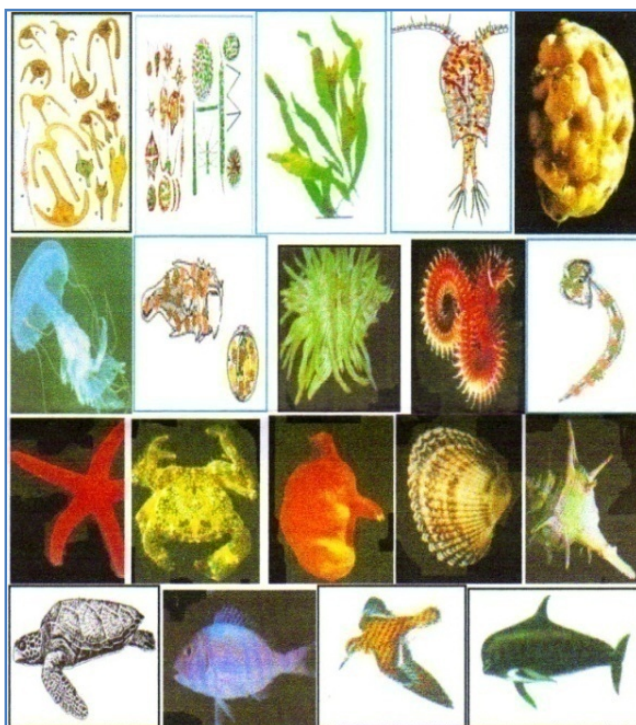


# BIODIVERSITÉ MARINE ET RESSOURCES VIVANTES DES EAUX LIBANAISES ET DU BASSIN LEVANTIN

GUIDE ILLUSTRÉ DES ALGUES AUX MAMMIFÈRES

**Sami Lakkis**

Professeur Émérite, Université Libanaise



2018

Publications de l'Université libanaise  
Beyrouth-Liban



**BIODIVERSITÉ MARINE  
ET RESSOURCES VIVANTES  
DES EAUX LIBANAISES  
ET DU BASSIN LEVANTIN**

**GUIDE ILLUSTRÉ DES ALGUES AUX MAMMIFÈRES**

**Dr.Sami Lakkis**  
Professeur Émérite, Université Libanaise

En collaboratiom avec

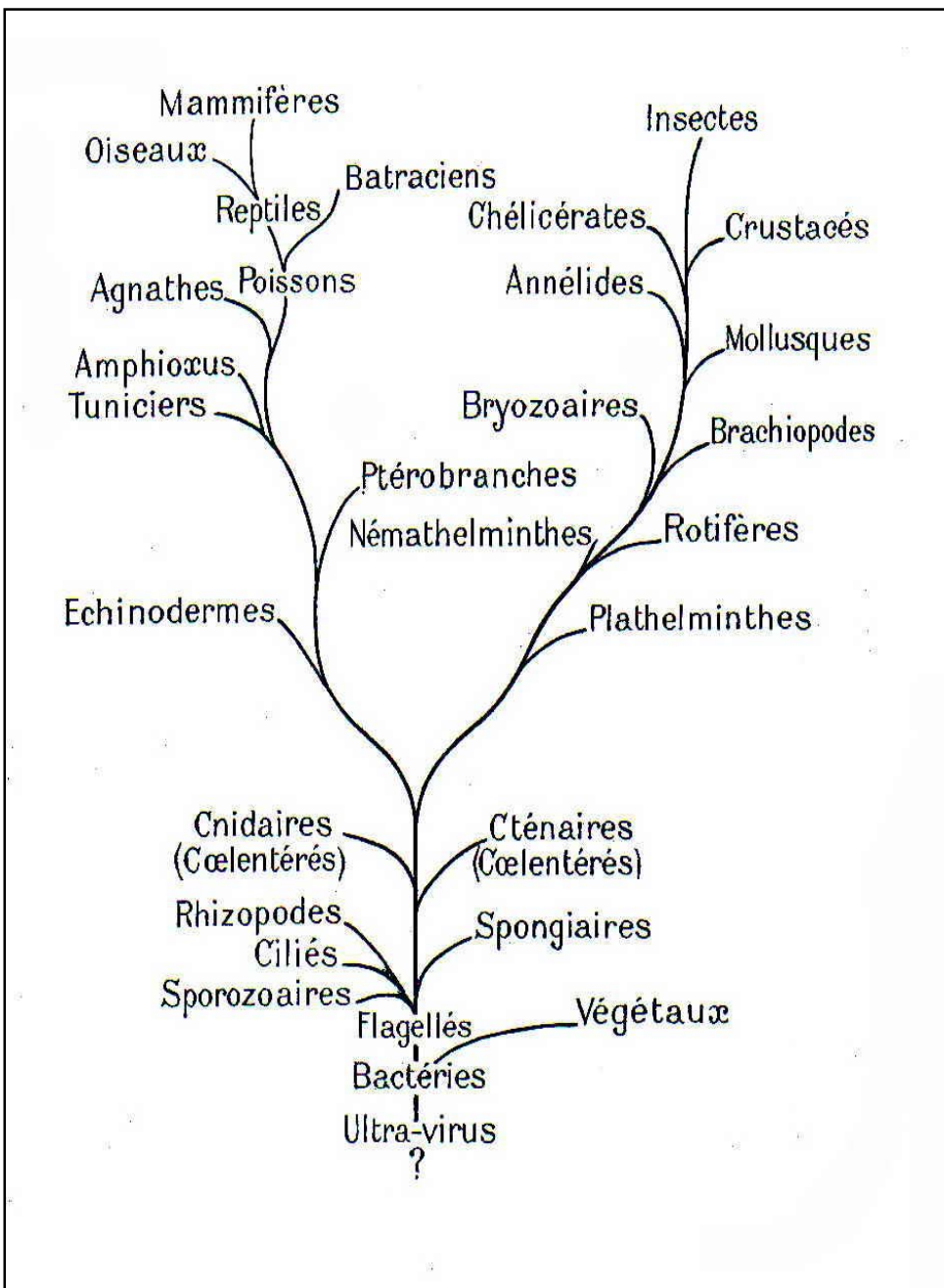
**Dr.Vanda Novel-Lakkis, Biologie marine,Phycologie**  
**Raymonda Zeidane,Biologir marine,Planktonologie**

*2<sup>ème</sup> Edition,2018*

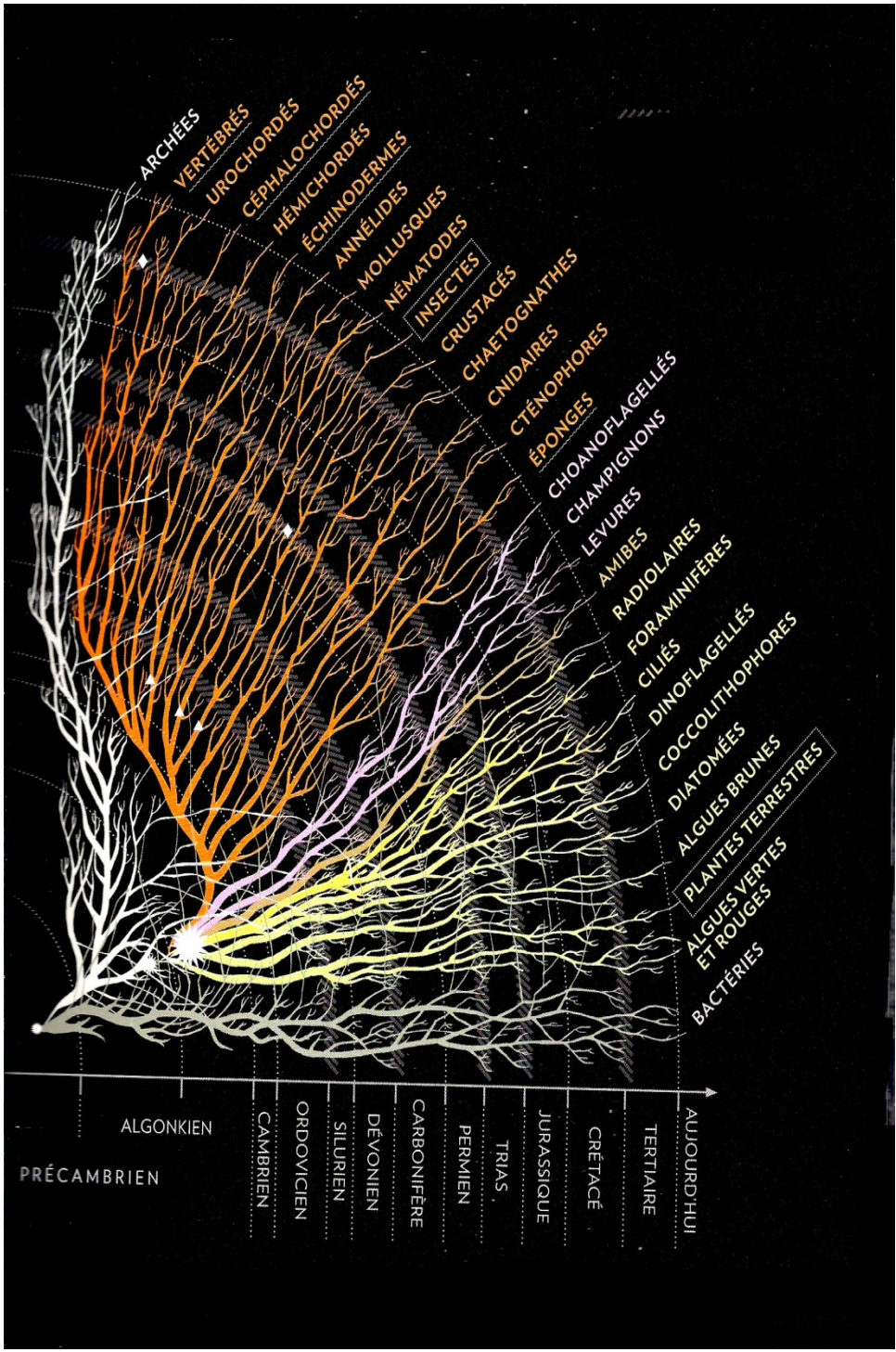
## Livres publiés de l'Auteur

- 1- Le Zooplancton Marin du Liban (Méditerranée orientale) :**  
**Biologie, Biodiversité, Biogéographie,** 566p. *Publications de l'Université Libanaise, 2011, 1ère Edition . [www.ul.edu.lb/Publ./Prof.Sami.Lakkis](http://www.ul.edu.lb/Publ./Prof.Sami.Lakkis).*
- 2- Le Phytoplancton Marin du Liban (Méditerranée orientale) :**  
**Biologie, Biodiversité, Biogéographie,** 300 p. , *Edition Aracne Editrice, Rome. ISBN 978-88-548-42-43-4. Première édition ,Septembre, 2011. [www.aracneeditrice.it](http://www.aracneeditrice.it) ; [info@aracneeditrice.it](mailto:info@aracneeditrice.it).*
- 3- Flore et Faune Marines du Liban, (Méditerranée orientale) :**  
**Biologie, Biodiversité, Biogéographie,** 510 p. *Edition Aracne Editrice, Rome. ISBN 978-88-548-6335-4. Première édition, Septembre, 2013. [www.aracneeditrice.it](http://www.aracneeditrice.it) ; [info@aracneeditrice.it](mailto:info@aracneeditrice.it).*
- 4- Le Zooplancton des Marin du Liban (Méditerranée Orientale) : Biologie, Biodiversité, Biogéographie,** 562 p., 2ème Edition, *Aracne Editrice, Rome. ISBN 978-88-548-6334-7, 2ème Edition, Septembre, 2013. [www.aracneeditrice.it](http://www.aracneeditrice.it) ; [info@aracneeditrice.it](mailto:info@aracneeditrice.it).*





Arbre généalogique du règne animal ( d'après: Boué et Chanton,1961).



Evolution de l'arbre de vie de type foisonnant(Sardet,2013).

## **Table des matières**

**Avant-Propos, 10.**

**Chapitre I : Environnement marin du Liban, 13**

**Chapitre II-Schyzophyta, Phycophyta, 32**

Cyanophyceae, 32- Diatomeae, 36- Pennateae, 49-Chrysophyceae, 56- Xanthophyceae, 58.

**Chapitre III : Pyrrophyceaea (Dinophyceaea), 59**

Ainida, 62-Inventaire Dinophyceaea, 70.

**Chapitre IV : Algues Macrophytes. 80**

Chlorophyceaea, 80-Phaeophyceaea, 92-Rhodophyceaea, 105.

**Chapitre V : Lichenes- Funghi, 122**

Lichens, 122-Angiospermes, 123-Champignons, 127.

**Chapitre VI : Protozoa, 129**

Sarcodina, 129-Rhizopoda, 129-Foraminifera, 130- Actinopoda, 133- Acantharia, 133- Radiolaria, 137-Spumellaria, 140-Phaeodaria, 142.

**Chapitre VII : Ciliophora (Tintinnida), 150**

Ciliophora, 150- Inventaire des Tintinnides, 154.

**Chapitre VIII : Porifera (Spongiaria), 166**

Calciospongiaea, 167-Demospongiae, 168- Inventaire faunistique, 169.

**Chapitre IX : Cnidaria, 174**

Hydrozoa, 174- Hydromedusae, 177- Anthomedusae, 178- Leptomedusae, 185- Langiomedusae, 189- Limnomedusae, 190- Trachymedusae, 191-Narcomedusae, 193- Siphonophorae, 194- Scyphozoa, 204- Scyphomedusae, 208- Anthozoa, 210.

**Chapitre X : Ctenophora, 220**

Tentaculata, 218- Nuda, 220.

**Chapitre XI : Plathelminthes, Nemertin, 222**

Plathelminthes, 222- Turbellaria, 222- Trematoda, 225- Gnathostomulida, 227- Nemertini, 223- Entoprocta, 227- Aschelminthes, 227- Gastrotricha, 229- Kinorhyncha, 231- Nematoda, 232- Nematomorpha, 235- Rotatoria, 236- Priapulida, 236- Echiurida, 237- Sipunculida, 236.

**Chapitre XII : Mollusca, 238**

Aculifera, 238- Solenogastres, 239- Placophora, 240- Inventaire des Mollusques benthiques, 241- Chonchifera, 250-Gastropoda, 247- Prosobranchia, 248-

Opisthobranchia, 258- Scaphopoda, 263- Bivalvia, 264-Autobranchia, 266- Heterodonta, 269- Cephalopoda, 271.

### **Chapitre XIII :Annelida, 284**

Polychaeta, 284- Inventaire des Annélides,286- Errantia, 288- Sedentaria, 292- Myzostomida, 294- Clitellata,295,- Oligochaeta, 296.

### **Chapitre XIV :Arthropoda, 298**

Crustacea Anostraca, 298-Phyllopora, 299- Copepoda, 301-Inventaire faunistique des copépodes, 305- Ostracoda, 316- Cirripedia 317- Malacostraca, 318- Decapoda Macrura Natantia, 311- Decapoda Macrura Reptantia, 332- Mysidacea, 341- Cumacea, 341- Amphipoda, 346- Tardigrada, 350- Arachnida, 355- Acaria, 345- Chilopoda, 347- Myriapoda, 347- Insecta, 357- Bryozoa, 360- Phoronidea, 366- Brachiopoda, 367.

### **Chapitre XV :Chaetognatha- Echinodermata, 370**

Chaetognatha,370-Echinodermata,374-Crinoidea,375-Holothuroidea,376- Echinoidea,379- Asteroidea,381- Ophiuroidea 383.

### **Chapitre XVI :Hemichordata,389**

Enteropneusta, 389- Pterobranchia, 390- Pogonophora,3 91.

### **Chapitre XVII :Tunicata,393**

Appendicularia, 392- Ascidiacea, 396- Thaliacea, 401-Pyrosomida, 402- Doliolida, 404-Salpida, 404-.

### **Chapitre XVIII :Cyclostomata, Chondrychthyes, 405**

Acrania, 405- Vertebrata, 406- Cyclostomata, 406- Chondrychthyes, 406- Selachoidei, 407- Holocephala, 418.

### **Chapitre XIX :Osteichthyes, 420**

Chondrostéens,421- Téléostéens,424- Liste des poissons téléostéens,425.

### **Chapitre XX :Reptilia, Aves, Mammalia,457**

Chelonia, 458-Aves, 459- Mammalia, 466- Pinnipedia,466- Cetacea, 467.

**Références bibliographiques:471.**

**Index des Noms , :488.**

**Nombre des Figures 87 ;Figures couleur 44; Planches couleur 7;Tableaux 30**



## AVANT-PROPOS

L'estimation de l'âge de l'Océan ne doit pas être moins que deux milliards d'années, et l'âge du globe terrestre est presque aussi vieux. Il est possible de déterminer l'âge des roches en utilisant la technique de mesure du taux des matières radioactives qu'elle contiennent. Les roches les plus anciennes qui ont environ 2300 millions d'années sont découvertes dans la région de Manitoba (Canada). Si on suppose que les matières incandescentes de la Terre sont restées 100 millions d'années pour se refroidir en constituant une croûte rocheuse, on admet que les événements violents associés à la formation de la planète ont eu lieu il y a près de 2500 millions d'années (Carson, 1950).

La terre fraîchement détachée du soleil, n'était qu'une boule de gaz tourbillonnant incandescent, fonçant à travers les espaces obscurs sur une route et à une vitesse déterminée par des forces immenses. La boule de gaz se refroidit peu à peu ; les gaz se liquéfièrent pour devenir une masse en fusion, dont les composants les plus lourds au centre de cette boule, les moins lourds autour des premiers et les plus légers forment l'enveloppe externe. Le système dure encore et la masse centrale de fer est toujours en fusion presque aussi chaude qu'il y a deux milliards d'années. La sphère intermédiaire comprend une dure croûte externe relativement mince composée de basalte et de granit solides.

Il a fallu probablement à cette croûte plusieurs millions d'années pour passer de l'état liquide à l'état solide. On pense qu'entre les deux états, il y a eu un grand événement, la formation de la lune, qui aura pu naître d'une grande vague composée de matières terrestres projetées dans l'espace. Si cette hypothèse s'avère plausible, cet événement aura contribué à la formation des bassins océaniques et des continents que nous connaissons actuellement. En effet, les marées dues surtout à l'attraction du soleil avaient précédé l'océan. Les physiciens ont calculé qu'après plusieurs centaines d'années, le satellite (lune) fut ainsi créé, projeté dans l'espace et soumise aux lois physiques et entraîné dans son orbite autour de la Terre. La naissance de la Lune a contribué à la formation non seulement de l'océan Pacifique, mais encore d'autres bassins océaniques.

Dès que l'écorce terrestre fut assez refroidie, des pluies torrentielles commencèrent à tomber continuellement, jour et nuit, pendant des mois, des années et des siècles sur les bassins océaniques et sur la terre ferme d'où les eaux s'écoulaient pour former la mer. Les eaux des mers devenaient progressivement salées avec l'érosion des roches et les matériaux minéraux arrachés au sol qui arrivent directement en mer (Carson, 1950).

On ignore comment la vie s'est créée dans l'océan. On sait qu'une substance proptoplasmique s'est formée grâce à des conditions inconnues de température,

de pression et de salinité, qui s'unissent pour créer la vie dans l'absence de vie. Il semble probable que dans la tiède salinité de la mer primordiale, certaines substances organiques se soient formées de gaz carbonique, de soufre, de phosphore, de potassium et de calcium. Peut être après tant de transitions, sortirent des molécules complexes du protoplasme et qui acquièrent la faculté de se reproduire et d'entrer dans le courant sans fin de la vie.

Ces premiers êtres vivants ont pu être de simples micro-organismes analogues aux bactéries, formes intermédiaires entre plantes et animaux, situés à la limite des objets inanimés et des êtres animés. Ces êtres, dépourvus encore de chlorophylle, durent absorber directement les substances organiques présentes dans l'eau ou pour les bactéries absorbant les minéraux et les substances inorganiques. Avec l'amincissement des nuages, l'obscurité des nuits alternait avec les demi-clartés diurnes; une fois enfin, la première fois, le soleil perça et brilla sur les eaux. Quelques uns des organismes vivants qui flottaient sur la mer durent alors développer en eux la magique chlorophylle et purent désormais assimiler le gaz carbonique dissous et constituer sous la lumière solaire les substances organiques nécessaires à leur existence. Ainsi apparaissent les premières plantes autotrophes sur la terre. Un autre groupe d'organismes étaient démunis de chlorophylle, mais avides de substances organiques, découvrirent qu'ils pouvaient se conserver en vie en dévorant les plantes. Ainsi apparaissent les premiers organismes hétérotrophes.

Avec les siècles et les millions d'années la vie devient ce courant vital devenu de plus en plus complexe. A partir des créatures unicellulaires simples en sortirent d'autres plus organisés, munis d'organes de nutrition, de digestion, de respiration, de reproduction. Les éponges peuplèrent les fonds marins, des coraux se fixèrent dans les eaux claires et calmes, les méduses flottaient et parcouraient la mer. Il se développa des vers, des astéries, des animaux durs avec des membres articulés. Les végétaux, eux aussi évoluèrent des algues microscopiques aux plantes marines ramifiées.

Durant la période silurienne, voici quelques 350 millions d'années, qu'un animal sortit pour la première fois de la mer et prit pied sur la terre ferme. C'était un arthropode, qui engendra les crustacés et les insectes. Il devait ressembler à un scorpion actuel. Ces animaux, contrairement à ses descendants, ne rompirent jamais tout à fait le lien avec la mer, menant une existence mi-terrestre, mi-aquatique, un peu comme les crabes actuels qui courent le long des plages et retournent dans la mer pour y mouiller leurs branchies. Les poissons au corps comprimé par la pression de l'eau, évoluaient dans les rivières siluriennes. Durant les périodes de sécheresse et la carence d'oxygène dissous dans les mares et les lagunes, ces conditions les contraignaient à former dans leur corps des vessies natatoires pour y accumuler de l'air. Un type de ces poissons acquit ainsi un poumon qui lui permit de vivre hors de l'eau. Certains réussirent à s'adapter

à la vie terrestre: lacs, bords des rivières, marais côtiers et enfin la terre ferme. Ainsi commence l'assaut du continent par des animaux marins. A mesure que les montagnes se formaient et les terres s'élevaient, les eaux de mer se retiraient au cours des millions d'années, les nageoires des animaux aquatiques devinrent des membres et des pattes, les branchies se transformèrent en poumons. La vie continuait d'évoluer sur la terre et dans la mer; des formes nouvelles apparaissaient, des formes anciennes disparaissaient. Sur la terre se développent les mousses, les fougères, les plantes à graines. Pendant tout un temps la terre fut dominée par les gigantesques reptiles terrifiants. Les oiseaux apprirent à vivre et se mouvoir. Les petits mammifères primitifs se cachaient dans les crevasses pour éviter le danger des prédateurs reptiles.

Quand les animaux ont quitté la mer pour vivre sur le continent, ils avaient emporté un élément de leur premier milieu que leurs enfants transpirent à leurs descendants et qui relie encore tous les animaux de la terre à leur vie ancestrale marine: poissons, amphibiens, reptiles, oiseaux, mammifères. Chacun de nous porte en son milieu sanguin les éléments du sodium, potassium, calcium dans la même proportion que l'eau de mer. Cet héritage génétique remonte au jour où un lointain ancêtre qui a passé de l'état unicellulaire à l'état pluricellulaire, élaboré un système circulatoire où le liquide était constitué par de la simple eau de mer. De même le protoplasme qui baigne chaque cellule de notre corps possède la composition chimique conférée à toute substance vivante lorsque les premiers êtres vivants apparaissent dans la mer primitive. Comme la vie a commencé dans la mer, chacun de nous commence sa vie particulière dans l'eau de la matrice maternelle, et passe par les mêmes différents stades de développement embryonnaire par lesquels son espèce a évolué depuis la vie en mer avec les branchies jusqu'à la vie terrestre avec la respiration pulmonaire. Certains des animaux terrestres sont revenus après plusieurs millions d'années à la mer, comme les cas de plusieurs reptiles dont la tortue de mer, qui en est aujourd'hui un relique vivant. Beaucoup plus tard, il ya peut être 50 millions d'années, certains mammifères échangèrent également leur habitat terrestre avec le milieu marin ; leurs descendants sont les lions de mer, les phoques, les morses et les baleines que nous connaissons aujourd'hui.

Parmi les mammifères, une espèce avait adopté l'existence arboricole. Les mains de ses individus se développent remarquablement de façon à manier et examiner les objets. Cette aptitude leur conféra une puissance cérébrale supérieure qui compensa le manque de force physique. Ils finissent par descendre de l'arbre pour vivre de nouveau sur le sol. Ceci se passa quelque part au milieu de l'Asie. le dernier million d'années a vu ces animaux se transformer en êtres ayant le corps debout sur deux pattes, le cerveau et l'esprit mystique de l'homme. Depuis, l'homme, a lui aussi retrouvé le chemin de la mer avec le sentiment de son ascendance. Comme il ne pouvait pas vivre dans l'eau comme avaient fait les mammifères marins, il a essayé de trouver des moyens pour y entrer. A travers les siècles, avec le génie et la force du raisonnement de son intelligence, il a

cherché à explorer la mer en construisant des bateaux pour naviguer en surface de l'eau et plus tard il a inventé les moyens de descendre dans les profondeurs et explorer les fonds marins grâce à des bouteilles de plongée remplies d'air comprimé. Il a pu sonder les profondeurs interdites, il a construit des filets pour pêcher les poissons et les ressources alimentaires.

L'homme moderne, avec ce qui ne lui arrive jamais à terre, il apprend et comprend que son monde est avant tout le milieu, un globe dominé par 70% de mers et d'océans et où le continent ne représente qu'un accident temporaire à la surface de la mer universelle.

Cet ouvrage sur la biodiversité de la flore et de la faune marine représente un guide illustré qui brosse la vie existante dans notre mer du Levant depuis les protistes jusqu'aux plus grands mammifères. Il sera sans doute une référence de base utile pour nos étudiants en biologie et les jeunes chercheurs en biologie marine et en océanographie biologique donnant un aspect général sur la biologie, la biodiversité, l'écologie et la biogéographie des espèces vivant dans cette région de la Méditerranée orientale.

## **Remerciements**

Je tiens à remercier les responsables du CNRS libanais, notamment le président Professeur Georges Tohmé ainsi que le feu président Joseph Najjar, pour les aides matériels et les facilités logistiques procurés au cours de nos recherches effectuées durant les quarantes dernières années. Mon respect et gratitude au Recteur de l'Université Libanaise, Professeur Fuad Ayoub, en signe de reconnaissance, où j'ai passé une quarantaine d'années entre l'enseignement et la recherche, durant lesquelles j'ai institué un diplôme en Océanographie, publié une centaine d'articles scientifiques et supervisé plusieurs projets de maîtrise et de Doctorat. Je suis reconnaissant au directeur du Centre National des Sciences Marines (CNSM) appartenant au CNRS, Prof. Gaby Khalaf ainsi qu'à l'ex directeur du Centre de Recherche Marine (CNRS), Dr. Hrach Koutoumjian pour les facilités techniques et logistiques mises à notre disposition. Mes hommages et remerciements sont adressés à Raymonde Zeidane, planctonologue et à mon épouse Vanda Novel Lakkis, algologue, pour leur collaboration scientifique et leur dévouement dans les recherches effectuées au cours de ma carrière scientifique. Je n'oublie pas de remercier profondément le marin technicien Elie Terek pour son aide efficace dans nos plongées scientifiques sous-marines, ainsi que feu Tannous Khachan, commandant du bateau recherche R/V SETA III dans les croisières effectuées dans la mer du Liban.

Professeur Sami Lakkis

## Chapitre I

# ENVIRONNEMENT MARIN DU LIBAN

### Introduction

Situé entre 33°00-36°20'N et 35°00-36°30'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 villes anciennes, 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 220 km de Nakoura au sud jusqu'à la frontière nord avec la Syrie, limitée par le fleuve Nahr-El-Kabir-Al-Chimali. 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 3000 m d'altitude qui restent couverts de neige durant quatre à cinq mois. Cette chaîne est coupée par des vallées plus ou moins profondes qui se dirigent toutes d'est en ouest, vers la mer 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 néflier et la culture maraîchère. Elle est en partie irriguée par un système de réseau de canalisation alimenté par les rivières à cours d'eau permanents (Fig.1).

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 Nakoura et Tyr au sud du pays, on rencontre un cap assez escarpé, le Ras Nakoura 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 Cénomanien (Crétacé inférieur). Les autres caps, plus au nord : Ras-El-Tayr, 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 rocheuses comme des trottoirs ayant 75 et 100 m de largeur. Elles offrent différentes formes d'érosion caractéristique 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*. Ces trottoirs à vermetes se forment à quelques cm au-dessus du niveau de la haute mer. Par temps très calme, ils ne sont jamais recouverts 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 George (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 représentent presque 25% de la côte libanaise longue de 220 km ; 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, 11 km 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.

La plupart des débris coquilliers trouvés sur ces plages sableuses sont formés à partir des coques de bivalves tels que *Donax trunculus*, *Glycimeris glycimeris*, *Tapes decussatus* 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, les vergers et des jardins.

Durant le Quaternaire, des phénomènes éoliens ont cimenté le sable dunaire 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.



Fig.I.1. Situation géographique du Liban dans le Bassin levantin



Fig.I.2- Carte physique du Liban montrant les caractéristiques physiques.

## Fleuves et cours d'eau

La chaîne Ouest de la montagne libanaise, appelé 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 et de la fonte des neiges au printemps; ils sont à sec 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 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. Le débit annuel est environ 2500 millions de m<sup>3</sup>, presque autant que tous les autres fleuves. 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, mis à part l'Oronte, 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 2168 km<sup>2</sup> à pente faible variant entre 0,1 et 4% dans son bassin inférieur. Le débit moyen annuel de ce fleuve est de 750 millions m<sup>3</sup>.

● **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 du 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 10m<sup>3</sup>/sec selon les années. La période maigre qui dure six mois: juillet-décembre, accuse un débit faible qui ne tombe jamais à moins de 2,5m<sup>3</sup>/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 m<sup>3</sup>/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 de la divinité phénicienne, Adonis, 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 m<sup>3</sup> 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 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 rivières du Liban doivent à leur rétention calcaire et nivale, non seulement leur existence, mais encore des modules relativement 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 par Goedicke (1972), 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 les autres. Ce canyon commence vers 500 m au large de la côte de Ras Beyrouth présentant un profil bathymétrique en forme de V montrant 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, 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 au nord du Liban, 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 est 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 20 m et 40 m. tandis qu'elle atteint 80-100 m 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 coquillier dur avec des fragments de coquilles brisés et de madrépores. L'isobathe de 100 m 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. Au niveau de Ras Abiad, cet isobathe s'éloigne de nouveau vers 4 milles et rapidement on atteint 300 m 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 100 m 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 100 m se trouve vers 3,5 milles par des fonds sablo-vaseux parsemés de roches mal réparables; au-delà de cette distance on tombe brusquement sur la pente continentale dans des fonds de 200-300 m. Au sud de Saïda, l'isobathe 100m n'est plus qu'à 2 milles de la côte. Vers 70-80 m les fonds sableux deviennent sablo-vaseux, de la vase fine pure vers les fonds de 100 m. 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 400-600 m. 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 100 m passe très souvent à moins de un 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 Palmes) situés à 6 milles au large du El-Mina près de la ville de Tripoli, transformés en réserve naturelle insulaire grâce à notre contribution (Lakkis, 1973 ; Tohmé, 1973 ), commence la grande baie de Akkar sur une diagonale de 15 milles et l'isobathe 100m se trouve à 5-6 milles de la côte.

### **Conditions climatiques du littoral libanais**

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 dû 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.

Un air 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, le littoral connaît deux inter-périodes de calme relatif; une courte pause en mai et une longue pause en octobre et 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 entre 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 72% 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, alors 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 240 mm, alors que la moyenne annuelle pluviométrique fluctue faiblement autour de 1000 mm sur la côte, (à Beyrouth). La neige n'apparaît qu'exceptionnellement sur le littoral, dans ce cas elle fond très vite. Sur les pentes exposées à la mer et vers 400 m d'altitude, la fréquence de neige est de 3 jours/an. Ce n'est qu'entre 1000-1500m que la neige est plus importante. Aux cèdres de Bécharré (1925m 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 2500 m 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 il 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 marines 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 Thyrrénéen. 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; ce courant de surface n'est pas dominé uniquement par l'action des vents comme on le pensait, et sa vitesse estimée entre 15-30 m/sec, devient encore plus forte près des côtes. Trois principales cycloses verticales sont déterminées dans le Bassin Levantin; la première est localisée au sud-ouest de Crète, la seconde au milieu du 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 100 m 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, due surtout aux eaux du fleuve (Halim *et al.*,1967). Après la construction du haut barrage d'Assouan en 1965 et la régularisation du grand

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 et 29°C et une salinité entre 38,80 et 39,10 ‰.
- **Une masse d'eau de faible salinité** dans la couche 50-75 m 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‰.
- **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 38,85 ‰.

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 phase, deux masses d'eau seulement sont identifiées: une masse d'eau supérieure et une masse profonde.

Après le fonctionnement du Haut barrage d'Assouan, des conditions hydro-dynamiques nouvelles apparaissent dans les eaux égyptiennes et gagnant toutes les côtes levantines qui facilitent 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).

## **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 l'aiguille d'une montre formant ainsi des courants cycloniques dans quelques baies et caps. Ces courants inversés créent des zones de convergence et tendent à concentrer les ordures flottantes sur l'eau en formant des rubans prenant des directions SN. La vitesse de ces courants varie selon les saisons et la force du vent entre 0,2 noeud 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

l'inverser du nord vers le sud, surtout en automne. Des courants très forts en février (> 1 noeud/h), diminuent en été jusqu'à 500 m/h.

## 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 sont de courte durée créant des vagues fortes brassant le sédiment.

## Marée

La marée existant dans cette région est irrégulière, de type semi-diurne et d'amplitude très faible. Durant les équinoxes, on peut observer sur les côtes rocheuses la différence entre la haute mer et la basse mer; son amplitude variant entre 15 et 20 cm. 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 totalement inaperçue.

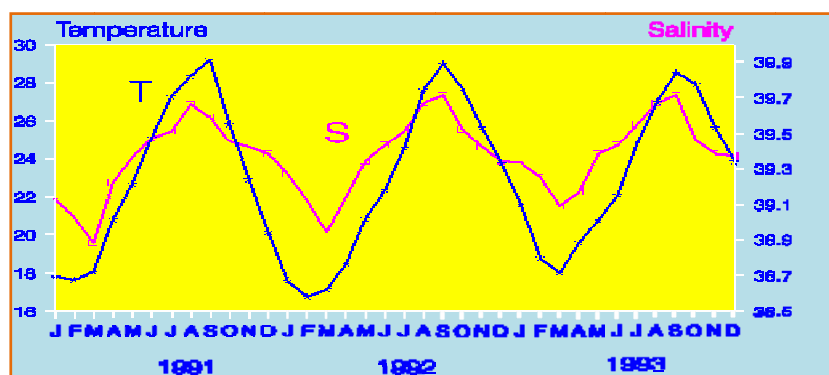


Fig.I.3- Variations mensuelles de la température et de la salinité de l'eau de mer en surface à 5 milles au large de la côte durant trois années consécutives : 2002,2003,2004.

## 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°C en février et un maximum de 30-31°C en août (Fig.I.3).

La thermocline commence à se former dans la couche 20-75m à partir du mois de mai avec le début du réchauffement en surface et atteint son maximum

en août. En hiver, avec la chute de la température, 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 et homogène entre décembre et mars et une phase thermique chaude hétérogène entre juin et novembre. Entre avril et mai, une période inter-saison de température modérée (23-25°C) caractérise le printemps. En hiver, la phase therm froide est caractérisée par une homothermie verticale due au brassage des masses d'eau sous-jacentes; la température unique gagne toute la colonne d'eau (Fig.I.4).

### 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 (61,5 mm) et août (115,60 mm). Le taux moyen annuel de l'évaporation en Méditerranée occidentale serait autour de 104 cm, valeur trouvée par Lacombe et Tchernia(1960).

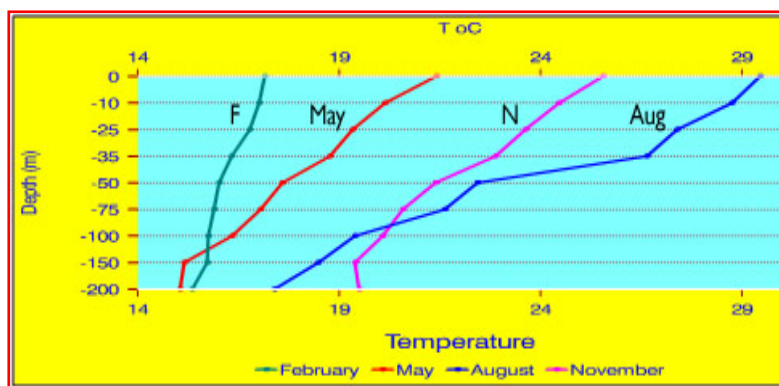


Fig.I.4- Variations de la température avec la profondeur en 2002 durant 4 mois :février, mai, août, novembre, 2002.

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 locales 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 m<sup>3</sup> 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, 1971, 2000). Par ailleurs, l'eau atlantique qui était décelable avant 1965 à 75 m 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, autour de 40‰ (Lakkis, 2002). La thermocline se forme en été dans la couche 20-75 m. alors qu'en hiver l'homothermie verticale gagne toute la colonne d'eau.

Le débit annuel moyen des fleuves du Liban s'élève à 2500 millions de m<sup>3</sup>, dont les 8/10 arrivent en mer; sans compter l'Oronte, qui déverse à lui seul, dans la mer à Antioche 2739 millions de m<sup>3</sup>. 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 d'eau douce en mer est le plus fort. La salinité au large de la côte diminue vers 38,75‰ pendant cette période.

Il est intéressant de noter la présence 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 ( $T=18,50^{\circ}\text{C}$ ). D'autres sources sous-marines sont disséminées le long de la côtes par des fonds de 10-20 m, 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 au large, 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 40‰. Les variations verticales de la salinité ne sont pas très importantes, sauf en été. Les fluctuations interannuelles de la salinité dans les eaux du large sont modérées, la variabilité ne dépassant pas les 10% sur les 35 années d'observation. (Fig.I.5).

Par ailleurs, les fluctuations multiannuelles des moyennes de la température et de la salinité montrent une tendance croissante ( $\Delta T=0.35^{\circ}\text{C}$ ) et de la salinité ( $\Delta S=0.40‰$ ) durant les trois dernières décennies (Fig.I.6). Avec l'évaporation intense, l'eau de surface devient plus salée, donc plus dense pour descendre en



profondeur et être remplacée 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 descend à 38,50‰, alors qu'elle reste en profondeur légèrement supérieure à 39‰ (Fig.I.7).

On peut dire que les eaux levantines présentent la salinité la plus élevée de toute la Méditerranée, elle forment avec les eaux de la mer Ionienne, qui en ont les mêmes caractéristiques hydrologiques des eaux profondes en Méditerranée orientale et intermédiaires de la Méditerranée occidentale (Pollak,1951).

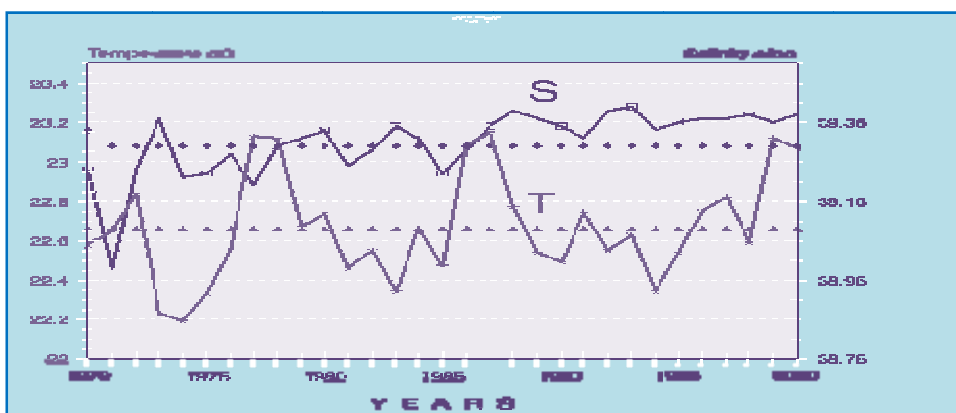


Fig.I.5-Fluctuations multiannuelles de la température et de la salinité en surface de l'eau de mer au large de la côte libanaise entre 1970 et 2000.

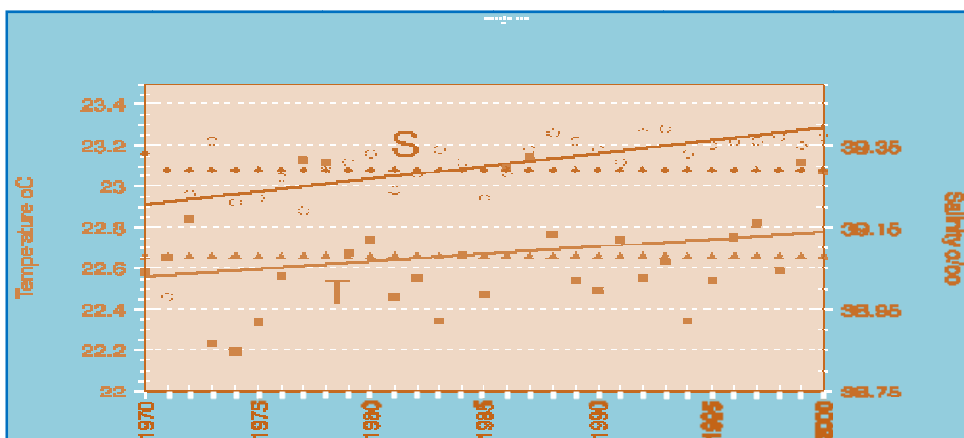


Fig.I.6- Tendence croissante de la température( $\Delta T=0.35^\circ\text{C}$ ) et de la salinité ( $\Delta S=0.40\text{‰}$ ) en surface au large de la côte libanaise entre 1970 et 2000

## 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  $3,50 \text{ ml/litre}$  et à  $2 \text{ ml/l}^{-1}$  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 partant l'augmentation de la production primaire favorisent la production d'oxygène dissous en surface de l'eau (Lakkis,2011a) (Fig.I.8).

## 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 une couleur 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 du phytoplancton, la transparence de l'eau est atténuée par la densité des cellules, par contre en été, période de faible densité de cellules, elle est maximale. La transparence de l'eau de mer est mesurée à l'aide du disque de Secchi, méthode classique simple. Les observations effectuées au large de la côte, ont montré un minimum de transparence entre mars et avril avec  $18 \text{ m} \pm 2$ ; tandis qu'entre septembre et octobre, le disque ne disparaît que vers les 35-40m de profondeur selon les stations (Tab.I.c). 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 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 et novembre vers 13-14 h de voir clairement les détails des objets.

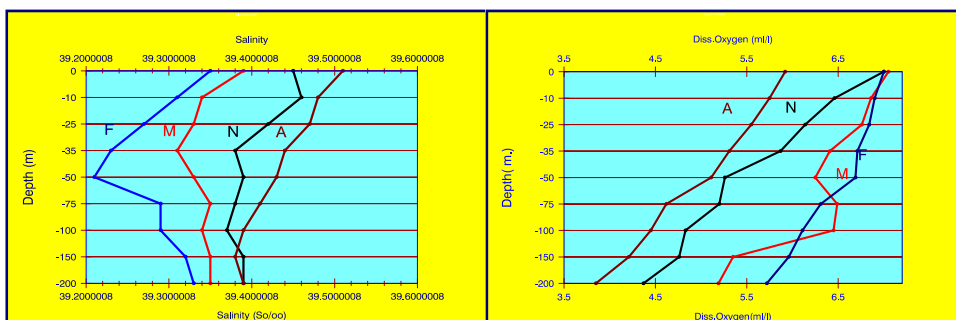


Fig.I.7-Variations de la salinité de l'eau de mer avec la profondeur durant 4 mois de l'année 2002 : février, mai, novembre, août au large de la baie de Jounieh .

Fig.I.8-Variations du taux d'oxygène dissous dans l'eau de mer avec la profondeur, durant février, mai, novembre, août de l'année 2002 au large de Jounieh

## **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 (Tab.Ia).

## **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 du phytoplancton.

**-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 (Tab.Ia)

**-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 et particulièrement les glycérophosphates grâce aux phosphatases liées aux cellules qui permettent la reminéralisation des molécules organiques en phosphate minéral. 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 phosphate 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, 1997, 2002). Quelques valeurs hydrobiologiques sont données aux tableaux Ia, Ib, Ic.

## **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, 1980). Des espèces indo-pacifiques, dites aussi érythréennes ou "Lessepsiennes", ont émigré de la mer Rouge vers la Méditerranée orientale par le canal de Suez, où elles ont formé des populations permanentes et stables. La

plupart des biotopes de la Méditerranée sont présents sur les côtes et les 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, sont: le Necton, le Benthos et le Plancton.

#### ●Le Necton

Il comprend 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 Chondrichthyes et 313 Osteichthyes 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 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 de plus en plus rares avec l'exploitation des plages sableuses, refuge de reproduction et de ponte pour ces reptiles et les problèmes de pollution en Méditerranée.

-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. *Hyperodon rostratus* est signalé par Gruvel (1931); les derniers couples de phoque *Monachus monachus* ont été observés sur les côtes rocheuses de Amchit en 1972 (Lakkis, 1982).

-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 fait l'objet d'un travail spécial (Lakkis, 2011a), comprend:

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

*Le Zooplancton* qui fait l'objet d'un travail spécial (Lakkis, 2011b), comprend tous les groupes zoologiques connus en Méditerranée depuis les microzooplancton (protistes planctoniques) jusqu'aux protochordés. 747 espèces ont été identifiées, y compris 220 microzooplancton et 563 macrozooplancton.

**Tableau Ia**-Répartition des paramètres hydrologiques :T°C, S‰ , O<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub> et PO<sub>4</sub> , Chl.a dans la colonne 0-200m au large de la côte le 12 février 2000.

Prof. (m)	T oC	S ‰	O <sup>2</sup> mg.l <sup>-1</sup>	NO <sup>3</sup> μM.l <sup>-1</sup>	PO <sup>4</sup> μM.l <sup>-1</sup>	CHI-a mg.m <sup>-3</sup>	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	8,11
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**-Répartition des paramètres hydrologiques dans la colonne 200m au large de la côte libanaise le 19 août 2000.

Prof. (m)	T oC	S ‰	O <sup>2</sup> mg.l <sup>-1</sup>	NO <sup>3</sup> μM.l <sup>-1</sup>	PO <sup>4</sup> μM.l <sup>-1</sup>	CHI-a mg.m <sup>-3</sup>	PH
0	29,73	39,53	5,36	0,41	0,09	0,11	8,31
10	29,35	39,51	5,12	0,39	0,07	0,09	8,29
25	28,45	39,49	4,75	0,37	0,08	0,06	8,28
35	27,69	39,47	4,42	0,32	0,05	0,05	8,26
50	24,95	39,43	4,21	0,33	0,06	0,04	8,25
75	23,55	39,41	4,15	0,15	0,03	0,25	8,27
100	22,65	39,40	3,82	0,17	0,02	0,29	8,26
150	21,62	39,39	3,71	0,38	0,13	0,03	8,25
200	20,58	39,40	3,45	0,45	0,15	0,00	8,26

**Tableau Ic**-Variations mensuelles des paramètres hydrologiques en surface au large de la côte libanaise au cours de l'année 2000.

Mois	T oC	S ‰	O <sup>2</sup> mg.l <sup>-1</sup>	NO <sup>3</sup> μM.l <sup>-1</sup>	PO <sup>4</sup> μM.l <sup>-1</sup>	CHI-a mg.m <sup>-3</sup>	PH	Cells Nb.l <sup>-1</sup>	Transp. Sechii
J	39,39	17,84	7,00	0,33	0,25	0,09	8,18	25000	19
F	39,38	17,18	7,00	0,28	0,15	0,09	8,17	38000	15
M	39,29	18,35	7,00	0,25	0,19	0,21	8,16	120000	12
A	39,39	21,13	7,00	0,24	0,09	0,42	8,27	280000	10
M	39,38	22,85	7,00	0,19	0,11	0,39	8,35	410000	9
J	39,51	28,75	6,89	0,28	0,11	0,37	8,31	315000	14
J	39,49	27,25	6,19	0,12	0,07	0,12	8,35	150000	22
A	39,58	29,91	5,22	0,41	0,09	0,11	8,32	45000	25
S	39,54	29,81	6,15	0,15	0,08	0,10	8,30	50000	28
O	39,51	26,42	6,46	0,35	0,12	0,11	8,29	75000	29
N	39,47	24,61	7,00	0,23	0,13	0,18	8,29	85000	30
D	39,39	22,74	7,00	0,31	0,16	0,12	8,29	55000	26

## ●Le Benthos.

Les communautés benthiques des eaux libanaises comprennent la flore et la faune benthiques, depuis l'étage supralittoral jusqu'aux grandes profondeurs. On distingue dans l'écosystème benthique deux écosystèmes : le Phytobenthos et le Zoobenthos

**Le Phytobenthos** inclut toute la végétation qui pousse sur les fonds marins. On distingue le microphytobenthos et macrophytobenthos.

***Microphytobenthos***, formé d'algues microscopiques sessiles vivant sur des substrats durs ou meubles, libres ou en épiphytes sur d'autres algues et des animaux.

***Macrophytobenthos*** formé par les algues benthiques et les phanérogames 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). Les algues sont assez diversifiées; 230 espèces ont été identifiées, comprenant des Cyanophytes (23 espèces), des Xanthophytes (3), Chlorophytes (52), Pheophytes (28), Rhodophytes (120 espèces) et les Phanérogames comprenant 3 espèces: *Zostera nana*, *Cymodocea nodosa* et *Halophila stipulacea* qui se développent sur des fonds sableux par 10-15 m de profondeur, surtout au voisinage des sources sous-marines d'eau douce et près des embouchures des rivières.

**Le Zoobenthos** comprend la plupart des groupes zoologiques présents en Méditerranée. On distingue le microzoobenthos et le macrozoobenthos.

***Microzoobenthos*** comprend les animaux microscopiques qui vivent sur le fond marin soit des substrats durs soit des substrats rocheux. Parmi ces groupes on distingue les protistes. 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: les Turbellariés, Gastrotriches, Nématodes, Harpacticoides, Oligochètes, Ostracodes, Tardigrades, Mystacocarides, Polychètes etc... Des fluctuations qualitatives et quantitatives spatio-temporelles marquent la méiofaune.

***Macrozoobenthos*** comprend la plupart des animaux benthiques de grandes dimensions ou de petites tailles visibles à l'œil nu. Les principaux groupes sont : ***Les Décapodes***. La faune carcinologique des eaux levantines diffère de celle de la Méditerranée occidentale par la composition taxonomique 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 complément 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 *P. japonicus*. Parmi les décapodes caractéristiques des eaux libanaises signalons: la cigale de mer, *Scyllarus latus* et *S. arctus*, les crevettes: *P. japonicus*, *Penaeus semisulcatus* et *P. trisulcatus*. Les crabes les plus communs sur nos côtes sont: *Neptunus pelagicus*, *Brachynotus sexdentatus*, *Pachygrapsus marmoratus*, *Diogenes pugilator*, *Dorippe lanata*, *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 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* et *Cardium edule*, *Mytilus minima*, *Chlamys varia* etc.... Chez les gastéropodes les plus communs signalons *Haliotis lamellosa*, *Patella coerulea*, *P. lusitanica*, *Murex brandaris*, *M. trunculus* et *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. Dans le pré-coralligène et le coralligène algal, *Hermodice carunculata* est assez commune. Selon Laubier (1966) cette espèce serait un indice de pollution organique. *Pseudeurythoe a carunculata* est moins abondante et semble être une forme Lessepsienne. Les *Hesionidae* sont représentés par trois espèces et les *Syllidae* en comprennent neuf. Les corniches à vermetes sont très riches en polychètes, surtout des 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 Serpolidés et les Sabellidés sont les plus communes. Plusieurs espèces d'origine indo-pacifique sont signalées sur nos côtes, dont deux communes : *Hydroides heterocercus* et *Spirobranchus giganteus*.

Les Eponges. Les côtes libano-syriennes sont renommées par la qualité et la quantité des éponges. Malheureusement les fonds spongifères ont été suexploités, 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*.

\*\*\*\*\*

## Chapitre II

## SCHYZOPHYTA

**Introduction**

Les végétaux sont des organismes généralement et exclusivement autotrophes. Les cellules végétales sont riches en pigments photosynthétiques, surtout la chlorophylle, qui leur donne la couleur verte et au moyen desquels ils produisent la substance organique à partir de la substance inorganique comme le CO<sub>2</sub>, l'eau et les sels minéraux, en utilisant la lumière comme source d'énergie photosynthétique. Quelques formes de végétaux dépourvus de pigments photosynthétiques, présentent un type de nutrition animale (formes hétérotrophes), ou bien se nourrissent de substances organiques mortes (formes saprophytes) ou vivantes (formes parasites). Ainsi l'aspect et le type de reproduction de ces formes laissent un doute sur leur caractère végétal. Par contre, il est difficile, sinon impossible de distinguer la forme végétale de la forme animale chez quelques groupes d'organismes unicellulaires (protistes). Chez les protozoaires et les flagellés comprenant des formes animales et végétales, le type de nutrition est alternativement ou simultanément animal; et végétal. Les champignons (micètes), traditionnellement classifiés comme des végétaux, montrent une nutrition de type animal ; ils sont ainsi classés dans un règne à part.

Sur 6 embranchements (Phyla) du règne végétal, 4 sont présents en Méditerranée : Schyzophyta (bactéries) Phycophyta, Lichenes et Spermatophyta. Les 2 autres: Bryophyta et Ptéridophyta n'ont aucun rapport avec le milieu marin.

Classe **CYANOPHYCEAE** (Cyanobactéries, Algues bleues)

**Caractères généraux**

Organismes autotrophes contenant des pigments photosynthétiques, encore responsables de leur coloration, par lesquels ils produisent la substance organique à partir de l'inorganique, comme le CO<sub>2</sub>, l'eau et les sels nutritifs en utilisant l'énergie lumineuse (photosynthèse). Quelques formes dépourvues de pigments présentant une nutrition de type animal (hétérotrophe) ou se nourrissant de substance organique morte (forme saprophyte) ou vivante (forme parasite); encore que leur mode de reproduction laisse des doutes sur le caractère végétal. Par contre, il est parfois difficile, sinon impossible, de distinguer entre une forme animale et végétale chez les organismes unicellulaires (protistes).

Les Cyanophycées ou Myxophycées se distinguent par leurs caractères essentiels particuliers de toutes les autres algues microphytes, car elles sont

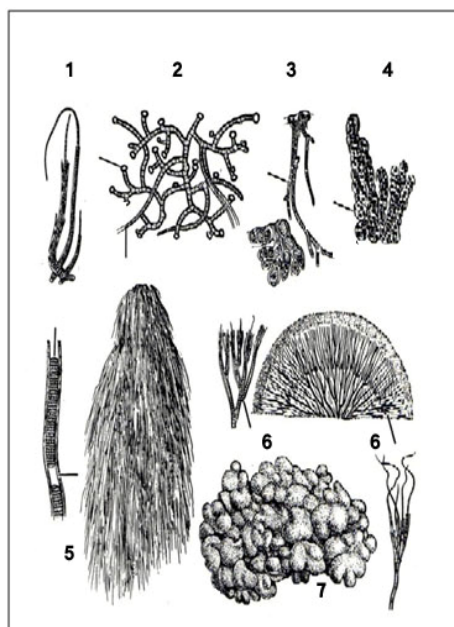


dépourvues de noyaux individualisés, de chloroplastes et de chondriosomes. Elles contiennent un pigment bleu diffus, la phycocyanine associée avec la phycoérythrine; elles sont donc de couleur bleuâtre, d'où leur nom ancien d'algues bleues ou Cyanophycées. Elles abondent dans les eaux thermales, dans les eaux douces, estuariennes et saumâtres ainsi que dans la mer, mais leurs formes planctoniques sont peu nombreuses, la plupart étant littorales ou benthiques. Elles sont généralement autotrophes, quelques unes constituent des parasites internes des végétaux ou des animaux, d'autres sont saprophytes ou symbiotes.

La morphologie et la nature biologique des cyanophycées sont variables ; certaines sont unicellulaires vivant en groupes coloniaux, la grande majorité constitue des filaments formés par plusieurs cellules cloisonnées. Chez d'autres formes, le thalle filamenteux baigne dans une gaine mucilagineuse qu'on désigne par le nom de trichome. La membrane de la cellule est mince, dépourvue de cellulose présentant une structure pectique. Le cytoplasme comprend deux couches distinctes: une externe contenant les pigments assimilateurs, le chromoplasme et une couche interne appelée corps chromatique dans lequel se trouve le système nucléaire, représenté par des granulations chromatiques, des filaments ou par un réseau sans chromosomes apparents et sans membrane différenciée, qu'on compare à un noyau en état de division permanente (Trégouboff et Rose, 1957). Le corps cellulaire comprend par ailleurs, diverses inclusions cytoplasmiques, telles que les grains pigmentaires, les globules lipidiques, les substances azotées et les glucides. Chez les formes planctoniques, les cellules contiennent des pseudo-vacuoles remplies de gaz permettant aux myxophycées dépourvues d'organes de locomotion de flotter dans l'eau.

Fig. II.1- Cyanophycées de la côte libanaise.

- 1 : *Calothrix scapulorum* ;
- 2 : *Mastogocoleus testarum* ;
- 3 : *Hyella caespitosa* ;
- 4 : *Entrophysalis granulosa* ;
- 5 : *Lyngbia confervoides* ;
- 6 : *Rivularia atra*, ,
- 7 : *Rivularia mesenterica*.



## Reproduction des Cyanophycées

Chez les Cyanophycées, la reproduction est asexuée comme chez les bactéries, la division binaire est le mode le plus commun chez ces organismes unicellulaires; la sporulation donne des auxospores ou des endospores non mobiles.

Chez les formes filamenteuses, la multiplication se fait par bouturage: une seule cellule se détache du filament et se multiplie ensuite par division transversale; parfois toute une partie du filament formée de plusieurs cellules appelées hormogonies se détache pour se multiplier ensuite par division binaire. On connaît aussi chez les Cyanophycées la formation de stades de repos ou hétérocystes, sorte de kystes unicellulaires entourés d'une épaisse membrane.

Les Cyanophycées qui s'apparentent aux bactéries par leur structure interne, se situent ainsi à la limite inférieure du règne végétal. On les classe d'après la forme du thalle et les modalités de reproduction en trois ordres dont un seul est représenté dans le plancton méditerranéen: les Nostocales, comprenant deux genres communs: *Oscillatoria* et *Richelia*. La liste des espèces trouvées est donnée au Tableau II.1.

### O.CHROOCOCCALES

#### F.ENTOPHYSALIDACEAE

*Hyella caespitosa* Born & Flan. (Fig.II.1.3). Thalles filamenteux d'un ou plusieurs fils ramifiés de couleur vert-jaune, portant les endosporanges. Les cellules longues pénétrant parfois dans la roche calcaire ou dans les chtamales (*Chtamalus stellatus*). Commune en été sur les côtes rocheuses de Tabarja, Amchit, Barbara, etc.

### Ordre HORMOGONALES

#### Famille NOSTOCHOPSIDACEAE

*Mastigocoleus testarum* Lagerh (Fig.II.1.2). Filaments perforant la roche calcaire avec ramification latérale terminée par une petite boule. L'espèce pousse sur la roche calcaire du supra littoral, sur les coquillages, les chtamales et les algues calcaires. Rare en été.

#### F.RIVULARIACEAE

*Calothrix scapulorum* Ag. (Fig.II.1.1). Cette espèce présente des filaments formant des couches parallèles en forme de coussinet ; commune en été.

*Rivularia mesenterica* Thur. (Fig.II.1.7). Thalles arrondis ridés et creux, de couleur vert-olive. Commune en été sur les roches du supra-littoral.

#### F.OSCILLATORIACEAE

*Lyngbia confervoides* Thur (Fig.II.1.5). Filaments en position horizontale, formant des tapis herbacés de couleur marron obscur au niveau supralittoral. Assez commune sur la roche du niveau supralittoral.

*Lyngbia aestuarii* Liebm. Commune en été sur la roche du supralittoral.

*Lyngbia martensiana* Menegh. Commune au printemps-été au supralittoral.

*Lyngbia lutea* Gom. Commune au printemps-été dans le supralittoral.

**Tableau II.1**-Inventaire floristique et distributions spatio-temporelles des **Cyanophycées** sur la côte libanaise. Symboles utilisés : : E= Eté, P=printemps, H=Hiver, A=Automne ; 1= Couverture 10-20% ; 2=20-40% ; 3=40-60 ; 4= >60 ; \* Espèce d'origine Indo-pacifique.

ESPÈCES	Supra-littoral	Medio-Littoral	Infra-Littoral	Distribution Saisonnière
<b>CYANOPHYCEAE</b>				
* <i>Anabaena sp</i>	3	3	-	E
<i>Brachytrichia balani</i>	1	2	-	E
<i>Calothrix aerugina</i>	-	1	-	E
* <i>Calothrix crustacea</i>	-	1	-	2
<i>Calothrix nidulans</i>	-	1	1	E
<i>Chroococcus turgidus</i>	1	1	-	E
<i>Hormathonema sphaericum</i>	3	2	-	E
<i>Hydrocoleus lyngbyaceus</i>	2	1	-	E
<i>Hyella caespitosa</i>	3	1	-	E
<i>Lyngbya aestuarii</i>	-	2	-	P
* <i>Lyngbya confervoides</i>	-	1	-	E
<i>Lyngbya lutea</i>	-	1	-	E
<i>Lyngbya martensiana</i>	-	1	-	E
<i>Lyngbya sp.</i>	-	2	-	P
<i>Mastigocoleus testarium</i>	1	2	-	E
<i>Microchaete sp.</i>	1	1	-	E
<i>Microcoleus chthonoplastes</i>	-	1	-	E
<i>Oscillatoria formosa</i>	-	2	-	E
<i>Oscillatoria nigroviridis</i>	-	4	-	
<i>Oscillatoria tenuis tergestina</i>	-	2	-	P,E
<i>Oscillatoria sp.</i>	1	1	-	P
<i>Rivularia mesenterica</i>	2	2	-	E
<b>XANTHOPHYCEAE</b>	-	-	-	-
<i>Vaucheria sp.</i>	1	1	-	P
<b>LICHENES</b>	-	-	-	-
<i>Verrucaria amphibian</i>	2	-	-	H,P,E,A
<i>Xanthoria parietina</i>	2	-	-	H,P,E,A

## Embr.PHYCOPHYTA (Algues)

### Caractères généraux

Les Algues sont pour la plupart des végétaux aquatiques, habitant aussi bien les eaux marines que l'eau douce des rivières, lacs, marécages. Ce sont des organismes autotrophes, unicellulaires ou pluricellulaires, de couleur variée. Les organes reproducteurs généralement unicellulaires; les zygotes ne se développent jamais à l'intérieur des organes sexuels femelles. Chez les groupes d'algues primitives les cellules reproductrices sont les gamètes flagellés et les spores. Chez quelques algues supérieures, il existe les gamètes mâles pour la fécondation. Chez les algues rouges et les diatomées, il n'y a pas de stade flagellé.

La taille des algues varie depuis les formes unicellulaires microscopiques (quelques microns) jusqu'aux plus grandes laminaires (brunes) ayant des thalles de plusieurs mètres.

L'embranchement Phycophyta comprend 10 classes : Pyrrophyceae, Haptophyceae, Chrysophyceae, Diatomeae, Xanthophyceae, Chlorophyceae, Phaeophyceae et Rhodophyceae,. Les Euglenophyceae et les Charophyceae qui sont des algues d'eau douce, ne sont pas considérées dans ce travail.

### Classe DIATOMEAE (Bacillariophyceae)

#### Propriétés générales des Diatomées

Les Diatomées ou Bacillariophycées représentent un élément essentiel du plancton marin. Elles constituent une classe importante des algues et la plus importante du phytoplancton, et jouent un rôle primordial dans l'économie des mers. Elles se présentent sous forme d'organismes unicellulaires, isolées ou souvent réunies en chaînes dont la taille varie entre 2  $\mu$  et , à l'exception de quelques espèces pouvant atteindre 4 mm de long. De formes et de structures très diverses, elles sont extrêmement nombreuses et comprennent une dizaine de milliers d'espèces, tant vivantes que fossiles. Quelques unes vivent sur le sol humide, parmi les mousses, mais la majorité sont aquatiques, vivant soit à l'état isolé soit sous forme de colonies présentes dans les eaux douces, saumâtres et marines. Beaucoup de diatomées marines sont benthiques, littorales, vagiles, sessiles ou épiphytes; faisant partie du microphytobenthos, alors que plusieurs groupes sont pélagiques formant la grande fraction du phytoplancton. Les diatomées marines sont pour la plupart cosmopolites, vivant dans tous les océans et les mers du globe, surtout dans les mers tempérées.

Le corps plasmique des Diatomées est entouré d'une enveloppe de nature pectique, sans trace de cellulose, imprégnée de silice, appelée frustule. Elle est composée de deux parties distinctes inégales agencées en boîte, la partie supérieure forme le couvercle ou épithèque et la partie inférieure ou

hypothèque. La partie faciale de ces couvercles constitue la valve et les parties latérales emboîtées sont des bandes connectives ou pleures. L'ensemble de ces dernières est désigné sous le nom de ceinture (cingulum). Entre les valves et les pleures existe un certain nombre de bandes intercalaires, soit annulaires, discontinues, soit en forme d'écailles imbriquées comme le poisson, appelées interpleures (copulae); qui se prolongent parfois à l'intérieur de la cellule pour former des cloisons (septa) dirigées parallèlement aux parois des valves.

L'étude des Diatomées impose l'examen des frustules par la face et le profil. L'identification et la taxonomie des diatomées basées uniquement sur les caractères de la frustule, impliquent la connaissance de la symétrie et les divers axes et plans. Dans une frustule, vue de profil, on distingue deux axes: l'axe apical, parallèle à la ceinture et l'axe pervalvaire, longitudinal et perpendiculaire au précédent, qui joint les deux points centraux de deux valves. Le plan valvaire qui correspond au plan de la division cellulaire, est délimité par les axes apical et transapical ou transversal. Les frustules sont ornementées, montrant une certaine structure plus ou moins apparente selon le degré de silicification des valves. Ces ornements se présentent sous forme de pores, d'alvéoles, de ponctuations ou de striations. Chez certaines espèces existent des petites excroissances avec des orifices appelés yeux, ou des pores à mucus par lesquels sont sécrétées à l'extérieur les substances gélatineuses qui assurent l'adhérence des cellules voisines dans une colonie. Chez les diatomées centriques les striations sont en lignes, rayons ou faisceaux, se prolongeant jusqu'au centre de la valve; chez les diatomées pennées, l'ornementation est orientée comme dans une plume, c'est à dire partant obliquement des bords des valves vers la partie médiane, appelée aussi raphé (fente médiane) ou pseudoraphé (Fig.II.2).

La paroi interne de la frustule est revêtue d'une mince couche cytoplasmique incolore qui pénètre dans les canaux, pores et chambres; elle est reliée par des trabécules à la masse cytoplasmique centrale; deux ou plusieurs vacuoles occupent le reste de la cavité cellulaire.

On reconnaît dans le cytoplasme des diatomées, des chondriomes filamenteuses et des grains très petits qui ressemblent à des mitochondries. D'autres infrastructures cytoplasmiques (bâtonnets, plaquettes) sont aussi décrites au microscope électronique mais dont le rôle n'est pas encore connu. Dans la masse cytoplasmique, est située le noyau lenticulaire ou réniforme montrant 1-2 nucléoles et un réseau de lignine avec des granulations chromatiques dans l'excavation duquel est logé le centrosome ayant 1,5 à 2  $\mu$  de diamètre. Les chromoplastes, de couleur jaune-brune, contiennent des pigments photosynthétiques: la chlorophylle, la xanthophylle et la diatomine, sorte de pigments caroténoïdes bruns. Ils se présentent soit comme de nombreuses petites plaquettes arrondies, digitées, stelliformes soit comme une ou deux grosses plaques pariétales. Des pyrénoides existent chez les diatomées et semblent jouer un rôle dans la division des chromoplastes. Les diatomées centriques, dépourvues de raphé, ne sont pas mobiles, par contre les diatomées pennées ayant un raphé assez développé, manifestent une certaine motilité. Il semble que le calcium, le

potassium, le magnésium et le sodium ont le plus d'importance pour la vie des diatomées.

Les phosphates et les nitrates sont indispensables pour le développement des cellules et la silice est nécessaire pour la formation de la frustule. Par contre, si l'iode leur est utile, le chlore ne semble pas être indispensable. Les diatomées excrètent du carbonate de calcium et produisent de l'oxygène par photosynthèse. L'optimum de la température pour les diatomées serait entre 15-30°C; la chaleur excessive leur est nuisible et la température 0° bloque la photosynthèse. Elles peuvent rester vivantes à -11°C et supportent le dessèchement du milieu. La plupart des diatomées vivent dans la couche superficielle (entre 0 et 60m), car elles ont besoin de la lumière pour la photosynthèse. Leur comportement vis à vis de la lumière est variable, certaines espèces dites ombrophiles, n'exigeant pas beaucoup de lumière, peuvent se rencontrer dans des couches plus profondes vers 100-120m.

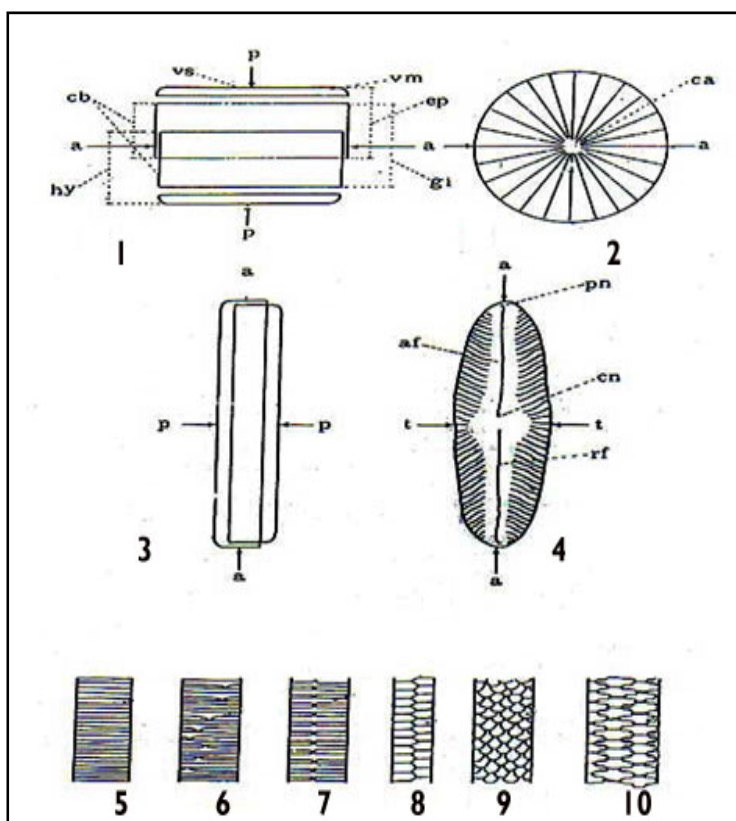


Fig.II.2-Structure d'une diatomée centrique (*Coccinodiscus*) ; 1 : vue de la frustule, 2 : vue de la valve; a-a :axe apical, p-p :axe pervalvaire, vs :surface valvaire, vm :manteau valvaire, ep :épithèque, hy :hypothèque, cb :bandes connectives, gi :frustule, ca :axe centrale, 3 :frustule d'une diatomée pennée (*Navicula*), 4 :vue valvaire, t-t :axe transversal, pn :nodule polaire, rf :raphé, af :champ axial, 5-6 :bandes circulaires, 7-8 :bandes collaires, 9 :bandes écailleuses, 10 :bandes rhombiques.

## Reproduction

Les diatomées se reproduisent par plusieurs façons, les deux principales étant la multiplication asexuée et la reproduction sexuée. La division binaire consiste en la division mitotique du noyau, dont le fuseau serait d'origine centrosomienne et le nombre de chromosomes variant entre 16 et 120, en celles des chromoplastes et des pyrénoides et en la formation dans le plan valvaire de deux nouvelles valves pour les cellules filles et ensuite des nouvelles ceintures et des bandes intercalaires. La formation de spores dormantes (resting spores) est un processus de multiplication commune chez les centriques pélagiques et peu être observée aussi chez les pennées. Mais cette multiplication ne se produit qu'après division binaire préalable et dans des conditions particulières du milieu. Après un certain temps de repos, les endospores se divisent pour donner des cellules végétatives normales.

L'Auxosporulation chez les diatomées comprend la multiplication sexuée et asexuée qui consiste dans le rejet des valves et l'augmentation du corps cytoplasmique puis la formation de nouvelles frustules. La division binaire préalable de la cellule semble être un prélude indispensable à l'auxosporulation. Par contre chez les pennées, l'auxosporulation est un mode de multiplication sexuée impliquant une conjugaison, les noyaux s'individualisent en gamètes anisogames, les gamètes mâles et femelles fusionnent pour donner deux zygotes puis deux auxospores. Plusieurs modalités d'auxosporulation se présentent suivant les espèces, mais il y a toujours formation de zygote.

La Microsporulation est un processus de multiplication sexuée connue uniquement chez les centriques. Chaque cellule peut porter jusqu'à 32 microspores comme c'est le cas chez les genres *Coscinodiscus* et *Biddulphia* où la copulation des microspores donne un zygote flagellé. Il semble donc que les microspores seraient des gamètes et que la réduction chromatique aurait lieu avant l'individualisation de ces derniers.

Les diatomées marines se divisent en deux groupes: les unes benthiques vivant à l'état isolé ou en colonies sur du substrat dur ou meuble, l'autre groupe comprend des formes pélagiques planctoniques. La majorité des pennées sont benthiques, parmi lesquelles peu d'espèces sont devenues planctoniques et d'autres se rencontrent accidentellement dans le plancton. La plupart des centriques sont planctoniques et se sont adaptées à la vie pélagique par la formation d'appendices spéciaux (soies, cornes, prolongements etc..) assurant une meilleure flottaison. Sur un total de 355 espèces méditerranéennes connues (Rampi, 1948), 80 environ sont vraiment planctoniques. Plusieurs espèces pullulent dans le plancton à un certain stade de leur développement et pendant une certaine période de l'année; le restant de l'année elles sont soit benthiques soit à l'état de sporulation.

Les diatomées jouent un rôle très important dans l'économie de la mer. Etant autotrophes, elles constituent les producteurs primaires de la substance organique de base dans le milieu pélagique. Elles utilisent les substances minérales et le gaz carbonique dissous, en dégageant l'oxygène suite au

processus de photosynthèse. Par ailleurs, elles servent de nourriture principale aux divers organismes hétérotrophes, aussi bien aux protistes (tintinnides, radiolaires, dinoflagellés) qu'aux organismes zooplanctoniques herbivores filtreurs (copépodes, tuniciers) ainsi qu'aux alevins de poissons, sardines, anchois, etc..).

La récolte du phytoplancton, est effectuée soit par des pêches au filet planctonique de maille fine (20  $\mu$  et 50  $\mu$ ) en traits horizontaux et verticaux (0-50m), soit au moyen des bouteilles à renversement de type Nansen ou Niskin. Dans ce dernier cas une fraction des échantillons d'eau sert pour faire le comptage des cellules au microscope inversé après 24 heures de sédimentation dans un tube gradué, selon la méthode d'Utermöhl (1958). Un 2ème sous-échantillon d'eau est utilisé pour l'extraction des pigments et le dosage de la chlorophylle-*a*. Un 3ème sous-échantillon est destiné à effectuer l'analyse chimique de l'eau de mer, notamment le taux des phosphates, de l'ammonique, des nitrates, des nitrites et des silicates. Les échantillons pris au filet sont préservés dans une solution formolée à 4% ou dans une solution au lugol. L'examen et l'identification des espèces ont été effectués au microscope à contraste de phase équipé d'une chambre claire pour les dessins directs et d'un appareil photographique pour les micro-photos.

Sur environ 10.000 espèces de diatomées marines, d'eaux douces et saumâtres connues dans le monde, 500 sont décrites en Méditerranée, y compris 160 dans les eaux libanaises et le Bassin levantin (Lakkis,2011),(Tab.II.1). La classe des *Diatomaea* comprend 2 sous-classes: les *Centricae* et les *Pennatae*.

### Sous-Classe CENTRICEAE

Les Diatomées Centriques sont des algues unicellulaires ou coloniales en chaînes, pourvues d'un squelette appelé frustule constituée de pectine imprégnée de silice, formée elle-même de deux pièces emboîtées, l'épithèque et l'hypothèque comportant chacune une valve et une bande connective. Les cellules ont généralement une forme discoïde ou courtement cylindrique. La cellule peut se présenter au microscope sous deux positions: une vue valvaire et une vue cingulaire (*cingulum*=ceinture) ou connective, qu'on appelle parfois vue sagittale ou vue latérale. La majorité des Diatomées planctoniques appartiennent aux Centriques. Hustedt (1930) décrit dans l'océan mondial 324 espèces appartenant à 58 genres et 8 familles.

### F.COSCINODISCEAE

Cette famille comprend plusieurs espèces appartenant à 5 genres dans les eaux libanaises : Melosira, Coscinodiscus, Actinocyclus, Thalassiosira et Ethmodiscus.



### Genre *Melosira* Agardh

Cellules globuleuses, ellipsoïdes ou cylindriques, unies en filaments par le centre des valves ponctuées ou aréolées. Trois espèces du genre sont communes dans les eaux libanaises: *Melosira juergensii*, *M.moniliformis* et *M. nummuloides* (Fig.II.6.7).

### *Coscinodiscus* Ehrenberg

Cellules solitaires à frustules discoïdales souvent avec petites protubérances marginales. Plan valvaire circulaire, bandes intercalaires présentes, ornementation ponctuée, granulée ou aréolée en lignes radiales ou en faisceaux. Sur les 40 espèces de *Coscinodiscus* connues dans l'océan mondial, 15 sont trouvées dans les eaux libanaises en nombre modéré (Tab.II.1): *Coscinodiscus nitidus*, *C. lineatus*, *C. radiatus* (Fig.II.5.10), *C. nodulifer*, *C. centralis*, *C. perforatus*, *C. marginatus*, *C. oculis-iridis*, *C.asteramphalus*, *C. concinnus*, *C. nobilis*, *C. grani*, *C. normani*, *C. gigas* et *Coscinodiscus eccentricus* (Fig.II.6.14)

### *Actinocyclus* Ehrenberg

Valves circulaires ou elliptiques, surface convexe, aire centrale petite hyaline ou granulée. Surface valvaire ponctuée ou finement aréolée en lignes radiées groupées en fascicules. Aire marginale plate ou ornementée en granules ou nodules apiculaires. Parmi les quatre espèces connues, une seule, *Actinocyclus octonarius* est rarement observée sur nos côtes. (Fig.II.3.3).

### *Thalassiosira* Cleve

Cellules en forme de tambours discoïdes, coloniales unies en chaînes par des filaments muqueux émanant du centre valvaire; en vue cingulaire, elles sont étroites, rectangulaires ou légèrement arrondies et tronquées aux extrémités. Trois espèces trouvées rarement dans nos eaux levantines: *Thalassiosira decipiens* (Fig.II.7.15), *T. subtilis* et *Thalassiosira rotula*..

### *Ethmodiscus* Castracane

Frustules cylindroïdes en tambours élevés. Valves convexes. *Ethmodiscus gazellae* (Fig.II.5.14), seule espèce trouvée sur nos côtes, en nombre restreint.

## F.HEMIDISCACEAE

### *Hemidiscus* Wallich

*Hemidiscus cuneiformis* Wallich (Fig.II.6.22), espèce cosmopolite, rare.

## F.ACTINODISCACEAE

Cette petite famille de Diatomées comprend deux genres et trois espèces qui sont présents dans les eaux néritiques et océaniques libanaises. Les cellules de cette famille ont des frustules discoïdales, plan valvaire circulaire, rarement polygonal

ou irrégulier. Valves planes ou peu convexes avec compartiments radiaires, disposés en segments par des plis ou lignes hyalines.

### Actinoptychus Ehrenberg

Frustules discoïdales; plan valvaire circulaire. Seule espèce du genre, *Actinoptychus senarius*, est rare dans nos eaux.

### Asterolampra Ehrenberg.

Frustules discoïdes; plan valvaire circulaire, valves plus ou moins convexes, Deux espèces trouvées dans les eaux levantines en nombre modéré: *Asterolampra grevillei* (Fig..II.3.4) et *Asterolampra marylandica*.

### F.AULISCACEAE.

Cette famille comprend le seul genre *Auliscus* avec une seule espèce.

### Auliscus Ehrenberg.

Cellules solitaires à valves largement ellipsoïdes. L'espèce *Auliscus sculptus* est rare dans les eaux libanaises.

### Skeletonema Greville

Cellules petites, cylindriques, coloniales unies en chaînes au moyen des processus marginaux; faiblement silicifiées. Surface valvaire circulaire, convexe et aréolée. Une seule espèce est connue actuellement: *Skeletonema costatum* (Fig..II.7.5), de dimensions 6-10  $\mu$ , vivant en colonies filamenteuses est très abondante dans les eaux libanaises.

### F.BIDDULPHIACEAE

Cette famille comprend plusieurs groupes de caractères disparates. Frustules en boîtes cylindriques souvent tordues autour de l'axe pervalvaire. Valves fortement silicifiées. Cellules isolées ou en chaînes unies par les sommets. Cette famille est représentée par 10 genres, pour la plupart benthiques.

### Biddulphia Gray

Cellules généralement coloniales unies par leurs processus apicaux à un coin pour former des chaînes. Valves bipolaires, elliptiques ou triangulaires, quadrangulaires ou de forme polygonale. Ce genre comprend 11 espèces, assez fréquentes dans nos eaux libanaises (Tab.II.1); *Biddulphia pulchella*, *B. alternans*, *B. aurita*, *B. rhombus*, *B. regia*, *B. tridens*, *B. mobiliensis*, *B. sinensis*, *B. shroederiana*, *B. pelagica* et *Biddulphia vesiculosa* (Fig. II.3),

### Cerataulus Ehrenberg

Cellules cylindriques; valve convexe, circulaire ou élliptique, fortement silicifiée. *Cerataulus smithii*, rare dans nos eaux, trouvée en hiver.

### Hemiaulus Ehrenberg

Cellules solitaires ou en chaînes; en vue connective, la cellule est rectangulaire, bipolaire avec une longue corne épineuse terminée par une apicule. Valves elliptiques à surface légèrement concave et faiblement silicifiée. Chromatophores nombreux et minuscules. 4 espèces trouvées dans nos eaux: *Hemiaulus hauckii*, *H. sinensis*, *H. heirbergii* et *Hemiaulus membranaceus* (Tab.II.1, Fig.II.5).

### Eucampia Ehrenberg

Cellules unies en chaînes hélicoïdales par deux gros appendices issus des pôles de l'axe apical, Chromatophores nombreux et petits. Vue valvaire elliptique. Une seule espèce dans ce genre, *Eucampia zodiacus*, rare (Fig.II.6.20).

### Climacodium Grunow.

*Climacodium frauenfeldianum* (Fig.II.4.19); espèce tropicale, rare dans les eaux libanaises.

### Lithodesmium Ehrenberg

Cellules coloniales unies en chaînes par les épines émanant des centres valvaires, valves triangulaires. Espèce rare, *Lithodesmium undulatum* (Fig.II.6.5).

### Ditylum Bailey

Cellules généralement libres, allongées; valve triangulaire ou quadrangulaire montrant une épine centrale longue et de courtes épines sur les angles. Frustules formées de plusieurs écailles imbriquées. Une espèce trouvée :rarement dans les eaux côtières : *Ditylum brightwellii* (Pl.II.5.11).

### Bellochea Van Heurck

Cellules en chaînes plates, se touchant par toute la surface valvaire laissant de petits foramens près des angles marginaux. Cellules rectangulaires en vue connective; frustules faiblement silicifiés. Seule espèce trouvée dans les eaux libanaises : *Bellochea malleus* forma *biangulata* (Fig.II.3.8).

### Streptotheca Shrubsole

Cellules plates rubaniformes, unies sur les bords pour former des chaînes courtes, souvent hélicoïdales faiblement silicifiées. Une espèce, *Streptotheca thamesis* (Fig.II.7.13), trouvée en nombre modéré.

### Cerataulina H.Péragallo ex Schütt

Cellules cylindriques, valves faiblement convexes avec deux processus marginaux munis d'épines courtes unissant les cellules entre elles pour former

des chaînes. Frustules faiblement silicifiées. *Cerataulina pelagica* (Fig.II.3.16), seule espèce du genre assez commune dans nos eaux libanaises.

## F.CHAETOCERACEAE

Cette famille comprend le seul genre *Chaetoceros* Ehrenberg qui comprend à lui seul plus de 160 espèces réparties dans toutes les mers et les océans, dont 34 habitent le Bassin levantin.

### Chaetoceros Ehrenberg

Cellules à plan valvaire elliptique ou rarement circulaire, coloniales formant des chaînes en vue sagittale plus ou moins rectangulaires, quelquefois avec des bandes intercalaires entrelacées. Valves elliptiques, planes concaves ou convexes; aucune marque n'est visible entre manteau et ceinture. Les soies des cellules terminales de ces chaînes sont plus fortes que les soies des cellules intercalaires et ont une forme et une orientation différentes. La reproduction se fait soit par des hypnosporos, ou par des microspores. Etant donnée la grande diversité spécifique du genre, on ne peut déterminer avec certitude que des chaînes complètes comportant des cellules terminales ainsi que les chromatophores et des hypnosporos (spores dormantes). Gran (1905) divise le genre *Chaetoceros* en 2 sous-genres: *Phaeoceros* et *Hyalochaetae*. 33 espèces sont recensées dans les eaux libanaises (Tab.II.1).

### S/g. Phaeoceros Gran

Chromatophores qui entrent dans les soies; Espèces surtout océaniques. Les espèces les plus importantes appartenant au s/g.Phaeoceros sont : *Chaetoceros anastomosans*, *Ch. atlanticum* , *Ch. constrictus*, *Ch.neapolitanum*, *Ch. dadayi*, *Ch. densum*, *Ch.coarctatum*, *Ch. concavicornis*, *Ch. danicum*, *Ch. peruvianum*, *Chaetoceros tetrastichon* (Tab. II.1,Figs..II.4).

### S/g.Hyalochaete Gran

Cellules fines, soies longues. Ce sous-genre comprend 25 espèces dans nos eaux *Chaetoceros decipiens*, *Ch. compressum*, *Ch. denticulatum*, *Ch. lorenzianum*, *Ch.teres*, *Ch. lauderi*, *Ch. didymum*, *Ch. costatum*, *Ch. affinis*, *Ch.laciniosum*, *Ch. brevis*, *Ch. diadema*, *Ch. holsaticum*, *Ch. messanensis*, *Ch. diversum*, *Ch. crinitum*, *Ch.curvisetum* (très commune), *Ch. Pseudocurvisetum* (abondante) , *Ch. imbricatum*, *Ch. externum*, *Ch. tortissimum*, *Ch sociale* (fréquente), *Ch. gracile*, *Ch.simplex* et *Chaetoceros rostratum* (Tab. II.1, Figs.II.4):

## F.BACTERIASTRACEA

Cette famille comprend le seul genre *Bacteriastrum* incluant cinq espèces dans nos eaux. Cellules unies en chaînes par fusion des soies émanant des valves.

**Tableau II.1**-Inventaire floristique et distributions spatio-temporelles des **Diatomées** trouvées dans les eaux libanaises entre 1965 et 2010 (par ordre alphabétique). Symboles utilisés: X = Espèce occasionnelle, R= Rare,(fréquence 1 à 20 %); C= Commune, (fréquence 21-40%);A= Abondante (41- 60%); D= Dominante , (>61 %). N= Nérétique; O = Océanique ; H = Hivernale; P= Printanière, E = Estivale ; A = Automnale \* = Espèce indo- pacifique.

ESPÈCES	Abondance Relative	Distribution Géographique	Distribution Saisonnière
<i>Achnanthes longipes</i> Agardh	C	N,O	H
<i>Actinocyclus longipes</i> Agardh	X	N	H,P
* <i>Actinoptycus senarius</i> Ehrenbergh	X	N,O	H,P
<i>Amphiprora alata</i> Ehrenbergh Kützing	X	N	H,P
<i>Amphora</i> sp.	X	N	H,A
<i>Asterionella japonica</i> Cleve et Moller	C	N	H,A
* <i>Asterionella marylandica</i>	R	N	H
<i>Asterionella notata</i> (Grünow)in Van Heurck	R	O	A
<i>Asterolampra grevillei</i> (Wall.)	R	O	H,A
<i>Auliscus</i> sp	X	N	H
<i>Auricula intermedia</i>	X	N	H,P,A
<i>Bacillaria paxillifer</i> (Müller)	R	N	E,A
<i>Bacteriastrum biconicum</i> Pavillard	C	N	A
* <i>Bacteriastrum delicatulum</i> Cleve	C	O	P
<i>Bacteriastrum elegans</i> Pavillard	C	N	E,A
<i>Bacteriastrum hyalinum</i> Lauder	C	N	H
<i>Bacteriastrum mediterraneum</i> Pavillard	A	N	H,P,A
<i>Bellerochea malleus</i> (Br.)Van Heurck	R	N	A
<i>Biddulphia alternans</i> (Bailey)Van Heurck	R	N	E,P,A
<i>Biddulphia aurita</i> Bréb. et Godey	R	N	H,E
<i>Biddulphia mobiliensis</i> (Bailey) Grün. in V.H	R	N,O	H,P,A
<i>Biddulphia pelagica</i> Schröder	R	N	H,P,A
<i>Biddulphia pellucida</i> Castracane	R	N	H,A
<i>Biddulphia pulchella</i> Gray	R	N	H,P,E
<i>Biddulphia regia</i> (Schültze) Ostenf.	R	N	P,A
<i>Biddulphia schroederiana</i> Schüssing	R	O	E
<i>Biddulphia tridens</i> (Ehrenb.)Ehrenb..	R	O	P
* <i>Biddulphia vesiculosa</i> (Agardh)Boyer	R	N	P,E
<i>Campylodiscus fastuosus</i> Ehrenberg	R	N	H,A
<i>Campylodiscus</i> sp.	R	N	H
* <i>Cerataulina pelagica</i> (Cleve)Hendey	A	N	H,P,E,A
<i>Cerataulus smithii</i> (Ralfs)	R	N	H
<i>Chaetoceros affinis</i> Lauder	A	N	P,E,A
* <i>Chaetoceros anastomosans</i> Grünow in V. H.	C	N	P,E,A
<i>Chaetoceros atlanticus</i> (Schr.)Hustedt	R	N	E,A

<i>Chaetoceros brevis</i> Schütt	C	N	P,E,A
<i>Chaetoceros coarctatus</i> Schröder	C	N	P,E,A
* <i>Chaetoceros compressus</i> Lauder	R	N	P,A
<i>Chaetoceros contortus</i> Schütt	R	N	H,A
<i>Chaetoceros constrictus</i> Gran	R	N	P,E,A
<i>Chaetoceros costatus</i> Pavillard	A	N	H,P,E,A
<i>Chaetoceros crinitus</i> Schütt	R	O	H,P,A
<i>Chaetoceros curvisetus</i> Cleve	A	N	H,P,E,A
<i>Chaetoceros dadayi</i> Pavillard	R	N	H,P,E,A
<i>Chaetoceros danicus</i> Cleve	A	N,O	P,E,A
<i>Chaetoceros decipiens</i> Cleve	A	N	H,P,A
<i>Chaetoceros densus</i> (Cleve)Cleve	A	N	H,A
<i>Chaetoceros diadema</i> (Ehrenberg) Gran	R	N,O	P,E,A
<i>Chaetoceros didymus</i> Ehrenberg	A	N	H,P,E
<i>Chaetoceros diversus</i> Cleve	R	N	H,P
<i>Chaetoceros imbricatus</i> Mangin	R	N	P,A
<i>Chaetoceros lacinosus</i> Schütt	R	N	P,A
<i>Chaetoceros lauderi</i> Ralphs in Lauder	R	N	H,E
* <i>Chaetoceros lorenzianus</i> Grünow	R	N	H,E
<i>Chaetoceros messanensis</i> Castracane	R	N	H,P
<i>Chaetoceros peruvianus</i> Grünow	R	N	H,P
<i>Chaetoceros pseudocurvisetus</i> Mangin	D	N,O	H,P,E,A
<i>Chaetoceros radicans</i> Schütt	R	N	E
<i>Chaetoceros rostratus</i> Lauder	C	N	P,A
<i>Chaetoceros simplex</i> Ostenfeld	R	N	P
<i>Chaetoceros socialis</i> Lauder	R	N	H,P
<i>Chaetoceros teres</i> Cleve	R	N,O	H,P
<i>Chaetoceros simplex</i> Cleve	R	N	P
* <i>Chaetoceros tetrastichon</i> Cleve	R	N	H,E,A
<i>Chaetoceros tortissimus</i> Gran	C	N	E
<i>Chaetoceros</i> spp.	C	N,O	H,P
<i>Climacodium frauenfeldii</i> Grünow	R	N,O	A
<i>Climacosphaenia moniligera</i> Ehrenberg	R	N	P
<i>Cocconeis pseudomarginata</i> Gregory	R	N	E
<i>Cocconeis scutellum</i> Ehrenberg	R	N	P
<i>Coscinodiscus centralis</i> Ehrenberg	R	N	H
<i>Coscinodiscus conccinus</i> W.Smith	R	N	H
<i>Coscinodiscus gigas</i> Ehrenberg	R	N	H
<i>Coscinodiscus granii</i> Gough	R	N	H
<i>Coscinodiscus oculusiridis</i> Ehrenberg	R	N,O	H,E
* <i>Coscinodiscus radiatus</i> Ehrenberg	C	N,O	H
<i>Dactyliosolen mediterraneus</i> Peragallo	R	N,O	H,P
<i>Diploneis wissflogii</i> (A.Schmidt)Cleve	R	N,O	A
<i>Diploneis crabro</i> Ehrenberg	R	N	H,P
<i>Ditylum brightwellii</i> (West) Grunow	R	N	E,A
<i>Ditylum intricatum</i> (West)Grun. in V. H.	R	N	E,A
<i>Ethmodiscus gazellae</i> (Janich) Hustedt	R	N	H,A
<i>Eucampia zodiacus</i> Ehrenberg	R	N,O	H,A
<i>Fragilaria cylindrus</i> Grunow	R	N	P,E
<i>Fragilaria oceanica</i> Cleve	R	N	E

<i>Fragilaria</i> sp.	X	N	E
<i>Guinardia blavyana</i> Peragallo	C	N	E,A
<i>Guinardia flaccida</i> Peragallo	C	N	H,P,E
<i>Gyrosigma balticum</i> (Ehrenberg) Cleve	C	N,O	H
<i>Gyrosigma</i> sp.	X	N	H,P,A
<i>Hemiaulus hauckii</i> Grünow in V. H.	C	N	H,P,E,A
* <i>Hemiaulus heirbergii</i> Cleve	C	N	H,P,A
<i>Hemiaulus sinensis</i> Greville	C	O	H,P,A
<i>Hemiaulus</i> sp.	R	O	A
<i>Hemidiscus cuneiformis</i> Wallich	R	N	A
<i>Lauderia borealis</i> Gran	C	N	P,A
<i>Leptocylindrus danicus</i> Cleve	D	N	P,A
<i>Leptocylindrus minimus</i> Gran	A	N	P,E,A
<i>Licmophora abbreviata</i> Agardh	C	N	H,P,E,A
<i>Lithodesmium undulatum</i> Ehrenberg	R	N	P
<i>Mastogloia splendida</i> (Gregory) Cleve	C	N	H,P,A
<i>Mastogloia binotata</i> (Grunow) Cleve	R	N	H,A
<i>Melosira juergensii</i> Agardh	R	N,O	H,P
<i>Melosira moniliformis</i> (Müller)Agardh	R	N,O	H,P
<i>Navicula cancellata</i> Donkin	R	N	H,A
<i>Navicula crabro</i> (Ehrenberg) Kützing	R	N	A
* <i>Navicula membranacea</i> (Cleve)	C	N,O	A
<i>Orthonais binotata</i> Grünow)	X	N,O	A
<i>Orthonais fimbriata</i> (Brightwell)Grünow	X	N	A
<i>Orthonais splendida</i> (Gregory) Grünow	X	N	P
<i>Phaeodactylum tricornerutum</i> Bohlim	R	N	P
<i>Plagiogramma</i> sp.	X	N	A
<i>Pleurosigma angulatum</i> (Quekett)Smith	R	N,O	H,A
<i>Podocystis adriatica</i> Kützing	R	N,O	H,A
<i>Pseudonitzschia delicatissima</i> (Ehrenberg)	C	N,O	H,P,E,A
<i>Pseudonitzschia lanceolata</i> W.Smith	C	N,O	H,P,A
* <i>Pseudonitzschia longissima</i> Ralphs	R	N,O	H,P,E
* <i>Pseudonitzschia fraudulenta</i> Cleve	D	N,O	H,P,E,A
<i>Pseudonitzschia pungens</i> Grunow	R	N,O	P,E,H,A
<i>Pseudonitzschia spatulata</i> Breb.in W.Smith	C	O	H,P,E
<i>Rhabdonema adriaticum</i> Kützing	R	N,P	H,P,E,A
<i>Rhizosolenia alata</i> f. <i>alata</i> Bright	R	N	H,P,E,A
<i>Rhizosolenia alata</i> f. <i>gracillima</i> (Cl.)Gran	C	N,O	E
<i>Rhizosolenia alata</i> forma <i>indica</i> (Per.)Gran	A	N	H,A
<i>Rhizosolenia bergonii</i> H.Péragallo	R	N,O	H,P,E,A
* <i>Rhizosolenia calcar-avis</i> Schültze	A	N,O	H,P,E,A
<i>Rhizosolenia castracanei</i> H.Peragallo	R	N,O	H,P,E,A
<i>Rhizosolenia delicatula</i> Cleve	C	O	A
<i>Rhizosolenia firma</i> Karsten	C	O	H,P,E,A
<i>Rhizosolenia fragillissima</i> Bergon	R	N	H,P,E,A
<i>Rhizosolenia hebetata</i> f. <i>semispina</i> (Hens.)Gran	C	O	H,P,O,A
* <i>Rhizosolenia imbricata</i> v. <i>schrubsolei</i> (Cl.)V.H	C	N,O	H,P,A
* <i>Rhizosolenia robusta</i> Norman in Prichard	C	N	H,P,E,A
* <i>Rhizosolenia stolterfothii</i> Peragallo	C	O	H,E,A

* <i>Rhizosolenia styliformis</i> Brightw	R	N,O	H,P,A
<i>Schroederella delicatula</i> (Perag.)Pav.	R	N,O	H,P,
<i>Skeletonema costatum</i> (Greville)Cleve	D	N,O	H,E,A
* <i>Streptothea thamesis</i> Shrubsole	C	N	H,P,E,A
<i>Striatella delicatula</i> (Perag.)Pav.	R	N,O	P,E,A
<i>Striatella interrupta</i> (Ehrenberg)Heiberg	X	P	H,A
<i>Striatella unipunctata</i> (Lyngb.)Agardh	X	N,O,P	H,P,E,A
<i>Surirella fastuosa</i> (Ehrenberg) Kützing	R	N	H,P
<i>Surirella flumescens</i> Grunow	R	N	H,P
<i>Surirella gemma</i> (Ehrenberg)Kützing	R	N	H,P
<i>Surirella ovalis</i> de Brébisson	R	N,O	H,A
<i>Surirella ovata</i> Kützing	R	N	H,A
<i>Synedra</i> sp.	R	N	H,P
<i>Thalassionema nitzschioides</i> (Grev.)Hust	C	N	H,P
<i>Thalassiosira decipiens</i> (Grun.)Jörg	C	N,O	H,P,A
<i>Thalassiosira rotula</i> Meunier	R	N,O	H
<i>Thalassiosira subtilis</i>	R	N	A
<i>Thalassiothrix frauenfeldii</i> (Grunow)	R	N	H
<i>Thalassiothrix longissima</i> Cl. et Grün.	R	N	H
<i>Thalassiothrix mediterranea</i> Pavillard	C	N	A
<i>Triceratium alternans</i> Bailey	X	N	H,P
* <i>Triceratium favus</i> Ehrenberg	X	N	H,P

### Bacteriastrum Shadbolt

Six espèces trouvées dans nos eaux : *Bacteriastrum elegans*, *B. delicatulum*, *B.hyalinum*, *B. mediterraneum*, *B.biconicum*, *Bacteriastrum varians* (Fig..II.3).

### F.LEPTOCYLINDRACEAE.

Cette famille comprend quatre genres avec six espèces, dans nos eaux.

#### Leptocylindrus Cleve.

Cellules longues et cylindriques, unies en chaînes longues et compactes par les surfaces des valves inermes. Deux espèces connues, trouvées dans les eaux levantines: *Leptocylindrus danicus*, une des plus abondante des diatomées centriques et *Leptocylindrus minimus*, commune (Fig.II.6).

#### Guinardia H.Péragallo.

Frustules cylindriques, unies en chaînes; en vue cingulaire, les valves planes sont rectangulaires. Chromatophores dispersés dans toute la cellule, ou parfois groupés ensemble. Deux espèces trouvées en quantité modérée dans les eaux libanaises : *Guinardia blavyana* et *G. flaccida* (Tab.II.1, Fig..II.5).



### Dactyliosolen Castracane.

Cellules cylindriques solitaires ou unies en chaînes droites très serrées. Valves circulaires. Une seule espèce connue, *Dactyliosolen mediterraneus*, assez fréquente dans les eaux levantines.

### Lauderia Cleve

Frustules cylindriques unies en chaînes lâches, plus ou moins longues.. Une seule espèce trouvée *Lauderia borealis* (Fig.II.5.17).

### F.RHIZOSOLENIACEAE.

Cette famille comprend le seul genre *Rhizosolenia*; incluant 14 espèces toutes sont des formes marines et planctoniques. Deux autres espèces du genre habitent d'eau douce et saumâtre.

### Rhizosolenia (Ehrenberg) Brightwell

Cellules cyclindriques avec axe peralvaire très allongé, solitaires ou formant des chaînes compactes. Valves généralement coniques, en dômes, asymétriques, pourvues d'un prolongement apical, massif ou creux, se terminant souvent par une soie. Ce genre comprend 17 espèces, dont quelques unes très communes dans les eaux libanaises (Tab.II.1): *Rhizosolenia alata*, *R. alata* forma *gracillima*, *R. alata* forma *indica* (abondante), *R. delicatula*, *R. fragilissima*, *R. stolterfothii*, *R. imbricata*, *R. imbricata* var. *shrubsolei*, *R. setigera*, *R. styliformis*, *R. hebetata*, *R. calcar-avis*, *R. bergonii*, *R. castracanei*, *R. robusta* et *Rhizosolenia firma*.(Fig..II.5)

### Sous-classe PENNATEAE

Les Diatomées Pennées ont une symétrie bilatérale ; leurs valves ont une ornementation disposée de part et d'autre d'une ligne médiane. Elles possèdent généralement un *raphé* ou *pseudo-raphé*. Les Pennées sont des diatomées benthiques pour la plupart, peu de formes se trouvent dans le plancton. Celles-ci sont des formes en chaînes rubannées, rectilignes ou hélicoïdales, en colonies étoilées ou en zigzags. Les quelques diatomées pennées solitaires qu'on rencontre dans le plancton en petit nombre ne sont pas vraiment pélagiques, mais plutôt benthiques se détachant de leur substrat. Elles sont rectangulaires, en vue valvaire, elliptiques lancéolées. Valves plates sans pseudoraphé. Cette sous-classe est représentée dans nos eaux par 9 genres et 17 espèces.

### F.FRAGILARIACEAE

Cellules en chaînes attachées par toute leur surface valvaire; en vue connective, elles sont rectangulaires, en vue valvaire, elliptiques lancéolées. Valves plates sans pseudoraphé ou très rudimentaire. Cette famille est représentée dans nos eaux littorales par 9 genres et 17 espèces.

## Synedra Ehrenberg

Cellules solitaires ou unies en colonies rubannées. Valves linéaires ou lancéolées; axe apical occupé par un pseudoraphé. Chromatophores nombreux. Trois espèces communes *Synedra crystallina*, *S. hennedyana* (Fig.II.5.5) et *Synedra undulata*.

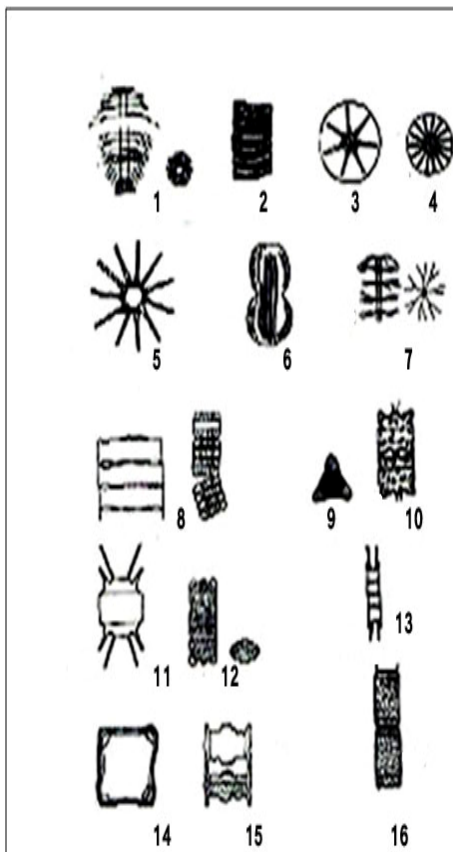


Fig.II.3-Diatomées centriques des eaux libanaises.

- 1: *Bacteriastrum mediterraneum*
- 2: *Achnanthes longipes*
- 3: *Actynocyclus octonarius*
- 4: *Asterolampra grvillei*
- 5: *Asterionella japonica*
- 6: *Amphiprora alata*
- 7: *Bacteriastrum delicatulum*
- 8: *Bellerochea malleus*
- 9: *Biddulphia alternans*
- 10: *B. aurita* 11: *B. mobiliensis*;
- 12: *B. pulchella*; 13: *B. regia*;
- 14: *B. vesiculosa*; 15: *Biddulphia tridens*
- 16: *Cerataulina pelagica*

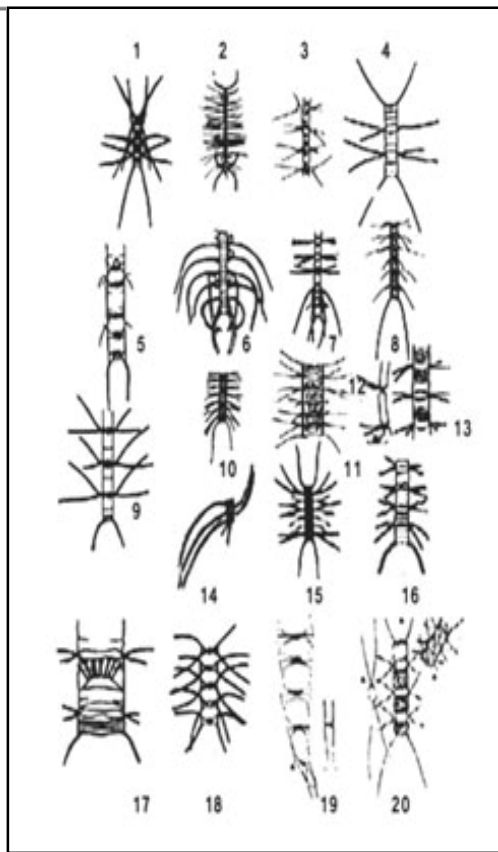


Fig.II.4-Diatomées centriques des eaux libanaises.

- 1 : *Chaetoceros lorenzianus*
- 2 : *Ch. affinis* ; 3 : *Ch. anastomosans*
- 4 : *Ch. brevis* ; 5 : *Ch. laciniosus*
- 6 *Ch. coarctatus* ; 7 : *Ch. compressus*
- 8 : *Ch. constrictus*;
- 9: *Ch. pseudocurvisetus*
- 10 : *Ch. costatus*, 11 : *Ch. crinitus*
- 12, 13 : *Ch. curvisetus* ; 14 : *Ch. dadayi*
- 15 *Ch. decipiens* ; 16 : *Ch. densus*
- 17 : *Ch. diadema* 18 : *Ch. didymus*
- 19 : *Climacodium frauenfeldianum*
- 20 : *Chaetoceros atlanticum*.

## Fragilaria Lyngbye

Cellules coloniales unies en chaînes. Valves linéaires, étroitement lancéolées ou elliptiques. Frustules rectangulaires en vue connective. Chromatophores généralement en deux plaques. Deux espèces trouvées rarement dans nos eaux : *Fragilaria oceanica* et *Fragilaria cylindrus* (Fig.II.5.13).

## Asterionella Hassal

Ce genre présente des valves linéaires avec renflement basal, parfois avec stries délicates. Pas de bandes intercalaires ni de septum. Frustules en chaînes étoilées, spiralées ou en forme de peignes. Deux espèces trouvées: *Asterionella japonica* (Fig.II.3.5), commune et *Asterionella notata* moins fréquente.

## Striatella Agardh

Cellules coloniales unies en chaînes en zigzag. En vue connective rectangulaire, axe pervalvaire. Nombreuses bandes intercalaires. Valves linéaires ou lancéolées portant des pseudoraphés. Trois espèces trouvées (Tab.II.1) : *Striatella delicatula*, *Striatella unipunctata* (Fig.II.7.10) et *Striatella interrupta* .

## Thalassiothrix Cleve & Grunow

Cellules droites unies en zigzag, parfois libres. Frustules rectangulaires. Bords valvaires striés ou ponctués. Chromatophores minuscules ou en corps granulés. Trois espèces trouvées en nombre modéré dans nos eaux: *Thalassiothrix longissima*, *T. frauenfeldii* et *Thalassiothrix mediterranea* (Fig.II.7).

## Thalassionema (Grunow) Hustedt

Cellules droites, unies par leurs extrémités formant des chaînes en zigzag. En vue connective, forme rectangulaire, étroite. Une espèce, *Thalassionema nitzschioides* (Fig.II.7.14), trouvée en densité assez importante.

## Licmophora Agardh

Cellules coloniales, frustules cuneiformes en vue connective, surfaces ponctuées et striées, portant des pseudoraphés dans l'axe apical. Ce genre est largement distribué dans l'océan mondial. Les cellules sont souvent sessiles vivant en épiphytes sur les algues macrophytes ou sur d'autres substrats peu profonds; elles se détachent parfois du fond pour flotter dans l'eau. *Licmophora lyngbyei* (= *L. abbreviata*) (Fig.II,6.4) est une espèce littorale, cosmopolite, assez fréquente.

## Climacosphaenia Ehrenberg

Cellules ressemblant à celles du genre *Licmophora*; en vue cingulaire et valvaire. Elles sont cuneiformes avec deux bandes intercalaires ayant plusieurs septa transapicaux. *Climacosphenia moniligera* rare.

### Rhabdonema Kützing

Cellules unies pour former des chaînes rubannées. En vue valvaire, les cellules sont elliptiques ou lancéolées, en vue connective quadrangulaires avec angles arrondis. Surface valvaire ponctuée, striée. Septum perforé. Chromatophores nombreux. Une espèce: benthique, *Rhabdonema adriaticum*, se détachant parfois du fond et monte dans le plancton. Rare en hiver et au printemps

### F.ACHNANTHACEAE

Les cellules de cette famille sont caractérisées par une valve dissymétrique; l'hypothèque porte un vrai raphé alors que l'épithèque montre un pseudoraphé. 4 espèces appartenant à 2 genres dans nos eaux.

### Achnanthes Bory

Cellules unies en colonies rubannées, parfois solitaires, souvent attachées au substrat par un pédoncule muqueux. Diatomée benthique rare dans le plancton. Deux espèces littorales : *Achnanthes longipes* (Fig.II.2) et *A. brevipes*, communes dans le plancton des estuaires et des eaux portuaires.

### Cocconeis Ehrenberg

Genre benthique, sessile, largement distribué aussi bien dans les eaux marines que douces. Les espèces sont benthiques vivant en épiphytes sur les macroalgues; d'autres espèces vivent en saprophytes sur la peau des baleines. On les trouve occasionnellement dans le plancton. Deux espèces connues: *Cocconeis pseudomarginata* (Fig.II.5.9) et *Cocconeis scutellum* var. *scutellum*, rares.

### F.NAVICULACEAE

C'est la famille la plus grande des Diatomées qui sont surtout des formes benthiques. Vue la grande variation morphologique des espèces, la taxinomie du groupe n'est pas encore bien définie. Frustules généralement symétriques, de profil quadrangulaire rarement avec axe transapical, hétéropolaire. Cellules benthiques sessiles trouvées parfois dans le plancton. 22 espèces appartenant à 6 genres ont été récoltées dans le plancton.

### Navicula.Bory

Cellules généralement solitaires, parfois unies en colonies filamenteuses, mucilagineuses. *Navicula* est la plus grande cellule parmi les Diatomées. Quatre espèces déterminées, surtout benthiques, rares dans le plancton: *Navicula cancellata*, *N. lyra*, *N. lyroides* et *Navicula membranacea* (Fig.II.6.12).

## Diploneis Ehrenberg

Ce genre est strictement benthique littoral, trouvé parfois dans le plancton côtier. Cellules solitaires et libres. Apex cellulaire arrondi, centre proéminent et large. Structure aréolée des parois. Deux espèces rencontrées en nombre faible dans les eaux côtières: *Diploneis weissflogii* et *Diploneis crabro*.

## Mastogloia Thwaites ex Wm.Smith

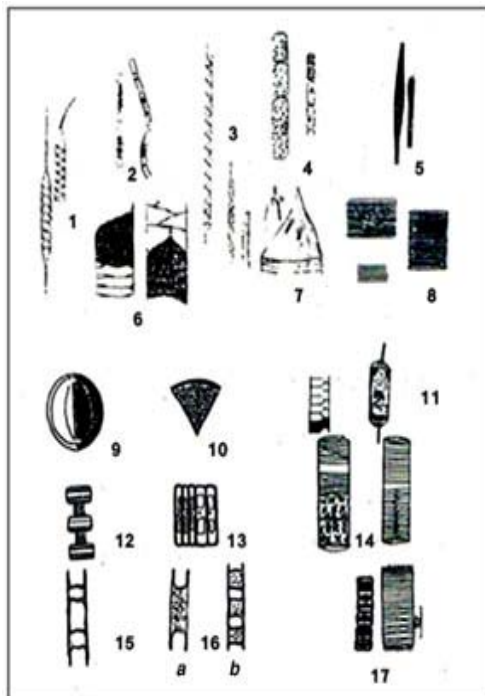
Cellules généralement entourées dans une masse gélatineuse en épiphyte sur les algues macrophytes, parfois libres. Deux espèces connues sur nos côtes: *Mastogloia splendida* et *Mastogloia binotata*.

## Pleurosigma Wm.Smith

Ce genre ne compte que des espèces benthiques qui se rencontrent rarement dans le plancton. Ce sont des cellules solitaires, parfois renfermées dans une colonie gélatineuse. Valves linéaires à lancéolées, droites. Sept espèces identifiées dans nos eaux: *Pleurosigma formosum*, *P. naviculaceum*, *P. elongatum*, *P. normanii*, *P. angulatum*, *P. aestuarii* et *Pleurosigma rectum*.

Fig.II.5- Diatomées centriques des eaux libanaises.

- 1 : *Rhizosolenia setigera*
- 2 : *Leptocylindrus minimus*
- 3 : *Rhizosolenia alata*
- 4 : *Rhizosolenia fragilissima*
- 5 : *Synedra hennedyana*
- 6 : *Rhizosolenia imbricata*
- 7 : *Rhizosolenia firma*
- 8 : *Striatella unipunctata*
- 9 : *Cocconeis pseudomarginata*
- 10 : *Coscinodiscus radiatus*
- 11 : *Ditylum brightwelli*
- 12 : *Ethmodiscus gazellae*
- 13 : *Fragilaria cylindrus*
- 14 : a : *Guinardia flaccida*
- 14 : b : *G. blavyana*
- 15 : *Hemiaulus heirbergii*
- 16 : a : *H. haukii*, b : *H. sinensis*
- 17 : *Lauderia borealis*



## Gyrosigma Hassall

Ce genre comprend des espèces benthiques, littorales, se rencontrant parfois dans le plancton. Cellules solitaires, libres, valves allongées, linéaires lancéolées. La confusion entre *Gyrosigma* et *Pleurosigma* est

assez répandue, car la distinction entre les deux genres est délicate, elle est surtout basée sur la structure des striations qui sont obliques chez le dernier alors qu'elles sont croisées à angle droit chez *Gyrosigma*. Cinq espèces trouvées rarement sur nos côtes: *Gyrosigma balticum*, *G. hippocampus*, *G. acuminatum*, *G. spenceri* et *Gyrosigma strigile*.

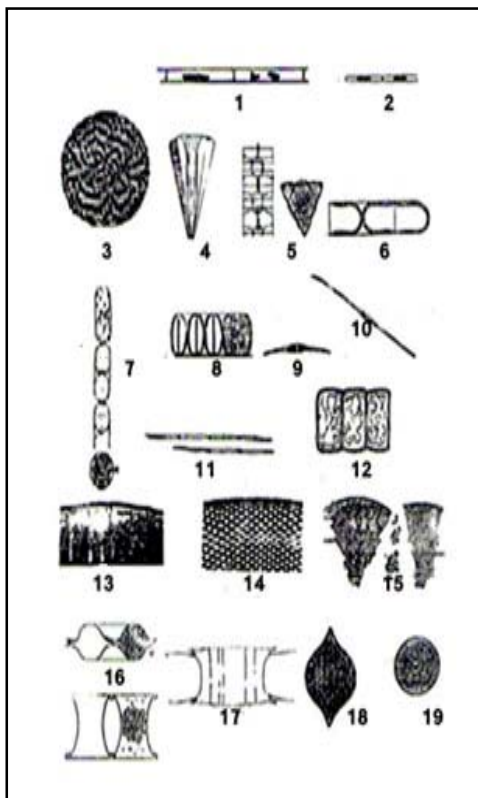


Fig.II.6- Diatomées des eaux libanaises.

- 1: *Leptocylindrus danicus* ; 2: *L. minimus*  
 3 : *Coscinodiscus nodulifer*  
 4 : *Licmophora abbreviata*  
 5 : *Lithodesmium undulatum*  
 6 : *Melosira juergensii*  
 7 *M. nummuloides* 8 : *M. moniliformis*  
 9 : *Nitzschia closterium*  
 10 : *N. longissima*  
 11 : *Pseudonitzschia seriata*  
 12 : *Navicula membranacea*  
 13 : *Coscinodiscus nobilis*,  
 14 : *C. gigas*, 15 : *C. perforatus*  
 16 : *Hemiaulus membranaceus*,  
 17 : *Biddulphia sinensis*  
 18 : *B. rhombus* ; 19 : *Auluscus sculptus*.

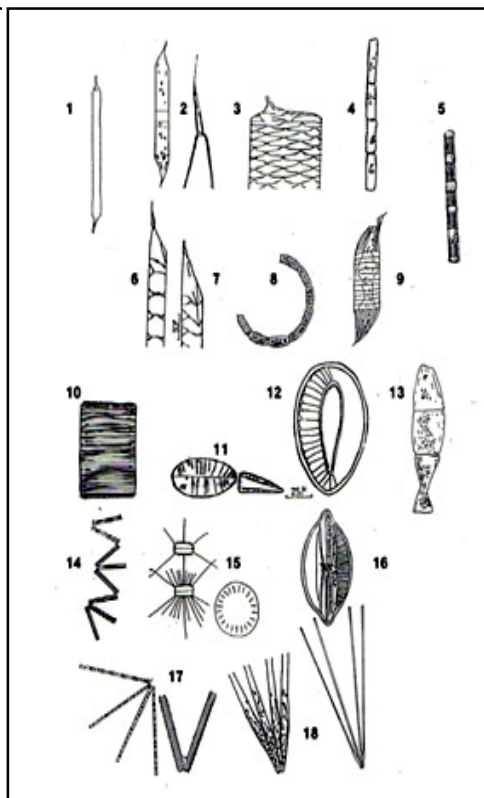


Fig.II.7- Diatomées des eaux libanaises.

- 1 *Rhizosolenia alata* ; 2 : *R. calcar-avis*  
 3 : *R. castracanei* ; 4 : *R. delicatula* ,  
 5 : *Skeletonema costatum* ; 6 : *R. imbricata*  
 7 : *R. styliformis* ; 8 : *R. stolterfothii*  
 9 : *R. robusta*, 10 : *Striatella unipunctata*,  
 11 : *Surirella gemma* ; 12 : *Surirella* sp.,  
 13 : *Streptotheca thamesis*  
 14 : *Thalassionema nitzschioides*  
 15 : *Thalassiosira decipiens*  
 16 : *Navicula clavata*  
 17 : *Thalassiothrix frauenfeldii*  
 18 : *Thalassiothrix mediterranea*.

## Amphiprora Ehrenberg

Genre dont les cellules benthiques qui ne se rencontrent qu'occasionnellement dans le plancton. Cellules solitaires, libres ou unies en chaînes plates formant un film mince. Frustules rectangulaires, surface valvaire striée et ponctuée. Une espèce commune dans les eaux littorales du Liban; *Amphiprora alata* (Fig.II.3.6).

## F.AURICULACEAE

Les membres de cette famille sont pélagiques et marins; quelques espèces sont faiblement silicifiées alors que d'autres ont une frustule très épaisse. L'auxosporulation a été décrite lorsque deux cellules s'entourant d'une masse gélatineuse et leur contenu cellulaire fusionne pour former une seule cellule autour de laquelle se développe une nouvelle frustule.

## Auricula Castracane

Cellules solitaires, frustules rectangulaires avec coins, parfois elliptiques ou globulaires avec manteau à l'extrémité, souvent faiblement silicifiées. Plusieurs bandes intercalaires; valve auriculaire, réniforme, parfois allongée. Seule espèce trouvée rarement sur nos côtes, *Auricula intermedia*.

## F.CYMBELLACEAE

Cette famille groupe les Diatomées Pennées qui possèdent un vrai raphé et qui ont une symétrie sur l'axe transapical et une assymétrie sur l'axe apical. Les cellules ont une valve arrondie ou arquée. La plupart des formes de cette famille sont benthiques, attachées sur des substrats ou vivant en épiphytes sur des algues macrophytes.

## Amphora Ehrenberg

Cellules solitaires benthiques, souvent en flottaison, libres ou dans un amas muqueux adhérent au substratum. Deux espèces signalées sur nos côtes : *Amphora decussata* et *Amphora ostraria*.

## F.BACILLARIACEAE

Les cellules de cette famille sont caractérisées par une frustule en forme de canal, mais qui prend des formes différentes chez les 4 genres de cette famille, dont 2 importants ; *Bacillaria* et *Nitzschia*.

## Bacillaria Gmelin

Une seule espèce signalée dans les eaux littorales, *Bacillaria paxillifer*, abondante en surface des eaux côtières et néritiques.

## Nitzschia Hassall et Pseudo-nitzschia H.Péragallo

La taxinomie de ce genre est très difficile, car elle est basée sur l'ornementation de la frustule que l'on voit mal au microscope optique. Des examens au microscope électronique à balayage, a permis d'établir le genre *Pseudonitzschia* pour le distinguer de *Nitzschia*, créant ainsi de nouvelles espèces. Les cellules de cette espèce sont généralement libres, formant parfois des colonies muqueuses filamenteuses. Valves linéaires ponctuées en striations transversales. Ce genre est représenté dans les eaux douces, saumâtres et marines. Il est surtout benthique, se rencontre parfois dans le plancton. Huit espèces de *Nitzschia* rares dans nos le plancton : (Tab.II.1, Fig.II.6): *Nitzschia panduriformis*, *N. bilobata*, *N. spathulata*, *N. sigma*, *N. longissima*, *N. closterium*, *N. vitrea*, *N. punctata*, et 4 espèces *Pseudonitzschia* *P.delicatissima*, *P. multiseriis*, *P. seriata*, *Pseudonitzschia fraudulenta*, très communes et abondantes.

## F.SURIRELLACEAE

Cette famille comprend quatre genres dont deux représentés dans le phytoplancton marin: *Surirella* et *Campylodiscus*. Le principal critère chez la famille est la présence d'un raphé autour du bord valvaire. La plupart des espèces de ces deux genres sont littorales avec une large distribution géographique préférant les mers tempérées et subtropicales.

### Surirella Turpin

Cinq espèces trouvées en faible densité dans les eaux côtières: *Surirella ovata*, *S. ovalis*, *S. gemma* (Fig.II.7.11), *S. fastuosa*, *Surirella fluminensis*.

### Campylodiscus Ehrenberg

Cellules solitaires.Valves quasi circulaires. Surface valvaire avec striations radiaires. Trois espèces signalées en nombre faible dans nos eaux : *Campylodiscus fastuosus*, *C. echeneis* et *Campylodiscus biangulatus*.

## Classe CHRYSOPHYCEAE

Algues uni ou pluricellulaires, de couleur jaune-brunâtre avec 1-2 ou sans flagelles, avec squelette calcaire ou siliceuse, ou parfois nu (avec cyste silicifié). Ces algues comprennent plusieurs sous-classes; dont la plus importante les Chrysomonadines, qui ont des représentants dans nos eaux levantines; ils sont unicellulaires mobiles de de taille 4-6 µm ou en colonies. Ces algues sont aussi bien des flagellés calcaires ou marines siliceuses.

## F.COCCOLITHIDAE

Les Coccolithophorides en majorité marines, sont des cellules constituées de squelette formé de plaques calcaires et munis de 2 flagelles. Ce groupe comprend 2 ordres dont un a des représentants en Méditerranée.



Environ 100 espèces de coccolithophorides et une vingtaine de silicoflagellés sont connues dans les mers, dont 90 et 5 respectivement trouvées en Méditerranée, mais peu sont rencontrées dans les eaux levantines. Les silicoflagellés sont des formes planctoniques qui sont plus fréquentes dans les mers froides. Par contre les coccolithophorides sont des formes thermophiles plus abondantes dans les mers tropicales et tempérées chaudes. Ils contribuent à la formation des boues sur les fonds océaniques. On récolte ces organismes à l'aide d'une bouteille à renversement de type Nansen ou Niskin de capacité 2 à 5 litres d'eau à une profondeur déterminée. L'échantillon d'eau est fixé avec une solution de formaline, puis filtrée ou sédimentée. Les cellules sont examinées au microscope inversé selon la méthode d'Utermohl (1958) ou pour l'identification des espèces et le comptage.

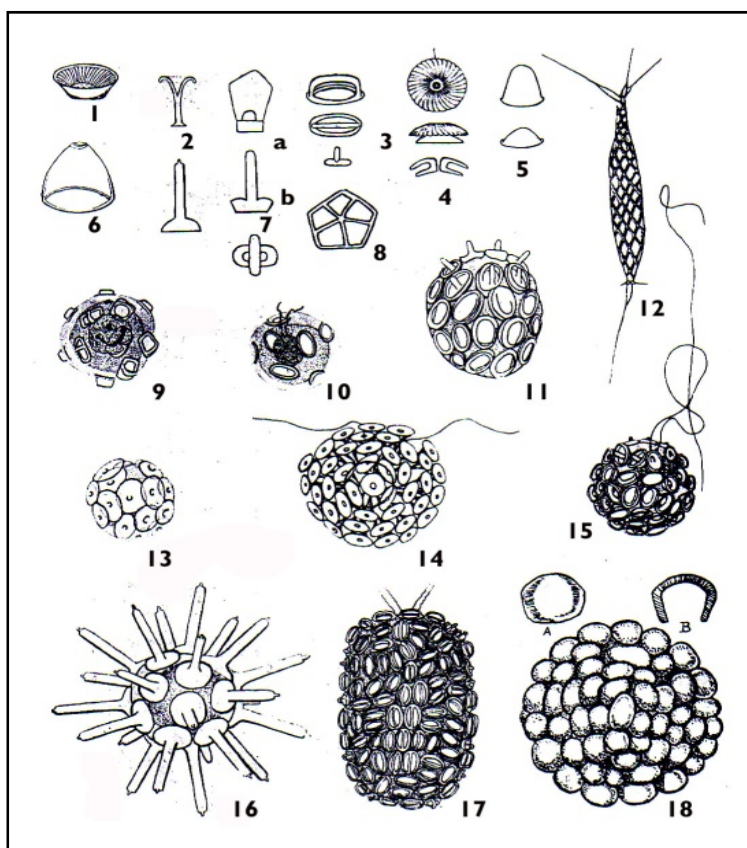


Fig.II.8. Coccolithophorides. 1 :*Pontosphaera syracusana* ;  
 2 :Rhabdolithe de *Discosphaera tubifer* ; 3 :*Homozygosphaera fagei* ;  
 4 : *Coccolithus leptoporus* ; 5 :*Acanthoica cucullata* ; 6 :*Lohmannosphaera tholica* ;  
 7 ;*Periphillophora mirabilis* ; 8 :*Braarudosphaera bigelowi* ; 9 ;*Homozygosphaera*  
*perennis* ; 10 :*Pontosphaera huxleyi* ; 11 ;*Sylachosphaera pulcra*  
 12 :*Calciosolenia sinuosa* ; 13 ;*Coccolithus fragilis*  
 14 : *Discosphaera tubifer* ; 15 :*Syracosphaera mediterranea* ; 16 :*Rhabdosphaera stylifer*  
 17 :*Homozygosphaera fagei* ; 18 :*Calyptrosphaera globosa*

Les coccolithophoridés planctoniques qui sont des algues autotrophes ; alors que les formes benthiques sont hétérotrophes.(saprophytes). Ces algues microscopiques jouent un rôle important dans le transfert de l'énergie alimentaire; elles constituent une base trophique pour les organismes marins filtreurs herbivores.

### Classe **XANTHOPHYCEAE**

Ce sont des algues uni ou pluricellulaires. Flagelles absents ou présents en nombre 1 ou 2. Cette classe était rangée avec les Chlorophycées (algues vertes), lesquelles se distinguent des Cyanophycées par des chromoplastes jaune-vert dont la couleur est due à l'excès de xanthophylle et de caroténoïdes. Leur métabolisme des corps gras (leucosine) et non de l'amidon comme chez les Chlorophycées, se caractérise par les matières de réserve. La membrane des cellules est riche en pectine additionnée d'une petite quantité de cellulose et imprégnée de silice.

La multiplication se fait par zoospores biflagellés, parfois il y a formation de gamètes. Chez les stades adultes, on observe une grosse vacuole centrale, le noyau devient pariétal. Au stade de reproduction, le noyau se divise en petits noyaux s'entourant de portions cytoplasmiques et s'individualisant en zoospores qui seront libérés par rupture de la membrane cytoplasmique.

On divise les Xanthophycées en plusieurs ordres, parmi lesquels, un seul, les Hétérococcales qui est représenté dans le plancton méditerranéen par l'espèce *Halosphaera viridis* (Fig.II.8.8). De forme sphérique, de couleur vert-pale, cette cellule peut atteindre 500-600  $\mu$  de diamètre. Chez les stades jeunes, le noyau central est unique, situé dans un cytoplasme riche en trabicules anastomosés en réseau et en chromoplastes arrondis et des granulations de substances nutritives. Cette espèce cosmopolite est plus abondante en Méditerranée en saison froide, rare dans les eaux libanaises.

\*\*\*\*\*

# PYRRHOPHYCEAEA (Dinophyceaea, Peridinae)

### Caractères généraux

Dérivant du grec “*dino*=tournoyer”, *peridino*=tournoyer autour; les Dinoflagellés ou Péridiniens constituent la classe des *Dinophyceae*. Ce sont des microalgues unicellulaires dont la taille varie de quelques micromètres à quelques millimètres. Les cellules sont le plus souvent isolées, parfois coloniales. Quelques formes filamenteuses connues ne sont pas planctoniques. Ils sont autotrophes ou mixotrophes, mobiles ou non, planctoniques ou benthiques, symbiotiques ou parasites d'organismes marins, ou continentaux. Nous ne traiterons dans cet inventaire floristique que les formes planctoniques marines trouvées sur la côte du Liban ou dans le Bassin levantin. Il est vrai que nombre des péridiniens sont dépourvus de chlorophylle et devraient ainsi être exclus du phytoplancton. Cependant trop de confusion persiste autour de ce groupe pour plusieurs raisons. Tout d'abord les auteurs ne précisent pas toujours dans leur description, le contenu cytoplasmique. Par ailleurs, les cellules colorées peuvent contenir d'autres pigments assimilateurs que la chlorophylle. On sait aussi que les dinoflagellés peuvent héberger des algues symbiotiques chlorophylliennes. Plusieurs espèces autotrophes peuvent être en même temps phagotrophes. Malgré la grande diversité morphologique et les types d'organisation, les dinoflagellés, selon Sournia (1990), possèdent les caractères communs suivants:

**-Cellule à deux flagelles** différents l'un de l'autre par leur structure et leur orientation, l'un étant logé dans le sillon équatorial de la thèque. Les deux flagelles peuvent être insérés tous les deux vers le milieu ou à l'avant de la cellule, l'un logé dans le sillon équatorial (cingulum), est dirigé latéralement et l'autre antérieurement. Le flagelle orienté transversalement fait tourner la cellule autour d'elle-même; le second quand il n'est pas inséré à l'apex, est logé dans un sillon longitudinal ou “sulcus”; il exerce l'effort de propulsion. La thèque ou “amphiesma” inclut un système complexe de plaques cellulodiques.

**-Le noyau** développé présente des caractères primitifs bactériens. Ses chromosomes restent condensés pendant l'interphase sous forme de granulations visibles au microscope optique avec une capsule péri-nucléaire. Le noyau des dinoflagellés appelé «dinocaryon» ou «mesocaryon» est caractérisé par sa composition biochimique (absence d'histone) et par le mode de séparation des chromosomes (sans fuseau ni centromères) et leur insertion sur la membrane nucléaire. Une dizaine d'espèces sont connues pour posséder deux noyaux, l'un eucaryotique et l'autre dinocaryotique.

**-Les pigments photosynthétiques**, quand ils sont présents, comprennent, outre la chlorophylle *a* et *c*, des caroténoïdes qui donnent à la cellule sa couleur rouge-orangée (carotène, péridinine, dinoxanthine et ses dérivés: pyrrhoxanthine, fucoxanthine et exceptionnellement phycobiline. Les substances de réserve sont

constituées d'amidon et de granulations lipidiques. Les chloroplastes, en nombre et de forme variables selon les genres et espèces, se trouvent dans une enveloppe à trois membranes, leurs thylacoïdes sont groupés par trois. Les pyrénoides, sont toujours associés aux chloroplastes.

### **Cycle biologique des dinoflagellés**

Il est complexe, car il inclut des stades morphologiques et biologiques très distincts. Chez une minorité de dinoflagellés, le cycle biologique est dominé par un stade immobile, le stade mobile constitue le dinospore. Une espèce donnée peut comporter des stades mobiles morphologiques distincts; un même type morphologique mobile ou immobile, peut se rencontrer chez des espèces très éloignées. La division végétative est soit binaire, soit multiple; la thèque est soit rejetée avant ou après la division, soit conservée et partagée obliquement. Les dinoflagellés sont haploïdes, la sexualité mise en évidence chez une vingtaine d'espèces constitue une isogamie ou homothallie. Le zygote est mobile, de même aspect, mais plus volumineux que le stade végétatif et donne des kystes résistants ou temporaires. Ces kystes peuvent sédimenter et subsister plus ou moins longtemps sur le fond avant de germer en stade gymnodinoïde.

La plupart des dinoflagellés possèdent des trichocystes propulsables par un jeu de filaments protéiques, pour lesquels diverses fonctions physiologiques sont envisagées: sensibilité mécanique, attaque et défense, osmorégulation. Deux autres types d'organites éjectiles peuvent se rencontrer chez les cellules: les "mucocystes" (corps polyédriques assimilés à des sécrétions muqueuses) et les nématocystes rappelant les cnidocystes des coelentérés; ils existent uniquement chez trois genres des Gymnodiniales. Les pusules, organites propres à la classe des péridiniens, se comportent comme des vacuoles pulsatiles permanentes situées à la base des flagelles, à rôle osmorégulateur et non digestif.

Plusieurs autres différenciations, rares soient-elles, existent chez quelques dinoflagellés citons parmi elles: cystosomes, myofibrilles, pseudopodes, stomatopodes, velum, tentacules, écailles organiques, granulations bioluminescentes, capsule péri-nucléaire, tache oculaire (stigma), ocelloïdes, squelette interne, rhabdosomes, suçoir, etc...Ainsi, on voit que les dinoflagellés possèdent plusieurs caractères animaux: hétérotrophie, organites éjectiles ou préhensiles, motilité, etc...Plusieurs auteurs les considèrent comme des protozoaires. Cette ambiguïté pose des problèmes d'ordre taxinomique puisque les principes de la nomenclature diffèrent chez les animaux et chez les plantes. Les phycologistes et phytoplanktonologistes considèrent les dinoflagellés, même ceux dépourvus de chlorophylle, comme des algues. Les dinoflagellés peuplent toutes les eaux, marines, douces et estuariennes. Qu'ils soient faiblement clairsemés dans les mers tropicales ou formant des pullulations de plusieurs millions de cellules par litre, parfois toxiques (*Gonyaulax*, *Gymnodinium*). Il est certain que

les grandes variabilités morphologiques confèrent à ces protistes une grande polyvalence écologique .

## **Systématique des Dinoflagellés**

La classification actuellement adoptée par les spécialistes est celle de Schiller (1931-37). Elle est basée sur les critères morphologiques ou squelettiques pour les groupes qui ont la thèque. La classification a toujours été basée sur la morphologie de la cellule et ses appendices ainsi que sur le nombre et la disposition des plaques cellulosesiques lorsqu'elles existent. Les caractères biologiques (mode de vie et motilité) ont leur importance dans la systématique de cette classe. Les études biochimiques et génétiques ne sont pas encore très évidentes comme base pour la classification. La thèque des dinoflagellés (amphiesma) est d'importance primordiale dans les diagnoses. Elle comprend une membrane externe (plasmalemme) et une couche vésiculaire qui contient un matériel cellulosesique et une pellicule interne fibreuse non cellulosesique, très résistante et lisse ne comportant pas d'excroissances. Un système de vacuoles et de microtubules est présent généralement dans la cellule. Ainsi on voit la limite entre Dinoflagellés nus sans thèque externe et les Cuirassés. Les techniques de coloration et de microscopie électronique montrent que les flagellés nus possèdent un revêtement complexe ne contenant pas de plaquettes. Il n'en reste pas moins vrai que les péridiniens dépourvus d'une cuirasse sont fragiles et déformables, créant des confusions d'ordre taxinomique chez certains genres.

L'avant de la cellule est indiqué par la direction vers laquelle se dirige la cellule; les cellules non flagellées n'ont pas une orientation avant-arrière. L'axe antéro-postérieur est considéré comme longitudinal, la partie antérieure est dite apicale (son extrémité est l'apex), la partie postérieure est l'antapicale (son extrémité dite antapex). La face ventrale et dorsale sont déterminées par l'insertion médiale ou antéro-médiale des deux flagelles. Le sillon transversal, le moins développé creusant la cellule est appelé «cingulum» (du latin: ceinture), le sillon longitudinal est le «sulcus» (du latin: sillon), celui-ci part du côté gauche et contourne la cellule pour finir du côté droit. Les deux sillons peuvent présenter des variantes dans l'orientation, leur distance et leur structure.

Les Dinoflagellés parasites qui sont nombreux dans le milieu marin ont été classés par Chatton (in Grassé ,1952). Trégouboff et Rose (1957) adoptent la classification mixte combinant celles de Schiller et de Chatton.

On distingue chez les Péridiniens 2 sous-classes: *Adinida* comprenant deux ordres et *Denifera* qui comprend 5 ordres. Environ 300 espèces et variétés sont recensées dans les eaux libanaises et qui sont présentes en Méditerranée orientale (Lakkis,2011; Tableau III.1).

## Sous-classe ADINIDA

Formes primitives de dimensions très petites, corps recouvert soit d'une pellicule cellulosique, soit d'une coque bivalve, plaques distinctes et sans sillons flagellaires. Deux flagelles semblables, apicaux ou ventraux.

### O. ATHECATALES Lindemann.

Corps arrondi, ovalaire, cordiforme ou lancéolé, plus ou moins aplati latéralement, sans sillons flagellaires apparents, 2 flagelles apicaux quasi semblables sortant à l'extérieur par une fente ou 2 pores; un flagelle antérieur longitudinal et l'autre transversal s'enroulant autour de l'apex.

### O. EBRIALES Hönigberg *et al*, 1964.

Thèque légère, dépourvue de plaques. Sillons absents. Squelette interne siliceux. Flagelles insérés antérieurement ou sub-apicalement, de longueur et d'orientation différentes. Chloroplastes absents. Exclusivement marins, ces protistes, abondants et diversifiés au Tertiaire, ne sont plus représentés actuellement que par 2 genres rares formant la famille des *Ebriaceae*.

### F. EBRIACEAE Lemmermann, 1901

#### *Ebria* Borgert

[Etyim. *Ebrius*: ivre]. Syn.: *Piectanium* Haeckel. Squelette à triode initial, proclades simples, réunis par des synclades antérieurs en un anneau apical. Cellules globuleuses ou ovoïdes, diamètre: 20-40  $\mu$ . Squelette à symétrie ternaire avec des alvéoles arrondies formant une nacelle. Noyau avec caryosome central du type intermédiaire entre protocaryon et dinocaryon. L'insertion et la direction des flagelles ne sont pas précises. *Ebria tripartita* (Fig.III.2.2) présente en Méditerranée occidentale, est rarement signalée dans les eaux libanaises.

#### *Hermesinum* Zacharias

Corps cytoplasmique ovoïdal, légèrement aplati du côté ventral. Flagelles courts inégaux. Noyau-dinocaryon typique. Cellules losangiques, aux extrémités pointues. Hauteur, 35-50  $\mu$ . Squelette dissymétrique. Cytoplasme coloré en jaunerosé sans chloroplastes. Deux espèces sont connues dans les mers tropicales et tempérées, dont une existe sur nos côtes, récoltée en nombre faible : *Hermesinum adriaticum* (Fig.III.2.3).

### O. PROROCENTRALES Lemmermann, 1910.

#### F. PROROCENTRACEAE Stein, 1883.

Cellules petites ayant deux flagelles insérés apicalement et dirigés perpendiculairement l'un à l'autre. Thèque constituée de deux valves. Sillons absents. Chloroplastes présents.

### Prorocentrum Ehrenberg.

La synonymie *Exuviella* est remplacée par *Prorocentrum*; la distinction entre les deux est abolie par Abé (1967a). Ce genre montre une spéciation très importante avec une diversité taxinomique très grande. Onze espèces sont trouvées dans les eaux libanaises, dont quelques unes potentiellement toxiques: *Prorocentrum micans*, *P.lima*, *P. compressum*, *P. gracile*, *P.dentatum*, *P.balticum*, *P.cordatum*, *P.adriaticum*, *P. rotundatum*, *P. oblongum*, *P.schilleri*, *Prorocentrum arcuatum* (Tab.III.1 ;Fig. III.2). Les 3 premières sont les plus communes.

### Cenchridium Ehrenberg

Corps ellipsoïde ou oviforme, valves avec pores localisés surtout dans la partie antérieure. A l'apex on distingue un tube membraneux, droit ou courbé, par lequel sortent les flagelles. Quatre espèces signalées dans nos eaux levantines, trouvées en nombre faible : *Cenchridium globosum*, *C. sphaerula*,(Fig..III.2)

## O. DINOPHYSALES Lindemann, 1928

Cellules aplaties latéralement, de formes et dimensions diverses. Sillons prolongés par des collerettes cingulaires et par des ailettes sulcales. Epithèque en deux valves gauche et droite, chacune d'elles composée de plusieurs plaques, sans pore apical, parsemées de pores. Outre l'organisation bilatérale, la thèque présente un système de tabulation comportant de l'avant vers l'arrière: 2 plaques apicales très petites, 4 épithécales, 4 cingulaires, 4 sulcales et 4 hypothécales, soit au total 18 plaques. Les collerettes cingulaires antérieure et postérieure sont formées par une expansion des plaques épithécales et hypothécales. L'ailette sulcale droite provient de la plaque dorsale H3, la gauche, plus grande provient des deux petites plaques H1 et H4 et elle est sous-tendue parfois par des côtes ou épines (R1, R2, R3). Les quatre plaques sulcales sont: la plaque antérieure *Sa*, postérieure *Sp* la plus développée, plaque gauche ou senestre *Ss* et plaque droite *Sd*. Chloroplastes présents ou non, cytoplasme coloré par des pigments non chlorophylliens d'origine symbiotique "phaeosomes". Cet ordre exclusivement marin, montre une affinité pour les mers tropicales. Dans la tabulation, la numérotation commence du côté gauche et les séries de l'apex vers l'antapex.

## F.DINOPHYSAEAE Stein, 1883.

### Dinophysis Ehrenberg

Cellules de taille variant entre 30 et 100  $\mu$ . Cingulum plus ou moins antérieur, bordé par deux collerettes dont la hauteur ne dépasse guère celle du cingulum ou celle de l'épithèque. Sulcus plutôt court, bordé par deux ailettes peu développées. Hypothèque prolongée ou non par une expansion ou une épine. Chloroplastes souvent absents; phaeosomes absents. Près de 200 espèces sont actuellement signalées dans la littérature mais plusieurs d'entre elles ne sont pas suffisamment décrites. Certaines espèces produisent des substances toxiques comme paralytic Shellfish Poisoning (PSP) et Diarrheic Shellfish Poisoning (DSP) dans les bivalves (moules, pecten, huîtres etc.) qui s'en nourrissent. Une trentaine

d'espèces sont signalées en Méditerranée dont 28 espèces ont été trouvées dans les eaux libanaises (Tab.III.1): *Dinophysis tripos*, *D.caudata*, les plus communes, *D. acuminata*, *D. schroederi*, *D. ovum*, *D. recurva*, *D. rotundata*, *D. sphaerica*, *D. rapa*, *D. acuta*, *D. schuetti*, *D. hastata*, *D. umbosa*, *D.infundibulus*, *D. fortii*, *D.mitra*, *D acutoides*, *D.operculata*, *D.parvula*, *D. expulsa*, *D. amandula*, *D. circumscuta*, *D. odiosum*, *D. porodictyum*, *D. cuneus*, *D. argus*, *D. hindmarchi*, *Dinophysis doryphora* (Fig.III.2), rares.

### Amphisolenia Stein

[*Amphi*:autour, des deux côtés; *Sôlen*: tuyau]. Cellules bacilliformes de longueur 150-500  $\mu$ , montrant un apex et un processus antérieur, une partie caudale parfois bifurquée. L'épithèque constitue la tête et le cingulum légèrement descendant; le reste de la cellule forme l'hypothèque. 38 espèces sont décrites dans ce genre, largement distribuées dans les mers tropicales et tempérées chaudes, dont 6 cantonnent les eaux levantines et libanaises, trouvées en nombre limité : *Amphisolenia palmata* *A. bidentata*, *A. globifera*, *A. spinulosa*, *A. clavipes*, *Amphisolenia quadrispina* (Tab.III.1; Fig.III.2).

### Triposolenia Kofoid

[*Tripod*:à trois pieds; *Sôlen*:tuyau]. Ce genre diffère d'*Amphisolenia* par une hypothèque bifurquée en deux cornes ventrale et dorsale. Plastés rares ou jamais présents. Sur neuf espèces, connues de ce genre dans l'océan mondial, une seule est signalée dans nos eaux levantines : *Triposolenia truncata* (Fig.III.2.17), rare.

### Ornithocercus Stein

Corps cellulaire quasi arrondi en vue latérale, diamètre: 30-80 $\mu$ , prolongé par des collerettes en ailettes très développées qui doublent les dimensions de l'organisme. Epithèque elliptique ou sub-rectangulaire en vue apicale. Cingulum très antérieur, plus large dorsalement, plastés absents, Environ 22 espèces sont décrites dans ce genre et largement distribuées dans les mers tropicales et tempérées chaudes, dont huit présentes dans la Bassin levantin :*Ornithocercus splendidus*, *O. geniculatus*, *O. heteroporus*, *O. quadratus* var.*schuetti*, *O. steinii*, *O. carolinae*, *Ornithocercus magnificus* (Fig.III.3.22).

### Histioneis Stein

Corps cellulaire sphéroïde, le plus souvent tronqué ou déprimé, diamètre: 15-90  $\mu$ . Collerette supérieure avec nervures radiales, en entonnoir étroit, pédonculé à la base; collerette inférieure droite, presque cylindrique, sans nervures radiales, mais avec une nervure basilaire. Près de 100 espèces sont connues dans l'océan mondial, dont 5 trouvées dans nos eaux en nombre modéré: *Histioneis ligustica*, *H. expansa*, *H. pavillardii*, *H longicollis*, *Histioneis joergensii* (Fig.III.3.5).



## O. PYROCYSTALES Apstein, 1909.

Cet ordre exclusivement marin. est caractérisé par un cycle biologique complexe, une phase non flagellée, planctonique formée de kystes et une phase flagellée représentée par des spores nus. Chloroplastes souvent présents, sauf à certains stades du cycle. L'existence d'une alternance de générations qui diffèrent par leur morphologie rend la taxinomie de cet ordre très complexe.

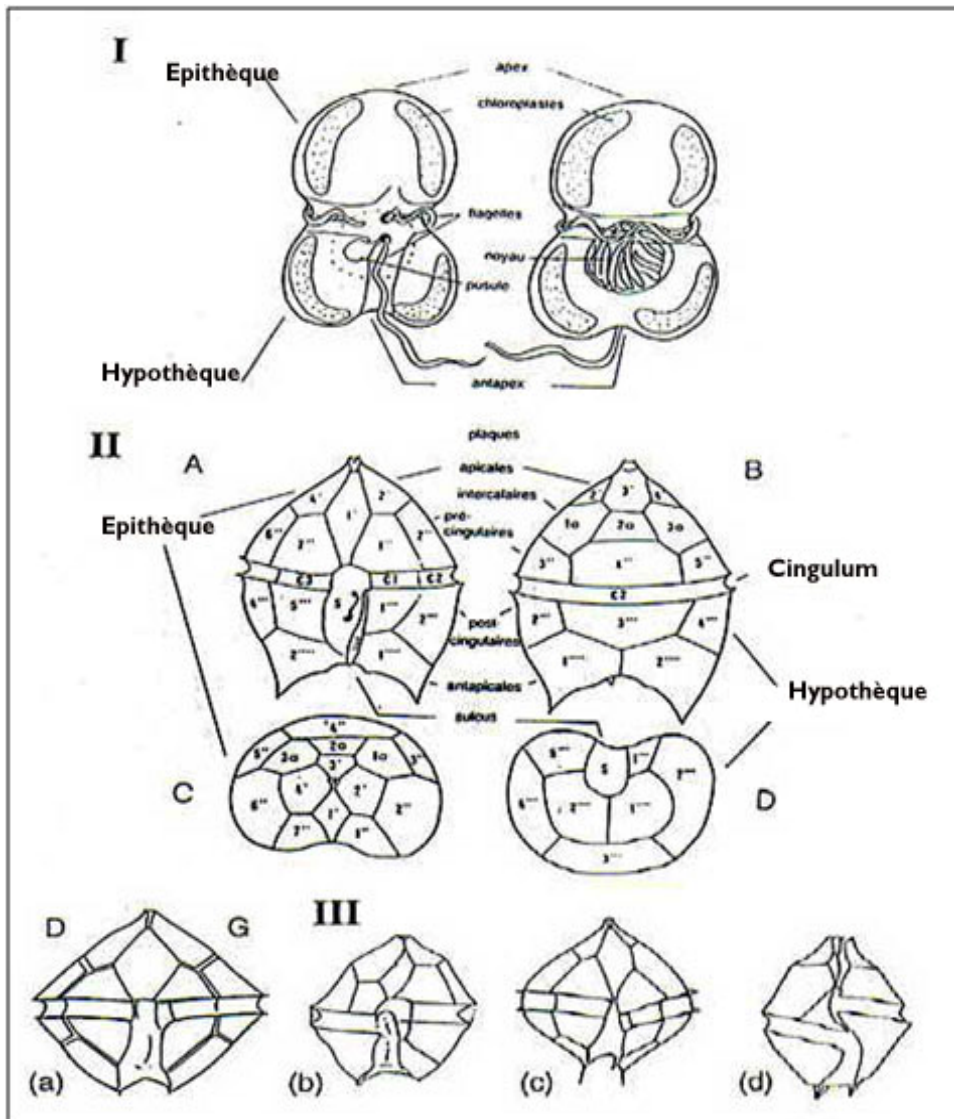


Fig.III.1-Structure d'un dinoflagellé, I: Morphologie d'un dinoflagellé nu, II: Morphologie d'un dinoflagellé cuirassé. A vue ventrale, B vue dorsale, C vue apicale, D vue antapicale (d'après Dodge). III: Orientation de la cellule (a) fermé, (b) descendant, (c) ventral, (d) croisé (d'après Sournia, 1986).

## F.PYROCYSTACEAE (Schütt) Lemmermann, 1899

### Pyrocystis Murrey ex Haeckel

Kyste sphérique ou fusiforme, ou lancéolé, ou en forme de croissant; dimension maximale: 100-1000 $\mu$ . Les spores formés dans les kystes sont soit nues soit biflagellées, soit nues ou immobiles, soit tabulées. Chloroplastes présents, noyau allongé. Bioluminescence fréquente; essentiellement chez les formes planctoniques. Formes océaniques des mers tempérées chaudes. Une quinzaine d'espèces sont décrites dans l'océan mondial, dont 7 trouvées dans nos eaux : *Pyrocystis noctiluca* la plus commune, *P. lunula*, *P. fusiformis*, *P. elegans*, *P. hamulus*, *P. obtusa*, *Pyrocystis robusta* (Fig.III.3.8), rares.

## O. BRACHYDINALES A.R.Loeblich III ex Sournia, 1984

Dinoflagellés dépourvus de tabulation. Un corps central réduit. Noyau volumineux et ovoïde. Bras rayonnants dont certains mobiles. Sulcus inconnu. Cingulum peu apparent, un seul flagelle cingulaire. Cet ordre rassemble un certain nombre de dinoflagellés pourvus d'appendices mobiles. Des deux genres connus, *Brachydinium* est le plus répandu, alors que le genre *Asterodinium* n'a pas été retrouvé depuis sa découverte. Le mode de reproduction étant inconnu; il pourrait s'agir de stades de développement comme les autres dinoflagellés.

## F.BRACHYDINIACEAE Sournia, 1972b

### Brachydinium Taylor

[*Brachus*:court, erreur pour *Brachion*:bras]. Thèque indifférenciée. Cellule étirée, aplatie dorso-ventralement; dimension maximale 120  $\mu$ . Cingulum peu visible. Epithèque réduite terminée par une protubérance apicale; hypothèque prolongée par deux bras latéraux et deux bras postérieurs articulés à leur base. Gros noyau, plastes nombreux. Ce genre comprend 4 espèces; dont une rarement récoltée dans les eaux libanaises: *Brachydinium capitatum*.

## O.NOCTILUCALES Haeckel, 1894

### F.NOCTILUCACEAE Kent, 1881.

Cellules de grande taille de formes très diverses selon les genres. Sillons et flagelles réduits ou absents. Amphiesma déformable sans tabulations distinctes. Cytoplasme contractile et vacuolaire. Un système bucco-pharyngien complexe. Noyau capsulé ou entouré d'une membrane particulière. Chloroplastes absents. La mobilité de la cellule est assurée par des fibrilles contractiles et la capture des proies par les flagelles.

### Pronoctiluca Fabre-Domergue

[*Pro*:avant; *Noctiluca*, brille la nuit]. Une espèce trouvée en nombre faible dans les eaux libanaises : *Pronoctiluca pelagica*:

### Noctiluca Suriray ex Lamark

[*Noctiluca*: qui brille la nuit]. Cellule ovoïde ou réniforme dépourvue de thèque, son contour varie selon le stade de développement et la contraction; diamètre: 200-2000  $\mu$ . Epithèque absente. Cingulum peu visible. Un seul flagelle, un tentacule ventral, long et contractile. Chloroplastes absents, parfois présents. La noctiluque est la plus anciennement connue des Dinophycées, la plus aberrante et la plus célèbre à cause de sa bioluminescence, des eaux rouges qu'elle provoque dans quelques régions et de son cycle de développement isogamique et diploïde. Une seule espèce, *Noctiluca miliaris*=(*N.scintillans*) (Fig.III,3.7); rare sur nos côtes en hiver.

### F.KOFOIDINIACEAE Taylor, 1976.

Corps cellulaire aplati latéralement. Epithèque petite ou très réduite. Cingulum présent. Sulcus très développé; coque translucide .

### Kofoidinium Pavillard

Deux espèces rares : *Kofoidinium velloides* et *K.pavillardi* .

### O.GYMNODINIALES Lemmermann, 1910.

Cellule globulaire ou ovoïde, de taille variant entre 5-200 $\mu$ . Sulcus rectiligne ou flexueux. Différenciations selon les familles et les genres: ocelloïde, tentacule, nématocyste, capsule périnucléaire. Chloroplastes présents ou absents. Cet ordre comprend les dinoflagellés "nus". La présence de plastes chez certaines espèces n'exclut pas la phagotrophie.

### GYMNODINIACEAE Lankester, 1885.

#### Gymnodinium Stein

[Ety. *Gymnos*: nu; dino]. Cellule globulaire ou ovale, parfois comprimée dorso-ventralement. Thèque fine plus ou moins déformable, souvent striée. Environ 200 espèces sont décrites dont les critères de distinction sont basés sur le contour cellulaire. Deux ou trois espèces sont bioluminescentes et quelques unes sont toxiques. Quatre espèces rares dans nos eaux: *Gymnodinium splendens*, *G.rhomboides*, *G.cucumis*, *G.canus* (fig. III,4.17).

#### Gyrodinium Kofoid & Swezy

[*Guros*: cercle; dino]. Syn.: *Sclerodinium* Schütt. Cellules globuleuses ou fusiformes. Thèque souvent striée; longueur: 15-200 $\mu$ . Cingulum descendant vers la moitié de la cellule. Cytoplasme coloré. Chloroplastes rarement présents. Sur 100 espèces reconnues dans l'océan mondial, 5 sont communes en Méditerranée

dont 4 dans les eaux libanaises : *Gyrodinium contortum*, *G. pavillardi*, *G. acutum*, *Gyrodinium crassum*

### Amphidinium Claparède & Lachmann

[*Amphi*: autour, des deux côtés; *dino*] (= *Trochodinium* Conrad). Corps arrondi, oviforme ou allongé. Thèque déformable et fragile, parfois striée en long. Longueur moyenne entre 20 et 50 $\mu$ . Epithèque réduite, sulcus droit, chloroplastes présents ou absents; 14 espèces en Méditerranée dont 3 observées occasionnellement sur nos côtes libanaises : *Amphidinium operculatum*, *A. acutum*, *Amphidinium globosum*.

### Pseliodinium Sournia

[*Etym. Pselion*: bracelet; *dino*]. Forme de bracelet renflé dans sa partie médiane. Thèque très mince, sans ornementation. D= 18-30  $\mu$ . Une espèce connue en Méditerranée, *Pseliodinium vaubanii*, rare dans nos eaux:

## O.PERIDINIALES Haeckel, 1894.

Cellules de formes et tailles diverses, avec ou sans cornes ou épines. Thèque plus ou moins épaisse peu ou pas déformable formée de plaques celluloses polygonaux visibles. Chloroplastes présents ou absents.

## F.CERATIACEAE Kofoid, 1907b.

### Ceratium Schrank

[*Etym. keration*: petite corne]. Cellules solitaires, rarement en chaînes, diamètre cingulaire: 20-80 $\mu$ ; dimension maximale entre les extrémités des deux cornes ou les points les plus distants: 80-1200 $\mu$ . Epithèque prolongée par une corne antérieure formée par les quatre plaques apicales. aire ventrale concave. Sulcus aberrant de structure incertaine. Hypothèque prolongée par deux cornes postérieures. Kystes inconnus en milieu marin. Reproduction sexuée par anisogamie. Chloroplastes présents. Genre cosmopolite de distribution variée, le plus ubiquiste et le plus diversifié de tous les dinoflagellés, manifestant une grande spéciation.

On signale actuellement 80 taxons dans l'océan mondial, dont 54 espèces et variétés trouvées dans les eaux libanaises (Tableau III.1); *Ceratium fusus*, la plus abondante du genre avec 3 variétés: var. *fuscus*, var. *seta* et var. *schuettii*, *C. praelongum*, *C. gravidum*, *C. candelabrum*, *C. candelabrum* var. *candelabrum*, *C. furca*, communes, *C. furca* var. *eugrammum*, *C. belone*, *C. incisum*, *C. pentagonum*, *C. pentagonum* forma *tenerum* *C. pentagonum* forma *turgidum*, *C. teres*, *C. kofoidii*, *C. minutum*, *C. setaceum*, *C. extensum*, *C. inflatum*, *C. longirostrum*, *C. falcatum*, *C. falcatifforme*, *C. tripos*, abondante, *C. tripos* avec 4 variétés: var. *pulchellum*, var. *atlanticum*, var. *ponticum*, var. *tripodoides*, *C. breve*, avec 2 variétés : var. *parallelum* et var. *schmidtii*, *C. arietinum*, *C. arietinum* avec 2 variétés : var. *gracilentum*, forma *detortum*, *C. symmetricum* avec 3 variétés : var. *Symmetricum*, var. *orthoceras*, var. *coarctatum*, *C. azoricum*, *C. euarquatum*, *C. declinatum* avec 2 formes : forma *declinatum* et forma *normale*, *Ceratium*

*contortum* avec 3 variétés : var.*contortum* var.*karstenii*, var.*longinum*, *C.gibberum* avec 2 variétés:var.*gibberum*, var.*dispar* , *C.concilians*, *C.lunula*, *C.platycorne*, *C.dens*, *C.limulus*, *C.paradoxides*, *C.ranipes*, *C.macroceros* (commune), *C.macroceros* var. *gallicum*, *C.deflexum*, *C.massiliense*, *C.massiliense* var.*protuberans*, *C.carriense*, *C.carriense* forma *volans*, *C.trichoceros*, *C.contrarium*, *C.horridum* avec 2 variétés: v.*horridum* et v. *buceros*, *C.vultur*, *C.vultur* forma *sumatranum*, *C.pavillardi*, *C.egyptiacum* forma. *suezensis*, *C.hexacanthum*, 2 variétés: var. *contortum* et forma *spirale*, *C.reflexum*, *C.buceros*, *C. longinum*, *Ceratium longissimum* (Fig.III.3)

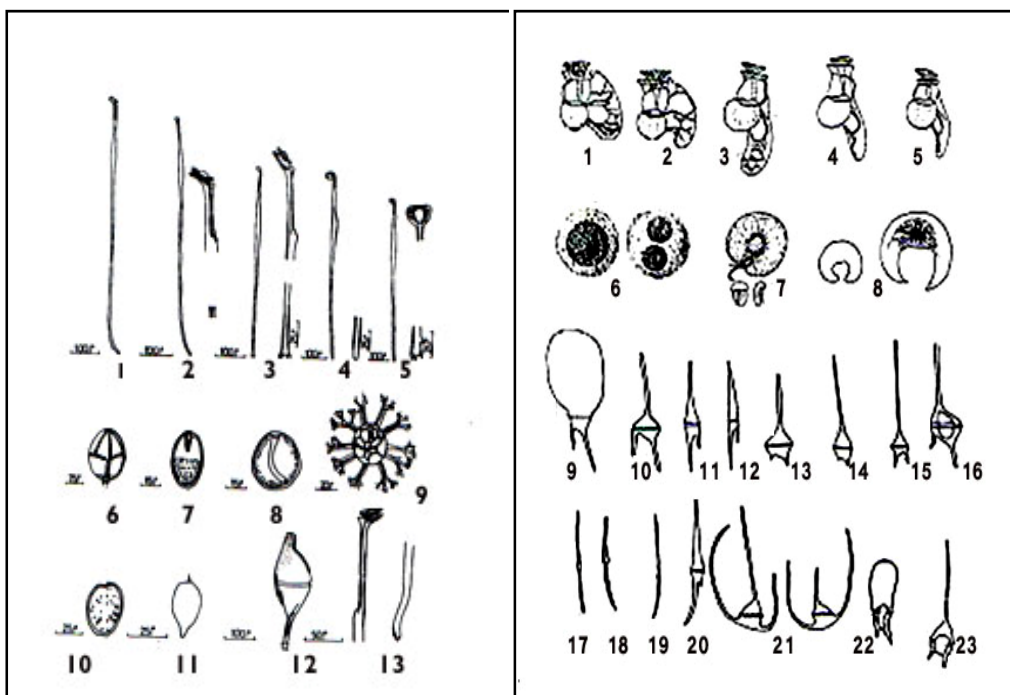


Fig.III.2-Dinophyceaea des eaux libanaises.

- 1: *Amphisolenia bidentata*
- 2 : *Amphisolenia spinulosa*
- 3:*Amphisolenia quadrispina*
- 4:*Triposolenia truncata*;
- 5:*Amphisolenia palmata*
- 6: *Blepharocy stasplendor-maris*
- 7:*Cenchridium globosum*
- 8:*Cenchridium sphaerula*
- 9:*Cladopyxis brachiolata*
- 10:*Prorocentrum micans*
- 11: *Prorocentrum schilleri*
- 12 :*Centrodinium complanatum*
- 13 :*Amphisolenia clavipes*

Fig.III.3-Dinophyceae des eaux libanaises.

- 1 : *Histoneis ligustica* ; 2 :*H. expansa*
- 3 *H. pavillardi* ; 4 *H. longicollis*
- 5 : *Histoneis joergensi*
- 6 :*Pyrocystis pseudonocitluca*
- 7 :*Noctiluca miliaris* a : b : gamètes
- 8 :*Pyrocystis obtusa*, *P. robusta*
- 9 :*Ceratium gravidum*,
- 10 :*Ceratium. candelabrum* ; 11: *C. furca*
- 12,*C. incisum* ; 13 :*C. pentagonum*
- 14 :*C. teres*, 15 : *C : setaceum*
- 16 :*C.ehrenberghi* ; 17 : *C. fusus* v.*seta*
- 18 :*C.fusus* var.*schuetti*
- 19 :*C.longirostrum* ; 20 : *C.falcatum*
- 21 *C.contrarium karsteni*
- 22 : *C.praelongum* ; 23 : *C.pentagonum*

**Tableau III.1**-Inventaire et distribution spatiale et temporelle en abondance des espèces de **Dinoflagellés** trouvés dans les eaux libanaises (par ordre alphabétique). Symboles utilisés: X=espèce occasionnelle, R=Rare, fréquence (1 à 20 %); C= Commune, (fréquence 21-40%);A= Abondante (41-60%); D= Dominante, (> 61 %). N= Néritique; O = Océanique; H = Hivernale; P= Printanière ; E = Estivale ; A = automnale ; \* = Espèce indo- pacifique.

TAXONS	Abondance relative	Distribution géographique	Distribution saisonnière
<b>DINOPHYCEAE</b>	-	-	-
<i>Adinimonas oviforme</i> Schiller	X	N	P
<i>Adinimonas carterae</i> Hulburt	X	N	E,A
<i>Alexandrium minutum</i> Halim.	R	N,O	P
<i>Amphidinium</i> spp.	C	N	H,P,A
* <i>Amphisolenia bidentata</i> Schröder	C	N,O	H
<i>Amphisolenia clavipes</i> Stein	X	N	H
<i>Amphisolenia palmata</i> Stein	X	N	H
<i>Amphisolenia quadrispina</i> Kofoid	X	N	A
<i>Amphisolenia spinulosa</i> Kofoid	X	N	H,P
<i>Amphisolenia truncata</i> Sournia	X	N	A
<i>Asterodinium gracile</i> Sournia	X	N	H,P
* <i>Blepharocysta splendor-maris</i> Ehrenberg	R	N	P,E
<i>Brachydinium capitatum</i> (Cleve)	R	N	P,E
<i>Cenchrudinium globosum</i> (Will.) Stein	R	N	A
<i>Cenchrudinium sphaerula</i> Ehrenberg	R	N	E,A
<i>Centrodinium complanatum</i> (Cleve)	R	O	A
<i>Centrodinium maximum</i> Pavillard	X	N	E,A
<i>Ceratium arietinum f.detortum</i> (St) Jörg	R	N	P,E,A
<i>Ceratium azoricum</i> (Jörg.)Sournia	R	O	H
<i>Ceratium belone</i> Cleve	R	O	H,A
<i>Ceratium breve</i> Jörg .(Zach.)Sch	R	O	H,P
<i>Ceratium buceros f. tenuissimum</i> (Kof.)Jörg	R	N,O	H,P
* <i>Ceratium candelabrum</i> (Pouchet)	C	N,O	H,P,E,
* <i>Ceratium carriense</i> var. <i>carriense</i> Cl.(Jörg.)	C	N,O	A
<i>Ceratium carriense</i> var. <i>volans</i> (Cleve)Jörg.	R	N,O	H,A
<i>Ceratium concilians</i> Jörgensen	X	N,O	H,A
* <i>Ceratium contortum</i> (Gourret)Cleve	X	N,O	A
<i>Ceratium contortum</i> v. <i>karsteni</i> Pav.(Sournia)	C	N,O	A
* <i>Ceratium contrarium</i> Pavillard	R	N,O	A
<i>Ceratium declinatum</i> (Karsten) Jorg.	X	N,O	A
<i>Ceratium declinatum f.normale</i> Sournia	X	N,O	P,E,A
<i>Ceratium deflexum</i> (Kofoid)Jörgensen	X	N,O	A
* <i>Ceratium dens</i> Ostenfeld & Schmidt	X	N,O	H
<i>Ceratium digitatum</i> Schütt	R	N,O	E,A
<i>Ceratium ehrenbergii</i> Kofoid	X	O	E,A

* <i>Ceratium aegyptiacum</i> f. <i>suezensis</i> Halim	C	N,O	E,A
<i>Ceratium eucarvatum</i> Jorgensen	X	N,O	E,A
<i>Ceratium extensum</i> (Gourret) Cleve	R	N	E,A
<i>Ceratium falcatiforme</i> Jörgensen	R	N,O	E,A
<i>Ceratium falcatum</i> (Kofoid) Jörgensen	R	N,O	H,P,E,
* <i>Ceratium furca</i> v. <i>eugrammum</i> (Ehr.)	R	N,O	A
<i>Ceratium furca</i> (Ehr.) Clap. & Lachm.	D	O	A
* <i>Ceratium fusus</i> (Ehr.) Dujardin v. <i>schuetti</i>	A	N,O	H,P,E,
* <i>Ceratium fusus</i> var. <i>seta</i> (Ehrenberg) Sournia	A	N,O	A
<i>Ceratium gibberum</i> v. <i>dispar</i> (Pouchet) Jörg.	X	O	H
<i>C. gibberum</i> Gourr. var. <i>gibberum</i> Jörg.	X	O	H
* <i>Ceratium gravidum</i> Gourret	C	O	H,P,E
<i>Ceratium hexacantum</i> Kofoid (Schiller)	X	N	P,E,A
<i>Ceratium hexacantum</i> Gourr. f. <i>spirale</i>	X	N,O	P,E
<i>Ceratium hexacantum</i> var. <i>contortum</i> Lemaire	X	N,O	H,P
* <i>Ceratium horridum</i> var. <i>inclinatum</i> Gran	C	N,O	P,E,A
* <i>Ceratium incisum</i> (Karsten) Jörgensen	X	O	H
<i>Ceratium inflatum</i> (Kofoid) Jörgensen	C	O	A
<i>Ceratium kofoidi</i> Jörgensen	C	O	P,E,A
* <i>Ceratium limulus</i> (Gourret)	X	N,O	E
<i>Ceratium longinum</i> Karsten	X	N,O	P,E,A
<i>Ceratium longirostrum</i> Gourret	X	N,O	H
<i>Ceratium lunula</i> Schimper	R	N,O	H
* <i>Ceratium macroceros</i> (Ehr.) Cleve	R	N	H,P,E,
<i>Ceratium macroceros</i> var. <i>gallicum</i> (Kof.) Sch	C	N	A
<i>Ceratium massiliense</i> (Gourret) Jörgensen	C	O	P,A
<i>Ceratium mass.</i> var. <i>protuberans</i> (Karst.) Jörg	C	N	P
<i>Ceratium minutum</i> Jörgensen	C	N,O	H
<i>Ceratium paradoxides</i> Cleve	R	N,O	H,P
<i>Ceratium pavillardii</i> (Jörgensen)	X	N	A
* <i>Ceratium pentagonum</i> Gourr. f. <i>tenerum</i> Jörg	R	N,O	P,A
<i>Ceratium pentagonum</i> f. <i>turgidum</i> Jörg	X	N	H,A
<i>Ceratium platycorne</i> f. <i>cuneatum</i> (Jörg.) Jörg.	C	O	H,P,E,
<i>Ceratium pulchellum</i> f. <i>semipulchellum</i> Jörg.	R	N	A
<i>Ceratium pulchellum</i> f. <i>tripodioides</i> Jörg.	A	O	P,E,A
<i>Ceratium praelongum</i> (Lemm.) Kof. ex Jörg.	X	O	A
<i>Ceratium ranipes</i> f. <i>palmata</i> (Sch.) Jörgensen	X	N	H,P,E,
* <i>Ceratium reflexum</i> Cleve	R	N,O	A
<i>Ceratium schmidtii</i> Jörgensen	X	N,O	H
<i>Ceratium setaceum</i> Jörgensen	X	N,O	E,A
<i>Ceratium symmetricum</i> Pavillard	X	N,P	H,A
<i>Ceratium teres</i> Kofoid	C	N,O	E,A
<i>Ceratium trichoceros</i> (Ehrenberg) Kofoid	C	N	A
<i>Ceratium tripos</i> f. <i>ponticum</i> Jörg	C	N,O	H,P,A
<i>Ceratium tripos</i> v. <i>atlanticum</i> (Ost.) Paulsen	R	N	H,A
* <i>Ceratium vultur</i> v. <i>sumatranum</i> (Karst.)	R	N,O	H,P,E
<b><i>Ceratocorys armata</i></b> (Schütt) Kofoid	C	N	A
* <i>Ceratocorys bipes</i> (Cleve) Kofoid	R	O	H,P,E
<i>Ceratocorys gourreti</i> Paulsen	R	N	H,E,A
* <i>Ceratocorys horrida</i> Stein	R	N	H,P,E

<i>*Cladopyxis brachiolata</i> Stein.	R	N	H
<i>*Dinophysis acuminata</i> Clap. & Lachm	C	N,O	H,P,E
<i>Dinophysis acuta</i> Ehrenberg	R	N	P
<i>Dinophysis acutooides</i> Balech	X	N,O	A
<i>Dinophysis amandula</i> (Sournia)	X	N	H,P,A
<i>Dinophysis argus</i> (Stein) Abé	X	N,O	H,E
<i>Dinophysis caudata</i> Saville-Kent	R	N,P	A
<i>Dinophysis circumscuta</i> (Karsten)Balech	X	N	H,P,A
<i>Dinophysis cuneus</i> (Schütt) Abé	D	N	H,E
<i>Dinophysis doryphorum</i> (Stein) Abé	X	N	H,P,E,
<i>Dinophysis expulsa</i> Kofoid	X	N	A
<i>Dinophysis fortii</i> Pavillard	R	O	E
<i>Dinophysis hastata</i> Stein	R	N,O	H,P,E,
<i>Dinophysis hindmarchi</i> (Schütt)Abé	X	N	A
<i>Dinophysis infundibulus</i> Schiller	X	O	A
<i>Dinophysis mitra</i> (Schütt)Abé	R	N	H
<i>Dinophysis odiosa</i> (Pav.)Tai & Skogsb	R	N,O	H,P,A
<i>Dinophysis operculata</i> (Stein)Balech	R	N,O	H,P
<i>Dinophysis parvula</i> (Schütt)Balech	X	N	A
<i>Dinophysis porodictyum</i> (Stein)Abé	X	N	P
<i>Dinophysis rapa</i> (Stein)Abé	R	N	H
<i>Dinophysis recurva</i> Kof. and Skogsb.	R	N	H,P
<i>Dinophysis rotundatum</i> Clap. & Lachm	R	N	E,A
<i>Dinophysis schroederi</i> Pavillard	R	O	E
<i>Dinophysis schuetti</i> Murray & Whitting	R	N,O	P
<i>Dinophysis similis</i> Kof. & Skogsb.	X	N,O	H,P,E,
<i>Dinophysis sphaerica</i> Stein	R	N	A
<i>Dinophysis tripos</i> Gourret	X	N	P
<i>* Diplopsalis lenticula</i> Bergh	X	N	P
<i>Goniodoma polyedricum</i> (Pouchet) Jorg.	A	O	P
<i>Goniodoma sphaericum</i> Murray & Whitting	C	O	P
<i>Gonyaulax birostris</i> Stein	R	O	H,A
<i>Gonyaulax digitalis</i> (Pouchet) Kofoid	X	N,O	P
<i>Gonyaulax milneri</i> (Murray & Whitting)Kofoid	X	N	E
<i>*Gonyaulax minima</i> Matzenauer	X	N,O	H
<i>Gonyaulax monacantha</i> Pavillard	X	N,O	H
<i>Gonyaulax pacifica</i> Kofoid	R	N,O	P,E,A
<i>Gonyaulax polyedra</i> Stein	X	N	H,P
<i>* Gonyaulax polygramma</i> Stein	X	N	P
<i>* Gonyaulax spinifera</i> (Clap. & Lachm.) Diesing	C	N	H,P
<i>Gonyaulax subulata</i> Kofoid & Michener	C	N	H,P
<i>Gymnodinium canus</i> Kofoid & Swezy	C	N	H,P
<i>Gymnodinium galatheanum</i> Braarud	X	N	P
<i>Gymnodinium splendens</i> Lebour	X	O	H,A
<i>Gymnodinium</i> spp.	X	N,O	H
<i>Gyrodinium contortum</i> (Schütt)Kof. & Swezy	C	O	H,P,A
<i>Heterodinium fides</i> Kofoid	X	N	H,P,A
<i>Heterodinium leiorhynchus</i> (Murr. & Whitt.)Kof.	R	N	H,P
<i>Heterodinium mediocre</i> (Kof.) Kof. & Adam	X	N,O	A
<i>Heterodinium regdener</i> Kofoid	R	N,O	A



<b><i>Histioneis hyalina</i></b> Kofoid & Michener	X	N,O	E
<i>Histioneis longicollis</i> Kofoid	X	N	E
<b><i>Kofoidinium splendens</i></b> Cachon & Cachon	X	N	P,E
<i>Kofoidinium velleloides</i> Pavillard	X	N,O	P
<b><i>Minuscula bipes</i></b> (Paulsen)Lebour	X	O	P
<b><i>Noctiluca miliaris</i></b> Lamarck	X	N	H,A
<b><i>Ornithocercus carolinae</i></b> Kofoid	X	O	E
<i>Ornithocercus geniculatus</i> Dangeard	R	N	E,A
<i>Ornithocercus heteroporus</i> Kofoid	C	N,O	P,E,A
* <i>Ornithocercus magnificus</i> Stein	C	O	P,E
* <i>Ornithocercus quadratus</i> Schütt	R	N	P,E
* <i>Ornithocercus splendidus</i> Schütt	R	N	P,E
<i>Ornithocercus steini</i> Schütt	C.	O	H,P
<b><i>Oxytoxum constrictum</i></b> (Stein) Bütschlii	R	N	A
<i>Oxytoxum elegans</i> Pavillard	R	N	H
<i>Oxytoxum longipes</i> Schiller	R	N	H
<i>Oxytoxum milneri</i> Murray & Whitting	R	N,O	H,P
<i>Oxytoxum reticulatum</i> (Stein) Schütt	R	N	H,P
<i>Oxytoxum scolopax</i> Stein	R	N	H,A
<i>Oxytoxum sphaeroideum</i> Stein	R	N	A
<i>Oxytoxum tessellatum</i> (Stein)Schütt	R	N	H,A
<i>Oxytoxum variabile</i> Schiller	R	N	E
<i>Oxytoxum viride</i> Schiller	R	N	A
<b><i>Pavillardinium intermedium</i></b> (Pav.)de Toni	C	N	P,A
<b><i>Protoferidinium (Peridinium) abei</i></b> Paulsen	R	N,O	P,A
<i>Protoferidinium achromaticum</i> Levand	X	N	E
<i>Protoferidinium breve</i> Paulsen	X	N	P,A
<i>Protoferidinium brochi</i> (Kofoid & Swezy)	R	N	E,A
<i>Protoferidinium brochi</i> f. <i>inflatum</i> Okamura	R	N,O	P,A
<i>Protoferidinium cerasus</i> Paulsen	R	N	H,P
<i>Protoferidinium claudicans</i> Paulsen	X	N	E
* <i>Protoferidinium conicum</i> (Gran)Ost. & Schm.	X	N	P,A
<i>Protoferidinium conicum</i> f. <i>concava</i> Matz.	R	N	A
* <i>Protoferidinium crassipes</i> Kofoid	R	N	P
<i>Protoferidinium curtipes</i> Jörgensen	R	N,O	E,P
<i>Protoferidinium curvipes</i> Ostenfeld	X	N	P
<i>Protoferidinium deficiens</i> Meunier	X	N,O	P,E
* <i>Protoferidinium depressum</i> Bailey	X	N	P
* <i>Protoferidinium divergens</i> Ehrenberg	X	N,O	P
* <i>Protoferidinium globulus</i> Stein	C	N	P
<i>Protoferidinium glob.</i> v. <i>ovatum</i> (Pouch.)Schill.	C	N	P
<i>Protoferidinium globulus</i> var. <i>quarnerense</i> Schröder	C	N,O	E
<i>Protoferidinium grande</i> Kofoid	R	N	E
<i>Protoferidinium grani</i> (Ostenfeld)Paulsen	C	N	E
<i>Protoferidinium hirobis</i> Abé	R	N	E
<i>Protoferidinium latissimum</i> Kofoid	R	N	P,E
<i>Protoferidinium leonis</i> Pavillard	C	N	P,A
<i>Protoferidinium mediterraneum</i> (Kof.)Balech	X	N,O	P,A
<i>Protoferidinium minutum</i> Kofoid	R	N,O	E,A
<i>Protoferidinium nux</i> Schiller	C	N	H,P,E,

<i>Protooperidinium oceanicum</i> Vanhoffen	R	O	A
<i>Protooperidinium pedunculatum</i> Schütt	R	N	P
<i>Protooperidinium pellucidum</i> (Bergh)Schütt	C	N	P
<i>Protooperidinium pentagonum</i> Gran	C	N	P,E
<i>Protooperidinium piriforme</i> Paulsen	R	N	P
<i>Protooperidinium quinquecorne</i> Abé	C	N	P,E
<i>Protooperidinium sphaericum</i> Okamura	R	O	P,E,A
<i>Protooperidinium spiniferum</i> Schiller	C	O	H
<i>Protooperidinium solidicorne</i> Mangin	X	N,O	P,E
<i>Protooperidinium steini</i> Jorg. var. <i>mediterraneum</i>	X	N,O	P
<i>Protooperidinium subinermis</i> Paulsen	X	N,O	H,P
<i>Proto. subinermis</i> var. <i>punctulatum</i> Paulsen	X	N	P,E
<i>Protooperidinium trochoideum</i> (Stein)Lemm.	C	N	P
<b>Podolampas bipes</b> Stein	C	N	P
<i>Podolampas elegans</i> Schütt	R	N,O	H,P
<i>Podolampas palmipes</i> Stein	C	N	E
<i>Podolampas spinifera</i> Okamura	C	N	E
<b>Pronoctiluca pelagica</b> Fabre-Domerge	R	N	E
<i>Pronoctiluca spinifera</i> (Lohmann)	X	N	E,A
<b>Prorocentrum adriaticum</b> Schiller	R	N	E,A
<i>Prorocentrum arcuatum</i> Issel	R	N	H,P,E,
<i>Prorocentrum balticum</i> (Lohmann)Loebl	R	N	A
<i>Prorocentrum compressum</i> (Bailey)Abé	R	N	H,P
<i>Prorocentrum cordatum</i> (Ostenfeld)Dodge	R	N	H,P,E,
<i>Prorocentrum gracile</i> Schütt	R	N	A
<i>Prorocentrum lima</i> (Ehrenberg)Dodge	C	N,O	H
<i>Prorocentrum oblongum</i> (Schiller) Abé	R	N,O	H,P
<i>Prorocentrum micans</i> Ehrenberg	C	N	A
<i>Prorocentrum rotundatum</i> Schiller	R	O	A
<b>Pyrocystis elegans</b> Pavillard	C	N,O	H,P,A
<i>Pyrocystis fusiformis</i> (Whyv. Thomson) Murr.	R	O	H,P
<i>Pyrocystis hamulus</i> Cleve	C	O	H,P
<i>Pyrocystis lunula</i> Schütt	R	O	P,E,A
<b>Pyrophacus horologium</b> Stein	R	N,O	P,E,A
<b>Ceratoperidinium yeye</b> Margalef	R	N,O	P,E,A
<b>Spiraulax jollifei</b> (Mur.&Whit.)Kofoid	X	O	P,E,A
<b>Tripodosolenia truncate</b> Kofoid	R	N,O	P,E
<b>SILICOFLAGELLATA</b>	-	-	-
<b>Calciosolenia sp.</b>	R	O	P,E,A
<b>Calyptrosphaera globosa</b> Lohman	R	O	H,P
<b>Dictyochoa fibula</b> Ehrenb. v. <i>stapedia</i>	R	O	H,P
<i>Dictyochoa octonaria</i> Ehrenb.	R	O	H,P
<i>Dictyochoa speculum</i> Ehrenb.	X	N,O	H,P,E,
<b>EBRIIDAE</b>	-	-	-
<b>Ebria tripartita</b> (Schum.) Lemmerman	X	O	E,A
<b>Hermesinum adriaticum</b> Zach.	X	O	H

## Podolampas Stein

Quatre espèces trouvées en nombre faible dans les eaux libanaises: *Podolampas bipes*, *P. palmipes*, *P. elegans*, *Podolampas spinifera* ( Tab. III.1; Fig.III.5).

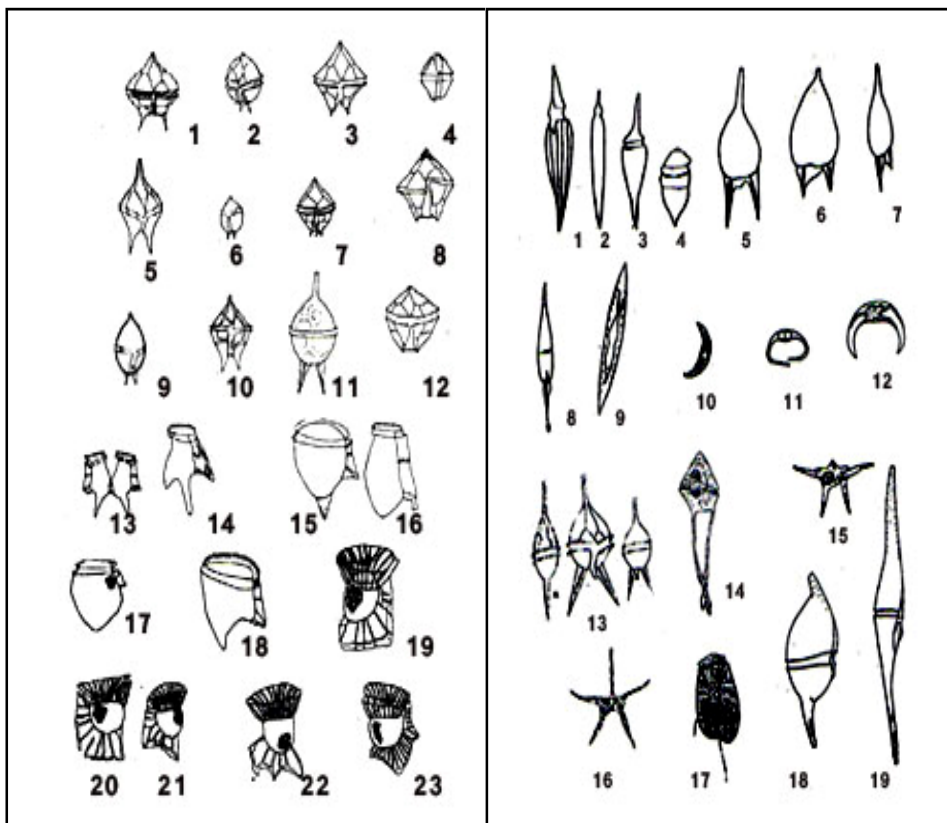


Fig.III.4-Dinophyceae des eaux libanaises.

- 1 : *Protoperidinium grani*; 2 : *P.hirobis*  
 3 : *P.leonis*, 4 : *P.nux*; 5 : *P. oceanicum*  
 6 : *Protoperidinium pedunculatum*  
 7 : *P.pellucidum*, 8 : *P.pentagonum*  
 9 *P.pyriforme* ; 10 ; *P.solidicorne*  
 11 : *P.steinii* v. *mediterraneaum*;  
 12 : *Protoperidinium subinerme*  
 13 : *Dinophysis caudata*  
 14 : *D.tripos*; 15 : *D.doryphorum*  
 17 *Dinophysis* sp., 18 : *D.mitra*  
 16 : *Phalacroma parvulum*  
 19 : *Ornithocercus quadratus*  
 20 : *O. quadratus* var. *schuetti*  
 21 : *O.heteroporus* ; 22 : *O.magnificus*  
 23 : *Ornithocercus carolinae*

Fig.III.5-Dinophyceae des eaux libanaises.

- 1 : *Oxytoxum longiceps* ; 2 : *O.scolopax*,  
 3 : *O.milneri* ; 4 : *O.constrictum*  
 5 : *Podolampas elegans* ; 6 *P.bipes*  
 7 *P.palmipes* ; 8 : *P. spinifera*  
 9 : *Pyrocystis fusiformis* ; 10 : *P.lunula*  
 11 : *P.hamulus* ; 12 : *P.elegans*  
 13 : *Pyrocystis tenuissimum*  
 14 *Ceratoperidinium* sp.  
 15 : *Brachydidinium capitatum*  
 16 *Asterodinium gracile*  
 17 : *Gymnodinium canus*  
 18 : *Centrodinium intermedium*  
 19 : *Centrodinium maximum*.

## **Blepharocysta Ehrenberg**

Cellule sphérique ou sub-ovoïde, plus haute que large; hauteur: 40-70 $\mu$ . Epithèque hémisphérique. Hypothèque réduite à une calotte avec deux ailettes sulcales portées par les plaques antapicales petites. 6-7 espèces, toutes thermophiles en Méditerranée, dont une seule commune dans nos eaux levantines : *Blepharocysta splendor-maris* (Fig.III.2.23).

## **Oxytoxum Stein.**

Sur 44 espèces connues, 11 sont observées dans nos eaux (Tab.III.1): *Oxytoxum mediterraneum*, *O.sphaeroideum*, *O. viride*, *O. constrictum*, *O. tessellatum*, *O. reticulatum*, *O. ariabile* (rares) *O. Scolopax* *O. milneri* (communes), *O.elegans*, *Oxytoxum longiceps* (assez fréquentes) (Fig.III.7).

## **CLADOPYXIDACEAE Lindemann, 1928**

### **Cladopyxis Stein**

Corps cellulaire arrondi ou ovale portant des appendices rayonnants; hauteur sans les bras 25-65  $\mu$ . Cingulum situé au tiers antérieur de la cellule. Sulcus court à peine 1/3 de la hauteur de cellule sur l'hypothèque seulement, sans collerette. Les bras au nombre 3 à 12 sont soit simples ou pointus, soit bifurqués aux extrémités. Chloroplastes présents. Sur 5 espèces connues, une seule est rarement trouvée dans nos eaux libanaises: *Cladopyxis brachiolata* (Fig.III.2.20).

## **HETERODINIACEAE Lindemann, 1928**

### **Heterodinium Kofoid**

Cellule subsphérique plus ou moins aplatie, de dimensions variables entre 40 et 250  $\mu$ . Epithèque conique ou tronconique ou en cloche, à contour gibbeux. Cingulum quasi équatorial, quelquefois fermé et généralement descendant. Hypothèque arrondie ou terminée par 2-3 épines souvent bifurquées en deux cornes antapicales, parfois denticulées. Thèque parfois porulée, assez fine et transparente. Noyau petit et chloroplastes petits (s'ils sont présents) Ce genre comprend une cinquantaine d'espèces, rares dans l'océan mondial, dont quatre trouvées dans les eaux libanaises avec une faible fréquence: *Heterodinium fides*, *H. leiorhynchus*, (Fig.III,6.13), *H. mediocre*, *Heterodinium rigdenae*.

## **CERATOCORYTHACEAE Lindemann, 1928.**

Cellules de petite ou grande taille ayant plusieurs épines sur le bord de certaines plaques. Epithèque réduite; cingulum antérieur; crêtes cingulaires et ailettes sulcales présentes. Chloroplastes présents. Un seul genre d'affinité thermophile.

### **Ceratocorys Stein**

Sur 12 espèces connues, 4 sont trouvées dans les eaux libanaises : *Ceratocorys armata*, *C. bipes*, *C. gourretti*, *Ceratocorys horrida* (Tab.II.1 ; Fig.III.7):

**GONIODOMATACEAE** Lindemann, 1928.

Cellules de moyenne et petite taille, sub-globulaires. Cingulum équatorial fermé ou un peu descendant. Chloroplastes présents. Famille exclusivement marine, comprenant 4 genres, dont trois ont des représentants dans les eaux libanaises.

**Goniodoma** Stein

[*Gonio*=angulaire, anguleux; *Doma*:construction]. Cellules sub-sphériques ou polyédriques Cingulum équatorial, légèrement descendant. Sur 7 espèces connues, 2 sont présentes dans nos eaux en nombre faible: *Goniodoma polyedricum* et *Goniodoma sphaericum*.

**Alexandrium** Halim

Petites cellules arrondies, autotrophes sans cornes ni épines; longueur: 20  $\mu$ . Cingulum équatorial, sans crêtes. Thèque lisse, hypothèque hémisphérique. Depuis sa description dans les eaux d'Alexandrie (Halim,1960), ce genre avec les espèces qui s'y rattachent font l'objet de controverses et de confusions taxinomiques. La réhabilitation du genre *Alexandrium* est actuellement entérinée sur le phytoplancton toxique. L'espèce-type *Alexandrium minutum* forme des pullulations produisant les «eaux rouges» dans le port d'Alexandrie, est reconnue comme toxique en produisant une toxicité de type PSP, rare dans nos eaux.

**Pyrodinium** Plate

Cellules en forme de toupie, isolées ou en chaînes; longueur :45-85  $\mu$ ,épines comprises. Apex proéminent, tronqué avec 2-3 épines. Hypothèque prolongée par une forte épine. Chloroplastes présents. Bioluminescence et production de toxines. Genre tropical, formant parfois des “eaux rouges”. *Pyrodinium schilleri* seule espèce rare dans nos eaux

**GONYAULACEAE** Lindemann, 1928.

Contour cellulaire arrondi ou sub-polygonal. Taille petite autour de 50  $\mu$ . Formation de colonies en chaînes.

**Gonyaulax** Diesing

Cellules solitaires de formes diverses, généralement polygonales ou arrondies; longueur variant entre 25 et 175 $\mu$  selon les espèces. Epithèque arrondie terminée par une corne, apex tronqué. Hypothèque arrondie ou bosselée. Production fréquente d’“eaux rouges”; émission parfois de toxines. Parmi une centaine d'espèces marines décrites, une trentaine sont retenues et une quarantaine restent incertaines. Neuf espèces trouvées dans les eaux libanaises en quantité modérée : *Gonyaulax spinifera*, *G. polygramma*, *G. polyedra*, *G. milneri*, *G. birostris*, *G. digitale*, *G. minima*, *G. monacantha* et *Gonyaulax pacifica* (Fig.III.6; ).

**PERIDINIACEAE** Ehrenberg1828.

Cellules isolées, sub-globuleuses ou ovoïdes, aplaties antéro-postérieurement. Taille variable n'excédant pas 60  $\mu$ ; cingulum équatorial. Chloroplastes présents ou absents selon les espèces.

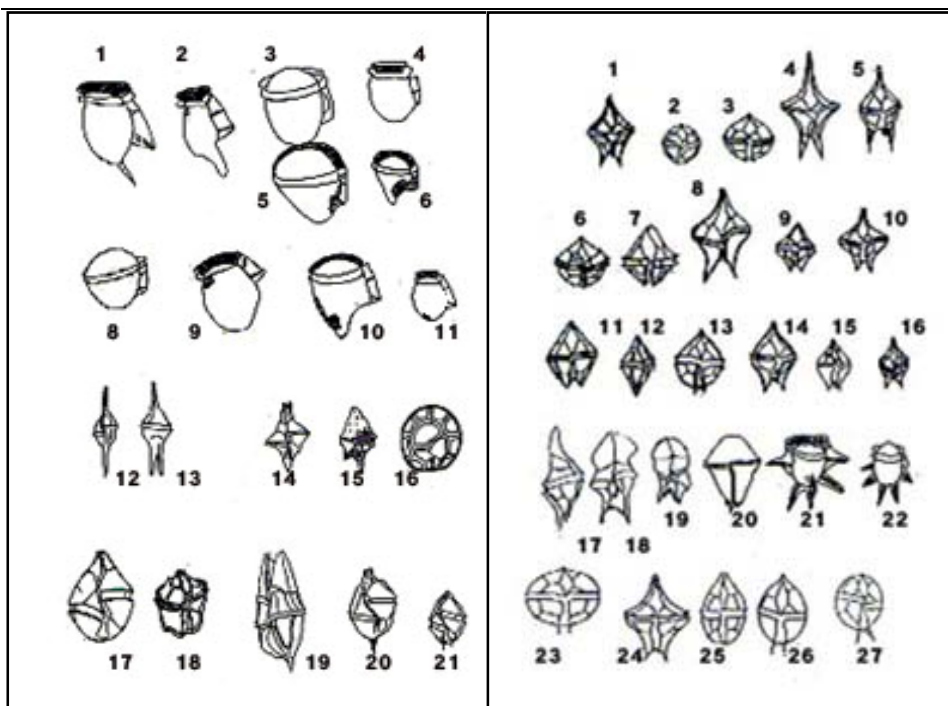


Fig.III.6. Dinophycées des eaux libanaises.

1 *Dinophysis* sp. ; 2 : *D. acuminata* ;  
3 *Dinophysis amandula* ; 4 : *D. ovum*,  
5 : *D. similis*, 6 : *D. shroederi* ;  
8 : *Dinophysis porodictyum*  
9 : *Dinophysis acuta*, 10 *D. rapa* ;  
11 : *Dinophysis recurva*  
12,13: *Gonyaulax birostris* ;  
14 : *Spiraulina kofoidii* ;  
15 : *Heterodinium leiorhynchum*,  
16 : *Pyrophacus horologium*  
17 : *Gonyaulax digitale* ;  
18 : *G. milneri*; 19 : *G. pacifica*,  
20 : *G. monacantha* ;  
21: *Gonyaulax spinifera*

Fig. .III.7. Dinophycées des eaux libanaises

1: *Protoperidinium divergens*  
2: *P. globulus*, 3: *P. g. var. ovatum*  
4: *P. grande* ; 5: *P. diabolus*  
6: *P. curvipes*; 7 *P. deficiens*  
8: *P. depressum* ; 9,11 *P. conicum*  
10: *P. crassipes*; 12: *P. abei*  
13: *P. pellucidum*, 14: *P. solidicorne*  
15 *P. conicum*; 16 : *P. divergens*  
17,18: *Heterodinium fides*  
19: *H. mediocre*  
20: *Ceratocorys armata* ; 21 : *C. horrida*  
22: *C. gouretti* ; 23: *Protoperidinium cerasus*; 22: *C. gouretti*;  
24: *P. curtipes* ; 25: *P. trochoideum*  
26: *P. ovum*; 26,27: *P. spinifera*

## Protoperidinium Bergh (=Peridinium Ehrenberg)

Ce genre compte actuellement 260 espèces, non compris les taxons infra-spécifiques. Une trentaine d'espèces ont été trouvées dans les eaux libanaises, dont une dizaine très fréquents (Fig. III.7, Tab. II.1): *Protoperidinium oceanicum*, *P. claudicans*, *P. conicum*, *P. breve*, *P. curvipes*, *P. diabolus*, *P. hirobis*, *P. pentagonum*, *P. depressum*, *P. grande*, *P. deficiens*, *P. pedunculatum*, *P. pellucidum*, *P. sphaericum*, *P. abei*, *P. trochoideum*, *P. ovatum*, *P. cerasus*, *P. subinermis*, *P. subinermis* var. *punctulatum*, *P. brochi*, *P. quinquecorne*, *P. spiniferum*, *P. achromaticum*, *Protoperidinium tenuissimum*.

---

## Diplopsalis Bergh; Syn.: *Glenodinium* Ehrenberg.

Genre exclusivement marin. Cellule sub-lenticulaire ou sub-sphérique de petite ou moyenne taille: 25-60µm. Apex formant une légère protubérance. Pore apical bien marqué. Cingulum équatorial fermé. Hypothèque sans cornes ni épines. Chloroplastes absents. Une seule espèce commune *Diplopsalis lenticula*.

## PYROPHACACEAE Lindemann, 1928

### Pyrophacus Stein

[Etym. *Pur*: feu; *Phacos*: lentille]. Cellule lenticulaire aplatie antéro-postérieurement; diamètre maximal 35-190µ; contour subcirculaire en vue apicale et antapicale. Epithèque et hypothèque d'égale hauteur. Deux espèces connues dans nos eaux: *Pyrophacus horologium* (Fig. III.8.15), assez commune et *Pyrophacus horologium* var. *steinii* récoltée en été.

### Spiraulax Kofoid. [*Speira*: enroulement; *Aulax*: sillon]

Cellules sub-fusiformes de longueur 100-170µ. Epithèque et hypothèque sub-coniques quasi égales avec côtés déprimés, se terminant par une sorte de corne; chloroplastes présents. Genre exclusivement marin. Une seule espèce trouvée *Spiraulax jollifei*, récoltée rarement en automne.

### Ceratoperidinium Margalef ex Loeblich III

Corps cellulaire pentagonal, prolongé par deux longs appendices postérieurs, longueur: 63µ. Epithèque sub-conique; chloroplastes présents. Une seule espèce trouvée rarement dans nos eaux. *Ceratoperidinium yeye*.

---

\*\*\*\*\*

## Chapitre IV

## ALGUES MACROPHYTES

Classe **CHLOROPHYCEAE** (Algues vertes)**Caractères généraux**

Ce sont les algues vertes, uni ou pluricellulaires de couleur vert-herbe, contenant des chloroplastes. Le système de pigmentation et de photosynthèse est le même que chez les plantes supérieures. Les thalles contiennent de l'amidon comme substance de réserve. La membrane cellulaire est formée principalement de cellulose. La reproduction asexuée se déroule généralement au moyen de zoospores; celle asexuée au moyen de l'isogamète mobile et par oogamie d'un spermatozoïde mobile avec un ovule non mobile. Les gamètes sont pourvus de 2 ou 4 flagelles de même longueur. La taille des algues varie, selon les espèces, de dimensions microscopiques à 1 mètre. La consistance peut être gélatineuse, cartilagineuse, membraneuse, coriace ou calcaire.

Les critères morphologiques sont à la base de l'identification des familles, genres, mais l'examen microscopique serait nécessaire parfois pour l'identification des espèces. Les thalles peuvent être filiformes, ramifiés ou non, foliacés (une ou plusieurs couches de cellules) ou siphonales. Le liquide plasmique des cellules contient un ou plusieurs noyaux et nombreux chloroplastes de formes diverses. Les éléments de la reproduction sont importantes pour la classification et l'identification des genres et espèces.

On conserve les algues dans un herbarium sec; alors que pour les études biologiques et l'identification, on doit préserver les spécimens dans une solution d'eau de mer formolée à 5%.

Sur environ 7000 espèces d'algues vertes connues dans le monde, 12% sont marines, les restes vivant dans les milieux d'eau douce. Sur 130 espèces connues en Méditerranée (Boudouresque *et al.*, 1992), une cinquantaine sont trouvées sur les côtes du Liban (Lakkis *et al.*, 1976; Lakkis et Novel Lakkis, 2000) (Tableau IV.1) et les côtes syriennes. (Mayhoub, 1976). Plusieurs formes sont encore mal connues ou non observées.

Les algues macrophytes vivent dans le benthos depuis la surface jusqu'à des profondeurs variant selon les régions entre 50 et 60 m. La majorité des chlorophytes habitent les niveaux supra, médio et infralittoral; très peu d'espèces vivent dans les eaux profondes, contrairement aux algues rouges. D'autres formes de chlorophytes vivent en symbiose avec les champignons et les lichens. Plusieurs formes sont unicellulaires pourvues de chromatophores verts, tel le cas des zoochlorelles qui vivent dans les protozoaires, les éponges, le corail, etc. Quelques formes sont endolithes vivant dans la roche ou dans des animaux et des algues calcaires.



Les algues macrophytes vivant en surface ou à quelques mètres sous l'eau sont récoltées directement. Les formes plus profondes sont collectées soit en plongées libre avec un masque, soit en scaphandre autonome. A défaut de ceci, on utilise le drague ou le benne qu'on envoie à partir du bateau pour échantillonner les fonds marins. Dans quelques régions comme en Indonésie et Malaisie, les espèces des genres *Ulva* et *Enteromorpha* sont abondantes, on les consomme comme salades. Dans d'autres pays on les utilise comme forage pour le bétail.

La reproduction sexuée se fait au moyen des zoosporanges et des gamétanges. Les premiers donnent des zoospores alors que les gamétanges donnent les spermatozoïdes. Dans la reproduction végétative la plus simple, la cellule végétative est haploïde, alors que le zygote est diploïde. La 1<sup>ère</sup> division du noyau est réduite alors que la suivante est mitotique produisant 4 noyaux haploïdes et donc 4 zoospores. Chez d'autres formes d'algues, la partie végétative est diploïde, la division réduite donne des gamètes comme dans les genres *Bryopsis*, *Codium*, *Acetabularia*, *Valonia*. Chez d'autres groupes d'algues vertes on assiste à une alternance de générations entre gamétophyte haploïde et saprophyte diploïde, comme chez les genres *Ulva*, *Enteromorpha*, *Cladophora*

Sur nos côtes, 55 espèces appartenant à 7 ordres sont trouvées; elles sont distribuées depuis la surface jusqu'à -60 m, rarement à -75 m de profondeur. Elles sont rares dans le supralittoral, plus abondantes dans le médiolittoral et l'infralittoral; deviennent rares dans le circalittoral, (Lakkis & Novel-Lakkis, 2000), (Tab. IV.1).

## O. CLADOPHORALES.

Chlorophycées avec thalle articulé; cellules parfois plurinucléées; chromatophores avec aspect réticulés.

### ANADYOMENACEAE

*Anadyomene stellata* (Wulfen) C. Agardh. (Fig. IV.6, IV.12). (Etym. Gr.: stella=Venus; Lat.= étoilée). Algue foliacée à bord ondulé et à stipe court; aspect de petite ulve, 2-8 cm de haut mais à lame plus ferme; vert clair brunissant à la dessiccation; gamétophytes et sporophytes semblables. Toute l'année présente avec maximum en été-automne; chute de la fronde en début d'hiver, après la reproduction; biotopes photophiles de la surface jusqu'à -5 m environ. Largement distribuée dans les mers chaudes, elle est abondante sur nos côtes à l'étage médiolittoral et surtout l'infralittoral. Prolifération entre juin et août.

### CHLADOPHORACEA

#### Chaetomorpha

[Etym. en forme de poil raide]. Caractérisé par des files de cellules grandes non ramifiées, épaisses (100 µm). Les thalles ont souvent une allure de crins fins. Cycle digénétique isomorphe. Deux espèces sont abondantes sur nos côtes.

*Chaetomorpha aerea* (Wulfen) C.Agardh. (Fig.IV.5, IV.11). Filaments vert clair, de 10 cm de long, plus ou moins regroupés en mèches. Espèce annuelle, médiolittoral en mode battu et abrité. Abondante dans le médiolittoral. Prolifération printemps-été.

*Chaetomorpha capillaris* (Kützing) Boergesen. (Fig.IV.5). (Etym. Lat.: allure de cheveu). Filament très enroulé, plus fin que *C.aerea*, en touffes 5-10 cm de couleur vert clair. Commune dans le médiolittoral et moins dans l'infralittoral supérieur. Forme cosmopolite, elle est commune sur nos côtes avec une abondance moindre que la précédente.

## Cladophora

[Etym. Gr. porteur de rameaux]. Ce genre comprend 20 espèces en Méditerranée dont 10 cantonnent les côtes libanaises avec 4 les plus communes (Tableau IV.1). *Cladophora pellucida* (Hudson) Kützing. (Fig.IV.3 ;IV.5). Pousse dans des biotopes sciaphiles superficiels en mode battu jusqu'à -20 m.; parfois en épiphyte sur diverses algues. Une des plus abondantes du genre sur nos côtes avec une floraison au printemps-été.

*Cladophora laeteverens* (Dillwyn) Kützing (Fig.IV.4). Algue filamenteuse à rameaux fastigiés fins ; vert clair ; 4-8 cm de haut ; gamétophytes et sporophytes semblables. Largement distribuée dans les mers tempérées et subtropicales, elle est présente sur nos côtes; plus abondante au printemps-été.

*Cladophora prolifera* (Roth) Kützing. (Figs.IV.4). Elle se caractérise par son port fastigié, sa couleur vert-foncé avec reflets bronzés. Espèce cosmopolite, elle est présente dans le médiolittoral de la côte libanaise, aux stations calmes ou peu battues plus ou moins ombragées; floraison au printemps-été.

*Cladophora rupestris* (Linnaeus) Kützing. Espèce sciaphile, on la rencontre dans les milieux ombragés jusqu'à 30 m de profondeur. Peu abondante en Méditerranée, moins abondante que les 3 précédentes.

## O.SIPHONOCLADALES

Cellules plurinucléées, Reproduction au moyen des spores.

### VALONIACEAE

#### Valonia

*Valonia utricularis* (Roth) C.Ag. (Fig.IV.5;Fig.IV.10). Petites vésicules translucides (utricules), serrées de forme tubuleuse allongée, contournée et ramifiée; 1-4 cm de haut et de 1-5 mm de diamètre; vert foncé. Reproduction par bourgeonnement et transformation d'utricules en zoïdocystes. Elle pousse dans les crevasses des rochers du médio et de l'infralittoral. Habitant l'Atlantique nord, les Caraïbes, la Méditerranée et l'Indo-Pacifique, commune sur nos côtes.

## O.DASYCLADALES.

### DASYCLADACEAE

#### Dasycladus

[Etym.: Rameaux velus]. Une seule espèce trouvée, souvent sur nos côtes:

*Dasycladus vermicularis* (Scopoli). (Fig.IV.11). Algue en forme de petite massue; axe central couvert d'un manchon de ramules disposées en verticilles; aspect spongieux; vert foncé. Elle pousse dans les biotopes photophiles, de 0-15 m sur du substrat dur ensablé. Largement distribuée en Méditerranée, elle est commune sur nos côtes.

### POLYPHYSACEAE

#### Acetabularia

[Lat.: à allure de soucoupe]. Deux espèces habitent les côtes du Liban.

*Acetabularia acetabulum* (L.) Silva. (= *A. mediterranea* Lamoureux) (Fig.IV.5). Algue siphonnée, calcifiée mais souple, en forme de petite ombrelle; pédicelle fin de 2-5 cm de haut, fixé par un petit crampon et terminé par un disque de 5-12 cm de diamètre, strié radialement; blanc verdâtre; disque (organe reproducteur) composé de loges soudés par leurs parois latérales(=stries). Toute l'année, réduit au pédicelle en hiver; biotopes photophiles, de la surface jusqu'à vingtaine de mètres. Atlantique nord-est et Méditerranée, elle est commune sur nos côtes surtout au printemps-été.

*Acetabularia moebii* Solms-Laubach (= *Acetabularia parvula* Solms-Laubach). Plus petite que *A. acetabulum* et disque vert translucide formé d'un nombre plus faible de loges faiblement soudés entre elles. Espèce sciaphile inféodée aux parois verticales superficielles et battues. Largement répartie dans les mers chaudes, l'Atlantique (Madère, Canaries, Caraïbes) et la Méditerranée, cette espèce est présente en abondance faible au printemps-été

## O.DERBESIALES

### BRYOPSIDACEAE

(Etym.Gr.: allure de mousse; Lat.: allure de cyprès). Thalle formant axe principal, ramifié ou non et penné des deux côtés.

#### Bryopsis

Huit espèces sont trouvées sur nos côtes, dont 5 les plus abondantes (Tab.IV.1).

*Bryopsis muscosa* Lamoureux. (Fig.IV.10). Touffes spongieuses composées d'axes nombreux, apex de pinnules courtes (2-3 mm). Largement distribuée en Méditerranée dans des biotopes photophiles de la zone de ressac. Elle est abondante sur nos côtes dans le mediolittoral et l'infralittoral, jusqu'à 10 m de profondeur; printemps-été. *Bryopsis plumosa* (Hudson) C.Agardh. (Fig.IV.6). Toute l'année surtout près de la surface de l'eau; couverture entre 10 et 30%.

*Bryopsis hypnoides* Lamoureux. Touffes de couleur vert sombre, jusqu'à 10 cm; tronc ramifié. Espèce avec plusieurs variétés. Commune dans les biotopes sciaphiles du médio et de l'infralittoral.

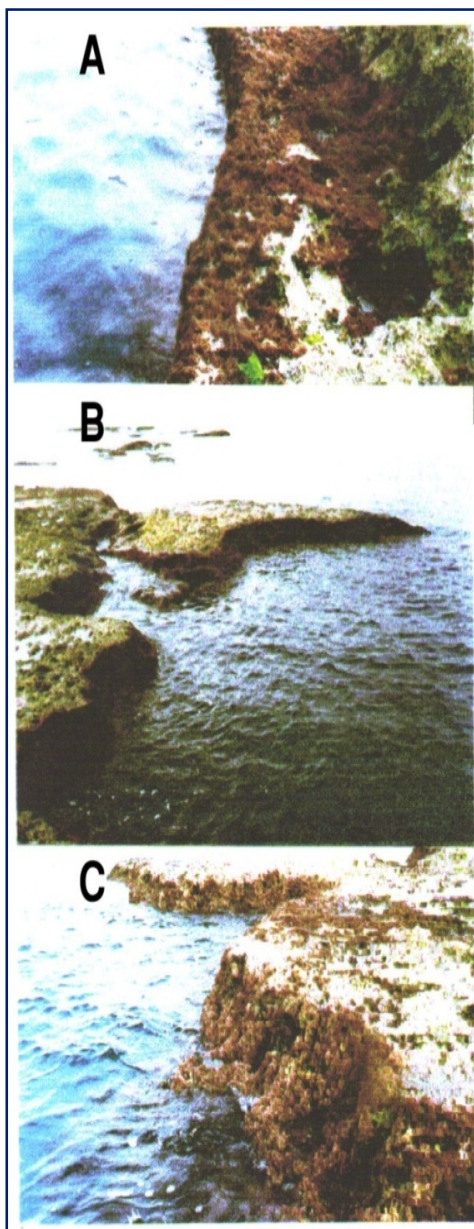


Fig.IV.1- Trottoir côtier en mode battu, côte de Madfoun.

A : *Centroceras clavellata*, *Ulva rigida* ; *Dendropora* ; B : Ceinture de *Corallina elongata* ; C : Vasques sur Trottoir, mares en balconnets. (Photos V.Novel-Lakkis, 22/12/1994)

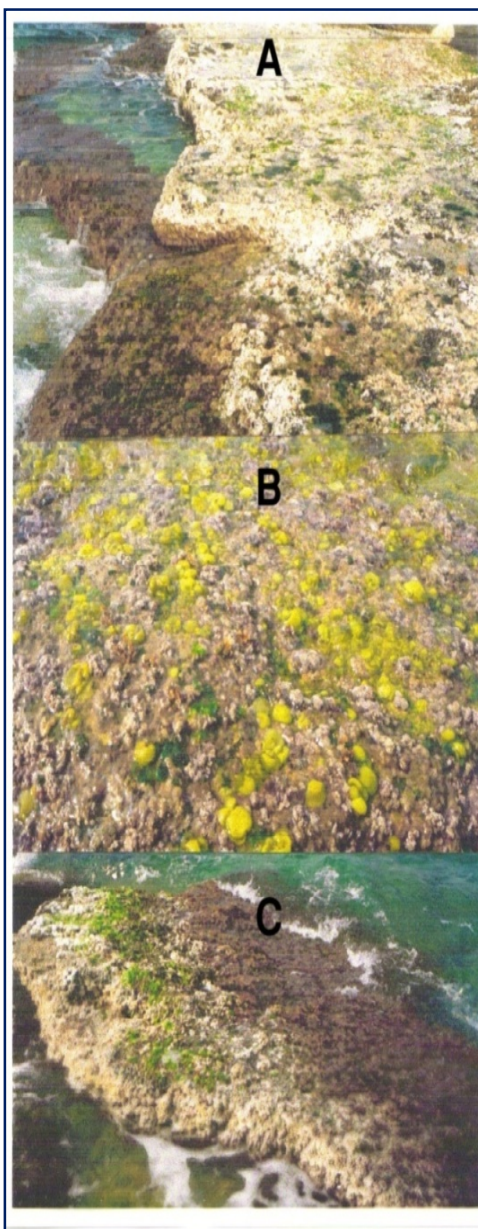


Fig.IV.2- A : Algues blanches par exposition prolongée en rade de Batroun.

B : Trottoir sur médiolittoral inférieur (Beach-rock), montrant *Laurencia*, *Colpomenia*, *Enteromorpha*, *Bryopsis*  
C : Ceinture à Sargasse sur médio-infralittoral (Clichés V.Novel-Lakkis, 22/12/1994).

*Bryopsis pennata* Lamoureux (Fig.IV.8). La plus abondante du genre sur nos côtes, surtout dans l'infra littoral. *Bryopsis disticha* (J.Ag.)Kutz.(=*B.duplex*). Rigide de couleur vert sombre, forme aplatie herbacée; axe principal non ramifié. Forme sciaphile et peu exposée, associée à *Corallina mediterranea*. Assez commune dans le médio et l'infra littoral.

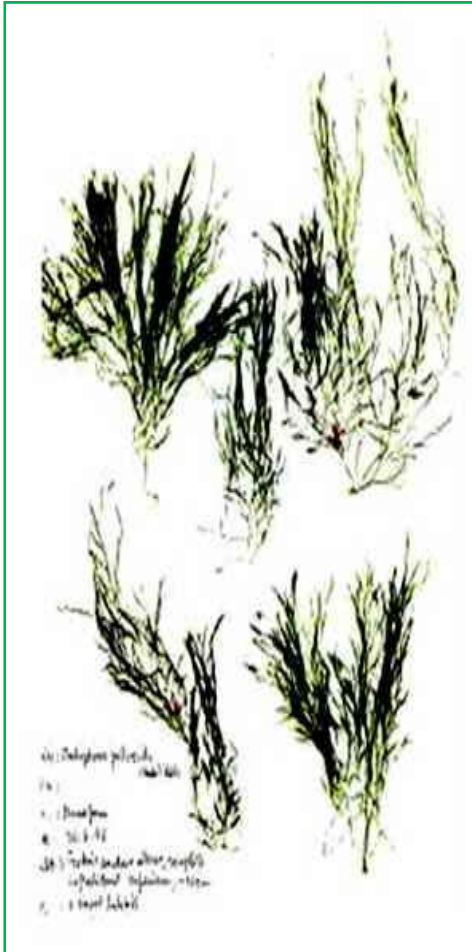


Fig.IV.3-*Cladophora pellucida*, collectée sur un biotope photophile trottoir de la côte rocheuse de Madfoun le 30-06.1996. (Herbarium Vanda Lakkis)



Fig.IV.4-*Cladophora laeteverens* collectée sur un biotope photophile trottoir de la côte rocheuse de Madfoun le 30-06.1996 (Herbarium Vanda Lakkis)

## Derbesia

*Derbesia tenuissima* (De Not.) Crouan. (Fig.IV.7. Commune depuis la surface jusqu'à 15 m de profondeur,

**Tableau IV.1.** Inventaire floristique et distribution spatio-temporelles des algues vertes, **Chlorophyceae** sur la côte libanaise. Symboles utilisés : E= Été, P=printemps, H=Hiver, A=Automne ; 1= Couverture 10-20% ; 2 = 20-40% ; 3=40-60% ; 4= >60% ; \* Espèce lessepsienne d'origine indo-pacifique.

ESPÈCES	Supra-littoral	Medio-littoral	Infra-littoral	Distribution saisonnière
* <i>Acetabularia acetabulum</i>	-	1	2	P
* <i>Acetabularia moebii</i>	-	1	1	P,E
<i>Anadyomene stellata</i>	-	1	3	P,E
<i>Bryopsis adriatica</i>	-	2	2	P
<i>Bryopsis cupresina</i>	-	1	1	P
<i>Bryopsis cupressoides</i>	-	1	1	P
<i>Bryopsis disticha</i>	-	1	1	P
* <i>Bryopsis hypnoides</i>	-	3	2	P
<i>Bryopsis muscosa</i>	-	3	2	P
<i>Bryopsis pennata</i>	-	2	4	p
<i>Bryopsis plumosa</i>	-	1	2	P,E
* <i>Caulerpaprolifera</i>	-	-	2	P,E,A
* <i>Caulerpa racemosa</i>	-	-	2	P,E
* <i>Caulerpa scalpelliformis</i>	-	-	3	P,E
* <i>Chaetomorpha aerea</i>	-	3	2	H,P,E
<i>Chaetomorpha capilaris</i>	-	1	1	H,P,E
* <i>Cladophora coelothrix</i>	-	3	2	H,P,E,A
<i>Cladophora echinus</i>	-	3	1	H,P,E
<i>Cladophora hutchinsiae</i>	-	2	2	H,P,E,A
<i>Cladophora laetevirens</i>	-	2	1	H,P,E,A
<i>Cladophora nigrescens</i>	-	1	-	P
<i>Cladophora pellucida</i>	-	3	1	P,E,A
<i>Cladophora rupestris</i>	-	1	-	H,P,E,A
* <i>Cladophora sericea</i>	-	1	-	E,A
<i>Cladophora vagabunda</i>	-	2	1	P,E,A
<i>Cladophora sp</i>	-	1	-	P,E,A
<i>Cladophoropsis modonensis</i>	-	1	-	H,P,E
<i>Codium bursa</i>	-	2	3	H,P,E
<i>Codium tomentosum</i>	-	2	2	P,E,A
<i>Codium vermilara</i>	-	2	2	H,P
<i>Dasycladus vermicularis</i>	-	2	2	H,P,E
* <i>Derbesia tenuissima</i>	-	1	2	H,P,E
<i>Endoderma viridis</i>	-	1	1	E,A
<i>Enteromorpha aragoensis</i>	-	2	1	P,E,A
* <i>Enteromorpha clathrata</i>	-	2	1	P,E,A
* <i>Enteromorpha compressa</i>	-	3	1	P,E
<i>Enteromorpha flexuosa</i>	-	2	1	P,E
<i>Enteromorpha paradoxa</i>	-	2	-	P,E
<i>Enteromorpha hendayensis</i>	-	1	-	P,E
* <i>Enteromorpha intestinalis</i>	-	2	2	H,P,E,A

<i>Enteromorpha prolifera</i>	-	3	2	H,p,E,A
<i>Enteromorpha ralfsii</i>	-	1	-	P,E
<i>Enteromorpha torta</i>	-	1	1	P,E
<i>*Halimeda tuna</i>	-	1	3	P,E
<i>*Phaeophyla dendroides</i>	-	1	1	P,E
<i>Rhizoclonium kochianum</i>	-	1	2	P,E
<i>Udotea patiolata</i>	-	-	1	P,E
<i>Ulva olivascens</i>	-	1	3	P,E
<i>Ulva rigida</i>	-	3	1	H,P,E,A
<i>Ulvella lens</i>	-	2	1	P,E
<i>Ulvella rotundata</i>	-	4	1	H,P,E,A
<i>*Valonia utricularis</i>	-	2	2	P,E

*Ulva olivascens* P.Dangeard. Thalle de couleur vert olive, très caractéristique, atteignant 30 cm de long, nettement sciaphile, plus abondante dans l'infralittoral, plus rare dans le médiolittoral.

## O.CAULERPALES (Siphonales)

Cellules plurinuclées contenant plusieurs petits chloroplastes discoïdes. Les organes reproducteurs sont seuls séparés des cloisons transversales.

### F.UDOTEACEAE

*Udotea patiolata* (Turra) Boergesen (= *Flabella petiolata*) (Fig.IV.6,IV.11). Algue siphonnée foliacée, flabelliforme plus ou moins déchirée et frangée; vert olive, de 1 à 10 cm de haut; reproduction holocarpique ; thalles fertiles bordés par un liseré apical blanc. Forme sciaphile, elle est assez commune sur nos côtes surtout dans l'infralittoral, parfois jusqu'à 30-340 m.

### F.CAULERPACEAE

Thalle principal développant à l'extrémité avec des rhizoïdes incolores de divers aspects pénétrant droit dans le sol meuble. Le thalle rampant sur le substrat, comprend des cloisons transversales pour se fixer au sol.

## Caulerpa

(Etym.Gr : possède tige rampante; Latin: prolifère). Trois espèces sont présentes sur les côtes du Liban.

*Caulerpa racemosa* (Forsskål) J.Ag (Fig.IV.14). Espèce de couleur vert clair, présentant un long stolon avec rhizoïdes enchevêtrés les uns sur les autres. Les tiges de 1 à quelques centimètres sortent droit du stolon et portent des petites bulles arrondies. Forme tropicale introduite de la mer Rouge dans le Bassin levantin. Absente en Méditerranée occidentale. Commune dans l'infralittoral des côtes levantines sur fonds meubles entre 10 et 20 m.

*Caulerpa prolifera* (Forsskål.) Lam. (Figs..IV.11, IV.13). (Etym.Gr.: Lat.prolifère). Algue siphonnée à aspect de phanérogamme marine ; stolon 1 à 2 cm de diamètre jusqu'à 1 m de long; frondes foliacées à stipe net et à bord entier ; reproduction holocarpique. Toute l'année sur substrat meuble (sableux, vaseux) entre 5 et 25 m, souvent en association avec les phanérogames marines. D'affinité thermophile, l'espèce est présente en Méditerranée et dans Atlantique; elle est commune sur nos côtes.

*Caulerpa scalpelliformis* (Brown) Agardh. (Fig..IV.14). C'est l'espèce la plus abondante du genre; forme tropicale, exotique, absente en Méditerranée occidentale, elle est commune sur fonds meubles dans le Bassin levantin. Forme photophile, elle se développe entre 10 et 40 m de profondeur.

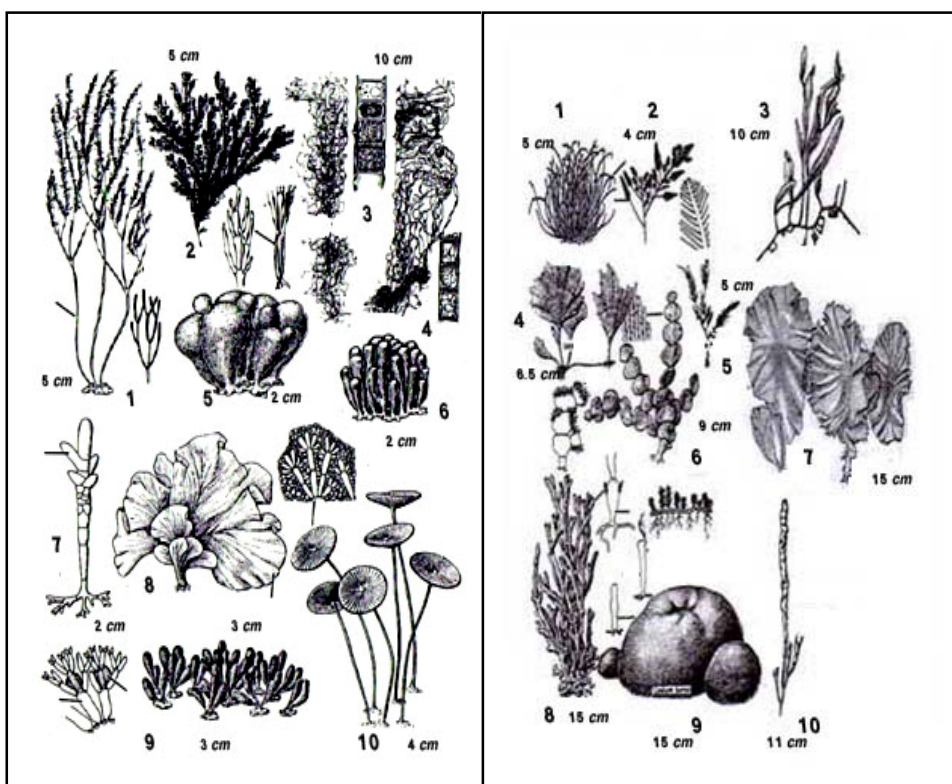


Fig.IV.5-Algues vertes de la côte libanaise.

- 1 : *Cladophora pellucida*
- 2 : *Cladophora prolifera*
- 3 : *Chaetomorpha aerea*
- 4 : *Ch capillaris* ; 5 : *Valonia macrophysa*
- 6 : *Valonia utricularis*
- 7 : *Siphonocladus pusillus*
- 8 : *Anadyomene stellata*
- 9 : *Dasycladus clavaeformis*
- 10 : *Acetabularia acetabulum*.

Fig.IV.6-Algues vertes de la côte libanaise.

- 1 : *Derbesia lamourouxi* ;
  - 2 : *Bryopsis plumosa* ; 5 : *B. hypnoides*
  - 3 : *Caulerpa prolifera* ;
  - 4 : *Udotea petiolata* ;
  - 6 : *Halimeda tuna* ; 7 : *Ulva lactuca* ;
  - 8 : *Codium vermilara* ; 9 : *C. bursa*
- (d'après Riedl,1991).



## F. HALIMEDACEAE

*Halimeda tuna* (Ellis et Soleander) Lamoureux. (Figs.IV.6,IV.9,IV.12). (Etym.Gr.: marin). Espèce des mers tropicales, légèrement calcifiée; aspect rappelant un peu certains petits cactus; vert plus ou moins masqué par la calcification et les épiphytes; reproduction holocarpique; vésicules fertiles, noires, différenciées sur le bord des articles. Présente toute l'année, assez abondante dans les biotopes sciaphiles entre -10 m et -75 m; elle se développe dans les grottes et les caves.



Fig.IV.7- *Ulva rigida*, collectée à Batroun le 30.04.1998 (Herbarium V.Lakkis)

Fig.IV.8-*Bryopsis pennata* collectée à Batroun le 30.04.98 (Herbarium V.Novel-Lakkis ).

## O.CODIALES

### E.CODIACEAE

Thalle formé de tubes cellulaires plurinuclées munis de rames enchevêtrées fortement les unes dans les autres pour former un tissu parenchymateux différencié en 2 couches médullaire et corticale. Gamètes et zoospores donnent des sporanges séparées de forme ovoïde.



Fig.IV.9-Algues vertes de la côte libanaise

- 1: *Chaetomorpha aearea*
- 2: *Ulva rigida*
- 3: *Cladophora prolifera*
- 4: *Palmophyllum crassum*
- 5: *Valonia utricularis*
- 6: *Dasycladus clavaeformis*
- 7: *Acetabularia acetabulum*
- 8: *Codium cuprissoides*
- 9: *Udotea capitatus*
- 10: *Codium burs*
- 11: *Codium vermilaris*

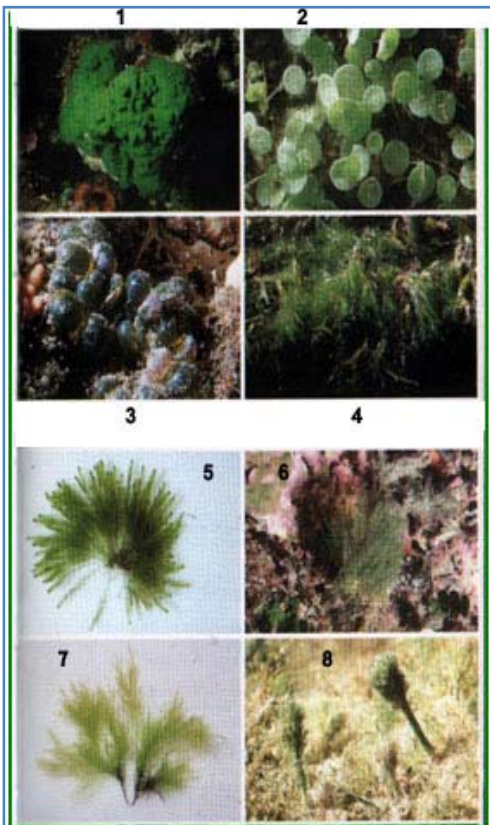


Fig.IV.10-Algues vertes de la côte libanaise.

- 1: *Palmophyllum crassum*
  - 2: *Acetabularia acetabulum*
  - 3: *Valonia macrophysa*
  - 4: *Valonia utricularis*
  - 5: *Bryopsis mucosa*
  - 6: *Bryopsis cuprissoides*
  - 7: *Cladophora laetevirens*
  - 8: *Penicillus capitatus*
- ( d'après Boudouresque *et al.*,1992.).

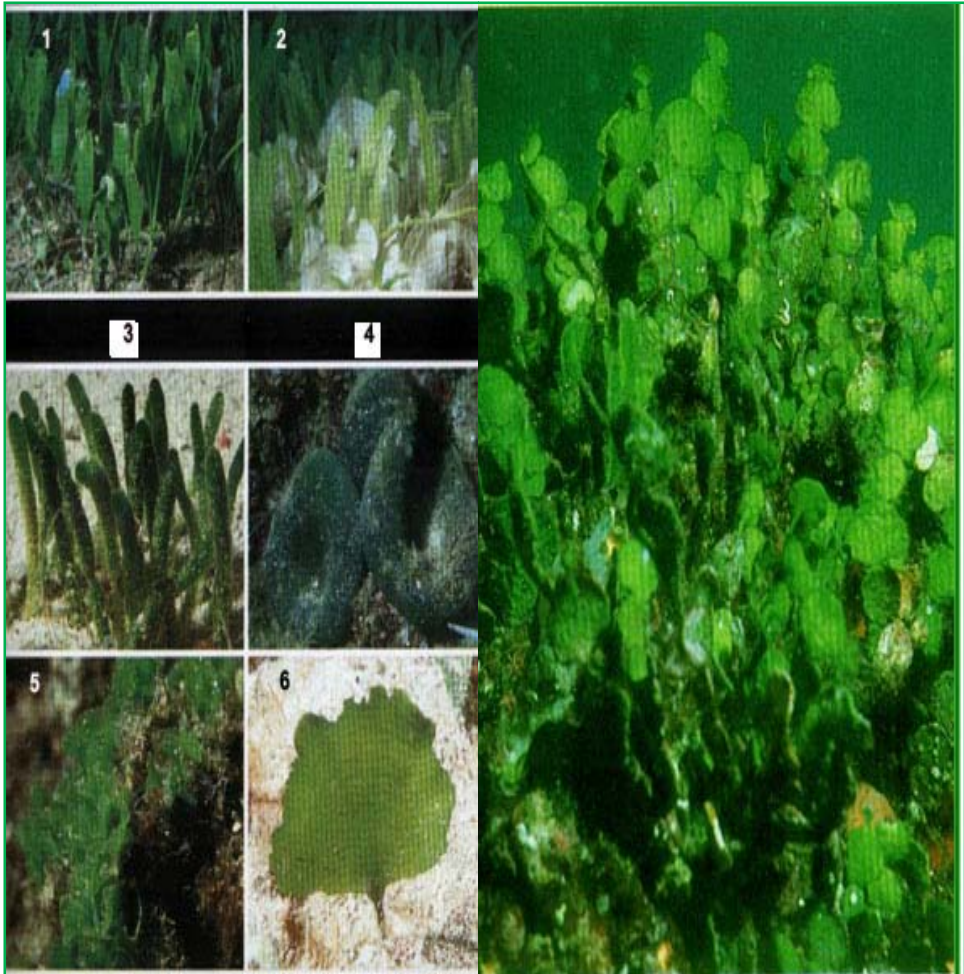


Fig.IV.11- Quelques algues vertes de la côte libanaise

1:*Caulerpa prolifera*

2:*Caulerpa taxifolia*

3:*Dasycladus vermicularis*

4:*Codium bursa*

Fig. 5:*Anadyomene stellata*

6: *Udotea petiolata*

(Source:Boudouresque *et al.*,1992).

Fig.IV.12- *Halimeda tuna* (Algue verte) commune dans l'infra littoral .

## Codium

[Etym. Gr. : fourrure; Lat.: bourse). Deux espèces sur nos côtes.

*Codium bursa* (L.) C.Ag. (Fig..IV.9). Subsphérique a l'état jeune, devenant aplatie et déprimée en son centre en grandissant ; vert foncé ; texture spongieuse due à la nature filamenteuse du thalle ; 5 à 40 cm de diamètre ; organes

reproducteurs sur les utricules (extrémités renflées des siphons (utricules). Largement distribuée dans l'Atlantique nord-est et la Méditerranée, elle est assez commune dans le médiolittoral et l'infra-littoral.

*Codium vermilara*. (Olivi). (Fig.IV.9). Delle Chiaje. Ramification dichotome; vert à vert foncé; jusqu'à 30 cm de haut. Toute l'année, entre 10 et 35 m. Largement distribuée dans les mers tempérées, souvent confondues avec *Codium tomentosum*, elle est assez commune sur nos côtes.



Fig.IV.13-*Caulerpa racemosa* spécimen collecté à Beirut, Grotte aux pigeons par 2 m sur substrat sableux, le 25.08.1965. (Herbarium V.Novel-Lakkis).



Fig.IV.14-*Caulerpa scalpelliformis*, spécimen collecté à Beirut, Grotte aux pigeons par 2 m sur substrat sableux, le 25.08.1965. (Herbarium V.Novel-Lakkis).

## Classe PHAEOPHYCEAE

### Caractères généraux

Ce sont les algues brunes de couleur marron foncé, ou brun jaunâtre. Les chloroplastes des cellules contiennent des pigments photosynthétiques: chlorophylle a et c,  $\beta$ -carotène, peu de xanthophile et beaucoup de fucoxanthine responsable de la couleur de ces algues. Les substances de réserve comprennent

les polysaccharides, mais pas d'amidon et un peu d'huile. La membrane cellulaire est formée de cellulose et extérieurement de pectine. Les grandes formes d'algues brunes, dans l'Atlantique peuvent atteindre plusieurs mètres; les frondes des laminaires qui sont les plus grandes peuvent atteindre 30-50 m de longueur. La détermination de la plupart des espèces se fait à l'oeil nu, parfois avec une loupe à main en se basant sur les critères morphologiques. Des examens microscopiques seront nécessaires pour la distinction entre taxons voisins ou pour étudier les différentes formes des cellules.

On distingue plusieurs types morphologiques chez les algues brunes:

- Thalles encroûtants: tels que le genre *Ralfsia*, *Cutleria*.
- Thalles filamenteux: *Sphacelaria*, *Halopteris*, *Cladostephus*.
- Thalles cylindriques partiellement filamenteux: *Sporochus*, *Arthrocladia*, *Nereia*, *Cutleria*.
- Thalles minces, comprimés ou foliacés-membraneux: *Zanardinia*, *Taonia*, *Desmarestia*, *Padina*, *Dilophus*, *Dictyota*, *Styopodium*, *Dictyopteris*, etc.
- Thalles mucilagineux ou creux: *Asperococcus*, *Colpomenia*, *Hydroclathrus*, *Scytosiphon*,
- Thalles épais, cylindriques ou comprimés: *Cystoseira*, *Fucus*, *Sargassum*,
- Thalles épais, rubanés ou folicés: *Phyllariopsis*, *Undaria*, *Laminaria*, *Saccorhiza*.

Les algues brunes comprennent environ 240 genres répartis sur 1500 espèces, toutes marines. Sur 130 espèces environ connues en Méditerranée, une quarantaine cantonnent les côtes libanaises et levantines.

Les algues brunes habitent les mers tempérées et tempérées froides, vivant sur substrat dur rocheux ou sur des concrétions d'algues calcaires et des fonds coralligènes. Quelques formes sont épiphytes, mais jamais des formes parasites ou endophytes. Les algues brunes sont abondantes sur les côtes rocheuses du médiolittoral, infra et circalittoral jusqu'à 35-50 m de profondeur. Elles présentent une zonation et distribution bathymétrique claire. Elles constituent des indicateurs d'eau propre; elles évitent les eaux polluées des émissaires domestiques ou industrielles. Plus on s'éloigne des sources de pollution, plus elles sont fréquentes et abondantes. Elles sont annuelles (*Ectocarpus*) ou pérennantes (*Cystoseira*, *Dictyopteris*), le disque basal seul persiste qui repousse l'année suivante lorsque les conditions deviennent favorables. La plupart des algues brunes présentent des stades végétatifs. Plusieurs formes vivent en épiphytes sur des organismes sessiles tels que des éponges, hydraires, bryozoaires, ascidies, polychètes sessiles (*Spirorbe*), ou sur des animaux errants tels que : gastéropodes, turbellariés, nématodes, amphipodes. Les genres les plus importants des côtes rocheuses du Liban sont: *Fucus*, *Sargassum*, *Cystoseira*, *Padina*. Pour bien connaître les algues brunes, il faut les étudier et les examiner in situ, ou fraîchement collectées.

Tous les genres à l'exception des Fucales, présentent une alternance de génération, une asexuée (sporophyte, diploïde) avec des sporanges et une sexuée

(gamétophyte, haploïde). Les sporanges, organes de reproduction asexuée contiennent plusieurs zoospores mobiles et 4 tétraspores, qui donnent les gamétophytes pour la germination.

Sur 130 espèces d'algues brunes connues en Méditerranée, une trentaine sont trouvées sur les côtes du Liban (Lakkis et Novel-Lakkis, 2005) dont, 11 sont des migrantes lessepsiennes d'origine Indo-Pacifique qui se sont adaptées et installées sur les côtes du Bassin levantin, formant des populations permanentes.

## O.ECTCOCARPALES

### ECTOCARPACEAE

Algues pourvues de filaments cellulaires libres et ramifiés

*Ectocarpus confervoides* (Roth) Le Jolis (= *E. penicillatus*) (Fig. IV.19). Forme herbacée de taille petite de quelques cm; couleur brun-clair ou foncé; sporanges uni ou pluricellulaires; rhizoïdes basales réduites vers le haut. Chromatophores rubanés; sporanges de forme oblongue. Cette espèce pousse sur des substrats ou en épiphytes sur d'autres algues plus grandes en milieu calme. Commune sur nos côtes en été dans le médio et l'infralittoral.

*Feldmania irregularis* (Kütz.) Hamel (= *Ectocarpus irregularis* Mont.). Filaments éparpillés, unilatéralement ramifiés en mode opposé, formant une herbe plate; sporanges sessiles de forme allongée, touffue asymétrique. Pousse en épiphytes sur des Cystoseires en mode exposé. Forme pérennante, période végétative maximale entre juin et août. Assez commune dans les biotopes exposés du médiolittoral et l'infralittoral des côtes rocheuses propres du Liban.

### RALFSIACEAE

#### Ralfsia

[Etym. D'après J. Ralfs, phycologue britannique; Lat.: d'aspect rugueux].

*Ralfsia verrucosa*. (Areschoug) J. Ag. Croûte mince d'un brun noir, formant des revêtements parfois importants sur les cailloux et graviers de la zone intertidale, dans les régions à humectation permanente, mélangée avec *Hildenbrandia rubra* et *Lithothamnion lenormandii*. Espèce cosmopolite, commune sur nos côtes, dans le médio et l'infralittoral.

*Ralfsia tribuloides* Meneghini. Cette forme d'origine Indo-Pacifique, cantonne les côtes du Bassin levantin. Elle est commune sur nos côtes, plus dense dans l'infralittoral.

*Ralfsia hystrix* Suhr & Reinke. Commune dans les stations calmes du médio et de l'infralittoral.

## O.SPHACELARIALES

### SPHACELARIACEA

Thalles très ramifiés; allure souvent nécrosée. Courtes touffes de filaments brun-clair. Une grande cellule terminale à l'extrémité de chaque filament, *Sphacelaria furcigera* Kützting (Fig.IV.19). Assez commune sur nos côtes, surtout dans le médiolittoral et dans l'infralittoral. Espèce éphémère, surtout en hiver, printemps, été. Deux autres espèces du genre plus rares sur nos côtes *Sphacelaria tribuloides* et *Sphacelaria hystrix*.

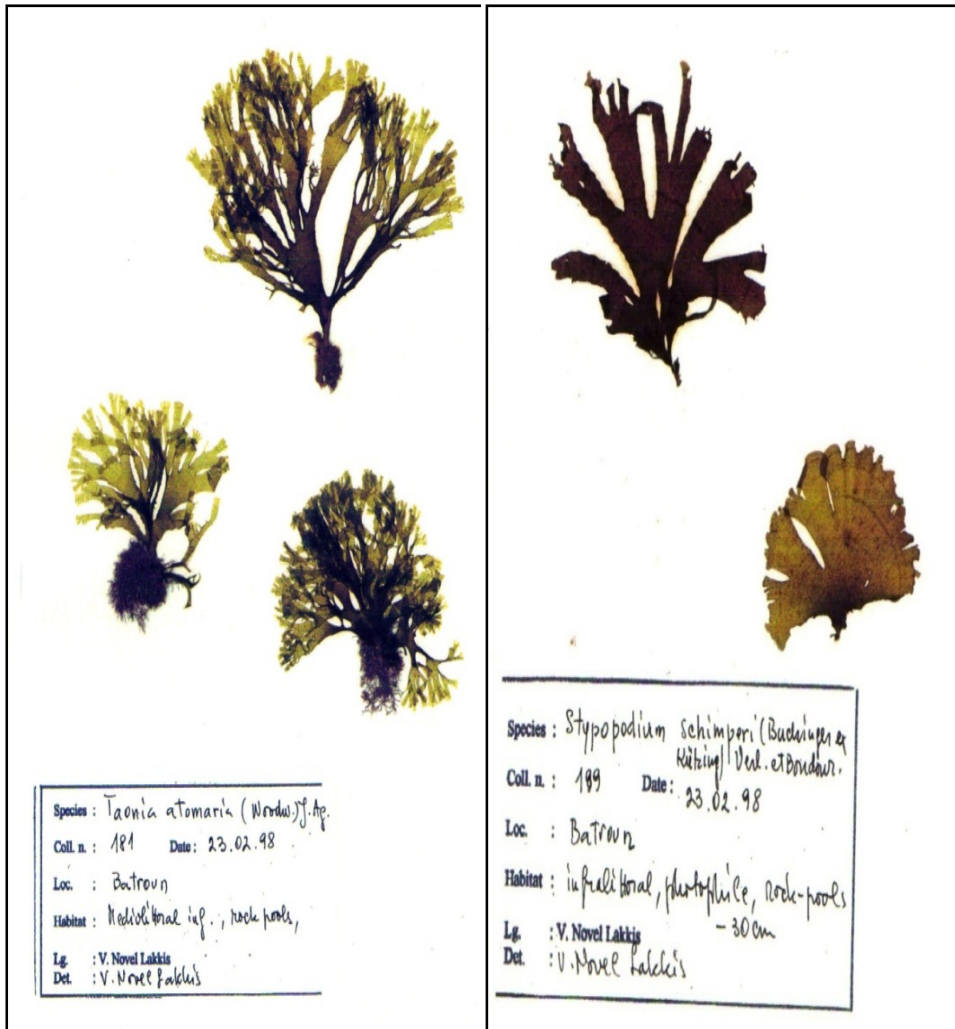


Fig.IV.15-Algue brune abondante. .  
*Taonia atomaria* collectée à Batroun  
dans le médiolittoral rocheux des mares  
le 23.02.1998.  
(Herbarium V.Novel-Lakkis)

Fig.IV.16-Algue brune abondante..  
*Stypopodium shimperi* collectée à  
Batroun dans le médiolittoral rocheux  
le 23.02.1998.  
(Herbarium V.Novel-Lakkis)

## STYPOCAULACEAE

*Halopteris scoparia* (L.) Sauvageau (= *Stypocaulon scoparium*(L.) Kützing). (Fig.IV.21). [Etym. Gr.: Aîle de mer; Lat.:Balayeur ]. Touffe de 10-15 cm de haut, constituée de filaments ramifiés donnant l'aspect d'un balai de genêt; des sphacèles terminaux. Espèce pérennante distribuée dans le médio et surtout l'infralittoral dans les fonds sableux.

*Padina pavonica* (Lin.)Thivy (Figs.IV.21,IV.22).

[Etym.Gr.:lame aplatie; Lat. allure de paon]. Algue flabellée à bord supérieur ourlé et surface ornée de fines rangées concentriques de poils; couleur brun jaunâtre masque sur une face par un fin revêtement calcaire; 2 à 15 cm de haut; gamétophytes et sporophytes semblables. Biotopes photophiles calmes, de la surface à 5 m de profondeur. Espèce largement distribuée dans les mers tempérées, elle est très abondante sur nos côtes rocheuses loin des zones polluées au printemps-été.

## O,DICTYOTALES

### DICTYOTACEAE.

*Taonia atomaria* (Woodward) J.Ag. (Figs.IV.21, IV.22).

[Etym.Gr:paon]. Lanière papyracée, irrégulièrement découpée, atteignant 20-30 cm de haut, fixée par un disque basal et tronquée au sommet, pieds fertiles contenant les cystes reproducteurs. Vivant dans l'infralittoral, cette espèce annuelle et saisonnière, est largement distribuée dans les mers tropicales et tempérées ; abondante dans le médio et l'infralittoral

*Dilophus fasciola* (Roth) Howe (Fig.IV.22). [Etym.Gr.:buisson double; Lat.:bandelette. Algue rubanée brun jaunâtre, 10-15 cm de haut, 1-5 mm de large; sporophytes dispersés à la surface du thalle souvent spiralé, plus large à la base qu'au sommet, à segments terminaux rétrécis, souvent incurvés. Largement distribuée, cette espèce habite les biotopes photophiles des côtes rocheuses de la surface à une dizaine de mètres de profondeur, souvent mêlée à *Dilophus spiralis*, *Dictyota dichotoma* et *Taonia atomaria*; présente toute l'année.

*Dilophus spiralis* (Montagne) Hamel (= *D.ligulatus*). Proche de *D.fasciola* mais thalle plus large au sommet qu'à la base; sporophytes groupés en plages serrées visibles à la loupe. Même distribution que la précédente.

*Dictyota dichotoma* (Hudson) Lamoureux. (Fig.IV.19).

[Etym.Gr., en forme de filet; Lat., régulièrement découpés]. Thalle rubané de 20-50 cm de long et largeur 1 cm , régulièrement dichotome; lanières arrondies à l'extrémité. Les saprophytes et gamétophytes apparaissent au moment de la reproduction. Forme cosmopolite, espèce annuelle à courte période de repos, très abondante en été dans le médio et l'infralittoral.



*Styopodium schimperi* (Kützing) Verlaque & Boudouresque (= *Zonaria schimperi* (Kützing) (Fig.IV.17,IV.18,IV.23). [Etym.:Lat.:petit pied]. Lame délicate mince, fabellée, entière ou déchirée longitudinalement et ornée de rangées de poils; aspect de grande *Padina* brune assez transparente, sans calcification et à marge supérieure non enroulée; 10-30 cm de haut; avec des rangées de poils; gamétophytes et sporophytes semblables. D'origine Indo-Pacifique, envahissant la mer Rouge et la Méditerranée orientale, cette espèce vit dans les biotopes photophiles, abondante entre 1 et 20 m de profondeur et domine les autres algues en été . Les vagues les rejettent en gros tas amassés sur la côte.

*Dictyopteris membranacea* (Stackhouse) Batters. (Fig.IV.19). [Etym.Gr.: Filet en forme d'aîle; Lat.: membraneux]. Ruban plat et dichotome pourvu d'une nervure et rappelant l'aspect d'un *Fucus*. Fixation au substrat par un disque épais. Forme permanente; les lames bien développées au printemps se réduisent durant l'été à leur nervure sur laquelle se forme de nouvelles pousses à l'automne. Espèce cosmopolite, sciaphile et infralittorale, assez commune.

## O.SCYTOSIPHONALES

### SCYTOSIPHONACEAE

*Colpomenia sinuosa* (Mertens) ex Roth. (Figs.IV.24).[Etym.Gr.: qui demeure creux ; Lat.: sinueux]. Algue creuse à consistance ferme; surface contournée couverte de touffes de poils fins; brun jaunâtre, 2-8 cm de diamètre; cycle complexe avec alternance de stades filamenteux microscopiques. Espèce cosmopolite des mers tempérées et tropicales, vivant dans des biotopes photophiles, elle est commune sur les côtes libanaises rocheuses propres du médio et surtout l'infralittoral au printemps-été. Forme lessepsienne.

*Hydroclathrus clathratus* (Bory) Howe. (Fig.IV.24). [Etym.Lat.: perforé]. Algue subsphérique à boursoufflée, régulièrement percée de trous arrondis à ovales; brunâtre, 3-15 cm de diamètre; sporophytes visibles sur les jeunes thalles puis en îlots sur les individus âgés. Forme thermophile répartie dans les mers chaudes; elle est commune dans les biotopes photophiles du médio et l'infralittoral de notre côte. Elle serait une espèce lessepsienne d'origine Indo-Pacifique qui s'est adapté dans le Bassin levantin.

*Scytosiphon lomentaria* (Lyngbye) Link. (Fig.IV.19).[Etym.Gr.:tube en forme de fouet; Lat.: en forme de gousse]. Tubes toujours étroits ne dépassant pas un cm de diamètre. Répartie dans les mers chaudes et tempérées, cette forme introduite est rarement récoltée sur nos côtes dans le médio et l'infralittoral.

## O.FUCALES

Thalles développés, bien identifiables à l'oeil nu. Les rameaux transformés en réceptacles pourvus de cryptes fertiles. Après la reproduction, les réceptacles tombent et disparaissent



Fig.IV.17-*Stypopodium schimperi* collecté à Madfoun le 30.06.1996 ; substrat rocheux photophile par 3 m. (Herbarium V.Novel-Lakkis).



Fig.IV.18-Specimens de *Stypopodium schimperi* collecté à Madfoun le 30.06.1996 ; (Herbarium V.Novel-Lakkis).

## CYTOSEIRACEAE

[Etym.Gr.: qui porte des flotteurs en chaînes], représentés par le genre *Cystoseira* qui comprend une trentaine d'espèces en Méditerranée, dont une dizaine sur nos côtes levantines.

*Cystoseira ercegovici* Giacconi. [d'après Ercegovic, phycologue Yougoslave] (= *C.discors*). (Fig.IV.20.4). Algue épineuse; plusieurs axes courts épineux fixés sur une base discoïde. Rameaux primaires longs sans ramules épineux, aplatis à la base, à marges découpés en dents de scie, brun-jaunâtre; 10-40 cm de haut; réceptacles terminaux compacts, lisses, simples ou ramifiés. Toute l'année sans période de repos complet; zone superficielle abritée, jusqu'à 20-30 m de profondeur. Assez commune en été dans le médio et l'infralittoral.

*Cystoseira stricta* (Mont.) Sauvageau (= *C.amentacea* Bary = *C.spicata* Ercegovic). (Fig.IV.25). Algue souple à base encroûtante confluyente et à plusieurs axes dressés (jusqu'à 15 cm de long); rameaux primaires longs, souvent sinueux et couvert de ramules courts; 20-40 cm de haut; réceptacles terminaux compacts

et épineux. Toute l'année chute de rameaux en automne; biotopes photophiles superficiels de mode battu, de 0-30 cm de profondeur. En Adriatique, elle devient variété *spicata* et en mer Egée et mer du Levant variété *amentacea*, qui est abondante dans le médio et l'infralittoral.

*Cystoseira ericoides* J.Ag. (Fig.IV.21). Thalle souple s'affaisse hors de l'eau. Ramification de son axe donne l'illusion d'un thalle cespiteux. Rare sur biotopes photophiles en mode battu entre 0-15 m de profondeur en été et automne.

**Tableau IV.2-** Inventaire floristique et distribution spatio-temporelle des algues brunes, **Phaeophyceae** sur la côte libanaise. Symboles utilisés : E= Été, P=printemps, H=Hiver, A=Automne ; 1= Couverture 10-20% ; 2=20-40% ; 3=40-60 ; 4= >60 ; \* Espèce d'origine Indo-Pacifique.

ESPÈCES	Supra-Littoral	Medio-Littoral	Infra-littoral	Distribution Saisonnière
* <i>Colpomenia sinuosa</i>	-	2	3	P,E
* <i>Cystoseira amentacea</i>	-	3	3	P,E
<i>Cystoseira ercegovicii</i>	-	3	2	E
<i>Cystoseira mediterranea</i>	-	1	1	E
<i>Cystoseira spinosa</i>	-	2	1	P,E
<i>Cystoseira zosteroides</i>	-	1	1	P,E
* <i>Dictyopteris membranacea</i>	-	2	2	H,P,E
* <i>Dictyota dicotoma</i>	-	4	2	H,P,E,A
* <i>Dilophus fasciola</i>	-	2	3	H,P,E,A
<i>Dilophus spiralis</i>	-	2	2	H,P
<i>Ectocarpus confervoides</i>	-	2	2	E
<i>Feldmania irregularis</i>	-	2	1	P
<i>Giffordia mitchellinae</i>	-	2	2	H,P,A
<i>Giffordia</i> sp	-	2	1	H,P,E,A
* <i>Halopteris scoparia</i>	-	-	3	P,E
* <i>Hydroclathrus clathratus</i>	-	1	-	P,E
<i>Lithocarpus</i> sp.	-	4	2	P,E
* <i>Padina pavonica</i>	-	3	4	H,P,E
<i>Ralfsia hystrix</i>	-	-	1	H,P
<i>Ralfsia tribuloides</i>	-	-	1	H,P
<i>Ralfsia verrucosa</i>	-	-	1	H,P
<i>Sargassum vulgare</i>	-	1	-	H,P
<i>Sargassum acinarium</i>	-	1	1	H,P,E
* <i>Scytosiphon lomentaria</i>	-	3	1	E
<i>Sphacelaria furcigera</i>	-	3	1	P,E
* <i>Sphacelaria tribuloides</i>	-	1	2	P,E,A
<i>Sphacelaria hystrix</i>	-	1	2	P,E,A
<i>Stypocaulon scoparium</i>	-	1	5	P,E,A
* <i>Stypopodium schipmeri</i>	-	2	4	P,E
<i>Taonia atomaria</i> .	-	2	4	P,E

*Cystoseira spinosa* Sauvageau. Rare dans le médio et infralittoral.

*Cystoseira zosteroides* (C.Agardh) (Fig.IV.25). Axe dressé unique, couverts de tophules oblongs, lisses; rameaux cylindriques ou aplatis, couverts d'épines espacées; 30-50 cm de haut. Biotopes rocheux, de 30-50 m de profondeur. Trouvée rarement sur nos côtes, printemps-été.

## SARGASSACEAE.

### Sargassum C.Agardh.

Algues coriaces très ramifiées, à nombreux rameaux foliacés à nervure médiane et à bords ondulés, lisses ou dentés; flotteurs latéraux pédicellés (aérocystes), subsphériques, lisses ou acuminés; axe noirâtre et rameaux brun jaunâtre à brun rougeâtre; jusqu'à 100 cm de haut; réceptacles latéraux pédicellés et ramifiés.



Fig.IV.18a- Algues brunes de la famille Cystoseiraceae du Bassin levantin  
1: *Cystoseira opuntoides*, 2: *C. corniculata*,  
3: *C. barbata*, 4: *C. mediterranea*,  
5: *C. discors*, 6: *C. spicata*, 7: *C. fimbriata*,  
8: *C. crinita* (Riedl, 1991)



Fig.IV.18b- Algues brunes de la famille Scytosiphonales du Levant  
1: *Nereia filiformis*, 2: *Arthrocladia* sp.,  
3: *Myriotrichia* sp., 4: *Stictyosiphon* sp.,  
5: *Colpomenia sinuosa*, 6: *C. crinita*  
7: *Punctaria*, 8: *Petalonia*, 9: *Scytosiphon*

*Sargassum vulgare* C.Ag. (Figs.IV.10). Très abondante sur nos côtes dans le médiolittoral et l'infralittoral en biotopes exposés, toute l'année, sauf l'automne.

*Sargassum acinarium* (Lin.) C.Ag (= *S.obtusatum* Bory=*S.linifolium* (Turner) J.Ag. Rameau principal cylindrique ou légèrement compressé dans sa partie inférieure, épineux et rude ; feuilles très lancéolées presque linéaires. Rarement dans des biotopes rocheux en mode calme, médiolittoral, hiver, printemps.

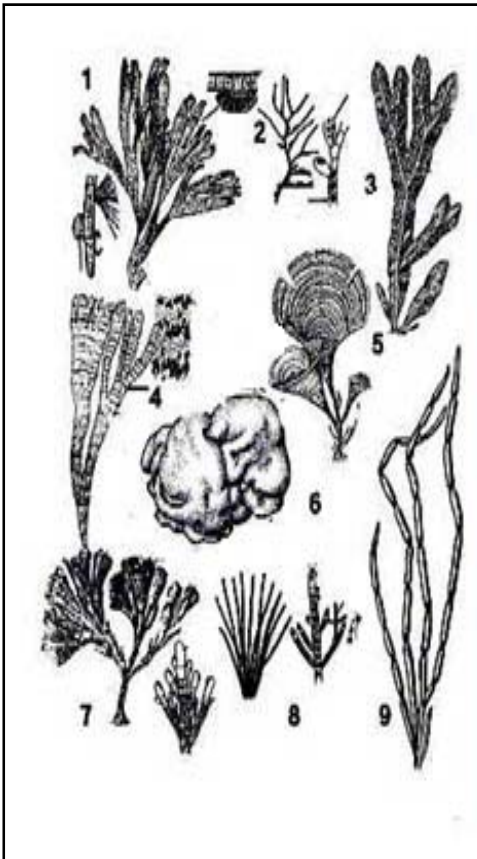


Fig.IV.19-Algues brunes de la côte libanaise.

- 1 : *Dictyota dicotoma*
- 2 : *Ectocarpus confervoides*
- 3 : *Dictyopteris membranacea*
- 4 : *Taonia atomaria*
- 5 : *Padina pavonia*,
- 6 : *Colpomenia sinuosa*
- 7 : *Halopteris scoparia*,
- 8 : *Sphacelaria cirrosa*
- 9 : *Scytosiphon lomentaria*

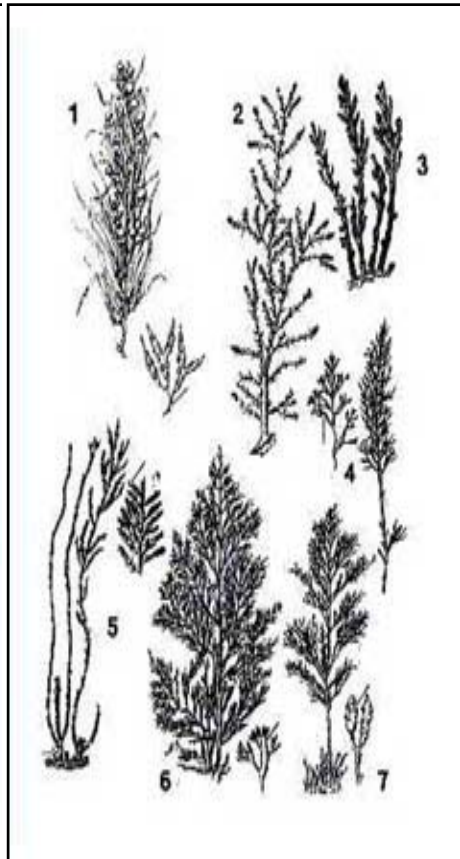
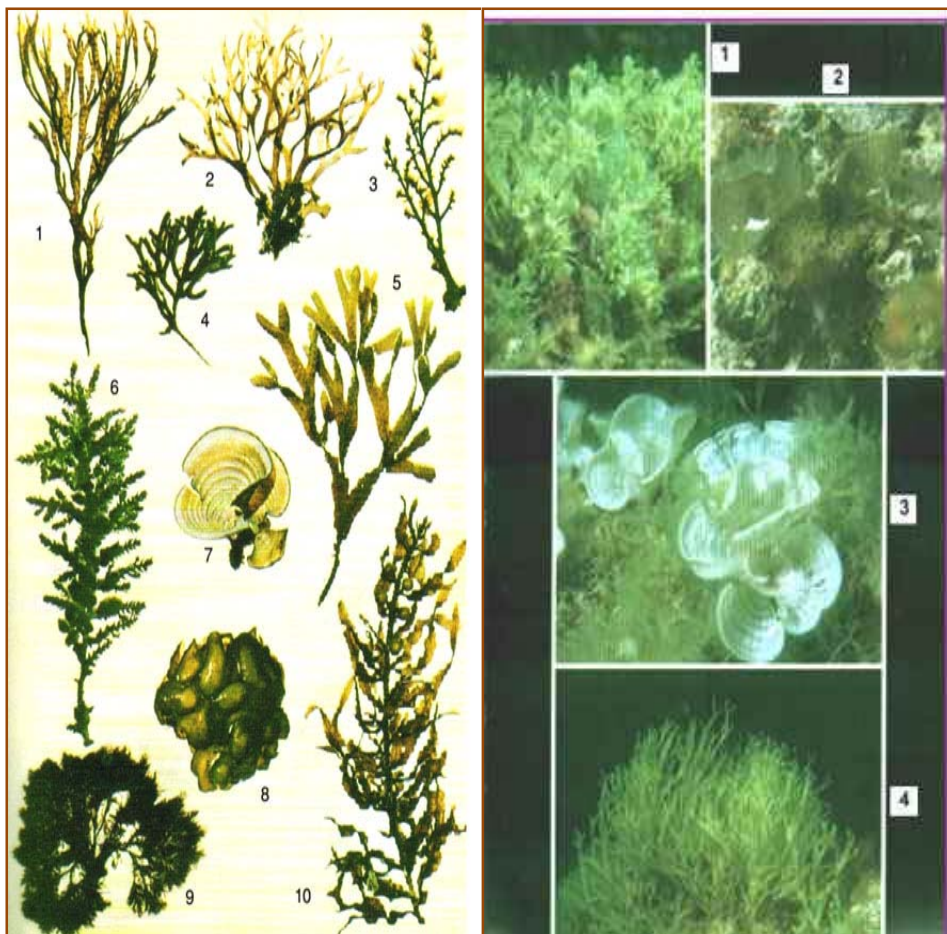


Fig.IV.20-Algues brunes de la côte libanaise..

- 1 : *Sargassum vulgare*
- 2 : *Cystoseira mediterranea*
- 3 : *C. acorniculata*
- 4 : *C. ercegovici* (=discors)
- 5 : *C. amentacea*,
- 6 : *C. fimbriata*
- 7 : *Cystoseira crinita*



Figs IV.21-Algues brunes :

- 1 : *Taonia atomaria* ; 2 : *Dictyota dicotoma*  
 3 : *Nereia filiformis* ;  
 4 : *Cladostephus verticillatus* ,  
 5 : *Fucus versoides* ; 6 : *Cystoseira spicata*  
 7 : *Padina pavonica* ; 8 : *Colpomenia sinuosa*  
 9 : *Halopteris scoparia*  
 10 : *Sargassum vulgare*  
 (d'après Riedl, 1991).

Fig.IV.22-Algues brunes de la côte libanaise.

- 1: *Taonia atomaria* ;  
 2: *Zanardinbia prototypes* ;  
 3: *Padina pavonica* ;  
 4: *Dilofus fasciola*

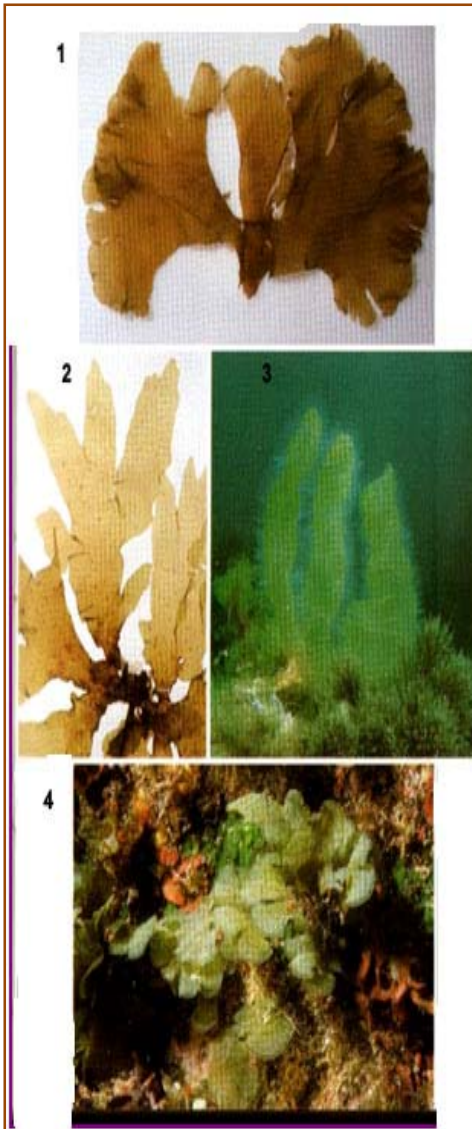


Fig.IV.23-Algues brunes de la côte libanaise.

- 1: *Styopodium schimperi* ;
- 2: *Spatoglossum solieri* ;
- 3: *Asperococcus bullosus*
- 4: *Zonaria flava*

(Source: Boudouresque *et al.*, 1992

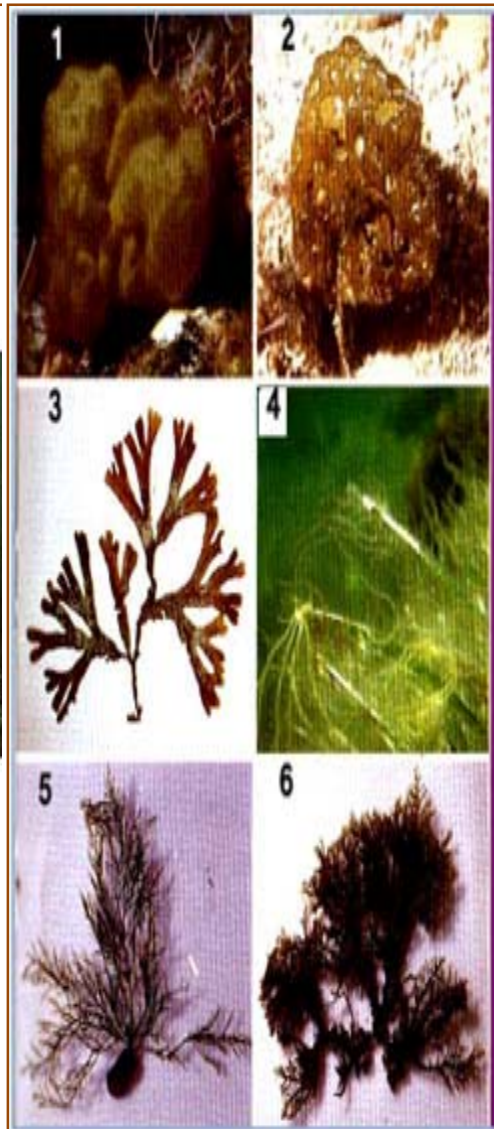


Fig.IV.24-Algues brunes de la côte lib

- Fig.1 : *Colpomenia sinuosa* ;
- 2: *Hydroclathrus clathratus* ;
- 3 : *Fucus virsoides* ;
- 4 : *Castagnea* sp. ;
- 5: *Cystoseira barbata* ;
- 6: *Cystoseira caespitosa*

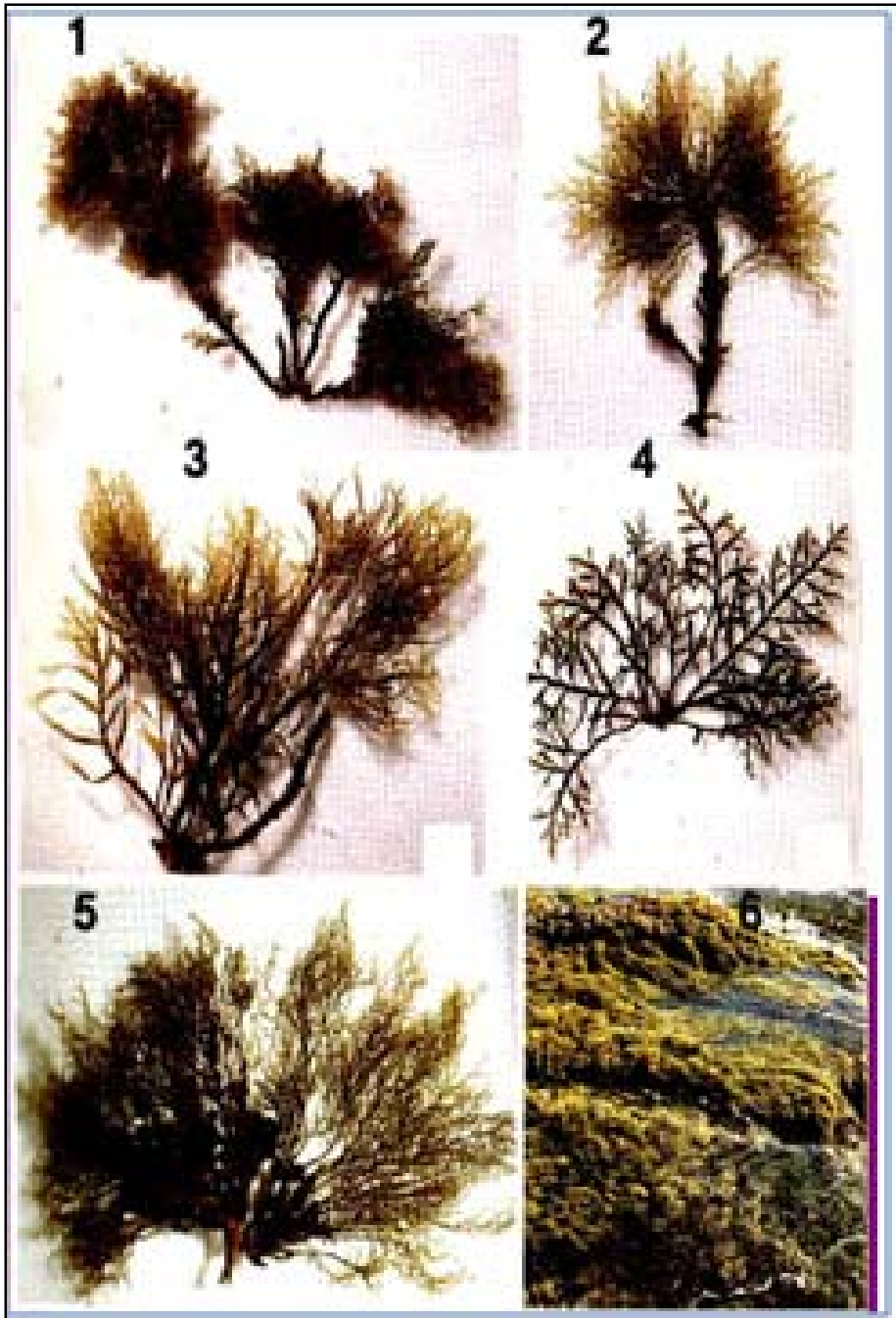


Fig.IV.25-Algues brunes de la côte libanaise.  
1-*Cystoseira crinita*; 2: *Cystoseira sauvageauiana*; 3 : *Cystoseira ercegovici*; 4:  
*Cystoseira compressa*; 5: *Cystoseira zosteroides*; 6: *Cystoseira stricta*.  
(d'après Boudouresque *et al.*, 1992).



## Classe RHODOPHYCEAE (Algues rouges)

### Caractères généraux

Les macrophytes rouges sont des algues pluricellulaires, sauf quelques exceptions, de couleur rouge, pourpre, brun rougeâtre ou violet, rarement vert-bleu, vert azur ou vert foncé. Les chromatophores contiennent la chlorophylle-a et des carotinoïdes. Ces substances colorantes cachent un pigment rouge, hydrosoluble et fortement fluorescent la fuco-erythrine et dans d'autres formes la fuco-cyanine, substance de réserve et d'assimilation. La membrane cellulaire comprend une couche interne de nature cellulosique et une couche externe de pectine. Spores et gamètes immobiles. Les algues rouges peuvent atteindre 50 cm de longueur; elles ont une consistance gélatineuse, membraneuse, coriace cartilagineuse et calcaire. La couleur peut varier chez la même espèce selon la profondeur ; en été la couleur est rouge pâle, vert jaunâtre ou parfois incolore.

On distingue plusieurs types morphologiques d'algues rouges:

- Thalles filamenteux: *Falkenbergia*, *Ceramium*, *Griffithsia*, *Bornetia*.
- Thalles partiellement filamenteux: *Wrangelia*, *Polysiphonia*, *Dasya*, etc
- Thalles à section creuse ou à texture mucilagineuse : *Dudresnaya*, *Lomentaria*, *Halimena*, etc
- Thalles cylindriques: *Laurencia*, *Chondria*, *Alsidium*, *Gracilaria*, *Gymnogongrus*, *Nemalion*, *Furcellaria*, *Hypnea*, *Asparagopsis*.
- Thalles épais plus ou moins comprimés; *Laurencia pinnatifida*, *Gigartina*, *Sphacrococcus*, *Pterocladia*, *Gracilaria*, *Gelidium*, *Rytiphlea*, *Phyllophora*, *Rhodomenia*,
- Thalles foliacés ou rubanés: *Halymenia floresia*, *H. latifolia*, *Rissoella*, *Vidalia*, *Chondrymenia*, etc....
- Thalles mince membraneux: *Porphyra*, *Hypoglossum*, *Apoglossum*, etc..
- Thalles calcifiés d'aspect pierreux: *Lithothamnion*, *Tenarea*, *Lithophyllum*, *Pseudolithophyllum*, etc...
- Thalles calcifiés souples: *Liagora*, *Amphora*, *Corallina*, *Jania*.

Il est souvent possible de reconnaître l'espèce par simple observation, par contre, pour examiner les petites formes et étudier les détails et la forme des cellules, il est indispensable de recourir au microscope. Il est important d'examiner les spécimens frais, si non il faudra les conserver dans une solution formolée neutralisée à 5% dans l'eau de mer. La nature et les formes des organes reproducteurs sont autant de critères utiles pour la détermination taxonomique.

La flore de la Méditerranée, à l'instar des mers tropicales, est très riche en algues rouges qui comprennent environ 4000 espèces appartenant à 560 genres, toutes marines, à l'exception de quelques rares formes d'eau douce. Elles sont distribuées dans toutes les mers avec affinité thermophile pour les eaux chaudes et les biotopes profonds, obscurs et calmes. En Méditerranée 350 espèces sont décrites, dont 130 trouvées sur les côtes libanaises.

Les algues rouges poussent dans diverses profondeurs, mais la plupart sont des formes sciaphiles, se trouvent cantonnées entre -30 et -60 m. Plusieurs espèces vivent sur substrat dur, d'autres en épiphytes sur d'autres algues plus grandes. D'autres formes vivent sur les détritiques algales, calcaires et d'autres encore vivent dans des endroits obscurs, ombragés (caves, crevasses, grottes) ou à l'intérieur d'autres algues. Les algues calcaires, notamment les *Lithothamnium*, *Lithophyllum* vivent sur des sédiments formés de débris calcaires de mollusques, bryozoaires, coraux, etc. Ces algues calcaires contribuent en Méditerranée à la formation du «Trottoir» à *Lithophyllum* caractéristique des côtes levantines.

Les algues rouges sont collectées en plongée libre ou avec un scaphandre autonome. Les algues plus profondes sont collectées avec la benne ou le drague ou parfois avec la grappe. Ces algues sont exploitées pour l'industrie pharmaceutique, cosmétique et alimentaire.

La majeure partie des algues rouges sont des plantes annuelles avec un cycle biologique court de quelques mois. Ainsi on distingue des formes hivernales, d'autres printanières ou estivales. Très peu d'algues rouges, comme les espèces calcaires, sont pérennantes ou pluriannuelles. Contrairement aux algues vertes et brunes, les spores et les gamètes sont dépourvus de flagelles. Les organes de reproduction asexuée sont les microspores, souvent avec un monospore et les tétrasporanges munis de 4 tétraspores. Les organes de la reproduction sexuée sont formés par des spermatanges contenant les spermatozoïdes et les carpogones.

Les Rhodophycées sont les plus abondantes et les plus diversifiées de la côte libanaise. 130 espèces appartenant à 62 genres sont trouvées sur les côtes libanaises (Tableau IV,3)

## O.BANGIALES

Algues rouges avec thalles droits, filiformes, mono ou polysiphonales ou en forme de feuilles étendues sur le substrat. Les cellules des thalles sont unies les unes aux autres par une substance gélatineuse.

### ERYTHROPELTIDACEAE

Bangiales présentant une reproduction végétative par monospores.

*Erythrotrichia carnea* (Dillw.) J.Ag. (Fig.IV.26). Filaments droits disposés souvent sur un file unique. Forme épiphyte sur diverses algues de longueur 0.5 à 3 cm et 12-25 µm de largeur ; fixé sur des cellules basales ou des appendices rhizoïdes. Assez commune sur nos côtes dans l'infralittoral.

### BANGIACEAE

Elle se reproduisent par sporulation

*Bangia fuscopurpurea* (Dillw.) Lyngb (Fig.IV.26.15). Espèce filiforme, non ramifiée; forme herbacée aplatie de couleur variable du marron pourpre sombre au jaunâtre au début monosiphonale devient polysiphonale à la partie supérieure. Peu commune en été-automne dans le médio et l'infralittoral.

**Tableau IV.3**-Inventaire floristique et distribution des algues rouges. **Rhodophyceae** et des **lichens** sur la côte libanaise. Symboles utilisés: E= Eté, P=printemps, H=Hiver, A=Automne; 1= Couverture 10-20% ; 2=20-40% ; 3=40-60% ; 4= >60% ; \* Espèce lessepsienne d'origine indo-pacifique.

ESPÈCES	Supra-littoral	Medio-littoral	Infra-littoral	Distribution saisonnière
<i>*Acanthophora delilei</i>	-	-	3	P,E
<i>Acrochaetium caespitosum</i>	-	-	2	P,E
<i>Acrochaetium crassipes</i>	-	-	1	P,E
<i>Acrochaetium daviesii</i>	-	-	1	P
<i>Acrochaetium leptonema</i>	-	-	1	P
<i>Acrochaetium microscopicum</i>	-	-	1	E
<i>Acrochaetium parvulum</i>	-	-	2	E
<i>Acrochaetium savianum</i>	-	1	1	E
<i>Acrochaetium subpinnatum</i>	-	-	1	P,E
<i>Acrochaetium subtilissimum</i>	-	-	1	E
<i>Acrochaetium thuretii</i>	-	-	1	E
<i>Acrochaetium trifilum</i>	-	-	1	P,E
<i>Acrochaetium virgatulum</i>	-	-	1	E
<i>Aglaotamnion neglectum</i>	-	-	2	E
<i>Aglaotamnion.scopulorum</i>	-	-	1	P
<i>Aglaotamnion tenuissimum</i>	-	-	1	P,E
<i>Alsidium corallinum</i>	-	-	3	H,P,E
<i>Alsidium helminthochorton</i>	-	-	3	P,E
<i>Amphiroa cryptarthrodia</i>	-	1	-	P,E
<i>Amphiroa rigida</i>	-	2	2	P,E
<i>Antithamnion cruciatum</i>	-	-	2	P,E
<i>Asterocystis ornata</i>	-	-	3	P,E
<i>*Asparagopsis taxiformis</i>	-	1	4	P,E,A
<i>Bangia fuscopurpurea</i>	-	1	1	E,A
<i>Botryocladia botryoides</i>	-	-	3	E
<i>*Centroceras clavulatum</i>	-	-	3	H,P,E
<i>Ceramium ciliatum</i>	-	1	4	P,E,A
<i>Ceramium codii</i>	-	-	1	H,P
<i>Ceramium comptum</i>	-	-	3	H,P
<i>*Ceramium diaphanum</i>	-	1	4	H,P,E,A
<i>*Ceramium gracillimum</i>	-	-	3	H,P,E
<i>Ceramium rubrum</i>	-	-	3	H,P,E,A
<i>Champia parvula</i>	-	-	3	P,E
<i>Chondria coerulescens</i>	-	1	2	H,P
<i>*Chondria tenuissima</i>	-	1	1	H,P,E
<i>Chondria mairei</i>	-	-	1	H,P,E
<i>Chylocladia pelagosae</i>	-	-	1	P
<i>Corallina elongata</i>	-	1	5	P,E,A
<i>Corallina granifera</i>	-	1	3	H,P,E,A
<i>Corallina mediterranea</i>	-	1	5	H,P,E,A

<i>*Crouania attenuata</i>	-	1	1	H,P
<i>Dasya arbuscula</i>	-	-	3	H,P,E
<i>Dasya ocellata</i>	-	-	2	H,p,E
<i>Dermatolithon littorale</i>	-	-	2	P,E
<i>Dermatolithon pustulatum</i>	-	-	3	E
<i>*Dudresnaya verticillata</i>	-	-	1	P,E
<i>Erythrocladia subintegra</i>	-	-	2	E
<i>*Erythrotrichia carnea</i>	-	-	2	H,p,E
<i>Erythrotrichia reflexa</i>	-	-	3	H,P,E
<i>*Falkenbergia hildenbrandii</i>	-	-	4	H,P
<i>*Fosliella farinosa</i>	-	-	3	P,E
<i>Fosliella lejolisii</i>	-	-	2	P,E
<i>Furcellaria fastigiata</i>	-	-	2	P,E
<i>*Galaxaura oblongata</i>	-	-	3	P,E,A
<i>Gelidiella tenuissima</i>	-	-	2	P,E
<i>Gelidium crinale</i>	-	3	2	H,P
<i>Gelidium latifolium</i>	-	-	2	H,P
<i>Gelidium pulchellum</i>	-	-	1	H,P,E
<i>*Gelidium pusillum</i>	-	1	2	P,E
<i>*Gelidium spathulatum</i>	-	1	1	P,E
<i>Gelidium pectinatum</i>	-	1	1	P,E
<i>Gigartina acicularis</i>	-	1	3	H,P,E
<i>Gigartina teedii</i>	-	-	1	H,P,E
<i>Goniotrichum alsidii</i>	-	1	2	H,P
<i>*Gracilaria verrucosa</i>	-	1	2	H,P
<i>*Gracilaria compressa</i>	-	-	1	H,P,E
<i>*Gracilaria dura</i>	-	-	1	H,P
<i>Gymnogongrus griffithsiae</i>	-	-	3	H,P
<i>*Halymenia floresia</i>	-	-	2	H,P
<i>Halopitys incurvus</i>	-	1	2	H,P
<i>Herposiphonia secunda</i>	-	1	3	H,P,E
<i>*Herposiphonia tenella</i>	-	1	2	H,P,E
<i>Hildenbrandia prototypus</i>	-	-	3	H,P
<i>Hypnea cervicornis</i>	-	2	2	H,P,E
<i>*Hypnea cornuta</i>	-	-	3	P,E
<i>*Hypnea musciformis</i>	-	5	3	P,E
<i>*Jania rubens</i>	-	5	5	H,P,E,A
<i>*Laurencia obtusa</i>	-	3	1	P,E
<i>Laurencia paniculata</i>	-	3	1	P,E
<i>*Laurencia papillosa</i>	-	5	1	P,E
<i>Laurencia perforata</i>	-	1	-	E
<i>*Laurencia pinnatifida</i>	-	2	1	E
<i>Liagora farinosa</i>	-	-	4	P,E
<i>Liagora viscida</i>	-	-	2	P,E
<i>*Litholepis mediterranea</i>	-	2	1	E
<i>*Lithophyllum incrustans</i>	-	3	2	P,E
<i>Lithothamnium leonormandii</i>	-	2	1	P,E
<i>Lithothamnium calcareum</i>	-	2	1	E
<i>*Lophocladia lallemandii</i>	-	1	-	P,E
<i>*Lophosiphonia cristata</i>	-	1	1	E

<i>Lophosiphonia obscura</i>	-	1	1	E
<i>Lophosiphonia subadunca</i>	-	1	1	E
<b>Mesophyllum lichenoides</b>	-	1	1	P,E
<i>Nemalion helminthoides</i>	-	3	1	P,E
<i>Neogoniolithon notarisi</i>	-	4	2	P,E
<i>Nitophyllum punctatum</i>	-	2	2	P,E
<i>Peyssonnelia inamoena</i>	-	1	2	H,P,E
* <i>Peyssonnelia rubra</i>	-	1	2	H,p
* <i>Peyssonnelia squamaria</i>	-	-	4	H,P,E
<b>Polysiphonia atra</b>	-	-	2	H,p
<i>Polysiphonia breviarticulata</i>	-	-	2	E
<i>Polysiphonia dichotoma</i>	-	-	4	P,E
<i>Polysiphonia ferulacea</i>	-	-	3	P,E
<i>Polysiphonia montagnei</i>	-	-	1	P,E
<i>Polysiphonia opaca</i>	-	-	4	P,E,A
<i>Polysiphonia parvula</i>	-	-	2	E
<i>Polysiphonia sertularioides</i>	-	-	1	P,E
<i>Polysiphonia subtilissima</i>	-	1	2	E
<i>Polysiphonia tenerrima</i>	-	-	2	P,E
<i>Polysiphonia tripinnata</i>	-	-	3	H,P,E,A
<b>Porphyra leucosticta</b>	-	2	-	P,E
* <b>Pseudolithophyllum expansum</b>	-	-	2	P,E,A
<b>Pterocladia capillacea</b>	-	2	1	H,P,E
<i>Pterocladia pinnata</i>	-	-	1	H,P,E
<b>Phyllophora mediterranea</b>	-	1	1	H,P,E
* <b>Rytiphlaea tinctoria</b>	-	-	3	H,P,E
<b>Spermothamnion flabellatum</b>	-	-	3	P,E
* <b>Spyridia filamentosa</b>	-	-	4	H,P,E
<i>Taenioma macrourum</i>	-	2	1	P
<i>Tenarea undulosa</i>	-	-	1	P
<i>Vidalia volubilis</i>	-	-	1	H,P
<i>Wurdemannia miniata</i>	-	-	1	H,P
<b>LICHENES</b>	-	-	-	-
<i>Verrucaria amphibia</i>	2	1	-	P,E
<i>Xanthoria parietina</i>	2	-	-	H,P,E,A

*Porphyra leucosticta* Thuret. (Fig.IV.27). Forme droite foliacée, mince avec une seule couche de cellules. Couleur vert-bleu, pourpre ou marron. Assez commune.

## O. CERAMIALES

### CERAMIACEAE

[Etym.Gr.: en forme de corne; Lat. :pourvus de cils].

Touffes de filaments à ramifications dichotomes, se terminant par des extrémités enroulées en crosses (sauf dans les spécimens fertiles). Gamétophytes et tétrasporophytes semblables. Pieds femelles porteurs de fructifications.

*Ceramium ciliatum* (Ellis) Ducluzeau. Espèce éphémère, souvent en épiphyte sur d'autres algues dans des milieux abrités. Largement répartie dans les mers tempérées, elle est très abondante sur nos côtes dans le médiolittoral.

*Ceramium comptum* Borg. Commune dans l'infralittoral, hiver-printemps.

*Ceramium diaphanum* (Roth) Harvey. Très abondante dans l'infralittoral, toute l'année. Forme migrante d'origine Indo-Pacifique.

*Ceramium gracillunum* var. *byssoides* (Roth) Harvey. Assez abondante dans l'infralittoral. Forme lessepsienne.

*Ceramium rubrum* (Hudson) C.Ag. (Fig.IV.27). Espèce commune dans l'infralittoral ; présente toute l'année.

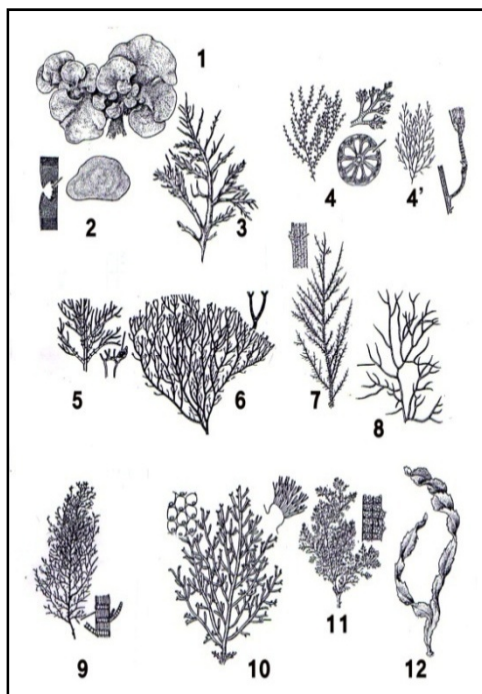
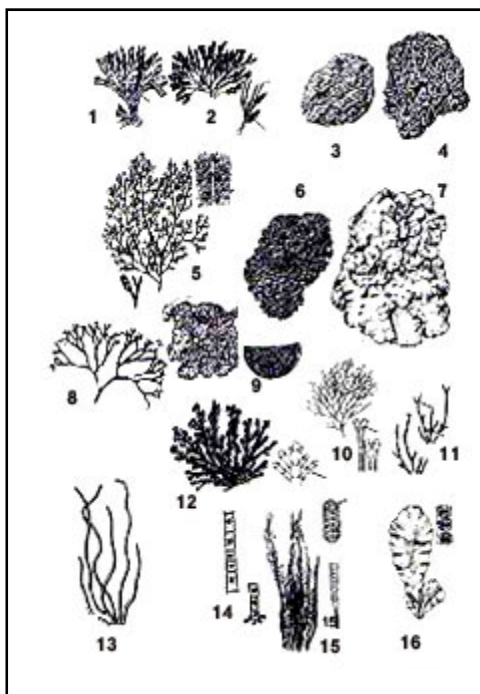


Fig.IV.26-Algues rouges de la côte libanaise. Fig.IV.27-Algues rouges de la côte libanaise.

1 : *Nithophyllum punctatum*

2 : *Dasya arbuscula*

3 : *Lithophyllum lenormandi*

4 : *Lithophyllum incrustans*

5 : *Hypnea musciformis*

6 : *Laurencia obtusa*

7 : *Pseudolithophyllum expansum*

8 : *Liagora viscida*

9 : *Fosliella farinosa*

10 : *Jania rubens*

11 : *Amphirora rigida*

12 : *Corallina mediterranea*

13 : *Nemalion helminthoides*

14 : *Erythrotrichia carnea*

14 : *Erythrotrichia carnea*

15 : *Bangia fiscopurpurea*

16 : *Porphyra leucostica*

1 : *Peyssonelia squamaria*

2 : *Hildenbrandia prototypus*

3 : *Halymenia floresia*

4 : *Polysiphonia fruticulosa*

4' : *Polysiphonia sertularioides*

5 : *Antithamnion cruciatum*

6 : *Ceramium rubrum*

7 : *Hypnea musciformis*

9 : *Spyridia filamentosa*

10 : *Laurencia obtusa*

11 : *Rytiphlaea tinctoria*

12 : *Vidalia volubilis*

*Rytiphlaea tinctoria* (Hudson) C.Ag. (Fig.IV.27). [Etym. Gr.: à écorce ridée ou rugueuse; Lat.:teinture]. Petit thalle cartilagineux de 5-10 cm de haut, comprimé à rameau et à ramules alternes, plus ou moins disposés dans un plan, surtout près de l'apex; extrémités légèrement repliées sur une face du thalle; rougeâtre à jaunâtre, souvent sur le même individu; colore le papier en séchant, d'où son nom. Espèce annuelle, commune.

*Chondria tenuissima* (Goodenough et Woodward) C.Ag. [Etym.Gr.: cartilage; Lat.:très tenu]. Thalle rose pâle, jaunissant au soleil en ét. 10-20 cm de haut, densément touffu, constitué d'un axe cylindrique divisé en rameaux effilés. Gamétophyte et Tétrasporephyte semblable. Espèce annuelle, infralittorale, photophile, de mode calme, sur cailloux sablonneux. Forme tempérée, elle est rare sur nos côtes.

*Chondria meirei* G.Feldman. Forme rare, dans l'infralittoral, hiver-printemps-été.

*Chondria coerulescens* (Crouan) Falk. Rare dans le médiolittoral, commune dans l'infralittoral.

## DELESSERIASSEAE

*Neogoniolithon notarisii*. (Aresch.)Fosl. [Etym.Gr.:feuille brillante; lat.: ponctué]. Lame fine délicate, rose pâle, de 10-50 cm de haut, découpée en 2-3 segments qui sont eux divisés en lobes dichotomes. Forme des mers tempérées, cette espèce annuelle vivant dans un mode calme, est abondante sur nos côtes dans le médio et l'infralittoral au printemps-été.

## RHODOMELACEAE

*Laurencia pinnatifida* (Hudson) Lamoureux. [Etym. Lat.: découpé en forme de plume]. Rouge brunâtre, 3-10 cm de haut; fronde charnue; axe cylindrique divisé en rameaux comprimés et à ramifications pennées., aplaties. Espèce des mers tempérées, elle est présente en quantité faible, en été sur nos côtes dans le médio et l'infralittoral.

*Laurencia obtusa* (Hudson) Lamoureux. (Fig.IV.31). Thalle rouge vineux de 8-15 cm de haut formant des touffes globuleuses, denses, constituées d'un axe cylindrique portant des rameaux latéraux, donnant à l'ensemble aspect pyramidal. Elle est assez commune dans le médiolittoral.

*Laurencia papillosa* (Forsk.) Greville. C'est l'espèce dominante du genre,

*Laurencia perforata* Mont. Rare sur nos côtes.

*Laurencia paniculata* (C.Ag.) J.Ag. Assez commune dans le médiolittoral.

*Halopitys incurvus* (Huds.) Batt.[Etym.Gr.:pin de mer; Lat.:recourbé].Algue buissonnante atteignant 25 cm de haut formant des axes cylindriques de 1 mm de diamètre, solides, pourvues de rameaux secondaires courts de même calibre et recourbés en crosse à leur extrémité. Couleur rouge foncé; consistance cartilagineuse, cassante. Cystocarpes ovoïdes, pédonculés à la face interne des

ramules. Forme tempérée, elle est plutôt rare sur nos côtes dans l'infralittoral en hiver-printemps.

*Alsidium corallinum* (C.Ag.) J.Ag. (Figs.IV.31). [Etym.Gr.:qui vient de la mer; Lat.: rouge comme le corail].. Algue dressée, charnue, rigide et cylindrique 5-10 cm de haut, ramifiée. Commune sur biotope peu profond et abrité.

*Alsidium helminthochorton* (La Tourette) Kütz. Même distribution que son congénère *A.corallinum*

## Polysiphonia

Thalle filiforme, dressé et ramifié ; couleur rouge brun ou rouge foncé. Axe central cylindrique. Biotopes sciaphiles. Onze espèces présentes sur nos côtes.

*Polysiphonia dichotoma* Kütz. La plus importante du genre; elle est abondante sur nos côtes rocheuses, dans le médiolittoral au printemps-été.

*Polysiphonia opaca* (C.Ag.) Zanardi, même abondance que la précédente espèce  
*Polysiphonia ferulacea* (C.Ag.) Zanardi (Fig.IV.27), commune dans le médiolittoral au printemps-été.

*Polysiphonia atra* Zanard, commune en hiver-printemps, dans l'infralittoral.

*Polysiphonia parvula* Suh., peu commune en été.

*Polysiphonia subtilissima* Kütz. commune dans le médio et l'infralittoral.

*Polysiphonia breviararticulata* (C.Ag.) Zanard, rare.

*Polysiphonia sertuloides* Kütz. (Fig.IV.27). Peu commune dans l'infralittoral.

*Polysiphonia montagnei* Zanard, rare dans l'infralittoral, printemps-été.

*Polysiphonia tenerrima* Kütz. , printemps-été, peu commune.

*Polysiphonia tripinnata* J.Ag. , présente toute l'année, rare.

*Vidalia volubilis* (L.)J, Ag. (Fig.IV.30). [Etym.:Lat. :qui tourne]. Algue rubanée enroulée en spirale, simple ou ramifiée, marges dentées ; rouge à rouge foncé, 5-15 cm de haut et 0.5 à 1.5 cm de large. Biotope profond des mers tempérées et chaudes. Très rare sur nos côtes dans l'infralittoral en hiver-printemps..

## DASYACEAE

*Dasya arbuscula* (Dillwyn.) C.Ag (Fig.IV.27). [Etym.Gr.:vélu; Lat.:en bouquet]. Algue filamenteuse, fine, de couleur rose, très densément ramifiée, formant des touffes denses jusqu'à 50 cm. Gamétophytes et tétrasporophytes Cystocarpes pédonculés. Espèce annuelle, infralittorale, photophile, commune sur nos côtes en hiver, printemps, été.

*Dasya ocellata* (Gratel.). Peu commune dans l'infralittoral; en hiver.

## O.GIGARTINALES

### GIGARTINACEAE

*Gigartina acicularis* (Wulfen) Lamoureux. [Etym. qui porte des pépins ;Gr. :pourvu de petites épines]. Algue filiforme, cartilagineuse, constituée d'axes cylindriques de 1-2 cm de large, plus ou moins comprimés, ramifiés en



rameaux souvent arqués et courbes à leur extrémité, avec aspect rampant. Thalle rouge sombre décoloré en été. Reproduction sexuée mal connue ; propagation végétale fréquente. Habitant les mers tempérées, cette espèce est abondante dans les biotopes photophiles, ensablés.

*Gigartina teedii* (Roth). Fronde aplatie cartilagineuse, pouvant atteindre 30 cm de haut, axe rouge pourpre. Espèce cosmopolite, annuelle, peu fréquente dans les biotopes photophiles, substrat rocheux ou de pierres ensablées; parfois on l'observe en épiphyte sur d'autres algues.



Fig.IV.28-*Phyllophora mediterranea* Specimen collecté à AUB beach Beyrouth par plongée à -10 m, le 04.08.1974). (Herbarium V.Novel-Lakkis).



Fig.IV.29-*Gelidium crinale*, sur trottoir médiolittoral. Collecté à Batroun le 24/10.1997 . (Herbarium V.Novel-Lakkis)(

## DUMONTIACEAE

*Dudresnaya verticillata* (Wuth.). (Figs.IV.37). [Etym.d'après Dudresnay de St Pol de Léon, soldat et collecteur français; Lat: verticillé]. Algue dressée gélatineuse, thalle cylindrique ramifié; couleur rose clair à rouge foncé parfois

brunâtre, 5-20 cm de haut; gamétophytes et tétrasporophyte semblables. Forme des mers tempérées, elle est faiblement trouvée dans l'infralittoral.

### **FURCELLARIACEAE**

*Furcellaria fastigiata* (L.) Lamoureux. [Etym. Lat.: petite fourche pointu]. Couleur brun verdâtre, fixé sur des crampons. Forme des mers tempérées, cette algue pérennante, photophile, sur substrat rocheux ou caillouteux; assez commune dans l'infralittoral de la côte libanaise, au printemps-été

### **HYPNEACEAE**

*Hypnea cervicornis* J. Ag. (Figs. IV.31,36). [Etym. Lat.: en forme de corne de cerf.] Thalle cylindrique ramifié, translucide et cassant, 1 mm de diamètre couvert de ramules courts à apex aigus; pourpre souvent décoloré en rose clair au soleil; 5 à 30 cm de haut.

*Hypnea musciformis* (Wulf.) Lamoureux (Fig. IV.31). [Etym. d'après Hypnum, genre de mousse; Lat. à allure de mousse]. Proche de *H. cervicornis* mais extrémités renflées et recourbées en crosse; pourpre souvent décoloré en verdâtre au soleil, jusqu'à 40 cm de haut. Forme cosmopolite, la plus abondante du genre, surtout dans le médiolittoral, cycle court au printemps été. Elle serait probablement une forme lessepsienne, d'origine Indo-Pacifique.

*Hypnea hamulosa* (Lamoureux) (= *H. cornuta*). (Fig. IV.35). Largement répartie dans l'océan mondial, elle est assez commune dans l'infralittoral de la côte levantine en hiver, printemps, été. Elle serait probablement une forme lessepsienne, d'origine Indo-Pacifique.

## **RHODIMENIALES**

### **CHAMPIACEAE**

*Champia parvula* (C. Ag. Harvey). [D'après L.A. Deschamps, naturaliste français; Lat.: très petit]. Petite touffe, rouge brunâtre, 10 cm de haut, axes cylindriques, segmentés en articles semblables. Forme annuelle des mers tempérées et chaudes, elle est assez abondante sur nos côtes dans l'infralittoral photophile de mode calme, sur rocher.

### **CRYPTONEMIACEAE**

*Halymenia floresia* (Clemente) C. Agardh (Fig. IV.38).

[Etym. Gr.: membrane de mer; Lat.: à allure de fleur]. Algue foliacée gélatineuse; lame lancéolée, ramifiée; rameaux de plusieurs ordres, distiques et opposés, donnant à la marge de la lame un aspect découpé; rose foncé à rose pâle; 5 à 30 cm de haut avec axes principaux. Forme cosmopolite, elle est rencontrée dans l'infralittoral de nos côtes en quantité modérée en hiver et printemps.

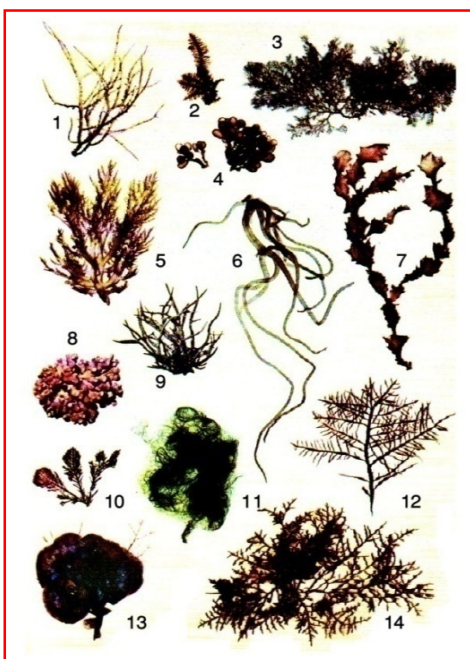


Fig.IV.30-Rhodophycées de la côte libanaise.

- 1 : *Hypnea musciformis* 6 cm
- 2 : *Gelidium latifolium*
- 3 : *Plocamium coccineum*
- 4 : *Botrycladia botrioides*
- 5 : *Acrosymphyton purpuriferum*
- 6 : *Nemalion helminthoides*
- 7 : *Vidalia volubilis*
- 8 : *Lithophyllum racemus*
- 9 : *Amphiroa rigida*
- 10 : *Corallina mediterranea*
- 11 : *Bangia fuscopurpurea*
- 12 : *Pterocladia capillacea*
- 13 : *Peyssonelia squamaria*
- 14 : *Laurencia obtusa*.

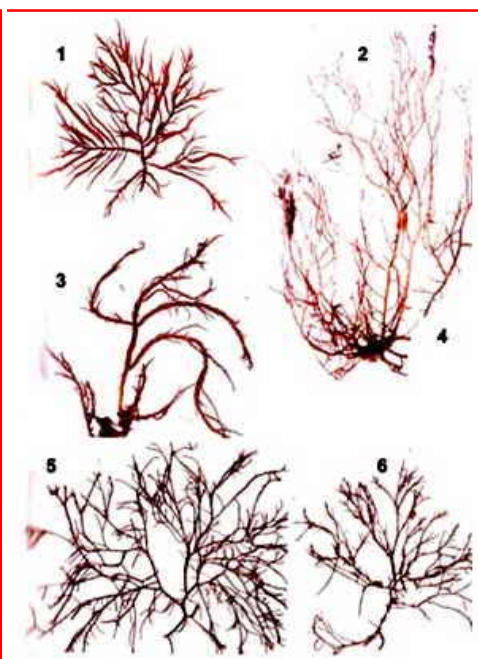


Fig.IV.31-Algues rouges de la côte libanaise.

- 1: *Chrysimenia wrightii*
- 2 : *Hypnea cervicornis*
- 3 : *Hypnea musciformis*
- 4: *Gracillaria dura*
- 5,6: *Alsidium corallinum*  
( d'après Riedl,1991)

## PEYSSONNELIACEAE

### *Peyssonelia* Decaisne.

[Etym.d'après Peyssonnel, naturaliste français]. Algue encroûtante en lames horizontales, plus ou moins fixées au substrat ou libres et enroulées en petits massifs irréguliers; surface lisse et marge lobées; couleur variable suivant l'espèce et l'exposition, de bordeaux à rouge brunâtre; calcification variable faisant le thalle de souple à dur; taille de quelques cm à plus de 20 cm de diamètre. Sur 15 espèces connues en Méditerranée; 3 sont trouvées sur nos côtes.

*Peyssonnelia squamaria* (Gmelin) Decaisne. (Figs.IV.30,31). La plus abondante du genre, commune sur les fonds rocheux ou détritiques de l'infra littoral, souvent dans des caves et des grottes sous-marines.

*Peyssonnelia inamoena* Pilger. Moins abondante que la précédente

*Peyssonnelia rubra* (Grev.). Forme proche de *P.squamaria*; trouvée dans l'infra littoral en moindre quantité en hiver et au printemps.

## O.HILDENBRANDIALES

### HILDENBRANDIACEAE.

*Hildenbrandia prototypes* Nardo (= *H.rubra* (Fig.IV.27). [Etym.d'après Hildenbrand, botaniste autrichien; Lat.:rouge]. Croûte mince, très adhérente à marge collée, lisse au toucher; couleur rouge orangé à rouge brun foncé. Envergure de quelques cm à plusieurs mètres (confluence de plusieurs individus) lorsque l'espèce tapisse les parois et plafonds des grottes sous-marines. Reproduction par tétrasporocystes. Forme cosmopolite, cette espèce pérennante est répandue sur les rochers et cailloux de l'infra littoral.

## O.GRACILARIALES

### GRACILARIACEAE

*Gracilaria dura* Nardo. (Fig.IV.31).[Etym.Lat.:grêle, effilé, dur]. Algue rigide subdichotome à rameaux latéraux fréquents; thalle cylindrique, plus ou moins sinueux, diamètre uniforme (1-1.5 cm), rouge brunâtre plus clair aux apex; 10-30 cm de long. habitant les mers tempérées, cette forme vit dans les biotopes photophiles des côtes abritées sur substrat déritique. Faiblement rencontrée dans l'infra littoral en hiver et au printemps.

*Gracilaria verrucosa* (Hudson) Papenfuss. Toute l'année, biotope photophile, peu profond aux stations calmes. Forme cosmopolite, elle est commune dans l'infra littoral de la côte libanaise:en hiver et au printemps.

*Gracilaria compressa* (C.Agardh)Greville (= *G.bursa-pastoris*). Forme thermophile des mers chaudes, elle est rare dans l'infra littoral.

## O.NEMALIALES

### NEMALIACEAE

*Nemalion helminthoides* (Velley) Batters (= *N.multifidum*). (Figs.IV.30.6, IV.26.13). [Etym.Gr. :fil ; en forme de ver]. Cordons cylindriques, élastiques, mucilagineux, rouge brun, 2-5 mm de diamètre, 10-25 cm de long, disque basal commun. Consistance mucilagineuse comme les vers. Les thalles sont des gamétophytes. Forme tempérée, cette espèce annuelle, photophile en mode battu, assez commune au printemps, été sur le rocher du médiolittoral et sur des moules, patelles, balanes.

## O. BONNEMAISONIALES

### BONNEMAISONIACEAE

*Asparagopsis taxiformis* (Velley) Batters. (Fig. IV.34)-[Etym. Gr.: allure d'asperge; Lat.: armé]. Touffes souples rose pâle, atteignant parfois 30 cm de haut. Axe cylindrique diversement ramifié ; le thalle porte de nombreux ramules donnant l'aspect d'*Asparagus*, présence de rameaux épineux en forme de harpon; 4 présence d'iode dans les thalles qui sont des gamétophytes. Forme des mers chaudes, cette espèce est largement répartie dans l'océan mondial; elle est très abondante dans l'infralittoral de la côte libanaise, presque toute l'année.

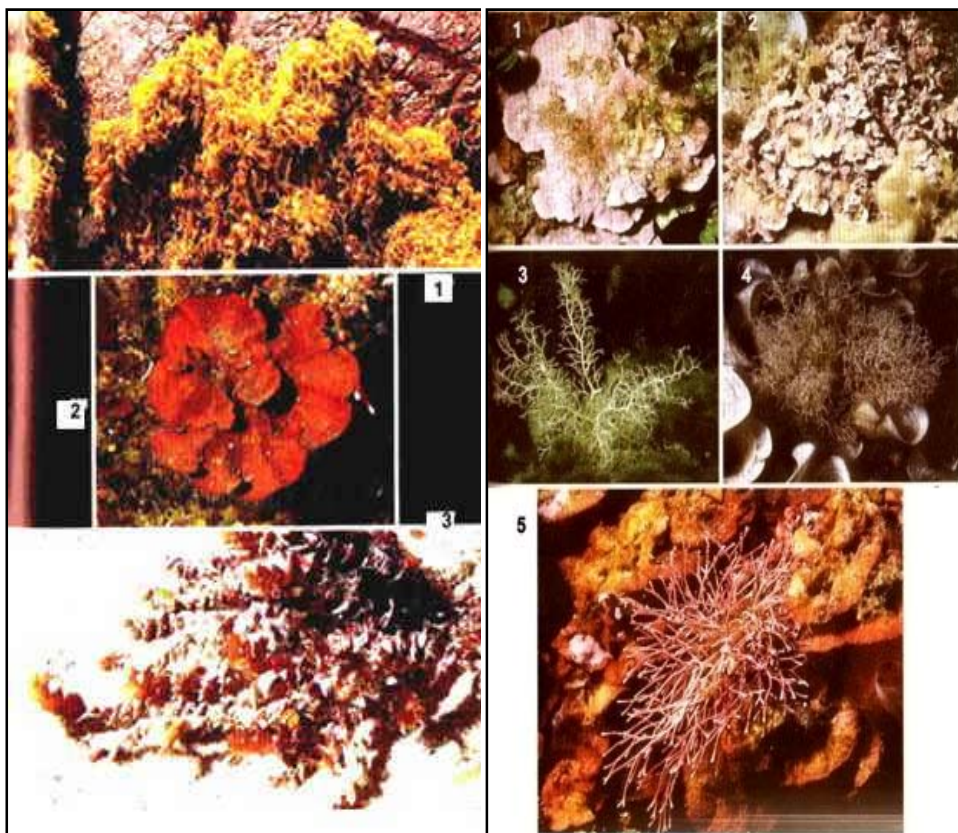


Fig. IV.32-Algues rouges de la côte libanaise.

- 1: *Rissoella verruculosa*
  - 2: *Peyssonelia squamaria*
  - 3: *Vidalia volubilis*
- (d'après Boudouresque *et al.*)

Fig. IV.33-Algues rouges de la côte libanaise.

- 1 : *Pseudolithophyllum cabiochae*
- 2 : *Mesophyllum lichenoides*,
- 3 : *Liagora distenta*,
- 4: *Liagora viscida*
- 5: *Amphiroa cryptarthrodia*

## O. GELIDIALES

### GELIDIACEAE

*Pterocladia capillacea* (Velley) Batters (= *P. pinnata*). (Fig. IV.30.12).

[Etym.Gr.:branche ailée; Lat.: chevelu]. Algue de 5 à 20 cm de haut, couleur variable, rouge noirâtre, formée d'un axe principal aplati de 1-2 mm de large. Consistance souple et molle. Cystocarpes situés à l'extrémité des ramules et faisant saillie d'un seul côté. Tétraspores localisés dans de courts ramules tronqués largement répartie dans l'océan mondial, cette espèce pérennante, infralittorale, sciaphile, de mode battu est assez commune dans le médiolittoral, moins dans l'infra, hiver, printemps, été.

*Gelidium latifolium* (Greville) Bornet (= *G.attenuatum*). (Fig.IV.30.2). Ressemblant fortement à *capillacea*, cette espèce est assez commune dans l'infralittoral de nos côtes en hiver.

*Gelidium crinale* (Turner) Lamoureux (Fig.IV.29). La plus abondante du genre, elle est commune dans le médiolittoral.

*Gelidium pectinatum* (Schousb.). Rare dans l'infralittoral.

*Gelidium pulchellum* (Turner) Kützing. Rare dans l'infralittoral.

*Gelidium pusillum* (Stackhouse) Le Jolis. Commune dans l'infralittoral.

*Gelidium spatulatum* (Kütz.)Bornet. Rare dans le médio et l'infralittoral.

*Phyllophora mediterranea* (H.Huve) Norri (= *Beckerella mediterranea*). (Fig.IV.28).[Etym.Gr.: qui porte des plumes]. Algue à filaments basaux, cylindriques et à frondes dressées comprimées de 0.3 à 1 cm de large; ramification pennée. Couleur rouge de 10-15 cm de haut. Espèce endémique en Méditerranée. Rare dans les biotopes sciaphiles.

## O.CORALLINALES

### CORALLINACEAE

*Lithophyllum incrustans* (H.Huve) Norri. (Fig.IV.26.4). Pérennante et abondante dans les biotopes photophiles, jusqu'à une dizaine de mètres. Elle constitue un faciès caractéristique dans les zones des oursins (*Paracentrotus*, *Arbacia*). Plus abondante dans le médiolittoral

*Lithothamnion lenormandii* (H.Huve) Norri (Fig.IV.26.3). [Etym. G r.: branche à allure de pierre d'après S.R. Lenormand naturaliste français]. Croûtes rugueuses, très adhérentes au substrat, irrégularités de leur surface; marge blanche nette. Tétraspores de couleur gris-violet ; gamétophytes de couleur rouge. Espèce pérennante photophile des mers tempérées, elle est commune sur nos côtes dans le médio et l'infralittoral, toute l'année.

*Lithothamnion calcareum* (Pallas) Aresch Norri. Biotopes détritiques balayés par des courants entre 15-20 m et jusqu'à 50 m de profondeur.

*Tenarea undulosa* Bory (= *T.tortuosa*=*Lithophyllum tortuosum*). Algue calcaire en massifs hémisphériques composés plus ou moins ondulés et anastomosés; thalle faiblement fixé au substrat. De couleur rose pâle, cette espèce endémique en Méditerranée, est rare sur nos côtes dans le médio et l'infralittoral.

*Pseudolithophyllum expansum* (Philippi) Lemoine. (Fig.IV.26.7). [Etym.Gr. :feuille de pierre ; lat. :étendu].Algue calcaire encroûtante, faiblement fixée au substrat, grandes lames horizontales, dures et cassantes à surface mamelonnée ou lisse ; rose plus ou moins foncé ; 10-20 cm de diamètre. Forme tempérée, elle est assez commune dans l'infralittoral, toute l'année.

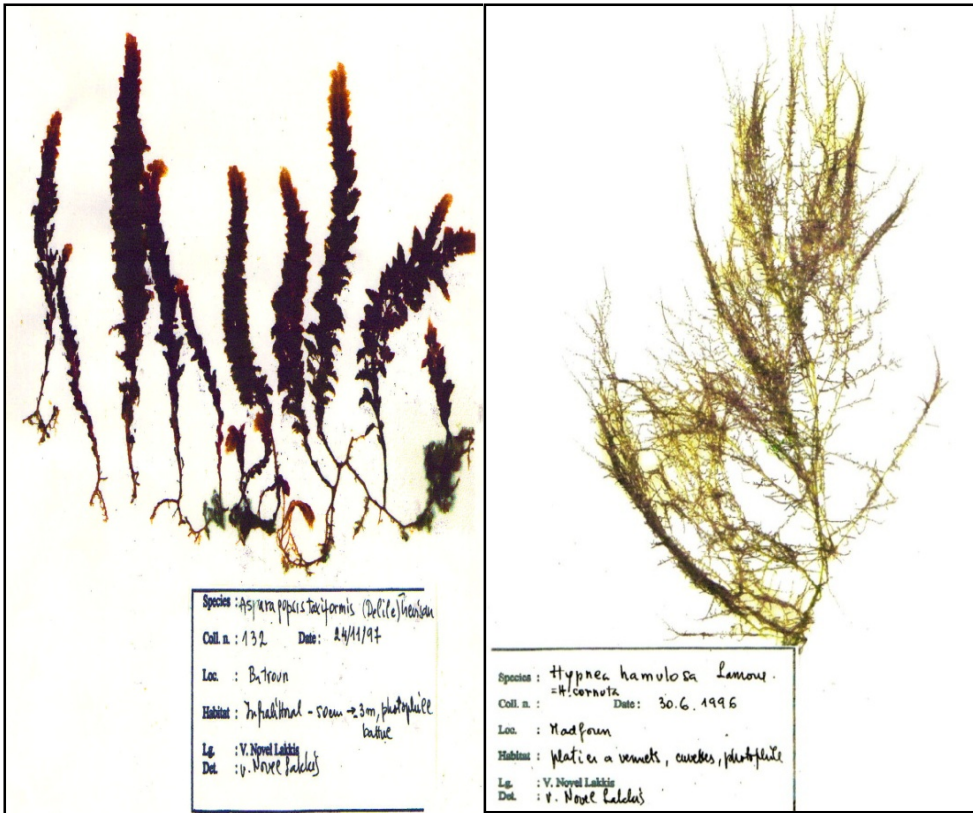


Fig.IV.34-*Asparagopsis taxiformis* collectée à Batroun par 3 m de fonds rocheux le 24.11.1997 (Herbarium V.Novel.Lakkis)

Fig.IV.35-*Hypnea hamulosa*, collectée à Madfoun par 3 m de fonds rocheux le, 30.06.1996. (Herbarium V.Novel.Lakkis)

*Mesophyllum lichenoides* (Ellis) Lemoine (Fig.IV.33.2). Lames minces et friables, surface luisante, rose à rose violet sur le dessus, blanchâtre sur le dessous; D=2 - 25 cm. Forme tempérée, commune dans l'infralittoral.

*Amphiroa cryptarthrodia* Zanardini. (Etym.Gr.: d'après un nom fantaisiste de la mythologie, à articulation double et cachée). Algue calcaire articulée, buissonnante, étalée et dichotomée; articles de 1 à 4.5 mm de long et 0.15 à 0.30 mm de diamètre; 2 à 4 cm de haut rose foncé à rose clair; gamétophytes et tétrasporophytes semblables. Forme tempérée, elle habite les biotopes sciaphiles jusqu'à 25 m. Elle est assez commune sur nos côtes au printemps et en été.

*Amphiroa rigida* Lamoureux. (Figs.IV. 3.4). (Etym. Lat: dressée, rigide). Proche de la précédente, mais les articles plus gros (2.5 à 4.50 mm de long et 0.4 à 0.6 mm de diamètre). Algues opportunistes et tolérantes, communes dans les eaux polluées. Largement distribuée, elle est moins fréquente que son congénère sur nos côtes dans le médio et l'infralittoral..



Fig.IV.36-*Hypnea cervicornis*, collectée à Byblos Station -50 cm le 19.05.1974 (Herbarium V.Novel-Lakkis)

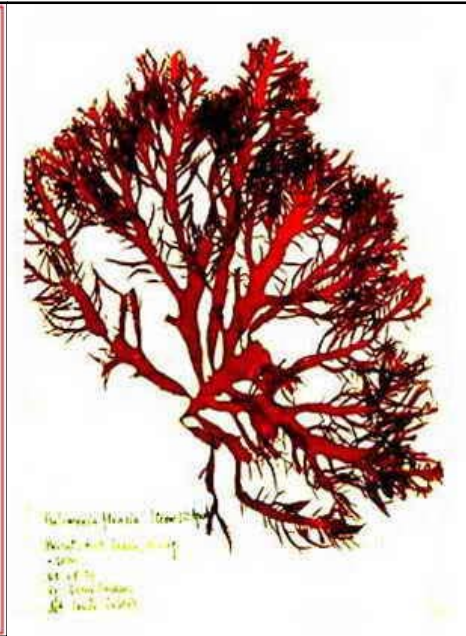


Fig.IV.37-*Dudresnaya verticillata* collectée À Station Byblos -50 cm le 19.05.1974 (Herbarium V.Novel-Lakkis)

*Corallina elongata* Ellis et Solander (= *C. mediterranea* Areschoug in J.Ag). (Fig.IV.30.10 ;IV.26.12). (Etym. Gr.: coral; Lat.: allongé). Algue dressée ramifiée, branches calcifiées articulées, nées, d'une croûte basale. Forme et couleur variables, le plus souvent gris violacées, articles aplatis, souvent losangiques pourvus d'une carène. Espèce pérennante, photophile, médio et infralittorale, plus abondante dans les milieux battus. Supporte la sécheresse et forme un faciès continu au bord des cuvettes littorales. Forme des mers tempérées, elle est dominante toute l'année.

*Corallina granifera* Ellis et Solander (= *C. vigata*). (Etym. Gr.: corail; Lat.: qui porte des grains). Peu. Ressemble à *C. elongata*, mais plus petite; articles 0.1 à 0.3 mm de diamètre et 2 à 5 cm de haut; rose à blanchâtre. Commune toute l'année sur nos côtes, dans les biotopes photophiles du médio et infralittoral, souvent associée à *Jania*, jusqu'à 20 m.

### **Jania Lamoureux**

Forme proche de *Corallina* et toujours en épiphyte sur diverses algues (Cystoseira, Halopitys, Phyllophora). Trois espèces existent dans l'Atlantique: *Jania corniculata*, *J. longifurca* et *Jania rubens*, mais leur identification est difficile en raison de la présence d'une 4<sup>ème</sup> espèce *Jania adhaerens* et les risques de confusion avec *Corallina granifera* qui leur est souvent associée. Une seule espèce dominante sur nos côtes: *Jania rubens* (L.) Lamoureux. (Fig.IV.26.10). Forme herbacée, de couleur rose, présentant des articulations de 0.2 mm,



présente depuis la surface jusqu'à -15 m, souvent en épiphytes sur diverses algues.

### HELMINTHOCLADIACEAE

*Liagora viscida* (Forsskål) C.Ag. (Figs.IV.33). (Etym.Gr.: nom d'une Néréide, nymphe de mer ; Lat.: visqueux, gluant ). Thalle cylindrique dichotomes; structure filamenteuse incrustée de calcaire; consistance ferme mais souple; blanc verdâtre, parfois rose à violet aux apex, jamais rouge; 5-10 cm de haut. Commune dans l'infralittoral au printemps- été.

*Liagora farinosa* Lamoureux. Non signalée en Méditerranée occidentale, cette forme d'origine Indo-Pacifique est très abondante sur les côtes levantines. Elle ressemble à *L.viscida*, présente dans l'infralittoral jusqu'à 15 m de profondeur, surtout dans les cuvettes sur substrat granulé meuble.

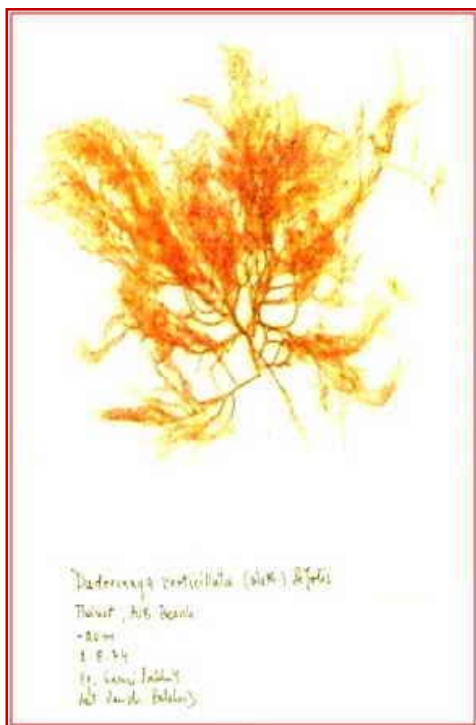


Fig.IV.38-*Halimena floresia* .  
Beirut AUB beach -20 cm le  
02.08.1974.  
(Herbarium V.Novel-Lakkis)



Fig.IV.39-*Laphocladia lallemandii*, -  
2m Batroun station le 26.08.1997.  
(Herbarium V.Novel-Lakkis).

\*\*\*\*\*

## LICHENES, ANGIOSPERMAE, FUNGHI

### Lichens, propriétés générales

Les Lichens comprennent des végétaux formés de l'union entre des algues et des champignons particuliers; vivant en symbiose. La plupart des algues formant les lichens sont des Ascomycètes; Ainsi nous avons les Ascolichens (Ascomycotina) et les Basidiolichens. Les lichens sont généralement de consistance gélatineuse ou coriace.

L'étude des lichens nécessite l'usage du microscope afin d'examiner les couches fines de cellules. Pour conserver les lichens, on les préserve dans une solution formolée ou dans l'alcool.

On connaît actuellement environ 16.000 espèces de lichens sur la planète, la plupart poussent soit dans la terre ferme, soit en colonies sur des substrats divers: roches, arbres, bois mort, etc.. Peu de formes vivent sous l'eau et 5 formes vivent au niveau de l'eau de mer.

Trois espèces de lichens seulement vivent sur les côtes de la Méditerranée au niveau du supralittoral, profitant des embruns des vagues pour rester humide.

Le thalle du lichen représente une symbiose entre l'algue et le champignon. Celui-ci protège l'algue contre la dessiccation, alors que l'algue procure la substance organique (sucre, vitamine) et inorganique. L'exigence nutritive est extrêmement modeste ; les lichens peuvent résister à la dessiccation sans subir des dommages en vivant dans des conditions non favorables. La croissance du lichen est extrêmement lente, plus ou moins 1 cm par an.

Dans la symbiose, l'algue qui se trouve dans le thalle du lichen n'a pas les cellules reproductrices, elle se reproduit par simple division cellulaire. Par contre, le champignon qui se trouve dans le thalle du lichen se reproduit selon les méthodes du groupe auquel il appartient. Les ascomycètes se reproduisent par ascospores. Généralement une cellule donne naissance à 8. Sur trois espèces décrites en Méditerranée, 2 sont présentes sur nos côtes, appartenant à 2 ordres.

### O.VERRUCARIALES

*Verrucaria amphibia* R.Clem. = *V. symbalana*. Strates de couleur noir brillant. Spores unicellulaires, ellipsoïdales, incolores, de consistance gélatineuse aux endroits ombragés. Commune sur les roches siliceuses du supralittoral.

### O.LECHANORALES

*Xanthoria parietina* L. Couches foliacées, lisses à la partie supérieure, rhizoïdes à la partie inférieure. Couleur jaune-orange, présentant des longs lobes ramifiés, 5

mm de large et 1 cm de hauteur, formant des lichens types circulaires. Les tubules sphériques contiennent 8 spores elliptiques à 2 cellules. Assez abondante sur les roches de la zone supralittorale..

## Embr. **SPERMATOPHYTA** S/Embr. **ANGIOSPERMAE**

### **MONOCOTYLEDONEAE**

Les Phanérogames marines descendent d'ancêtres plantes terrestres qui ressemblent aux actuelles Juncaginacées (Plantes des marais) et qui sont retournés au milieu marin à l'époque des Dinosaures il ya plus de 100 millions d'années. Elles y conservent les caractéristiques acquises à l'air libre: racines, feuilles, graines. Bien qu'elles soient proches des algues vertes (dont elles descendent), sur le plan de la chimie et de l'organisation de leurs cellules, elles s'en distinguent par l'organisation de leur appareil végétatif et par leur reproduction.

Les Phanérogames marines comprennent une tige rampante plus ou moins souterraine (rhizomes) qui donnent naissance à des tiges dressées, terminées par un faisceau de feuilles rubanées, à croissance basale et à nervures parallèles. Les feuilles d'*Halophila* sont toutefois différentes: forme ovale, avec une nervure principale et des nervures secondaires.

Les phanérogames marines se sont adaptées à la vie aquatique en perdant les stomates dans les feuilles, remplacés par un réseau de lacunes acquifères parcourant les feuilles, rhizomes et racines de telle sorte que les tissus conservent l'environnement gazeux habituel aux végétaux terrestres. Les modalités de la pollinisation sont différentes de celles du milieu terrestre, où le vent et les insectes jouent un rôle primordial dans ce phénomène. Ici les grains de pollen, longs et visqueux sont transportés passivement par l'eau et s'accrochent aux extrémités crochues des stigmates. La dispersion s'effectue souvent par voie végétative (bouturage) plutôt que par graines.

Malgré leur nombre restreint (5 espèces en Méditerranée et 3 sur les côtes levantines) par rapport aux algues (1500 environ), les Phanérogames marines jouent un rôle de premier plan dans les biotopes littoraux, où elles constituent des prairies d'herbiers productifs, riches en organismes marins.

### **ZOSTERACEAE**

*Zostera noltii* (= *Z. nana*) Hornemann. (Fig..V.1.2). [Etym.Gr.:zoster=ceinture de guerrier; d'après Nolte, botaniste allemand]. Feuilles vert-clair, linéaires très étroites (0.5-1.5 mm) avec nervures centrales et latérales, longues de 4 à 20 cm à sommet obtus, à marge lisse, rhizomes grêles. Largement répartie dans les mers, ainsi qu'en mer Caspienne et mer d'Aral, cette espèce pousse sur substrats meubles envasés riches en matières organiques, surtout dans l'infralittoral, formant parfois des herbiers clairsemés. Commune sur la côte libanaise.

**Tableau V.1**-Inventaire floristique et distribution des **Phanérogames**. sur la côte. Symboles utilisés : E= Eté, P=printemps, H=Hiver, A=Automne ; 1= Couverture 10-20% ; 2=20-40% ; 3=40-60% ; 4=>60% ; \* Espèce lessepsienne, d'origine indo-pacifique.

ESPECES	Supra-Littoral	Medio-Littoral	Infra-littoral	Distributions saisonnières
<i>Zostera noltii</i> (=Z.nana)	-	-	2	P,E
* <i>Halophila stipulacea</i>	-	-	2	P,E,A
<i>Cymodocea nodosum</i>	-	2	3	P,E,A

## HYDROCHARIDACEAE

*Halophila stipulacea* (Forsskål) Ascherson (Fig.V.1.4). [Etym.Gr.:feuille marine; Lat.: à stipules]. Feuilles vert clair, linéaires-oblongues, de 3 à 6 cm de long et 2.5 à 8 mm de large, à bords dentés; nervures centrales et secondaires; feuilles insérées par paires, à intervalles réguliers sur des rhizomes fins. Espèce d'origine Indo-Pacifique, commune sur substrat meuble de l'infralittoral.

## POTAMOGETONACEAE

*Cymodocea nodosum* (Ucria) Asch.(Fig.V.1). [Etym. Gr.:d'après Cymodocée, nymphe de mer; Lat.: nouveaux.]. Feuilles vert clair, linéaires, étroites, (largeur 3-4 mm), allongées (15-40 cm), apex obtus, finement denticulé à la marge; 7-9 nervures longitudinales, rhizomes minces souvent annelés à intervalles réguliers. Répartie dans l'Atlantique nord-est du sud de l'Espagne jusqu'au tropique du cancer et en Méditerranée, cette espèce pousse toute l'année sur nos côtes, formant herbier à Cymodocées sur substrat meuble aux stations éclairées et abritées entre -1 et -15 m.

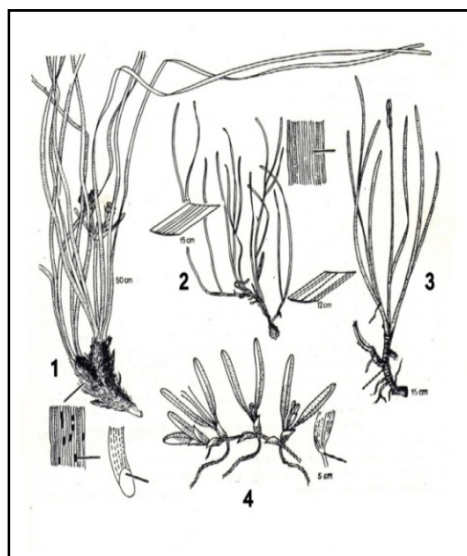


Fig.V.1- Phanérogames de la côte libanaise.(d'après Riedl,1991).

1: *Posidonia oceanica*

2: *Zostera noltii*

3: *Cymodocea nodosa*

4: *Halophila stipulacea*

## CHENOPODIACEAE

Ce sont des Monoclamidées dont les feuilles non divisées, disposées en spirale et sans stipule. Fleurs hermaphrodites ou monoïques peu visibles de couleur verdâtre. Elles présentent 5 folioles disposés en calice qui enveloppe la fleur, qui comprend 5 étamines et 1 ovaire avec 1 ovule. Trois espèces sont connues.

*Atriplex portucaloides* L. (Fig.V.4). Plante commune dans les terrains saumâtres, surtout sur les plages détritiques surélevées et dunaires.

*Salsola soda* L. (Fig.V.4). Plante herbacée, commune sur les berges détritiques.

*Arthrocnemum glaucum* (Del.) = *Salicornia macrostachya* (Fig.V.4). Commune sur les rochers du littoral et les marécages salés et des îlots lagunaires.



Fig.V.2- Phanérogames de la côte libanaise.

1: *Cymodocea nodosa* ,

2,3: *Halophila stipulacea*

4: *Posidonia oceanica* (non observée sur les côtes levantines).

5: Fruits de *Posidonia oceanica*.

Fig.V.3- Herbier de *Zostera noltii*.  
( d'après Boudouresque *et al.*,1992)

## UMBELLIFERAE

Plantes herbacées dialipétales à feuilles divisées et fleurs très petites hermaphrodites réunies en ombrelles plus ou moins régulières. Chaque fleur comprend 5 petites sépales, pétales, étamines et ovaire biloculaire muni de 2 styles. *Crithmum maritimum* L. (Fig.V.5) espèce commune sur les plages, dans

les fentes des roches côtières proches de l'eau recevant les umbruns ou sur les roches éloignées de la mer.

### TAMARICACEAE

Arbustes ligneux avec feuilles petites lancéolées disposées en hélice. Petites fleurs hermaphrodites régulièrement réunies en grappes de couleur rose pale. Ils poussent sur terrain saumâtre surtout des plages sableuses. *Tamarix africana* L. est la seule espèce commune sur les côtes du Liban. Il peut être cultivé.

### PRIMULACEAE

*Samolus valerandi* L. (Pl.V.4). Plante pérennate appelée «lin d'eau» à feuilles allongées de forme ovale. Fleurs petites blanches réunies en grappes, munies de 5 étamines fertiles et 5 stériles. Fruits en capsules sphériques. Fleurit entre juillet et août. Commune sur terrain saumâtre riche en humus et dans les marécages.

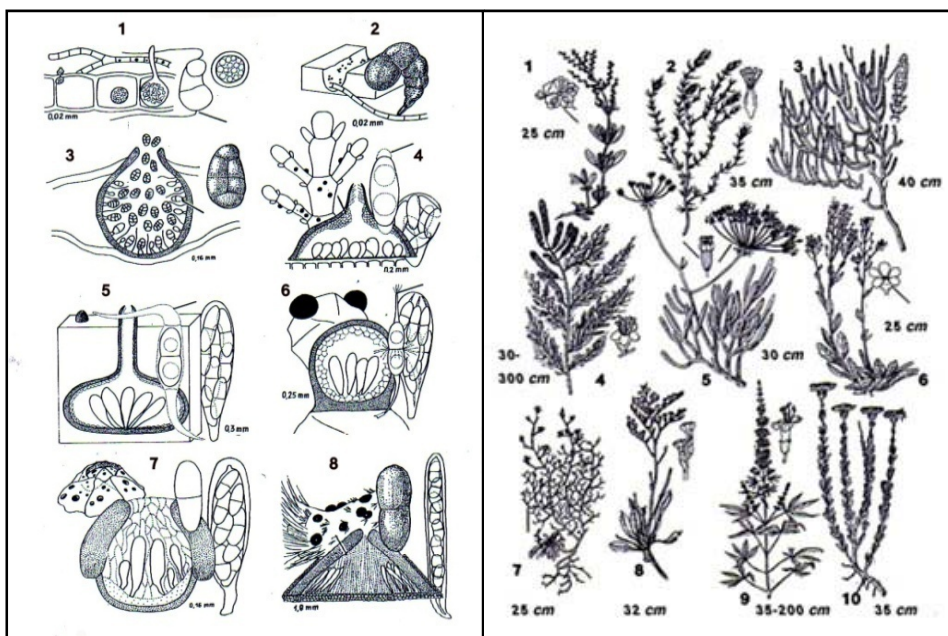


Fig..V.4-Lichens et Champignons.

- 1: *Olpidiopsis andreei*
  - 2: *Cirrenalia macrocephala*
  - 3: *Camarosporium roumeguerii*
  - 4: *Chadefaudia corallinarium*
  - 5: *Ceriosporopsis halima*
  - 6: *Corollospora maritima*
  - 7: *Pharcidia balani*
  - 8: *Halothia posidoniae*
- (d'après Riedl,1991).

Fig..V.5- Ombellifères de la côte libanaise.

- 1 : *Atriplex portulacoides*
- 2 : *Salsola soda* ; 3 : *Arthrocnemum glaucum* ; 4 : *Tamarix africana*
- 5 : *Crithmum maritimum* ; 6 : *Samolus valerandi* ; 7 : *Statice cancellata*
- 8 : *Statice angustifolia*
- 9 : *Vitex agnus-costus*
- 10 : *Inula crithmoides*

## **PLUMBAGINACEAE**

*Statice cancellata* Bernh. (Pl.V.4). Feuilles spatulées; commune

*Statice angustifolia* Tausch. (Pl.V.4). = *S.limonium*, *Limonium vulgare*; rare

## **COMPOSITAE**

*Inula crithmoides* L. (Pl.V.4). Commune sur les arènes marines, dans les fissures des roches côtières, recevant les embruns des vagues.

## **Règne FUNGHI (Champignons ) EUMYCOTA, EUMYCETES**

### **Caractères généraux**

Ce sont des champignons unicellulaires ou pluricellulaires, munis souvent de membrane cellulaire constituée de chitine, rarement cellulosique et comprenant 5 sous-groupes: champignons primitifs: Mastigomycotina avec zoospores et Zygomycotina avec zigospores. Champignons supérieurs: Ascomycotina (Ascomycètes), Basidiomycotina, Deuteromycotina, (champignons imparfaits) .

Les champignons marins sont généralement de taille réduite, nécessitant un microscope (mieux à contraste de phase) pour les examiner et déterminer. Les sporanges et les zoospores sont des critères de base pour l'identification. Le corps d'un champignon (micèle) est formé d'un filament fin, ramifié ou pas, sans parois transversales, uni ou pluricellulaires vivant en épiphytes ou endophytes

On conserve les champignons, pour les garder ou pour les étudier, soit par congélation, soit dans une solution formolée à 5-10%, soit dans l'alcool à 90%.

Environ 50.000 espèces de champignons sont connues dans le monde, comprenant environ 16.000 Ascomycètes, 12.000 Basidiomycètes, 15.000 Deuteromycotina, 1100 Mastigomycotina et 600 Zygomycotina. Les formes marines comprennent 149 espèces Ascomycotina, dont 30 présentes en Méditerranée, 4 (2) Basidiomycotina, 56 (12) Deuteromycotina et environ 60 (14) Mastigomycotina. On décrit de plus en plus des nouvelles formes en Méditerranée.

La distribution géographique des champignons marins dépend surtout de la température de l'eau. En Méditerranée on trouve surtout les espèces tempérées et d'autres formes cosmopolites. Les champignons marins connus jusqu'à présent sont des formes qui vivent en parasites ou en épiphytes sur des algues, ou bien en saprophytes sur des plantes marines ou sur des substrats contenant de la cellulose, comme le bois. Quelques formes de Mastigomycotines vivent en parasites sur des animaux uni ou pluricellulaires et sur des poissons.

Les champignons marins sont hétérotrophes, quelques uns vivent en saprophytes, épiphytes ou en symbioses. Des formes primitives parasites d'organismes marins, peuvent causer des maladies endémiques à leurs hôtes, tels que des organismes planctoniques et autres organismes microscopiques. Les

Ascomycètes et les Deutéromycètes sont responsables de la décomposition de la cellulose du bois des bateaux, surtout dans les zones tropicales, ainsi que les feuilles mortes et les rhizomes des plantes marines.

## MASTIGOMYCOTINA

Ce sont des Eumycètes microscopiques ramifiées restent toujours au stade végétatif avec une reproduction asexuée au moyen de zoospores nus et de sporanges et une reproduction sexuée formant oospores et zoospores. *Olpidiopsis andreii* (Lagerh.) Karling (Fig..V.4) est l'espèce vivant en parasite sur les algues.

La plupart des Mastigomycètes présentent deux générations alternées isomorphes, une génération sexuée et une asexuée. Les sporophytes portent des sporanges dans lesquels sont produits les zoospores. La fusion entre 2 gamètes donne un zygote qui donne lui-même un nouveau sporophyte.

## DEUTEROMYCOTINA

### HYPHOMYCETES

*Cirrenalia macrocephala* (Kohlmeyers) Meyers & More (Fig..V.4). Espèce saprophyte sur le bois dans l'eau de mer, causant la décomposition de la cellulose. Commune dans les ports et sur le bois des vieilles barques.

### COELOMYCETES

*Camarosporium roumeguerii* Saccardo (Fig..V.4). Espèce saprophyte sur les thalles des algues et les feuilles des plantes marines mortes.

### PYRENOMYCÈTES

*Chadefaudia corallinarum* (Crouan & Crouan ) (Fig.V.4.4). Commune dans les algues calcaires encrustantes et sur algues vertes et rose calcaires.

*Ceriosporopsis halima* Linder (Fig.V.4.5). Champignon microscopique vivant en saprophyte sur et dans les morceaux de bois de mer anciens. Elle contribue à la décomposition de la cellulose.

*Corollospora maritima* (Werdermann) (Fig..V.4.6). Cette espèce saprophyte sur le bois ancien de la mer et autres matériel contenant de la cellulose en mer. Les spores de cette espèce sont observées sur l'écume des vagues sur la plage.

*Pharcidia balani* (Winter) Bauch (Fig.V.4.7). Champignon microscopique de couleur noire sur les carapaces des crustacés et des mollusques (coquille).

## LOCULOASCOMYCÈTES

*Halothia posidoniae* (Durien & Montagne) Kohlmeyer (Fig.V.4). Ce champignon microscopique vit sur les rhizomes et les feuilles des phanérogames marines notamment *Posidonia oceanica*

\*\*\*\*\*



## Chapitre VI

### PROTOZOA

#### Caractères généraux

Ce sont généralement des organismes unicellulaires, microscopiques, depuis les plus simples jusqu'aux cellules différenciées contenant un ou plusieurs noyaux; formant parfois des colonies de cellules. La reproduction sexuée ou asexuée comprend la fusion de deux individus ou leurs gamètes (copulation) ou la conjugaison des deux noyaux. Le critère de la taille est sélectif; elle varie de quelques microns jusqu'à quelques millimètres. On divise les protozoaires en 5 embranchements: Flagellés, Rhizopodes, Ciliés, Sporozoaires et Cnidospores; les deux derniers ne sont pas considérés dans notre étude.

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 Kemple-von Mucke et Hemleben(1999) comme suit :

#### Règne animal

##### Sous-Règne Protozoa

Embr Flagellata

Embr.Sarcodina (Rhizopoda)

Embr. Ciliata

Toutes les espèces planctoniques rencontrées dans les eaux libanaises et levantines sont listées dans l'inventaire faunistique (voir plus bas). Seulement les espèces les plus importantes et celles qui sont illustrées dans les figures et les planches, sont traitées dans le texte.

Embr. **SARCODINA** Schmarda,1871

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

Les Rhizopodes sont des protozoaires munis de prolongements cytoplasmiques appelés pseudopodes; parfois le corps est enveloppé par un test calcaire. Ils comprennent 5 classes dont les Amoebina (Amibes surtout d'eau douce ) qui ne sont pas décrites dans cet ouvrage. La taille des Rhizopodes varie entre quelques microns et 1 mm. Des formes fossiles de Foraminifères comme les Nummulites, atteignent des dimensions de 10 cm. Les Rhizopodes se déplacent grâce aux contractions et extensions des pseudopodes. Quelques formes sont planctoniques et peu de formes sont sessiles.

L'étude des protozoaires se fait au microscope ordinaire, soit sur des individus vivants, soit fixés dans le formol. L'identification des foraminifères est

basée sur la forme du squelette calcaire divisé en compartiments et leurs perforations. L'animal peut être conservé dans une solution iodée, ou dans l'acide osmique à 2%. Les squelettes des foraminifères peuvent être conservés à sec après avoir dissous le corps mou dans l'acide sulfurique concentré puis lavé dans l'alcool.

## O. FORAMINIFERA d'Orbigny, 1826

Les Foraminifères (du latin *foramen*= trou et *fero*=porter) sont des Rhizopodes essentiellement marins, peu de formes ont des représentants 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. Ces formes 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 monothalames. 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 ornées et ornées de protubérances, d'épines ou de spicules. Chez la même espèce les tests de divers individus ne sont pas identiques. Le corps plasmique des Foraminifères 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 sécrétés par ces derniers.

On connaît actuellement 1200 espèces chez les Foraminifères, tant fossiles qu'actuelles, réparties en 732 genres et 50 familles. On les rencontre dans tous les océans et les mers, surtout dans les eaux océaniques et profondes. Ils sont plus rares dans les eaux côtières. Leur abondance varie suivant la nourriture disponible et les conditions hydrologiques, de 1 à 100 individus par m<sup>3</sup> d'eau de mer et un flux vertical dont le taux varie entre 0.1 et 100 g de calcaire par m<sup>2</sup> et par an. Les formes planctoniques peu diversifiées appartiennent aux 2 familles des Globigerinidae et des 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, leurs tests se déposent 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 fin de 50 microns, appartiennent à la famille des *Globigerinidae*. Parmi les 13 espèces trouvées dans les eaux levantines (Tableau VI.1), deux sont les plus fréquentes: *Globigerina bulloides* et *Orbulina universa*.

Les Foraminifères planctoniques sont communs dans la couche d'eau 0-300 m; ils diminuent en abondance dans la colonne 300-600 m., à l'inverse des Radiolaires Phoeodariés dont la répartition profonde peut aller jusqu'à 1500 m. Les Foraminifères sont présents dans les pêches planctoniques verticales 0-200 m tous les mois de l'année, le maximum d'abondance montrant avec pic annuel est observé entre septembre et octobre.

**Tableau VI.1-** Liste et Distribution des **Foraminifères** dans les eaux libanaises. Symboles utilisés: X= Espèce présente, R= Rare, C= Commune, A=Abondante, H=Hiver, P=Printemps, E=Été, A=Automne- N=Néritique, O=océanique.

ESPÈCES	Abondance Relative	Distribution géographique	Distribution saisonnière
<i>Globigerina bulloides</i>	C	N,O	PEA
<i>Globigerina humilis</i> ..	C	E	E,A
<i>Globigerina pachyderme</i>	R	O	H,P,E,A
<i>Globigerina quinquialoba</i>	R	O	P,E,A
<i>Globigerinoides conglobatus</i>	X	N,O	E,A
<i>Globigerinoides ruber</i>	C	O	E,A
<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

### GLOBIGERINIDAE

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.

## 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. Quatre espèces sont trouvées dans les eaux libanaises (Tab.VI.1); *Globigerina bulloides* (d'Orbigny) (Fig.VI.2), *G. humilis* (Brady), *G. pachyderma* (Ehrenberg), *Globigerina quinquialoba* Natland ; les 2 premières étant les plus communes.

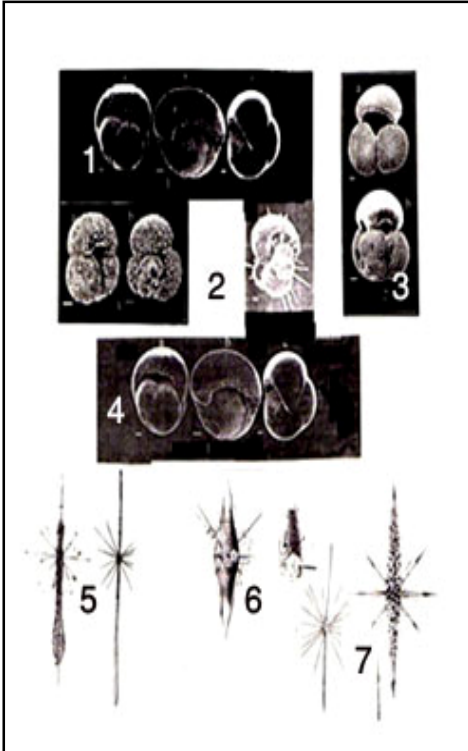


Fig.VI.1-Foraminifères et Acanthaires des eaux libanaises.

- 1: *Pulleniatina obliquiloculata*  
 2,3: *Globigerinoides ruber*  
 4: *Hastigerina pelagica*  
 5: *Amphilithium clavarium*  
 6: *Amphibelon hydrotomica*  
 7: *Amphiacon denticulatum*  
 (d'après Riedl).

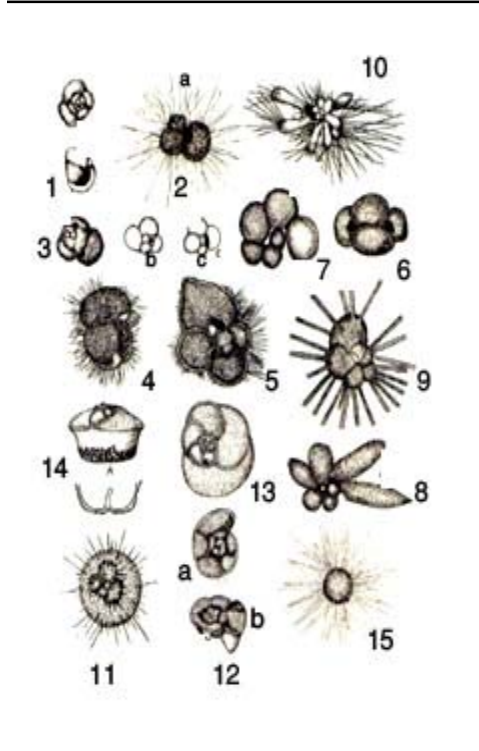


Fig.VI.2-Foraminifères des eaux libanaises.

- 1: *Globigerina inflata*  
 2: *Globigerina bulloides*  
 3: *Globigerinoides rubra*  
 4: *Globigerinoides conglobata*  
 5: *G. sacculifera* ; 6: *G. helicina*  
 7: *Globigerinella aequilateralis*  
 8: *Globigerinella digitata*  
 9: *Hastigerina pelagica*  
 10: *Hastigenirella digitata*  
 11: *Orbulina universa*  
 12: *Globorotalia truncatuloides*  
 13,14: *Tretomphalus bulloides*  
 15: *Iridia lucida*

## Globigerinoides Cushman

Test entièrement trochoïde. Surface avec spicules fins . Sur 4 espèces connues en Méditerranée, 2 sont récoltées dans les eaux libanaises: *Globigerinoides ruber* (d'Orbigny) et *Globigerinoides conglobatus* (Brady) (Fig.VI).

## Hastigerina W.Thomson

Test subglobulaire, comprimé bilatéralement ,spirale, 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. *Hastigerina pelagica* (d'Orbigny) et *Hastigerina siphonifera* (d'Orbigny) (Fig.VI.1) récoltées rarement en automne.

## Orbulina d'Orbigny

Test avec une loge sphérique de flottaison , à parois souvent doubles ou triples diversement perforées avec de fins spicules ou épines. Une espèce *Orbulina universa* d'Orbigny (Fig.VI.1) rare entre juin et août au large des côtes.

## Globorotalia Cushman

Test calcaire, trochoïde biconvexe. Surface rugueuse, perforée avec spicules. Ouverture ombilicale large. *Globorotalia truncatuloides*(d'Orbigny) (Fig.VI.2.12). D=0.90 mm., épaisseur=0.30-0.70 mm, rare sur nos côtes. *Tretomphalus bulloides* d'Orbigny (Fig.VI.2.13). D=0.56 mm; est la plus commune parmi les foraminifères benthiques dont certains stades deviennent méroplanctoniques. Au stade végétatif elle est benthique et vit en profondeur. Rare en hiver-automne dans nos eaux.

## Pulleniatina Parker & Jones

Test lisse non épineux; coque ressemble à celle de *Globorotalia*. Une espèce rarement trouvée dans nos eaux levantines: *Pulleniatina obliquiloculata* (Parker & Jones) (Fig.VI.1.1).

## Super-classe ACTINOPODA

### Sous-classe ACANTHARIA Müller,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, 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 réunissent dans les deux cas au centre du corps. Ces spicules sont pris comme base pour la taxonomie et 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, rhomboïdal 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 gamonte 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 gamontes et les cystes. Les étapes de la formation des jeunes acanthaires ne sont pas bien connues. Ils se nourrissent de microplancton tels que les coccolithophorides, les chlorophycées, les diatomées, les dinoflagellés, les tintinnides, les ciliés et parfois des larves de copépodes.

Les Acanthaires se rencontrent dans le plancton 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. Les espèces rencontrées dans les eaux marines libanaises sont traitées dans Lakkis(2011b) et données au Tableau VI.2.

## O. HOLACANTHIDA Schewiakoff,1926

### ACANTHOCHIASMIDAE

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 genre avec une espèce, *Acanthochiasma fusiforme* trouvée fréquemment dans les eaux océaniques.

## O. SYMPHYACANTHIDA 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, la couche interne contient les noyaux et des

pigments bruns, jaunâtres ou rougeâtres. Deux genres et 4 espèces dans nos eaux: *Amphibelone rubescens*, *A.fusiformis*, *A. hydrotomica* (Fig.VI.1.6) sont présentes dans nos eaux en nombre modéré ; *Amphilithium clavarium* Haeckel, rarement trouvée dans les eaux libanaises.

**Tableau VI.2-** Distribution des **Acanthaires** rencontrés dans les eaux libanaises. Symboles utilisés: X= Espèce présente, R= Rare, C= Commun, A= Abondant, H=hiver, P=printemps,E=été, A=automne- N=néritique, O=océanique.

ESPÈCES	Abondance relative	Distribution géographique.	Distrib. saisonnière
<i>Acanthochiasma fusiforme</i> Haeckel	R	O	E,A
<i>Acantholithium stellatum</i> Haeckel	R	O	A
<i>Acantholithium dicopum</i> Haeckel	R	O	A
<i>Acanthometra pellucida</i> Müller	R	N	H,P
<i>Amphiacon denticulatus</i> (Haeckel)	C	O	E,A
<i>Amphibelone</i> sp.	C	O	E,A
<i>Amphilithium clavarium</i> Haeckel	X	N	H,A
<i>Amphilonche elongata</i> Müller Haeck.	C	NO	H,P,E,A
<i>Amphistaurus</i> sp.	R	O	A
<i>Diploconus fasces</i> Haeckel	R	O	P,A
<i>Dorataspis gladiata</i> Haeckel	R	O	P,E
<i>Heliolithium aureum</i> Schewiakoff	R	O	A
<i>Heteracon biformis</i> (Popofsky)	C	O	A
<i>Lithoptera fenestrata</i> Müller	R	O	A
<i>Lithoptera muelleri</i> Haeckel	C	O	A
<i>Lychnaspis giltschi</i> Haeckel	C	O	P,E,A
<i>Phractopelta</i> sp.	X	O	P
<i>Stauracantha orthostaura</i> Haeckel	X	N	P,E
<i>Xiphacantha alata</i> Müller	R	N,O	E,A

### ASTROLITHIDAE

Squelette formé avec 20 spicules radiaires égaux. Ectoplasme et endoplasme séparés par une fine cloison capsulaire. 6-12 myonèmes plats et courts. Deux genres et 3 espèces dans nos eaux: *Acantholithium dicopum*, *Acantholithium stellatum*, rares et *Heliolithium aureum* (Fig.VI.3.5),. de D=1.6-2 mm avec spicules acuminés cylindriques souvent d'égale longueur réunis en 1 corps central sphérique homogène ; commune en automne.

### O. ARTHRACANTHIDAE 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 qui se prolonge le long des spicules avec fibres élastiques sur la face interne de

laquelle sont fixés 16-40 myonèmes. Cinq espèces appartenant à 5 genres sont trouvées dans nos eaux à savoir: *Heteracon bififormis*, *Amphiacon denticulatus*, *Stauracon pallidus*, *Amphilonche elongata*, rares, *Acanthometra pellucida*. Commune dans nos eaux (Fig.VI.3).

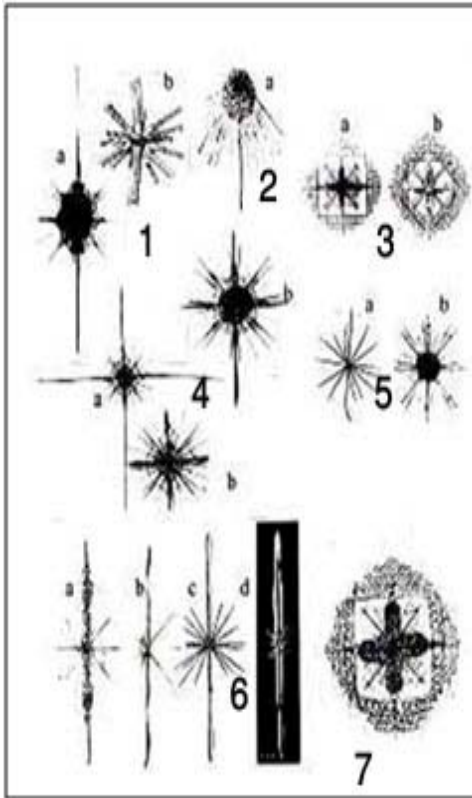


Fig.VI.3- Acanthaires des eaux libanaises.

- 1a,1b: *Amphiacon denticulatus*  
 2a,2b: *Heteracon bififormis*  
 3a,b : *Lithoptera fenestrata*  
 4a,b: *Stauracon pallidus*  
 5a,b: *Heliolithium aureum*  
 6 : *Amphilithium* sp.  
 7 : *Lithoptera muelleri*

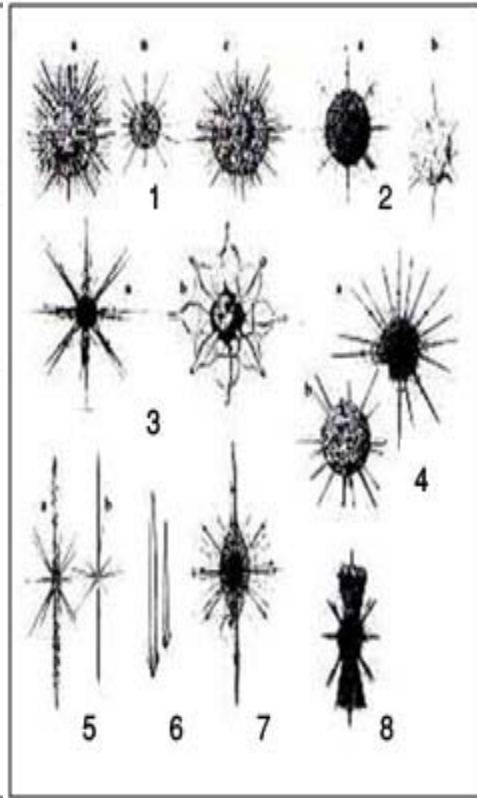


Fig.VI.4- Acanthaires des eaux libanaises.

- 1a,b,c : *Lychnaspis giltschi*  
 2 a,b : *Dorataspis gladiata* ;  
 3a,b : *Stauracantha orthostaura* ;  
 4a,b: *Phractopelta dorataspis*  
 5a,b : *Amphistaurus atlanticus*  
 6 : *Amphistaurus* sp. ;  
 7 : *Amphistaurus complanatus* ;  
 8 : *Diploconus fascies*  
 (d'après Boltovskoy,1999).

## 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 sont attachés 5-8 paires de myonèmes filamenteux courts. *Lithoptera fenestrata* et *Lithoptera mülleri* (Fig.VI.3.7), communes en automne.



### **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. Corps plasmique de couleur jaune ou rouge, sphéroïdal ou ellipsoïdal. Deux espèces appartenant à 2 genres sont trouvées rarement dans nos eaux au large des côtes : *Lychnaspis giltschii*, *Dorataspis gladiata*. (Fig.VI.4).

### **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 tendue en dehors des apophyses 6-8 myonèmes courts. Un genre et 3 espèces trouvées dans nos eaux : *Phractopelta dorataspis*, *P.tessaraspis* et *Phractopelta hystrix* (Fig.VI.4.4).

### **PHYLLOSTAMIDAE**

Spicules radiaires sans apophyses, soit égaux, soit 2 ou 4 plus longs et d'une autre forme que les autres. Corps plasmique arrondi, ovalaire, allongé. Pellicule gélatineuse avec fibres élastiques, à l'extérieur de laquelle sont fixés 16-30, rarement 60 myonèmes filamenteux. Deux espèces trouvées rarement : *Amphistaurus complanatus* et *Amphistaurus tetrapterus*.(Fig.VI.4.5).

### **STAUACANTHIDAE**

Spicules radiaires tous égaux et de même forme, 4-angulaires, avec 4 ou plus apophyses disposées en croix, simples, ramifiées. Corps cellulaire arrondi ou polygonal. Pellicule gélatineuse très épaisse, avec fibres élastiques, à la face externe de laquelle sont fixés 40-60 myonèmes. *Stauracantha orthostaura* (Fig.VI.4.3), commune, *Xiphacantha alata*, rares, surtout 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 par leurs sommets en une coque cuirassée; plaques apophysaires. *Diploconus fascies*, rare.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 des Radiolaires est formé de silice pure amorphe. La couche gélatineuse qui existe chez tous les Radiolaires est homogène, elle se trouve incluse dans l'ectoplasme. Plusieurs groupes possèdent des axopodes et des pseudopodes rayonnants réticulés, d'origine ectoplasmique. Les Radiolaires 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 $\mu$  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 radiaires 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 les 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. On admet que les Radiolaires s'apparentent aux dinoflagellés et dérivent des Pyrrhomonadines et des Cryptomonadines.

La classification des Radiolaires a été établie en ses grandes lignes par Haeckel (1887). Plus récemment, Hollande et Enjumet(1960), Riedl (1967) et Cachon & Cachon (1976) 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 nucléo-axopodial. La taxonomie des Radiolaires laisse toujours des lacunes, notamment chez les Spumellaires et les Polycystines. Sur 750 genres connus dans les mers et l'océan mondial, établis par Haeckel, 211 comprenant 350 espèces environ ont été reconnues jusqu'à présent dans la Méditerranée, dont 109 trouvées dans les eaux levantines (Tableau VI.3).

Ce nombre augmente d'ailleurs avec la description de nouvelles espèces récoltées en profondeurs des océans.

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

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** Ehrenb., emend.Riedel,1967

Ordre **Collodaria** Haeckel,1881

Ordre **Spumellaria** Ehrenberg

Ordre **Nasselaria** Ehrenberg

Basée sur la perforation de la membrane dans la capsule centrale et les caractères squelettiques indiqués plus haut, la sous-classe des Radiolaires dans les eaux libanaises comprend 2 super-ordres: Phaeodaria (14 espèces) et Polycystina ; ce dernier comprend 3 ordres: Collodaria (4 espèces), Spumellaria (44 espèces), Nasselaria (46), et une espèce Heliozoa. (Tableau VI.3).

Super-Ordre POLYCYSTINA Ehrenberg,1838

O. COLLODARIA Haeckel, 1881.

Polycystines solitaires ou coloniaux, sans squelette siliceux, ou avec des spicules simples ou ramifiés, distribués dans la calymma. Quatre familles et 4 espèces sont trouvées dans nos eaux.

### **THALASSICOLLIDAE**

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 directe, pas de stades polycyctaires. L'espèce *Thalassophysa spiculosa* (Fig.VI.5.1) est très commune au large de nos côtes.

### **COLLOZOIDAE**

Colonies sphériques ou moniliformes, en boudin ou en anneaux. Squelette absent ou discontinu, en forme de spicules isolés, simples ou ramifiés. *Collozoum inerme* (Fig.VI.5.2), la plus commune des Collodaria.

### **THALASSOPHAERIDAE**

Solitaires avec spicules siliceux, un genre et une espèce. Genre douteux, mal défini. Plusieurs espèces décrites ne sont que des capsules isolées de sphaerozoïdes coloniaux. Une seule espèce trouvée rarement en automne-hiver, *Thalassoxanthium punctatum* Fig.VI.5).

### **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,. *Sphaerouzoum punctatum* (Fig.VI.5.3), récoltée toute l'année sur nos côtes 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*, *Thalassicola*) 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 de nombreux spicules radiaires d'autres comme *Collozoum* sont coloniaux, plusieurs cellules s'unissent en un magma de 1-2 cm 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. Quatre genres et 6 espèces trouvées dans nos eaux ; *Acrosphaera murrayana*, *A. spinulosa*, *Collosphaera huxleyi* et *Collosphaera tuberosa*, *Myxosphaera coerulea*, communes, *Siphonosphaera polysiphonia* (Fig VI.5), rare

### **SPONGODISCIDAE**

Squelette discoïdal ou cylindrique, spongieux ou finement alvéolé, avec ou sans plaque porale, souvent avec des appendices radiaires ou des épines marginales. Deux espèces récoltées en nombre faible en novembre : *Spongodiscus resurgens* (Fig.VI.5.12) et *Spongodiscus mediterraneus*.

### **LITHELIIDAE**

Coques corticales, symétriques, grillagées et agencées en spirales simples ou doubles, dans le plan équatorial. *Larcospira quadrangula*, *Lithelius minor*,

*Lithelius minor spiralis* et *Tholosphaera cervicornis* (Fig.VI.6), récoltées en surface au large des côtes en hiver et automne.

### ACTINOMMIDAE

Formes solitaires, squelette ovoïde ou sphéroïde, avec ou sans squelette médullaire. Le développement commence du centre vers la périphérie. Dixhuit espèces appartenant à 12 genres sont trouvées dans nos eaux océaniques du Liban : *Acanthosphaera actinota*, *A. pictuda*, *A. acufera* (communes) ; *Actinomma arcadophorum*, *A. trinacrium*, *Arachnosphaera myriacantha* (Fig VI.6) ; récoltées en nombre faible toute l'année ; *Carposphaera acanthophora*, *Cenosphaera elysia*, *C.compact*, *C.hirsuta* rares, *Cladococcus cervicornis*, *Cromyomma circumtextum*, *Heliaster hexagonium*, *Heliosoma echinaster*, *Hexacantium armatum hostile*, *H. laevigatum*, *Thecosphaera inermis*, *Staurosphaera jacobi* (Fig.VI.7.3) ; trouvées rarement en automne.

### COCCODISCIDAE

Coque corticale, 1-2 coques médullaires; ceintures de 2 ou plusieurs rangées de logettes concentriques. Souvent 2 à 10 spicules radiaires; D=90-140  $\mu$  *Didymocyrtis tetrathalamus* (Fig.VI.8.6), rare.

### PYLONIDAE

Une ou 2 coques corticales grillagées, incomplètes, constituées chacune par un certain nombre de ceintures perpendiculaires les unes aux autres. Spicules radiaires présents ou non. Coques médullaires sphériques. *Octopyle stenozona* commune, *Phorticium clevei*, *Pylolena armata* (Fig.VI.8), ; rares.

### 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. Un orifice unique au pôle, dit oralet. Les pores de la capsule centrale sont regroupées à un pôle du squelette

### 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 en 3 hémisphères latéraux. Tête avec une ou plusieurs cornes grillagées. Cinq espèces trouvées rarement dans nos eaux : *Ceratospyris polygona*, *Tholospyrus tripodiscus*, *T. anthophora*, *Acanthodesmia viniculata*, *Lophospyrus acuminata* (Fig.VI.8).

### CYRTOIDAE

Coques grillagées, régulières, asymétriques. Le bas de la coque (la bouche), tantôt largement ouverte, tantôt rétrécie. Sept espèces dans 7 genres sont trouvées dans les eaux libanaises : *Cyrtocalpis urceolus*, *Eucecryphalus gegenbauri*,

*Euscenium eucolpium*, *Lamprodiscus laevis*, *Lithomelissa thoracites*, *Theoconus zancleus*, *Theocorys veneris* (Fig.VI.9.8).

### PLAGONIIDAE

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 distinctes, et indistinctes chez les formes éradiées ou avec une paroi contenant un minuscule encéphale. Dix espèces appartenant à 9 genres sont trouvées dans nos eaux : *Arachnocorys circumtexta*, *Acanthocorys umbellifera*, *Lampromitra schulzei*, *Zygocircus productus*, *Zygo Stephanus mülleri*, *Lithomelissa thoracites*, communes (Fig.VI.9), *Eucoronis nephrospyrus*, *Peromelissa phalacra*, *Sethophormis aurelia*, *S. eupilium* (Fig.VI.10.), rares.

### CARPOCANIIDAE

Coque grillagée, régulière, asymétrique constituée soit par une seule tête, soit par 2 ou plusieurs loges, séparées entre elles par des constriction horizontales. Trépied présent avec 3,4 branches. Quatre espèces trouvées dans les eaux libanaises en nombre faible: *Carpocanium diadema* *Carpocanium microdon*, *C.peristomium* et *Carpocanium leave* (Fig.VI.12.2).

### CANNOBOTRYIDAE

Tête large avec plusieurs lobes symétriques, thorax et tête séparés. *Botryocephalina armata* (Pl.VI.12.3). D=50µ, rare en automne et en hiver.

## Super-ordre PHAEODARIA Haeckel, 1879

Ces radiolaires constituent un groupement homogène et comprend 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.

Les 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 attachées des corps étrangers. Les relations taxonomiques entre les familles de ce groupe prêtent à des confusions et nécessitent une révision complète.

**Tableau VI.3-** Liste et Distribution des **Radiolaires** rencontrés dans le plancton des eaux marines libanaises. Symboles : **D**= Dominante, **A**=Abondante, **C**=Commune, **R**=Rare, **x**= Espèce présente., **N**=Néritique, **O**=Océanique ; **H**=Hiver, **P**=Printemps, **E**=Eté, **A**=Automne.

ESPÈCES	Abondance relative	Distribution géographique	Distribution saisonnière
<b>NASSELLARIA</b>	-	-	-
<i>Acanthodesmia viniculata</i> (Müller)	C	O	H,P,E
<i>Acanthocorys umbellifera</i> Haeckel	X	N,O	H,E
<i>Arachnocorys circumtexta</i> Haeckel	X	O	A
<i>Anthocyrtidium zanguebaricum</i> (Ehr.)	X	O	E,A
<i>Artopilium anomalum</i> Haeckel	X	O	A
<i>Botryocephalina armata</i> Petrushevsk.	R	O	H,P
<i>Carpocanium diadema</i> Haeckel	C	N,O	H
<i>Ceratospyris polygona</i> Haeckel	X	O	A,H
<i>Corocalyptra columba</i> (Haeckel)	X	N,O	H
<i>Cyrtocalpis urceolus</i> Haeckel	X	O	H,P
<i>Dictyophymus tripus</i> Haeckel	X	N,O	H
<i>Eucecryphalus gegenbauri</i> Haeckel	R	O	H
<i>Eucoronis nephrospyris</i> Haeckel	R	N,O	A
<i>Eucyrtidium acuminatum</i> (Ehrenb.)	R	O	A
<i>Eucyrtidium anomalum</i> Haeckel	R	O	H
<i>Eucyrtidium cienkowskii</i> Haeckel	R	N,O	H,P
<i>Euscenium eucolpium</i> Haeckel	C	O	A,H
<i>Lampomitra schultzei</i> (Haeckel)	X	NO	H,P,E,A
<i>Lamprocyclus maritalis</i> Hertwig	R	O	H
<i>Lamprodiscus laevis</i> Hertwig	R	N,O	A
<i>Lipmanella bombus</i> (Haeckel)	X	O	A
<i>Lipmanella dictyoceras</i> (Haeckel)	X	O	E
<i>Litharachnium tentorium</i> Haeckel	X	O	H
<i>Lithomelissa thoracites</i> Haeckel	X	NO	H
<i>Lithostrobis hexagonalis</i> (Haeckel)	R	O	A,H
<i>Lophospyris acuminata</i> Haeckel	X	O	H
<i>Pteromelissa phalacra</i> (Haeckel)	C	O	A
<i>Pseudocubus obeliscus</i> Haeckel	R	O	A
<i>Pterocanium elegans</i> (Haeckel )	X	O	H,P
<i>Pterocanium trilobum</i> Haeckel	X	O	H
<i>Pterocorys carinata</i> Haeckel	X	O	A
<i>Pterocorys herwigii</i> (Haeckel)	R	O	A,H
<i>Pterocorys zancleus</i> (Muller)	A	N,O	H
<i>Pteroscenium pinnatum</i> Haeckel	X	O	A
<i>Sethoformis aurelia</i> (Haeckel)	R	N,O	H,P
<i>Sethoformis eupilium</i> Haeckel	X	O	A
<i>Spiridae</i> spp.	R	O	A
<i>Theoconus zancleus</i> Haeckel	X	O	H,P

<i>Theocorys veneris</i> Haeckel	X	O	H,E
<i>Theopilium tricostatum</i> (Haeckel)	R	O	A
<i>Tholospyrus</i> spp.	R	O	P,E,A
<i>Zygocircus productus</i> Bütschli	X	O	H,E
<i>Zygothecium mülleri</i> Haeckel	R	OO	H,P,A
<b>COLLODARIA</b>	-	-	-
<i>Collozoum inerme</i> Müller	X	O	E,A
<i>Sphaerocoum punctatum</i> Haeckel	C	N,O	E,A
<i>Thalassicolla pellucida</i> Haeckel	R	O	H,P
<i>Thalassophysa spiculosa</i> Brandt	X	N,O	A
<i>Thalassoxanthium</i> sp Haeckel	R	N,O	H,P
<b>PHAEODARIA</b>	-	-	-
<i>Aulacantha scolymantha</i> Haeckel	R	N,O	A,H
<i>Aulonia polygonia</i> Haeckel	R	O	H
<i>Castanidium variabile</i> Borgert	X	N,O	A
<i>Castanissa</i> sp.	X	O	A
<i>Challengeria diodon</i> Haeckel	R	N,O	H,P,E
<i>Protocystis xiphodon</i> Haeckel	X	N,O	H
<i>Protocystis harstoni</i> Murrey	X	N,O	H
<i>Circoporus oxyacanthus</i> Borgert	X	N,O	E,A
<i>Coelodendrum gracillimum</i> Haeckel	R	O	H,P,O
<i>Euphysetta lucani</i> Borgert	C	O	E,A
<i>Sagoscena gracilis</i> Haeckel	C	O	H,P,EA
<b>POLYCYSTINA SPUMELLARIA</b>	-	-	-
<i>Acanthosphaera actinota</i> (Haeckel)	R	O	A
<i>Acanthosphaera acufera</i> Haeckel	X	N,O	A,H
<i>Acanthosphaera punctata</i> Bolt& Riedel	R	O	A,H
<i>Acrosphaera murrayana</i> (Haeckel)	X	N,O	A,H
<i>Acrosphaera spinosa</i> Haeckel	R	O	A,H
<i>Actinomma arcadophorum</i> Haeckel	R	O	H,P
<i>Actinomma trinacrium</i> Haeckel	C	O	H,P
<i>Arachnosphaera myriacantha</i> Haeckel	R	O	A,H
<i>Carpasphaera acanthophora</i> (Popofsky)	A	N,O	H,A
<i>Cladococcus cervicornis</i> Haeckel	C	O	A
<i>Colloosphaera huxleyi</i> Müller	R	N,O	A
<i>Colloosphaera tuberosa</i> Haeckel	X	O	A
<i>Cromyomma circumtextum</i> Haeckel	R	O	H
<i>Cyphonium ceratospyris</i> Haeckel	R	N,O	H,P
<i>Didymocystis tetrahalamus</i> (Haeckel)	X	O	A,H
<i>Halioma capillaceum</i> Haeckel	R	N,O	A,H
<i>Heliaster hexagonium</i> Holl. and Enjumet	R	O	H,P
<i>Heliosphaera echinoides</i> Haeckel	C	O	H,P
<i>Heliosoma echinaster</i> Haeckel	R	O	A
<i>Hexacantium armatum</i> Cleve	X	N,O	A
<i>Hexacantium laevigatum</i> Haeckel	R	O	P
<i>Hexacantium asteracanthion</i> Haeckel	C	O	H,P
<i>Hexalonche amphisiphon</i> Haeckel	X	O	A
<i>Larcospira quadrangula</i> Haeckel	X	O	H,P
<i>Lithelium minor</i> Jörgensen	R	O	H,P
<i>Lithelium spiralis</i> Haeckel	X	N,O	H,P



<i>Myxosphaera coerulea</i> Haeckel	X	O	A,H
<i>Octopyle stenozone</i> Haeckel	X	O	H,P
<i>Phorticium pylonium</i> Haeckel	R	O	AH
<i>Pylolena armata</i> Haeckel group?	R	O	A,H
<i>Rhizosphaera trigonacantha</i> Haeckel	R	O	H,P,E
<i>Siphonosphaera polysiphonia</i> Haeckel	R	O	E,A
<i>Spongodiscus mediterraneus</i> Haeckel	X	O	E,A
<i>Spongotrochus brevispinus</i> Haeckel	R	N,O	P,E,A
<i>Staurosphaera jacobi</i> Haeckel	R	O	H,P,E
<i>Stylodictya multispina</i> Haeckel	X	O	P,E,A
<i>Tetrapyle octacantha</i> Müller	R	O	H,P
<i>Thecosphaera inermis</i> (Haeckel)	C	N,O	P,E,A
<i>Tholosphaera cervicornis</i> Haeckel	R	N,O	E,A
<b>HELIOZOA</b>	-	-	-
<i>Sticholonche zanclea</i> Hertwig .....	R	O	E,A

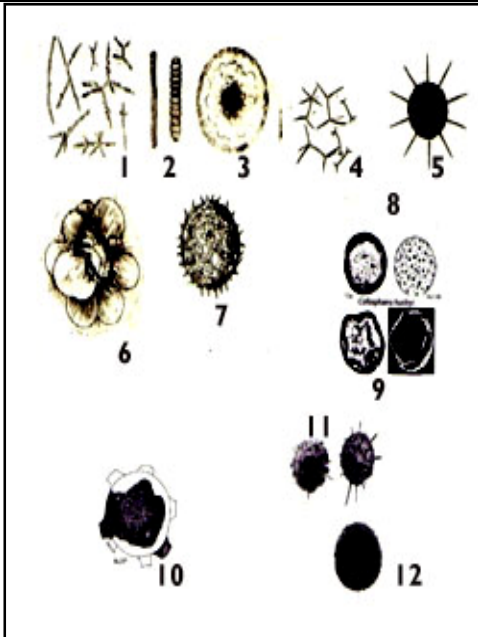


Fig.VI.5-Radiolaires des eaux libanaises.

- 1 : *Thalassophysa spiculosa*
- 2 : *Collozoum inerme*
- 3 : *Thalassoxanthium punctatum*
- 4 : *Thalassoxanthium sp.*
- 5 : *Spongotrochus brevispinus*
- 6 : *Thalassophysa spiculosa*
- 7 : *Acrosphaera spinosa*
- 8 : *Collosphaera huxleyi*
- 9 : *Collosphaera tuberosa*
- 10 : *Siphonosphaera polysiphonia*
- 11 : *Spongotrochus glacialis*
- 12 : *Spongodiscus resurgens*

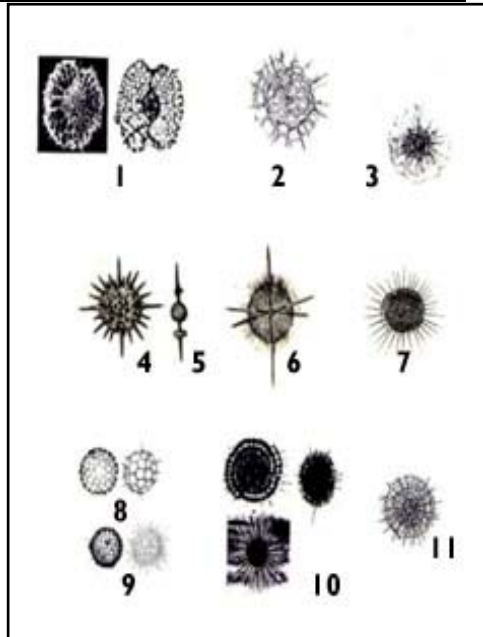


Fig.VI.6- Radiolaires des eaux libanaises.

- 1- *Larcospira quadrangula*
- 2 : *Tholospira cervicornis*
- 3: *Actinommma arcadophorum*
- 4,5: *Actinommma trinacrium*
- 6: *Acanthosphaera acufera*
- 7: *Lithelius spiralis*
- 8 : *Acanthosphaera actinota*
- 9: *A.pintuda*
- 10 ; *Lithelius minor*
- 11: *Arachnosphaera myriacantha*

## AULACANTHIDAE

Squelette représenté par des spicules isolés creux, périphériques ou radiaires, capsule centrale tripylée.

### Aulacantha Haeckel

*Aulacantha scolymantha* (Pl.VI.12.7), très commune en hiver.

## O.PHAEOSPHAERIA Haeckel, 1879

Squelette siliceux avec nombreux tubes tangentiels régulièrement organisés en une coquille sphérique ou polyhydrale en dômes

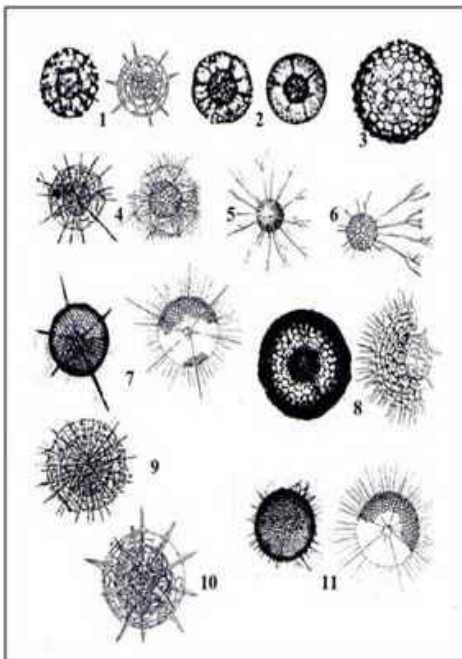


Fig.VI.7-Radiolaires des eaux libanaises.

- 1: *Actinomma leptodermum*
- 2: *Thecosphaera inermis*
- 3: *Carpospaera 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*.

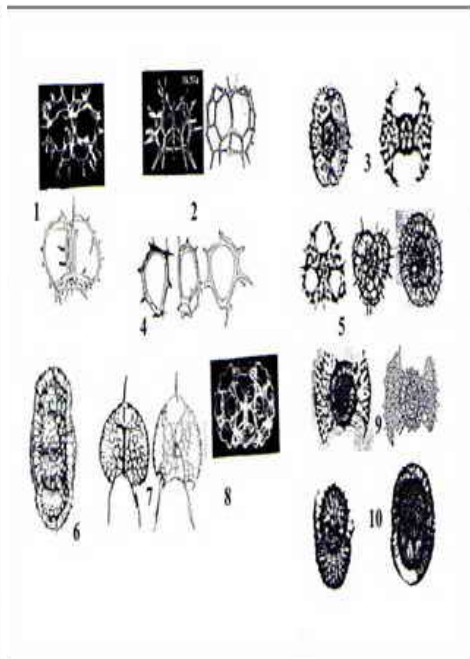


Fig.VI.8-Radiolaires des eaux libanaises.

- 1: *Acanthodesmia viniculata*
  - 2: *Lophospyris acuminata*;
  - 3: *Octopyle stenozoma*;
  - 4: *Tholospyris* spp.
  - 5: *Pylolena armata*
  - 6: *Didymocyrtis tetrathalamus*
  - 7: *Tholospyris tripodiscus*
  - 8: *Tholospyris anthophora*
  - 9: *Phorticium clevei*
  - 10: *Dipylissa bensoni*.
- (d'après Boltovskoy, 1999) .

## AULOSPHERIDAE

Coques uniques généralement grillagées, parfois spongieuses, constituées par des bâtonnets creux articulés, avec mailles triangulaires, ou polygonales. Spicules radiaires implantés aux points du réseau, ou aux sommets de petites pyramides.

### Aulonia Haeckel

Une seule espèce *Aulonia polygonia*, rarement récoltée en hiver au large.

### O. PHAEOGROMIA Haeckel, 1879.

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

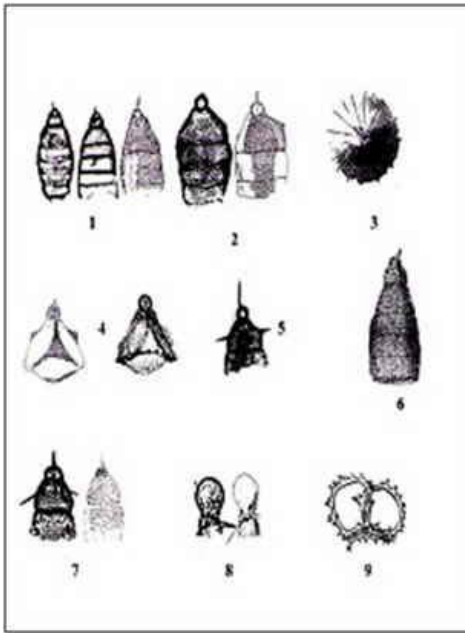


Fig. VI.9-Radiolaires des eaux libanaises.

- 1: *Eucyrtidium acuminatum*
  - 2: *Eucyrtidium anomalum*
  - 3: *Sethophomis aurelia*
  - 4: *Lipmanella bombus*
  - 5: *Lipmanella dictyoceras*
  - 6: *Eucyrtidium cienkowskii*
  - 7: *Corocalyptra columba*
  - 8: *Peromelissa phalacra*
  - 9: *Eucoronis nephrospyris*
- (source: Boltovkoy, 1999)..)

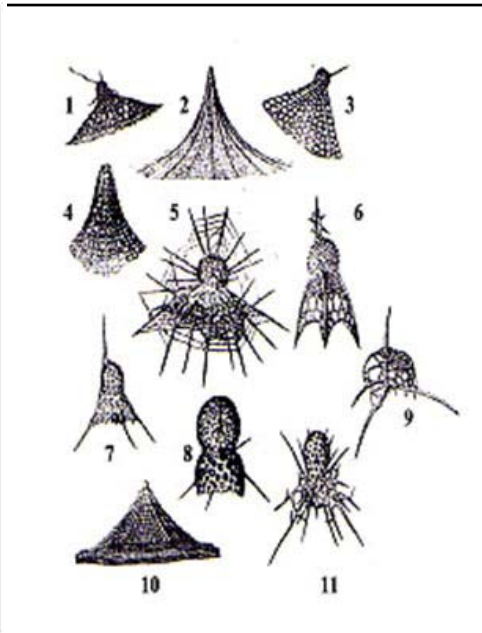


Fig. VI.10-Radiolaires des eaux libanaises.

- 1: *Eucecryphalus gegenbauri*
- 2: *Litharachnium tentorium*
- 3: *Lamprodiscus laevis*
- 4: *Litharachnium tentorium*
- 5: *Arachnocorys circumtexta*
- 6: *Tripocyrtis plectaniscus*
- 7: *Dictyophinus tripus*
- 8: *Lithomelissa thoracites*
- 9: *Euscenium eucolpium*
- 10: *Sethophormis eupilium*
- 11: *Acanthocorys umbellifera*

## CASTANELLIDAE

Coques sphéroïdes monaxones aux parois épaisses, montrant une structure constituée par 2 lamelles, externe et interne, entre lesquelles est située une couche médiane porcelainée poreuse. Surface des coques avec pores et nombreux spicules radiaires et secondaires. *Castanidium variable* (Fig.VI.12.2), rare en surface en automne-hiver.

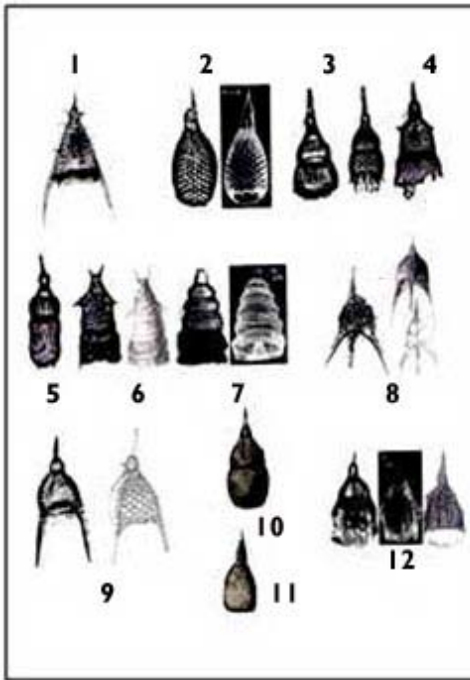


Fig.VI.11- Radiolaires des eaux libanaises.

- 1: *Pterocanium elegans*
- 2: *Anthocyrtidium zanguebaricum*
- 3: *Lamprocyclus maritialis*
- 4: *Pterocorys zancleus*
- 5: *Theocorythium trachelium*
- 6: *Stichopilium bicorne*
- 7: *Lithostrobos hexagonalis*
- 8: *Pteroscenium pinnatum*
- 9: *Pterocanium trilobum*
- 10: *Pterocorys carinata*
- 11: *Pterocorys minythora*
- 12: *Pterocorys minythora*

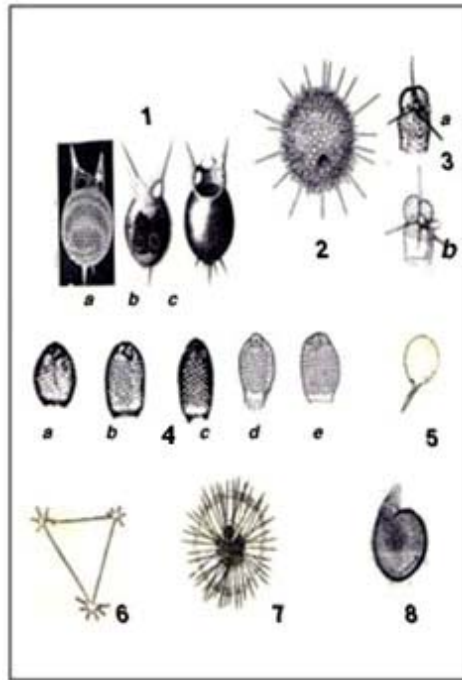


Fig.VI.12- Radiolaires des eaux libanaises.

- 1a,b,c: *Challengeria diodon*
  - 2: *Castanidium variable*;
  - 3: *Botryocephalina armata* ;
  - 4a,b,c,d: *Carpodanium* sp.
  - 5: *Protocystis xyphodon*;
  - 6: *Sagena tenaria* 7: *Aulacantha scolymantha*;
  - 8 : *Protocystis hartoni*
- (d'après Tregouboff & Rose)

### **CHALLENGERIDAE**

Parois des coques perforées de fins canaux, accolées entre elles. Orifice buccal soit simple, soit étiré en péristome. Trois genres et 4 espèces trouvées rarement dans nos eaux : *Challengeria diodon*, *Protocystis xiphodon*, *Protocystis harstoni*, *Euphysetta lucani* (Fig. VI.12).

### **SAGOSPHAERIDAE**

Seule famille des Phaeodariés où les éléments squelettiques tubulaires sont pleins et non creux. Coques sphéroïdales, polygonales ou fusiformes. Spicules radiaires. *Sagena tenaria* (Pl. VI.12.6), *Sagoscena castra*, rares.

### **CIRCOPORIDAE**

Coques polyédriques; parfois avec structure alvéolaire. Bouche simple entourée d'une couronne de spicules dentiformes. *Circoporus oxyacanthus*, rare en automne et hiver.

### **COELODENDRIDAE.**

Coques à 2 valves indépendantes, à parois très minces perforées. *Coelodendrum gracillimum*, récoltée en automne et hiver en petit nombre

### **STILOCHONCHIDAE**

Radiolaires "Incertae sedis" ayant corps plasmique sans membrane, à symétrie bilatérale, réunis *Sticholonche zanclea*, L=1-2mm ; commune.

\*\*\*\*\*

## CILIOPHORA

**Propriétés générales**

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. Leur surface extérieure peut être unie ou homogène ou être couverte 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 de beaucoup de protozoaires pélagiques marins ainsi que les 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 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 neuro-moteur central 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 nourrissant de petites proies de nature végétale ou animale telles que coccolithophorides, diatomées, radiolaires bactéries, microbes et par ailleurs, ils jouent un rôle important dans le réseau alimentaire; ils constituent une proie appréciée pour les copépodes, les méduses, les cténophores et les larves de poissons (Fig. VI.2). Ils se déplacent en nageant soit en avant ou en arrière, soit rectiligne, soit en zig-zag.

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 chaudes et tropicales. Les anciens auteurs comme Büchli (1887-89), 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. Jörgensen (1924) a décrit plusieurs nouvelles espèces et a révisé plusieurs autres. Kofoid et Campbell (1929) ont décrit plusieurs espèces dans le Pacifique et ont établi des clés de détermination qui ont conduit à classer 735 espèces..

La taxonomie moderne des Tintinnides est basée sur la morphologie externe du lorica (Fig.VII.1) ainsi que l'infrastructure du cytoplasme et des noyaux et sur les données de la biologie moléculaire (de Puytorac *et al.*, 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 adoptée actuellement est celle de Kofoid and Campbell, résumée dans Alder (1999) et légèrement modifiée par Laval-Peuto (1994) 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 **Metacyclididae** Kofoid and Campbell, 1929

Famille **Ptychocyclididae** Kofoid and Campbell, 1929

Famille **Epiplocyclididae** Kofoid and Campbell, 1929

Famille **Ascampbelliellidae** Corliss, 1960

Famille **Cyttarocyclididae** 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, appartenant à 13 familles dont 141 relevées dans les eaux libanaises (Lakkis 2011b) (Tab.VII.1)

Les tintinnides des eaux libanaises montrent des variations saisonnières en abondance marquées par deux pics annuels : le premier entre décembre et février dû surtout aux espèces du genre *Tintinnopsis beroïdea*, *T.campanula*, *T.cylindrica*, *Codonellopsis schabi* et *Tintinnidium neapolitanum*. Un 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 *Epirocylis reticulata* est plus abondante dans les eaux polluées et *Tintinnopsis compressa* commune dans les eaux portuaires. *Tintinnidium neapolitanum* (Fig.VII.3) à affinité océanique est caractéristique des eaux à faible salinité. Enfin l'espèce *Favella serrata* est tolérante et se trouve indifféremment dans toutes les stations. L'inventaire faunistique des espèces est rapporté au Tableau VII.1.

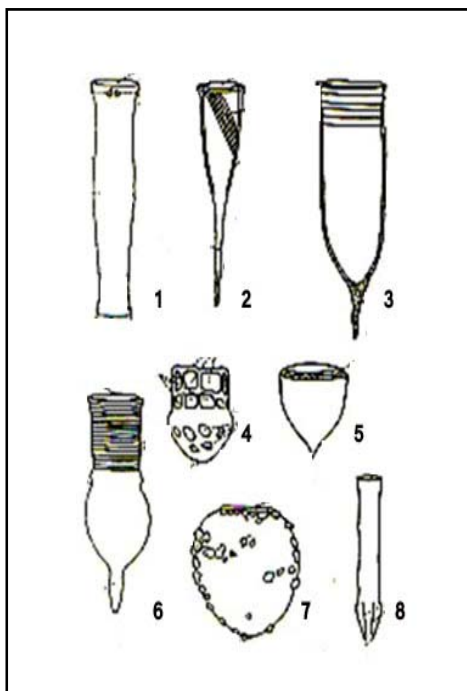


Fig.VII.1-Différents types de Tintinnides.

- 1 : *Eutintinnus elegans*  
 2 : *Rhabdonella spiralis*  
 3 : *Favella ehrenbergi*  
 4 : *Dictyocysta elegans*  
 5 : *Metacylis juergensii*  
 6 : *Codonellopsis orthoceras*  
 7 : *Stenosemella ventricosa*  
 8 : *Salpingella curta*

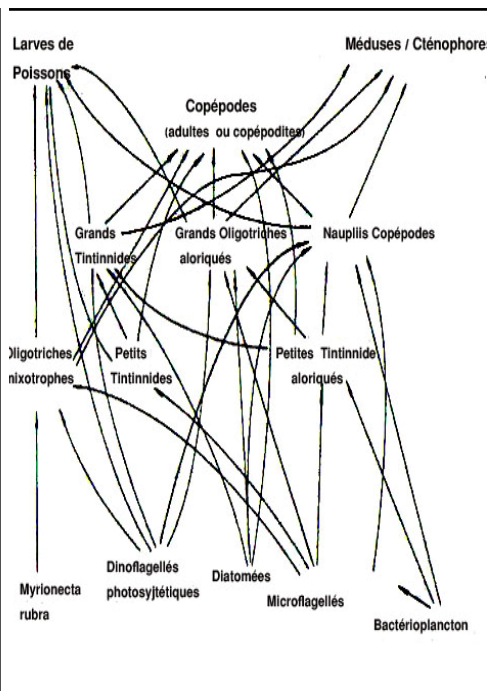


Fig.VII.2-Réseau trophique chez les tintinnides qui se nourrissent aux dépens des microflagellés, des petits tintinnides, de picoplancton et de bactérioplancton. Ils constituent à leur tour une proie appréciée pour les copépodes pélagiques, les méduses, les cténophores, les larves de poissons, etc... ((d'après Alder,1999).

## TINTINNIDIIDAE

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 connus dont un seul trouvé en Méditerranée.



### Tintinnidium Kent

Lorica allongée Lt=117 $\mu$  ou irrégulière parfois avec col plat. *Tintinnidium neapolitanum* (Fig.VII.5.7)., récoltée en hiver.

### Tintinnopsis (St.) em.Brandt, Jörgensen

Lorica tubulaire, conique ou ovoïde. Bout aboral clos, corps étrangers à la surface, paroi mince, hyaline, structure primaire fine, structure secondaire grossière. Ce genre, le plus diversifié des tintinnides, comprend 23 espèces en Méditerranée, dont 19 trouvées dans les eaux libanaises (Tab.VII.1), les plus importantes sont: *Tintinnopsis beroïdea*, *T.campanula*, *T. cylindrica*, formes dominantes ; *T. bütschlii*, *T. capulus*, *T. compressa*, *T. karajacensis*, *T. levigata*, *T. lobiancoi*, *T. nana*, *T. nucula*, *T. minuta*, *T. plagiostoma*, *T. strigosa*, *T. nucula*, *T. minuta* et *Tintinnopsis tubulosa* (Fig.VII.3).

## CODONELLIDAE

### Codonella Haeckel

Lorica en forme d'urne ou de pot, avec une constriction nucale, séparant le corps du col; coccolithes sur les parois. Sur 28 espèces réparties dans les mers tropicales et subtropicales, 10 habitent la Méditerranée, dont 5 trouvées dans nos eaux : *Codonella acerca*, *C. galea*, *C. amphorella* et *Codonella aspera*.

### Codonaria Kofoid et Campbell

Lorica globuleuse, région aborale arrondie, hémisphérique ou légèrement conique. *Codonaria cistellula* (Fig.VII.7.2) est fréquente toute l'année.

### Codonellopsis Jörgensen

Sur 39 espèces marines connues dans l'océan mondial, 10 habitent la Méditerranée dont 4 dans nos eaux (Tab.VII.1): *Codonellopsis schabi*, *C. morchella*; *C. orthoceras* et *Codonellopsis pusilla*. (Fig.VII.5).

## COXLIELLIDAE

### Coxliella (Brandt) em.Laackm.,Jörg.

Lorica formée par bandes spiralées. Col absent ou présent, jamais évasé. 4 genres connus, signalés tous dans nos eaux. Ce genre comprend 10 espèces trouvées dans nos eaux: *Coxliella annulata*, *Coxliella laciniosa* pérennantes, *Coxliella declivis*, *Coxliella decipiens* , *Coxliella fasciata*, *Coxliella hélix*, *Coxliella longa*, *Coxliella fasciata*, *Coxliella massuti*, *Coxliella ampla*, saisonnières (Fig.VII.8.).

**Tableau VII.1**-Liste et 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.

ESPÈCES	Abondance relative	Distribut.io n Géographie	Distribution saisonnière
<i>Amphorides amphora</i> (Clap. et Lachm.) Strand	R	N	H,P,E
<i>Amphorella quadrilineata</i> (Clap. et Lach.) Jörg.	C	N	P,E,A
<i>Amphorellopsis tetragona</i> (Jörg.)Kof.et Camp.	R	N	H,P,A
<i>Amplectella collaria</i> ( Brandt) Kof. et Camp.	X	O	H
<i>Bursaopsis punctatostrata</i> Daday	C	N	P,E,A
<i>Bursaopsis</i> spp.	R	N	H,P,E
<i>Canthariella brevis</i> Kofoid et Campbell	X	N	P,E
<i>Climatocylis scalaria</i> (Brandt)	R	N,O	H,P,E
<i>Codonaria cistellula</i> (Fol.)Kofoid et Campbell	X	N,O	P,E
<i>Codonella acerca</i> Jörg,	X	N,O	P,E
<i>Codonella amphorella</i> Biedermann	X	N	H
<i>Codonella elongata</i> Kofoid et Campbell	A	N	H,P,E,A
<i>Codonella galea</i> Haeckel(Jörg.)	X	N	H,P
<i>Codonellopsis morchella</i> Cleve	D	N,O	H
<i>Codonellopsis orthoceras</i> (Haeckel) Jörg.	X	N	P
<i>Codonellopsis pusilla</i> (Cleve) Kof. et Campb.	X	N	H,P
<i>Codonellopsis schabi</i> ( Brandt) Kof. et Camp.	X	N	E,A
<i>Codonellopsis</i> spp.	R	N	H,P,E
<i>Coxliella annulata</i> (Daday) Brandt	A	N,O	P,E,A
<i>Coxliella ampla</i> (Jörg.) Brandt	R	N,P	H,P
<i>Coxliella declivis</i> Kof. et Campbell	X	N	P
<i>Coxliella decipiens</i> (Jörg.) Kof. et Campbell	X	N	P
<i>Coxliella fasciata</i> (Kofoid)	X	N	P
<i>Coxliella helix</i> (Clap. et Laachm)Brandt	X	N	P
<i>Coxliella laciniosa</i> (Brandt)Brandt	C	N,O	P,E,A
<i>Coxliella massuti</i> Duran	X	N,O	H,P
<i>Coxliella</i> spp.	R	N,O	P,A
<i>Craterella acuta</i> Kof. et Campbell	X	N	H
<i>Cyttarocylis brandti</i> Kof. et Campbell	X	N	H,P
<i>Cyttarocylis cassis</i> ( Haeckel) Fol	R	N	H
<i>Cyttarocylis eucecryphalus</i> (Haeckel) Kofoid	R	N	P,E
<i>Cyttarocylis magna</i> (Brandt)	X	N,O	P,E,A
<i>Cyttarocylis</i> spp.	R	N	P,E
<i>Dadaiella ganymedes</i> (Entz sen.) Kof. et C.	C	N,O	H,P,E,A
<i>Daturella datura</i> (Brandt)	R	N,O	P,E
<i>Dictyocysta elegans</i> Ehrenberg	C	N,O	H,A
<i>Dictyocysta entzi</i> Jörgensen	R	N,O	H,P
<i>Dictyocysta extensa</i> Kof. et Campbell	R	N,O	H,P
<i>Dictyocysta lepida</i> Ehrenberg	C	N,O	H,P,A

<i>Dictyocysta mülleri</i> (Imhof.) Jörgensen	X	N	H
<i>Dictyocysta nidulus</i> Kof. et Campbell	X	N,O	H,P
<i>Dictyocysta mitra</i> Haeckel	R	N,O	P,E
<i>Dictyocysta obtusa</i> (Jörg.) Kof. et Campbell	R	N	P
<b><i>Epiplocytilis acuminata</i></b> (Daday) Jörgensen	C	N	P,A
<i>Epiplocytilis reticulata</i> (Ostenfeld et Schmidt)	C	O,P	P,A
<i>Epiplocytilis undella</i> (Ostenf. et Schmidt) Jörg.	R	N	H,A
<i>Epiplocytilis undella</i> var. <i>blanda</i> Jörgensen	C	N,O	H,P,E,A
<i>Epiplocytilis</i> spp.	R	N,O	P
<b><i>Eutintinnus apertus</i></b> Kof. et Campbell	R	N,O	P,E
<i>Eutintinnus elegans</i> (Jörg.) Kof. et Campbell	X	N	E
<i>Eutintinnus elongatus</i> (Jörg.) Kof. et Camp.	C	N,O	P,E
<i>Eutintinnus fraknoi</i> (Daday) Kof. et Campbell	C	N,O	E
<i>Eutintinnus latus</i> (Jörg.) Kof. et Campbell	A	N	H,P,E,A
<i>Eutintinnus lususundae</i> (Entz.) Kof. et Camp.	R	N,O	H,P,E,A
<i>Eutintinnus macilentus</i> (Jörgensen) K. & C.	A	N,O	E
<i>Eutintinnus medius</i> Kof. et Campbell	R	N	H,P
<i>Eutintinnus perminutus</i> K. et C.	R	N	E
<i>Eutintinnus tubulosus</i> (Ostenf.) Kof. et Camp.	R	N	P,E,A
<i>Eutintinnus</i> spp.	X	N	P
<b><i>Favella adriatica</i></b> (Imhof)	X	N	P,E
<i>Favella attingata</i> Kof. et Campbell	X	N	H,P,A
<i>Favella azorica</i> (Cleve) Jörg.	X	N	P
<i>Favella brevis</i> Kof. et Campb.	C	N	P,E
<i>Favella ehrenbergi</i> (Cl. et Lach.) Jörgensen	C	N,P	P,E
<i>Favella markuzowskyi</i> Daday	D	N,P	H,P,E,A
<i>Favella serrata</i> (Möbius) Jörg.	C	N,P	P,E,A
<i>Favella</i> spp.	C	N,P	P,E,A
<b><i>Helicostomella subulata</i></b> (Ehr.) Jörg.	R	N	A
<i>Helicostomella edentata</i> Faura	C	N	P,E,A
<b><i>Metacyclis jörgensenii</i></b> (Cleve)	C	N	P,E,A
<i>Metacyclis</i> sp.	C	N	H
<b><i>Parundella lohmani</i></b> Jörgensen	R	N	H
<i>Petalotricha major</i> Jörgensen	R	N	H
<b><i>Poroecoccus apiculatus</i></b> Cleve	R	N	H
<i>Poroecoccus</i> sp.	R	N,O	H
<b><i>Proplectella angustior</i></b> (Jörg.) Kof. et C.	C	N,O	H,P,E,A
<i>Proplectella claparadei</i> (Entz.) K. et C..	R	N	H,A
<i>Proplectella pentagona</i> Jörgensen	C	N,O	H,A
<i>Proplectella ovata</i> Jörgensen	R	N,O	P,E,A
<i>Proplectella subcaudata acuta</i> Jörg.	X	N	P,A
<b><i>Protorhabdonella simplex</i></b> (Cleve) K. et C.	C	N,O	H,P,E,A
<i>Protorhabdonella curta</i> (Cleve)	X	N	P,E
<b><i>Rhabdonella amor</i></b> (Cleve) K. et C.	X	N	P,E
<i>Rhabdonella brandti</i> Kof. et Campb.	X	N	E
<i>Rhabdonella conica</i> Kofoid et Campbell	X	N,O	P,E
<i>Rhabdonella cuspidata</i> Kof. et Campb.	A	N,O	P,E
<i>Rhabdonella elegans</i> Jörgensen	X	N,O	H,P,E
<i>Rhabdonella lohmani</i> Kof. et Campb.	A	N	H,P,E,
	R	N	P,E

<i>Rhabdonella spiralis</i> (Fol) Brandt	R	N	E,A
<b><i>Salpingella acuminata</i></b> (Clap. et Lachm.	X	N	H,P
<i>Salpingella attenuata</i> Jörgensen	X	N	P,E
<i>Salpingella decurtata</i> Jörgensen	R	N	H,P
<i>Salpingella elegans</i> Jörgensen	X	N	H
<i>Salpingella glockentogeri</i> (Brandt) K. et C.	X	N	H,P
<i>Salpingella</i> sp.	X	N	H
<b><i>Salpingacantha ampla</i></b> K. et C.	R	N	H
<b><i>Steenstrupiella attenuata</i></b> K. et C.	C	O,P	H,P,E,A
<i>Steenstrupiella intumescens</i> Jörg.	R	N	H
<i>Steenstrupiella steenstrupii</i> (Clap.& Lach.)	A	N	P,E,A
<b><i>Stenosemella nivalis</i></b> (Meunier)K. et C.	X	N	H
<i>Stenosemella ventricosa</i> (Clap. et Lach.) Jörg.	D	N,O	H,P,E,A
<b><i>Tintinnopsis angulata</i></b> Daday	X	N	P,E
<i>Tintinnopsis beroidea</i> Stein	R	N,O,P	H,P
<i>Tintinnopsis brandtii</i> Nordqvist			
<i>Tintinnopsis bütschlii</i> Daday	D	N,P	H,P,E,A
<i>Tintinnopsis campanula</i> (Ehr.)Daday	R	N	A
<i>Tintinnopsis capulus</i> (Brandt)	X	N	H
<i>Tintinnopsis cincta</i> (Clap.& Lach.) K. et C.	A	N,P	E,A
<i>Tintinnopsis compressa</i> (Daday)	X	N	A
<i>Tintinnopsis dadayi</i> Kofoid	D	N	H,P,E,A
<i>Tintinnopsis cylindrica</i> Daday	X	N	H
<i>Tintinnopsis everta</i> Kof. et Campb	X	N	H
<i>Tintinnopsis karajacensis</i> Brandt	X	N	H
<i>Tintinnopsis levigata</i> Kof. et Campb.	R	N	H,P
<i>Tintinnopsis lobiancoi</i> Daday	X	N	H
<i>Tintinnopsis minuta</i> Wailes	X	N	A
<i>Tintinnopsis mortensenii</i> Schmidt	C	N	H,P,E,A
<i>Tintinnopsis nana</i> Lohman	R	N	P,E,A
<i>Tintinnopsis plagiosoma</i> Daday	R	N	R,A
<i>Tintinnopsis</i> spp.	C	N	H
<b><i>Tintinnidium neapolitanum</i></b> Daday	R	N	H
<b><i>Tintinnus inquilinus</i></b> (O.F.Müller)Schrank	R	N	P,E
<b><i>Undella attenuata</i></b> Jörgensen	R	N	P,E
<i>Undella clavei</i> Jörgensen	C	N,O	H,P,E,A
<i>Undella hyalina</i> Daday	R	N	H,P
<b><i>Undellopsis marsupialis</i></b> (Brandt) K. et C.	R	N	P
<i>Undellopsis subangulata</i> (Jörg.) K. & C.	X	N	H
<i>Undellopsis tricollaria</i> (Laach.) Kof. et C.	X	N	H,P
<b><i>Xystonella lanceolata</i></b> Brandt	X	N	H
<i>Xystonella lohmanni</i> Brandt	C	O	H,P,E,A
<i>Xystonella longicauda</i> (Brandt)Laachmann	C	N,O	H,P
<i>Xystonella longicauda</i> var. <i>clavata</i> Jörg.	C	N	H
<i>Xystonella treforti</i> (Daday)Laachmann	R	N,O	H,E,A
<b><i>Xystonellopsis brandti</i></b> Laachmann	X	N,O	H,P
<i>Xystonellopsis cymatica</i> (Brandt)Kof. et C.	X	N,O	H,P
<i>Xystonellopsis paradoxa</i> (Cleve)Jörg.	X	N,O	H,P

### Helicostomella Jörgensen, *em.* Kof. & Campb.

Lorica allongée en forme de crayon taillé, région sub-orale cylindrique avec bande spiralée faisant 30-60 tours. Sur 19 espèces cosmopolites, 5 habitent la Méditerranée dont 2 rencontrées dans nos eaux: *Helicostomella subulata* et *Helicostomella edentata* (Fig.VII.11) .

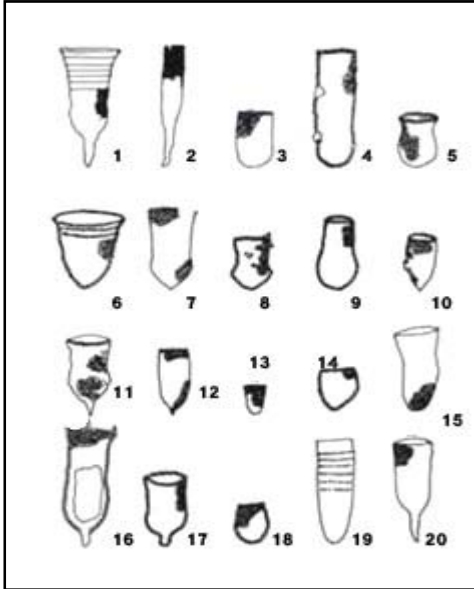


Fig.VII.3- Tintinnides des eaux libanaises.  
 1:*Codonellopsis* sp.  
 2:*Tintinnopsis* spp.  
 3:*T. beroïdea*; 4:*T. lobiancoi*  
 5:*T. compressa*; 6:*T. plagiostoma*  
 7:*Tintinnopsis* sp1; 8 :*T. capulus*.  
 9 :*T. sp1* ; 10:*T. sp2.*; 11:*T. linden*;  
 12:*T. strigosa* ;13:*T. nana*; 14:*T. sp3*.  
 15: *Tintinnopsis* sp4  
 16-7:*Tintinnopsis tubulosa*  
 8 : *T.* sp5 ; 19: *Poroeccus tubulosus*  
 20:*Poroeccus apiculatus*



Fig.VII.4-. Tintinnides des eaux libanaises.  
 1:*Amphorella quadrilineata*  
 2:*Codonaria cistellula* ; 3:*C.sp1* 4:*C. sp2*.  
 5:*Codonaria* sp3 ; 6:*Codonella amphorella*  
 7:*Codonellopsis morchella*;  
 8-11: *Codonellopsis* spp.  
 ○○○○12:*Amplectella collaria*  
 13 :*Dictyocysta obtusa*  
 14:*Dictyocysta elegans* var.*lepida*  
 15:*Dictyocysta elegans* var. *speciosa*  
 16:*Dictyocysta mülleri*

### Metacylis Jörgensen

Lorica large ovoidale, cylindrique, parfois avec col spiralé 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 nodérément dans les eaux libanaises (Tab.:*Metacylis jörgenseni* (Fig.VII.11,7), *Metacylis mediterranea* et *Metacylis mereschkowskii*.

**Climacocyclus** Jörg.*em.* Kof. et Campb.

Lorica délicate, translucide, cylindrique ou tubulaire, spiralée. Bout aboral ouvert, avec ou sans expansions latérales. 6 espèces tropicales, dont 2 en Méditerranée et une seule dans nos eaux. *Climacocyclus scalaria*.

**CYTTAROCYCLIDIDAE**

Lorica large, campanulée ou allongée, subconique avec col évasé. Bord oral dentelé, bout aboral arrondi, ou pointu.

**Cyttarocyclus** Fol. & Laackm, Jörgensen

Deux espèces trouvées fréquemment dans nos eaux, mais en nombre modéré: *Cyttarocyclus cassis* et *Cyttarocyclus eucecryphalus* (Fig.VII.11.8).

**PTYCHOCYLODIDAE**

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. Sur les 5 genres connus dans l'océan mondial, deux sont présents en Méditerranée:

**Poroeccus** (Cleve)

Sur 5 espèces subtropicales, 2 sont trouvées dans les eaux libanaises: en faible quantité: *Poroeccus apiculatus* et *Poroeccus tubulosus*.

**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, 8 sont plus ou moins abondantes dans nos eaux (Tab.VII.1): *Favella serrata*, espèce dominante, *F. markuzowskii*, *F. adriatica*, *F. attingata*, *F. azorica*, *F. brevis*, *F. campanula* et *Favella ehrenbergi* (Fig.VII.10).

**EPIPLOCYCLIDIDAE.**

Lorica en forme de gland, partie antérieure conique ou allongée cylindrique, partie postérieure arrondie ou subconique avec corne aborale bien développée. Striations verticales ou spiralées sur la partie postérieure. Trois genres dans l'océan mondial dont un seul en Méditerranée, présent aussi dans nos eaux.

**Epiplocyclus** Jörgensen

Sur 22 espèces circumtropicales, 5 sont présentes en Méditerranée, dont 4 dans les eaux libanaises: *Epiplocyclus undella*, *E. undella* var. *blanda* (Fig.VII.7.13), communes, *E. acuminata* et *Epiplocyclus reticulata*, rares.

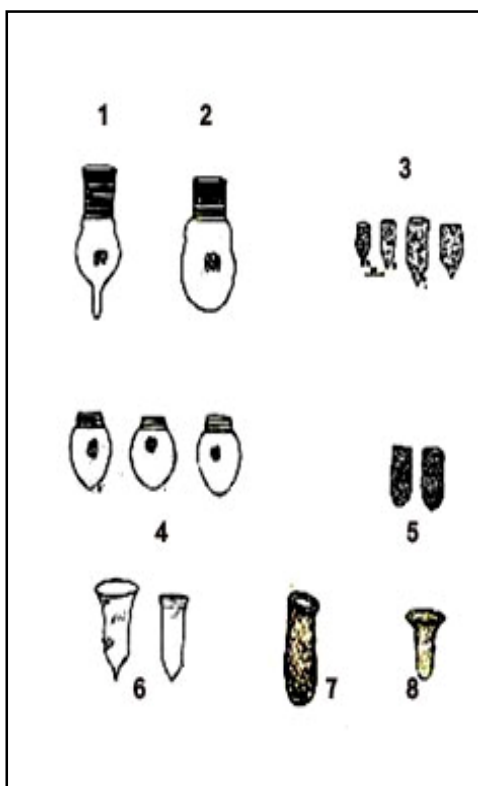


Fig.VII.5-Tintinnides des eaux libanaises.

- 1 : *Codonellopsis orthoceras* ;  
 2 : *Codonellopsis morchella*  
 3 : *Tintinnopsis laevigata* ;  
 4 : *Codonellopsis pusilla* ;  
 5 : *T. karajacensis*  
 6 : *T. cincta* ; 7 : *T. neapolitanum*  
 8 : *Tintinnopsis bütschlii*  
 (d'après Rampi, Trégouboff)

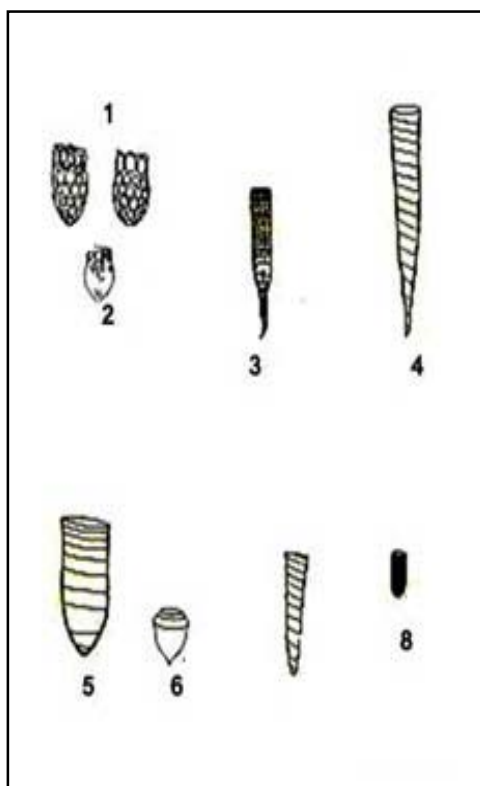


Fig.VII.6-Tintinnides des eaux libanaises.

- 1 : *Dictyocysta mitra* ; 2 : *D. entzi* ;  
 3 : *Coxliella helix* ; 4 : *C. fasciata* ;  
 5 : *Coxliella ampla* ; 7 : *Cox. massuti*  
 6 : *Craterella acuta* ;  
 8 : *Tintinopsis minuta*

## PETALOTRICHIDAE

### Craterella Kofoid et Campbell

Lorica petite; corps large hémisphérique, bout aboral clos, arrondi et pointu ;  
*Craterella acuta*, Lt:43 $\mu$ , do:32 $\mu$ .rare dans nos eaux

### Petalotricha Kent, *em.*Daday, Brandt

Lorica grande globuleuse en forme de bol ou de marmite constriction nuccale très prononcée. Sur 8 espèces cosmopolites, 3 sont présentes en Méditerranée, dont 2 trouvées dans nos eaux libanaises : *Petalotricha ampulla* et *Petalotricha major*.

## RHABDONELLIDAE

Lorica en gobelet ou en calice allongée, conique ou cylindrique, 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. Sur 4 genres, 3 cantonnent la Méditerranée dont 2 présents dans nos eaux .

### Rhabdonella Brandt, em.Kof.et Campbell

Sur 23 espèces cosmopolites, 7 sont connues en Méditerranée, communes dans nos eaux : *Rhabdonella amor* avec 3 variétés: var.*indica*, var.*valdestriata*, var.*cuspidata*, *Rhabdonella cuspidata*, *R. brandti*, *R. conica*, *R. lohmani*, *R. spiralis* et *Rhabdonella elegans* (Fig.VII.14).

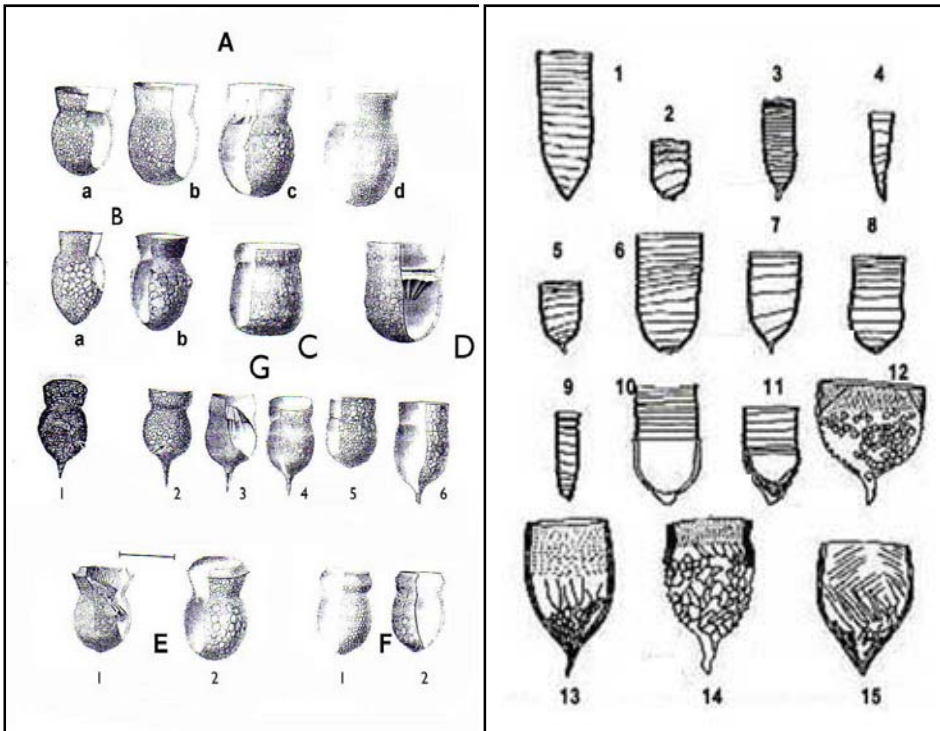


Fig.VII.7. Spéciation chez *Codonella* .

- A : a,b,c,d : *Codonella galea*  
 B : a,b : *Codonella spera*  
 C : *Codonella* sp., aff. *Codonella olla*;  
 D : *Codonella nationalis*, variété e  
 E : *Codonaria cistellula* 100µm  
 F : *Codonella perforata*  
 G : 6 variétés de *Codonella amphorella*  
 (d'après Alder in Boltovsky, 1999)

Fig.VII.8. Tintinnides des eaux libanaises.

- 1: *Coxiella annulata*; 2 : *Cox.declivis*;  
 3: *Cox. decipiens*; 4: : *Cox. fasciata*;  
 5: *Cox. lacinoso*; 6: *Cox.frigida*.;  
 7: *Cox. longa*; 8: *Cox. sp1.*; 9: *Cox. sp2*;  
 10: *Cox. sp3*; 11: *Cox. sp4*;  
 12: *Epiplocylis acuminata*.;  
 13: *Epiplocylis undella* var.*blanda*.;  
 14: *Epiplocylis reticulata*  
 15: *Epiplocylis sp.*



## Protorhabdonella Jörgensen

Lorica petite globuleuse sans cornes aborales, paroi à 18-20 stries longitudinales. Six espèces dans l'océan mondial, dont 2 en Méditerranée, présentes dans nos eaux: *Protorhabdonella curta*, *Protorhabdonella simplex* (Fig.VII.14.11,12).

## XYSTONELLIDAE

Lorica subconique longue épaissie et aplatie, avec gouttière entre 2 lamelles. Pas de striation à la surface. Partie aborale soit avec avec pédicelle à nodule, soit avec simple corne. Cinq genres connus dans l'océan mondial, sont présents en Méditerranée et trouvés dans les eaux libanaises.

## Xystonella Brandt, em.Laackm, Jörgensen

Sur 9 espèces connues en Méditerranée, 5 sont communes dans nos eaux (Tab.VII.1) *Xystonella clavata*, *Xystonella treforti*, *Xystonella longicauda* *Xystonella lanceolata* forma. *claviger* et *Xystonella lohmanni*. (Fig.VII.14.).

## Undella Daday, em. Kof. et Campbell

Lorica tubiforme, bord oral mince, entier. Bout aboral arrondi. Sur une vingtaine d'espèces cosmopolites, 4 habitent la Méditerranée, dont 3 communes dans les eaux libanaises : *Undella attenuata*, *Undella clavei*, *Undella hyalina*

## Amplectella Kof.et Campbell

Lorica en 2 parties distinctes: antérieure cylindrique annelée et postérieure renflée. Bout aboral arrondi. *Amplectella collaria*, seule espèce rare.

## Xystonellopsis Jörgensen

Lorica en calice, Lorica allongée en forme de calice, bord marginal dentelé ou non, région antérieure subcylindrique rétrécie vers la région aborale en une grande pointe. Trois espèces trouvées: *Xystonellopsis brandti* , *Xystonellopsis cymatica* et *Xystonellopsis paradoxa*.

## Parundella Jörgensen em.Kofoid et Campbell

Lorica allongée en forme de bocal, partie antérieure d'abord cylindrique ensuite conique effilée en une corne aborale. Bord aboral entier ou dentelé. Une espèce trouvée rarement dans nos eaux: *Parundella lohmanni*..

## 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 sans corne. Cinq espèces sont rencontrées *Proplectella claparadei* (Fig.VII.11.9),

*Proplectella claparadei acuta* (Fig.VII.11.11), *Proplectella claparadei subcaudata* (Fig.VII.11.12), *P. claparadei angustior* et *Proplectella ovata*.

### Undellopsis Kofoid et Campbell.

Lorica cupuliforme à parois plus ou moins fortement concaves dans la zone médiane, Sur 14 espèces tropicales connues dans l'océan mondial, 3 cantonnent la Méditerranée ainsi que les eaux libanaises: *Undellopsis marsupialis*, *U. subangulata* et *Undellopsis tricollaria*.

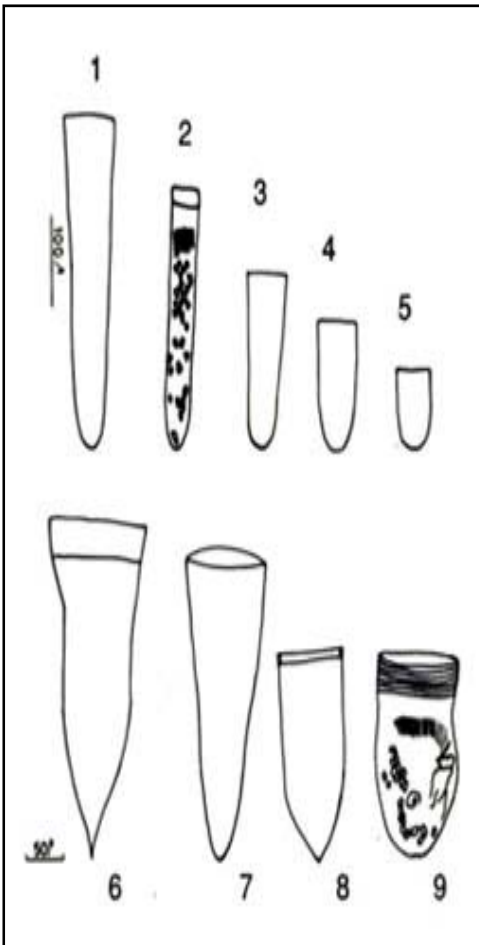


Fig. VII.9. Tintinnides des eaux libanaises.  
1,2,3,4,5:*Bursaopsis punctatostrata*  
6,7,8,9:*Cyttarocylis* spp.

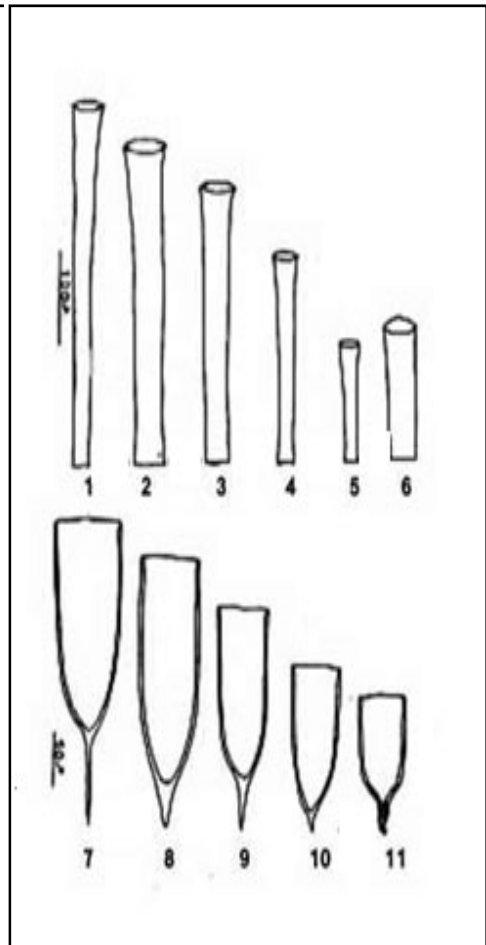


Fig.VII.10-.Tintinnides des eaux libanaises.  
1:*Eutintinnus fraknoï*; 2:*E. latus*; 3:*E. médius* ; 4:*E. Lusundae*; 5: *E. macilentus* ; 6: *Eutintinnus tubulosus*;  
7:*Favella fistulicaudata*;  
8 :*F. ehrenbergii*; 9 :*F. serrata* ;  
10 :*F. campanula* ; 11 :*F.adriatica*

## DICTYOCYSTIDAE

Lorica hémisphérique ou ovoïdale avec col hyalin et corps réticulé. Col avec 1-2 rangs de fenestrations semi-circulaires. Sur les deux genres connus dans l'océan mondial, un seul habite la Méditerranée.

### Dictyocysta Ehrenb. em. Kofoid et Campbell

Caractères de la famille. Sur 29 espèces connues dans l'océan mondial, 12 cantonnent la Méditerranée, dont 7 sont rapportées dans les eaux libanaises : *Dictyocysta elegans*, la plus commune du genre avec 2 variétés: var. *speciosa*, var. *lepida* (Fig.VII.4.15), trouvées surtout en hiver; *Dictyocysta entzi*, *D. extensa*, *D. mitra*, *D. mülleri*, *D. nidulus* et *Dictyocysta obtusa*.

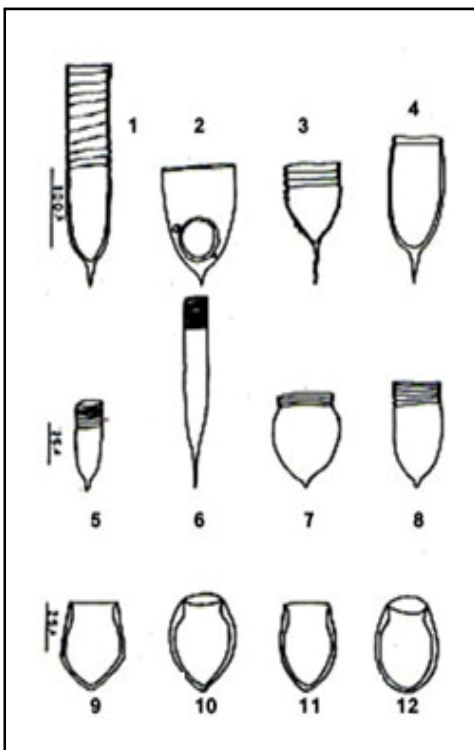


Fig.VII.11- Tintinnides des eaux libanaises.

- 1 : *Favella* sp1 ; 2 : *F.* sp2. ; 3 : *F.* sp3 ;
- 4 : *F.* sp4 ; 5 : *Helicostomella edentata*
- 6 : *Helicostomella subulata*
- 7 : *Metacylis juergenseni*
- 8 : *Cyttarocyclus eucecryphalus*
- 9 : *Proplectella claparedei*
- 10 : *Proplectella angustior*
- 11 : *Proplectella acuta*
- 12 : *Proplectella subcauda*

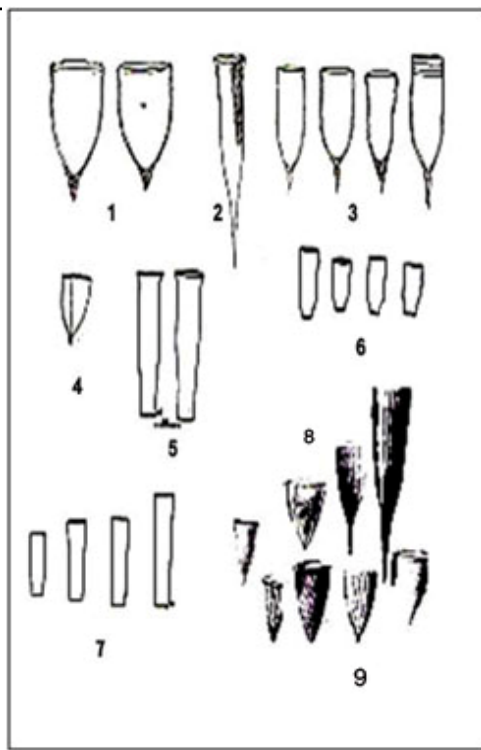


Fig.VII.12. Tintinnides des eaux libanaises.

- 1 : *Favella campanula*
- 2 : *Rhabdonella cuspidata*
- 3 : *Favella ehrenbergi*
- 4 : *Favella attingata*
- 5 : *Eutintinnus elegans*
- 6 : *Eutintinnus apertus*
- 7 : *Eutintinnus tubulosus*
- 8 : *Rhabdonella amor*
- 9 : *R.amor* var. *cuspidata*

## TINTINNIDAE

Lorica rigide de forme variée, généralement allongée, tubulaire, fusiforme, en amphores ou trompettes. Bord oral entier ou dentelé. Région suborale souvent évasée; pas de structures spiralées ni d'anneaux à la surface, parfois des stries ou des côtes aliformes. Cette famille comprend 20 genres dont 11 en Méditerranée et 10 dans les eaux libanaises.



Fig.VII.13 +Tintinnides des eaux libanaises.

- 1: *Steenstrupiella entzi* ;  
 2 : *S. intumescens* ;  
 3 : *Xystonella clavata* ; 4,9: *X. treforti* ;  
 5 : *Steenstrupiella steenstruppi* ;  
 6 : *S. gracilis* ; 7 : *S. ventricosa* ;  
 8,11 : *Xystonellopsis paradoxa*  
 10 : *Xystonellopsis cymatica*  
 11 : *Xystonellopsis paradoxa*  
 (sources :Rampi, Boltovskoy)

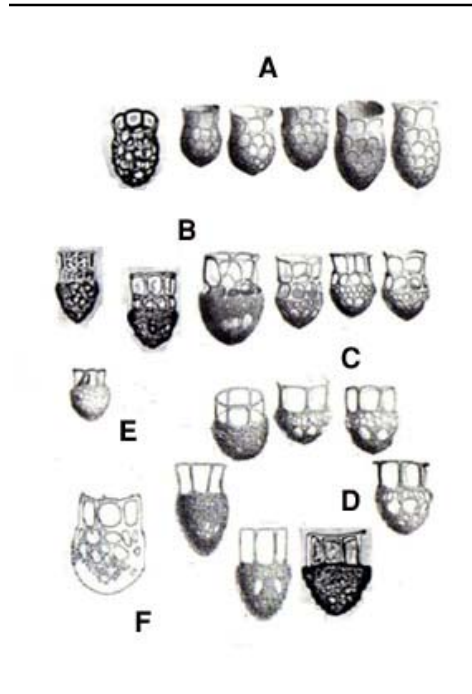


Fig.VII.14. Spéciation chez le genre *Dictyocysta*

- A: *Dictyocysta mitra*;  
 B: *Dictyocysta elegans*;  
 C: *D. elegans* var. *speciosa*;  
 D: *D. elegans* var. *lepida*;  
 E: *Dictyocysta duplex*;  
 F: *Dictyocysta californiensis*  
 ( d'après Petz , 1999).

## *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 habitent la Méditerranée, toutes présentes dans les eaux libanaises (Tab.VII.1): *Eutintinnus fraknoi* (Fig.VII.4.1), *E. medius*, *E. medius*

*elegans*, *Eutintinnus elongatus*, *E. latus*, *E.lusus-undae*, *E. macilentus*, *E. perminutus*, *E. tubulosus*, *Eutintinnus fapertus*, (Fig.VII.10)

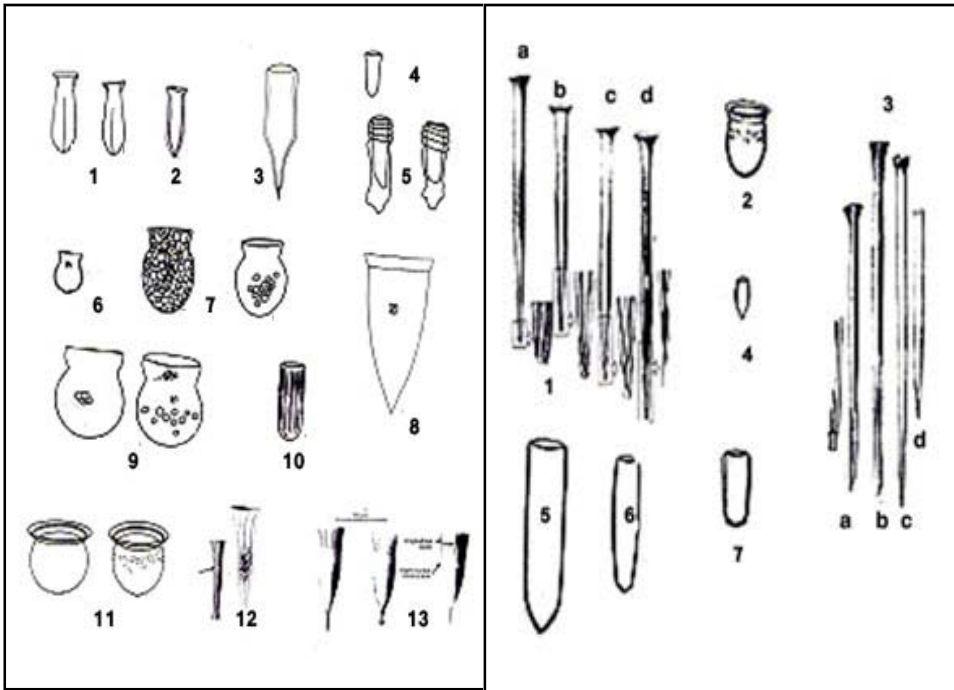


Fig.VII.15-Tintinnides des eaux libanaises.

- 1 : *Steenstrupiella* sp.1  
 2 : *Steenstrupiella* sp.2  
 3 : *Parundella lohmanni*  
 4 : *Canthariella brevis* ;  
 5 : *Climacocylis scalaria*  
 6 : *Codonella acerca* ; 7 : *Cod. aspera*  
 8 : *Cyttarocylis magna*  
 9 : *Codonella galea* ;  
 10 : *Bursaopsis striata*  
 11 : *Petalotricha ampulla*  
 12 : *Daturella datura*  
 13 : *Dadayella ganimesdes*  
 (source : Rampi ; Boltovskoy)

Fig.VII.16-Tintinnides eaux libanaises.

- 1 : *Salpingella acuminata*  
 2 : *Petalotricha major*  
 3 : *Salpingella acuminata*  
     var. *glockentogeri*  
 3a, b, c, d : *Salp. acuminata* .var. *undata*  
 4 : *Proplectella subcaudata*  
 5 : *Undella hyalina*  
 6 : *Undella attenuata*  
 7 : *Undella subangulata*

### Stenosemella Jörgensen

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. Paroi du corps épaisse avec des corps étrangers agglomérés en un réseau grossier. Deux espèces trouvées dans nos eaux: *Stenosemella ventricosa* et *Stenosemella nivalis*.

### Salpingacantha Kofoid et Campbell

Lorica robuste, région orale en ampoule, bord oral dentelé. Une espèce trouvée: *Salpingacantha ampla*, Lt:209 $\mu$ , do:21 $\mu$ , rarement trouvée dans les eaux libanaises, en janvier.

### Tintinnus Schrank, em. Jörgensen

Lorica sans col évasé, bord marginal entier, bout aboral clos arrondi. Trois espèces marines dont une en Méditerranée, trouvée rarement dans nos eaux: *Tintinnus inquilinus*, Lt:90-95 $\mu$ .

### Salpingella (Jörgensen) em. Kofoid et Campbell

Lorica en forme de clou avec antonnoir suboral entier. Crêtes verticales ou spiralées. Paroi homogène sans structure. Sur les 25 espèces distribuées dans les mers tropicales, 5 cantonnent la Méditerranée dont 3 trouvées en petit nombre dans les eaux levantines (Tab.VII.1): *Salpingella acuminata* S. *glockentogeri* et *Salpingella decurtata* (Fig.VII.16.3).

### Amphorides Strand.

Lorica en forme d'amphore élancée, diamètre maximal sur le tiers postérieur. Une espèce trouvée, *Amphorides amphora* L:113-138 $\mu$ , do: 44-52 $\mu$ , signalée en mer Rouge, elle est récoltée toute l'année.

### Steenstrupiella Kofoid et Campbell

Lorica claviforme, col en entonnoir, corps cylindrique subconique antérieurement ou légèrement enflé, région aborale sacciforme; bout aboral arrondi, pointu ou pyramidal. Sur 4 espèces habitant la Méditerranée, 3 sont trouvées les eaux levantines: *Steenstrupiella steenstrupii*, *S. attenuata*, *Steenstrupiella intumescens* (Fig.VII.13)

Plusieurs groupes des Ciliés sont sessiles, vivant sur les fonds rocheux ou meubles; la plupart vivent sur les thalles des algues ou sur les invertébrés benthiques

\*\*\*\*\*

## Chapitre VIII

# PORIFERA (Spongiaria)

### Caractères généraux

Les Eponges sont des Métazoaires sédentaires, généralement arborescentes, encroûtantes ou en forme de coussinet, de calice ou de sacs sans symétrie particulière. Elles sont pourvues de plusieurs ouvertures microscopiques pour l'entrée de l'eau (*ostia*) et peu d'ouvertures plus grandes pour la sortie de l'eau (*osculi*). La dimension du corps varie de quelques millimètres jusqu'à 1 m. La consistance flasque peut être élastique ou friable ou parfois dure chez les formes encroûtantes. La coloration neutre varie du gris au marron foncé. D'autres groupes présentent une couleur vive, généralement jaune, rouge, violette ou bleue. Les ornements du corps sont rares chez les éponges.

Quelques espèces peuvent être identifiées suivant la forme, la consistance, la couleur ou le volume. Généralement l'étude des parties isolées du squelette (épines, fibres) est indispensable pour la détermination exacte des espèces. Pour les éponges calcaires, la macération dans l'eau de javel est utile pour séparer les épines et les fibres du corps, alors que chez les éponges cornées, il est nécessaire d'ajouter de la potasse caustique. Les éponges siliceuses doivent être traitées dans une solution chaude d'acide nitrique. Après lavage à l'eau douce on laisse dessécher les spécimens à l'alcool, puis on les imbibe dans la baume de Canada avant de les examiner sur lame au microscope. On doit noter la forme, la couleur, le poids et les dates de la collection des spécimens lorsque l'animal est encore vivant et avant de les traiter.

Environ 5000 espèces d'éponges sont connues dans l'océan mondial, mais elles ne sont pas encore complètement décrites. Toutes sont des formes marines, sauf une seule famille d'eau douce. De ce nombre, presque 600 espèces vivent en Méditerranée dont 74 sont les plus communes, représentant surtout des deux classes les plus importantes: *Calcispongiae* et *Demospongiae*. Les deux autres classes d'éponges moins connues: les *Hyalospongiae* dont les espèces vivent en profondeur et les *Sclerospongiae* qui sont des formes tropicales. Plusieurs formes d'éponges encroûtantes peu connues sont présentes sur les côtes du Liban. Beaucoup d'autres formes vivent dans les grottes et les caves sous-marines et dans des zones sombres ou obscures vers les -30 m. La plupart des éponges poussent sur des roches ou sur les fonds durs, depuis la zone intertidale jusqu'aux grandes profondeurs. Beaucoup d'espèces vivent dans le biotope coralligène ou sur roches émergeant des fonds sableux et vaseux. D'autres encore peuvent se développer sur les rhizomes des zostères et les thalles des algues, sur les ascidies, les mollusques, les décapodes et d'autres animaux benthiques.

On collecte les éponges qui vivent en subsurface directement en utilisant un masque et un couteau avec un sac dans lequel on dépose les spécimens. Pour collecter les éponges profondes on procède soit par drague, soit par plongée en

scaphandre autonome pour les éponges de valeur commerciale comme *Spongia officinalis*, *Hippospongia communis* qui sont communes dans le Bassin levantin, en mer Egée, le long des côtes de Turquie, de Libye et de Tunisie.

Les éponges vivent de quelques mois à plusieurs années. Les grandes éponges calcaires peuvent vivre jusqu'à 50 ans. La plupart des espèces sont hermaphrodites, quelques unes ont le sexe séparé produisant spermatozoïdes et ovules. D'autres se reproduisent végétativement au moyen de bourgeons qui forment une colonie ou plus rarement un bourgeon libre. Les spermatozoïdes libérés dans l'eau fécondent les ovules sexuellement mûres. Cette fécondation peut se dérouler par l'intermédiaire d'autres cellules. Les oeufs fécondés se développent généralement à l'intérieur de la mère et sont libérés dans l'eau sous forme de larves planctoniques. Après une période courte de cycle pélagique, les larves se métamorphosent et tombent sur le fond pour se fixer sous forme d'animal adulte. Quelques espèces d'éponges sont ovipares (Riedl,1991).

Les éponges se nourrissent surtout d'organismes du nano ou de microplancton, notamment des bactéries, de microalgues, de flagellés ou de particules organiques de taille inférieure à 0.01 mm. Ceux-ci entrent dans le corps de l'animal à travers les canaux par le courant d'eau produit par le mouvement des flagelles. Les éponges qui ont un grand volume peuvent filtrer de 100 à 200 litres d'eau par jour. Les grandes formes, telle que *Geodia*, peuvent fournir un refuge à plusieurs animaux. Par contre les éponges parasites sont rares. Plusieurs organismes vivent en épibiontes sur les éponges, tels que les algues, les champignons, les hydraires. Des cas de symbiose sont rencontrés chez les éponges, surtout avec les algues, les zooxantelles tels que chez *Cliona viridis*, *Petrosia*, *Suberites*, *Pellina*, *Ircinia*, etc. les cas de symbiose entre éponge et bactéries sont fréquentes comme chez les Clionidae.

Il est utile de noter qu'il faudra faire attention de ne pas endommager les spécimens d'éponge qu'on récolte si l'on veut garder vivants en aquarium avec le microplancton qu'il contient.

### **Eponges de la côte libanaise**

Les éponges des côtes libanaises sont partiellement connues. Très peu d'études ont été faites sur les Spongiaires de la région. Les données actuellement disponibles se rapportent à l'étude de Kassis (1967). Par ailleurs, des observations sur l'environnement benthique du Liban au cours de nos plongées sous-marines, ont contribué à l'étude de la biologie et la distribution des éponges le long de la côte (Lakkis *et al.*,1996; Bitar & Kouli-Bitar,2001). 32 espèces appartenant à 20 genres sont trouvées sur nos côtes. La liste des espèces est donnée au tableau VII.1.



## Classe **CALCISPONGIAE**

Ce sont des Porifères pourvus d'épines calcaires. Ces éponges sont en forme de sac avec ouverture terminale ou bien des formes irrégulières buissonneuses et encroûtantes. Elles sont de couleur blanchâtre et poussent sur fonds rocheux à faible profondeur .

### **LEUCONIIDAE**

Eponges calcaires arborescentes en forme de sac ou de forme irrégulière de type Ascon, Sycon ou Leucon. Sur 20 espèces appartenant à 4 genres signalés en Méditerranée, 2 sont trouvées sur nos côtes: *Leuconia aspera* (Fig.VIII.1.4), et *Leuconia solida* (Fig.VIII.1.8) rares à faible profondeur.

## Classe **DEMOSPONGIAE**

Eponges ayant des aiguilles siliceuses et des fibres de spongine et une base riche en carbonate de calcium. le squelette n'est pas toujours présent. Elles montrent toutes les couleurs, les forme et les dimensions des éponges.

### **CHONDROSIIDAE**

Eponges sans squelette, parfois pourvues d'un aster. Corps non lobé contenant des incrustations plus ou moins massives. Deux espèces sont présentes sur nos côtes: *Chondrilla nucula* (Fig.VIII.1.1), peu commune et *Chondrosia reniformis* (Fig.VIII.1.2), commune dans les grottes et parmi les communautés algales sciaphiles.

### **TETHYIDAE**

Corps massif avec des papilles étoilées. Sur trois espèces appartenant à 2 genres signalées en Méditerranée, 2 sont trouvées sur nos côtes : *Tethya aurantium* (Fig.VIII.1.9), "orange de mer", assez fréquente et *Tethya citrina* (Fig.VIII.1.10), peu commune.

### **SUBERITIDAE**

Eponges massives ou encroûtantes sans papilles ni aster. Sur 17 espèces appartenant à 6 genres connues en Méditerranée, une seule est trouvée sur nos côtes: *Suberites domuncula* (Fig.VIII.1.3), très commune sur les carapaces des mollusques gastéropodes et de quelques crustacés, notamment les Pagures,

### **CLIONIDAE**

Ce sont les éponges perforées, qui ont le corps massif formant des incrustations avec des papilles. Sur 4 espèces connues en Méditerranée, 2 habitent les côtes libanaises : *Cliona viridis* et *Cliona copiosa* (Fig.VIII.1.5), assez fréquentes.

## O. AXINELLIDA

Eponges démosponges dont le squelette est pourvu d'aiguilles et de fibres concentrées le long d'un axe duquel se ramifie un squelette penniforme renforcé de sponginge. Elles sont généralement droites, massives ou encroûtante. Sur 7 familles présentes en Méditerranée, 4 sont connues dans les eaux levantines

**Tableau VIII.1-** Inventaire et Distribution des **Eponges** sur les côtes du Liban. Symboles utilisés: **A**=Abondante, **C**=Commune, **R**=Rare, **X**=présente. **D**=substrat dur, **M**=substrat meuble.

ESPECES	Substrat	Abondance relative
<i>Agelas oroides</i> Schmidt	D	R
<i>Alectona millari</i> Carter	D	R
<i>Axinella polypoides</i> (Schmidt)	D	C
<i>Axinella damicornis</i> (Esper )	D	C
<i>Axinella verrucosa</i> Schmidt	D	C
<i>Chondrilla nucula</i> Schmidt	D	R
<i>Chondrosia reniformis</i> Nardo	D	C
<i>Cliona copiosa</i> Sara	D	C
<i>Cliona viridis</i> (Schmidt)	D	C
<i>Crambe crambe</i> (Thiele)	D	R
<i>Dysidea etheria</i> (Laudenfels)	D	X
<i>Dysidea tupa</i> (Martens)	D	X
<i>Geodia cydonium</i> (Jameson)	D,M	C
<i>Haliclona cratera</i> (Schmidt)	D	R
<i>Ircinia dendroides</i> ( Schmidt )	D	C
<i>Ircinia fasciculata</i> ( Pallas)	D,M	C
<i>Ircinia muscarum</i> (Schmidt)	D,M	C
<i>Ircinia variabilis</i> (Schmidt)	D,M	C
<i>Ircinia oros</i> (Schmidt)	D	C
<i>Leuconia aspera</i> ( Schmidt)	D	X
<i>Leuconia solida</i> (Schmidt)	D	R
<i>Pellina semitubulosa</i> (Lieberkühn)	D	C
<i>Petrosia ficiformis</i> ( Poiret )	D	C
<i>Euspongia lamellata</i>	D	C
<i>Euspongia mollissima</i> Schülze	D	C
<i>Euspongia zimocca</i> Schmidt	D	C
<i>Spongia officinalis</i> L.	D,M	R
<i>Suberites domuncula</i> (Olivi)	D	C
<i>Hippospongia communis</i> (Lam.)	D	X
<i>Tylodesma</i> sp	D	X
<i>Tethya aurantium</i> (Pallas )	D	R
<i>Tethya citrine</i> (Sarà et Melone)	D	X
<i>Ciocalypta penicillum</i> Bowerbank	D,M	R

## MYXILLIDAE

Demosponges avec aiguilles et fibres en sponginge. Formes ramifiées encroûtantes ou massives. Une seule espèce trouvée, *Crambe crambe* (Fig.VIII.1.7) de forme

massive encroûtante avec couleur variable entre rouge-orange et rouge intense, assez commune dans les grottes et à 10 m de profondeur.

### AGELASIDAE

Eponges de forme massive; une espèce trouvée, *Agelas oroides* (Fig.VIII.2.4) de consistance dure; couleur rose-orange, assez commune dans les grandes grottes.

### RENIERIDAE

Formes massives, sans tissu régulier d'aiguilles, peu de spongine. Sur 52 espèces connues appartenant à 10 genres, 2 sont reportées sur nos côtes: *Pellina semitubulosa* (Fig.VIII.1.5), commune sur fond sédimenteux entre 20-30 m de profondeur. et *Petrosia ficiformis* (= *Reniera f.*) (Fig.VIII.1.6) de consistance dure, commune sur fond rocheux et détritique.

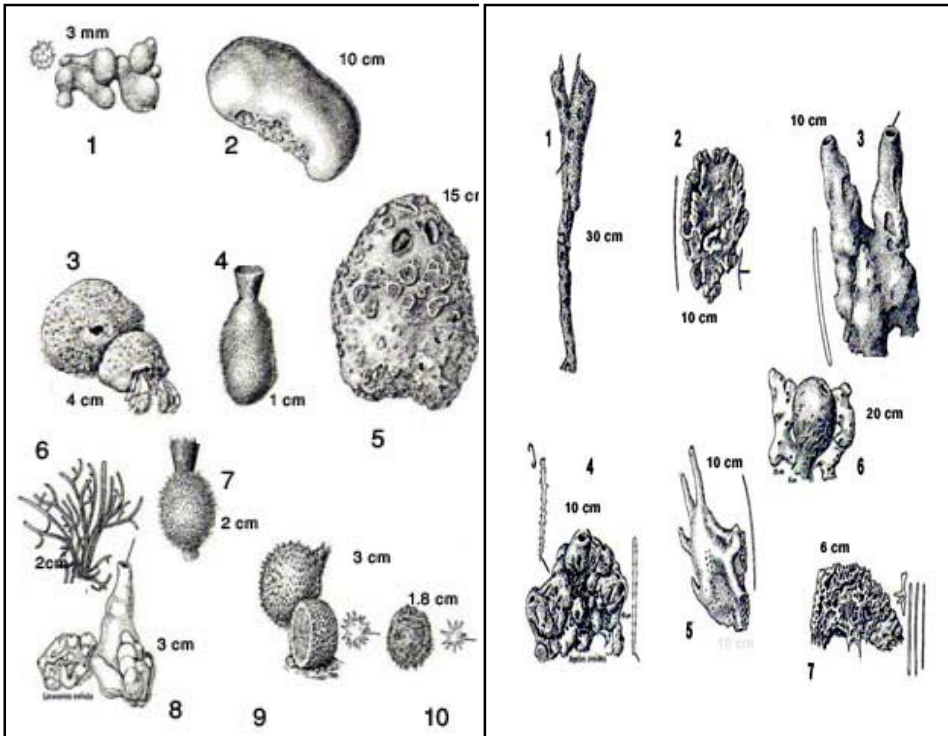


Fig.VIII.1- Eponges de la côte libanaise.

- 1: *Chondrilla nucula*
- 2: *Chondrosiareniformis*
- 3: *Suberites demuncula*
- 4: *Leuconia aspera*, 5: *Cliona viridis*
- 6: *Leucosolenia variabilis*
- 7: *Sycon raphanus*; 8: *Leuconia solida*
- 9: *Tethya aurantium*, 10: *Tethya citrine*  
(d'après Riedl, 1991).

Fig.VIII.2- Eponges de la côte libanaise.

- 1: *Axinella polypoides*
- 2: *Axinella damicornis*
- 3: *Reniera cratera*
- 4: *Agelas oroides*
- 5: *Pellina semitubulosa*
- 6: *Petrosia ficiformis*
- 7: *Crambe crambe*.

## HALICLONIDAE

Beaucoup d'aiguilles en réseau dense, riche en spongine. Sur 25 espèces connues appartenant à 6 genres, une seule, *Haliclona cratera* est trouvée rarement sur fond coralligène entre 15 et 40 m.

## O/DYCTYOCERATIDA

Ce sont les démosponges calcaires, dépourvues d'aiguilles et riches en fibres de spongine.

## DYSIDEIDAE

Eponges avec fibres formant un tissu avec inclusions remplies de sable, aiguilles, etc... Sur 7 espèces connues appartenant à 2 genres en Méditerranée, 4 sont trouvées sur nos côtes: *Dysidea tupa* (= *Spongelia elegans*) (Fig.VIII.3.7), fréquente sur fonds durs de grande profondeur, *Dysidea fragilis* (= *Spongelia pallescens*) (Fig.VIII.3.8), commune sur fonds vaseux, *Dysidea avara* (= *Spongelia avara*), assez commune sur substrat dur profond et dans les grottes et *Dysidea etheria*, rare.

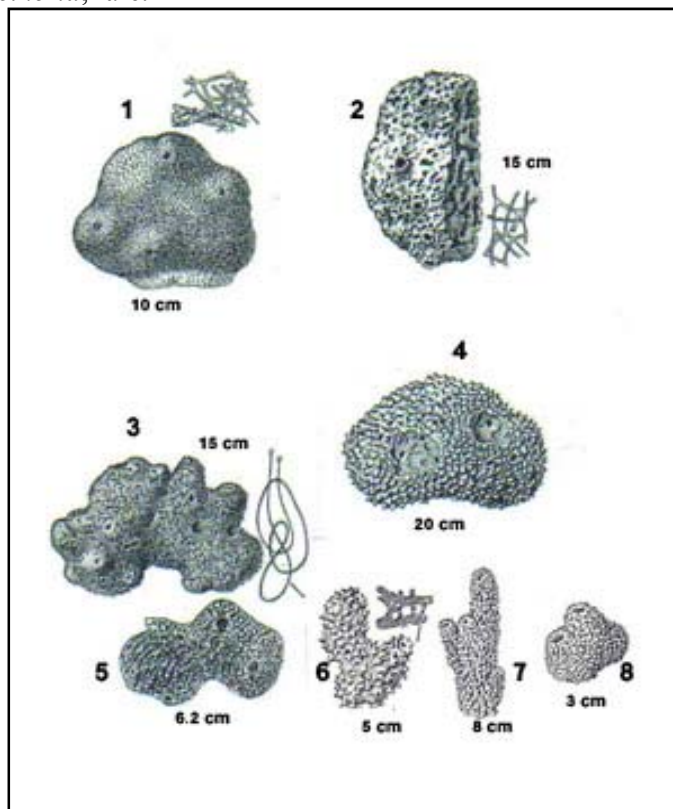


Fig. VIII.3-Eponges de la côte libanaise. 1: *Spongia officinalis* ;  
2: *Hippospongia communis* ; 3: *Ircinia fasciculata* ; 4: *Ircinia muscarum* ;  
5: *Ircinia variabilis* ; 6: *Dysidea avara* ; 7: *Dysidea tupa* ; 8: *Dysidea fragilis*

## SPONGIIDAE

Démosponges avec fibres en spongine formant un tissu sans inclusions. Chambres flagellées petites arrondies ( $d=0.05$  mm). Sur 21 espèces connues en Méditerranée, appartenant à 8 genres, 5 sont trouvées sur nos côtes. *Spongia officinalis*, éponge de toilette (Fig.VIII.3.1), commune dans les grottes, caves et endroits ombragés entre 1 et 2 m de profondeur et sur substrat rocheux entre 25 et 40 m de profondeur. Cette espèce a fait l'objet de surexploitation en Méditerranée aboutissant à une dégradation irréversible de la population pouvant conduire à l'extinction de l'espèce. (Fig.VIII.3.2). *Ircinia oros*, peu commune sur les roches profondes ou dans les grottes; *Ircinia fasciculata*(=*Hircinia f.*) (Fig.VIII.3.3), riche en fibre ou filaments de spongine bien entrelacés rendant l'éponge assez dure ; assez commune dans les grottes, sous les algues et les pierres entre 1 et 10 m de profondeur; *Ircinia muscarum* (= *Hircinia m.*) et *Ircinia variabilis* (Fig.VIII.3.4). Les 3 dernières ont une forme massive irrégulière avec petits cônes de 3 mm éloignés 8-15 mm les uns des autres. Les fibres principales n'ont pas d'inclusions. Couleur noire brunâtre, commune sur fonds rocheux profonds et sur substrats durs secondaires.

\*\*\*\*\*

## Chapitre IX

# CNIDARIA

### Introduction

Les Cnidaires sont des métazoaires en forme de polype ou de méduses avec une symétrie régulière rayonnante et de colonies polymorphes. Le corps est toujours formé de deux couches de cellules. Une des caractéristiques des cnidaires est la présence de capsules cellulaires urticantes (nématocystes). On observe plusieurs plans de symétrie à travers l'axe principal des individus, la structure du soutien est exclusivement de nature fibreuse ou gélatineuse présente entre les couches cellulaires externe et interne et les nématocystes (capsules urticantes) de forme ovale ou réniforme de 5-50  $\mu\text{m}$  de taille. Lorsque ces capsules sont stimulées, elles explosent en éjectant les nématocystes qui contiennent le liquide toxique paralysant l'ennemi ou la proie.

Les cnidaires comprennent 4 classes: *Hydrozoa*, *Cubozoa*, *Scyphozoa* et *Anthozoa* qui ont des représentants dans les eaux libanaises.

### Super-classe **HYDROZOA**

Ce sont des cnidaires ayant des polypes benthiques sessiles, généralement petits pourvus d'une cavité gastrique. Les stades sexuels des hydrozoaires sont représentés par des méduses pélagiques qui ont une ombrelle bordée d'un velum. Il est rare de voir des divisions dans les cavités gastriques des polypes. Cette classe comprend 2 ordres: Hydroidea et Siphonophorea.

### O. HYDROIDEA

Les Hydroïdes ont une alternance de deux générations: le polype sessile asexué et la méduse pélagique sexuée. Chez quelques groupes le stade polype manque, ou il est inconnu, comme chez les Trachyméduses et les Narcoméduses.

Les stades polypoides et médusoides des mêmes espèces sont décrits séparément. Etant donné que les stades méduses sont mieux connus que leurs polypes, on leur consacre une étude plus détaillée.

### Formes polypes

Les formes polypes sessiles sont pourvues de capsules urticantes et d'une cavité gastrique simple. Les polypes poussent toujours sous forme de colonies de 1 à 5 cm de hauteur, plus rarement de 10-20 cm contenant plusieurs polypes de taille 0.3- 10 mm. Les polypes sont des formes délicates, fines et incolores. Le gros tronc de la colonie de couleur brun-jaune, restant fixe, les polypes peuvent bouger et se mouvoir pour attrapper les microorganismes dans l'eau.

L'étude des polypes doit se faire sous binoculaire stéréoscope pour la reconnaissance des groupes et sous microscope pour étudier les détails et la détermination des genres et espèces. Le mieux est d'examiner les spécimens frais ou vivants. On doit observer le squelette externe chitineux, les racines (hydrorhiza), la structure de l'hydrothèque. La présence de l'opercule et la distribution des hydrothèques sont des caractères distinctifs des espèces. Pour les études histologiques, on peut utiliser des spécimens conservés dans le formol à 4%. Les coupes seront traitées par le mélange de Bouin.

On connaît actuellement plus de 2000 espèces de polypes quasi exclusivement marines. Très peu de formes vivent dans l'eau douce (Hydra). Etant données les difficultés de détermination des polypes, on ne connaît actuellement que 200 espèces en Méditerranée, dont une cinquantaine bien étudiées.

Les Hydroides vivent sur substrats durs ou sur les squelettes d'animaux morts et vivants. On connaît toutefois des formes de polypes qui poussent sur substrats meubles (sable, vase, argile, détritus, etc.), et des formes naines qui habitent avec la faune interstitielle dans les grains de sable. On trouve aussi un grand nombre de polypes hydroides sur les parois rocheuses raides, les zones ombragées et à la base des grandes algues et herbes marines. Très peu de données sont disponibles pour ce qui concerne les limites de distribution des hydroides polypes en Méditerranée.

La récolte des polypes se fait directement soit en utilisant un masque soit par plongée en scaphandre. On trouve les polypes surtout sur les parois rocheuses, les caves et les grottes sous-marines. Il est indispensable d'utiliser des gants pour éviter les piqûres des nématocystes.

Les polypes vivent une période plus ou moins courte au stade asexué. Le bourgeonnement produit les méduses qui restent dans le milieu pélagique jusqu'à la reproduction sexuée. La plupart des polypes après bourgeonnement disparaissent et de nouveaux polypes se formeront à partir des larves planctoniques qui se métamorphosent et tombent sur le fond pour installer les polypes. Quelques formes de polypes sont pérennes ou multiannuelles; ils bourgeonnent tout le temps ou se reproduisent végétativement plusieurs années.

D'autres formes de polypes qui se développent sur les carapaces des crustacés ou sur les coquilles des mollusques peuvent être des compétiteurs aux algues encroûtantes qui se développent sur les mêmes milieux. Un tiers des bourgeons libèrent des méduses dans le milieu pélagique; les autres bourgeons laissent les spermatozoïdes et les ovules sur le corps du polype pour donner des planules qui nagent puis se transforment en polypes qui tombent se fixer sur le fond. Sur une soixantaine de méduses trouvées, une quinzaine de leurs polypes sont identifiés.

## **CORYNIDAE**

Polypes sans thèque, pourvus de tentacules terminés par petite boule, ou de verticilles filiformes. Formes petites se trouvant sur la côte. Une espèce *Zanclaea costata* (IX.1.14) présente des tentacules épars avec bouts arrondis; polypes

tubulaires. Ce polype donne une génération de méduses avec le même nom (voir section des méduses). Bourgeonnement entre mars et juin. On les trouve fréquemment sur les carapaces des lamellibranches vivant en faible profondeur. *Eleutheria dichotoma* (IX.1.15), petits verticilles avec tentacules. Rare sur les côtes libanaises.

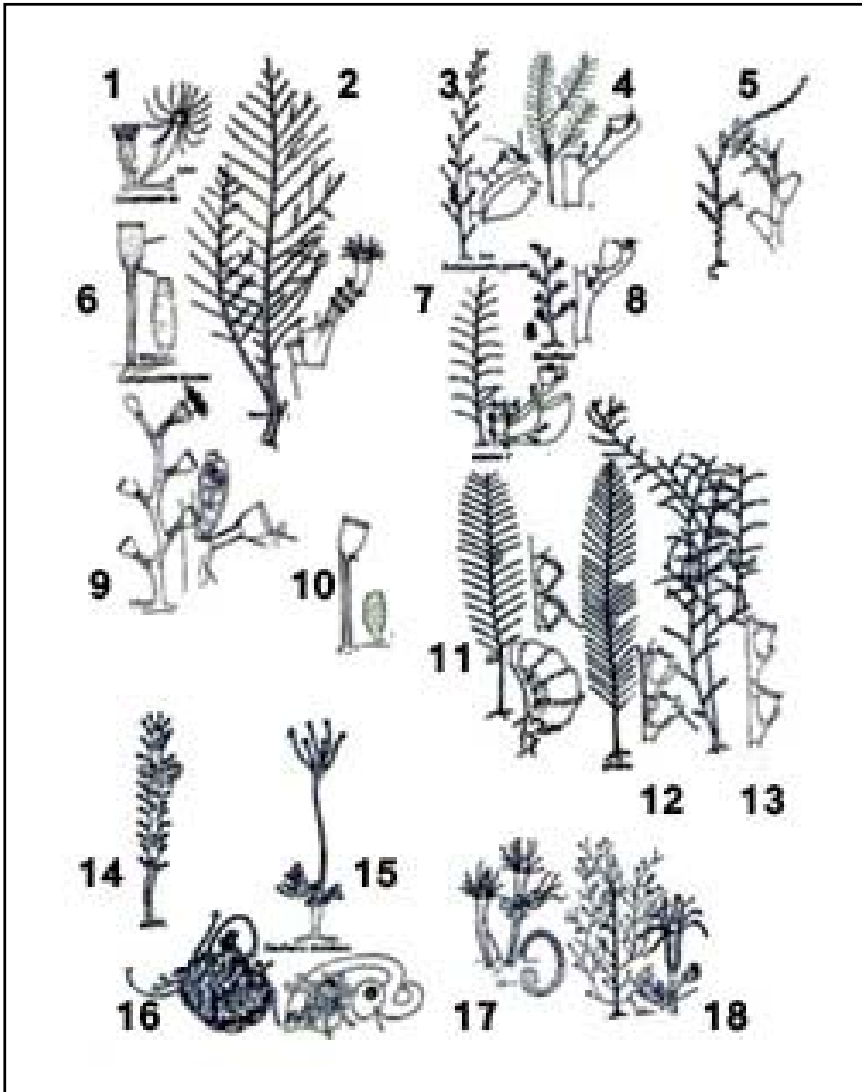


Fig.IX.1-Polypes Hydroides des côtes libanaises. 1: *Campanopsis* sp.  
 2: *Holecium holecinum* 3: *Kirchenpaueria pinnata* 4: *Ventromma halecioides*  
 5: *Sertulerella* sp. ; 6: *Campanularia hincksi* ; 7: *Thecocalus diaphanus* ;  
 8: *Monotheca* sp. ; 9: *Obelia geniculata* ; 10: *Clytia johnstoni* ; 11: *Aglaophenia pluma* ;  
 12: *Aglaophenia septifera* ; 13: *A. elongate* ; 14: *Zanclea costata*  
 15: *Eleutheria dichotoma* ; 16: *Paracoryne hovei* 17: *P. carnea*, 18: *Bougainvillia ramosa*. (source dessins, Riedl,1991).



**Tableau IX.1-** Distribution des **Polypes Hydroides** trouvés sur les côtes libanaises. Symboles : **A**=Abondante, **C**=Commune, **R**=Rare, **X**=présente  
D=substrat dur, M=substrat meuble.

ESPÈCES	Abondance Relative	Distribution locale
<b>Corynidae</b>	-	-
<i>Zanclaea costata</i> Gegenbauer	A	D, M
<i>Eleutheria dichotoma</i> Quatr.	R	D, M
<b>Bougainvilliidae</b>	-	-
<i>Bougainvillia ramosa</i> (Bened.)	C	D, M
<i>Podocoryna carnea</i> M.Sars	C	D, M
<b>Campanulariidae</b>	-	-
<i>Clytia johnstoni</i> (Alder).	C	D, M
<i>Obelia geniculata</i> (L.)	A	D, M

### CAMPANULARIIDAE

Hydroides avec thèque pédonculée à symétrie rayonnante, sans opercules, et pourvus d'une chambre basale. Les espèces de ce groupe sont de petites et moyennes dimensions; elles habitent les zones ombragées et avec les communautés algales. Deux espèces trouvées sur nos côtes: *Clytia johnstoni* hydroïde rare et *Obelia geniculata* plus fréquente (IX.1.9). Bourgeonnement et libération des méduses se déroule tout le long de l'année, surtout en hiver.

### Classe HYDROMEDUSAE

Pour étudier les méduses, il est préférable de disposer de spécimens vivants dans un petit récipient. Il s'agit d'observer la forme de l'ombrelle, les appendices et le système gastro-vasculaire. Ce dernier consiste en un estomac en forme de sac qui ouvre à l'extrémité du manubrium, qui peut être pourvu de lèvres et de tentacules bucaux qui sortent de la sous-ombrelle. De l'estomac, qui est souvent quadrangulaire sortent 4 canaux radiaires, qui par ramifications successives deviennent une centaine. Le canal circulaire de l'ombrelle est pourvu de tentacules et d'organes sensoriels. Par ailleurs, sur le bord de l'ombrelle se trouvent des statocytes (organes d'équilibration), des ocelles (yeux colorés). Le bord ombrellaire se prolonge vers l'intérieur par une membrane annulaire appelé velum. Le bord de l'ombrelle ainsi que le manubrium sont munis de capsules urticantes. Les gonades mâles et femelles se trouvent dans l'ectoderme sur le manubrium ou sous le canal radiaire. L'élevage et le maintien en vie des méduses dans un aquarium sont difficiles et très délicats. On peut conserver des spécimens de méduses dans une solution formolée à 4% pour d'éventuels examens microscopiques ou pour les garder dans un musée de référence.

Les méduses sont des animaux pélagiques, elles font partie du zooplancton. Quelques formes rares vivent près du fond marin. La plupart des espèces sont méroplanctoniques, elles ont le stade polype sessile, asexué, se développant végétativement par bourgeonnement, et le stade médusoïde sexuel. Les

trachyméduses et les narcoméduses sont holoplanctoniques; ils passent toute leur vie dans l'eau sous forme pélagique; ils n'ont pas de générations polypes.

Les méduses méroplanctoniques passent le stade sexué dans le plancton; ce cycle peut durer 1 ou 2 mois. Les sexes sont séparés; les spermatozoïdes et les ovules émis dans l'eau par les individus mâles et femelles, où il y a fécondation donnant un oeuf qui se développe avant de tomber sur le fond pour former les polypes. L'apparition des méduses méroplanctoniques dépend du temps de développement, alors que les formes holoplanctoniques sont liées aux facteurs hydrologiques (courants, vents, mouvements des masses d'eau). Le transport et le maintien en vie des méduses dans un aquarium sont très délicates.

L'oeuf fécondé éclot pour donner une larve planctonique (planula), qui, après quelques jours, tombe sur le fond pour se fixer sur un substrat et se développer en polype asexué, qui après quelques mois bourgeonne en laissant sortir des petites méduses sexuées.

Sur plusieurs centaines d'espèces de méduses connues dans l'océan mondial, 120 habitent la Méditerranée dont 68 trouvées dans les eaux libanaises (Tableau IX.1). De ce nombre 19 sont nouvelles pour la Méditerranée; la majorité étant des espèces lessepsiennes d'origine Indo-Pacifique (Lakkis *et al.*, 1990 ; Goy *et al.*, 1991). Une dizaine d'espèces, les plus fréquentes et les plus abondantes constituent 95% de l'ensemble du peuplement des méduses.

### Sous-classe ANTHOMEDUSAE Haeckel

Ce sont 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.

### BOUGAINVILLIIDAE

Les polypes présentent des tentacules filiformes. Développement des bourgeons en août-septembre. Commune dans les cavités rocheuses. *Podocoryna carnea* (IX.1.17), colonies rampantes, hydrorhizes encroûtantes et cornées avec polypes de défense. Les polypes donnent une génération de petites méduses de même nom (voir section méduses).

Bourgeonnement toute l'année et maturation entre mai et septembre. Commune sur les coquilles de gastéropodes, sur carapace des crustacés et sur fonds sableux riches en sédiments organiques. *Bougainvillia ramosa* (IX.1.18) forme des colonies droites très ramifiées, périderme corné. Les méduses de ce polype porte le même nom. Les bourgeons sont mûres de septembre à avril. Cette espèce est commune sur les bois des bateaux et sur les animaux et les carapaces des crustacés et les algues calcaires

**Tableau IX.2**-Distribution des **Hydroméduses** des eaux libanaises.

Symboles utilisés: X= Espèce présente, R= Rare, C= commune, A= abondante, D=dominante; H=hiver, P=Printemps, E=été, A=Automne- N=Néritique, O=océanique, \*= Espèce d'origine indo-pacifique.

ESPÈCES	Abondance relative	Distribution géographique	Distribution saisonnière
<b>ANTHOMEDUSAE</b>	-	-	-
<i>Dipurena halterata</i> (Forbes)	X	N	H
<i>Dipurena ophiogaster</i> Haeckel	X	O	H,P
<i>Sarsia eximia</i> (Allman)	R	N	P
<i>Sarsia gemmifera</i> Forbes	X	N	P
<i>Sarsia tubulosa</i> (M.Sars)	X	N	H
<i>Sphaerocoryne bedoti</i> Pictet	X	N	H
<i>Ectopleura dumortieri</i> (Van Beneden)	X	N	E
* <i>Ectopleura minerva</i> Mayer	X	N	H
<i>Euphysa aurata</i> Forbes	R	N	A
<i>Euphysa flammea</i> (Linko)	X	N	P
<i>Plotocnide borealis</i> Wagner	X	N	H
<i>Zanclaea costata</i> Gegenbaur	R	N	P,E
<i>Zanclaea sessilis</i> (Gosse)	R	N	P,E
<i>Cytaeis tetrastyla</i> Eschscholtz	R	N	P
* <i>Cytaeis vulgaris</i> Agassiz et Mayer	R	N	E,A
* <i>Paracytaeis octona</i> Bouillon	R	N,O	S,F
<i>Oceania armata</i> Kolliker	R	O	H
<i>Turritopsis nutricula</i> Mc Crady	X	N	E
<i>Podocoryne carnea</i> M.Sars	R	N	P,E
<i>Podocoryne minima</i> (Trinci)	R	N	H
<i>Podocoryne minuta</i> (Mayer)	X	N	H,P,E
<i>Bougainvillia aurantiaca</i> Bouillon	X	N	H
* <i>Bougainvillia platygaster</i> (Haeckel)	X	N	H
<i>Bougainvillia ramosa</i> Bouillon	X	N	H
<i>Pandea conica</i> (Quoy & Gaimard)	R	N,O	P,E,A
* <i>Nubiella mitra</i> Bouillon	X	N	P
<i>Thamnostoma</i> sp.	X	N	P
<i>Amphinema dinema</i> Peron et Lesueur	R	N	P
<i>Amphinema rugosum</i> Mayer	X	N	H
<i>Halitiera formosa</i> Fewkes	R	N	E,A
<i>Halitiera inflexa</i> Bouillon	R	N	P
<i>Merga tergestina</i> (Neppi et Stiasny)	X	N	P
<i>Merga violacea</i> (Agassiz et Mayer)	X	N	P
<i>Niobia dendrotentaculata</i> Mayer	R	N	H,P,A
<b>LEPTOMEDUSAE</b>	-	-	-
<i>Laodicea undulata</i> (Forbes et Goodsir)	C	N	H,P
<i>Obelia fimbriata</i> (Dalyell)	R	N	P

<i>Obelia</i> spp.	A	N,O	H,P,E,A
<i>Clytia hemisphaerica</i> (Linné)	R	N	H,P,E
<i>Clytia macrogonia</i> Bouillon	X	N	P
<i>Clytia mccradyi</i> (Brooks)	X	N	E
<i>Pseudoclytia pentata</i> Mayer	X	N	S
<i>Cirrhovenia tetranema</i> Kramp	R	N	P,E
<i>Eucheilota paradoxica</i> Mayer	C	N	H,P,E,A
<i>Eucheilota ventricularis</i> McCrady	R	N	H,P
<i>Phialella quadrata</i> (Forbes)	X	N	P,E,A
<i>Eirene viridula</i> (Péron et Lesueur)	R	N	P,E,A
<i>Helgicirrho schulzei</i> Hartlaub	X	N	P,A
<i>Eutima gracilis</i> (Forbes et Goodsir)	X	N	P
<i>Eutima mira</i> McCrady	X	N	P
<i>Aequorea aequorea</i> (Forsskal)	R	N	P
* <i>Aequorea conica</i> Browne	X	N	-
* <i>Kantiella enigmatica</i>	X	N	P
<b>LIMNOMEDUSAE</b>	-	-	E,A
* <i>Moerisia carine</i> Bouillon	R	N	E
<i>Pochella oligonema</i> Kramp	R	N	P
<i>Pochella polynema</i> Hartlaub	R	N	P,E
<i>Proboscidactyla ornata</i> (McCrady)	R	N	A,H
<b>TRACHYMEDUSAE</b>	-	-	H
<i>Geryonia proboscidalis</i> (Forsskal)	R	N,O	H,P,E,A
<i>Halitrephes maasi</i> Bigelow	A	N,O	H,P,E,A
<i>Liriope tetraphylla</i> (Cham.&Eysenh.)	C	N,O	H
<i>Aglaura haemistoma</i> Péron et Lesueur	C	N,O	P
<i>Pantachogon haeckeli</i> Maas	R	N,O	H,P,E,
<i>Persa incolorata</i> McCrady	C	N,O	H,P,E
<i>Rhopalonema velatum</i> Gegenbaur	C	N,O	H,P
<i>Sminthea eurygaster</i> Gegenbaur	C	N,O	A
<i>Tetrorchis erythrogaster</i> Bigelow	R	N,O	E,A
<b>NARCOMEDUSAE</b>	-	-	-
<i>Solmundella bitentaculata</i> (Quoy &Gaim)	R	N,O	H
<i>Cunina octonaria</i> McCrady	R	N,O	H,P
<i>Solmissus albescens</i> (Gegenbaur)	C	N,O	H,P

### Bougainvillia Lesson

Trois espèces assez communes dans les eaux libanaises : *Bougainvillia aurantiaca* , *B. ramosa* et *Bougainvillia platygaster* H=D=3mm (Fig.IX.2). Cette dernière est signalée pour la 1<sup>ère</sup> fois, elle est trouvée pour la 1<sup>ère</sup> fois Méditerranée (Goy et Lakkis,1991)

### Thamnostoma Haeckel

4-8 tentacules marginaux solitaires et 4 tentacules oraux ramifiés Gonades en position interradaire. *Thamnostoma* sp.(Fig.IX.4.6). H=1 mm, rare sur nos côtes .

## CLAVIDAE

Ombrelles sans processus apical net. Sommet de l'estomac, soit normal, soit empâté par des grosses cellules vacuolaires. Bouche avec 4 lèvres simples. Ocelles sur bulbes tentaculaires.

### Oceania Gegenbaur.

*Oceania armata* (Fig.IX.3.10). H=8-10 mm.; D=8-10 mm. Espèce rare.

### Turritopsis Mc Crady

Manubrium sur pseudopédoncule formé par des cellules endodermiques hautement vacuolées. *Turritopsis nutricula* McCrady (Fig.IX.3.11). H=4-5 mm a un estomac volumineux en forme de croix en section transversale, 4 grosses lèvres, 80-90 tentacules marginaux. Signalée en mer Rouge, dans l'océan Indien, elle est présente dans les eaux libanaises en nombre faible.

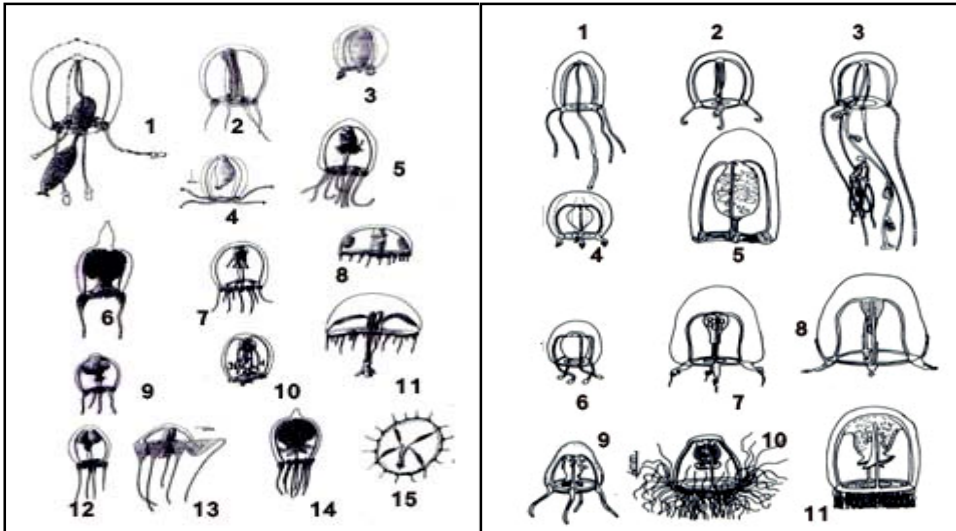


Fig.IX. 2-Hydroméduses des eaux libanaises. Fig.IX.3-Hydroméduses des eaux libanaises.

- 1 : *Dipurena halterata*
- 2 : *Sarsia tubulosa*
- 3 : *Ectopleura minerva*
- 4 : *Sphaerocoryne bedoti*
- 5 : *Paracytaeis octana*
- 6 *Amphinema rugosum*
- 7 : *Podocoryne minuta*
- 9 : *P. minima*; 8 : *Phialella quadrata*
- 10 : *Bougainvillia aurantiaca*
- 11 : *Eirene viridula*
- 12 : *Halitiara inflexa*
- 13 : *Niobia dendrotentaculata*
- 14 : *Merga violacea*

- 1: *Dipurena ophiogaster*
  - 3 : *Sarsia gemmifera*
  - 4 : *Ectopleura dumortieri*
  - 5 : *Euphysa aurata*
  - 6 : *Plotocnide borealis*
  - 7: *Zanclea costata*
  - 8: *Zanclea sessilis*
  - 9: *Cytaeis tetrastyla*
  - 10: *Oceania armata*
  - 11: *Turritopsis nutricula*
- (d'après Goy et Lakkis 1991)

## **CYTAEIDAE**

Anthoméduses 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* (Fig.IX.3.9). H=6 mm ; l=5 mm qui a un estomac très grand portant des bourgeons de méduses avec tentacules oraux. Peu commune dans nos eaux libanaises.

### **Paracytaeis Bouillon**

4 à 8 tentacules marginaux, 8-12 tentacules oraux. Une espèce: *Paracytaeis octona* (Fig.IX.2.5). H=3 mm, léger processus apical; 8 solides tentacules marginaux, 16 tentacules oraux sur le manubrium. Rare.

## **HYDRACTINIDAE**

Ombrelle sans ou avec processus apical faible. Bouche avec 4 lèvres simples ou ramifiées, bourgeons némacystiques péribuccaux, pédonculés; 4,8 ou pls tentacules pleins, avec ou sans capitations terminales, sans ocelles à leurs bases. Estomac petit avec pédoncules courts.

### **Podocoryne Sars**

Trois espèces trouvées dans nos eaux : *Podocoryne carnea*, H=1mm, *P. minuta* (Fig.IX.4), H=2 mm, abondantes et *Podocoryne minima* (Fig.IX.2.9); H<1 mm,

## **PROTARIDAE**

Anthoméduses 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 mérotriches isohrizes.

### **Halitiara Fewkes.**

Syn. *Sarsia* Lesson. Ombrelle en dôme, apex arrondi, sans processus; manubrium parfois dépassant le velum. Bouche tubulaire sans lèvres ; 4 canaux radiaires, 4 tentacules avec bulbes. Deux espèces trouvées dans les eaux libanaises: *Halitiara formosa* (Fig.IX.3.7). H=3 mm, rare en été et automne et *Halitiara inflexa*, rare au printemps.

## CORYNIDAE

Ombrelles en dôme, apex arrondi, sans processus. Manubrium souvent long, parfois dépassant le velum. 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. Bourgeonnement soit sur estomac, soit sur bulbes tentaculaires; gonades formant manchon entier sur manubrium.

### Dipurena Mc Crady

Gonades en 2-6 anneaux distincts superposés. Nématocystes disposés irrégulièrement ou en anneaux plus ou moins complets. Deux espèces dans nos eaux : *Dipurena halterata*, H=8mm, D=6mm, rare et *Dipurena ophiogaster*, commune. (Fig.IX.2.),

### Sarsia Lesson

Gonades formant manchon cylindrique indivisible. Trois espèces trouvées: *Sarsia eximia* (Fig.IX.3.2). H=3-4mm, rare en hiver, *S. gemmifera* (Fig.IX.3), assez commune et *Sarsia tubulosa* (Fig.IX.2.2), signalée pour la 1ère fois dans les eaux libanaises (Goy *et al.*, 1991) ; elle est nouvelle pour la Méditerranée.

### Sphaerocoryne Pictet

Ombrelle rigide, tentacules étirés perpendiculairement à l'axe du corps avec les amas de nématocystes disposés en spirale. *Sphaerocoryne bedoti*, H=2,5 mm. Nouvelle pour la Méditerranée, trouvée pour la 1<sup>ère</sup> fois dans nos eaux,

## 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. Deux espèces trouvées sur nos côtes *Euphysa aurata* (Fig.IX.3.5), rare et *Euphysa flammea* (Fig.IX.5.7) trouvée pour la 1<sup>ère</sup> fois, est nouvelle pour la Méditerranée (Goy et Lakkis, 1991).

## 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 trouvées dans nos eaux : *Ectopleura dumortieri* (Fig.IX.4.4) et *Ectopleura minerva* (Fig.IX.2.3). H=1 mm , rare en hiver.

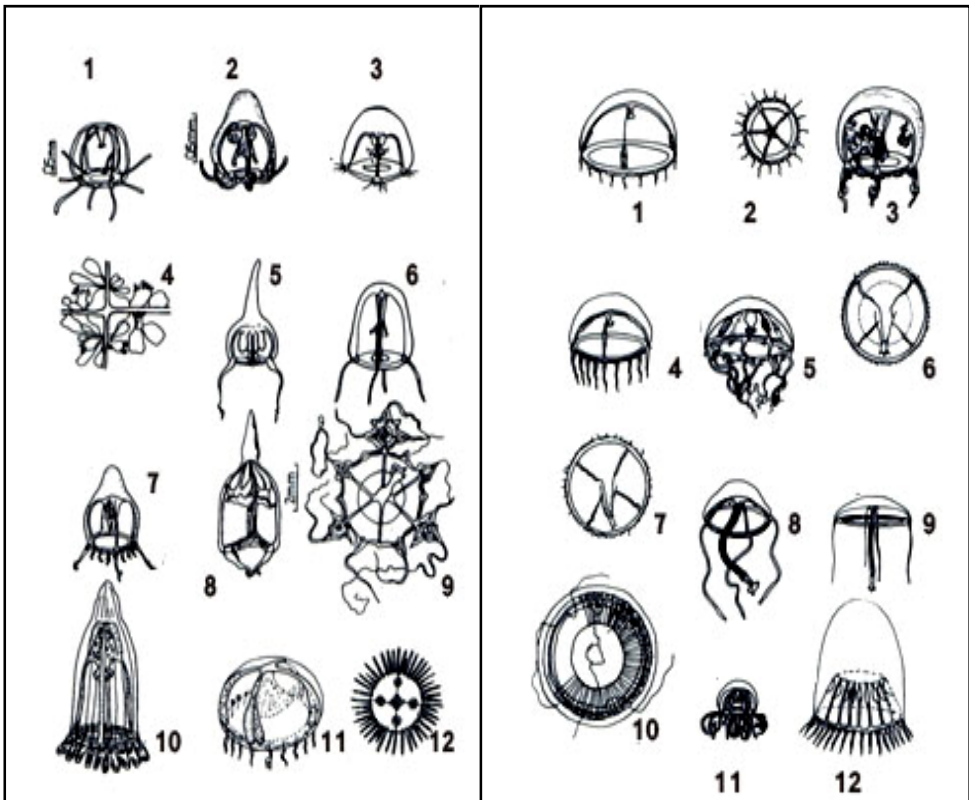


Fig.IX.4-Hydroméduses des eaux libanaises.

- 1: *Podocoryne carnea*
- 2 : *Podocoryne minuta*
- 3: *Bougainvillia ramosa*
- 4: *Bougainvillia platygaster*
- 5 : *Amphinema dinema*
- 6: *Thamnostoma* sp.
- 7 : *Halitiara formosa*
- 8: *Merga tergestina*
- 9: *Niobia dendrotentaculata*
- 10: *Pandea conica*
- 11: *Laodicea undulata*
- 12: *Obelia* sp.

(d'après Kramp, 1968).

Fig.IX.5-Hydroméduses des eaux libanaises.

- 1: *Phialidium haemisphaericum*
- 2: *Pseudoclytia pentata*
- 3: *Eucheilota paradoxa*
- 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*



## **PORPITIDAE**

Tailles minuscules, manubrium court et dilaté et 4 tentacules raides avec les nématocystes concentrés dans un gros bouton terminal.

### **Plotocnide Wagner**

*Plotocnide borealis* (Fig.IX.2.6). Signalée pour la 1ère fois dans nos eaux libanaises, nouvelle pour toute la Méditerranée (Goy *et al.*,1991).

## **NIOBIIDAE**

Anthoméduses sans pédoncule stomacal; 2 canaux radiaires simples et 2 bifurqués; gonades interradiaires tentacules marginaux.

### **Niobia Mayer.**

Une espèce commune *Niobia dendrotentaculata*, H=2 mm (Fig.IX.4.9).

## **PANDEIDAE**

Anthoméduses avec ou sans projection apicale, manubrium carré, large, bouche avec 4 lèvres complexes, 4 canaux radiaires. Gonades sur le manubrium, tentacules marginaux creux.

### **Amphinema Haeckel**

Processus apical, 2 grands tentacules marginaux opposés, creux; 4 gonades interradiaires. Deux espèces trouvées en nombre faible dans nos eaux, *Amphinema dinema* (Fig.IX.4.5) et *Amphinema rugosum* (Fig.IX,2.3).

### **Pandea Lesson**

Ombrelle sans ou avec processus apical conique. Estomac non pédonculé, tentacules nombreux *Pandea conica* (Fig.IX.4.10), H=20-30 mm, rare.

### **Merga Hartlaub**

Manubrium avec expansions membraneuses connectées aux canaux radiaires. Gonades lisses, lèvres orales, 4-8 tentacules simples avec autant de bulbes, sans cirres. Deux espèces: *Merga tergestina* (Fig.IX.8), et *Merga violacea*, peu fréquentes dans les eaux libanaises.

## **Sous-classe LEPTOMEDUSAE Haeckel**

Les leptoméduses se distinguent par leurs gonades situées uniquement sur les canaux radiaires, parfois contigües au pédoncule stomacal. 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 péricarpe 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 40 cm. Ces leptoméduses sont fréquentes dans le plancton de surface surtout pendant la saison froide, sauf le genre *Obelia* abondant toute l'année.

### **AEQUOREIDAE**

Estomac non pédonculé, 8 canaux radiaires, simples ou ramifiés. Pores excréteurs présents, gonades sur canaux radiaires. Tentacules creux, nombreux, statocystes clos.

#### **Aequorea Péron et Lesueur**

Ombrelle en disque plat, parfois très grande, de consistance ferme. Canaux radiaires nombreux, simples ou ramifiés. Deux espèces trouvées dans les eaux libanaises: *Aequorea aequorea* D=175mm (Fig.IX.5.10), rare et *Aequorea conica* (Fig.IX.5.12. celle-ci signalée pour la 1<sup>ère</sup> fois dans nos eaux, elle est nouvelle pour toute la Méditerranée.

### **CIRRHOLOVENIIDAE**

Manubrium petit sans pédoncule, sans pores excréteurs, 4 canaux radiaires simples; tentacules marginaux creux avec cirres périphériques; 4 statocystes clos.

#### **Cirrhovenia Kramp**

*Cirrhovenia tetranema* (Fig.IX.6). H=L=1.5mm, peu fréquente.

### **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.**

Ombrelle hémisphérique, 4-6 canaux radiaires, estomac petit pédonculé, tentacules nombreux creux; manubrium long; bouche avec 4 lèvres longues, gonades sur les canaux radiaires. Une espèce trouvée, *Eirene viridula* (Fig.IX.5.6). D=15 mm, rare.

### **EUCHEILOTIDAE**

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.

### **Euceilota McCrady**

Deux espèces trouvées: *Euceilota paradoxica* (Fig.IX.5.3). L=4mm, commune et *Euceilota ventricularis* (Fig.IX.5.4), L=10mm, signalée pour la 1<sup>ère</sup> fois dans les eaux levantines, nouvelle pour la Méditerranée.

### **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 épaissements 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* (Fig.IX.4.11). Ombrelle en verre de montre, rare.

### **LOVENELLIDAE**

Leptoméduses avec manubrium court, pas de pédoncule stomacal, pas de pores excréteurs; 4 simples canaux radiaires; tentacules marginaux creux avec cirres latéraux. Gonades sur canaux radiaires, 16 ou plus statocystes.

### **Lovenella Hincks**

*Lovenella cirrata* (Fig.IX.5.5). L=16mm. Quasi hémisphérique, rare.

### **CAMPANULARIDAE**

Ombrelles avec velum normal ou réduit. Estomac petit sans pédoncule, 4 canaux radiaires simples. Pas de pores excréteurs. Gonades sur canaux radiaires; pas de cirres, statocystes clos.

### **Obelia Péron et Lesueur**

Ombrelle en disque mince très plat, avec velum réduit. Tentacules pleins. Bouche avec 4 lèvres simples, perradiaires. Pas de cirres, pas d'ocelles, 8 statocystes adradiaires avec concrétion. *Obelia* spp *variae* indéterminables. Deux espèces semblables, abondantes dans nos eaux, difficiles à les distinguer: *Obelia geniculata* et *O. fimbriata* (Fig.IX.4.12).

### **Clytia Lamouroux**

Ombrelles globuleuses des stades jeunes, s'aplatissent avec l'âge en verre de montre. Velum normal, 4 canaux radiaires. Trois espèces trouvées en nombre faible: *Clytia hemisphaerica*, *Clytia mccradyi* (Fig.IX.8.5). D=5 mm et *Clytia macrogonia* (Fig.IX.8.2). D=6 mm, signalée pour la 1<sup>ère</sup> fois dans les eaux libanaises et nouvelle pour la Méditerranée.

### Pseudoclytia Mayer.

Symétrie pentaradiaire, bord ombrelle orné de 5 tentacules radiaires avec 1-2 statocystes. Une espèce rare dans nos eaux, *Pseudoclytia pentata* (Fig.IX.5.2).

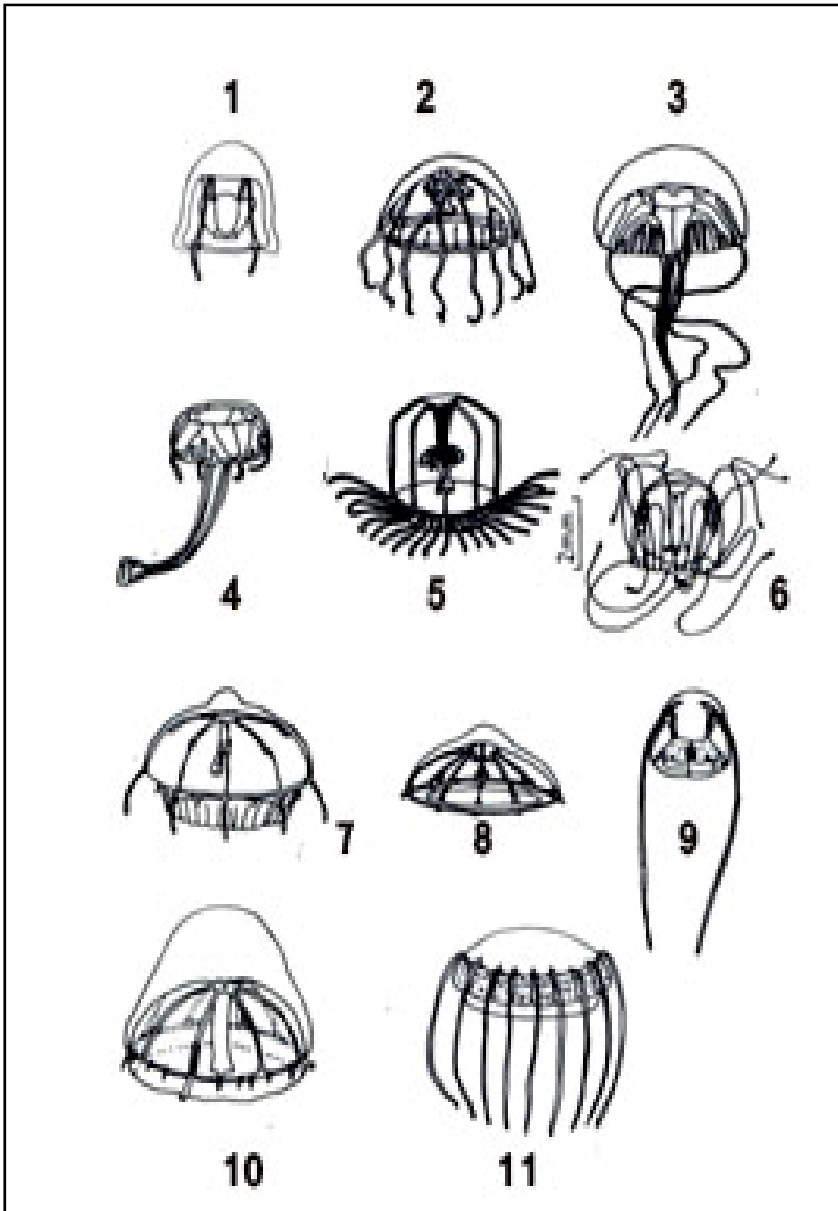


Fig. IX.6-Hydroméduses des eaux libanaises. 1: *Pochella oligonema*; 2: *Proboscidactyla ornata*; 3: *Geryonia proboscidalis*; 4: *Liriope tetraphylla*; 5: *Aglaura haemistoma*; 6: *Persa incolorata*; 7: *Rhopalonema velatum*; 8: *Sminthea eurygaster*; 9: *Solmundella bitentaculata*; 10: *Tetrorchis erythrogaster*; 11: *Solmissus albescens*; (d'après Kramp 1959).

## 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 radiaux 16-32 ou plus tentacules avec bases sphériques sans éperons. Une douzaine d'espèces de ce genre sont connues. *Phialidium hemisphericum*, commune dans nos eaux. (Fig.IX.5.1).

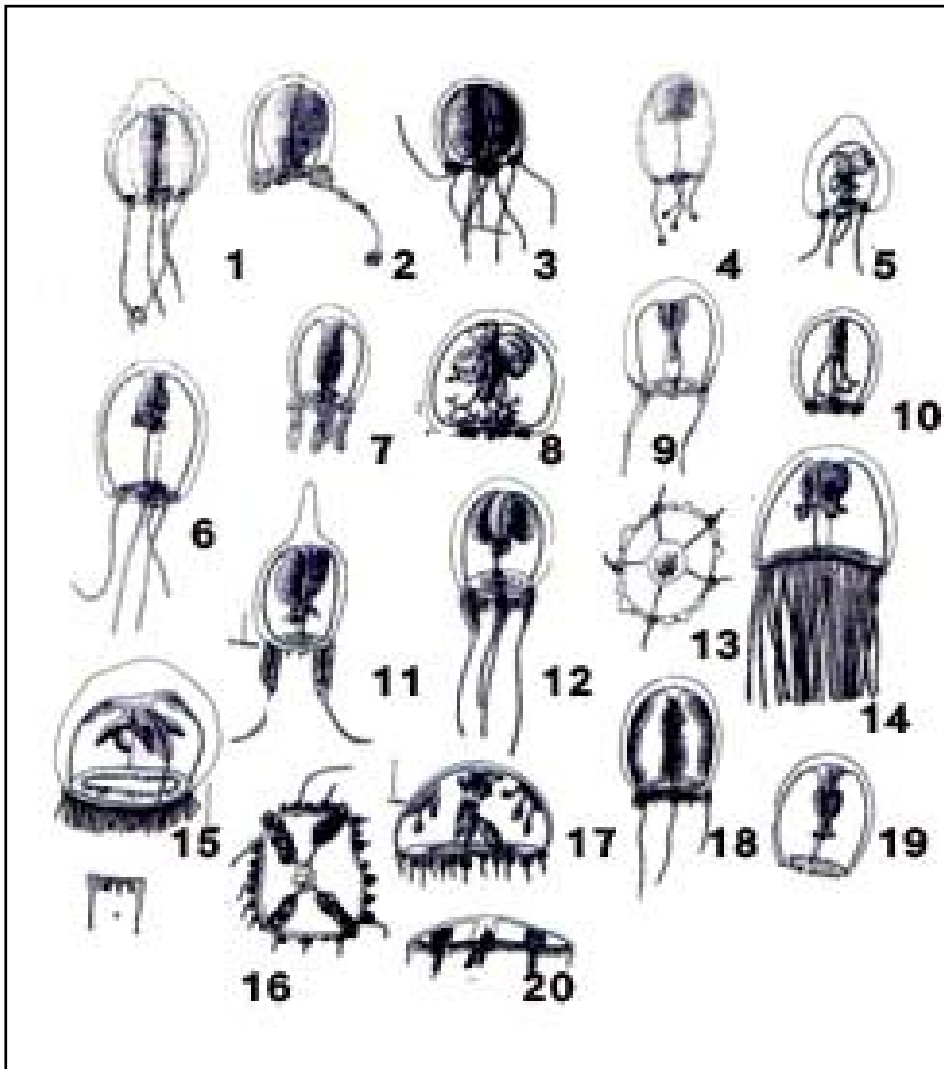


Fig. IX.7-Hydroméduses des eaux libanaises. 1 : *Ectopleura dumorieri* ;  
 2 : *Euphysa aurata* ; 3 : *Bougainvillia ramosa*; 4 : *Platocnide borealis*  
 5 : *Nubiella mitra* ; 6 : *Cytaeis tetrastyla* ; 7 : *Euphysa flammea* ;  
 8 : *Bougainvillia platygaster* ; 9 : *Zanclea costata* ; 10 : *Thamnostoma* ;  
 11 : *Amphinema dinema* ; 12 : *Halitiara formosa* ; 13 : *Pseudoclytia pentata*  
 14 : *Oceania armata*; 15 : *Laodicea undulate*; 16 : *Clytia macrogonia*; 17 : *C. mccradyi*  
 18 : *Cirrholovenia tetranema* ; 19 : *Podocoryne carnea* ; 20 : *Obelia fimbriata*

## **PHIALELLIDAE**

Ombrelles hémisphériques avec velum large, 4 canaux radiaires, estomac petit. 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.

Hémisphérique avec des parois latérales épaisses estomac court, 4 lèvres courtes gonades canaux radiaires, 16 à 32 tentacules avec des petits bulbes globuleux et 8 statocystes. Une espèce, *Phialella quadrata* (Fig.IX.2.2). D=4 mm, rare.

### **Helgicirra** Hartlaub.

Ombrelle hémisphérique en verre de montre, 4 canaux radiaires. *Helgicirra schulzei* Hartlaub (Fig.IX.5.7). D=8 mm, rare.

### **Eutima** McCrady

Ombrelles globuleuses, 2 tentacules bien développés, Cirres nombreux, 8 statocystes adradiaires. Manubrium long dépassant le bord ombrellaire. Deux espèces trouvées rarement dans nos eaux : *Eutima gracilis* et *Eutima mira* (Pl.VIII.5). H=D=30mm.

## **Sous-classe LANGIOMEDUSAE** Bouillon

Méduses avec ombrelles quasi hémisphériques, divisées vers le bord. Cnidocystes exombrellaires en bandes alternant avec les tentacules. Manubrium long quadrangulaire ou tubulaire terminé par une bouche. Gonades sur le manubrium. Reproduction inconnue.

### **Kantiella** Bouillon.

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; 4 gonades interradiaires. Bandes de cnidocystes exombrellaires. Une seule espèce tropicale, *Kantiella enigmatica* (Fig.IX.9.6). L=3-4 mm., H=2-3 mm. signalée pour la 1<sup>ère</sup> fois dans le Bassin levantin, nouvelle pour la Méditerranée (Goy *et al.*, 1991).

## Sous-classe LIMNOMEDUSAE

**MOERISIIDAE**

Ombrelles hémisphériques, tentacules sans ventouses; gonades en partie sur canaux radiaires, en partie sur paroi stomacale. Statocystes absents, rarement présents, nématocystes réguliers le long des tentacules.

**Moerisia** Boulenger

Tentacules garnis des nématocystes, gonades sur canaux radiaires. *Moerisia carine*, trouvée pour la 1<sup>ère</sup> fois dans les eaux libanaises, elle est nouvelle pour la Méditerranée .

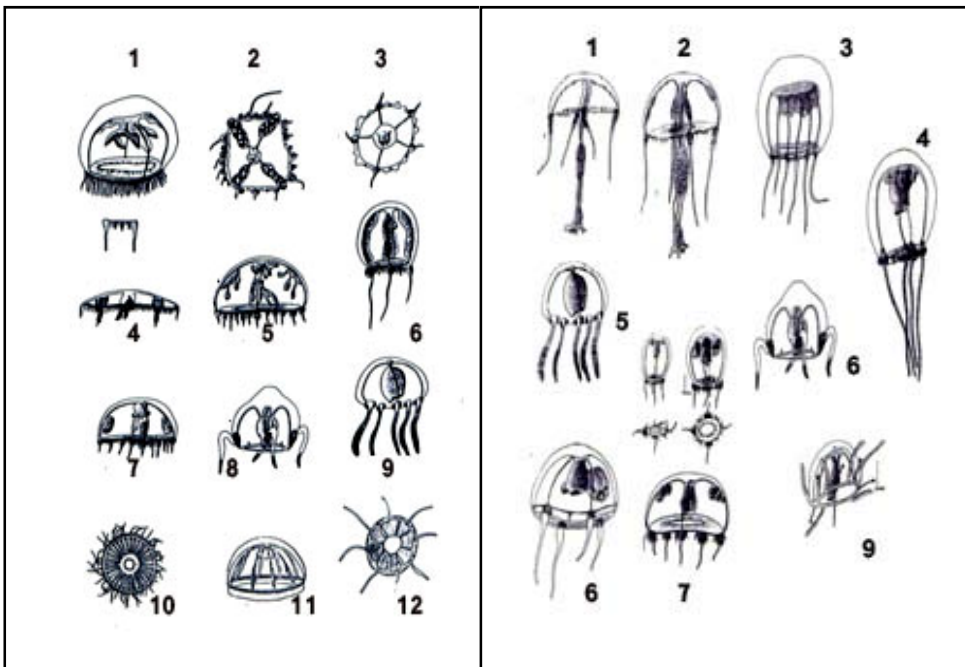


Fig.IX.8-Hydroméduses du Liban

- 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*.

Fig.IX.9- Hydroméduses du Liban

- 1 : *Eutima gracilis* ; 2 : *Eutima mitra*
- 3 : *Aequorea conica*
- 4 : *Moerisia carine*
- 5 : *Pochella polynema*
- 6 : *Kantiella enigmatica*
- 7 : *Proboscidactyla ornata*;
- 8 : *Eucheilota paradoxa*
- 9 : *Gerionia proboscidalis* (jeune)

## **OLINDIIDAE**

Ombrelles de tailles et de formes diverses hémisphériques plus hautes que larges. Tentacules soit avec soit sans ventouses. Gonades sur canaux radiaires.

### **Gossea L.Agassiz**

Quatre canaux radiaires, sans canaux centripètes; une seule sorte de tentacules sans ventouses. Une seule espèce trouvée dans nos eaux, *Gossea corynetes*,

## **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.

### **Proboscidactyla Brandt.**

Ombrelle épaisse, bouche avec 4 lèvres, 4 canaux radiaires, 16 tentacules. Une seule espèce du genre trouvée: *Proboscidactyla ornata* (Fig.IX.9.7), de D=5 mm; trouvée rarement dans nos eaux libanaises.

### **Pochella Hartlaub**

Quatre canaux radiaires, gonades sur paroi stomacale. Deux espèces trouvées pour la 1<sup>ère</sup> fois dans nos eaux; elles sont nouvelles pour la Méditerranée: *Pochella oligonema* (Fig.IX.6.1) et *Pochella polynema* (Fig.IX.9.5).

## **Sous-classe TRACHYMEDUSAE Haeckel**

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 aidant la méduse à se déplacer par ses contractions musculaires. Le manubrium est long et dépasse le bord ombrellaire; estomac parfois pédonculé terminé par la bouche divisée en 4 lèvres. Les canaux radiaires sont au nombre de 4-5. 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 sur les canaux radiaires au nombre de 2, 4 ou 8. Le développement des Trachyméduses est direct, les larves se transforment directement en méduses sans passer par le stade de polype asexué. Ce sont des formes holoplanctoniques.



## 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

*Rhopalonema velatum* (Fig.IX.6.7) ; fréquente toute l'année.

### Aglaura Péron et Lesueur

Ombrelle quasi cylindrique, plus haute que large; région apicale plane ou surélevée, parfois avec un léger processus apical; 50 à 60 tentacules, estomac suspendu par un pédoncule sur lequel 8 gonades forment une sorte de rosace. Une seule espèce, fréquente dans nos eaux: *Aglaura haemistoma* (Fig.IX.6.5),

### Persa Mc Crady

Forme variable, velum musclé, estomac cylindrique; bouche avec 4 petites lèvres arrondies. Une espèce, *Persa incolorata* de H=3-6 mm, D=1 mm, trouvé rarement dans les eaux libanaises (Fig.IX.6.6).

### Pantachogon Maas

Ombrelle en forme de cloche, sans projection apicale, estomac court 4 lèvres petites et simples, gonades s'étendant sur une grande partie des 8 canaux radiaires; 34 tentacules, velum très large. Une seule espèce trouvée rarement dans nos eaux: *Pantachogon haeckeli*, de diamètre et hauteur égaux, D=H=12 mm.

### Sminthea Gegenbaur

Ombrelle hémisphérique, manubrium court, 8 tentacules; 8 gonades sur les canaux radiaires. Une espèce du genre trouvée rarement dans les eaux libanaises: *Sminthea eurygaster* de hauteur H=2, D=4.5 mm. (Fig.IX.6.8).

### Tetrorchis Bigelow

Ombrelle pyriforme, estomac tubulaire, 4 petites lèvres, 16 à 24 petits tentacules. *Tetrorchis erythrogaster* (Fig.IX.6.10), D=10-12mm. H=8mm; assez commune.

## 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 nos eaux.

### Geryonia Péron et Lesueur

Une espèce: *Geryonia proboscidalis*, (Fig.IX.7.1), rare.

### 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. Une espèce: *Liriope tetraphylla*, H: 10-15 mm, D: 16-20 mm (Fig.IX.6.4), très abondante.

### HALICREATIDAE

Manubrium large circulaire sans pédoncule, sans canaux centripètes, tentacules marginaux nombreux arrangés régulièrement avec des statocystes.

### Halitrephes Bigelow

Une espèce trouvée pour la 1<sup>ère</sup> fois dans le Bassin levantin : *Halitrephes maasi* (Fig.IX.7.2), nouvelle pour la Méditerranée (Goy *et al.*, 1991).

### 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 de la méduse 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 ou apotriche isorhize. Les gonades au début sont situées sous la partie ventrale de l'estomac et se déplacent ensuite sur les parois des 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 se développent en larves complexes.

**AEGINIDAE**

Poches stomacales interradiaires bilobées, contenant les gonades avec ou sans canal périphérique. Tentacules perradiaires primaires entre les poches marginales.

**Solmundella** Haeckel.

Une espèce rarement trouvée, *Solmundella bitentaculata* (Fig.IX.7.2).

**CUNINIDAE**

Narcoméduses avec manubrium perradiaire non divisé.

**Cunina** Eschscholtz.

Une espèce trouvée rarement dans nos eaux, *Cunina octonaria*, H=14mm, largeur=5-7 mm.

**Solmissus** Haeckel

Une espèce trouvée, *Solmissus albescens* (Fig.IX.6.11), rare dans nos eaux.

**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. Le transit des formes indo-pacifiques et érythréennes par le canal de Suez nécessite une adaptation des espèces migratrices aux salinités croissantes: 36‰ à Laing, 41‰ en mer Rouge, 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*, *Helgicirrha schulzei*, *Eutima mira*, *Gossea corynetes*, *Pochella oligonema*, *Eucheilota paradoxica*, ou entre océan Indien et Méditerranée comme *Paracytaeis octona*, *Nubiella mitra*, *Kantiella enigmatica*, *Cirrholovenia tetranema*, *Aequorea conica*. Les méduses font sans doute partie du fonds ancien de la faune méditerranéenne dont on ne découvre qu'actuellement les relations avec les autres océans (Goy et Lakkis., 1991).

Classe **SIPHONOPHORAE** Eschscholtz, 1829**Propriétés générales**

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.IX.10).

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 ces unités ou eudoxies libèrent de petites méduses chargées de la dissémination des produits génitaux.

Les Physophores sont caractérisés 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 et qui possède un volumineux flotteur de 10 à 25 cm. 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 d'un homme durant 8 à 10 jours. Ainsi des milliers de physalies poussées par le vent peuvent donner l'impression d'une flotte de navires de guerre arrivant sur les côtes, 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 40 m, 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, désigne la propriété que possèdent certains poisons d'augmenter au lieu de diminuer la sensibilité de l'organisme à leur action, comme dans l'immunité. Le poisson lune *Mola mola* que l'on voit souvent somnoler en surface semble se nourrir exclusivement de coelentérés et principalement de siphonophores.

La Véléelle, *Verella verella*, longtemps classée parmi les Siphonophores, est désormais considérée comme un hydraire pélagique. De 5cm.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. Garnies de tentacules comme les Physalies, les vélelles flottent à la surface de la mer (pleuston) et entraînées par les vents, elles sont fréquemment rejetées sur la côte en grandes quantités (Bougis,1974). Nourriture de divers mollusques, les vélelles sont consommées par les Sélaciens *Squatina squatina* (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.

## 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. 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

Les Siphonophores contribuent dans une proportion de 2%, à la biomasse du zooplancton des eaux libanaises. 28 espèces ont été inventoriées au cours des 35 dernières années d'observation, dont 5 Physonectes et 23 Calycophores.

*Nanomia bijugua* est l'espèce la plus commune des Physonectes. (Lakkis et Zeidane, 1997) (Tableau VI.2), *Agalma elegans* et *Agalma 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*. Des phénomènes d'aggrégations apparaissent 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 pics d'abondance, 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 couche d'eau 0-50 m. sont: *Sphaeronectes irregularis*, *S. gracilis*, *Lensia subtilis*. La plupart des calycophores récoltés dans les couches 300-0 et 600-300 m. appartiennent au genre *Lensia*. Les espèces *Eudoxoides spiralis*, *Diphyes dispar*, *Muggiaea atlantica* et *Monophyes irregularis* sont plus abondantes en surface.

### AGALMATIDAE

Colonies ne dépassant pas 1 m. 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.

#### *Halistemna* Huxley

*Halistemna rubrum* (Fig. IX.11.14), commune en surface en hiver.

### 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

Caractères de la famille. *Nanomia bijugua* (Fig. IX.11.10.5), commune toute l'année.

#### *Agalma* Eschscholtz

Colonies semblables à celles de *Halistemna*. Deux espèces trouvées communément dans nos eaux: *Agalma elegans* (Fig. IX.11.3) et *Agalma okeni* (Fig. IX.11.4), assez communes.

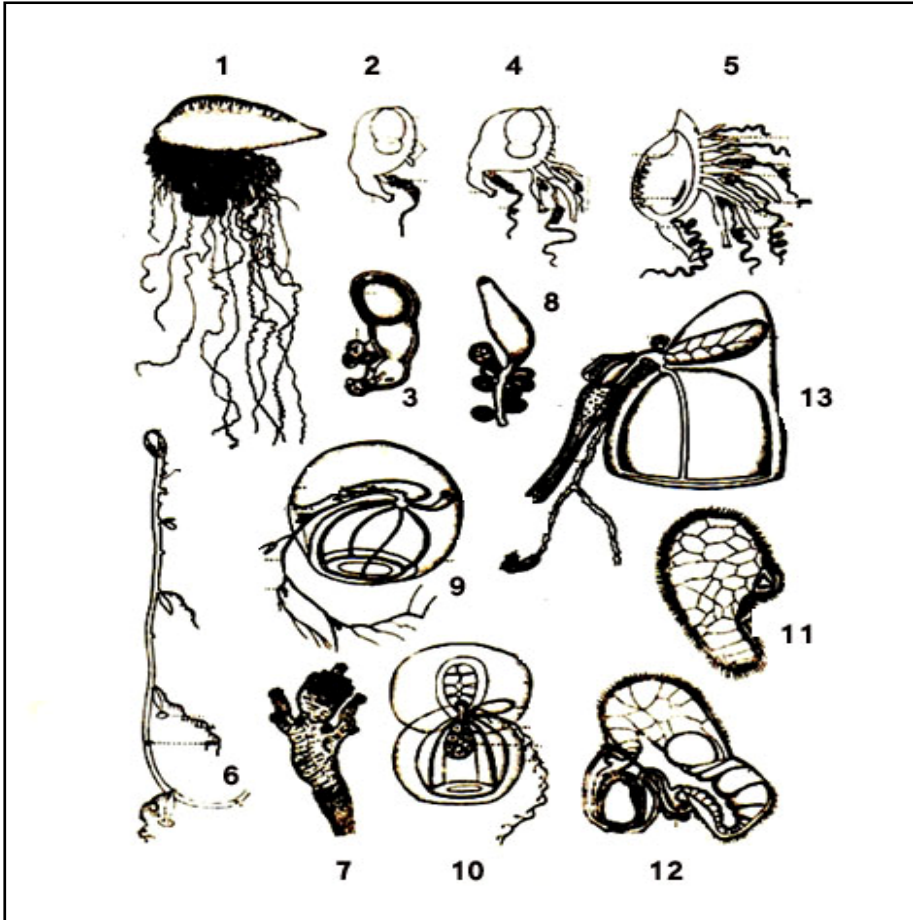


Fig.IX.10-Siphonophores, caractères généraux.. 1:*Physalia physalis*, adulte ;  
 2 :Larve cystonule ; 3 : Larve plus âgée larvaire ;4 : Larve encore plus âgée ;;  
 5 :Stades larvaires de *Physalia*,jeune colonie d'un siphonophore physonecte;  
 6:Colonie d'une rhizophyside; 7:Tentilles contractés chez *Rhizophysa filiformis*;  
 8:Gonozoïde d'un *Rhizophysa*; 9:*Sphaeronectes köllikeri* adulte;  
 10:Eudoxie de *Sphaeronectes*; 11: Larve de *Sulculeolaria quadrivalvis*;  
 12: Larve de *Sulculeolaria quadrivalvis* plus âgée, (d'après Trégouboff,1957).

### 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.

**Tableau IX.3**-Liste et Distribution des **Siphonophores** des eaux libanaises. Symboles utilisés: X= espèce présente, R= rare, C= commune, A= abondante, D=dominante H=hiver, P=printemps, E=été, A=automne- N=néritique, O=océanique, \*= Espèce d'origine indo-pacifique.

ESPÈCES	Abondance Relative	Distribution géographique	Distribution saisonnière
<b>CALYCOPHORAE</b>	-	-	-
* <i>Abylopsis eschscholtzi</i> (Huxley)	R	N	H,P,E,A
* <i>Abylopsis tetragona</i> (Otto)	R	N	H,P
* <i>Bassia bassensis</i> (Q. et G.)	C	N,O	H,P,E,A
<i>Chelophyes appendiculata</i> (Esch.)	C	N,O	H,P,A
* <i>Diphyes dispar</i> (Cham. et Eysenh.)	A	N,O	H,P,A
<i>Eudoxoides spiralis</i> (Bigelow)	D	N,O	H,P,A
* <i>Eunneagonum hyalinum</i> (Quoy et Gaim.)	X	N	H
<i>Hippopodius hippopus</i> (Forsk.)	R	N,O	H,P
<i>Lensia campanella</i> (Moser)	R	N,O	H,P
<i>Lensia conoidea</i> (Kef. & Ehler)	R	O	F
* <i>Lensia fowleri</i> (Bigelow)	R	O	H
* <i>Lensia meteori</i> (Leloup)	X	O	H
* <i>Lensia multicristata</i> (Moser)	X	N,O	H
<i>Lensia subtilis</i> (Chun.)	A	N,O	H,P,A
* <i>Lensia subtiloides</i> (Lens & Van Riems.)	X	O	H
* <i>Muggiaea atlantica</i> Cunningham	C	N,O	H,P
<i>Muggiaea kochi</i> (Will.)	R	O	H
<i>Sphaeronectes irregularis</i> (Claus)	A	N,O	H,P,A
* <i>Sphaeronectes gracilis</i> (Claus)	C	N,O	H,P,A
<i>Sulculeolaria biloba</i> (Sars)	X	O	H,A
* <i>Sulculeolaria chuni</i> (Lens & Riemsd.)	R	N,O	H,P
* <i>Sulculeolaria quadrivalvis</i> Blainville	R	N,O	H,P
<i>Vogtia glabra</i> Bigelow	X	O	A
<b>PHYSONECTAE</b>	-	-	-
* <i>Agalma elegans</i> (Sars)Fewkes	C	N,O	H,P,E,A
* <i>Agalma okeni</i> (Esch.)	C	N,O	H,P,E,A
* <i>Forskalia edwardsii</i> Kolliker	X	N	H
* <i>Halistemma rubrum</i> (Vogt)	C	N,O	H,P
* <i>Nanomia bijuga</i> (Chiaje)	A	N,O	H,P,E,A

### Vogtia Kölliker

Une espèce trouvée sporadiquement, *Vogtia glabra* (Fig.IX.11.10).

### Hippopodius (Quoy et Gaim.)

Une espèce rare :*Hippopodius hippopus* (Fig.IX.14.9), assez commune.



## DIPHYIDAE

Colonies de tailles diverses, généralement petites 2-3 cm. de long; 2 cloches natatoires, une supérieure néoformée, ayant remplacé la cloche larvaire caduque, conique, ou pyramidale acuminée à l'apex et une cloche inférieure, de même soumise à un renouvellement périodique. La cloche larvaire est caduque, les cormidies simples sans dactylozoïdes. La reproduction est sexuée par l'intermédiaire d'eudoxies.

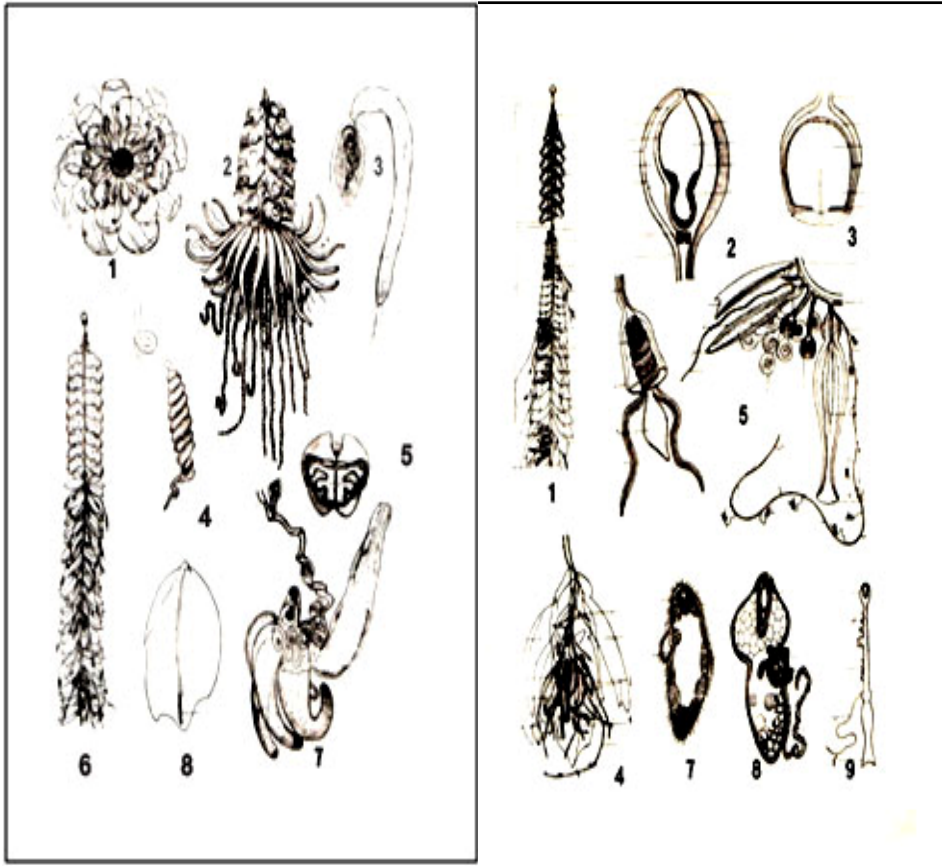


Fig.IX-11-Siphonophores Physonectes du Liban.

- 1: *Athoribia rosacea* ;
- 2: *Physophora hydrostatica* adulte;
- 3: Tentille avec son cnidome;
- 4: Tentille unicorne ;;
- 5: Cloche natatoire *Ph.hydrostatica*
- 6 : *Halistemma rubrum* adulte
- 7 :Jeune colonie de *Ph.hydrostatica*
- 8 : Bractée de *Halistemma rubrum*
- 8 : Bractée de *Halistemma rubrum* (d'après Trégouboff et Rose,1957).

Fig.IX.12-Siphonophores siphonantes.

- 1:Jeune colonie d'un Siphonophore
- 2:Structure d'un physonecte
- 3: Coupe d'une cloche natatoire;
- 4: Cormidie terminale;
- 5:Schéma d'une cormidie
- 6:Extrémité d'une tentille;
- 7:Larve de *Nanomia bijuga* ;
- 8 :Larve siphonule plus âgée
- 9 : Jeune colonie physonecte

## Lensia Totton.

Sept espèces trouvées en abondance dans les eaux libanaises : *Lensia campanella*, *Lensia conoidea*, *Lensia fowleri*, *Lensia meteori*, *Lensia multicristata*, *Lensia subtiloides* et *Lensia subtilis* (Fig.IX.15.3.9).

## Chelophyes Totton.

Une seule espèce trouvée fréquemment au printemps, *Chelophyes appendiculata* (Fig.IX.14.4).

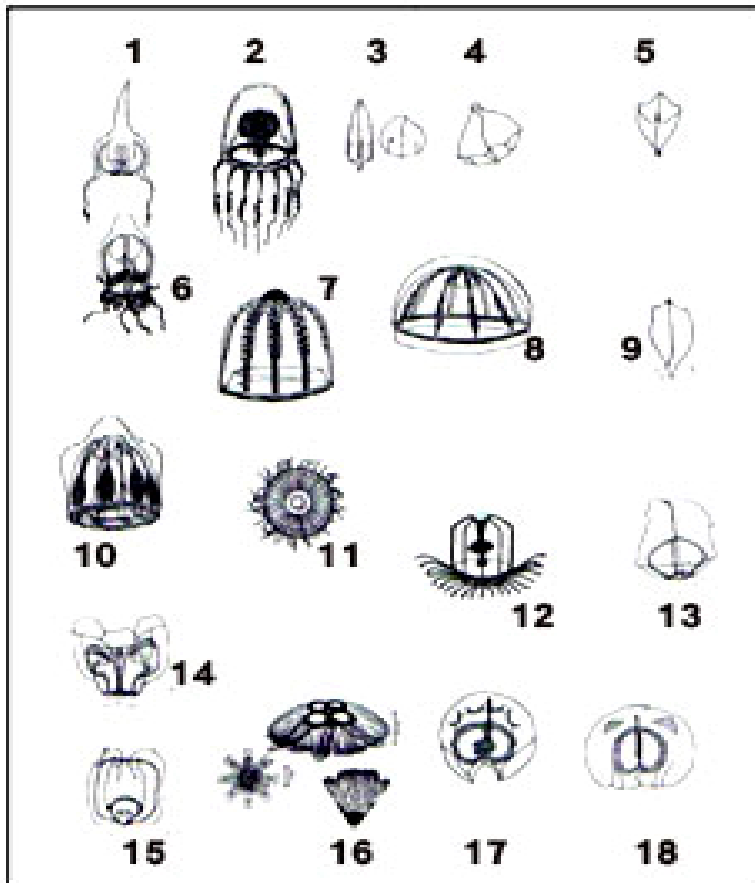


Fig.IX.13.Hydroméduses des eaux libanaises. 1:*Amphinema dinema* ; 2 : *Merga violacea* ;; 6 :*Halitiara formosa* ;; 7 : *Homaeonema platygonon* ; 8:*Pantachogon haeckeli* ;; 10 :*Pantachogon militare*;; 11 *Halitrephes maasi* ; 12 : *Aglaura hemistoma* ;13 : *Forskalia edwardsi* ;16 : *Aurelia aurita*, ephyra ; Siphonophores : 3 :*Agalma elegans* ; 4 :*Agalma okeni* ; 5,15 :*Nanomia bijuga* ; 9,14 : *Halistemma rubrum* ;; 17 :*Hippopodius hippopus*; 18 : *Vogtia glabra*

## Diphyes Cuvier.

*Diphyes dispar* (Fig.IX.14.5), rencontrée toute l'année, surtout en été.

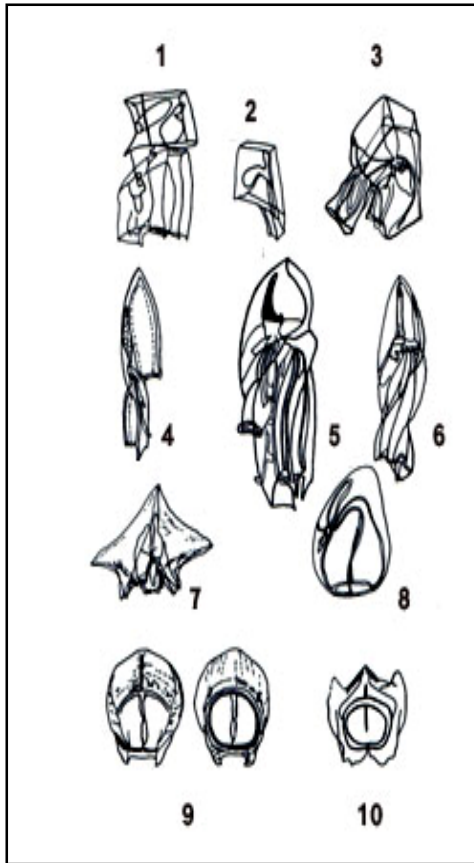


Fig.IX.14-Siphonophores des eaux libanaises.

- 1: *Abylopsis eschscholtzi* , phase polygastrique;
- 2: *Abylopsis tetragona*
- 3: *Bassia bassensis*
- 4: *Chelophyes appendiculata*, phase polygastrique
- 5: *Diphyes dispar*, phase eudoxie
- 6: *Eudoxoides spiralis*
- 7: *Enneagonum hyalinum*
- 8: *Monophyes irregularis*
- 9: *Hippopodius hippoppus*
- 10: *Vogtia glabra*  
(d'après Totton 1965).

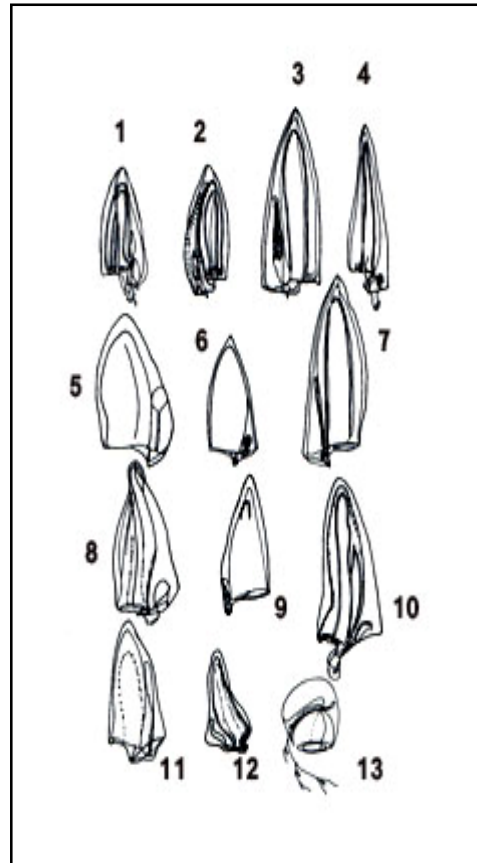


Fig. IX.15- Siphonophores des eaux libanaises.

- 1: *Muggiae kochi*, adulte monophyde
- 2: *Muggiae atlantica* adulte
- 3: *Lensia conoïdea* cloche supérieure;
- 4: *L. fowleri* cloche supérieure
- 5: *L. subtilis* cloche natatoire
- 6: *L. subtiloides* cloche natatoire
- 7: *L. multicristata* cloche supérieure
- 8: *L. campanella*, cloche supérieure
- 9: *L. meteori*, cloche supérieure
- 10: *Sulculeolaria biloba*.
- 11: *S. chuni* ; 12: *S. quadrivalis*
- 13: *Sphaeronectes gracilis*  
(d'après Bigelow, 1911).

## Eudoxoides Huxley

Colonie monophyde, caractéristique par la torsion spiralée de la seule cloche natatoire. Elle est pyramidale avec une section transversale pentagonale. Une espèce, *Eudoxoides spiralis* (Fig.IX.14.6), la plus abondante des siphonophores, est trouvée toute l'année.

## Muggiaea Busch

Monophydes à l'état adulte, section de la cloche pentagonale. Une longue épine dorsale, pas de dents orales. Hydroécie latérale profonde. Deux espèces trouvées en quantité modérée: *Muggiaea kochi* (Fig.IX.15.1) et *Muggiaea atlantica*.

## SPHAERONECTIDAE

Colonies monophydes, néoténiques, de très petite taille, réduite à une seule cloche larvaire permanente. Eudoxies à deux cloches, la supérieure une bractée et l'inférieure un gonophore.

## Sphaeronectes Huxley

Syn. *Monophyes* Claus. Cloche sphéroïdale, orifice ombrellaire avec velum; 1 canal circulaire, 4 canaux radiaires. Hydroécie oblique. Deux espèces trouvées fréquemment dans nos eaux: *Sphaeronectes irregularis* (Fig.IX.14.8) et *Sphaeronectes gracilis* (Fig.IX.15.13).

## 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 diphydes, 2 cloches dissemblables superposées non exactement dans le même axe longitudinal. Oléocystes globuleux; bractées des eudoxies cubiques.

## Abylopsis Chun

Deux espèces trouvées dans les eaux libanaises: *Abylopsis eschscholtzi* (Fig.IX.14.1) et *Abylopsis tetragona* (Fig.IX.14.2).

## Bassia L. Agassiz

Colonie avec 2 cloches, la supérieure ressemble à celle d'*Abylopsis*, avec oléocyste globuleux. *Bassia bassensis* (Fig.IX.14.3) récoltée en abondance toute l'année dans les eaux libanaises; c'est l'espèce des Siphonophores la plus commune.

## Eunneagonum Quoy and Gaimard.

*Enneagonum hyalinum* (Fig.IX.14.7), rare en hiver.

### Classe **CUBOZOA** Werner,1975 (Riedl)

De forme cubique, les cuboméduses 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 ». La classification des méduses acalèphes, formulée pour la 1ère fois par Haeckel (1877), a été mise au point par Mayer (1910). Elle est basée actuellement sur les travaux de Kramp (1961) comme suit :

Classe **Cubozoa** Werner,1975

Ordre **Cubomedusae** Haeckel,1877

Classe **Scyphozoa** Goette,1887

Sous-classe **Scyphomedusae** Lankester,1877

Ordre **Coronatae** Vanhöffen,1892

Ordre **Semaestomeae** L.Agassiz,1862

Ordre **Rhizostomeae** Cuvier,1799

Seize espèces sont connues dans l’océan mondial, dont une seule en Méditerranée, *Charybdea marsupialis* qui vit à une profondeur de 500 à 1000m. Cette espèce n’est pas observée dans les eaux du Bassin levantin.

Les Cuboméduses les plus à craindre appartiennent à la famille des Chirodripidés qui comporte deux espèces très venimeuses, parfois 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 et exposée à vendre; elle est très appréciée par la population locale.

Classe **SCYPHOZOA** Goette,1887

### **Propriétés générales**

La faune des méduses est connue depuis Aristote; à cause des propriétés urticantes de ses représentants. C’est en Méditerranée que *Pelagia noctiluca* est décrite pour la première fois lors d’une traversée en Egypte en 1775. Les principaux ouvrages

de référence sur ces organismes sont apparus avec les grandes expéditions commandées 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 venimeuses et certaines sont mortelles pour l'homme.

Lors de la stimulation mécanique, les méduses s'illuminent d'où le nom d'Acalèphes brillantes; tel *Pelagia* luminescente dans l'obscurité. Sa bioluminescence 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.VIII.4). Les méduses sont en réalité d'inépuisables 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.

On dénombre environ 200 espèces de Scyphozoaires marins dans l'océan mondial, dont 5 cantonnent le Bassin levantin et les eaux libanaises (Tab.IX.3). 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 Coronateae 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, *Rhopilema*, 90 cm et *Rhizostoma pulmo*. Ce dernier de forme hémisphérique de 30-40 cm de diamètre habite les mers chaudes et se nourrit par filtration de microorganismes. La bouche est remplacée par de multiples ouvertures réparties sur les bras buccaux ; ce sont de véritables bouches ingérant les petits crustacés ou les larves de plancton.

## 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 et se rencontrent en dehors de la méduse dans l'eau. L'oeuf fécondé donne une larve *planula* qui vit librement dans le plancton pendant une dizaine de jours avant de se fixer sur le fond entre 1 et 20 m. de profondeur pour donner un polype de 1 cm de haut. Le polype des scyphozoaires appelé le *scyphistome* est assez petit et ressemble extérieurement à une hydre; il est difficilement repérable sur le fond car insignifiant. Les scyphistomes asexués, se reproduisent par des divisions transversales (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. 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).

**Tableau IX.4-** Distributions des **Scyphoméduses** dans les eaux libanaises. Symboles utilisés: X= Espèce présente, R= Rare, C= Commune, A= Abundante, D=Dominante. H=Hiver, P=Printemps, E=été, A=Automne- N=Néritique, O=Océanique. \*= Espèce d'origine indo-Pacifique.

ESPÈCES	Abondance relative	Distribution géographique	Distribution Saisonnière
<i>Nausithoe punctata</i> Kolliker	R	N,O	H
<i>Cotylorhiza tuberculata</i> Agassiz	R	N,O	H,P,E,A
<i>Rhizostoma pulmo</i> Agassiz	A	N,O	P,E,A
<i>Cassiopea andromeda</i> Eschscholtz	C	N	E,A
<i>Rhopilema nomadica</i> Galil & Spanier	D	N,O	P,E,A

Quelques espèces, notamment les grandes cuboméduses et quelques scyphoméduses 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, (Mianzan et Cornelius, 1999). 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 pullulations de méduses.

### **Causes éventuelles des agrégations de 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. 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 1ères 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. *Pelagia* se reproduit en fonction de la quantité de plancton disponible. Quand le plancton 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*, *Aurelia*, *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, tubulé 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 dermatiques ou anaphylactiques sont parfois observées.

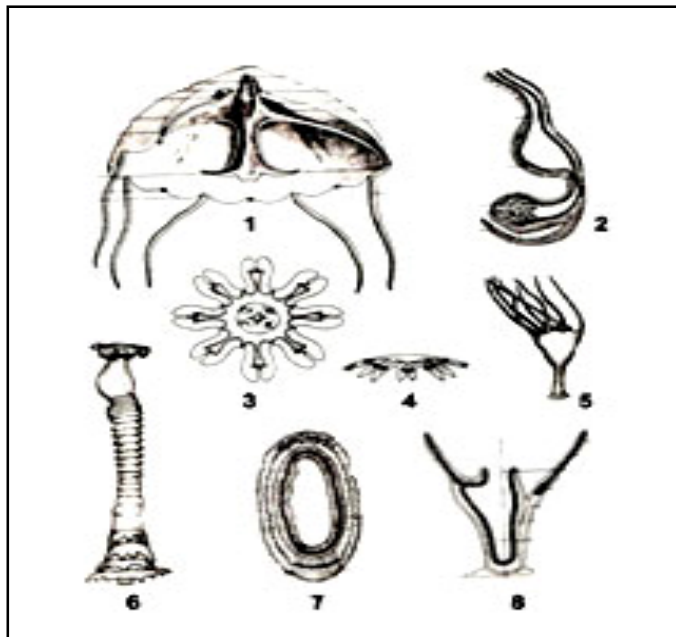


Fig.IX.16. Scyphoméduses. Caractères généraux. 1 :Méduse Acraspède;  
 2 :Coupe sagittale de la rhopalie de *Periphylla* sp.; 3 :*Planula* des Méduses Acalèphes;  
 4 :Scyphistome de *Cotylorhiza tuberculata*;5 :Coupe schématique d'un scyphistome ;  
 6 :Strobilisation du scyphistome *Aurelia aurita* ;7 :Ephyrule de *Aurelia*;  
 8 :Ephyre de *Cotylorhiza tuberculata*

## 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. 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.

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 frotter 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.

### Sous-classe SCYPHOMEDUSAE Lankester, 1877

Sur les 15 espèces rencontrées en Méditerranée, six sont trouvées dans les eaux libanaises, dont trois d'origine indo-pacifique, migrantes de la mer Rouge par canal de Suez: *Rhopilema nomadica*, *Phyllorhiza punctata* et *Cassiopea andromeda*.

### O.CORONATAE Vanhöffen, 1892

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.

Ombrelles divisées en 2 étages superposés par un sillon annulaire transversal, délimitant le dôme plus ou moins élevé du bord ombrellaire 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 ombrellaire 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 cette méduse qui forme des colonies à l'intérieur des éponges. *Nausithoe punctata* (Fig.IX.18,6). D:8-20mm. Assez commune.

### **O.SEMAESTOMAE** Agassiz,1862

Méduses à ombrelles plutôt discoïdales qu'hémisphériques. Tentacules creux sous-ombrellaires ou périphériques. Bouche simple avec 4 lèvres. Stades polypes scyphostomes. Cet ordre comprend une cinquantaine d'espèces dont les méduses les plus grandes que nous connaissons. Sur les 5 espèces connues en Méditerranée: *Chrysaora hyoscella*, *Cyanea capillata*, *Cyanea arctica*, *Aurelia aurita* et *Pelagia noctiluca*, les 2 dernières sont rares dans les eaux levantines. *Aurelia aurita* est quasiment inoffensive, les capsules urticantes n'étant pas capables de traverser la peau humaine. rare dans les eaux levantines. *Pelagia noctiluca*, avec l'ombrelle en forme de cloche de D= 10 cm, de couleur pourpre violet ou marron rouge est légèrement venimeuse (Fig.IX.18.1).

### **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, en forme de Y. Ces méduses dépourvues de tentacules à la périphérie de l'ombrelle, ont les prolongements buccaux 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 pénètrent les aliments. Ils sont percés dans les bras buccaux coalescents au nombre de 8 et se continuent par de fins canalicules vers l'estomac. 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 Rhizostomae sont venimeuses.

### **CASSIOPEIDAE**

*Cassiopea* Péron et Lesueur

Une espèce trouvée rarement dans les eaux libanaises, *Cassiopea andromeda* (Fig.IX.17.4 ; 18.3), D =20 cm.

**CEPHEIDAE**

*Cotylorhiza* L.Agassiz,1862

Une espèce *Cotylorhiza tuberculata* (Fig.IX.17.2). D:15-50cm, rare.

**RHIZOSTOMATIDAE**

*Rhizostoma* Cuvier,1799

Une espèce *Rhizostoma pulmo* de D:15-60 cm (Fig.IX.17.1 ; Fig.IX.18.4), inoffensive avec 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 avec épaulettes et fraises, nombreux tentacules labiaux. Elle nage vigoureusement, même contre les courants, grâce à la contraction d'un puissant anneau musculaire situé sous l'ombrelle. Sous la cloche on trouve souvent des groupes de petits poissons tels que: *Trachurus trachurus*, *Boops salpa*, *Seriola dumerili*. Des pullulations et agrégations de Rhizostomes sont observées sur nos côtes entre juin et juillet.

*Rhopilema* Haeckel,1880

Une espèce tropicale, d'origine Indo-pacifique introduite par le canal de Suez dans le Bassin levantin , *Rhopilema nomadica* (Fig.IX.18.7) peut atteindre un diamètre de 85 cm.. Les éphyrules libérées donnent les jeunes méduses après 2 mois. 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 et causant des dégâts aux pêcheurs et terrorisant les baigneurs.

### Classe ANTHOZOA Rossi

Ce sont les cnidaires qui ont des polypes sans stades méduses; la plupart sessiles, de structure complexe, pourvus de pharynx tubulaire et une cavité gastrique divisée en compartiments. Ils comprennent des formes solitaires (anémones) ou en colonies de formes diverses avec une structure squelettique très diverse (madrépores, gorgones, alcyonaires). Le polype mesure entre quelques millimètres à 40 cm; les colonies de quelques cm à 1 m ou peuvent se rassembler en groupes jusqu'à 6 m. la nature du squelette peut être très dure comme de la pierre, cornée élastique ou coriace gélatineuse et délicate. La couleur peut varier

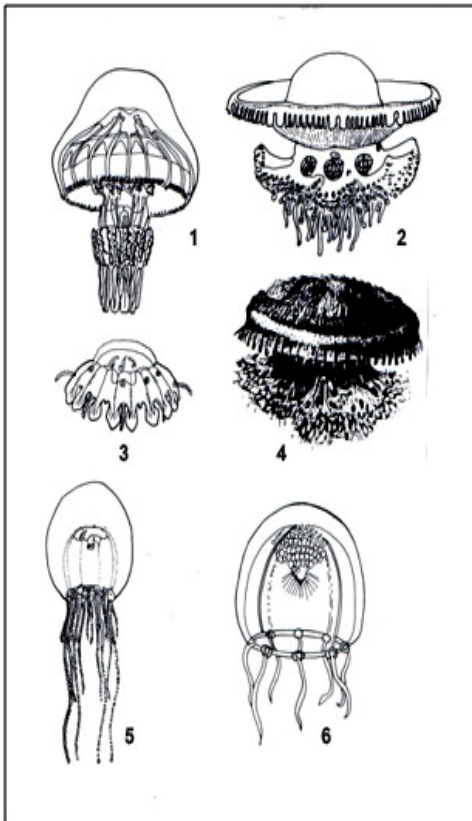


Fig.IX.17-Syphoméduses des eaux libanaises.

- 1: *Rhizostoma pulmo*
  - 2: *Cotylorhiza tuberculata*
  - 3: *Nausithoe punctata*
  - 4: *Cassiopea andromeda*
  - 5: *Moerisia carine*
  - 6: *Paracystaeis octona*
- (d'après Bouillon 1978)

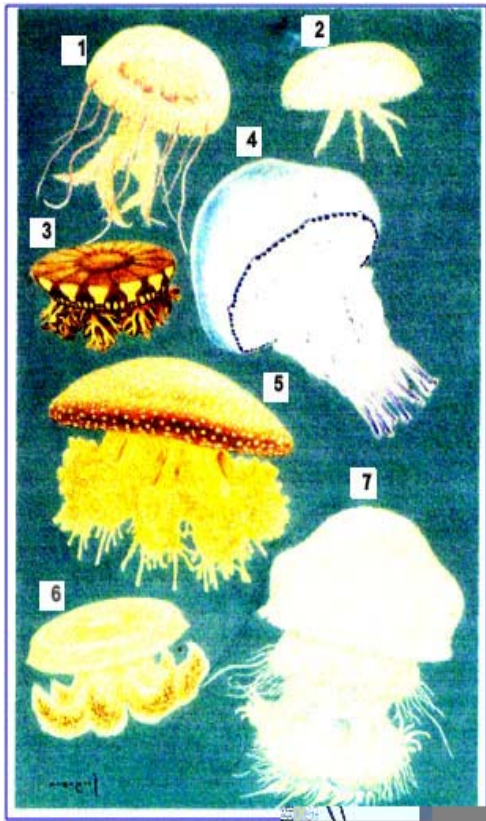


Fig.IX.18-Schyphoméduses des eaux libanaises.

- 1: *Pelagia noctiluca*; 2: *Aurelia aurita*
  - 3: *Cassiopea andromeda*
  - 4: *Rhizostoma pulmo*
  - 5: *Cotylorhiza tuberculata*
  - 6: *Nausithoe punctata*
  - 7: *Rhopilema nomadica*
- (d'après Galil *et al.*,2000).

considérablement et les mouvements du corps sont lents et liés aux différentes formes du squelette et des tentacules.

La meilleure façon d'étudier les anthozoaires est de les examiner vivants sur place; le collecte des spécimens avec la drague peut abimer les animaux en les écrasant ou les déchiquetant. L'examen systématique nécessite un microscope pour déterminer les nématocystes et éventuellement faire des coupes histologiques au microtome.

Les Anthozoaires comprennent environ 6000 espèces appartenant à 13 ordres, distribuées dans toutes les mers, la plupart habitent dans les communautés des coraux du Pacifique et de l'Océan Indien. Sur environ 86 espèces appartenant à

11 ordres en Méditerranée, quelques unes habitent les eaux de la Méditerranée orientale. Elles se développent surtout sur les fonds rocheux des zones côtières. Quelques formes poussent sur les coquilles et carapaces des invertébrés et sur les éponges, gorgones et ascidies. On peut les trouver aussi sur fonds durs, détritiques et sur substrats meubles (Cérianthes, Pennatules). On trouve des anthozoaires sur des fonds de 800-1000 m de profondeur.

Quelques espèces d'anthozoaires vivent plusieurs années, comme le *Parazoanthus* (10 ans), *Cerianthus* (environ 60 ans). Les coraux peuvent vivre plus que 100 ans. La plupart des anthozoaires ont le sexe séparé ; quelques espèces sont hermaphrodites. La fécondation est externe et parfois dans le plype même où se développent les larves qui sont libérées lorsqu'elles ont 12 tentacules. Le développement commence après l'éclosion de l'œuf fécondé qui donne une planule ciliée planctonique pendant quelques jours avant de se fixer sur le fond. D'autres formes peuvent rester plusieurs mois au stade planctonique avant de tomber sur le fond et devenir adulte en se fixant sur substrat. La reproduction asexuée au moyen de bourgeonnement ou de la division transversale ou longitudinale du polype.

La nutrition est formée de plancton collecté par les tentacules qui dirigent les particules vers l'ouverture orale. Les déchets et les restes non digérés sont rejetés vers l'extérieur à l'aide des battements ciliés, après 10-12 heures. Lorsque les conditions environnementales ne sont pas favorables, les anthozoaires se rétractent dans leur tube refuge. Certaines formes sont parasites sur les pagures ou sur les carapaces des mollusques.

### **Anthozoaires des eaux libanaises**

La plupart des formes trouvées ont été prélevées par plongées, alors que quelques formes profondes sont collectées par bennes ou dragues.

### **HEXACORALLIA**

Anthozoaires pourvus de tentacules doubles non soyeux.

#### **Ceriantharia.**

Hexacoralliaires solitaires, corps vermiforme jusqu'à 40 cm de longueur, enfoncé dans le sédiment. Sur 3 espèces appartenant à 2 genres en Méditerranée, une seule se trouve sur nos côtes, *Cerianthus membranaceus* (Fig.IX.19.4), rare.

#### **Zoantharia**

Hexacoralliaires coloniales avec squelette mince et fragile, rubané, formé de corps étranges. Des bourgeons se développent pour former des polypes. En Méditerranée on connaît 3 familles et 10 espèces dont 2 trouvées sur nos côtes :

*Epizoanthus arenaceus* (Fig.IX.19.6), colonie de polypes de 1 cm avec 24 tentacules ; commune sur les coquilles de *Murex*, *Aporthais* et *Microcosme* et *Parazoanthus axinellae* (Fig.IX.19.3). pousse souvent en colonies sur les parois des grottes et parfois parasitant les éponges et les ascidies.

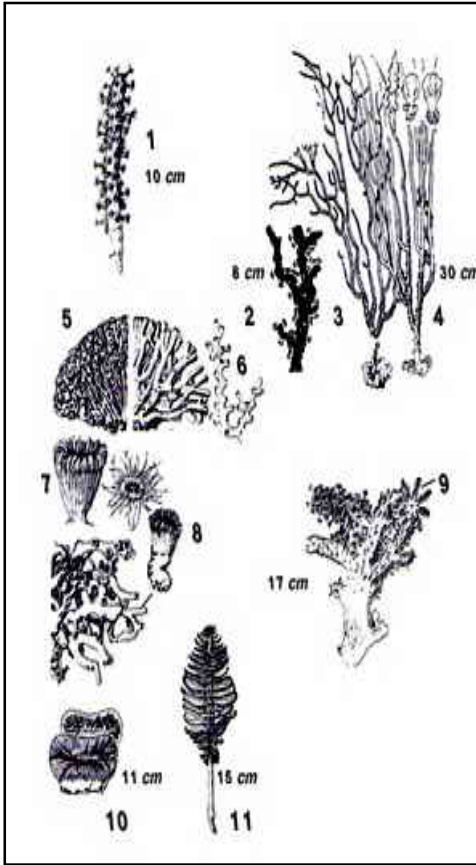


Fig.IX.19- Anthozoa des côtes libanaises.

- 1: *Veretillum cynamorium*
- 2: *Corallium rubrum*
- 3: *Unicella cavolinii*
- 4: *Unicella singularis*
- 5: *Cladocora cespitosa*
- 6: *Madrepora aculata*
- 7: *Cariophyllia smithi*
- 8: *Cariophyllia inornata*
- 9: *Alcyonium palmatum*
- 10: *Lophelia pertusa*
- 11: *Balanophyllia europaea*
- 12: *Pennatula rubra*

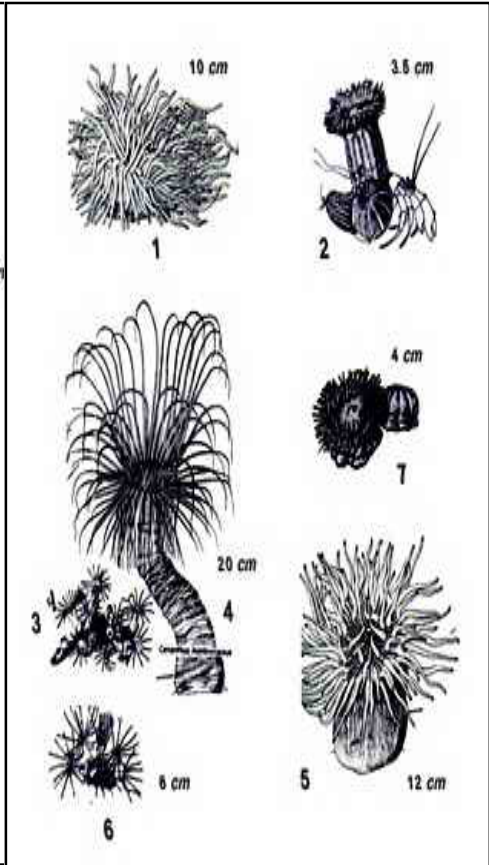


Fig.IX.20. Anthozoa des côtes libanaises.

- 1 : *Anemona sulcata*
  - 2 : *Calliactis parasitica*
  - 3 : *parazoanthus axinellae*
  - 4 : *Cerianthus membranaceus*
  - 5 : *Condylactis aurantiaca*
  - 6 : *Epizoanthus arenaceus*
  - 7 : *Actina equina*
- (d'après Riedl, 1991).

## Actinaria

Ce sont des hexacoralliaires solitaires pourvus de squelette ; polypes de différentes tailles. Tentacules nombreux tous égaux et rétractiles. En Méditerranée on connaît 10 familles comprenant 29 genres et 35 espèces (Riedl,1991), dont 4 trouvées sur nos côtes :

**Tableau IX.5-** Distributions des **Anthozoaires** des eaux libanaises.

Symboles utilisés: X= espèce présente, R= rare, C= commune, A= abondante, D=dominante, M=substrat meuble, D=substrat dur.H=hiver, P=printemps, E=été, A=automne- N=néritique, O=océanique ; D=substrat dur, M= meuble.

ESPÈCES	Abondance relative	Substrat	Distribution saisonnière
<b>HEXACORALLIAIRES</b>	-	-	-
<b>Cerianthaires</b>	-	-	-
<i>Cerianthus membranaceus</i> (Spall.)	C	D	H,P,E,A
<b>Zoanthaires</b>	-	-	-
<i>Epizoanthus arenaceus</i> (Delle Chiaje)	R	D,M	P,E,A
<i>Parazoanthus axinellae</i> (O.Schm.)	R	D,M	P,E,A
<b>Actinaires</b>	-	-	-
<i>Condylactis aurantiaca</i> ( Delle Chiaje)	R	D	P,E,A
<i>Actina equina</i> (L.)	C	D	P,E,A
<i>Anemona sulcata</i> (Pennat.)	A	D	H,P,E,A
<i>Callactis parasitica</i> (Couch.)	R	D	P,E,A
<b>Madreporaires</b>	-	-	-
<i>Cladocora cespitosa</i> (L.)	R	D,M	H,P,E,A
<i>Madrepora aculata</i> (L.)	R	D,M	H,P,E,A
<i>Caryophylla smithi</i> (Stock-Brod.)	R	D,M	H,P,E,A
<i>Caryophylla inornata</i> (Duncan)	R	D,M	H,P,E,A
<i>Lophelia pertusa</i> (Pall.)	X	D,M	H,P,E,A
<i>Balanophyllia europea</i> (Risso)	X	D,M	H,P,E,A
<b>OCTOCORALLIAIRES</b>	-	-	-
<i>Alcyonium palmatum</i> ( Pall.)	R	M	H,P,E,A
<i>Corallium rubrum</i> (L.)	X	D,M	H,P,E,A
<i>Veretillum cynomorium</i> (Pallas)	X	M	H,P,E,A
<i>Pennatula rubra</i> Ellis	X	M	H,P,

*Condylactis aurantiaca* (Fig.IX.20.5). L==25 cm , pousse sur fonds détritiques et sableux entre 3 et 80 m de profondeur. Maturation sexuelle entre avril et juin. Exclusivement méditerranéenne, peu commune.

*Actina equina* (Fig.IX.20.7). Rouge foncé, tentacules courts. 2 formes existent: une de couleur rouge pourpre de 7 cm avec 192 tentacules et le 2<sup>nd</sup> rouge-brun plus petit avec 124 tentacules. Abondante sur roches lisses de la zone intertidale.



*Anemona sulcata* (Fig.IX.20.1). Anémone de mer, L= 10-20 cm. Tronc de couleur variable, tentacules bruns avec extrémité violette. Commune sur roches entre 0 et 6 m.

*Calliactis parasitica* (Fig.IX.20.2). L= 5 cm Corps de couleur brun-gris, couronne de tentacules gris-clair. Cette espèce parasite les carapaces de Murex, et d'autres coquillages habités par des pagures (Pagurites, Dardanus). Assez commune entre 3 et 100 m.

### **MADREPORARIA**

Hexacoralliaires généralement coloniales avec squelette calcaire compact qui soutient le polype. En Méditerranée on connaît 32 espèces appartenant à 22 genres et 8 familles, dont 6 espèces sont trouvées rarement sur nos côtes sont: *Cladocora cespitosa*, *Madrepora aculata*, *Caryophylla smithi*, *Caryophylla inornata*, *Lophelia pertusa* et *Balanophyllia europea* (Fig.IX.19).

### **OCTOCORALLIA**

Anthozoaires pourvus de 8 tentacules natatoires. Polypes petits ramassés sur stolons fins ou dans des tubes unis. Quatre espèces habitent les eaux libanaises sur des fonds meubles entre 30 et 200 m: *Alcyonium palmatum*, *Corallium rubrum* (L.), *Veretillum cynomorium* et *Pennatula rubra* Ellis (Fig.IX.19).

\*\*\*\*\*

# CTENOPHORA

### Caractères généraux

Animaux pélagiques, longtemps rattachés aux Coelentérés, mais 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 Cténares 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 Cténares 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 reprend son activité sexuelle une fois adulte.

La taxonomie des Cténophores 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.

Les grandes lignes de la classification des Cténophores sont basées sur les travaux de Mayer (1912) et révisées par Harbison (in Mianzan 1999):

#### **Embr. Ctenophora** Eschscholtz, 1829

Classe **Tentaculata** sensu Mills, 1998

Ordre **Cydippida** 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.

## Classe TENTACULATA Mills,1998

Les représentants de cet ordre possèdent des tentacules mais sont dépourvus de sole plantaire. Le pharynx est de petites dimensions; organismes microphages et pélagiques. Cténophores soit avec 2 tentacules normaux, soit avec tentacules secondaires

### O.CYDIPPIDA Gegenbauer,1856

Corps simple arrondi, ovoïde ou cylindrique, 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 sont des pores d'excrétion.

### PLEUROBRACHIIDAE

Corps sphéroïde ou cylindrique, atténué au pôle oral, bandes méridienne.

#### 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. Deux espèces trouvées dans nos eaux: *Pleurobrachia rhodopis* Chun., D=6-7 mm (Fig.10.1.3) et *Pleurobrachia pileus* (O.F.Müller), L=13mm (Fig.X.1.5).

### EUCHARIDAE

Corps nettement comprimé transversalement; lobes péristomiens très grands, presque bilobés. Palettes vibratiles grandes et nombreuses. Deux longs tentacules à la base du péristome, en plus des tentacules secondaires.

#### Eucharis Eschscholtz

Une seule espèce: *Eucharis multicornis* Eschscholtz (Fig.X.1.6), L=25cm, commune dans les eaux libanaises en juin-juillet et octobre-novembre.

### BOLINIDAE

Corps plus ou moins comprimé. Circonvolutions des canaux méridiens parasagittaux. Palettes vibratiles petites et nombreuses, parfois grandes.

#### Bolina (Mertens)

Corps sphéroïdal peu comprimé, H:2.5-4cm; palettes vibratiles petites et nombreuses, *Bolina hydatina* Chun, espèce commune (Fig.X.1.4a,b).

## O.CESTIDA Gegenbauer,1856

**CESTIDAE**

Corps rubané, aux extrémités arrondies, ou acuminées. Péristomes, presque 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 parasagittaux, paratransversaux et pharyngiens anastomosés aux extrémités du ruban.

**Cestus Lesueur**

Une espèce trouvée: *Cestus veneris* Lesueur, L=1.5 m, l=3cm (Fig.X.1.8), appelée communément «Ceinture de Vénus», a un corps allongé et aplati en forme de ruban, sur chacun des grands côtés deux rangées de palettes natatoires. Fréquente en Méditerranée, rare dans nos eaux.

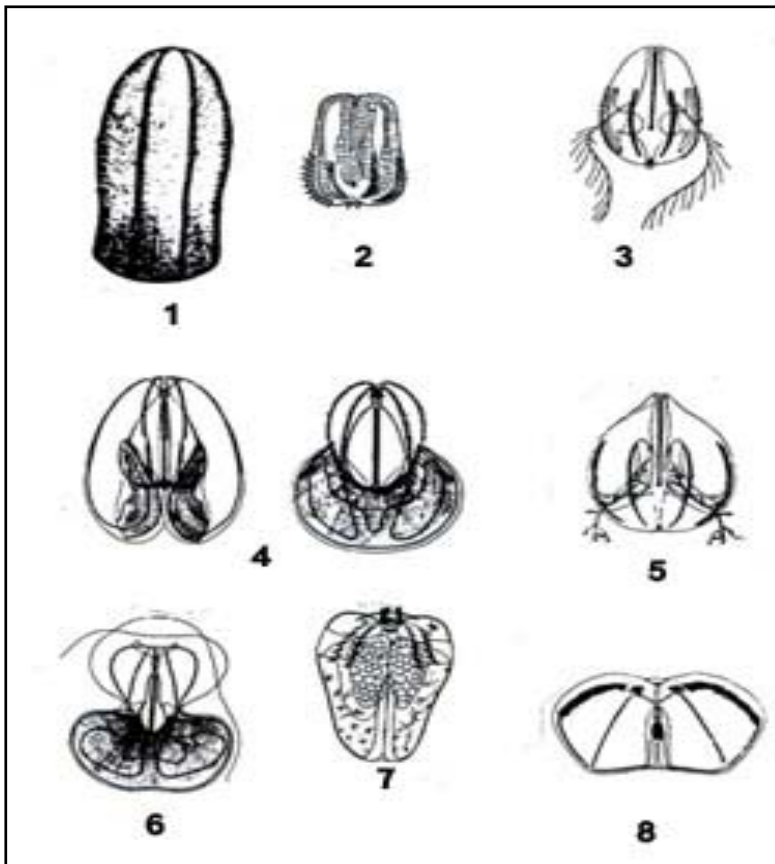


Fig.X.1-Cténophores des eaux libanaises. 1:*Beroe ovata* ; 2:*Beroe forskali* ; 3:*Pleurobrachia rhodopis*; 4:*Bolina hydatina*; 5:*Pleurobrachia pileus* ; 6 : *Eucharis multicornis* ; 7 :*Eucharis multicornis*,larve ; 8 :*Cestus veneris* larve (d'après (Trégouboff et Rose,1957).

Classe **NUDA** Mills ,1998

Corps oviforme ou conique, sans tentacules, ni lobes auriculaires; canaux gastrovasculaires 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.

**Beroe** Browne

Deux espèces trouvées dans les eaux libanaises: *Beroe ovata* Eschscholtz (Fig.X.1.1).L=16 cm. Corps ovoïdal ou conique, légèrement aplati dorso-ventralement et *Beroe forskali* Chun. (Fig.X.1.2) H=20 cm, moins abondante que la première.

\*\*\*\*\*

## PLATHELMINTHES, NEMERTINI

### Introduction

Les Protostomes sont des métazoaires à symétrie bilatérale avec formation progressive d'organes internes. Le blastopore de la larve se transforme chez l'animal adulte en ouverture buccale. La symétrie bilatérale comprend une région antérieure et une postérieure, ou bien un côté ventral et un dorsal, permettant ainsi de tracer un plan de symétrie unique médian ou sagittal à travers le corps de l'animal. Dans la symétrie bilatérale, les animaux à prostomium sont caractérisés par la formation primaire de la bouche et secondaire de l'anus. Du point de vue anatomique, la plupart des groupes montrent la formation de la corde nerveuse principale. Par ailleurs, ces animaux sont caractérisés par un système en forme d'anneau nerveux central situé près du pharynx.

Les Protostomes comprennent 13 embranchements dont 10 vivent dans le milieu marin: à savoir: Plathemintes, Nemertini, Kamptozoa, Priapulida, Echiurida, Sipunculida, Mollusca, Annelida, Arthropoda et Tentaculata.

### Embr. **PLATHELMINTHES**

Ce sont des vers plats sans anneaux; des masses compactes de cellules mésodermiques séparent l'épiderme de l'intestin. Ils comprennent 4 classes qui se distinguent soit par la forme, soit par leur écologie: Turbellaria, Trematoda, Cestoda et Gnathostomulida.

### Classe **TURBELLARIA** Sterrer/Riedl

Ce sont des vers plats en forme de goutte, allongée ou foliacée. La plupart vivent dans le milieu marin et beaucoup d'autres habitent les eaux douces, telles que les Catenulida et Temnocephalida. Etant donnée leurs petites dimensions (0.5-1.5 mm), on les groupe avec la microfaune ou la méiofaune, exceptés les Polyclades qui sont plus grands (5-25 mm). Ils se déplacent soit par reptation, soit par natation. Ils se déplacent par mouvements de contraction accélérés au niveau de l'extrémité antérieure du corps.

La détermination des espèces nécessite des examens microscopiques et parfois des préparations histologiques. Les formes plus grandes peuvent être identifiées au binoculaire.

On connaît environ 2500 espèces de Turbellariés dans le monde, la plupart sont distribuées dans l'océan mondial dont 200 habitent la Méditerranée. Quelques formes vivent en eau douce ou dans des terrains humides. La majorité

des Turbellariés sont des formes benthiques, quelques espèces sont toutefois planctoniques. Ils vivent surtout sur des fonds aussi bien rocheux que sableux et vaseux. Les limites des distributions en Méditerranée ne sont pas bien connues.

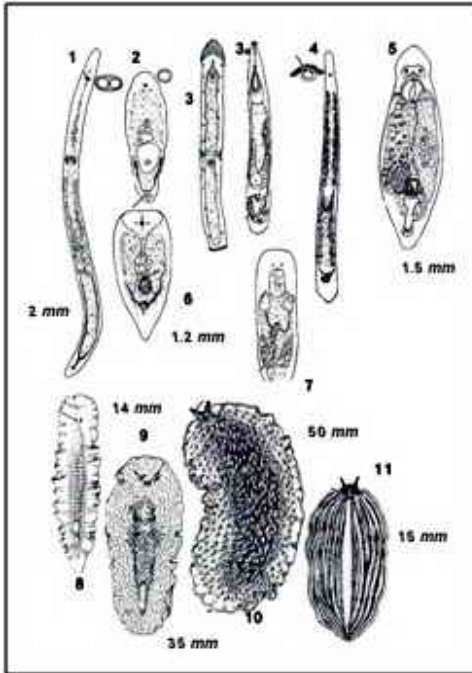


Fig.XI.1-Turbellariés des côtes libanaises.

- 1: *Nemertiderma psammicola*
- 2: *Paraproporus rubescens*
- 3: *Microstomum rubromaculatum*
- 3a: *Dolicomacrostomum mediterraneum*
- 4: *Monocellis lineate*
- 5: *Plagiostomum girardi*
- 6: *Convoluta convoluta*
- 7: *Vejdovskya suecica*
- 8: *Leptoplana alcinoi*
- 9: *Stylochus pilidium*
- 10: *Thysanozoon brocchii*
- 11: *Prostheceraeus giesbrechtii*

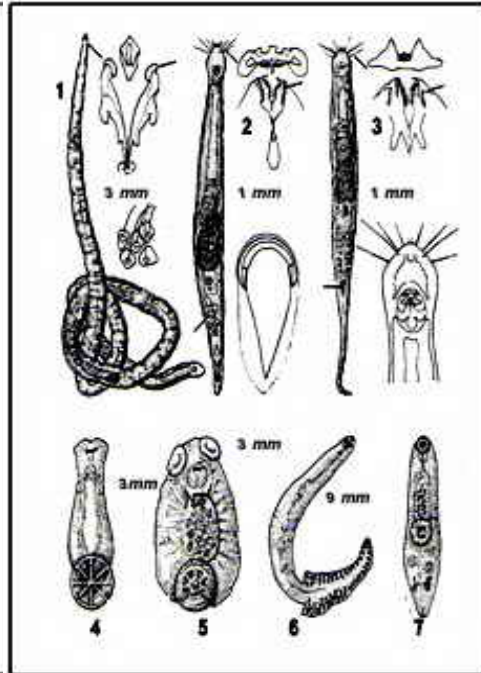


Fig.XI.2-Gnathostomulida des côtes libanaises.

- 2: *Austrognathia riedl*
  - 3: *Gnathostomula mediterranea*
  - 4: *Monocotyle* sp.
  - 5: *Tristoma* sp.
  - 6: *Microcotyle* sp.
  - 7: *Derogenes* sp.
- (d'après Riedl, 1991).

On récolte les vers plats soit dans les animaux, soit dans les plantes ou en filtrant le sable et les boues. Ces animaux sont hermaphrodites; mais ils peuvent toutefois copuler. Les adultes vivent de 1 à 6 mois; les oeufs sont déposés séparément; le développement direct est le plus courant. On trouve souvent dans le plancton les larves de turbellariés qui restent dans l'eau de quelques jours à quelques semaines avant de se transformer en adultes et tomber sur le fond avec le benthos. Ils se nourrissent de débris, de diatomées; parfois ce sont des

prédateurs de nématodes, de nauplii et de copépodes harpacticoides. Ils sont dévorés à leur tour par les polychètes, les némertes et les crustacés.

On a très peu de données sur les plathelminthes du secteur libanais et du Bassin levantin (Lakkis *et al.*, 1996).

**Tableau XI.1-** Distributions des **Turbellariés** dans les des eaux libanaises.

Symboles utilisés: X= espèce présente, R= rare, C= commune, A= abondante, D=dominante H=hiver, P=printemps, E=été, A=automne- N=néritique, O=océanique ; D=substrat dur, M= meuble.

ESPÈCES	Abondance relative	Distribution locale	Distribution saisonnière
ACOELA	-	-	-
<i>Paraproporus rubescens</i> West	R	M	H,P,E,A
<i>Convoluta convoluta</i> Abild	R	M	H,P,E,A
<i>Nemertoderma psammicola</i> Sterbb	X	M	H,P,E,A
MACROSTOMIDA	-	-	-
<i>Microstomum rubromaculatum</i> Graff	C	M,D	H,P,E,A
<i>Dolicomacrostomum mediterraneum</i> Ax.	R	M,D	H,P,E,A
ALLOEOCOELA-CUMULATA	-	-	-
<i>Plagiostomum girardi</i> (Schmidt)	C	M,D	P,E
<i>Allostoma pallidum</i> Bened.	C	M,D	P,E
SERIATA	-	-	-
<i>Monocellis lineata</i> Müller	C	M	P,E,A
<i>Boreocelis filicauda</i> West	R	M	P,E,A
POLYCLADIDA	-	-	-
<i>Stylochus pilidium</i> Lang.	R	M	P,E,A
<i>Leptoplana alcinoi</i> Schmidt	R	M	P,E
<i>Thysanozoon brocchii</i> Grube	R	M	H,P,E
<i>Prostheceraeus giesbrechtii</i> Lang	R	M	H,P,E,A

### ACOELA

Trématodes sans pharynx ou avec pseudo-pharynx. Ils sont en forme de gouttes ou filiformes et possèdent des statocystes. Trois espèces sont présentes sur les fonds meubles de nos côtes vers -15 m de profondeur: *Paraproporus rubescens* West, *Convoluta convoluta* et *Nemertoderma psammicola* ( Fig.XI.1).

### MACROSTOMIDA

Deux espèces trouvées parmi les algues entre -1 et -8 m: *Microstomum rubromaculatum* et *Dolicomacrostomum mediterraneum* (Fig.XI.1.3a).

### ALLOEOCOELA-CUMULATA

Pharynx variabilis; intestin sacciforme. 2 espèces communes sur fonds détritiques: *Plagiostomum girardi* (Fig.XI.1.5) et *Allostoma pallidum*.



**SERIATA**

Pharynx plié, intestin allongé. 2 espèces trouvées: *Monocelis lineata* (Fig.XI.1.4) dans la zone intertidale et *Boreocelis filicauda*, commune sur fond vaseux peu profond.

**POLYCLADIDA**

Pharynx plié, pas de statocystes; grandes formes. Quatre espèces trouvées à des profondeurs jusqu'à -80 m :*Stylochus pilidium*, *Leptoplana alcinoi*, *Thysanozoon brocchii*, *Prostheceraeus giesbrechtii* (Fig.XI.1).

### Classe **TREMATODA** Sterrer/Riedl

Les Trématodes sont des plathelminthes parasites, plats ou à section circulaire dont le corps est revêtu d'une cuticule non ciliée et d'organes adhésifs ventraux. Ils sont incolores de taille variant entre 1 et 10 mm. On distingue deux groupes principaux de trématodes pour les études écologiques et le développement: les *Monogenea* et les *Digenea*. On peut reconnaître les différents groupes par leur formes externes. Mais pour les études détaillées, il est indispensable d'avoir recours au microscope pour les examens des tissus en faisant des coupes histologiques.

On connaît environ 6000 espèces de trématodes dans le monde, parasitant les animaux marins ainsi que ceux dans l'eau douce et la terre ferme. On n'a pas de données complètes sur les monogènes et de digènes en Méditerranée. Dans les eaux libanaises, une trentaines d'espèces sont trouvées en parasites chez les poissons (Saad-Farès, 1985) (Tab.XI.2).

Les monogènes vivent généralement sur les branchies des poissons, plus rarement sur celles des crustacés et des céphalopodes; parfois sur l'épiderme de la cavité buccale des poissons. Les groupes de trématodes digènes adultes vivent surtout dans l'intestin des poissons. Les stades larvaires passent une période très courte nageant dans l'eau avant de se fixer sur des hôtes intermédiaires, surtout des mollusques ou d'autres hôtes animaux marins .

On récolte des trématodes dans les branchies des poissons parasités en examinant au microscope les branchies des specimens fraîchement pêchés. On observe rarement des larves planctoniques de trématodes, par contre les larves parasites on les rencontre en examinant les poissons hôtes. Chez les monogènes le développement est direct et sans alternance d'hôtes. Par contre les diogènes, le développement est plus compliqué en passant par des hôtes intermédiaires et par changement d'hôtes et alternance de reproduction sexuée et asexuée. La miracidie provenant de la reproduction sexuée, pénètre dans le mollusque hôte, qui après plusieurs stades larvaires se transforme en cercaire qui entre dans l'hôte définitif (poisson).

**Tableau XI.2- Trématodes parasites intestinaux des poissons des eaux libanaises (d'après Farès-Saad.1985).**

ESPÈCES	Abondance	Poisson Hôte
<b>LEPOCREADIDAE</b>	-	-
<i>Lepocreadium pegorchis</i> (Stoss) Stoss	A	<i>Pagellus erythrinus</i> ,
<i>Lepocreadium album</i> (Stossich) Stossich.	A	<i>Lithognathus mormyrus</i>
<i>Holorchis pycnopus</i> Stossich	A	<i>Spicara smaris</i> ,
<i>Opechona bacillaris</i> (Molin)Looss	A	<i>S.maena</i> .
<b>OPECOELIDAE</b>	-	-
<i>Podocotyle temensis</i> (Fis.&Thomas)	C	<i>Spondylosoma cantarus</i> ,
<i>Allopodocotyle pedicellata</i> (Stos.) Pr.	C	<i>Oblada melanura</i>
<i>Cainocreadium labracis</i> (Duj.)Nicoll	C	<i>Lithognathus mormyrus</i> ,
<i>Plagioporus idoneus</i> (Nicoll)Price	C	<i>Pagellus erythrinus</i> ,
<i>Steringotrema pagelli</i> (V.Bened) Odh..	C	<i>Sparus pagrus</i>
<i>Proctoeces maculatus</i> (Loos) Odhner	A	<i>Scomber japonicus</i>
<i>Bacciger israelensis</i> (Fischthal)	C	<i>Epineph. alexandrinus</i> ,
<b>OPISTHOLOBETIDAE</b>	-	-
<i>Pachycreadium carnosum</i> (Rud.)C.& F.	C	<i>E. guaza</i>
<i>Pseudopycnadena fischthali</i> (Saad)	C	<i>Sparus coeruleostictus</i>
<b>HAPLOPORIDAE</b>	-	<i>Dicentrarchus labrax</i>
<i>Saccocoelium obesum</i> Looss	C	<i>Diplodus sargus</i>
<b>HAPLOSPLANCHNIDAE</b>	-	<i>D.vulgaris</i> , <i>L.mormyrus</i>
<i>Haplospalanchnus pachysomus</i> (Eys.)Los.	R	<i>O.melanura</i> , <i>P.erythrinus</i> .
<i>Schikobalotrema sparismae</i> (Mant.)	R	-
<b>OPECOELIDAE</b>	-	<i>S.cantharus</i> ,
<i>Opecoeloides furcatus</i>	C	<i>Dentex maroccanus</i> .
<b>HEMIURIDAE</b>	-	<i>Mullusbarbatus</i> ,
<i>Ectenurus lepidus</i>	C	<i>M.surmuletus</i>
<i>Parahemiurus merus</i>	C	<i>L.mormyrus</i> ,
<i>Sterrhurus musculus</i>	R	<i>Diplodus sargus</i>
<i>Lecitocladium excisum</i>	R	<i>Boops boops</i>
<i>Aphanurus stossichi</i>	X	<i>Boops boops</i>
<i>Lecithochirium magnicaudatum</i>	X	<i>P.erythrinus</i>
<b>BUCEPHALIDAE</b>	-	<i>D.sargus</i> ,
<i>Bucephalus varicus</i>	R	<i>D.vulgaris</i>
<i>Prosorynchus caudovatus</i>	R	<i>Liza saliens</i> ,
<b>ZOOGONIDAE</b>	-	<i>Chelon labrosus</i> .
<i>Diptherostomum sraelense</i>	R	<i>L ramada</i>
<b>MONASCIDAE</b>	-	<i>L.ramada</i> , <i>L. saliens</i> ,
<i>Monascus typicus</i>	R	<i>Mugil cephalus</i>
<b>MONORCHIDAE</b>	-	<i>Mugil cephalus</i>
<i>Parahurleytrema trachinoti</i>	C	<i>Mugil cephalus</i>

## MONOGENEA

Trématodes pourvus d'organes adhésifs postérieurs et de ventouses antérieures qui aident à la fixation sur les branchies. Ils n'ont pas d'hôtes intermédiaires. Trois groupes connus en Méditerranée, sont potentiellement présents sur nos

côtes: *Monocotyle* (Fig.XI.2.4), parasite sur les branchies des raies, *Tristoma* (Fig.XI.2.5) parasite sur les grands poissons de haute mer et *Microcotyle* (Fig.XI.2.6) parasites des poissons benthiques et côtiers (Fig.XI.2).

## **DIGENEA**

Trématodes pourvus d'une ventouse buccale et une ventrale; ce sont des parasites intestinaux. Ils passent parfois par des hôtes intermédiaires. *Derogenes* spp. (Fig.XI.2.7), parasitent les intestins des poissons.

### **Classe GNATHOSTOMULIDA Sterrer/Riedl**

Ce sont des plathelminthes vermiformes de taille 0.4-3 mm, avec une petite queue, des cellules ciliées et d'une mâchoire. Le mouvement s'effectue par glissade. On distingue 2 ordres et 2 sous-ordres en Méditerranée. Cette classe comprend 8 familles incluant 17 genres et environ 100 espèces dans le monde ; dont 6 connues en Méditerranée. On n'a pas des données sur la distribution des représentants de ce groupe dans les eaux levantines, mais il est probable que quelques espèces habitent la Méditerranée orientale.

Ces animaux sont hermaphrodites avec un développement direct sans passer par des stades larvaires. Ils sont pourvus d'un pharynx pour brouter les algues, les champignons et le film de substances organiques sur le sédiment détritique à faible profondeur autour des fonds rocheux et autour des zostères.

## **FILOSPERMOIDEA**

Corps très allongé à extrémité antérieure pointue non distincte du corps. Organes tactiles absentes, ainsi que pénis, vagin et bourse. Deux familles avec 3 genres sont connus en Méditerranée, dont une seule espèce trouvée dans nos eaux : *Haplognathia simplex* (Sterrer) (Fig.XI.2.1). Elle habite les fonds sableux détritiques, surtout aux endroits sombres émettant l'odeur d'acide sulfhydrique.

## **BURSOVAGINOIDEA**

Corps assez allongé ; extrémité antérieure distincte du reste du corps organes de sens égaux. Spermatozoïdes de forme conique ou sphérique sans queue; vagin, bourse et pénis présents. Deux espèces trouvées: *Austrognathia riedleli* (Sterrer) et *Gnathostomula mediterranea* (Sterrer), habitant les fonds sableux détritiques et coquilliers (Fig.XI.2), rares.

## Embranchement NEMERTINI Shultze, 1853

Les Némertes sont des vers non segmentés dont le corps présente une symétrie bilatérale. 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.

Environ 1100 espèces sont connues dans l'océan mondial, presque toutes marines, pour la plupart des formes benthiques, sauf un petit nombre qui sont des formes terrestres ou bien vivant dans les eaux douces. Soixante espèces sont connues en Méditerranée, dont une vingtaine habitant les eaux marines libanaises. Elles vivent sur les fonds vaseux et argileux; peu de formes font partie de la méiofaune (Ototyphlonemeritidae). Elles sont communes ou abondantes sur les terrasses et trottoirs rocheux.

La plupart des espèces ont le sexe séparé. La fécondation survient après rejet des spermatozoïdes et des œufs dans l'eau; le développement passe par des stades larvaires planctoniques. Quelques espèces sont vivipares (*Prosorochmus*) avec la fécondation interne. Ces animaux sont des prédateurs; utilisant le proboscite armé d'aiguilles et de glandes vénémeuses ou avec une substance visqueuse, pour capturer leurs proies. D'autres espèces se nourrissent de débris et d'animaux en décomposition. Ces animaux peuvent vivre plusieurs années.

Les premiers Némertes pélagiques connus étaient confondus avec les mollusques. Les Némertiens sont représentés dans le plancton par la larve *Pilidium* (Fig.XI.3) commune 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 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*, *Pilidium auriculatum*.

Contrairement aux stades planctoniques bien connus dans nos eaux libanaises, on n'a pas des données sur les némertes adultes benthiques. Toutefois les formes décrites par Riedl (1991) sont communes dans toute la Méditerranée, et sont probablement présentes dans le secteur oriental du Bassin levantin y compris les côtes du Liban.

### PALEONEMERTINI

Némertes avec proboscite; 4 espèces présentes (non observées) sur substrat meubles entre -15 et 30 m: *Callinera bürgeri* Bergen., *Tubulanus annulatus* Mont., *Tubulanus nothus* (Bürg.) et *Cephalothrix linearis* (Rathke) (Fig.XI.3).

### HETERONEMERTINI

Némertes avec proboscite non armé. Sur la tête fissures évidentes. Cordon nerveux dans la musculature cutanée. Sept espèces probablement habitent sur nos côtes (non observées), soit sous les pierres, soit sous les algues ou sur les sédiments: *Lineus bilineatus* (Ren.), *Lineus geniculatus* (Delle Chiaje), *Micrura aurantiaca* (Grübe), *Micrura fasciolata* Ehrenb., *Micrura purpurea* (Dal.), *Cerebratulus fuscus* (McInt.), *Baseodiscus delineatus* (Delle Chiaje) (Fig.XI.4).

### HOPLONEMERTINI

10 espèces vivent attachées soit sur les thalles des algues soit sur le sable grossier ou sur le sédiment: *Drepanophorus spectabilis* (Quatr.) (Fig.XI.4.10), *Prosorhochmus claparedi* (Kef.), *Amphiporus lactifloreus* (Johnst.), *Tetrastemma melanocephalum* (Johnst.), *T. coronatum* (Quatr.), *Tetrastemma flavidum*,(Ehrenb.), *Oerstedia dorsalis* (Abild.), *Carcinonemertis carcinophyla* (Koll.), *Ototyphlonemertes duplex* Burg.et *Malacobdella grossa* Müller qui parasite les branchies des mollusques.

### Emb.ENTOPROCTA (KAMPTOZA)

Animaux à symétrie bilatérale en forme de verre fixe au substrat au moyen d'un pédoncule. Ils vivent isolés de 0.5 mm ou en colonies de 1 à 5 mm de hauteur. L'anus s'ouvre à l'intérieur d'une couronne de tentacules. Pour l'étude de ces petits animaux, il est indispensable d'utiliser un binoculaire et éventuellement le microscope. La détermination des espèces est assez délicate et parfois difficile.

Les entoproctes comptent environ 140 espèces, toutes marines, dont 3 seulement décrites en Méditerranée, sans toutefois connaître leur limite de distribution. Ces animaux vivent fixés sur les algues et les animaux. Ils sont en partie hermaphrodites avec un cycle de vie court de quelques mois; quelques espèces ont le sexe séparé en se reproduisant sexuellement, alors que d'autres ils le font par bourgeonnement. La nutrition est formée par du microplancton qui est amené à la bouche par les mouvements ciliés. L'œuf fécondé donne une larve planctonique qui reste dans la couronne tentaculaire de la mère. Après quelques jours de vie libre, elle se fixe sur le substrat formant une nouvelle colonie.

### LOXOSOMATIDAE

Comptozoaires solitaires de forme cylindrique grande dimension avec 15-18 tentacules. *Loxosomella crassicaudata* (Sal.) (Fig.XI.3.8a), commune sur substrat de coquillages.

### PEDICELLINIDAE

Comptozoaires en colonies *Pedicellina cernua* Pall. (Fig.XI.3.8), commune

**BARENTIIDAE**

*Barentsia discreta* Bisk. Stolon rampant, pédoncule rigide, rare sur substrat dur.

**Embr. ASCHELMINTHES**

Animaux à symétrie bilatérale vermiformes ou généralement sphérique, pourvus d'intestin allongé terminant par l'anus ; sans coelom. Ce phylum comprend 6 classes dont 5 signalées dans cet ouvrage. La 6<sup>ème</sup> classe qui comprend des formes parasites intestinaux des vertébrés n'est pas mentionnée dans ce travail.

**Classe GASTROTRICHA**

Ce sont des aschelminthes vermiformes ou en forme de tasse de dimensions entre 0.1 à 1.5 mm. Ils ont des bandes ciliées sur la tête et la face ventrale. Le corps est pourvu de tubes adhésifs et parfois d'épines et d'écailles ayant des fonctions sensibles. Les mouvements et le déplacement s'effectue par contractions du corps en rampant ou en nageant. Ils font partie de la meiofaune. La détermination des espèces de ces animaux est basée sur la forme externe du corps; elle doit se faire sur des spécimens vivants sous binoculaire ou microscope. Des coupes histologiques peuvent être effectuées éventuellement pour les examens des organes et des tissus.

Cette classe comprend environ 250 espèces, aussi bien marines que dans l'eau douce, dont une cinquantaine habitent la Méditerranée.

Les formes marines sont benthiques, vivant dans le sable propre du littoral ou dans le sédiment grossier. Très peu de données disponibles sur la distribution des Gastrotriches en Méditerranée. Ce sont pour la plupart des animaux hermaphrodites, mais aussi d'autres qui se reproduisent par parthénogenèse. La nutrition est formée de microalgues (diatomées) et de substances détritiques. On n'a pas des données sur ces groupes dans les eaux libanaises, mais les principales formes méditerranéennes sont probablement présentes sur nos côtes.

**MACRODASYOIDEA**

Gastrotriches marins de taille > 0.3 mm, pourvus de tubes adhésifs sur les parties antérieures et extérieures du corps, ainsi que sur les côtés. Cinq espèces sont potentiellement présentes sur les côtes levantines, vivant sur le sable de la zone intertidale : *Macrodasys caudatus* Remane (Fig.XI.5.1), *Urodasys viviparus* Wilke, *Turbanella otti* Schrom, *Dendrodasys gracilis* Wilke, *Tetranchyroderma boadeni* Schrom (Fig.XI.5.4).

**CHAETONOTOIDEA,**

Deux espèces supposées être présentes sur nos côtes, vivant dans le sable du niveau intertidal : *Xenotrichula soikai* Schrom (Fig.XI.5.6) et *Halichotonotus aculifer* (Gerlach) (Fig.XI.5.7).

## Classe KINORHYNCHA

Animaux aschelminthes de forme allongée cylindrique ou triangulaire avec épiderme cuirassé segmenté et tête protractile entourée d'une couronne de crochets.

Une centaine d'espèces sont connues dans l'océan mondial, dont une douzaine en Méditerranée. Ces organismes vivent dans les zones riches en végétation marine sur fonds vaseux vers les 30 m de profondeur.

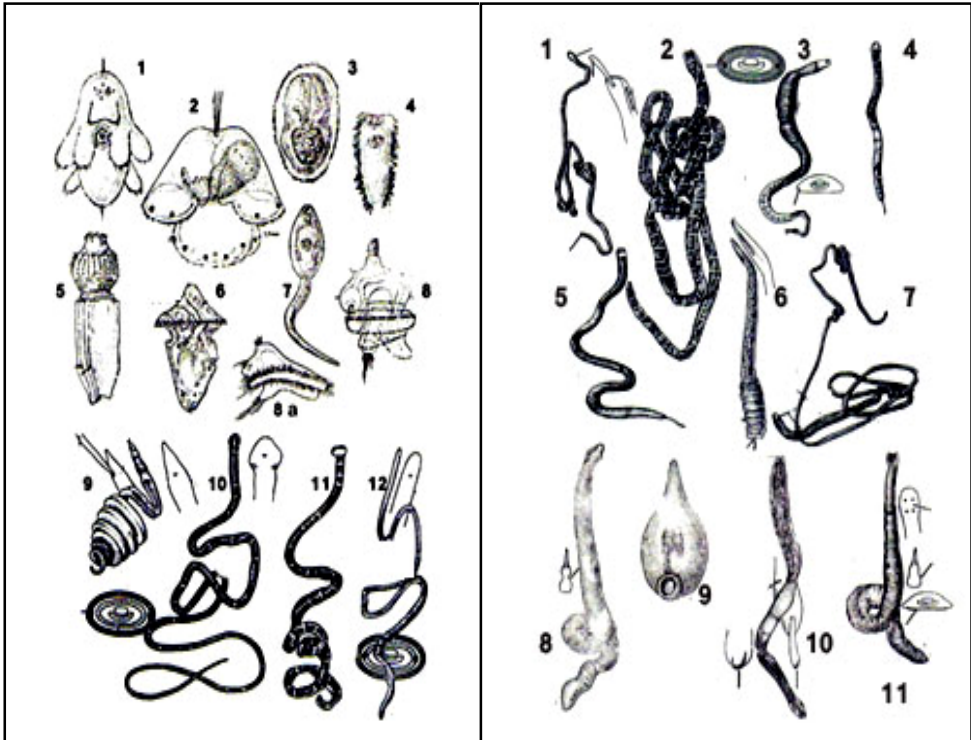


Fig.XI.3- Némertes des côtes libanaises.

- 1 : Larve de Müller de *Thysanozoon* ;
- 2 : Larve *Pilidium* de *Cerebratulus* ;
- 3 : Larve de *Lineus* ; 4 : *Miracidium* de Trématode ;
- 5 : Larve de *Poriapulus* ;
- 6 : Larve de *Sipunculus* ;
- 7 : Larve *cercaria* de Trématode ;
- 8 : Larve de *Pedicellina*
- 8a : Larve de *Loxosoma* ;
- 9 : *Callinera burgeri* ;
- 10 : *Tubulanus annulatus* ;
- 11 : *T. nathus* ; 12 : *Cephalothrix linearis*

Fig.XI.4- Némertes des côtes libanaises.

- 1 : *Lineus bilineatus* ;
- 2 : *Lineus geniculatus* ;
- 3 : *Micrura aurantiaca* ;
- 4 : *Micrura fasciolata* ;
- 5 : *Micrura purpurea* ; 6 : *Cerebratulus fuscus* ;
- 7 : *Baseodiscus delineatus* ;
- 8 : *Amphiporus lactifloreus* ;
- 9 : *Malacobdella grossa* ;
- 10 : *Drepanophorus spectabilis* ;
- 11 : *Tetrastemma melanocephalum*  
(dessin d'après Riedl)

Les kinorhynches sont des animaux de sexe séparé ; ils peuvent vivre jusqu'à 12 mois. Leur nourriture est formée de micro-organismes, surtout des diatomées ainsi que des matières détritiques. Les 1ers stades de développement sont peu connus; ils sont facilement observables mais difficiles à déterminer. Ils sont présents dans toute la Méditerranée et sont communes dans la méiofaune des côtes libanaises et levantines. Toutefois on n'a pas des données exactes et détaillées sur les espèces présentes.

### **CYCLORHAGIDA**

Quatre espèces supposées être présentes sur nos côtes, vivant sur fonds meubles sablo-vaseux: *Echinoderes dujardini* Clap., *Echinoderes riedli* Higgins, *Centroderes spinosus* (Reinh.) et *Semnoderes armiger* Zel.( Fig.XI.5).

### **HOMALORHAGIDA**

*Pycnophyes communis* Zel. (Fig.XI.5.12), commune sur fonds sablo-vaseux.

## **Classe NEMATODA Riedl**

Ce sont des Aschelminthes de forme sphérique ou filiforme, lisse ou annelé, avec un épiderme cilié. Ils sont libres ou parasites. Des deux sous-classes, Phasmidia et Adenophorea, seule la 2<sup>nde</sup> avec 7 ordres est marine. Mesurant L= 0.5-10 mm et D= 0.015- 0.5 mm , ils sont généralement incolores et se déplacent en rampant comme les serpents. La détermination des espèces doit se faire sous microscope.

De 10.000 espèces connues dans le monde, 3000 sont des formes libres marines, dont 1000 environ vivent en Méditerranée et qui sont partiellement étudiées. Ces espèces constituant une fraction importante de la méiofaune, sont abondantes sur les fonds marins, particulièrement sur le sable fin côtier et sur les algues poussant sur fonds sédimenteux. Le sexe est séparé et la reproduction se fait par copulation. Ils vivent de quelques mois à 1 an.. Le développement passe par 4 stades de mutation et l'œuf en quelques jours se transforme en adulte. L'alimentation chez les nématodes est constituée par des débris liquides et de micro-organismes.

La plupart des espèces de Nématodes connues en Méditerranée sont largement distribuées dans toutes les régions, y compris les côtes libanaises

### **ENOPLOIDA**

Deux espèces communes dans les algues sur fond meuble. Les formes adultes carnivores, vivent sur les zones infralittorales parmi les algues. Deux espèces *Enoplus meridionalis* Steiner et *Oncholaimus dujardini* De Man (Fig..XI.6).

### **DESMODOROIDA**

Aschelminthes avec cuticule annelé et grosse capsule apicale. Une espèce, *Eubostrichus parasitifurus* Chit.(Fig.XI.6.7), commune dans le sable intertidal.



## CHROMADOROIDA

Quatre espèces communes sur algues denses qui poussent sur sédiments: *Cyatholemus gracilis* (Eberth), *Euchromadora striata* (Eberth), *Epsilonema cygnoides* (Metschn.) et *Drepanonema inarimense* Panceri (Fig.XI.6).

## ARAEOLAIMOIDA

*Araeolaimus supralitoralis* Wieser (Fig.XI.6.8). Fréquente dans les algues de la zone de marée.

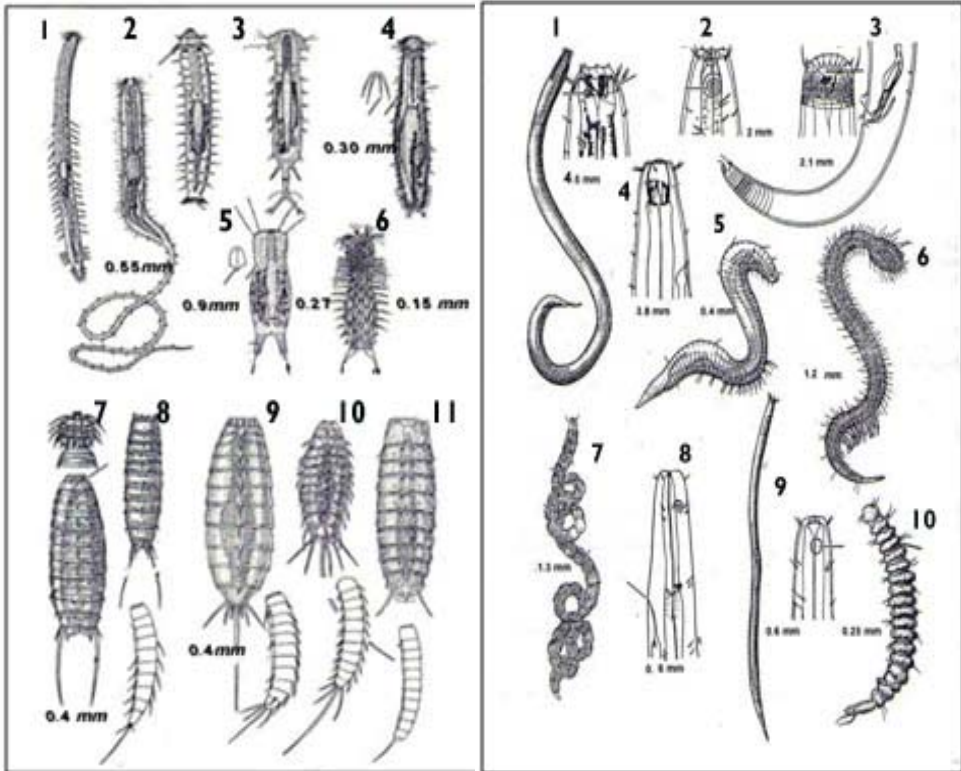


Fig.XI.5-Gastrotriches

- 1 : *Macrodasyus caudatus*
- 2 : *Urodasyus viviparus*
- 2a : *Turbanella otti*
- 3 : *Dendrodasyus gracilis*
- 4 : *Tetranchyrodema boadeni*
- 5 : *Xtrichula soikai*
- 6 : *Halichaetonotus acufer*
- 7 : *Echinoderes dujardini*
- 8 : *Echinodere riedli*
- 9 : *Centroderes spinosus*
- 10 : *Semnoderes armiger*
- 11 : *Pynophyes communis*

Fig.XI.6- Nématodes eaux libanaises.

- 1 : *Enoplus meridionalis*
- 2 : *Cyatholaimus gracilis*
- 3 : *Euchromadora striata*
- 4 : *Oncholaimus dujardini*
- 5 : *Epsilonema cygnoides*
- 6 : *Drepanonema inarimense*
- 7 : *Eubostrichus parasitiferus*
- 8 : *Araeolaimus supralittoralis*
- 9 : *Monhystera parva*
- 10 : *Desmoscolex* sp.(d'après Riedl).

## **MONHYSTEROIDA**

*Monhystera parva* (Bastian) (Fig.XI.6.9), fréquente sur fonds côtiers sableux et rocheux.

## **DESMOSCOLECOIDA**

*Desmoscolex* sp. (Fig.XI.6.10), commune sur fonds vaseux entre -15 et -30 m.

### **Classe NEMATOMORPHA Riedl**

Ce sont des Aschelminthes à section arrondie dépourvus de cils, très allongés, pourvus de rangées de soies dorsales et ventrales. Ils mènent une vie libre, alors que les larves sont parasites. Les nématomorphes comprennent 2 ordres: Nectonematoidea, exclusivement marin et Gordioidea formes d'eau douce. Les formes marines adultes sont pélagiques et les larves sont parasites des crustacés décapodes. Les nectonematoidea comprennent un seul genre avec peu d'espèces dont une présente en Méditerranée. Les larves pélagiques et les adultes sont peu communes dans les eaux côtières. La phase pélagique passe par un cycle très court, par contre le stade parasite dure plus longtemps dans l'hôte. La biologie de la reproduction est peu connue, on sait toutefois que la femelle sexuellement mûre quitte son hôte pour monter en surface de l'eau où elle émet les œufs, qui en éclosion donnent des larves planctoniques qui pénètrent dans les larves des crustacés (paguridés et galateidés) (Riedl,1991). Seule espèce connue. *Nectonema agile* Verr. (Fig.XI.1), D'autres espèces vivent en parasites dans quelques animaux marins, surtout les crustacés décapodes

### **Classe ROTATORIA Riedl**

Les Rotifères sont des métazoaires microscopiques de 0.1 à 0.4 mm, rarement plus que 1 mm. Le corps est pourvu d'une couronne ciliée compacte ou divisée. Ils se déplacent en nageant assez vite grâce aux mouvements des cils vibratiles. Sur 1000 espèces connues, la majorité vivent dans les milieux d'eau douce, une cinquantaine sont des formes marines, qui vivent sur les fonds sableux côtiers riches en végétation. Quelques formes sont planctoniques habitant les eaux plus profondes. Les individus jeunes pélagiques, ressemblent aux adultes.

## **SEISONIDEA**

Rotifères avec corps plié et col allongé ; *Seison nebaliae* Grube (Fig.XI.7.2).

## **BDELLOIDEA**

Rotifères à col grand: *Zelinkiella synaptae* (Zelinka) (Fig.XI.7.3), rare.

## **MONOGONONTA**

*Proales reinhardti* (Ehrenb.), *Synchaeta neapolitana* Rouss, *Keratella cruciformis* (Thomp.), *Colurella adriatica* (Ehrenb.) (Fig.XI.7).

## Emb. PRIAPULIDA

Animaux vermiformes à symétrie bilatérale avec corps trapu couvert de cuticule et complètement cilié avec intestin droit. La région antérieure est séparée du reste du corps par une constriction. Le corps régulièrement robuste mesure entre 1 mm et 20 cm selon les groupes et les espèces. Ils vivent sur le sédiment meuble et se déplacent par mouvements lents. Les mouvements d'extraflexion de l'extrémité antérieure et du pharynx se fait par pression interne; alors que l'introflexion par rétraction est par contre très vite. Les priapulides représentent le phylum animal le plus petit parmi les animaux à symétrie bilatérale.

Douze espèces appartenant à 8 genres sont connues dans le monde, dont 3 présentes en Méditerranée. Elles constituent une composante de la meiofaune. Les priapulides ont le sexe séparé. Les spermatozoïdes et les ovules libérés dans l'eau où se déroule la fécondation. Les larves qui sortent des œufs sont benthiques se fixant sur le substrat meuble. On distingue déjà le tronc et le proboscite. L'adulte développe une cuticule cuirassée qui protège l'animal lorsque le proboscite est rétracté. Ils sont carnivores, la proie est capturée par le pharynx protractile.

### PRIAPULIMORPHA

*Priapulus caudatus* Lam. (Pl.IX.8.1). Forme atlantique, rare en Méditerranée.

### SETICORONARIA

*Chaetostephanus praeposterius* Salv.-Plawen (Pl.IX.8.2). Rare sur sédiments entre 60-600 m de profondeur.

## Emb. ECHIURIDA

Animaux à symétrie bilatérale sacciformes avec une cavité coelomique secondaire. Epiderme couverte d'une cuticule avec un proboscite non protractile et deux soies sur le côté ventral. Corps de L=2-20 cm avec un proboscite qui peut s'allonger jusqu'à 1.5 m chez la femelle, alors que le mâle nain mesure moins entre 1 et 3 mm. De couleur jaune-gris et variable du bleu au vert foncé, ces animaux se déplacent par reptation ou en excavant par mouvements lents. Le proboscite extensible est doté de mouvements vermiformes. Très peu d'espèces sont capables de nager. La parenté de ce groupe indique une certaine affinité vers les annélides.

Deux ordres dans ce phylum dont un seul connu en Méditerranée, *Echiurinea*, qui comprend environ 150 espèces marines distribuées dans l'océan mondial. De 6 espèces connues en Méditerranée, 3 sont présentes dans le Bassin levantin. Elles sont rares dans les zones côtières sur fonds meubles, dans les fissures rocheuses ou parmi les algues.

## ECHIURINEA

Formes benthiques ; proboscite bien distinct; 2 soies bien développées. Trois espèces signalées sur nos côtes, vivant sur substrats rocheux par 30-100 m de profondeur : *Thalassema gigas* M.Müller, *Bonellia viridis* Rolando. Femelle 8-10 cm; couleur bleu-vert proboscite bifurqué et *Bonellia minor* Marion, 2-3 cm, proboscite extensible jusqu'à 20 cm (Fig.XI.8).

## Emb. SIPUNCULIDA

Corps cylindrique à symétrie bilatérale, avec cavité coelomique secondaire; épiderme couvert de cuticule, pourvu d'un proboscite protractile avec des aiguilles mais pas de soies. Corps robuste très extensible avec une longueur variant entre 1 et 40 cm, suivant les espèces; couleur gris ou variable du jaune clair au brunâtre. Les mouvements péristaltiques très lents se font en excavant ou en rampant. Seuls les mouvements d'extension et de rétraction du proboscite sont assez vite. La place des sipunculides dans classification systématique est confuse une certaine affinité avec les annélides est probable.

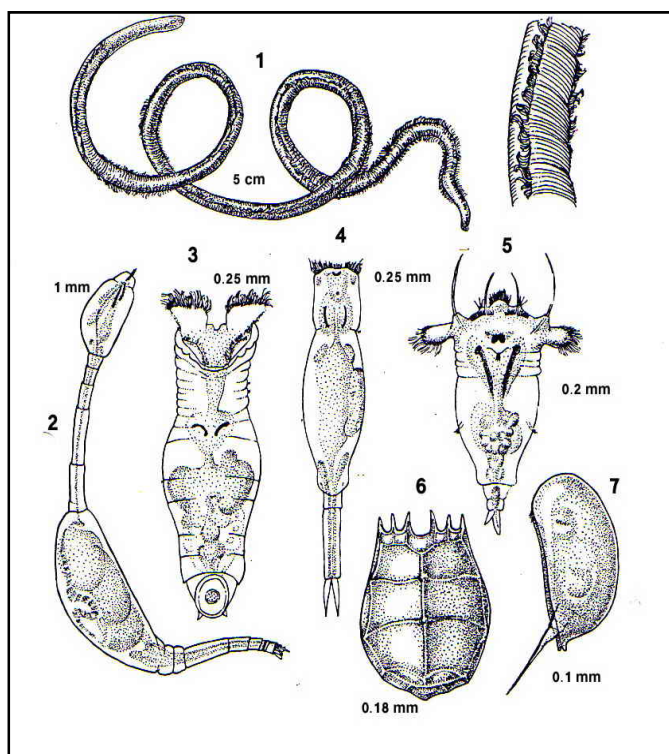


Fig.XI.7-Sipunculida des côtes libanaises. 1 :*Nectonema agile* ; 2 :*Seison nebaliae* ;  
3 :*Zelinkiella synaptae* ; 4 :*Proales reinhardti* ; 5 :*Synchaeta neapolitana* ;  
6 :*Keratella cruciformis* ; 7 :*Colurella adriatica*(d'après Riedl,1991).

Les sipunculides sont des animaux à sexe séparé; les ovules et les spermatozoïdes libérés dans l'eau fécondent pour donner des œufs qui en éclosion donnent des larves pélagiques appelées *Phascolosoma* pourvues de touffes de cils et une couronne ciliée comme les trochophores et qui tombent sur le fonds après quelques jours de vie larvaire.

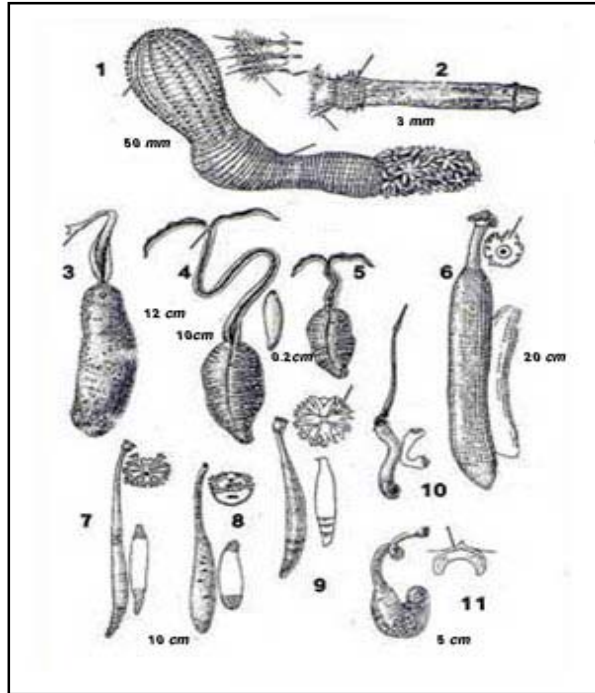


Fig.XI.8-Priapulida, des côtes libanaises ; 1 ;*Priapulid caudatus*  
 2 :*Chaetostephanus praeposteriens* ; 3 : *Thalassema gigas* ; 4 :*Bonellia viridis* ♀ et ♂ ;  
 5 :*B.minor*♀ ; 6 :*Sipunculus nudus* ; 7 :*Phascolosoma vulgare* ; 8 :*Physcosoma granulatum* ;  
 9 :*Phascolosoma elongatum* ; 10 :*Aspidosiphon mülleri* ; 11 :*Phascolion strombi*.

Environ 250 espèces sont connues, toutes sont marines, à l'exception d'une forme tropicale qui vit dans la terre ferme. Cinq genres avec 10 espèces sont connus en Méditerranée, dont 6 habitent sur nos côtes dans divers biotopes comme les fissures rocheuses, les algues calcaires, les trottoirs à formation coralligène et sur fonds meubles depuis le médiolittoral jusqu'aux profondeurs plus grandes : *Aspidosiphon mülleri* Dies, *Sipunculus nudus* L., *Physcosoma granulatum* (Leuck), *Ph. vulgare* Blainv., *Phascolosoma elongatum* Kef., *Phascolion strombi* (Mont.), rares sur fonds sableux, ( Fig.XI.8).

\*\*\*\*\*

## Chapitre XII

**Mollusca****Généralités**

Ce phylum est parmi les plus importants des invertébrés avec environ 40.000 espèces actuellement connues dans 8 classes, dont 7 ont des représentants en Méditerranée. Les Mollusques habitent les milieux marins, les eaux douces et la 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 est basée sur celle de Riedl (1991):

Emb. Mollusca

S/Emb. Aculifera

Classe Caudofoveata Salvini/Plawen

Classe Solenogastres Salvini/Plawen

Classe Placophora Salvini/Plawen

S/Emb. Conchifera

Classe Gastropoda Salvini/Plawen

Classe Scaphopoda(Solenococoncha) Salvini/Plawen

Classe Bivalvia (Pelecypoda,Lamellibranchiata) Salv/Plaw

Classe Cephalopoda (Scyphonopoda) Salvini/Plawen

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 des eaux libanaises.

Dans son étude de la faune conchyliologique des côtes Syro-libanaises, Moazzo (1931) signale 206 espèces de mollusques appartenant à 115 genres. De son côté Pallary (1938) dresse une liste de 337 espèces (Tableau X.1).

## Sous-Embr. **ACULIFERA**

Mollusques ayant le corps vermiforme couvert d'écailles épineuses et des plaques dorsales avec revêtement de manteau. Trois classes marines sont connues en Méditerranée: Caudofoveata, Solenogastres et Placophora.

### Classe **CAUDOFOVEATA** Salvini/Plawen

Ces aculifères ont le corps cylindrique à section circulaire vermiforme couverte d'écailles. La zone frontale de la face ventrale joue le rôle de plaque excavatrice. La cavité palléale terminale du manteau est pourvue de deux appendices aigus. Les formes méditerranéennes ont le corps qui mesure entre 3 et 20 mm, de couleur gris-brun; la partie terminale du corps incrustée de couleur brun-oranger. Ces mollusques ont le sexe séparé; les gamètes sont libérés dans l'eau où a lieu la fécondation. Les larves pélagiques qui se métamorphosent en adultes tombent sur le fonds pour passer une vie benthique où ils excavent dans les fonds vaseux. La nutrition est formée par des micro-organismes et des substances organiques. Ils constituent eux-mêmes des proies aux nématodes, aux némertes et autres prédateurs.

### Classe **SOLENOGASTRES** Salvini/Plawen

Aculifères avec corps étroit ressemblant aux vers; manteau couvert complètement avec les écailles. Pieds en forme de sillon longitudinal; cavité palléale pourvue de branchies plumeuses. Longueur entre 1 et 65 mm; couleur variée entre beige jaunâtre et blanchâtre. Environ 180 espèces appartenant à 4 ordres sont décrites dans l'océan mondial, dont 25 signalées en Méditerranée dont quelques une trouvées rarement sur nos côtes.

Ces mollusques vivent sur les fonds meubles au niveau de l'infralittoral. Quelques formes sont épibiontes sur les cnidaires. Leur distribution est peu connue. Ces animaux sont hermaphrodites, cependant la copulation est observée. Les ovules sont déposés dans des poches ovigères. Les oeufs fécondés donnent des larves *Pericalymma* qui nagent dans l'eau quelques heures avant de tomber sur le fonds pour mener une vie benthique. L'alimentation est basée sur des tissus de cnidaires (anthozoaires), l'aliment est récolté avec le radula ou avec le pharynx aspirant la nourriture.

### **PHOLIDOSKEPIA**

*Tegulaherpia stimulosus* Salv.-Plawen (Fig.XII.2.1). Forme microscopique rare sur fonds vaseux, *Nematomenia banyulensis* (Pruvot) (Fig.XII.2.2). Très rare à partir de 50 m de profondeur, seulement en Méditerranée occidentale.

### **NEOMENIAMORPHA**

*Neomenia carinata* Tullberg (Fig.XII.2.5). Très rare sur fonds meuble.

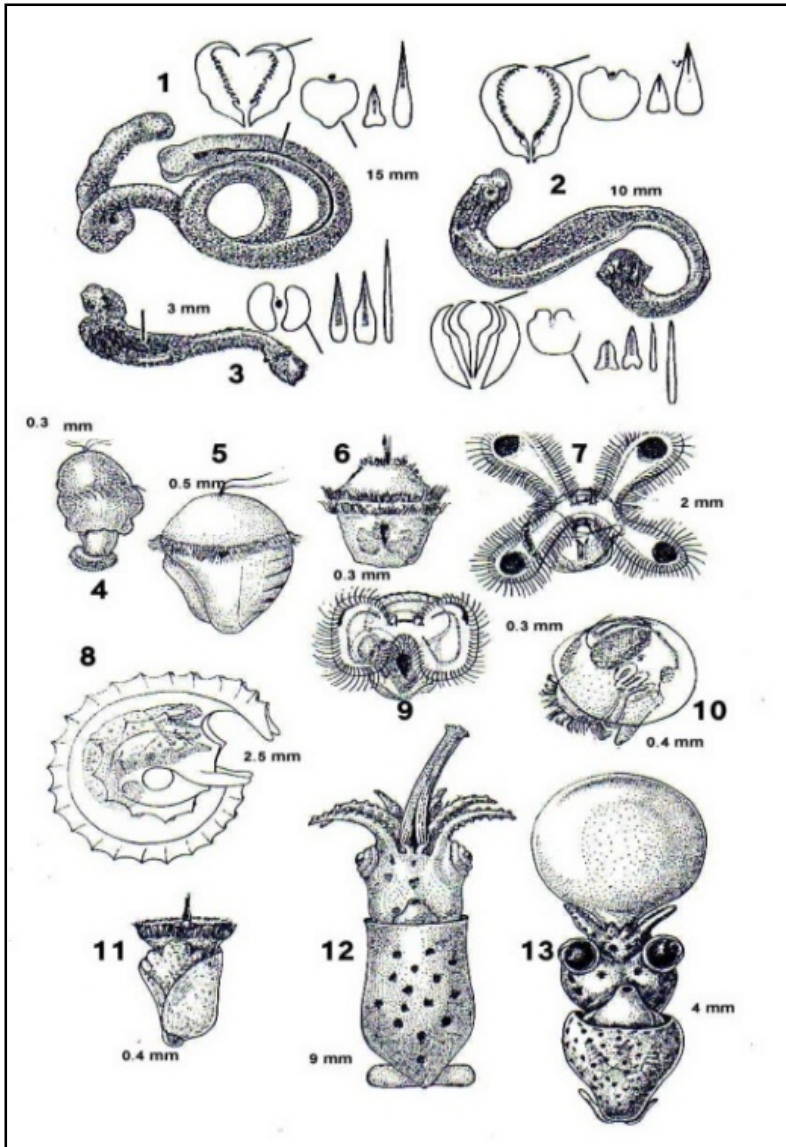


Fig.XII.1- Chaetodermatida des eaux libanaises. 1:*Scutopus ventrolineatus*  
 2:*Falcidens guttorosus*; 3: *Prochaetoderma raduliferum*; 4: *Pericalymma di Neomenia*;  
 5: Lave de *Chiton*; 6: Pseudotrochphore de *Patella*; 7: Véligère de *Hiro incrassata*  
 8: Echinospira de *Lamellaria*; 9: Véligère de *Littorina*; 10: Larve de *Mytilis*;  
 11: Larve de *Dentalium*; 12: Larve de *Rhynchoteuthis*; 13: Larve de *Loligo*

## CAVIBELONIA

*Rhopalomenia aglaophenia* (Kow. & Marion), forme épibionte ; rare à -30 m,  
*Anamenia gorgonophila*, rare à -70m (Fig.XII.2).



**Tableau XII.1-** Liste faunistique, et Distribution en abondance des **Mollusques benthiques** (par ordre alphabétique) dans les eaux libanaises .Symboles utilisés : A=Abondant, C=Commun, R=Rare, X=Présent ; D= Substrat Dur, M=substrat Meuble.\*= Espèce introduite.(d'après Pallary,1938 ; Lakkis *et al.*,1996))

ESPECES	Abondance relative	Distribution locale
<i>Acanthochiton fascicularis</i> L.	R	D
<i>Acanthochiton gracilis</i> Jeffreys	R	D
<i>Acmaea virginea</i> Müller	C	D
* <i>Acteocina mucronata</i> (Philippi)	X	D
<i>Actaeon tornatilis</i> L..	R	D
<i>Acteopyramis bullinea</i> Lowe	X	D
* <i>Adelacteon amoenus</i> (Adams)	X	D
* <i>Adelacteon fulvus</i> (Adams)	X	D
<i>Adeorbis subcarinatus</i> Montagu	X	D
<i>Alexia myosotis</i> Drap	X	D
<i>Alloteuthis subulata</i> Lamarck	X	D
<i>Alvania cimex</i> Philippi	X	D
* <i>Alvania d'orbigni</i> (Audouin)	X	D
<i>Amycla corniculum</i> Olivi	R	D
* <i>Anadara demiri</i> (Piani)	X	M,D
* <i>Anadara natalensis</i> (Krauss)	X	M,D
<i>Anomia ephippium</i> L.	C	D
<i>Aplysia depilans</i> L.	C	D
<i>Aporrhais pes-pellicani</i> (L.)	R	D
<i>Arca barbata</i> (L.)	R	D
<i>Arcularia gibbosula</i> L.	R	D,M
<i>Arcularia circumcincta</i> A.Adams	R	D,M
<i>Argonauta argo</i> L..	X	D
<i>Astarte triangularis</i> Montagu	X	D
<i>Astraea rugosa</i> L.	X	D
<i>Barleeia rubra</i> (Adams )Montagu	R	D
<i>Bittium reticulatum</i> Da Costa	C	D
<i>Bittium latreillei</i> Payr.	R	D
<i>Bittium jadertinum</i> Brusina	A	D
* <i>Brachidontes variabilis</i> Krauss	R	D
* <i>Bulla ampula</i> Linnaeus	X	D
<i>Bulla striata</i> Bruguiere	R	D
* <i>Bursatella leachi</i> De Blainville	X	D
<i>Caecum orientale</i> Folin	R	D
<i>Caecum syriacum</i> Folin	R	D
<i>Caecum alexandrinum</i> Pallary	X	D
<i>Callochiton laevis</i> Montagu	X	D
<i>Calliostoma unidentatum</i> Philippi	X	D
<i>Cancellaria cancellata</i> (Linné)	R	D
<i>Cantharus pictus</i> Scacchi	R	D,M
<i>Cardita calyculata</i> (Linné)	R	D

<i>Cardita trapezia</i> (Linné)	R	M
<b><i>Cardium edule</i></b> (Linné)	C	M
<i>Cardium exigum</i> Gmelin	R	M
<i>Cardium tuberculatum</i> (Linné)	R	M
<i>Cardium papillosum</i> (Poli)	R	D
<b><i>Cassidaria tyrrhena</i></b> Chemnitz	C	D
<b><i>Cassis saburon</i></b> Adanson	R	D
<i>Cassis undulata</i> Lamarc	C	D,M
<b><i>Cerithiopsis alucastrum</i></b> Brocchi	R	D
<i>Cerithiopsis metaxae</i> Delle Chiaje	R	D
<i>Cerithiopsis clarki</i> Hanley	R	D
<i>Cerithiopsis tubercularis</i> Montagu	R	D
<b><i>Cerithium limatum</i></b> Monterosato	C	D
<i>Cerithium lividulum</i> Risso	C	D
<i>Cerithium mediterraneum</i> (Desh.)	C	D
<i>Cerithium phaeniciacum</i> Pallary	C	D
<i>Cerithium renovatum</i> Monterosato	R	D
<i>Cerithium rupestre</i> Risso	R	D
* <i>Cerithium scabridum</i> Philippi	C	D
* <i>Cerithium syriacum</i> Pallary	A	M
<i>Cerithium vulgatum</i> Bruguière	C	D
<b><i>Chama gryphina</i></b> Lamarck	R	D
<i>Chama gryphoides</i> (Linné)	X	M
* <i>Chelidonura fulvipunctata</i> Baba	X	D
<b><i>Chenopus</i>(Aporrhais) <i>pes-pelican</i></b> (L.)	R	D
<i>Chiton corralinus</i> Risso	C	D,M
<b><i>Chlamys varia</i></b> (Linné)	C	D,M
<i>Chlamys hyalina</i> Poli	R	D,M
* <b><i>Chrysallida fischeri</i></b> (Hornung & Mermod)	X	D,M
* <i>Chrysallida maiae</i>	X	D,M
<b><i>Chrysallida monoazona</i></b> Brug.	R	D,M
* <i>Chrysallida pirintella</i> (Melvill)	X	DM
* <b><i>Cingulina isseli</i></b> (Tryon)	X	D,M
<b><i>Cirillia linearis</i></b> Montagu	X	D,M
<b><i>Clanculus corallinus</i></b> Gmelin	X	D,M
<i>Clanculus cruciatus</i> (Linné)	X	D,M
<i>Clanculus jussieui</i> Payraudeau	X	D
<i>Clanculus olivaceus</i> Spengler	X	D
<b><i>Clathromangilia cancellata</i></b> Calcara	R	D,M
<b><i>Columbella rustica</i></b> (Linné)	C	D
<b><i>Conus mediterraneus</i></b> Bruguière	A	M
<b><i>Corbula gibba</i></b> Olivi	R	M
<b><i>Cordieria cordieri</i></b> Payraudeau	R	M
<i>Cordieria reticulata</i> Brocchi	C	M
<b><i>Crithidium submammilatum</i></b> Rayn et Ponzi	R	M
<b><i>Cylichna cylindracea</i></b> Pennant	R	M
<b><i>Cyclonassa neritea</i></b> L.	C	D
* <i>Cycloscala hyalina</i> (Sowerby)	R	D
* <b><i>Cylichnina girardi</i></b> (Audouin)	X	D
<b><i>Cypraea pyrum</i></b> Gmelin (= <i>Zonaria p.</i> )	C	D

<i>Cypraea lurida</i> (Linné)(= <i>Luria l.</i> )	C	M
<i>Cypraea spurca</i> (Linné)	C	M
<b><i>Dentalium dentalis</i></b> (Linné)	C	M
<i>Dentalium rubens</i> Deshayes	C	M
<i>Dentalium inaequicostatum</i> Dautzemberg	C	D
<b>*<i>Discodoris lilacina</i></b> (Gould)	X	D,M
<b><i>Dishides bifissus</i></b> S. Wood	C	D,M
<b><i>Diodora gibberula</i></b> Lamarck	A	M
<b><i>Dolium galea</i></b> (Linné)	A	M
<b><i>Donax trunculus</i></b> (Linné)	C	M
<i>Donax variegatus</i> Gmelin	C	M
<i>Donax venustus</i> Poli	R	D
<i>Donax semistriata</i> Poli	X	D
<b><i>Donovania granulata</i></b> Tiberi	X	M
<i>Donovania minima</i> Montagu	R	D,M
<b><i>Dosinia lupinus</i></b> Poli	C	D
<b><i>Eledone moschata</i></b> Lamarck	R	D
<b><i>Emmarginula cancellata</i></b> Philippi	R	M
<i>Emmarginula elongata</i> de Costa	R	M
<b><i>Ensis siliqua</i></b> (Linné)	R	M
<i>Ensis ensis</i> (Linné)	R	M
<b><i>Epidromus reticulatus</i></b> Blainville	X	M
<b>*<i>Ergalatax obscura</i></b> Houart	X	M
<b><i>Eulina intermedia</i></b> Cantraine	X	M
<b><i>Euthria corneum</i></b> L.= <i>Buccinulum c.</i>	X	D
<b><i>Eutritonium corrugatum</i></b> Lamarck.	R	D
<i>Eutritonium nodiferum</i> Lamarck.	R	D
<b><i>Fasciolaria lignaria</i></b> L.	C	D
<b><i>Fissurella mediterranea</i></b> Sowerby	R	D
<i>Fissurella neglecta</i> Deshayes	R	D
<i>Fissurella graeca</i> L.	R	D
<i>Fissurella nubecula</i> L.	R	D
<b>*<i>Flabellina rubrolineata</i></b> (O'Donoghue)	X	D
<b><i>Fossarus fossar</i></b> Adanson	R	D
<i>Fossarus costatus</i> Brocchi	R	D
<b><i>Fragilia fragilis</i></b> L.	X	D
<b><i>Fundella lioyi</i></b> de Gregorio	C	D
<b>*<i>Fusinus verrucosus</i></b> (Gmelin)	R	D
<b><i>Fusus marmoratus</i></b> Philippi	R	D
<i>Fusus syracusanus</i> L.	X	D
<b><i>Gadinia mamillaris</i></b> L.	R	D
<b><i>Gastrochaena dubia</i></b> Pennant	R	D
<b><i>Gibberula miliaria</i></b> L.	R	D,M
<i>Gibberula philippii</i> Monterosato	C	D
<b><i>Gibbula richardi</i></b> Payraudeau	C	D
<i>Gibbula adansonii</i> Payraudeau	R	D
<i>Gibbula ardens</i> Salis	X	D
<i>Gibbula divaricata</i> ..(L.)	R	D
<i>Gibbula barbara</i> Monterosato	X	D
<i>Gibbula fanulum</i> Gm.	X	D

<i>Gibbula devepanesis</i> Brugnone	C	D
<i>Gibbula latior</i> Mont. var. <i>albida</i> (Pallary)	C	D
<i>Gibbula magus</i> L.	C	D
<i>Gibbula pygmaea</i> Risso	R	D
<i>Gibbula racketti</i> Payraudeau	R	D
<i>Gibbula rarilineata</i> Michaud	C	D
<i>Gibbula spratti</i> Forbes	R	D
<i>Gibbula turbinooides</i> Deshayes	R	D
<i>Gibbula . tumida</i> Montagu	R	D
<i>Gibbula unbilicaris</i> L.	C	D
<i>Gibbula varia</i> L.	C	D
<i>Gibbula philiberti</i> Recluz	X	D
<i>Gibbula aegyptiaca</i> Pallary	X	D,M
<i>Gibbula nebulosa</i> Philippi	X	D,M
<b><i>Ginnania laevigata</i></b> Deshayes	X	D
<b><i>Glycimeris glycimeris</i></b> (L.)	R	D,M
<b><i>Gouldia minima</i></b> Montagu	X	D
<b><i>Haedropleura secalina</i></b> Philippi	R	D
<i>Haedropleura septangularis</i> Montagu	X	D
<b>*<i>Haliotis lamellosa</i></b> Lmarck	X	D
<b>*<i>Haminoea callidegenita</i></b> Gibson & Chia	X	D
<i>Haminoea hydatis</i> L.	X	D
<b><i>Hinia angulata</i></b> Payraudeau	X	D
<b><i>Hinnites multistriatus</i></b> Poli	X	D
<b>*<i>Hypselodoris infucata</i></b> (Rupp.&Leuckart)	X	D
<b><i>Irus irus</i></b> L.	X	D
<b><i>Ischnochiton rissoi</i></b> Payraudeau	X	D,M
<b><i>Jagonia reticulata</i></b> Poli	X	D,M
<b><i>Jujubinus exasperatus</i></b> Pennant	X	D,M
<i>Jujubinus striatus</i> L.	X	D,M
<i>Jujubinus crenulatus</i> Brocchi	X	D,M
<i>Jujubinus unidentatus</i> Philippi	X	D,M
<b><i>Kellia (Bornea ) sebetia</i></b> da Costa	X	D
<b><i>Lajonkaireia lajonkeirei</i></b> Payraudeau	X	D
<b><i>Leda pella</i></b> L.	C	D
<b><i>Lithophaga lithphaga</i></b> L.	A	D
<b><i>Littorina neritoides</i></b> L.	C	D
<i>Littorina punctata</i> Gmelin (=L.syriaca)	A	D,M
<b><i>Loligo vulgaris</i></b> Lamarck	C	D,M
<i>Loligo forbesi</i> Steenstrup	R	M
<b><i>Loripes lacteus</i></b> L.	R	M
<b><i>Loripes fragilis</i></b> Philippi	C	D,M
<b><i>Lotricularia ovata</i></b> Philippi	C	M
<b><i>Macoma</i></b> sp.	C	M
<b><i>Mactra corallina</i></b> L.	C	D
<b>*<i>Malleus regula</i></b> Forskal	R	D
<b><i>Mangelia vauquelini</i></b> Payraudeau	R	D,M
<i>Mangelia stossiciana</i> Brusina	R	D,M
<i>Mangelia pacinii</i> Calcara	R	D
<i>Mangelia rugulsa</i> Philippi	R	D

<i>Mangelia derelicta</i> Reeve	X	D
<i>Mangelia unifasciata</i> Deshayes	X	D
<i>Mangelia taeniata</i> Deshayes	R	D,M
<b><i>Marginella secalina</i></b> Philippi	R	D,M
<b><i>Megaxinus transversus</i></b> Bronn.	R	D,M
* <b><i>Meleagrina occa</i></b> Reeve	R	D
* <b><i>Meleagrina albida</i></b> Lamarck	R	M
* <b><i>Melibe fimbriata</i></b> Alder & Hancock	X	D,M
<b><i>Meretrix chione</i></b> L.	X	M
<b><i>Mesodesma cornea</i></b> Poli	C	M
<b><i>Mitra cornea</i></b> (Lamarck)	C	D,M
<i>Mitra cornicula</i> L	C	D,M
<i>Mitra ebenus</i> Lamarck	R	D
<i>Mitra hypatiae</i> Pallary	R	D
<i>Mitra littoralis</i> Reeve	C	D
<i>Mitra lutescens</i> Lamarck	X	D,M
<i>Mitra tricolor</i> Gmelin	X	D
<b><i>Mitrella scripta</i></b> L.	X	D
<i>Mitrella aradusana</i> Pallary	X	D
<i>Mitrella algeriana</i> (Mont.) Pallary	X	D
<b><i>Mitrolumna olivoidea</i></b> Cantraine	C	D
<b><i>Modiola barbata</i></b> L.(=Modiolus b.)	C	D
<b><i>Monodonta turbinata</i></b> (Born)	A	D,M
<b><i>Murex brandaris</i></b> L.	C	D,M
* <b><i>Murex forskoehtii</i></b> Röding	R	D,M
<i>Murex trunculus</i> L.	C	D
<i>Murex tribulus</i> L.	R	D
* <b><i>Murex olorina</i></b> Philippi	X	D
* <b><i>Musculista perfragilis</i></b> (Dunker)	R	D
* <b><i>Musculista senhousia</i></b> (Benson in Cantor)	X	D
<b><i>Mytilus galloprovincialis</i></b> Lamarck	A	D
<i>Mytilus minimus</i> Poli	C	D
<b><i>Nassa costulata</i></b> Renier	R	D,M
<i>Nassa cuvieri</i> Payr. = <i>Hinia c.</i>	R	M
<i>Nassa ferussaci</i> Payraudeau	R	D
<i>Nassa incrassata</i> Müller= <i>Hinia i.</i>	R	D
<i>Nassa louisii</i> Pallary	R	D
<i>Nassa mutabilis</i> L.	R	M
<i>Nassa nitida</i> Jeffreys	R	D,M
<i>Nassa reticulata</i> L.= <i>Hinia r.</i>	R	D,M
<b><i>Natica dillwyni</i></b> Payraudeau	R	D
<i>Natica flammulata</i> Requier	R	D
* <b><i>Natica gualteriana</i></b> Récluz	X	D
<i>Natica josephina</i> Risso	X	D
<i>Natica hebraea</i> Martyn	X	M
<i>Natica intricata</i> (Hidalgo)	X	D,M
<i>Natica millepunctata</i> Lamarck	C	M
<b><i>Nucula nucleus</i></b> (L.)	R	D,M
<b><i>Ocenebrina aciculata</i></b> Lamarck	R	D
<b><i>Ocenebrina corallina</i></b> Scacchi	R	D

<i>Ocinebrina Edwardsi</i> Payraudeau	R	D
<i>Ocinebrina cyclopus</i> Benoit	R	D
<i>Ocinebrina hybrida</i> Aradas et Benoit	R	M
<i>Ocinebrina blainvillei</i> Payraudeau	R	M
<i>Ocinebrina cristata</i> Brocchi	R	D,M
<i>Ocinebrina inermis</i> Philippi	A	D,M
<b><i>Octopus macropus</i></b> Risso	R	D
<b><i>Odostomia conoidea</i></b> (Brocchi)	C	D
<b><i>Ostrea edulis</i></b> L.	R	D
<i>Ostrea stentina</i> Payraudeau	R	D
<b><i>Ovatella firmini</i></b> Payraudeau	R	M
<b><i>Pandora inaequalis</i></b> L.	A	D
<b><i>Patella aspera</i></b> Philippi	A	D
<i>Patella caerulea</i> L.	C	D
<i>Patella depressa</i> Pennant	C	D
<i>Patella tarentina</i> Lamarck	A	D
<i>Patella lusitanica</i> Gmelin	R	M
<b><i>Pecten jacobus</i></b> L.	X	D
<b><i>Pectunculus cor</i></b> Lamarck	R	M
<i>Pectunculus pilosus</i> Linnaeus	R	D,M
<i>Pectunculus violacescens</i> Lamarck	X	M
<b><i>Petricola lithophaga</i></b> Retzius	X	D,M
<b><i>Phasianella pullus</i></b> L.	X	D
<i>Phasianella speciosa</i> Muhlfield	X	D
<b><i>Philibertia bicolor</i></b> Risso	X	D
<i>Philibertia syriaca</i> Pallary	C	D
* <b><i>Pinctada radiata</i></b> Leach	R	M
<b><i>Pinna nobilis</i></b> L.	R	M
<b><i>Pharus legumen</i></b> L.	R	D
<b><i>Pholas candida</i></b> L.	R	D
<i>Pholas dactylus</i> L.	C	D
<b><i>Pirenella conica</i></b> Blainville	C	D
<b><i>Pisania bicolor</i></b> Cantraine	R	D
<i>Pisania maculosa</i> (Brugiere) Lamarck	R	D
<i>Pisania d'orbigny</i> Payraudeau	R	D
<i>Pisania picta</i> Scacchi	R	D
<i>Pisania scabra</i> Monterosato	R	D
* <b><i>Plocamopherus ocellatus</i></b> Rupp. & Leuckart	X	D
<b><i>Pseudomurex meyerdorffi</i></b> ( Calcara)	R	D
<i>Pseudomurex hybridus</i> Aradas et Benoit	C	D
<b><i>Pteria hirundo</i></b> (L.)	X	D
* <b><i>Purpuradusta gracilis notata</i></b> (Gill)	X	D
<b><i>Purpura haemastoma</i></b> ( L.) ( <i>Thais h.</i> )	R	D
* <b><i>Pyrrunculus fourierii</i></b> (Audouin)	X	D
<b><i>Pythia micheli</i></b> Mittre	R	D
<b><i>Radula inflata</i></b> Chemnitz	R	D
<i>Radula lima</i> L.	X	D
* <b><i>Rapana venosa</i></b> (Valenciennes)	X	D
<b><i>Retusa mamillata</i></b> Philippi	X	D
<i>Retusa mariateresae</i> Parenzan	X	D

<i>Retusa truncatula</i> Bruguiere	X	D
<b><i>Ringicula auriculata</i></b> Menard	R	D
<b><i>Rissoa aspera</i></b> Philippi	R	D
<i>Rissoa montagui</i> Payraudeau	X	D
<i>Rissoa cimex</i> L.	X	D
<i>Rissoa monodonta</i> Bivona	X	D
<i>Rissoa similis</i> Scacchi	X	D
<i>Rissoa lineata</i> Risso	X	D
<i>Rissoa simplex</i> Philippi	X	D
<i>Rissoa subcrenulata</i> Schwartz	R	D
<i>Rissoa clathrata</i> Philippi	X	D
<i>Rissoa geryonia</i> ( Chiereghini ) Brusina	X	D
<i>Rissoa dictyophora</i> Philippi	X	D
<i>Rissoa variabilis</i> Mühlfeld	X	D
<b>*<i>Rissoina bertholleti</i></b> Issel	X	M
<i>Rissoina bruguierei</i> Payraudeau	X	M
<b><i>Scalaria commucata</i></b> Monterosato	R	M
<i>Scalaria communis</i> Lamarck	X	D
<i>Scalaria tenuicosta</i> Michaud	A	D
<b><i>Sepia officinalis</i></b> L.	R	D
<b>*<i>Siphonaria crenata</i></b> Blainville	X	D
<b>*<i>Smaragdia viridis</i></b> L.	R	M
<b><i>Smithtiella striolato</i></b> Scacchi	R	D
<b><i>Solecurtus strigillatus</i></b> L.	C	D,M
<b><i>Spondylus gaederopus</i></b> L.	R	D,M
<b><i>Subularia subulata</i></b> Donovan	C	D
<b><i>Steromphalus rarilineatus</i></b> Michaud	C	D
<b><i>Solemya togata</i></b> (Poli)	X	M
<b><i>Solen marginatus</i></b> Pennant	R	M
<b>*<i>Strombus persicus</i></b> Swainson	R	M
<b>*<i>Styloptygma beatrix</i></b> Melvill	X	M
<b><i>Syndosmia cottardi</i></b> Payraudeau	R	M
<i>Syndosmia alba</i> S. Wood	X	D
<b>*<i>Syrnola fasciata</i></b> (Jickeli)	X	D
<b><i>Tapes aureus</i></b> Gmelin	X	M
<i>Tapes decussatus</i> L.	A	M
<i>Tapes geographicus</i> L.	R	DM
<i>Tapes pullastra</i> Montagu	R	M
<b><i>Tellina cumana</i></b> da Costa	C	M
<i>Tellina incarnata</i> L.	A	M
<i>Tellina distorta</i> Poli	C	M
<i>Tellina planata</i> L.	C	M
<i>Tellina pulchella</i> Lamarck	A	D
<b><i>Thyasira flexuosa</i></b> Montagu	R	D
<b><i>Tritonium nodiferum</i></b> (Linck)(= Charonia)	X	D
<b><i>Tritonium seguenzal</i></b> Aradas et Benoit	C	D
<b><i>Tenagodes obtusa</i></b> Schumacher	R	D
<b>*<i>Thais lacera</i></b> (Born)	R	D
<b>*<i>Thais sacellum</i></b> (Gmelin)	X	D
<b><i>Tornatina truncatula</i></b> Bruguière	X	D

<i>Tornatina mamillata</i> Philippi	X	D
<b><i>Triphora perversa</i></b> L.	X	D
<i>Triphora triplicata</i> Brocchi	X	D
<b><i>Trivia pulex</i></b> Solander	X	D
<b><i>Truncatella trunca</i></b>	X	D
<b><i>tula</i></b> Drap	R	M
<b><i>Trochocochlea articulata</i></b> Lamarck	X	D,M
<i>Trochocochlea mutabilis</i> Pilippi	X	D,M
<i>Trochocochlea turbinata</i> Born	X	M
<i>Trochocochlea turbiformis</i> Salis	R	M
<b><i>Turbonilla lactea</i></b> L.	R	M
* <i>Turbonilla edgarii</i> (Melvill)	X	M
<i>Turbonilla striatulus</i> L.	X	D,M
<i>Turbonilla rufa densecostata</i> Philippi	C	M
<b><i>Turritella decipiens</i></b> Monterosato	R	M
<b><i>Tythis sowerbyi</i></b> Broderip	R	D
<b><i>Umbrella mediterranea</i></b> Lamarck	R	D
<b><i>Venericardia antiquata</i></b> Linné	C	D
<b><i>Venus gallina</i></b> Linné	A	D
<i>Venus verrucosa</i> Linné	A	D
<b><i>Vermetus gigas</i></b> Bivona	C	D
<i>Vermetus surbcancellatus</i> Bivona	C	D
<i>Vermetus cristatus</i> Biondi	C	D
<i>Vermetus anguliferus</i> Monterosato	R	D
<i>Vermetus gregarius</i> Monterosato	R	D
<i>Vermetus imbricatus</i> Pallary	R	D
<i>Vermetus intestinum</i> Lamarck	R	D
<i>Vermetus lumbricalis</i> Linné	R	D
<i>Vermetus horridus</i> Monterosato	A	D
<i>Vermetus triqueter</i> Bivona	R	D
<i>Vermetus polyphragma</i> Sasso	R	D
<b><i>Volvarina mitrella</i></b> Philippi	R	D
<b><i>Volvula acuminata</i></b> Bruguière	X	D
* <i>Woorwindia tuberiana</i> (Issel)	X	D
* <b><i>Zafra savignyi</i></b> (Moazzo)	X	D
* <b><i>Zafra selasphora</i></b> (Melvil & Standen)	X	D

### Classe **PLACOPHORA** Salven.-Parwen

Mollusques aculifères avec corps compressé; le dos est formé de 8 plaques dures. Des écailles couvrent les faces ventrales et dorsales. Ces formes ont une longueur variant entre 4 et 50 mm. Ils sont de couleur gris, marron ou verdâtre. Ils se déplacent lentement. On connaît environ 600 espèces dans l'océan mondial, dont 18 décrites en Méditerranée et une dizaine dans le Bassin levantin. La plupart des espèces vivent sur fonds rocheux près de la côte; Ils ont le sexe séparé. Les gamètes libérés dans l'eau fécondent et donnent des larves planctoniques qui se métamorphosent en adulte qui tombent sur le fond. Les placophores sont herbivores, utilisant le radula pour se nourrir d'algues dressées et encroutantes.



## O. LEPIDOPLEURIDA

Placophores avec plaques II-VII séparées. Ceinture du manteau serrée.

### LEPIDOPLEURIDAE

Quatre espèces trouvées sur nos côtes: *Lepidopleura cajetanus* (Poli), fréquente sur roches et coquillages vides; *L. cancellatus* (Sowfrby), *Lepidopleura cancellatus* (Sowfrby), rares sur fonds durs à 10 m de profondeur, *Lepidopleura intermedius* (Poli) Salv.Plaw, commune sur substrat meuble. (Fig.XII.3).

## O. CHITONIDA

Ceinture écailleuse plus ou moins large. 2 familles.

### ISCHNOCHITONIDAE

Quatre espèces trouvées sur nos côtes: *Ischnochiton rissoi* (Payraudeau), fréquente dans fissures rocheuses, infralittoral, *Callochiton laevis* (Montagu), commune sur algues rouges vers 10 de profondeur. *Middendorfia capraerum* (Scacchi) (= *Chiton polii*), rare sur côtes rocheuses, *Lepidochiton cinerea* (L.), rare sur fonds durs de l'infralittoral (Fig.XII.3).

### CHITONIDAE

Trois espèces trouvées sur nos côtes: *Chiton olivaceus* Spengler, commune sur roches et coquillages vides, *Chiton corralinus* Risso, et *Chiton phaseolinus* Monterosato rares sur Bryozoaires et coquillages entre 1-5 m (Fig.XII.3).

## O. ACANTHOCHITONIDA

Deux espèces habitent sur les côtes libanaises: *Acanthochiton communis* (Risso) fréquente sur substrat dur, *Acanthochiton fascicularis* (L.), rare sous les pierres et sur les torches et coquillages vides à faible profondeur (Fig.XII.3).

## Sous-Embr. CONCHIFERA

Mollusques polymorphes. Manteau partiellement limité au tronc ou couvert par une coquille formée d'une partie unique ou divisée longitudinalement. La région de la tête est pourvue d'appendices tels que: antenne, lobe buccal, bras préhensiles. La coquille peut être grande dans laquelle l'animal se rétracte complètement ou bien une coquille réduite (*Carinaria*) ou couverte (*Céphalopoda*) ou complètement absente (*Nudibranches*, *Firoloida*). Ce groupe comprend 5 classes dont 4 plus connues: *Gastropoda*, *Scaphopoda*, *Bivalvia* et *Céphalopoda*. La classe *Trybidiida* (*Monoplacophora*) comprend des formes abyssales non connues en Méditerranée.

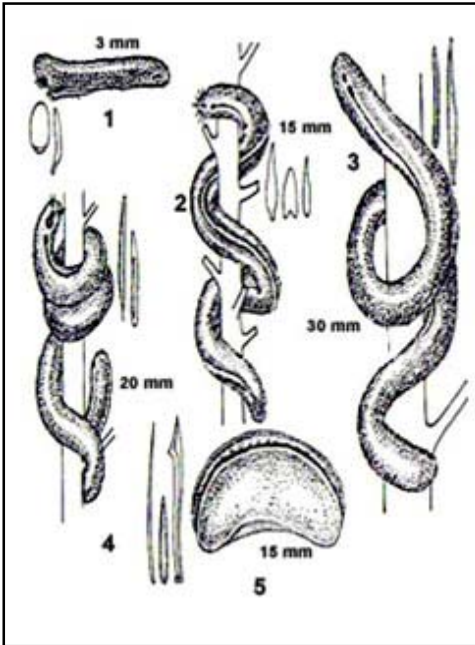


Fig.XII.2-Solenogastres des eaux libanaises.

- 1: *Tegulaherpia stimulosus*  
 2: *Nematomenia banyulensis*;  
 3: *Anamenia gorgonophila*;  
 4: *Rhopalomenia aglaophenia*;  
 5: *Neomenia carinata*.  
 (d'après Riedl)

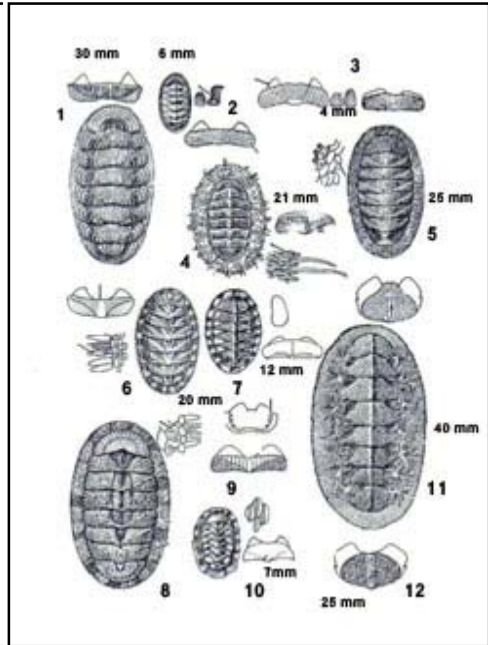


Fig.XII.3- Placophores des côtes libanaises.

- 1 : *Lepidopleurus cajetanus* ;  
 2 : *L. cancellatus* ; 3 : *L. intermedius* ;  
 4 : *Callochiton laevis* ;  
 5 : *Ischnochiton rissoi* ;  
 6 : *Middendorfia capraerum* ;  
 7 : *Lepidochitona cinerea*  
 8 : *Chiton olivaceus* ; 9 : *Ch. corallinus* ;  
 10 : *Chiton phaseolinus* ;  
 11 : *Acanthochiton communis* ;  
 12 : *Acanthochiton fascicularis*

### Classe **GASTROPODA** Salwini/Palwen

Les Gastéropodes sont des mollusques asymétriques avec tête bien distincte. La coquille est généralement spirale ou patelliforme, ou même réduite. La cavité palléale du manteau est présente sur la région antérieure ou du côté droit et un pied pour ramper. Ils ont un radula.

La subdivision en 4 sous-classes est basée sur l'organisation de la cavité du manteau :

- **Prosobranchia** (2 ordres) avec cavité palléale antérieure, 1-2 branchies devant le cœur et cordons nerveux latéraux.
- **Opisthobranchia** (6 ordres) avec la cavité palléale du côté droit ou terminal, une ou aucune branchie derrière le cœur.

- **Gymnomorpha** (3 ordres) avec cavité palléale réduite, corps pourvu de branchies et d'une coquille avec cavité respiratoire et système nerveux central.

- **Pulmonata** avec cavité palléale antérieure transformée en poumon. Le corps mou produisant beaucoup de mucus a une taille variant entre 2 et 25 cm appartenant à la macrofaune. La coquille peut être très dure ou fragile comme la porcelaine avec couleurs variées et ornementation. Les gastéropodes rampent (ou glissent) sur le sol avec mouvements lents uniformes. Quelques formes se déplacent sur substrat meuble et d'autres peuvent nager.

Les gastéropodes comptent environ 40.000 espèces dont 20.000 prosobranches pour la plupart marines. Quelques formes vivent dans l'eau douce et peu de formes sont terrestres. Les 4500 espèces d'opisthobranches sont marines et les 15.000 pulmonés sont pour la plupart terrestres ou dulçaquicoles. Quelques formes vivent le long de la côte. Les 300 espèces de gymnomorphes sont en partie marines et pour la plupart amphibies ou terrestres. En Méditerranée 1200 espèces sont déterminées dont plus de 700 appartiennent aux prosobranches, communes sur toute sorte de substrats. Les Gastéropodes marins sont benthiques; ils vivent depuis le niveau supralittoral jusqu'aux grandes profondeurs aussi bien sur fonds durs que sur fonds meubles. Quelques petites formes vivent avec la microfaune ou la meiofaune interstitielle. Toutefois, toutes les larves des formes marines ont une vie pélagique plus ou moins courte. Très peu de formes sont holoplanctoniques passant toute la vie dans le milieu pélagique (hétéropodes).

Quelques formes vivent plusieurs mois, telles les nudibranches. Les gastéropodes vivent généralement quelques années. Le développement est quasi continu et on peut reconnaître l'âge de l'animal d'après les lignes de croissance de la coquille. Les prosobranches ont le sexe séparé; par contre les autres groupes sont hermaphrodites. Les mâles ont le pénis situé sur le côté droit du corps. Les éléments sexuels sont libérés dans l'eau où se déroule la fécondation. Le nombre d'ovules déposés varie entre un nombre faible à quelques millions selon les espèces. Presque toutes les formes marines ont un développement larvaire planctonique plus ou moins long. Les œufs fécondés éclosent pour donner une larve véligère caractéristique d'un voile cilié qui passe entre 2 et 4 semaines dans le plancton. Sur le dos de la larve commence à se former la coquille embryonnaire et le pied sur le côté. Après la perte du voile, la larve devient adulte et tombe sur le fond pour passer une vie benthique.

### Sous-classe **PROSOBRANCHIA**

Ce sont les gastéropodes qui ont une cavité palléale antérieure avec branchies paires devant le cœur. Système nerveux latéral entrecoupé. Coquille spiralée en forme d'oreille ou patelliforme, munie d'un opercule pour fermer la coquille, laquelle est réduite ou complètement absente chez les formes pélagiques.

Le mode de nutrition chez les gastéropodes varie suivant les groupes. On distingue les carnivores, les herbivores, les filtreurs de micro-organismes et de planctontes et les formes parasites. Les prédateurs sont surtout les formes

pélagiques comme les Hétéropodes. Les carnivores benthiques se nourrissent de bryozoaires, d'hydrozoaires, de mollusques et d'éponges. Quelques formes sont des nacrophages comme les muricidés, buccinidés, nassaridés, turridés, fasciolaridés. Des groupes ont une alimentation spécialisée, tels que les lamellaridés et les ciprédés qui se nourrissent d'ascidies et d'éponges. Les aglosses sont des parasites sur d'autres mollusques et sur les échinodermes. Parmi les endoparasites de gastéropodes on signale les ciliés, des sporozoaires unicellulaires et des cercaria de trématodes et des larves de cestodes. Les ennemis principaux des gastéropodes sont les poissons, les crustacés, les grands échinodermes, les grands vers, les grands gastéropodes et les oiseaux marins. Les coquillages vides sont occupés par des pagures et beaucoup de coquilles sont couvertes d'algues encroûtantes, d'éponges et de cnidaires.

### **HALIOTIDAE**

*Haliotis lamellosa* Lam. (Fig.XII.4.1). Ormeau ou «Oreille de St Pierre»= «Oreille de mer». Coquille grande avec pli radial et spiral partiellement irrégulier. Couleur brune sombre avec intérieur nacré. Pied très grand avec plusieurs tentacules latéraux. L'espèce est fréquente sur substrat dur peu profond. La période de reproduction entre août et septembre.

### **SCISSURELLIDAE**

Coquille très petite a paroi mince avec peu de spirales et sillon central, opercule corné. Antenne en forme de plume terminée avec des yeux. Dans cette famille 2 genres avec 4 espèces connues en Méditerranée, dont une seule sur nos côtes *Scissurella costata* d'Orbigny (Fig.XII 4.2). Rare au-delà de 10 m.

### **FISSURELLIDAE**

Coquille patelliforme de dimension moyenne 2 cm, arrondie à la partie supérieure présentant des fissures sur le bord antérieur allongé, côtes radiales plates et fines ou parfois un trou sur l'apex, opercule absent. Sur 13 espèces connues appartenant à 4 genres, 7 sont présentes en Méditerranée, dont 4 dans les eaux libanaises: *Fissurella nubecula* (L.), *Diodora gibberula* (Lam.), *Emmarginula cancellata* Philippi, *Emmarginula elongata* de Costa (Fig.XII.4)

### **TROCHIDAE**

Mollusques avec coquille en forme de toupie ou de cône avec le bord de l'ouverture vers l'intérieur. Opercule en spirale ou arrondi. Ils habitent la zone phytale des côtes rocheuses. Sur 48 espèces appartenant à 8 genres connues en Méditerranée orientale, 30 cantonnent les côtes libanaises, habitant la zone phytale des côtes rocheuses dont les plus importantes sont: *Calliostoma*(=*Trochus*) *unidentatum* Philippi *Calliostoma granulatum* (Born), *Gibbula magus* Linné, *Gibbula adansoni* (Payraudeau), *G.divaricata* (L.), *G.varia* L., *G.richardi* Payraudeau, *G.ardens* Monterosato, *G.barbara* Monterosato, *G.devepanesis* Brugnone, *G.latior* Mont. var. *albida* (Pallary), *G.pygmaea* Risso, *G.rarilineata* Michaud, *G.spratti* Forbes, *G.turbinoides*

Deshayes, *G.tumida* Montagu, *G.unbilicaris* L., *Gibbula philiberti* Recluz, *Gibbula aegyptiaca* Pallary, *Gibbula nebulosa* Philippi, *Jujubinus exasperatus* Pennant, *J.striatus* L., *J.crenulatus* Brocchi, *Jujubinus unidentatus* Philippi, *Clanculus corallinus* Gmelin, *C.cruciatus* (L), *C.jussieui* Payraudeau, *Clanculus olivaceus* Spengler ; *Monodonta turbinata* (Born) (Fig.XII.6)

### **TURBINIDAE**

Mollusques trochoïdes avec coquille conique en forme de toupie avec le bord de l'ouverture plate. Opercule calcaire. 2 genres et 3 espèces en Méditerranée dont 1 seule trouvée dans nos eaux: *Astraea rugosa* (L.) (= *Turbo r.*) (Fig.XII.5.13).

### **PATELLIDAE**

Les patelles possèdent une couronne de lames branchiales sur la face inférieure du manteau. Coquille de dimensions moyennes ornementée. Sur six espèces connues appartenant à un seul genre, quatre sont recensées dans les eaux levantines: *Patella lusitanica* Gmelin (= *Patella rustica* L.) (Fig.XII 4.9), *Patella caerulea* L. (Fig.XII.4.10), communes, *Patella depressa* Pennant et *Patella tarentina* Lamarck; rares.

### **ACMAEIDAE**

Mollusques avec coquille petite lisse, ayant une branchie bifurquée à son extrémité. *Acmaea virginea* Müller, (Fig.XI.4.7); assez commune sur fonds rocheux à partir de -10m.

### **NERITIDAE**

Coquille semi-sphérique pourvue d'un ombilic; opercule calcaire en demi cercle ; une paire d'antennes apicales et oculaire. Espèces marines et d'eau douce et saumâtre. Sur 7 espèces connues, une seule est trouvée dans les eaux libanaises: *Smaragdia viridis* L. (Fig.XII.5.14).

### **LITTORINOIDEA**

Mollusques mésogastropodes avec une coquille conique petite basse et lisse. Ouverture ovale, opercule cornée ovale. La plupart sont des formes littorales. Deux familles avec 3 genres et 6 espèces, connus en Méditerranée dont 2 espèces communes sur nos côtes: *Littorina neritoides* (L.) et *Littorina punctata* Gmelin (= *Littorina syriaca*) (Fig.XII.6). la 1ère étant plus fréquente.

### **BARLEEIIDAE**

Coquille lisse, ouverture étroite, opercule à l'intérieur de l'apophyse ; tête courte, antennes longues. Trois espèces connues en Méditerranée, dont une trouvée sur nos côtes: *Barleeia rubra* (Adams ) Montagu (Fig.XII.6.6).

## RISSOINIDAE

Coquille conico-ovale ou tourriforme; spirales avec côtes parallèles à l'axe de la coquille. Ouverture épaissie et proéminente en forme de bouche; opercule avec apophyse. 3 genres et 3 espèces connus, dont une espèce trouvée dans nos eaux: *Rissoina brugierei* (Payraudeau). (Fig.XII 6.5).

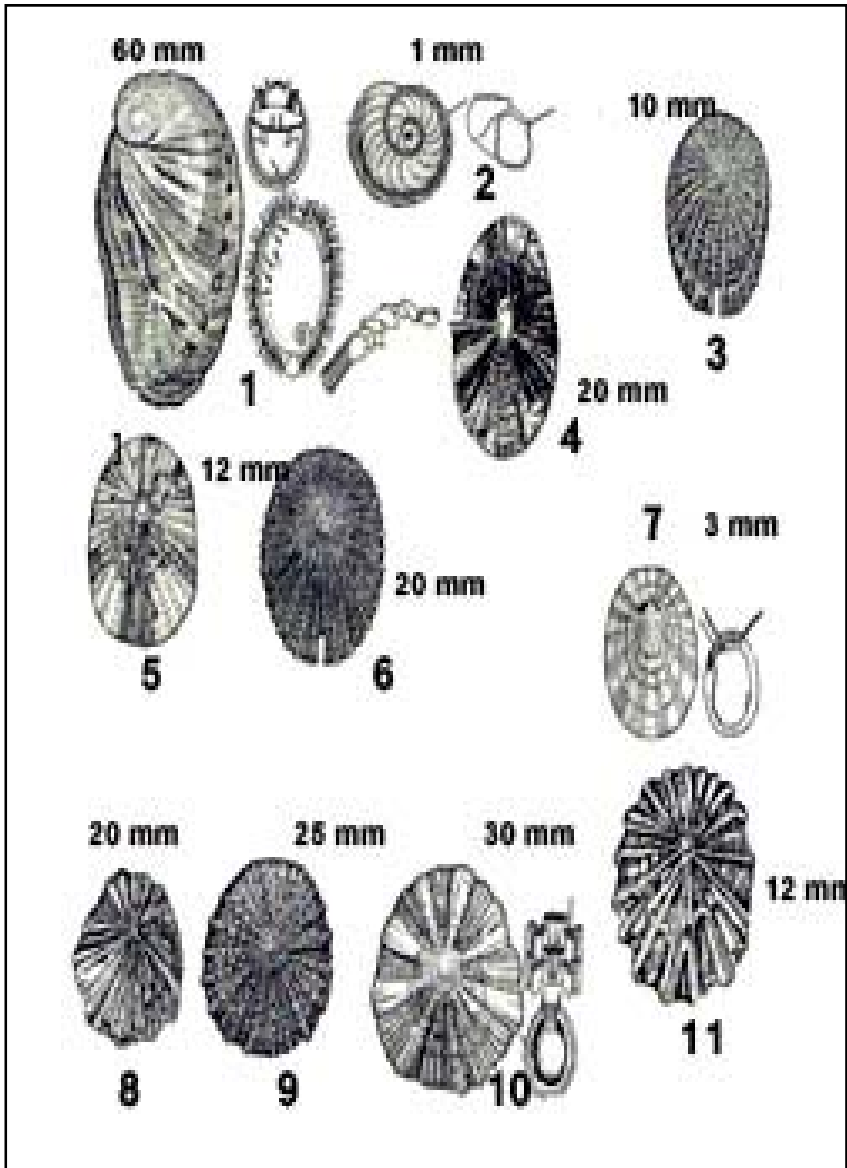


Fig.XII.4-Mollusques Prosobranches . 1 :*Haliotis lamellosa* ; 2 :*Scissurella costata* ;  
3 :*Emarginula elongata* ; 4 :*Fissurella nubecula* ; 5 :*Diodora gibberula* ;  
6 :*Emarginula cancellata* ; 7 :*Acmaea virginea* ; 8 :*Patella ulissiponensis* ;  
9 :*P. rustica* ; 10 :*Patella caerulea* ; 11 :*P. ferruginea*.( source Riedl, 1991).

## VERMETIDAE

Coquille tubulaire de dimensions moyennes et fixes sur le substrat rocheux, Ouverture circulaire avec opercule petite ou rudimentaire. Ils se nourrissent grâce aux filaments muqueux qui capturent les organismes planctoniques. Dix espèces de vermetes connues: *Vermetus gigas* Bivona (= *Serpulorbis arenarius* (L.)) (Fig.XII.7.12), *Vermetus triqueter* Bivona (Fig.XII.7.7), *V.cristatus* Biondi, *V.anguliferus* Monterosato, *V.gregarius* Monterosato, *V. imbricatus* Pallary, *V. intestinum* Lamarck, *Vermetus lumbricalis* Linné, *Vermetus horridus* Monterosato, *Vermetus polyphragma* Sasso. Les deux premières sont les plus abondantes, elles constituent la base de la formation des trottoirs à vermetes très communs sur les côtes rocheuses libanaises (Lakkis & Novel-Lakkis,2005).

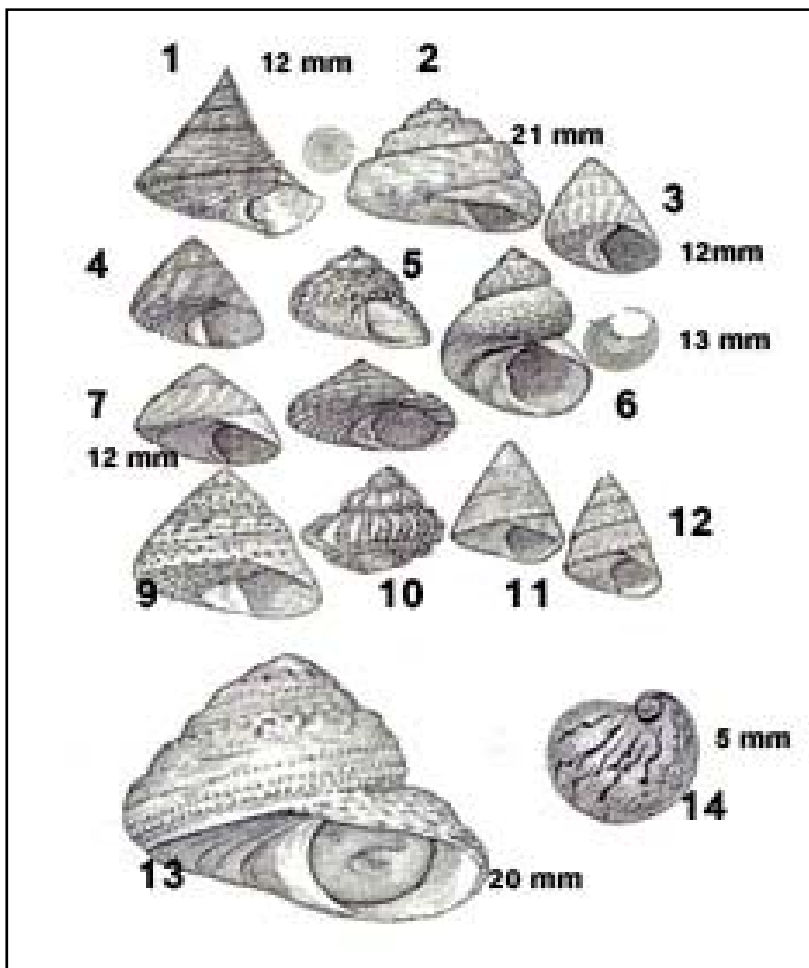


Fig.XII.5-Mollusques Trochidae du Liban. 1 : *Calliostoma granulatum* ;  
 2 : *Gibbula magus* ; 3 : *Gibbula adansoni* ; 4 : *G.adriatica* ; 5 : *G.racketti* ;  
 6 : *G.divaricata* ; 7 : *G.varia* ; 8 : *G.ardens* ; 9 : *G.albida* ; 10 : *G.fanulum* ;  
 11 : *Jujubinus striatus* ; 12 : *J.exasperatus* ; 13 : *Astraea rugosa* ; 14 : *Smaragdia viridis*

## CAECIDAE

Coquille petite cylindrique, allongée avec apex spiralé et tronqué à son extrémité bouchée par une plaque semi circulaire. Un genre comprenant 9 espèces en Méditerranée, dont 3 sur nos côtes: *Caecum orientale* Folin, *C.syriacum* Folin, *Caecum alexandrinum* Pallary.

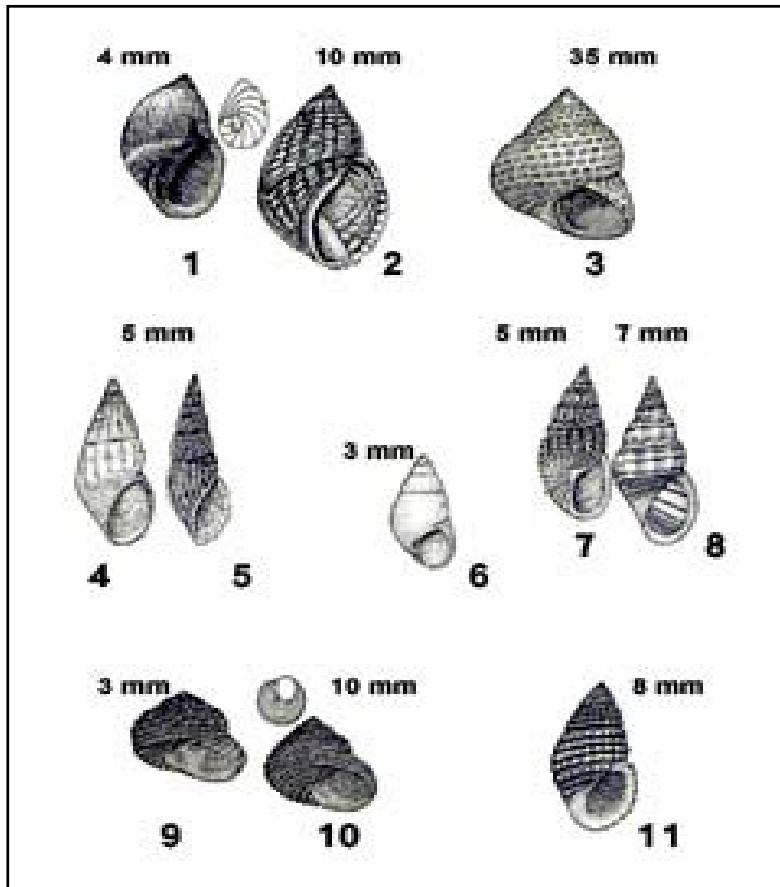


Fig.XII.6- Mollusques de la côte libanaise. 1 : *Littorina neritoides* ;  
2 : *Littorina punctata* ; 3 : *Monodonta turbinata* ; 4 : *Rissoa ventricosa* ;  
5 : *Rissoina bryguirei* ; 6 : *Barleeia rubra* ; 7 : *Rissoa violacea* ; 8 : *Rissoa variabilis* ;  
9 : *Clanculus corallinus* 10 : *C.cruciatus* ; 11 : *Alvania cimex*.

## CERITHIIDAE

Coquille dextrogyre petite à grande taille, tourriforme, haute à plusieurs spirales. 12 espèces connues en Méditerranée et trouvées sur nos côtes: *Bittium reticulatum* Da Costa, *Bittium latreillei* Payr., *Bittium jadertinum* Brusina, *Cerithium limatum* Monterosato, *Cerithium lividulus* Risso, *Cerithium mediterraneum* (Desh.), *Cerithium phaeniciacum* Pallary, *Cerithium renovatum* Mont. *Cerithium rupestre* Risso, *Cerithium scabridum* Philippi, *Cerithium syriacum* Pallary, *Cerithium vulgatum* Bruguière (Fig.XII.7).



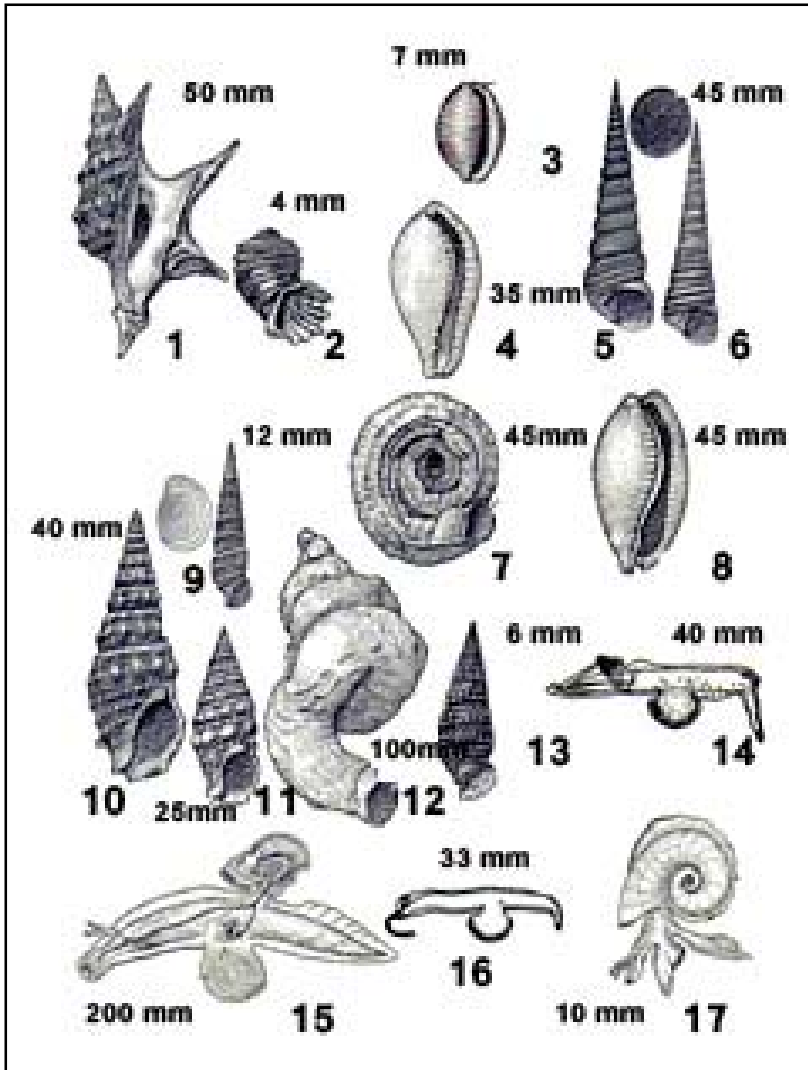


Fig.XII.7-Mollusques de la côte libanaise.. 1 :*Aporrhais pes-pelicansi* ;  
 2 :*Fossarus ambiguus* ; 3 :*Trivia europaea* ; 4 : *Cypraea pyrum* ;  
 5 :*Turritella communis* ; 6 : *Turbella bipunctata* ; 7 :*Vermetus triqueter* ;  
 12 : *V. gigas* ; 8 : *Cypraea lurida* ; 17 :*Atlanta peroni* ; 9 :*Bittium reticulatum* ;  
 10 :*Cerithium vulgatum* ; 11 :*C.rupestre* ; 13 :*Cerithiopsis tubercularis* ; 14 :*Pterotrachea coronata* ; 15 :*Carinaria lamarcki* ; 16 :*Firoloida desmaresti*

### CERITHIOPSIDAE

Coquille tourriforme, très petite et allongée pourvue de plusieurs spirales; sculptures bien visibles;. Sur 14 espèces appartenant à 4 genres connues en Méditerranée, 4 sont trouvées communément sur nos côtes: *Cerithiopsis alucastrum* Brocchi, *Cerithiopsis metaxae* Delle Chiaje, *Cerithiopsis clarki* Hanley, *Cerithiopsis tubercularis* Montagu (Fig.XII 7.13).

**STROMBOIDAE**

Coquille tourriforme de dimension moyenne; ouverture à bord lobé avec un canal siphonal bien clair sur la partie basale. Opercule corné de forme elliptique; radula épais 1 genre et 3 espèces dont 1 sur nos côtes. *Chenopus pes-pellicani* (L.) (= *Aporrhais p.*) (Fig.XII.7.1).

**FOSSARIDAE**

Coquille de forme variable de toupie à arrondie. Sur 6 espèces appartenant à 2 genres connues en Méditerranée, 2 sont assez communes sur nos côtes: *Fossarus fossar* Adanson, *Fossarus costatus* Brocchi.

**ERATOIDAE**

Coquille robuste de forme pyriforme à ovale avec spirales légèrement élevées et fines. Ouverture en forme de fissure; columelle et lèvres dentelées. Sur 6 espèces appartenant à 3 genres connues en Méditerranée, 2 trouvées rarement sur nos côtes: *Trivia pulex* Solander et *Erato voluta* (Montagu).

**CYPRAEIDAE**

Coquille de couleur variable; dents de l'ouverture bien visible. Cinq genres et 5 espèces en Méditerranée dont 3 communes sur les côtes du Liban: *Cypraea pyrum* Gmelin, *Cypraea lurida* (L.)(Fig.XII.7.8), *Cypraea spurca* (L.)

**ATLANTIDAE**

Coquille spiralée avec spirales peu élevée non calcifiée, petite, mince, pourvue d'une carène dans laquelle l'animal peut se rétracter et se cacher complètement. Une espèce rarement trouvée dans le plancton de surface des eaux libanaises: *Atlanta peroni* Lesueur (Fig.XII.7.17).

**CARINARIIDAE**

Coquille petite, légèrement spiralée. Une espèce rare dans le zooplancton des eaux libanaises: *Carinaria lamarcki* Peron et Lesueur (Fig.XII.7.15).

**PTEROTRACHEIDAE**

Mollusques atlantoides avec corps allongé, transparent, grand, cylindrique, dépourvu de coquille. Nageoire pourvu de ventouse chez le mâle. Deux genres et Sur 6 espèces appartenant à 6 genres connues en Méditerranée, 2 sont présentes dans nos eaux levantines: *Pterotrachea coronata* (Forsskål), hétéropode de taille maximum 33 cm avec des yeux de forme tubulaire, sans tentacule, avec un filament postérieur; rare et *Firoloida desmaresti* Lesueur, corps transparent, L=4 cm, commune. (Fig.XII.7).

**NATICIDAE**

Mésogastéropodes avec une coquille petite ou de moyennes dimensions, arrondie, ovale ou en forme d'oreille avec une paroi épaisse, lisse et pourvue

d'ombilic. Ouverture en demi-lune; base du columelle large et calleuse. Opercule cornée ou pourvu d'une couche calcaire; pied très grand qui peut gonfler dans l'eau lorsque la partie antérieure du pied couvre la tête; radula glose et dur perforant les coquilles des gastéropodes et des lamellibranches. Sur 18 espèces appartenant à 7 genres, 6 sont présentes dans nos eaux, vivant sur fonds meubles: *Natica dillwyni* Payraudeau, *Natica flammulata* Requier, *Natica josephinia* Risso, *Natica hebraea* Martyn, *Natica intricata* (Hidalgo), *Natica millepunctata* Lamarck (Fig.XII.8.1).

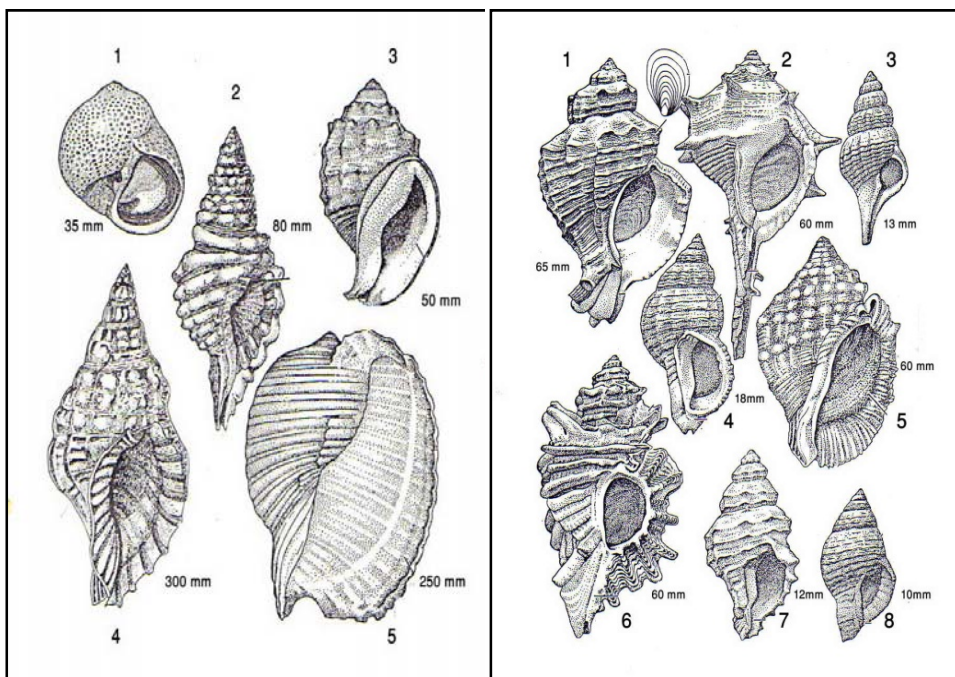


Fig.XII.8-Mollusques Naticidae, Tonnoidea.

- 1 : *Natica millepunctata*
  - 2 : *Cymatium corrugatum*
  - 3 : *Galeodea echinophora*
  - 4 : *Charonia nodifera* (Triton)
  - 5 : *Tonna galea* (Dolium).
- (d'après Riedl).

Fig.XII.9-Mollusques Muricidae du Liban.

- 1 : *Murex trunculus* ; 2 : *Murex brandaris*
- 3 : *Trophonopsis muricatus*
- 4 : *Ocinebrina edwardsi*
- 5 : *Thais haemastoma*
- 6 : *Ceratostoma eraeum*
- 7 : *Muricopsis cristatus*
- 8 : *Ocinebrina aciculata*

## CYMATIDAE

Gastéropodes tonnoïdes avec coquille grande et paroi épaisse, de forme conique ou torriforme avec bandes spiralées et côtes radiales. Ouverture ovale, pourvue de canal siphonal du côté inférieur. 3 genres et 7 espèces dont 2 assez communes sur nos côtes, par fonds détritiques: *Charonia nodifera* (Lam.), grand gastéropode carnassier L=30 cm, assez commune sur substrat meuble ou dur, *Cymatium corrugatum* (Lamarck), *Galeodea echinophora* (L.) (Fig.XII.8.).

## TONNIDAE (Doliidae)

Coquille en tonneau, ovale convexe peu épaisse; la dernière spirale grande et très pointue. Ouverture très large; opercule absent. Deux genres et 2 espèces en Méditerranée dont une sur nos côtes: *Tonna galea* (L.) (= *Dolium g.* (Lam.) (Fig.XII.8.5), assez fréquente sur fonds meubles ou substrat dur secondaire du niveau infralittoral.

## EULIMIDAE (Melanellidae)

Coquille tortillée, allongée et pointue; spirales lisses et luisantes; antennes pointues; pieds non gonflé. Deux genres avec 20 espèces en Méditerranée, dont une, rare sur nos côtes, *Eulima intermedia* Cantraine.

## MURICIDAE

Néogastéropodes avec coquille spirale, arrondie, ovale ou fusiforme; paroi solide. Spirale montrant une sculpture prononcée. Ouverture ovale montrant un canal siphonné bien visible. Animaux prédateurs ou nécrophages. Sur 25 espèces connues appartenant à 13 genres, 12 sont trouvées communément sur les côtes libanaises, sur fonds meubles et substrat dur secondaires: *Murex brandaris* L., : *Murex trunculus* (L.), *Murex tribulus* L., *Murex olorina* Philippi; *Ceratostoma erinaceum* (L.), *Purpurea haemastoma* (L.) (*Thais h.*), *Ocinebrina aciculata* Lamarck, *Ocinebrina edwardsi* (Payraudeau)(=*Tritonalia e.*), *Ocinebrina blainvillei* Payraudeau,(=*Muricopsis cristatus*) *Ocinebrina cristata* Brocchi, *Ocinebrina cyclopus* Benoit, *Ocinebrina hybrida* Aradas et Benoit, *Ocinebrina inermis* Phil.(Fig.XII.9).

## BUCCINIDAE

Coquille fusiforme courte, de forme conique, de moyenne et grandes dimensions. Les spirales ornementées. Ouverture ovale ou elliptique, allongée, lisse ou dentelée intérieurement avec canal siphonal; opercule corné oval ou légèrement courbé, pied grand. Ils habitent les côtes rocheuses. Sur 31 espèces connues en Méditerranée appartenant à 10 genres, 8 sont assez communes sur nos côtes: *Buccinum corneum* L. , *Pisania bicolor* Cantraine, *Pisania striata* (Gmelin), *P. picta* Scacchi, *Pisania scabra* Monterosato, *Cantharus d'orbigny* Payraudeau, *Donovania minima* Montagu, *Donovania granulata* Tiberi (Fig.XII.10).

## NASSARIDAE (Nassidae)

Ouverture ovale ou oblique, lisse ou dentelée de l'intérieur; canal siphonal très court. Opercule triangulaire, arrondi. Pied grand, large et pointu des deux côtés. Ces mollusques habitent les fonds meubles, enfoncés dans les sédiments, laissant en surface leur siphon long. Sur 23 espèces connues appartenant à 18 genres, 9 sont trouvées sur nos côtes: *Nassa incrassata* Müller, *Nassa costulata* Renier, *N. cuvieri* Payr., *Nassa ferussaci* Payr., *Nassa louisi* Pallary, *Nassa mutabilis* L., *Nassa nitida* Jeffreys, *Nassa reticulata* L., *Cyclope neritea* (L.) (Fig.XII.10).

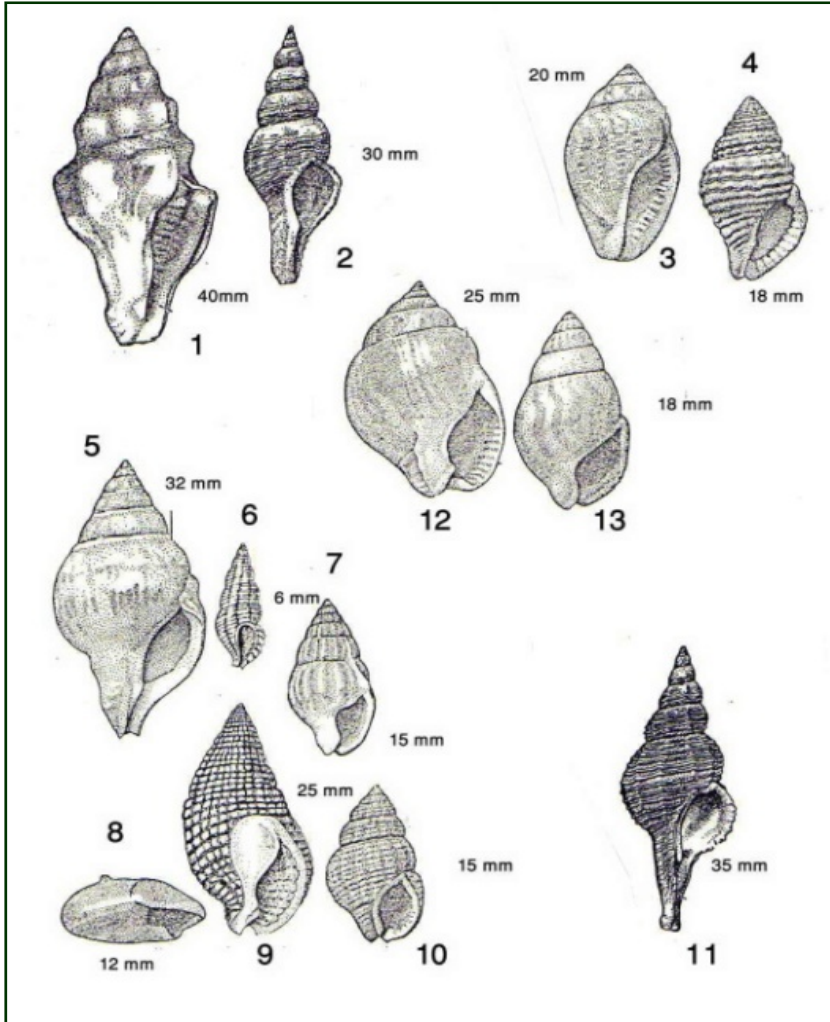


Fig.XII.10-Mollusques Nassidae des côtes libanaises. 1:*Fasciolaria lignaria*  
 2: *Fusinus syracusanus* ; 3:*Pisania striata*; 4:*Cantharus d'orbigny*  
 5:*Buccinulum corneum*; 6:*Chauvetia minima*; 7:*Hinia costulata*; 8:*Cyclope neritea*  
 9:*Hinia reticulata*; 10:*H.incrassata*; 11:*Fusinus rostratus*; 12:*Nassarius mutabilis*  
 13:*Amyclina cuniculum*

### FASCIOLARIDAE

Ce sont des mollusques buccins avec coquille fusiforme allongée. Spirale convexe. avec ornements visibles. Ouverture elliptique avec bord mince. Opercule aigu à son extrémité. Pied court, proboscide long. Ce sont des prédateurs et nécrophages. Deux genres et 7 espèces en Méditerranée, habitant les fonds meubles et durs peu profonds, dont 2 sur nos côtes :*Fasciolaria lignaria* L. et *Fusinus rostratus* (Oliv) (Fig.XII.10).

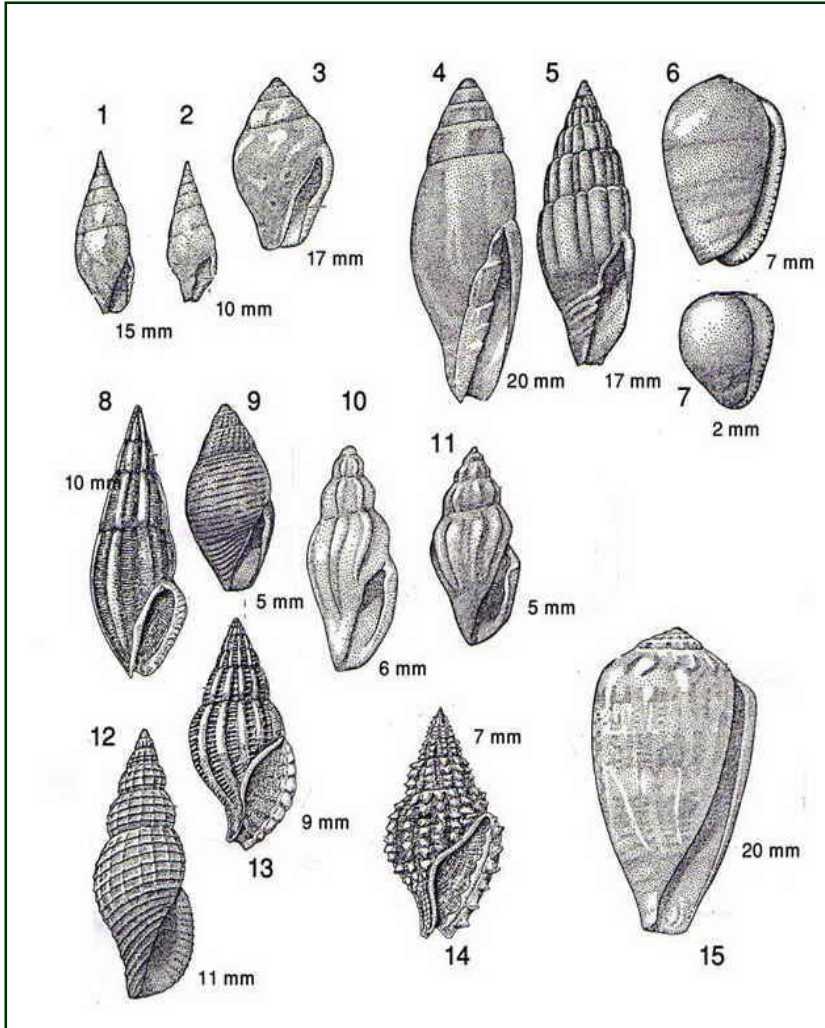


Fig.XII 11-Mollusques Conoidae des eaux libanaise.

1: *Mitrella scripta* ; 2: *Mitrella minor* ; 3: *Columbella rustica* ; 4: *Mitra cornicula*  
 5: *M.ebenus*; 6: *Gibberula malaria*; 7: *Gibberulina clandestine*; 8: *Bellaspira septangularis*;  
 9: *Mitrolumna olivoidea*; 10: *Cythara albida*; 11: *C.taeniata*; 12: *Raphitoma purpurea*; 13: *R.bicolor*; 14: *R.linearis* 15: *Conus mediterraneus* .

### **PYRENIDAE (Columbellidae)**

Buccins qui ont une coquille ovale ou fusiforme, peu élevé et pourvue d'un ombilic. Dernière spirale grande, lisse. Ouverture étroite, dentelée de l'intérieur. Canal siphonal court. Opercule elliptique avec noyau terminal. Pied assez grand. Sur 11 espèces appartenant à 5 genres, 4 sont connues sur les côtes du Liban: *Mitrella aradusana* Pallary, *Mitrella algeriana* (Mont.) Pallary; *Mitrella minor* (Scacchi); *Mitrella scripta* L., *Columbella rustica* (Linné) (Fig.XII.11).

## MITRIDAE

Coquille spiralee fusiforme allongee avec protuberance lisse. Opercule absent. Une seule paire de glandes dans l'intestin anterieur. 7 especes appartenant au genre *Mitra* sont connues sur nos cotes levantines: *Mitra cornicula* L., *Mitra ebenus* Lamarck.) (Fig.XII.11.5), *Mitra cornea* (Lamarck), *Mitra hypatiae* Pallary, *Mitra littoralis* Reeve, *Mitra lutescens* Lamarck, *Mitra tricolor* Gmelin.

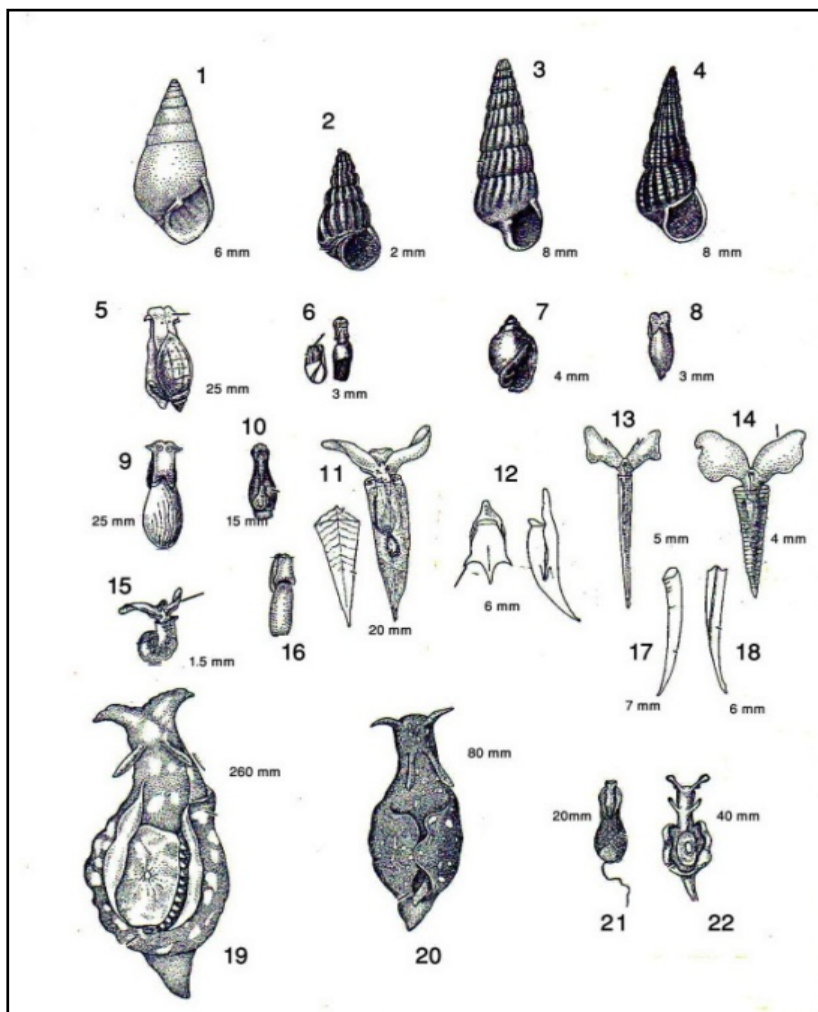


Fig.XII.12-Mollusques Thécosomes des eaux libanaises. 1 :*Odostomia conoidea* ; 2 :*Chrysallida monoazona* ; 3 :*Turbonilla lactea* ; 4 :*T.striatula* ; 5 : *Bulla striata* ; 6 : *Retusa truncatula* ; 7 :*Ringicula auriculata* ; 8 :*Rhizorus acuminatus* ; 9 :*Bulla striata* ;10 :*Haminea hydatis* ;11 :*Clio pyramidata* 12 : *Cavolina inflexa* ; 13 : *Creseis acicula* ;14 : *Hyalocylis striata* ; 15 : *Limacina inflata* ; 16 :*Retusa tuberculata* 17 :*Creseis virgula* ;18 : *Styliola subulata* ; 19 :*Aplysia depilans* ;20 :*A.punctata* ; 21 :*Akeria bullata* ; 22 : *Aplysia parvula*.

**MARGINELLIDAE**

Coquille ovale ou pyriforme avec spirales lisses peu élevées. Bord gros de l'ouverture. Sur 7 espèces connues appartenant à 3 genres en Méditerranée, 4 sont trouvées sur nos côtes: *Marginella secalina* Philippi, *Marginella clandestina* (Brocchi), *Gibberula miliaria* L.(Fig.XII.11.6), *Gibberula philippii* Monterosato.

**MANGELLIDAE(Cythariidae)**

Coquille torriforme sculptée avec ornements réticulés, opercule absent. Sur 60 espèces connues appartenant à 12 genres, 10 sont trouvées par fonds durs sur nos côtes, en nombre faible: *Mitrolumna olivoidea* Cantraine, *Mangelia vauquelini* Payraudeau, *Mangelia stossiciana* Brusina, *Mangelia pacinii* Calcara, *Mangelia rugulsa* Philippi, *Mangelia derelicta* Reeve, *Mangelia unifasciata* Deshayes, *Mangelia taeniata* Deshayes, *Philibertia bicolor* Risso, *Philibertia syriaca* Pallary. (Fig.XII.11).

**CONIDAE**

Coquille arrondie en forme de cône renversé. Ouverture longue et étroite. Lèvre externe tranchant. Columelle sans plis, opercule étroit, radula épais en forme de stylet. Une seule espèce: *Conus mediterraneus* Bruguière (Fig.XII.11.15), abondante sur substrat meuble.

**Sous-classe OPISTOBRANCHIA**

Gastéropodes avec coquille spiralée ou patelliforme à cloison mince, parfois absente. Ils ont une cavité palléale sur le côté droit. Branchies séparées situées derrière le cœur. Pied pourvu en partie avec un parapode latéral. Système nerveux latéral non croisé et très concentré. La plupart des opistobranches sont hermaphrodites.

**O.CEPHALOSPIDEA****PYRAMIDELLIDAE**

Coquille ovale allongée, avec spirales supérieures obtuses, pourvue d'un opercule. Columelle en général pourvu d'un pli dentelé. Ils sont des ectoparasites des mollusques, échinodermes et des vers, ou des prédateurs. Sur 125 espèces connues appartenant à 15 genres, 5 sont présentes sur nos côtes: *Chrysallida monozona* Brug., *Odostomia conoidea* (Brocchi), *Turbonilla lactea* L., *T. striatula* L., *Turbonilla rufa densecostata* Philippi (Fig.XII.12).

**ACTEONIDAE**

Coquille conique de moyennes dimensions dans laquelle l'animal peut se cacher complètement. Plis columellaires et operculaires absents. Parapodes absents. Sur 7 espèces connues en Méditerranée, appartenant à 6 genres, une seule est trouvée sur nos côtes,:*Actaeon tornatilis* (L.).



**RINGICULIDAE**

Coquille convexe ou sphérique dans laquelle l'animal peut se retirer complètement. Ouverture pourvue de diverses protubérances et de lèvres épaisses. Parapodes absents. Sur 9 espèces connues une seule, est rarement rencontrée sur nos côtes: *Ringicula auriculata* (Menard). (Fig.XII.12.7).

**BULLIDAE**

Coquille ovale de taille moyenne avec paroi assez épaisse. Parapodes absents. Sur 4 espèces en Méditerranée, une seule est présente rarement sur nos côtes : *Bulla striata* Bruguière (Fig.XII.12.5).

**ATYIDAE**

Coquille ovale ou sphérique transparente avec spirales enfoncées à paroi mince. Bouclier céphalique large, bilobé postérieurement. Sur 10 espèces connues appartenant à 3 genres en Méditerranée, une seule est présente rarement dans nos eaux, *Haminaea hydatis* (L.) (Fig.XII 12.10).

**RETUSIDAE**

Coquille cylindrique très petite avec spirales enfoncées. Radula et mandibule absents. Sur 14 espèces connues appartenant à 6 genres, 4 sont trouvées sur nos côtes: *Retusa mamillata* Philippi, *R. mariateresae* Parenzan, *R. truncatula* (Bruguière), et *Rhizorus acuminatus* (Brug.) (Fig.XII.12).

**SCAPHANDRIDAE**

Coquille ovo-cylindrique, ou légèrement conique. Radula avec dent médiane. Sur 11 espèces connues, appartenant à 3 genres une seule est présente dans nos eaux, *Cylichna cylindracea* Pennant.

**S/O.THECOSOMATA**

Ptérotopodes dont les parapodes sont transformés en ailes; sole pédal dégénéré. Ils 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 paléo-climat, paléo-océanographie et paléo-écologie (Van der Spoel et Dadon,1999). Ils sont carnivores attrapant les animaux planctoniques avec une préférence pour les organismes microplanctoniques. Les ptérotopodes 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 successives par an sont observées chez quelques espèces. La reproduction asexuée est connue chez *Clio pyramidata* et *Clio polita*, mais le cycle sexuel n'est pas complètement connu. Sur 5 familles connues dans l'océan mondial,4 habitent la Méditerranée dont 2 présentes dans les eaux du Bassin levantin et les eaux libanaises.

## LIMACINIDAE

Coquille spiralée lévogyre avec opercule; cavité du manteau du côté dorsal. Un seul genre comprenant 5 espèces connues en Méditerranée, dont deux assez fréquentes dans le plancton des eaux libanaises: *Limacina inflata* (Fig.XII.12.15) et *Limacina trochiformis*.

## CAVOLINIIDAE

Coquille globuleuse ou allongée. Parapodes séparés. Cavité palléale ventrale. Ouverture resserrée, lèvres dorsale et ventrale infléchies, pointe terminale courte très recourbée dorsalement. Sur 14 espèces connues appartenant à 7 genres en Méditerranée, la plupart planctoniques, 6 sont communes dans les eaux libanaises: *Creseis acicula* (Rang) et *Creseis virgula* (Rang), abondantes; *Styliola subulata* (Quoy and Gaimard), *Cavolinia gibbosa* (d'Orbigny), assez fréquente; *Hyalocylis striata* (Rang); *Clio polita* (Pelseneer), rares; (Fig.XII.12).

## O.ANASPIDEA

Opisthobranches dont la coquille est petite, interne ou absente, avec parapodes très développés, cavité palléale située du côté droit du manteau. Ils sont pour la plupart des formes nageuses dans l'eau; 2 paires d'appendices céphaliques.

## APLYSIIDAE

Coquille petite ou interne ou même absente. Cette famille comprend 10 espèces appartenant à 5 genres. Les *Aplysia* possèdent 2 parapodes symétriques unis postérieurement, nageant avec mouvements ondulés. Pied étroit avec extrémité pointue. Ils vivent dans le milieu phytal et sont communs dans les algues et les phanérogames. *Aplysia parvula* Guilding (Fig.XII.12.22), *Aplysia depilans* (Gmelin) (Fig.XII.12.19) et *Aplysia fasciata* (Poiret) sont assez communes sur nos côtes. *Phyllaphysa lafonti* (Rang), *Notarchus punctatus* Philippi et *Bursatella leachi* Blainville-Ducrotay sont rares.

## O.GYMNOSOMATA

Mollusques nus, sans carapace, ni manteau, ni de cavité palléale. L'animal est de forme ovoïde ou fusiforme, divisé en une tête et un corps par un sillon transversal. La tête porte une paire de tentacules. Toutes les espèces ont une radula avec des crochets. Les œufs sont pondus isolément et donnent à l'éclosion une larve trochophore ou véligère pourvue d'une coquille calcaire. Les Gymnosomes comprennent plusieurs familles dont 3 ont des représentants en Méditerranée.



Pl.XII.1.-. Opisthobranches. 1 : *Aplysia punctata*, 9 cm. ; 2 : *Thuridilla hopei*, 1.5 cm  
 3: *Berthella aurantiaca*, 3.5 cm ; 4: *Chromodoris purpurea*; 6: *Ch. luteorosa*, 1.8 cm;  
 5: *Hypselodoris gracilis* ; 7: *Peltodoris atromaculata* 4cm ; 8: *Dendrodoris grandiflora* ;  
 9 : *Flabellina affinis*, 1 cm ; 10 : *Favorinus branchialis* (d'après Riedl,1991).

## **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. 2 genres et 7 espèces. *Pneumodermopsis ciliata* (Gegenbauer) (Fig.XII.13.2) avec tentacules latéraux et des ventouses sur la paroi buccale, assez fréquente sur la côte et *Pneumoderma mediterraneum* (Van Beneden) avec branchies terminales et latérales, rare (Fig.XII.13.1).

## **CLIONIDAE**

Pas de branchies; corps généralement mou, pharynx très court, sans trompe, un pénis très compliqué. Sur 7 espèces connues, appartenant à 5 genres, une seule, *Paraclione longicaudata* (Souleyet) habite les côtes de la Méditerranée occidentale ; non observée sur les côtes levantines.

## **PLEUROBRANCHIDAE**

Opisthobranches à coquille patelliforme pourvus d'un sillon palléal du côté droit et d'une branchie bipennée. Manteau soutenu par des épines calcaires. Sur 12 espèces connues appartenant à 7 genres, une seule, *Pleurobrancaea meckeli* Leue est rarement trouvée sur les fonds durs et meubles par 10 m de profondeur.

## **TRITONIIDAE**

Opisthobranches Nudibranches pourvus de coquille. Cavité palléale et cténides absents. Avec ou sans appendices dorsaux, tentacules rétractiles dans une gaine. Corps quadrangulaire grande avec voile frontal frangé ou digitiforme. Appendices dorsaux ramifiés. Radula présent. Sur les 9 espèces connues en Méditerranée, appartenant à 2 genres, une seule, *Tritonia* sp., rare sur nos côtes, vivant sur fonds meubles à faible profondeur.

## **PHYLLIROIDAE**

Pas d'appendices dorsaux ni tentacules. Pied dégénéré. *Phylliroë bucephalum* Péron & Lesueur (Fig.XII.13.3) a le corps en forme de hache, organes transparents, bioluminescents; forme pélagique, rare.

### **Sous-classe GYMNOMORPHA**

Gastéropodes dépourvus de coquille et d'opercule. Cavité du manteau et branchies absentes. Ouverture palléale située sur l'extrémité droite du corps. Ils possèdent généralement une cavité respiratoire vers l'extrémité postérieure du corps. Système nerveux concentré. Hermaphrodites, formes marines et terrestres. Deux ordres ont des représentants en Méditerranée: Onchiidiidae et Rhodopida ; non trouvées dans les eaux libanaises.

### Sous-classe **PULMONATA**

Gastéropodes pourvus d'une coquille sans opercule. La cavité palléale est pourvue d'un filet formant un poumon. Branchies absentes. Ils sont hermaphrodites, l'orifice sexuel femelle est situé à droite devant la cavité du manteau. Système nerveux très concentré. La majorité des mollusques pulmonés sont des formes d'eau douce ; très peu sont marines. Sur 3 ordres connus, un seul a des représentants en Méditerranée, mais aucun n'a des représentants dans les eaux marines libanaises ou levantines.

### Classe **SCAPHOPODA**

Mollusques avec coquille tubulaire, légèrement courbée, ouverte comme la cavité du manteau sur les deux extrémités. Pourvue d'une tête avec tentacules préhensiles, pied excavateur et une radula. Les formes méditerranéennes ont des dimensions variant entre 2.5 et 7.0 mm. En excavant dans le substrat, ils allongent et rétractent le pied. Environ 350 espèces, toutes marines, sont décrites dans l'océan mondial, desquelles 20 sont connues en Méditerranée et dont quelques unes dans le Bassin levantin. Les scaphopodes vivent dans les sédiments depuis les côtes jusqu'aux grandes profondeurs. Les coquilles sont rejetées sur les plages.

#### **CADULIDAE**

Coquille peu allongée, avec ouverture petite. Sur 6 espèces appartenant à deux genres en Méditerranée, une seule est trouvée rarement sur les côtes sableuses, *Dishides politus* (Wood) (Fig.XII.13.4).

#### **DENTALIIDAE**

Coquilles pourvues de sculpture longitudinales. Sur 10 espèces appartenant à un seul genre en Méditerranée, 4 sont rencontrées sur nos côtes: *Dentalium dentalis* (L.), rare; *Dentalium inaequicostatum*, *Dentalium vulgare* (Da Costa) communes; *Dentalium rubescens* Deshayes, rare; (Fig.XII.13.),

### Classe **BIVALVIA** (Pelecypoda, Lamellibranchiata) Salv.-Plaw.

Mollusques avec un corps mou comprimé des deux côtés dans une coquille divisée longitudinalement en 2 valves attachées par une articulation comme charnière. Pied transformé souvent en organe excavateur. Le pharynx comprend un radula masticateur. Les bivalves de dimensions variables entre 0.5 et 50 cm font partie de la macrofaune. Les bivalves dont le corps est mou ont une coquille dure et robuste; cependant ceux qui vivent dans la boue ont une coquille mince et fragile. Les faces des coquilles sont souvent sculptées avec des couleurs et ornements variables. La plupart vivent dans le substrat meuble, utilisant le pied pour avancer dans le sédiment; d'autres bougent en fléchissant le pied ou en

fermant la coquille pour rouler. Les formes qui vivent sur fonds durs ou sur fonds sableux, se fixent sur le substrat grâce au filament du byssus ou à l'aide d'une valve. D'autres espèces sont capables de creuser dans la roche ou le bois par des moyens mécaniques ou chimiques.

Pour étudier les bivalves, le mieux est de travailler sur des spécimens frais. Mais on peut préserver les bivalves dans une solution de formaldéhyde à 4-5% ou dans l'alcool à 70 pour éventuelle étude ultérieure. Les bivalves sont des animaux benthiques faisant partie du macrozoobenthos, leurs stades larvaires sont pélagiques, faisant partie du méroplancton. Environ 8000 espèces de bivalves sont connues dans le monde, la plupart sont marines ; quelques formes vivent dans l'eau douce. De ce nombre, environ 390 espèces sont décrites en Méditerranée et en mer Noire, desquelles 112 environ sont recensées sur les côtes levantines.

Les bivalves vivent généralement longtemps; les huîtres probablement jusqu'à 20 ans, les dattes de mer plus que 60 et les grandes bivalves peuvent atteindre 100 ans d'âge. La croissance de l'animal est visible sur les stries et les lignes concentriques présentes sur la coquille. Ils sont de sexe séparé, quelques espèces sont hermaphrodites. La reproduction se déroule entre novembre et avril ; les spermatozoïdes et les ovules sont libérés dans l'eau où se déroule la fécondation. Les œufs fécondés éclosent en donnant des larves véligères pélagiques qui se développent pour donner des adultes qui tombent au fond pour passer le restant de leur vie dans le benthos. Le nombre de larves peut être très grand (chez l'huître environ 1 million), mais une bonne partie de ces larves sont dévorées par les animaux marins, constituant une proie importantes. Les bivalves se nourrissent de planctonites minuscules par filtration de l'eau de mer à travers les branchies.

## Super-O. CTENIDOBANCHIA

### NUCULIDAE

Coquille équivalve, allongée vers la partie postérieure. Bord arqué de la charnière, avec cartilage entre les dents. Valves non nacrées de l'intérieur. Sur 15 espèces connues, appartenant 8 genres, une seule est trouvée rarement sur nos côtes sur nos côtes: *Nuculana pella* (L.), (Fig.XII.13.12).

### NUCULANIDAE

Coquille équivalve, allongée vers la partie postérieure. Bord arqué de la charnière, avec cartilage entre les dents. Valves non nacrées de l'intérieur. Sur 15 espèces connues, appartenant 8 genres, une seule est trouvée rarement sur nos côtes sur nos côtes: *Nuculana pella* (L.) (= *Leda p.*), (Fig.XII.13.12).

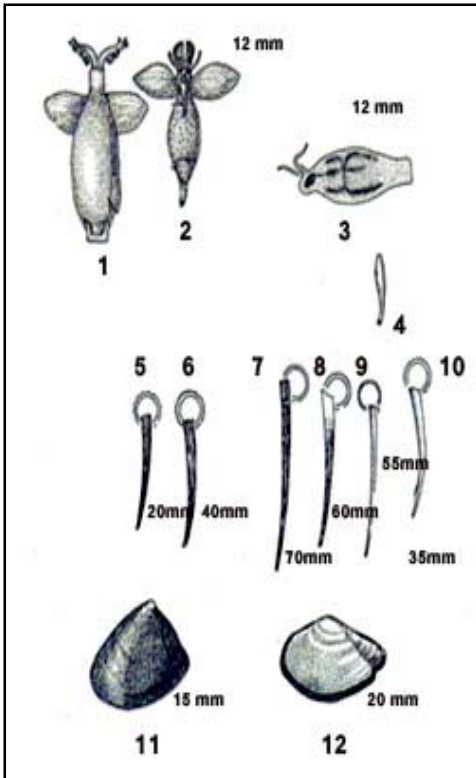


Fig.XII.13-Mollusques Scaphopodes .

- 1 : *Pneumoderma mediterraneum*
- 2 : *Pneumodermopsis ciliata*
- 3 : *Phylliroë bucephalum*
- 4 : *Dishides politus*
- 5: *Dentalium dentalis*
- 6: *Dentalium inequicostatum*
- 7: *Dentalium panormum*
- 8: *Dentalium vulgare*; 9: *D. agilis*
- 10: *Dentalium rubescens*
- 11: *Nucula sulcata*; 12: *N. pella*.

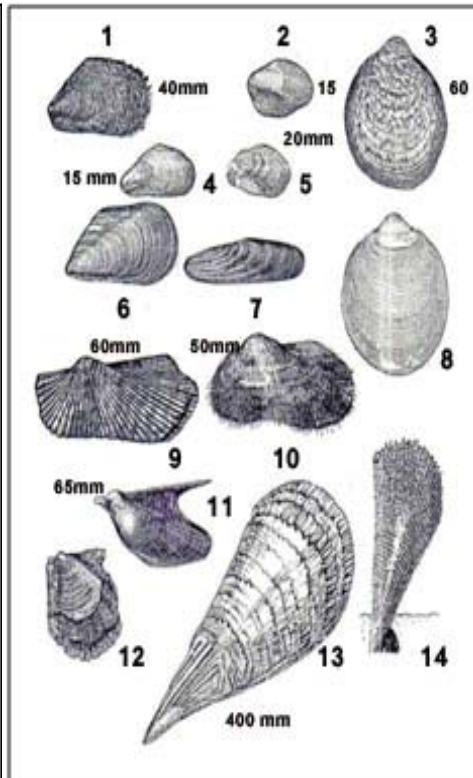


Fig.XII.14-Mollusques Bivalves

- 1: *Modiolus barbatus*; 5: *M. costelatus*
- 2: *Musculus marmoratus*
- 3: *Glycimeris glycimeris*
- 4: *Mytilaster minimus*
- 6: *Mytilus galloprovincialis*
- 7: *Lithophaga lithophaga*
- 8: *Glycimeris pilosa*
- 9: *Arca noae*; 10: *Arca barbata*
- 11: *Pinctada radiata*
- 12: *Pteria hiruanda*; 14: *Pinna nobilis*
- 15: *Pinna nobilis* jeune dans le sable.

## Super-O.PALEOBRANCHIA

Bivalve à coquille petite, avec branchie en forme de feuilles en position verticale, qui servent pour filtrer la nourriture de l'animal. Lobe oral petit.

### SOLEMYIDAE

Bivalve à coquille mince, allongée et arrondie. Bords de la charnière droits l'extrémité. Face interne de la valve non nacrée. Une espèce assez commune trouvée dans nos eaux: *Solemya togata* (Poli).

## Super-O.AUTOBRANCHIA (Lamellibranchia)

Bivalve dont les branchies sont transformées en 2 paires en forme de feuille, avec des plumes pour filtrer l'aliment.

### F.MYTILIDAE

Coquilles équivalves, rétrécies vers la partie la partie antérieure. Charnière sans dents. Couche interne de la valve nacrée. Ligament adducteur antérieur très petit ou absent. L'animal se fixe sur le substrat avec le filament du bissus. Sur 17 espèces connues appartenant à 12 genres, 6 sont trouvées sur substrat dur peu profond de nos côtes: *Modiola barbata* L., commune; *Musculus costalatus* (Risso), *Musculus marmoratus* (Forbes), *Lithophaga lithophaga* (L.), fréquente; *Mytilus galloprovincialis* Lamarck, rare, *Mytilus minimus* Poli (= *Brachydontes m.*), très abondante. (Fig.XII.14). Les moules font l'objet d'élevage commercial intense en Méditerranée occidentale ; étant très appréciées pour la consommation.

### ARCIDAE

Coquille rayée en forme de barque. Ils vivent sur substrat dur. Sur 10 espèces connues appartenant à 6 genres, 2 sont trouvées sur nos côtes: *Arca noae*, L. et *Arca barbata* (L.), rares sur fonds rocheux (Fig.XII.14).

### GLYCIMERIDAE

Coquille arrondie à valves grandes et solides. Bord arqué de la charnière pourvue de peu de dents robustes. Bord inférieur de la coquille dentelé. Adducteurs grands égaux. Ces bivalves habitent les fonds sableux. Sur 6 espèces présentes en Méditerranée, 2 sont trouvées sur nos côtes: *Glycimeris glycimeris* (L.) et *Glycimeris pilosa* (L.) (Fig.XII.14.8), peu communes.

### PTERIDAE

Valves inégales de la coquille, celle de gauche plus convexe. Bord de la charnière pourvue sur les 2 côtés d'une protubérance comme une dent allongée. Pied petit digitiforme. Bissus fort. Deux espèces trouvées sur nos côtes par substrat dur: *Pinctada radiata* Leach, espèce indo-pacifique, introduite peu commune; *Pteria hirundo*(L.) (Fig.XII.14.12), rare.

### PINNIDAE

Coquille équivalve très grande, pointue au bord antérieur et large de la partie postérieure. Adducteurs antérieurs réduits. Byssus très fort, s'enfonçant du côté antérieur dans le sable. 4 espèces appartenant à 2 genres connues en Méditerranée, une seule *Pinna nobilis* L., (Fig.XII.14.15), est rarement trouvée sur fonds meubles, L= 40 cm.



**PECTINIDAE**

Coquille mince et robuste. Valve souvent convexe. Sculpture radiale bien visible. Byssus présent. 22 espèces appartenant à 10 genres sont connues en Méditerranée, dont 4 sur nos côtes: *Pecten jacobeus* L., *Pecten hyalinum* (Poli), *Peplum clavatum* (Poli), *Chlamys varia* (L.) (Fig.XII.15).

**SPONDYLIDAE**

Valves inégales pourvue de longues épines sur les côtés. Valve droite fixe sur le substrat dur. Bord de la charnière avec 2 dents sur chaque côté; byssus absent. Sur 2 espèces connues en Méditerranée, une seule est trouvée rarement sur nos côtes: *Spondylus gaederopus* L. (Fig.XII.15.8).

**LIMOIDAE**

Coquille équivalve, ovale oblique avec sculpture radiales. Bord de la charnière avec une petite oreille ou en partie avec dents minces. Adducteurs absents. Cinq genres avec 9 espèces connues dont 3 peu communes sur nos côtes: *Lima lima* (L.), *L. hians* (Gmelin) et *Lima inflata* (Link) (Fig.XII.15).

**ANOMIIDAE**

Coquille arrondie à valves inégales, minces. Valve droite avec une baie fermée, pourvue d'un trou par lequel passe le byssus calcifié qui fixe la coquille au substrat. Bord non denté de la charnière. Adducteur antérieur absent. Valve gauche nacrée sur face interne. Sur 5 espèces appartenant à 3 genres en Méditerranée, une seule *Anomia ephippium* L., est rare sur nos côtes.

**OSTREOIDAE**

Coquille à valves inégales, bord irrégulier; celle de gauche fixée au substrat. Structure feuillée ou à lamelles. Adducteur, pied et byssus absents. Sur 10 espèces connues, appartenant à 4 genres, 3 sont peu communes sur nos côtes: *Ostrea cochlear* (Poll), *O. edulis* L var *lamellosa* Brocchi et *O. edulis* var. *tarentin* Payraudeau (Fig.XII.15). Les huîtres font l'objet d'intense élevage sur les côtes atlantiques et la Manche. L'ostreoculture est rarement pratiquée sur les côtes orientales de la Méditerranée.

**Super-O.HETERODONTA****ASTARTIDAE**

Bivalves à coquille robuste. Bord de la charnière avec dents petites et grandes. Souvent ligament externe et siphon. Adducteurs égaux. 4 genres, 6 espèces. Une seule espèce rarement trouvée sur fonds meubles de nos côtes: *Astarte fusca* (Poll)=*Venus incrassata* (Fig.XII.15.1).

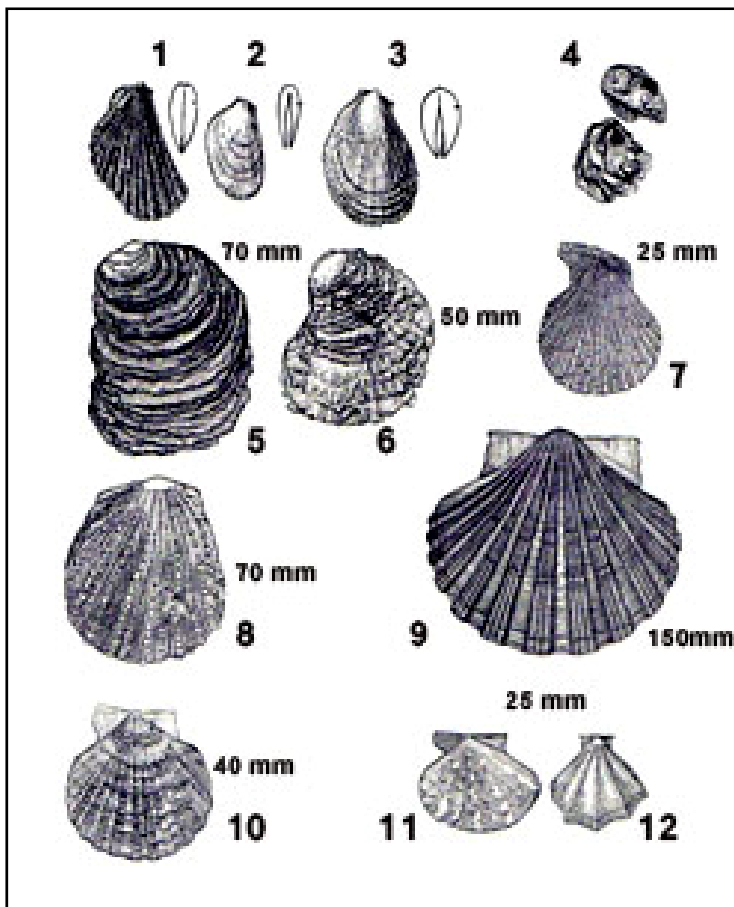


Fig.XII.15-Bivalves des côtes libanaises. 1 :*Lima lima* ; 2 : *Lima hians*  
 3 :*Lima inflata* ;4 :*Ostrea choclear*; 5 :*Ostrea edulis v.lamellosa*  
 6 :*Ostrea edulis v.tarentina*; 7 :*Chlamys varia*; 8 :*Spondypus gaederopus*  
 9 :*Pecten jacobaeus*; 10 :*Aequipecten opercularis*  
 11 : *Palliolum hyalinum*; 12 : *Peplum clavatum* (d'après Riedl)

### CARDITIDAE

Coquille à sculpture radiale. Dents secondaires atrophiées. Sur 5 espèces appartenant à 2 genres en Méditerranée, 3 sont rarement trouvées sur fond sableux riche en algues, jusqu'à -30 m.de profondeur: *Venericardia antiquata* (L.), *Cardita calyculata* (L.) et *Cardita trapezia* (Linné) (Fig.XII.16).

### ISOCARDIIDAE

Coquille grande, robuste, en forme de pelle ou de cœur (=cœur de bœuf). Bord gauche de la charnière avec 2 dents principales. Une espèce rare sur substrat meuble très profond: *Glossus humanus* (L.) (Fig.XII.15.4).

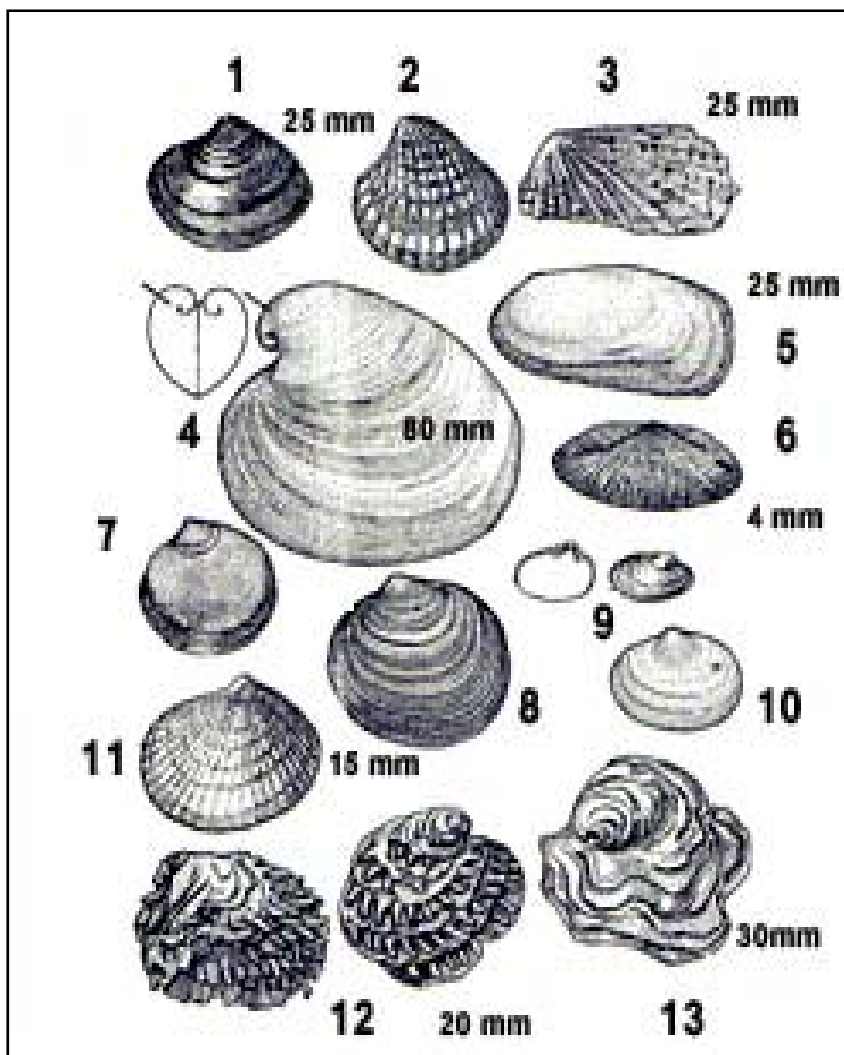


Fig.XII.16-Bivalves des côtes libanaises. 1: *Venus incrassata*  
 2: *Cardita sulcata* , 3 :*Cardita calyculata* ; 4 :*Glossus humanus*  
 5 :*Coralliophaga lithophagella* ; 6 :*Galeomma turtoni* ; 7 :*Lucinella divaricata* ;  
 8 :*Loripes lacteus* ; 9 : *Mysella bidentata* ;10 : *Kellia sebetia*  
 11 : *Ctena decussata* ; 12 :*Chama gryphoides* ; 13 :*Chama gryphina*

### CARDIOIDAE

Coquille équivalve, solide, arrondie, ovale ou en forme de cœur, côtes radiales. Charnière avec dent principale et dents secondaires. Communes sur fond meuble ou sableux. Les grands spécimens sont appréciés sur le marché des fruits de mer. Sur 22 espèces connues appartenant à 12 genres, 4 sont trouvées communément sur nos côtes: *Cardium edule* (Linné.), la plus commune, *Cardium exiguum* Gmelin, *Cardium tuberculatum* (L.), *Cardium papillosum* (Poli), (Fig.XII.17).

**PAPHIDAE**

Coquille ovale, allongée, épaisse et légèrement déformée avec sculpture spiralee. Siphon et byssus présents. Sur 8 espèces connues en Méditerranée, appartenant à 2 genres, 4 sont communes sur nos côtes à fonds meubles : *Tapes aureus* Gmelin, *Tapes decussatus*, *Tapes geographicus* L. et *Tapes pullastra* Montagu (Fig.XII.18).

**PETRICOLIDAE**

Coquille ovale ou allongée, mince ou épaisse et déformée. Siphon allongé et parfois avec byssus. Sur 5 espèces appartenant à 4 genres, une seule, *Petricola lithophaga* Retzius (Fig.XII.18.13) est trouvée rarement sur fonds durs et sédiment compact.

**DONACIDAE**

Bivalves tellinidés avec coquille ovale allongée ou triangulaire, enbompoint dirigé vers l'intérieur. Charnière étroite munie de 2 dents principales de chaque côté, grande cavité palléale. Sur 5 espèces connues, 4 sont communes sur nos côtes, habitant les fonds meubles: *Donax trunculus* (L.) (Fig.XII.19. 5), *Donax variegatus* Gmelin, *Donax venustus* Poli et *Donax semistriata* Poli.

**TELLINIDAE**

Coquille mince ovale ou allongée à valves inégales, charnière pourvue de chaque côté par deux dents principales. Sur 18 espèces connues, 7 sont trouvées sur fonds meubles des zones côtières de nos côtes levantines. *Tellina pulchella* Lamarck, *Tellina incarnatus* L. et *Tellina tenuis* (Da Costa, communes, *Tellina cumana* da Costa, *Tellina distorta* (Poli), *Tellina planata* L., rares (Fig.XII.19).

**SOLENOIDAE**

Coquille allongée comprimée à valves égales, ouverte à l'extrémité. Cette famille comprend 5 genres avec 7 espèces, dont 3 rares sur nos côtes à fond meuble: *Solen marginatus* Pennant, *Ensis siliqua* (Linné) et *E. ensis* (Linné) (Fig.XII.19).

**MACTRIDAE**

Coquille triangulaire à bords arrondis; bosse dirigée vers l'avant. Siphon rétractile, pied grand. Sur 9 espèces connues appartenant à 5 genres, une seule est trouvée sur nos côtes: *Mactra corallina* L. (Fig.XII.19.9).

**CORBULIDAE**

Coquille petite à valves inégales, bosse grande et bombée. Siphon petit, ligaments internes cartilagineux, byssus présent. Sur 3 espèces dans 2 genres connus, 1 seule trouvée rarement sur fond sableux: *Corbula gibba* Olivi. (Fig.XII.19.13).

## PHOLADIDAE

Coquille allongée et robuste, bord denté. Sur la bosse se trouvent 1 à 5 plaques calcaires. L'animal sécrète un mucus luminescent. Sur 6 espèces connues appartenant à 2 genres, 2 sont assez communes sur fonds rocheux: *Pholas candida* L. et *Pholas dactylus* L. (Fig.XII.19).

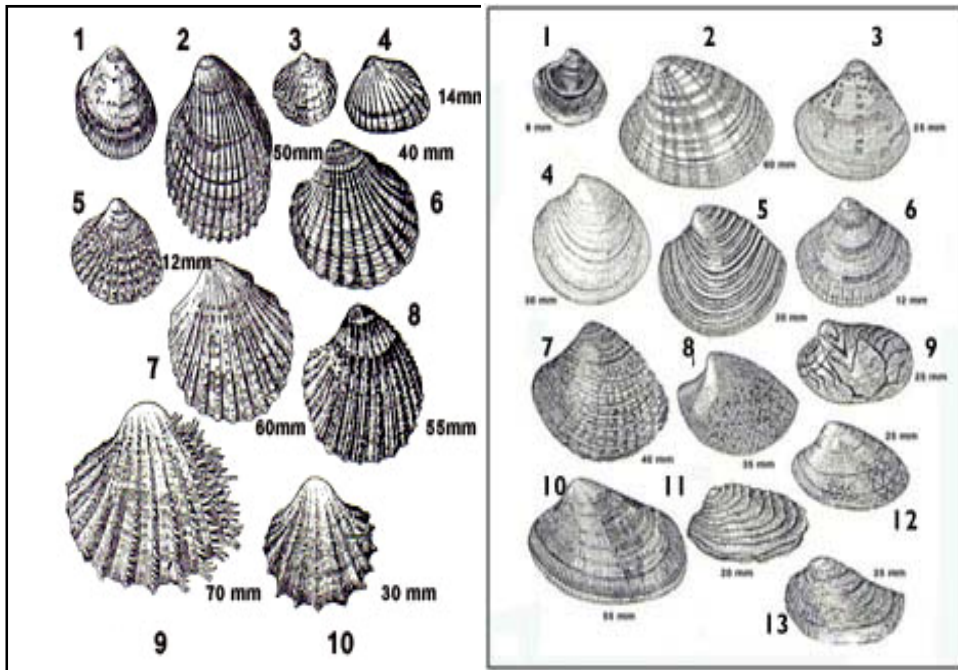


Fig.XII.17. Bivalves des côtes du Liban.

- 1 : *Cardium norvegicum* ;
  - 2 : *Cardium sulcatum* ;
  - 3 : *Cardium fasciatum* ;
  - 4 : *Cardium exiguum* ;
  - 5 : *Cardium papillosum* ;
  - 6 : *Cardium edule* ;
  - 7 : *Cardium tuberculatum* ;
  - 8 : *Cardium echinata* ;
  - 9 : *Cardium rusticum* ;
  - 10 : *Cardium paucicostata*.
- (d'après Riedl)

Fig.XII.18. Bivalves de la côte libanaise.

- 1 : *Gouldia minima* ;
- 2 : *Callista chione* ;
- 3 *Pitar rude* ; 4 : *Dosinia lupinus* ;
- 5 *Venus casina* ; 6 : *V. ovata*
- 7 : *Venus verrucosa* ; 8 : *Venus gallina* ;
- 9 : *Tapes geographicus* ;
- 10 : *Venus decussatus* ;
- 11 : *Irus irus* ; 12 : *Tapes aureus* ;
- 13 : *Petricola lithophaga*.

## PANDORIDAE

Coquille allongée inéquivalve, valve droite dépressée, valve gauche en forme de bec du côté postérieur. Siphon court, byssus présent. Sur 3 espèces appartenant à un genre, une seule est noté sur nos côtes, *Pandora inaequalvis* L. (Fig.XII.19). Rarement trouvée sur fond sableux de l'infra littoral.

## Classe CEPHALOPODA

Ce sont des mollusques de forme symétrique avec une coquille divisée en compartiments, traversée par un siphon. La coquille est interne ou réduite chez quelques groupes. Sur la tête autour de la bouche se trouvent 8 bras préhensiles ou plus, portant des ventouses. Les branchies se trouvent dans la cavité palléale du manteau et un entonnoir tubulaire du côté ventral. Les céphalopodes ont généralement une radula et un mâchoire robuste. Cette classe comprend 4 sous-classes dont 2 fossiles: Orthoceratoida et Ammonoida. Les Nautiloida représentés par le genre *Nautilus* qui habite l'Indo-Pacifique et pourvu de 82-90 bras préhensiles et de 4 branchies. Seule la sous-classe Coleoida (Dibranchiata) dont les espèces ont une coquille interne et une paire de branchies ont des représentants en Méditerranée. La taille des formes méditerranéennes (corps y compris bras étendus) est variable; *Octopus vulgaris* peut atteindre 250 cm, le mâle de *Argonauta* mesure 1 cm. Ces animaux peuvent changer de couleur à cause des chromatophores présents dans le tégument. Ils nagent parfaitement en expulsant forcément l'eau de l'entonnoir.

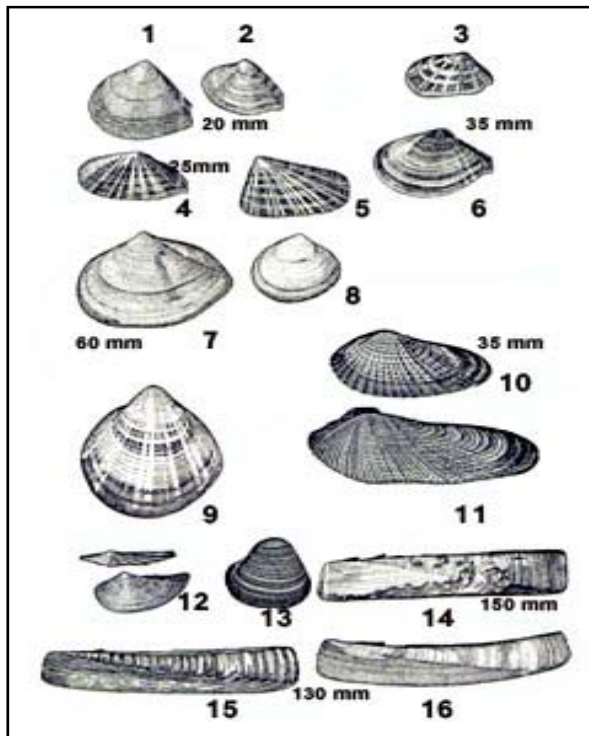


Fig.XII.19-Bivalves de la côte libanaise.. 1 :*Tellina serrata* ;  
 2:*T. tenuis* 3 :*Tellina distorta* ;4:*T. pulchella* ; 5:*Donax trunculus*  
 6 :*Tellina incarnatus* ; 7 :*T. planata* ;8 :*Abra alba*  
 9 : *Mactra corallina* ; 10 : *Pholas candida* ; 11 :*Ph. dactylus*  
 12 :*Pandora inequalvis* ; 13 :*Corbula gibba* ; 14 :*Solen marginatus*

Les céphalopodes sont exclusivement marins. Sur 650 espèces connues dans l'océan mondial, 53 habitent la Méditerranée dont 30 en Méditerranée orientale et 9 sont endémiques. Ils sont généralement sténohalins, sauf *Sepia officinalis* et *Sepioloa rondeleti* qui vivent dans les lagunes où la salinité est variable. *Allotheutis media* qui vit dans la mer Marmara où la salinité est de 27‰, est euryhaline; mais elle ne vit pas en mer Noire. Les seiches et les poulpes qui sont de bons nageurs, vivent, surtout le jour, à proximité du fond où les seiches s'enfoncent dans le sable et parfois entre les touffes des algues et phanérogames, alors que les poulpes s'infiltrant dans les fissures des caves et des rochers. De sexe séparé, les céphalopodes vivent plusieurs années et se développent continuellement. Pendant la reproduction, le mâle porte le spermatophore contenant le sperme le long du bras céphalique particulier et l'insère dans la cavité palléale de la femelle. Les œufs fécondés nombreux (quelques centaines à 100.000) sont déposés sur les pierres et les algues. Chez quelques groupes les oeufs sont pélagiques. Après fécondation, l'œuf se développe par segmentation donnant un disque germinatif qui se détache du liquide vitellin pour former l'embryon et le vitellus est résorbé. A l'éclosion, les jeunes, sans métamorphose, utilisent les bras pour passer une vie benthique (seiche, poulpe) ou bien passent par un stade planctonique pour quelques heures ou quelques jours avant de devenir jeune.

Les céphalopodes sont des carnivores prédateurs; les formes pélagiques attrapent les poissons, les crustacés et les mollusques pélagiques (ptéropodes, hétéropodes). Les formes qui vivent près du fonds, se nourrissent surtout de bivalves, de crustacés et de poissons benthiques ou démersaux. Les ennemis des céphalopodes comprennent surtout les grands poissons prédateurs et des oiseaux de mer. Comme endoparasites des céphalopodes, on connaît surtout des ciliés, des sporozoaires, des trématodes, larves de cestodes et des nématodes. Pour se défendre, ces animaux sont équipés d'une glande à encre noir, qui explose en expulsant une buée d'encre par l'entonnoir pour se camoufler ou se cacher ou même faire peur à l'ennemi. La sous-classe Coleioda comprend 4 ordres dont 3 ont des représentants dans les eaux libanaises. 21 espèces appartenant à 14 genres habitent les eaux libanaises et levantines (Tableau XII.2).

## O.SEPIIDA

Céphalopodes à 8 bras céphaliques et 2 bras tentaculaires épais et rétractiles. Tronc pourvu de nageoires latéraux non unis postérieurement. Ventouses pédonculées. Ils pondent les oeufs en groupe sur le substrat.

### SEPIIDAE

Seiches avec bord latéral étroit des nageoires. Coquille calcaire interne (os de seiche). Un genre et 3 espèces présents dans nos eaux: *Sepia officinalis* L., la plus commune sur fonds sableux entre 5-15 m de fonds couverts de zostères et de caulerpes, *Sepia elegans* d'Orbigny vers 25 m et *Sepia orbignyana* Ferussac sur fonds vaseux vers 50 m. (Fig.XII.22).

**Tableau XII.2**-Liste et Distributions des **Céphalopodes** des eaux libanaises. Symboles utilisés: A=Abondant, C=Commun, R=Rare, X=Présent ; D= Substrat Dur, M=substrat Meuble.

ESPECE	Nom commun	Abondance relative	Habitat-Substrat
<i>Sepia officinalis</i> L	Seiche	A	D
<i>Sepia elegans</i> Blainville	Seiche élégante	C	D
<i>Sepia orbignyana</i> Ferussac	Seiche rosée	R	D
<i>Rondeletiola minor</i> Naef	Sépiole bobie	R	D
<i>Sepiolo affinis</i> Naef	Sépiole élégante	C	D
<i>Sepiolo rondeleti</i> Steenstrup	Sépiole rondelet	R	D,M
<i>Sepiolo robusta</i> Naef	Sépiole robuste	R	D,M
<i>Sepiolo steenstrupiana</i> Levy	Sép. de Steenstrup	R	D,M
<i>Loligo vulgaris</i> (Lamarck)	Encornet (Squid)	C	D
<i>Loligo forbesi</i> Steenstrup	Encornet veiné	R	D
<i>Alloteuthis subulata</i> (Lamarck)	Casseron	C	D,M
<i>Illex coindetii</i> (Verany)	Encornet rouge	R	D,M
<i>Todarodes sagittatus</i> (Lamarck)	Toutenon commun	R	D,M
<i>Todaropsis eblanae</i> (Ball)	Toutenon souffleur	R	D,M
<i>Argonauta argo</i> Linnaeus	Argon papier	R	D,M
<i>Octopus vulgaris</i> (Lamarck)	Pieuvre	C	D
<i>Octopus macropus</i> Risso	Poulpe tacheté	C	D
<i>Scaevrus unicolor</i> (Orbigny)	Poulpe licorne	R	D,M
<i>Ocythoe tuberculata</i> Rafinesque	Pieuvre dimorphe	R	D
<i>Eledone (Ozaena) moschata</i> (Lam.)	Eledone musqué	R	D
<i>Tremoctopus violaceus</i> Delle Chiaje	Pieuvre palmée	R	D,M

## SEPIOLIDAE

Les seiches ont une coquille très réduite, nageoires latérales formant 2 ailes arrondies. Sur 14 espèces connues, appartenant à 5 genres, 6 sont présentes dans nos eaux en nombre faible: *Rondeletiola minor* Naef, *Sepiolo affinis* Naef, *Sepiolo rondeleti* Steenstrup, *Sepietta oweniana* (Pfeffer), *Sepietta robusta* Naef et *Sepietta steenstrupiana* Levy (Fig.XII.22).

## O. TEUTHIDA

Céphalopodes à 8 bras céphaliques et 2 bras tentaculaires partiellement rétractiles. Tronc très allongé, nageoires terminales, ventouses pédonculées, coquille réduite de forme lancéolée.

## LOLIGINIDAE

Deux rangées de ventouses sur les bras céphaliques et 4 rangées sur les bras tentaculaires. Sur 4 espèces pélagiques appartenant à 2 genres en Méditerranée, 2 habitent sur nos côtes au-dessus des fonds meubles à partir de -15 m de profondeur: *Loligo vulgaris* (Lamarck), calmar commun, la plus fréquente, *Loligo forbesi* Steenstrup et *Allotheutis subulata* (Lamarck), de taille petite (Fig.XII.22), plus rares.



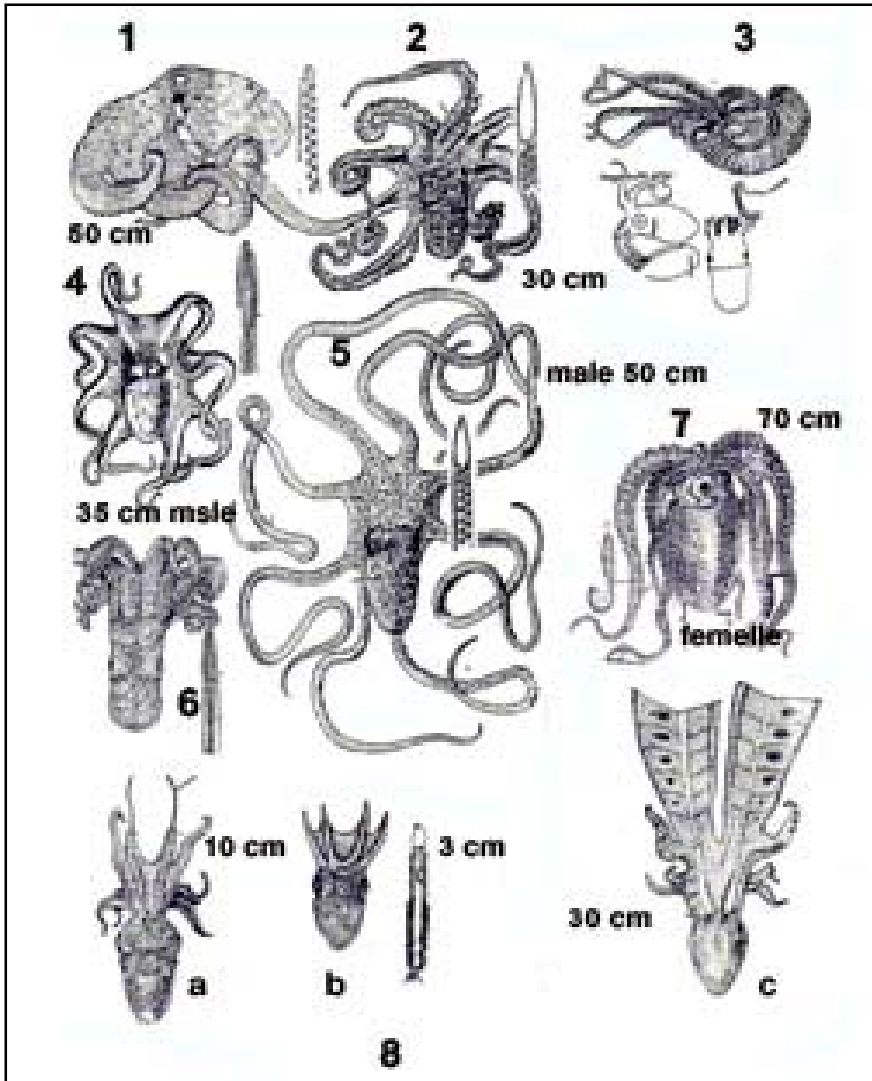


Fig.XII.21-Céphalopodes des eaux libanaises. 1:*Octopus vulgaris* ♂ ; 2: *Octopus salutii* ♂  
 3: *Argonauta argo* ; 4:*Ozaena moschata* ; 5:*Octopus macropus* ♂; 6: *Ozaena cirrhosa*;  
 7:*Ocythoe tuberculata* ♀ ; 8:*Tremoctopus violaceus*, a: ♀, b: ♂, c:juvénile.

### OMMASTREPHIDAE

Entonnoir large cartilagineux avec 8 plis longitudinaux bien visible sur l'extrémité apicale. Nageoires unies en une plaque en forme rhombique ou de coeur. Bras latéraux plus longs que ceux du milieu. Bras tentaculaires courts et robustes. Coquille interne en forme de lance. Trois espèces appartenant à 3 genres connues en Méditerranée, sont présentes sur les côtes levantines: *Illex coindetii* (Verany), *Ommastrephes sagittatus* (Lamarck) et *Todaropsis eblanae* (Ball) (Fig.XII.22.4).

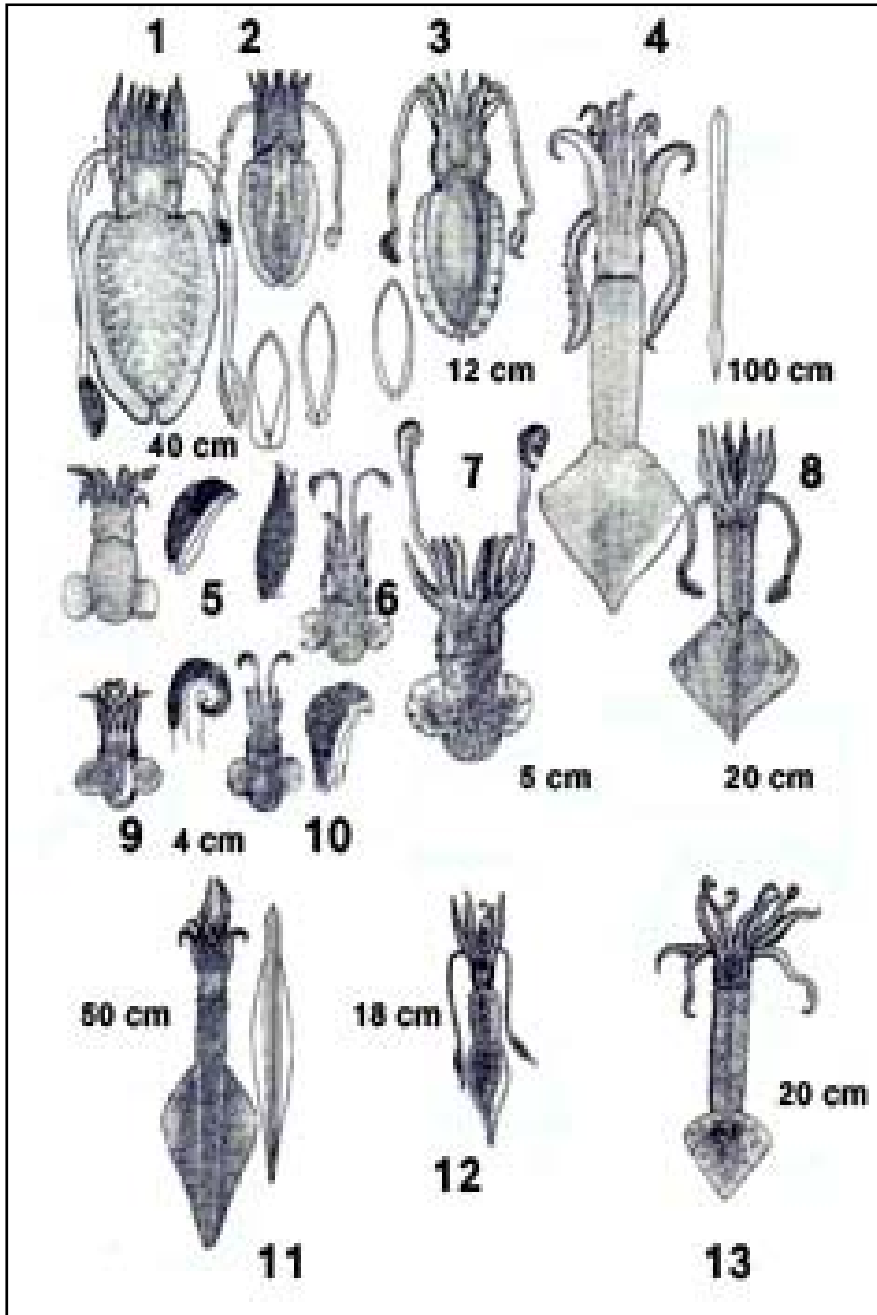


Fig.XII.22-Céphalopodes des eaux libanaises.1: *Sepia officinalis*; 2:*S. elegans*  
 3:*Sepia arbyngnyana*; 4:*Ommastrephes sagittatus*; 5:*Sepiola rondeleti*;6: *S. affinis* ; 7:*Rossia macrosoma* ;8:*Onychoteuthis banksi*; 9:*Sepietta oweniana*;10:*Sepietta petersi*; 11:*Loligo vulgaris*; 12:*Alloteuthis media*; 13:*Illex coideti*

## O.OCTOBRACHIA

Octopodes comprenant 8 bras céphaliques et sans bras tentaculaires, corps sacciforme, ventouses non pédonculées. Coquille interne très réduite en forme de ceinture.

### OCTOPODIDAE

Ce sont les poulpes qui ont la coquille interne formée de 2 pièces en forme de bandière. Les deux sexes sont presque semblables, chez le mâle un ou deux bras du 3ème paire sont légèrement plus courts et en forme de cuillère à leur extrémité. Ce sont des formes littorales sur fonds durs et dans les fissures rocheuses. Sur 9 espèces appartenant à 5 genres, 3 sont présentes sur nos côtes: *Octopus vulgaris* (Cuv.), la plus commune, *Octopus macropus* Risso, *Ozaena moschata* (Lam.) (= *Eledone m.*) (Fig.XII.21.).

### ARGONAUTIDAE

Octobranches privés de coquille; la femelle est plus grande que le mâle. Chez celui-ci le bras du 3ème paire céphalique chez le mâle est plus long que les autres, il sert à porter les spermatophores et déposer le sperme dans la cavité palléale de la femelle où a lieu la fécondation. Ces animaux rares sont des formes pélagiques faisant partie du necton en haute mer. Trois espèces connues appartenant à 3 genres sont trouvées rarement dans les eaux libanaises et levantines: *Argonauta argo* L., *Ocythoë tuberculata* Rafinesque et *Tremoctopus violaceus* Delle Chiaje (Fig.XII.21).

\*\*\*\*\*

## Chapitre XIII

### ANNELIDA

#### Introduction

Les annélides sont des animaux à symétrie bilatérale et généralement à section circulaire et vermiforme avec système de vaisseaux sanguins et cavité coelomique secondaire. Le corps est articulé en plusieurs segments (métamères) qui sont égaux chez les formes primitives. 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. Ce phylum comprend 3 classes représentées en Méditerranée: Polychaeta, Myzostomida et Clitellata.

#### Classe POLYCHAETA

Les Polychètes ont plusieurs segments, généralement visibles extérieurement et pourvus de parapodes portant plusieurs soies. La tête est généralement composée de plusieurs segments. On distingue chez les polychètes traditionnellement 3 ordres: Archiannelida, Errantia et Sedentaria. Dans cette subdivision on inclut un 4<sup>ème</sup> ordre Mysostomida dont les représentants sont parasites. Actuellement, ce groupe est considéré comme une classe distincte dans les Annélides. Les Archiannélides sont métamérisés avec les métamères égaux, ne présentant pas de parapodes ni de soies. Chez les polychètes errantes le corps est divisé en segments égaux sur toute sa longueur; chez les polychètes sédentaires, le corps est divisé en 2 ou 3 parties en relation avec le comportement sexuel de l'espèce. Du point de vue biologique ces groupes systématiques ne peuvent pas être distingués l'un de l'autre d'une façon claire. En fait plusieurs polychètes errantes construisent des tubes dans lesquels elles vivent et beaucoup d'espèces sédentaires peuvent parfois nager. La taille du corps chez les polychètes varie de quelques millimètres à 20 cm. Une espèce méditerranéenne peut atteindre 1 m de longueur et 2 cm d'épaisseur. Les formes petites ont généralement une couleur pâle, alors que les grandes formes ont des couleurs vives. Toutefois, on observe une grande variabilité dans la couleur chez la même espèce selon le milieu environnant. Quelques Archiannélides peuvent nager grâce aux mouvements ciliés. Beaucoup de polychètes errantes peuvent se mouvoir vite avec des mouvements serpents. Autres espèces peuvent creuser dans le substrat avec un

mouvement de battement, d'autres peuvent ramper grâce aux contractions musculaires.

On connaît actuellement environ 5500 espèces de polychètes dans le monde appartenant à 700 genres, presque toutes marines, dont 311 en Méditerranée groupés dans 66 familles et comprenant environ 800 espèces. De ce nombre, 132 espèces sont les plus communes (Fauvel, 1927, 1955, Laubier, 1966, Ben Eliahu, 1972, Riedl, 1991). La majorité des polychètes marines sont benthiques, dont la plupart montent en surface pour la reproduction et dont les larves sont planctoniques (holoplanctoniques). Quelques formes sont pélagiques même à l'état adulte.

Très peu de données sont disponibles sur la durée de vie chez les polychètes. On sait toutefois que la majorité des formes ont un cycle biologique annuel. Quelques espèces de grande taille vivent plusieurs années. Presque toutes les espèces ont le sexe séparé; les mâles et les femelles sexuellement mûrs peuvent être distingués par la couleur des produits sexuels qu'on voit par transparence du corps. On peut observer occasionnellement quelques caractères sexuels secondaires. La reproduction asexuée peut être observée occasionnellement chez quelques formes. Dans la reproduction sexuée, on observe toutes les modalités depuis la libération des ovules et du sperme dans l'eau jusqu'à la copulation. Le développement peut être direct sans passer par des stades larvaires ou indirect en passant par des stades larvaires planctoniques (trochophore, metatrochophore, nechtchète) avant de devenir adulte. La détermination des larves jusqu'à la famille est possible, mais jusqu'au genre et surtout à l'espèce est très difficile. On doit se baser sur le stade larvaire de développement, le nombre de parapodes et de soies. En suivant l'élevage dans un bac ou aquarium on pourra suivre les différents stades de développement larvaire.

La nutrition des polychètes consiste en petits organismes et des détritiques d'algues. La plupart des polychètes errantes sont des prédateurs ou omnivores; d'autres sont des filtreurs (Nereidae). Les formes petites et les archiannelides se nourrissent de sédiment, duquel ils assimilent les substances organiques et éliminent les particules inorganiques. Quelques espèces de polychètes sédentaires sont des filtreurs, ils se nourrissent de détritiques organiques qu'ils extraient du sédiment ou des particules organiques en suspension (Fernández-Alamo et Thuesen, 1999). Environ 117 espèces appartenant à 82 genres sont recensées dans les eaux libanaises (Pallary, 1938 ; Lakkis *et al.*, 1996), (Tab. XIII.1)

## O.ARCHIANNELIDA

Polychètes petites, relativement rares avec métamères égaux et parapodes petits ou absents. Sac pharyngial. Le mouvement du corps se fait au moyen des cils musculieux à l'entrée du tube digestif. Cet ordre comprend 5 familles toutes présentes en Méditerranée.

**Tableau XIII.1**-Liste faunistique et Distribution des **Polychètes** des eaux libanaises (par ordre alphabétique). Symboles utilisés: A=Abondant C=Commun, R=Rare, X=Présent; D= Substrat Dur, M=substrat Meuble, P=Pélagique; \*= espèce introduite d'origine Indo-Pacifique. (d'après Pallary,1938; Lakkis *et al.*,1996).

ESPECES	Abondance relative	Habitat substrat
<i>Alciopa</i> sp.	A	P
<i>Amage adspersa</i> (Grube)	R	M
<i>Amphitrite rubra</i> (Risso)	C	M
<i>Aonides oxycephala</i> ( Sars)	R	D,M
<i>Aphrodite aculeata</i> L	R	D
<i>Arenicola marina</i> (L.)	C	M
<i>Aricidea cerrutii</i> Laubier	X	M
<i>Aricidea</i> sp.	X	M
<i>Audouinia filigera</i> ( Delle Chiaje)	C	D
<i>Audouinia tentaculata</i> (Montagu)	C	D,M
<i>Autolytus pictus</i> (Ehlers)	R	D
<i>Bhawania goodei</i> Webster	X	D
* <i>Branchiomma cingulata</i> (Grube)	X	D
<i>Ceratonereis hircincola</i> (Eisig)	R	D
<i>Ceratonereis costae</i> (Grube)	R	D,M
<i>Cirratulus cirratus</i> O.F. Müller	C	DM
<i>Cirriformia anchylocheata</i> (Schmarda)	R	M
* <i>Cirriformia semicineta</i> (Ehlers)	R	M
<i>Dasychone lucullana</i> ( Delle Chiaje)	R	D
<i>Dodecaceria concharum</i> Oersted	R	D
<i>Dorvillea kefersteini</i> (Mc Intosh)	X	M
<i>Dorvillea rubrovittata</i> (Grube)	X	M,D
<i>Ehlersia cornuta</i> Rathke	R	D
<i>Enchitraeus adriacus</i> Vejd.	X	D,M
<i>Eulalia viridis</i> (L.)	C	D
<i>Eunice harassii</i> Audouin et Milne Edwards	C	D,M
<i>Eunice torquata</i> Quatrefages	C	D,M
<i>Eunice</i> sp.1,sp.2	C	D
<i>Euphrosine foliosa</i> (Audouin et Milne Edwards)	R	M
<i>Euphrosine</i> sp.	X	M
<i>Eurythoe syriaca</i> Caries	C	M
<i>Exogone gemmifera</i> Pagenstecher	X	D
<i>Filograna</i> sp.	X	D
<i>Fabricia sabella</i> (Ehrenberg)	X	D,M
<i>Glycera convoluta</i> Keferstein	C	M
<i>Glycera rouxii</i> Audouin et Milne Edwards	R	M
<i>Haplosyllis spongicola</i> ( Grube)	C	D,M
<i>Hesione pantherina</i> (Risso)	C	DM
<i>Hermodice carunculata</i> (Pallas)	X	D
<i>Heterocirrus caputesosis</i> (Saint Joseph)	X	M
<i>Heteronereis</i> sp.	C	D
<i>Hyalinoecia bilineata</i> Baird	R	M

<i>Hyalinoccia fauveli</i> Rioja	X	M,D
<b><i>Hydroides dianthus</i></b> (Verrill)	R	D
* <i>Hydroides dirampha</i> (Morch)	X	D
<i>Hydroides elegans</i> (Haswell)	R	D
* <i>Hydroides grubei</i> Pillai ? ( Haswell)	X	D
* <i>Hydroides heterocera</i> (Grube)	X	D
* <i>Hydroides minax</i> (Grube)	X	D
<i>Hydroides norvegica</i> Gunnerus	X	D
* <i>Hydroides operculata</i> Treadwell	X	D
<b><i>Janua</i></b> sp.	X	D
<b><i>Josephella marenzelleri</i></b> Collery & Mesnil	X	D
<i>Josephella humilis</i> Bush	X	D
<b><i>Kefersteinia cirrata</i></b> (Keferstein)	R	M
<b><i>Lanice conchilega</i></b> ( Pallas)	C	M
<b><i>Lepidonotus clava</i></b> ( Montagu)	X	D,M
<i>Lepidonotus squamatus</i> (L.)	X	D,M
<b><i>Lopadorhynchus</i></b> sp.	R	P
<b><i>Lumbrinereis gracilis</i></b> Ehlers	R	D,M
<i>Lumbrinereis latreillii</i> Audouin et Milne Edward	R	D,M
<b><i>Maupasia</i></b> sp.	R	P
<b><i>Micronephthys stammeri</i></b> (Augener)	C	M
<b><i>Nainereis laevigata</i></b> (Grube)	R	D, M
<b><i>Nematonereis unicornis</i></b> ( Grube)	C	D,M
<i>Nereis</i> sp.	C	D
<b><i>Nerine foliosa</i></b>	C	D,M
<b><i>Nicolea venustula</i></b> (Montagu)	R	D
<b><i>Nicomache</i></b> sp.	R	M
<b><i>Onuphis</i></b> sp.	X	D,M
<b><i>Ophelia bicornis</i></b> Savigny	C	M
<b><i>Pelagopia</i></b> sp.	R	D,M
<b><i>Paleonotus chrysolepis</i></b> Schmarda	R	D
<i>Paleonotus debilis</i> ( Grube)	R	D
<b><i>Paraonis fulgens</i></b> Levinsen	R	M
<b><i>Perinereis cultriera</i></b> (Grube)	X	D,M
<b><i>Phyllodoce rubiginosa</i></b> Saint Joseph	C	D
<i>Phyllodoce</i> sp.	X	D
<b><i>Pilargis verrucosa</i></b> Saint. Joseph	R	D,M
<b><i>Pileolaria pseudomilitaris</i></b> (Thiriot-Quiévreux)	R	D
<b><i>Platynereis dumerilii</i></b> (Audouin et Milne Edwards)	R	D,M
<b><i>Podarke pallida</i></b> (Claparède)	C	D,M
<b><i>Poecilochaetus serpens</i></b> Allen	R	M
<b><i>Polycirrus denticulatus</i></b> (Montagu)	R	D
<b><i>Polydora ciliata</i></b> (Johnston)	C	D,M
<b><i>Polymnia nebulosa</i></b> (Montagu)	R	D
<b><i>Polyophthalmus pictus</i></b> ( Dujardin)	R	D
<b><i>Pomatostegus polytrema</i></b> (Philippi)	X	D
<i>Pomatostegus lamarckii</i> (Quatrefages)	X	D
<b><i>Pomatoceros triqueter</i></b> (L.)	X	D
<b><i>Pontogena chrysocoma</i></b> ( Baird)	X	D
<b><i>Potamilia reniformis</i></b> ( O.F.Müller)	X	D

<i>Potamilia toerli</i> (Malmgren)	C	D
<i>Prionospio malmgreni</i> Claparede	R	M
<i>Prionospio</i> sp.	R	M
<i>Protodrilus purpureus</i> Schneider	R	D,M
<i>Protula tubularia</i> (Montagu)	R	D
<i>Protula</i> sp.	X	D
<i>Pseudeurythoe</i> cf. <i>carunculata</i>	A	D
<i>Pseudonereis anomala</i> ( Gravier)	R	D
<i>Pygospio</i> sp.	R	D,M
<i>Raphidrilus nemasoma</i> ( Monticelli)	X	M
<i>Sabellaria alveolata</i> (Link)	C	D
<i>Sagitella</i> sp.	C	P
<i>Salmacina incrustans</i> (Claparede)	X	D
<i>Salmacina dysteri</i> (Huxley)	X	D
<i>Scalisetosus pellucidus</i> ( Ehlers)	R	D,M
<i>Scoloplos armiger</i> (Müller)	X	M
<i>Serpula vermicularis</i> (L.)	C	D
<i>Spermosyllis torulosa</i> Claparède	R	M
<i>Sphaerosyllis claparedii</i> Ehlers	R	D,M
<i>Sphaerosyllis hystrix</i> Claparède	X	D
<i>Sphaerodorum peripatus</i> (Claparède)	C	M
* <i>Spirobranchus giganteus coutieri</i> Shmarda	X	D
<i>Spirobranchus tetracerus</i> Schmarda	X	D
<i>Spirographis spallanzanii</i> (Viviani)	R	D
<i>Staurocephalus rudolphii</i> (Delle Chiaje)	X	M
<i>Sternaspis scutata</i> ( Renier)	R	M
<i>Syllis hyalina</i> ( Grube)	C	D,M
<i>Syllis krohnii</i> ( Ehlers)	C	D
<i>Syllis prolifera</i> Krohn	C	D
<i>Syllis variegata</i> (Grube )	C	D
<i>Syllis vittata</i> (Grube)	R	D
<i>Tharyx marioni</i> ( Saint Joseph)	X	M
<i>Tomopteris</i> sp.	A	P
<i>Trypanosyllis zebra</i> ( Grube )	R	D
<i>Vermiliopsis striaticeps</i> (Grube)	X	D
<i>Vermiliopsis infundibulum</i> Philippi	X	D

### POLYGORDIIDAE

Archiannélides de forme allongée, paire de tentacules rigides. Sac pharyngial réduit. Parapodes, cirres et cils ventraux absents. Une espèce rare sur nos côtes *Polygordius lacteus* Schneider (Fig.XIII.1.1).

### PROTODRILLIDAE

Forme allongée de quelques millimètres, parapodes et soies absents, région ventrale ciliée, tentacules mobiles et sac pharyngien musculueux. *Protodrilus purpureus* Schneider (Fig.XIII.1.2) est rencontrée dans le sable grossier de l'infra littoral.



## O.ERRANTIA

Polychètes ayant le corps segmenté, sauf l'extrémité antérieure, pourvu de parapodes bien structurés. La classification des familles est basée sur la présence ou l'absence de soies sur le côté dorsal et sur la composition de ces soies ainsi que sur la présence ou non d'une paire d'yeux.

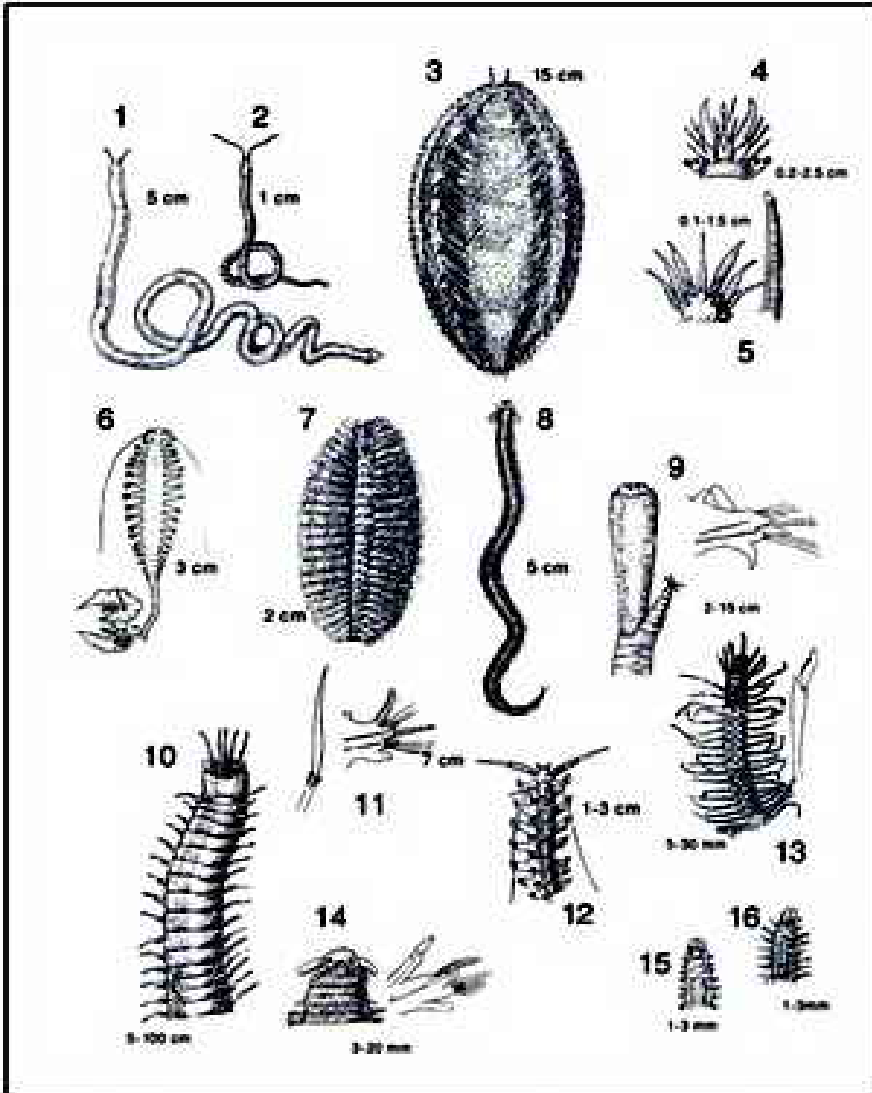


Fig.XIII.1-Polychètes des eaux libanaises. 1:*Polygordius lacteus* ; 2:*Protodrilus purpureus* ; 3:*Aphrodite aculeata* ; 4:*Lepidonotus clava* ; 5:*Hernathoë spinifera* ; 6:*Tomopteris helgolandica*; 7: *Euphosine foliosa* ; 8:*Eulalia viridis*; 9:*Glycera rouxii* ; 10:*Eunice aphroditois*11: *Glycera convoluta* ; 12: *Hyalinoecia fauveli* ; 13: *Typosyllis variegata* ; 14 :*Dorvillea rubravitteta* ; 15 : *Exogone gemmifera* ; 16: *Sphaerosyllis histrix*

## APHRODITIDAE

Ces polychètes vivent dans le benthos à l'état adulte ; ils ont des parapodes biramés qui portent des cirres dorsales et des écailles (élitres) sur les parapodes 2,4,5,7. Sur 5 espèces connues appartenant à 3 genres, 2 sont rarement rencontrées sur les côtes libanaises: *Aphrodite aculeata* L. et *Pontogenia chrysocoma* (Baird).

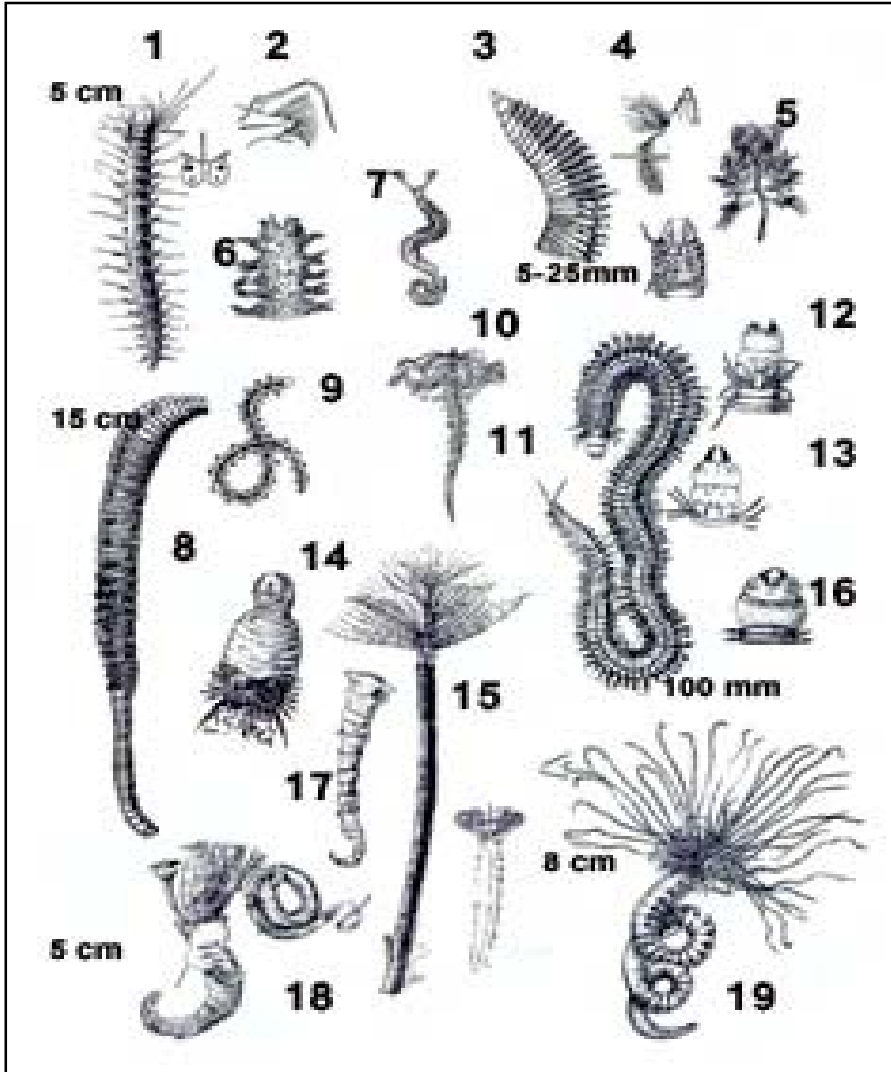


Fig.XIII.2-Polychètes des eaux libanaises. 1:*Hesionè pantherina*  
 2:*Kefersteinia cirrata*; 3:*Orbinia cuvieri*; 4:*Phylo foetida*; 5:*Poecilochaetus serpens* ;  
 6:*Pilargis verrucosa*;7:*Polydora ciliata* ; 8:*Arenicola marina* ; 9:*Raphidrilus nemasoma*  
 10:*Polyophthalmus pictus* ; 11,13:*Nereis diversicolor* ; 12: *Perinereis cultrifera*  
 14:*Sternaspis scutata* ; 15:*Spirographis spallanzanii* ; 16:*Platynereis dumerilii*  
 17:*Vermiliopsis infundibulum* ; 18:*Serpula vermicularis* ; 19:*Polycirrus aurantiacus*.

## **POLYNOIDAE**

Polychètes errantes pourvues de 3 paires d'antennes sans soies. A partir du parapode 23, entre les parapodes sont pourvus d'élitres et de cirres dorsales. Trois espèces sont trouvées sur nos côtes: *Lepidonotus clava* (Montagu) (Fig.XIII.1.4), *Lepidonotus squamatus* (L.) rares sous les cailloux et entre les algues, *Scalisetosus pellucidus* (Ehlers), rare.

## **TOMOPTERIDAE**

Polychètes pélagiques caractérisés par une réduction des parapodes biramés transformés pour la natation. Prostomium avec une paire d'antennes et des yeux simples. Sur 32 espèces appartenant à 2 genres connues dans l'océan mondial, quelques espèces indéterminées sont trouvées dont une assez fréquente dans le plancton : *Tomopteris helgolandica* Greeff (Fig.XIII.1.6).

## **AMPHINOMIDAE**

Polychètes errantes, benthique avec petit prostomium et soies simples en partie dentées et divisées. Sur 8 espèces appartenant à 5 genres, une seule est trouvée sur nos côtes: *Hermodice carunculata* (Pallas), assez fréquente sur fond dur entre les phanérogames et les algues.

## **PHYLLODOCIDAE**

Polychètes errantes, longues avec plusieurs segments et 2 yeux. Soies neuropodiales de type composé. Parapodes avec cirres dorsales et ventrales bien structurées. Sur 14 genres et 52 espèces connues, 2 sont trouvées sur nos côtes: *Phyllodoce rubiginosa* et *Eulalia viridis* (Fig.XIII.1.8), communes sur fond dur.

## **ALCIOPIDAE**

Polychètes pélagiques et transparentes avec 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. En Méditerranée 12 espèces appartenant à 6 genres, dont une assez abondante dans les eaux libanaises : *Alciopa reynaudi* et quelques autres espèces indéterminées.

## **GLYCERIDAE**

Polychètes errantes benthiques, grandes et allongées avec prostomium segmenté portant 2 yeux et 4 antennes. La région antérieure du corps est pourvue de parapodes biramés. Quelques espèces ont des branchies sur les parapodes du côté dorsal. Sur 11 espèces connues, 2 sont communément trouvées dans les eaux levantines sur fonds meuble : *Glycera convoluta* et *Glycera rouxii* (Fig.XIII.1).

## **ONUPHIDAE**

Formes grandes. Cirres ventrales, palpes courtes grosses arrondies, 2 antennes frontales. Branchies simples. *Hyalinoecia bilineata* et *Hyalinoecia fauveli*, rares.

**EUNICIDAE**

Taille grande. Cirres ventrales, palpes courtes grosses arrondies. 1-5 antennes occipitales. *Eunice harassii* Audouin et Milne Edwards, *Eunice torquata* Quatrefages, assez communes sur fonds durs et meubles. Une autre espèce, *Eunice aphroditois* (Pallas), trouvée dans le même habitat (Fig.XIII.1.10).

**DORVILLEIDAE**

Cirres ventrales, deux grosses palpes et 2 antennes. *Dorvillea kefersteini* et *Dorvillea rubravittata* rares sur habitat de fond meuble (Fig.XIII.1.14).

**LUMBRINEREIDAE**

Pas de cirres ventrales ni dorsales, sans palpes ni antennes. *Lumbrinereis gracilis* Ehlers et *Lumbrinereis latreillii* Audouin et Milne Edward, rares

**HESIONIDAE**

Errantes benthiques avec 2 ou 3 antennes et 4 yeux. Segments 1-4 pourvus de cirres tentaculaires, parapodes uni ou biramés portant des soies complexes. 21 espèces appartenant à 13 genres. *Kefersteinia cirrata* (Keferstein), rare sur fond meuble et *Hesionne pantherina* (Risso), (Fig.XIII.2.), assez commune.

**PILARGIIDAE**

Polychètes errantes, aplatis, prostomium avec ou sans 2 ou 4 yeux et avec ou sans 2 ou 3 antennes. Pas de palpes, parfois 2 simples ou divisées, parapodes biramés. Neuropodes pointus et soies simples. Cirres ventrales et dorsales présentes. Proboscite protractile pourvu généralement de mandibule. Sur 13 espèces connues appartenant à 6 genres une seule est trouvée rarement dans nos eaux, *Pilargis verrucosa* St Joseph (Fig.XIII 2.6).

**SYLLIDAE**

Polychètes errantes, petites avec 2 palpes, 3 antennes et 4 yeux, parfois 2 taches oculaires, 1-2 paires de cirres tentaculaires et parapodes biramés avec des soies complexes. Cette famille, la plus diversifiée, comprend 28 genres avec 102 espèces, dont 10 espèces trouvées communément sur nos côtes : *Sphaerosyllis claparedii*, *S. hystrix* (Fig.XIII.1.16), *Exogone gemmifera*, *Ehlersia cornuta*, *Trypanosyllis zebra*, *Syllis hyalina*, *Syllis krohnii*, *Syllis prolifera*, *Syllis variegata*, *Syllis vittata*.

**NEREIDAE**

Grandes formes errantes allongées avec 2 antennes, 3 ou 4 paires de cirres tentaculaires, 2 palpes robustes et 4 yeux parapodes biramés. Sur 27 espèces connues appartenant à 10 genres, 6 sont assez communes sur fonds durs et meubles de nos côtes libanaises: *Ceratonereis hircinicola* (Eisig) *Ceratonereis costae* (Grube), *Nereis diversicolor* (O.F.Müller), *Platynereis dumerilii* (Audouin et Milne Edwards) et *Perinereis cultrifera* (Grube) *Nereis* sp. (Fig.XIII.2).

## O.SEDENTARIA

Ce sont des polychètes benthiques avec un corps épais divisé en section bien différenciée. Prostomium petit et caché. Les notopodes et les neuropodes sont généralement présents, mais ils manquent chez plusieurs familles. Les branchies sont diffusées dans plusieurs régions du corps. Les soies ont des crochets. Cet ordre comprend plusieurs familles.

## ORBINIDAE

Corps vermiforme divisé en 2 parties: Prostomium pourvu d'appendices et thorax avec parapodes et cirres bien organisés. Dorsalement sur le thorax on trouve des soies dentées. 15 espèces appartenant à 6 genres dont 1 trouvée rarement sur fond meuble vers 5-6 m de profondeur: *Orbinia cuvieri* Audouin et Milne Edward (Fig.XIII.2.3).

## SPIONIDAE

Polychètes sédentaires vermiformes. Une paire de longues palpes. Les cirres bien développées. Sur 35 espèces connues appartenant à 12 genres en Méditerranée, 2 sont trouvées : *Prionospio malmgreni* Claparède, rare et des larves abondantes de *Polydora ciliata* (Johnston) (Fig.XIII.2.7).

## POECILOCHAETIDAE

Forme allongée avec petit prostomium, 4 yeux, 1 antenne et des palpes. Les parapodes sont bilobés. Segments postérieurs avec soies différentes des autres. Pygidium avec 4 cirres anales. Cette famille comprend 1 genre avec 2 espèces, dont une assez commune sur nos côtes: *Poecilochaetus serpens* Allen (Fig.XIII.2.5). Elle creuse une gallerie en forme de U dans le sédiment.

## PARAONIDAE

Polychètes errantes pourvues de palpes. Branchies en partie portant des soies. Pygidium avec 3 cirres filiformes. Sur 17 espèces connues appartenant à 3 genres, 2 sont présentes sur nos côtes: *Paraonis fulgens* Southern et *Aricidea cerrutii* Laubier, rares sur fond meuble.

## CIRRATULIDAE

Corps robuste divisé en régions bien différenciées, une paire de palpes à l'extrémité antérieure ou plusieurs filaments comme des tentacules et des branchies filiformes. Sur 21 espèces appartenant à 8 genres connus en Méditerranée, 3 espèces sont rarement présentes sur fonds sableux de nos côtes: *Heterocirrus caputesosis* (Saint Joseph), *Heterocirrus bioculatus* (Keferst) et *Tharyx marioni* ( Saint Joseph).

## OPHELIIDAE

Corps assez long divisé en 2 régions portant des branchies cirriformes avec des soies capillaires. Pas d'appendice dans la région antérieure. Sur 15 espèces

connues, appartenant à 6 genres, 2 sont rarement trouvées sur nos côtes: *Ophelia bicornis* Savigny, sur fond meuble et *Polyopthalmus pictus* (Dujardin) (Fig.XIII.2.10), sur fond dur.

### **ARENICOLIDAE**

Polychètes vermiformes avec extrémité antérieure dépourvue d'appendices. Corps apparemment articulé surtout à cause des branchies ramifiées. Soies dorsales fines, ventrales avec crochets. Sur 4 espèces connues appartenant à un genre, une seule, *Arenicola marina* (L.) (Fig.XIII.2.8) est trouvée communément sur les côtes sableuses du Liban.

### **CTENODRILIDAE**

Corps court et homogène, branchies présentes au stade juvénile. Parapodes bilobés, soies capillaires lisses ou dentelées. Pygidium sans appendices. Sur 3 espèces connues dans 3 genres, une seule est rencontrée rarement sur fond meuble: *Raphidrilus nemasoma* (Monticelli) (Fig.XIII.2.9).

### **STERNAPSIDAE**

Corps court gonflé aux deux extrémités. Grand bouclier chitineux à l'extrémité postérieure entouré de soies robustes et de filaments branchiaux. Une espèce rare sur nos côtes à fond meuble: *Sternaspis scutata* (Fig.XIII.2.14).

### **TEREBELLIDAE**

Corps divisé en 2 régions peu différentes. Tentacules non rétractiles. Pas ou peu de branchies ramifiées. Crochets thoraciques et abdominaux semblables. Ces vers vivent dans des tubes faits en boues. Sur 32 espèces connues appartenant à plusieurs genres, 7 sont assez communes ou rares sur fond dur ou meuble de nos côtes: *Terebella lapidaria* L., *Polycirrus denticulatus* (Montagu), *Polycirrus aurantiacus* Grube, *Amphitrite rubra* (Risso), *Amphitrite variabilis* Risso, *Nicolea venustula* (Montagu), *Lanice conchilega* (Pallas) (Fig.XIII.2.19).

### **SABELLARIDAE**

Corps allongé divisé en 3 régions. Thorax avec parapodes simples et soies ventrales. Segment buccal biparti, abdomen avec crochets dorsaux et soies ventrales, région caudale privée de soies, branchies égales. Sur 7 espèces connues, appartenant à 4 genres, une seule peu commune sur fond rocheux de nos côtes: *Sabellaria alveolata* (Malmgren).

### **SERPULIDAE**

Vers sessiles serpulimorphes vivant dans des tubes calcaires, avec membrane thoracique et un opercule pour fermer le tube. Sur 68 espèces connues appartenant à 20 genres, 16 sont reportées sur nos côtes, vivant sur fonds rocheux: *Serpula vermicularis* (L.), assez commune, *Pomatoceros triqueter* (L.), *Hydroides dianthus* (Verrill), *Hydroides dirampha* (Morch), *Hydroides elegans*

(Haswell), *Hydroides grubei* (Haswell), *Hydroides heterocera* (Grube), *Hydroides minax* (Grube), *Hydroides norvegica* Gunnerus, *Hydroides operculata* Treadwell, *Vermiliopsis striaticeps* (Grube), *Vermiliopsis infundibulum* Philippi, *Protula tubularia* (Montagu), *Protula* sp., *Salmacina incrustans* (Claparede) et *Salmacina dysteri* (Huxley), rares (Fig.XIII.2).

### SABELLIDAE

Pas de membrane thoracique ni opercule sur l'appareil de filtration. Le tube n'est jamais fait de calcaire, mais en parchemin renforcé par des débris coquillers ou de la boue. Sur 37 espèces connues dans 19 genres, 6 sont trouvées sur fonds durs : *Branchioma cingulata* (Grube), *Dasychone lucullana* (Delle Chiaje), *Potamilla reniformis* (O.F.Müller), *Potamilla toerlli* (Malmgren), *Spirographis spallanzanii* (Viviani) *Fabricia sabella* (Ehr.) (Fig.XIII.2.15).

### Classe MYZOSTOMIDA

Ce sont des annélides parasites, exclusivement marins, de forme discoïde et avec 5 paires de parapodes munis chacun d'une soie. Ils ont un pharynx adapté à sucer; estomac avec diverticule et cavité coelomique secondaire branchies et vaisseaux absents. La classe Myzostomida présente une affinité pour les Polychètes avec la différence qu'ils manquent une vraie subdivision de la cavité coelomique secondaire. Cette classe comprend 2 ordres: les Pharyngidae, pauvre en espèces dont les représentants sont des endoparasites, non connus en Méditerranée. L'ordre des Proboscifera, comprenant une centaine d'espèces appartenant à un seul genre *Myzostoma* et une seule famille: Myzostomidae, dont une cinquantaine d'espèces, habitent la Méditerranée, toutes sont des ectoparasites des crinoïdes et des ophiurides. Très peu de données sur la distribution de ces animaux en Méditerranée. Ces parasites se fixent sur les bras et plus rarement sur la bouche de leurs hôtes dans lesquels ils sucent avec le pharynx dans le canal ambulacraire et l'ouverture buccale les particules en suspension du suc muqueux collecté par le crinoïde. La fécondation se fait par les spermatophores. Les larves planctoniques de 0.5 mm qui ressemblent aux trocophores des polychètes restent près du fond où elles passent par des métamorphoses avant de devenir adultes (Riedl,1991; Faune de France, 1927). Deux espèces communes en Méditerranée sont potentiellement présentes dans les eaux libanaises, parasitant les antédons (Echinodermes): *Myzostoma cirriferum* Leuck. et *Myzostoma glabrum* Leuck..

### Classe CLITELLATA

Ce sont des annélides qui ont des glandes cutanées dans quelques segments, qui déterminent une formation, le clitelle, durant l'activité sexuelle et parfois permanente. Ils ont des antennes et des parapodes paires. On peut les confondre avec les oligochètes qui ont peu de soies. Les Clitellata comprennent 2 ordres qui ont des représentants en Méditerranée: Oligochaeta et Hirudinae.

## O.OLIGOCHAETA

Ce sont des Clitellates dont le corps à section circulaire est pourvu de soies en nombre réduit situées dans des fossettes cutanées. Le nombre de métamères varie entre 7 et 750. Ils ont parfois une ventouse ventrale. Sur les trois sous-ordres connus des oligochètes, un seul est représenté dans le milieu marin. Ils ont le corps allongé de longueur entre 1 et 40 mm, fragile et transparent qui dégage la couleur du contenu intestinal et des vaisseaux sanguins. Ils rampent avec des mouvements ondulatoires. Quelques espèces peuvent se déplacer en nageant sur de courtes distances.

Sur 2400 espèces d'oligochètes connues dans le monde, la majeure partie vivent dans l'eau douce et le sol humide. Une petite fraction habite le milieu marin. Peu d'espèces sont décrites en Méditerranée où elles habitent les fonds vaseux et sableux et sur les plantes littorales. On les rencontre rarement sur fonds côtiers peu profonds, riches en oxygène dissous. Ces animaux hermaphrodites vivent probablement plusieurs années. Durant la reproduction, deux individus peuvent copuler et échanger les éléments sexués. Quelques formes se reproduisent asexuellement par division transversale. Le développement est direct se déroulant dans l'œuf fécondé qu'ils déposent en grandes quantités dans des cocons. Ils se nourrissent de détritux végétaux et animaux dans le sable.

## S/O.PLESIOPORA

Oligochètes avec une paire de gonades. Ouverture génitale du mâle située juste derrière le segment des testicules. Le nombre de soies varie selon les espèces.

## TUBIFICIDAE

Articulation bien visible, vésicule séminale et testicules situés dans le 10<sup>ème</sup> segment du corps. On compte environ 21 genres habitant l'eau douce caractéristiques par leur appareil génital masculin. L'espèce *Akteredrilus monospermathecus* Knöll est commune près des côtes.

## ENCHYTRAEIDAE

Métamères bien définis; vésicule séminale située au 5<sup>ème</sup> segment, testicules dans le 11<sup>ème</sup>. Ces vers habitent dans la terre ferme. Deux espèces trouvées sur nos côtes: *Marionina subterranea* Knöll habitant le sable côtier riche en détritux; *Enchytraeus adriacus* Vejd. (Fig. XIII.3) vit sous les pierres et débris végétaux des plages.

## O.HIRUDINEA

Forme arrondie ou aplatie, pourvue de soies et de ventouses orales et ventrales ; corps divisé en 33 segments externes qui ne correspondent pas à la métamérisation interne. Parmi les 4 groupes hirudinés, un seul a des représentants en milieu marin. De longueur entre 1 et 20 cm, parfois transparents et souvent de couleur opaque et vive. Le mouvement varie selon les groupes et



les espèces, le plus commun est la reptation (comme la sangsue). Plusieurs espèces peuvent nager comme des serpents. Sur environ 300 espèces connues, la plupart habitant les eaux douces, quelques unes vivent en milieu marin, dont très peu en Méditerranée. Les formes marines sont quasi parasites des poissons, surtout les espèces lentes comme les rascasses, blennies, baudroies, soles, scorpènes, etc.. Ces animaux prédateurs, suçant surtout le sang de leurs hôtes. Ils sont hermaphrodites, protérandres mais la fécondation se fait par copulation entre 2 individus. Les œufs sont déposés en cocons.

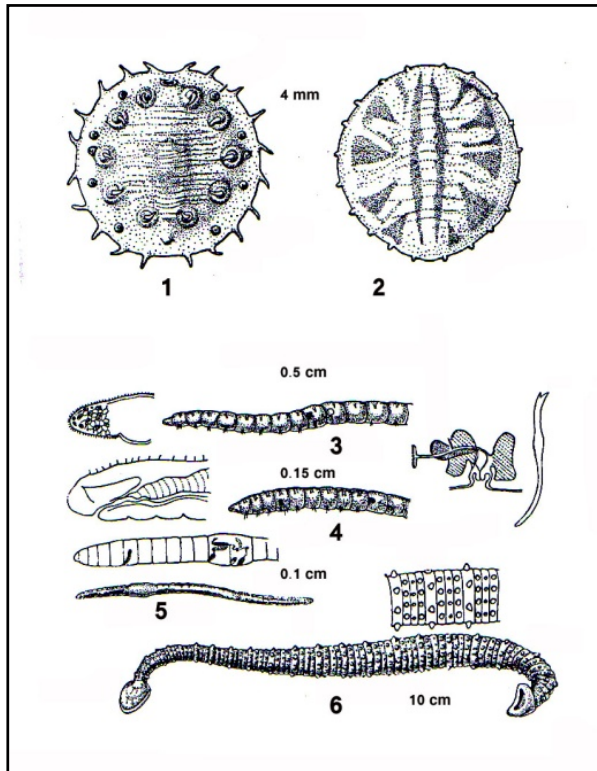


Fig.XIII.3-Myzostomida. 1: *Myzostoma cirriferum* section transversale du corps  
 2: *Myzostoma glabrum* Section transversale du corps de Oligochaeta, Hirudinea  
 3: *Akteredilus monospermathecus*; 4: *Marionina subterranea*  
 5: *Enchytraeus adriacus*; 6: *Pontobdella muricata*.

### PISCICOLIDAE

Corps cylindrique 5 fois plus long que large, pourvu de ventouse antérieure en forme de disque. *Pontobdella muricata* (L.) parasitant les raies et autres poissons (Fig.XII.3.6).

\*\*\*\*\*

# ARTHROPODA

### Introduction

Corps bilatéral couvert avec un exosquelette chitineux, métamérisé et pourvu d'appendices articulés. Exosquelette formé de chitine (imprégné de calcaire chez les crustacés), articulé en unités squelettiques. Coelome réduit et non différencié, musculature en groupes et en bandes musculaires. Selon la présence d'un manteau (Cirrihipèdes) ou d'une carapace bivalve (Ostracodes), l'articulation entre les unités squelettiques est peu évidente.

Le Phylum des Arthropodes comprend 9 classes actuelles, dont 8 ont des représentants en Méditerranée ce sont: Crustacea en partie marine, Tardigrada, Arachnida, Pantopoda, Chilepoda, Myriapoda, Apterygota, Insecta, Seule Merostomata marine non représentée en Méditerranée.

### Classe CRUSTACEA

Les Crustacés en majorité marins, ont généralement la respiration branchiale et pourvus d'appendices biramés avec 2 paires d'antennes céphaliques. Ils ont souvent une carapace bivalve ou un bouclier dorsal. Cette classe comprend 10 sous-classes dont 8 ont des représentants en Méditerranée et le Bassin levantin, ce sont: Anostraca, Phyllopoda, Copepoda, Mystacocarida, Ostracoda, Ascothoracica, Cirripedia, Malacostraca. Les 2 autressous-classes: Cephalocarida et Branchiura sont peu connues en Méditerranée. La classification ancienne divise les Crustacés en 2 groupes: Entomostracés (crustacés primitifs) et Malacostracés (crustacés évolués).

### Sous-classe ANOSTRACA

Forme allongée sans carapace, articulations uniformes avec 9 à 11 paires d'appendices semblables. Ils habitent les eaux douces et saumâtres.

### ARTEMIDAE

Ces animaux ont 11 paires d'appendices et un pénis ventral non pointu. Un seul genre et 1 espèce: *Artemia salina* (L.) a un corps transparent rougeâtre de taille variable suivant la salinité de l'eau. Il vit en masse dans l'eau saumâtre et saline.

### Sous-classe PHYLLOPODA (BRANCHIOPODA)

Crustacés de forme trapue, pourvue généralement de carapace bivalve avec appendices foliacés et flexibles qui restent apparents même au repos de l'animal.

La 2<sup>nd</sup>e antenne est bien développée. Cette sous classe est représentée par les Cladocères en Méditerranée. Ce sont des formes planctoniques de petite taille (1-1.5 mm), corps transparent et délicat avec intestin jaunâtre et yeux entre le noir et le jaune. Ils se déplacent en nageant par battements de A2.

Les cladocères comprennent une centaine d'espèces d'eau douce. Peu d'espèces sont marines. En Méditerranée 6 espèces sont signalées, toutes présentes dans les eaux libanaises (Tab.XIV.1). Les cladocères sont très communes dans les eaux côtières, surtout en surface et plus rarement au large. Elles sont plus abondantes surtout durant les mois chauds (mai-octobre). Ces animaux ont un cycle de vie court, ils vivent quelques mois et se reproduisent sexuellement et parfois par parthénogenèse (femelles non fécondées). Les individus mâles sont généralement de taille plus petite que les femelles. L'accouplement est suivi de déposition d'œufs fécondés en grande quantité dans l'eau, qui après éclosion donnent des petits qui ressemblent aux adultes. Le développement est direct sans passer par des stades larvaires. Le mode de nutrition est carnivore, ils sont des prédateurs microplanctonophages. Ils jouent un rôle important dans la chaîne alimentaire et le réseau trophique en mer; eux-mêmes étant dévorés par d'autres zooplanctontes à l'échelon trophique supérieur.

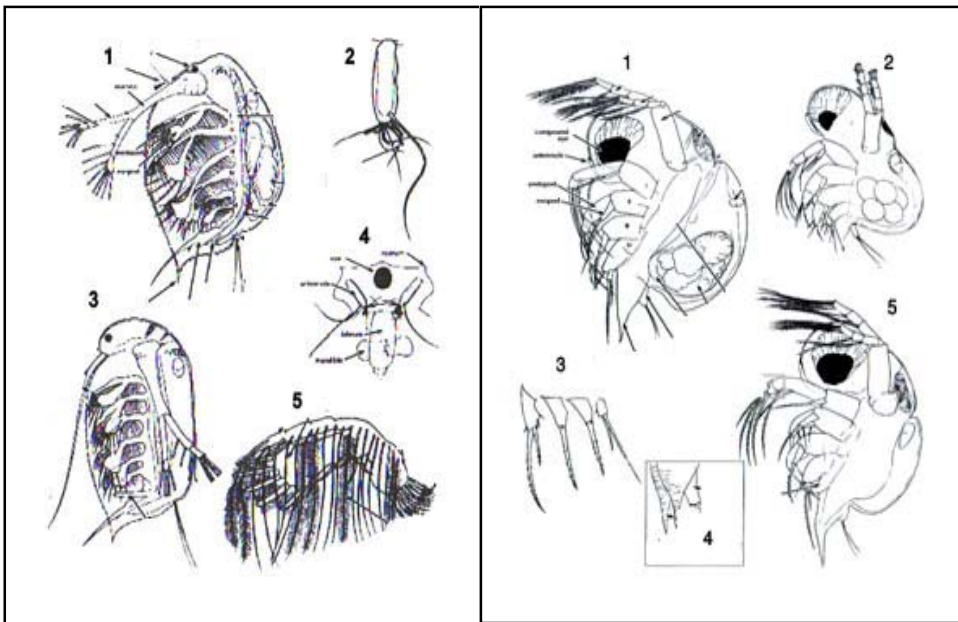


Fig.XIV.1-Morphologie de *Penilia*

- 1 :Femelle parthénogénétique
  - 2 : Antennule ♀
  - 3 : *Penilia avirostris* ♂
  - 4 ; Tête en vue ventrale
  - 5 :Face thoracique ♀ de l' intérieur.
- (d'après Onbé ,1999).

Fig.XIV.2.-Morphologie de *Podon*

- 1 :*Podon polyphemoides* ♀
- 2 :*Podon intermedius* parthénogénétique ♀
- 3 : Pattes thoraciques
- 4 :Furca caudal
- 5 :*Podon leuckarti* ♂

**Tableau XIV.1.** Liste et distribution des **Cladocères, Ostracodes, Amphipodes, Mysidacés, Euphausiacés** dans les eaux marines 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. (d'après Lakkis,2011b).

<b>E S P È C E S</b>	<b>Abondance relative</b>	<b>Distribution géographique</b>	<b>Distribution saisonnière</b>
<b>CLADOCERA</b>	-	-	-
<i>Evadne spinifera</i> Müller	D	N,O	P,E,A
<i>Evadne tergestina</i> Claus	D	N,O	E,A
<i>Evadne nordmanni</i> Loven	R	N,O	E
<i>Podon polyphemoides</i> Leuckart	R	N,O	E
<i>Podon intermedius</i> Lilljeborg	R	N,O	E
<i>Penilia avirostris</i> Dana	C	N,P	E,A
<b>OSTRACODA</b>	-	-	-
<i>Conchaecia curta</i> Sars	X	O	H,A
<i>Conchaecia elegans</i> Sars	R	N,O	H,P,A
<i>Conchaecia haddoni</i> Brady & Normann	R	N,O	H,P,A
<i>Conchaecia obtusata</i> Sars	R	N,O	H,P,A
<i>Cypridina</i> sp	X	N,O	A
<i>Xestoliberis</i> sp.	X	N,O	A
<b>AMPHIPODA HYPERIDA</b>	-	-	-
<b>Scinidae</b>	-	-	-
<i>Scina crassicornis</i> (Fabricius)	X	N,O	P
<b>Vibiliidae</b>	-	-	-
<i>Vibilia armata</i> Bovallius	R	N,O	H,P
<i>Vibilia viatrix</i> Bovallius	R	N,O	H,P
<b>Paraphronimidae</b>	-	-	-
<i>Paraphronima crassipes</i> Claus	X	N,O	H
<b>Hyperiididae</b>	-	-	-
<i>Lestrigonus schizogeneios</i> Stebbing	C	N	H,P
<i>Lestrigonus latissima</i> Bovallius	R	N	H,P
<i>Hyperioides longipes</i> Chevreux	R	N,O	H,P
<i>Parathemisto obliva</i> (Kröyer)	X	N,O	E
<b>Lycaeidae</b>	-	-	-
<i>Lycaea pulex</i> Marion	R	N,O	H
<b>Phronimidae</b>	-	-	-
<i>Phronimopsis spinifera</i> (Claus)	R	N,O	H,A
<i>Phronima atlantica</i> Guérin	R	N,O	H,A
<i>Phronima sedentaria</i> (Forskal)	R	N,O	H,P
<i>Phronimella elongata</i> (Claus)	X	N,O	H,P
<i>Anchylomera blossomvillei</i> (Milne-Edwards)	X	N,O	P
<i>Phrosina semilunata</i> Risso	R	N,O	P
<i>Euprimno macropus</i> (Guérin)	C	N	H,P,A

<b>Lycaeopsidae</b>	-	-	-
<i>Lycaeopsis themistoides</i> Claus	R	N,O	H
<b>Pronoidae</b>	-	-	-
<i>Eupronoe minuta</i> Claus	C	N	H,P,A
<i>Eupronoe maculata</i> Claus	R	N,O	H,P
<b>Brachyscelidae</b>	-	-	-
<i>Brachyscelus crusculum</i> Bate	X	N,O	H,O
<b>Oxycephalidae</b>	-	-	-
<i>Oxycephalus piscator</i> Milne-Edwards	X	O	H
<i>Rhabdosoma brevicaudatum</i> Stebbing	X	O	H
<b>Platyscelidae</b>	-	-	-
<i>Platyscelus serratulus</i> Stebbing	X	O	H
<i>Amphithyrus sculpturatus</i> Stephensen	X	N,O	H,P
<i>Tetrathyrus forcipatus</i> Claus	X	N	P,E,A
EUPHAUSIACEAE	-	-	-
<i>Euphausia brevis</i> Hensen	X	N,O	H,P
<i>Euphausia hemigibba</i> Hensen	C	N,O	H,P
<i>Euphausia krohni</i> Brandt	C	N,O	H,P
<i>Stylocheiron abbreviatum</i> G.O.Sars	C	O	H,P
<i>Thysanopoda aequalis</i> Hensen	R	O	H
MYSIDACEAE	-	-	-
<i>Mysis</i> sp.	C	N	H,P
<i>Paramysis</i> sp.	C	N	H
<i>Leptomysis</i> sp.	R	N	H
<i>Siriella thompsoni</i> (Milne-Edwards)	R	N	H,P
LARVES CRRIPEDES	-	-	-
<i>Balanus perforatus</i> Bruguières	A	N	P,E
<i>Chtamalus stellatus</i> var. <i>stellatus</i> (Poli)	A	N	P,E
<i>Chtamalus stellatus</i> var. <i>depressus</i> (Poli)	A	N	P,E

## SIDIDAE

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. Une seule espèce, *Penilia avirostris* Dana (Fig..XII.1).de corps transparent, rostre pointu chez la femelle, arrondi chez le mâle, qui montre des appendices pour copulation. Largement distribuée dans l'océan mondial, elle est très abondante dans les eaux côtières.

## PODONIDAE (Polyphemidae)

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. Organe cervical sur le bord dorsal à la base de l'antenne. Le ♂ diffère de la ♀ par une forte épine terminale qui représente

l'endopodite de la 1ère patte thoracique. Cinq espèces appartenant à 2 genres sont présentes dans nos eaux: *Evadne spinifera* P.E. Müller, *Evadne tergestina* Claus, très abondantes; *Evadne nordmanni* Lovén, commune, *Podon polyphemoides* (Leuckart), (Fig.XIV.2), *Podon intermedius* Lolljeborg (Fig.XIV.2), plus rares.

### Sous-classe **COPEPODA**

Les copépodes sont des petits crustacés de taille généralement entre 0.2-12mm. Plus de 10.000 espèces 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. Ils 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 épipélagiques, 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.

Les copépodes ont un cycle de vie court de quelques mois à un an, ils ont le sexe séparé avec un dimorphisme sexuel bien visible. La fécondation se fait par copulation durant laquelle le ♂ tient la ♀ par l'antenne géniculé pour transmettre les spermatophores. Les œufs fécondés sont disséminés dans l'eau à l'intérieur de sacs ovigères. Les œufs éclosent pour donner des larves nageantes, les nauplii, qui se métamorphosent en stades larvaires avant de devenir jeunes copépodites puis adultes. Ce cycle dure de quelques semaines à un mois. Quelques espèces ont de 2 à 5 générations par an (*Temora stylifera*, *Paracalanus parvus*, *Centropages krøyeri*, etc.).

Les copépodes herbivores sont des filtreurs, se nourrissant de bactéries et d'algues microscopiques (diatomées, dinoflagellés). Plusieurs espèces sont des prédateurs dont les proies sont formées de microzooplanctones. Ils constituent eux-mêmes la proie à d'autres animaux, notamment des poissons pélagiques (sardines, harengs, anchois, etc.). Ils représentent un élément important dans le réseau alimentaire et jouent un rôle primordial dans l'économie de la mer.

On distingue 3 ordres chez les copépodes: Calanoida, Cyclopoida et Harpacticoida. La liste des copépodes trouvés dans les eaux libanaises qui comprend 175 espèces est donnée au tableau XIV.2. Les parties anatomiques dans le texte sont désignées par des symboles ou des initiales suivants:

C= Céphalosome A1=Antennule (1 <sup>ère</sup> antenne) A2= Antenne (2 <sup>ème</sup> antenne) Ur=Urosome Abd=Abdomen, F=Furca 5 Pattes thoraciques, P1-P5, Sgm=Segment Ansgm=Segment anal Abdsgm, Segment abdominal Gnsgm=Segment génital St=Soie terminale	T=Tête Th=Thorax Md= Mandibules Mx= maxille Mxp1=Maxillipède 1 Mxp2= Maxillipède 2 Rames externes Re Se=Soie externe ; Si=Soie interne, Sf=Soie furcale Art=Article	CA=corps antérieur CP=corps postérieur Basp=Basipodite Re=Rame externe (exopodite), End=Endopodite, Exp=Exopodite Ri=Rame interne (endopodite), L=Longueur du corps
---	---	--

## O.CALANOIDA

Corps est formé de 2 parties: céphalothorax large et abdomen étroit, la ligne de séparation des deux se trouve entre Th5 (portant les 5<sup>ème</sup> pattes natatoires) et 1er Abdsgm. Le dernier segment abdominal constitue le Gnsgm portant les pores génitaux. Exclusivement pélagiques, les calanoides constituent le groupe le plus important des copépodes et partant une composante importante de zooplancton. Ils jouent un rôle primordial dans le réseau alimentaire en mer. L'ordre des Calanoides comprend une cinquantaine de familles, qui ont toutes des représentants dans les eaux libanaises.

### CALANIDAE

Endopodites des 5 pattes thoraciques, pattes biramées et symétriques, sauf la 5<sup>ème</sup> patte du mâle présente une particularité morphologique distincte. Six espèces sont présentes dans nos eaux *Nannocalanus minor*, *Neocalanus gracilis*, *Calanus helgolandicus*, *Calanus tenuicornis*, *Calanus brevicornis*, et *Canthocalanus pauper*; les deux premières étant les plus abondantes (Fig.XIV.3).

### CLAUSOCALANIDAE (Pseudocalanidae)

Th4-Th5 soudés. Abd à 4 articles chez la ♀, 5 chez le ♂. F à soies marginales. A1 à 24 articles. épaissie à la base chez le ♂ qui a des pièces buccales atrophiées. 10 espèces appartenant à 3 genres: *Clausocalanus arcuicornis*, *Clausocalanus furcatus*, *Clausocalanus lividus*, *Clausocalanus mastigoforus*, *Clausocalanus paululus*, *Clausocalanus parapergens*, *Ctenocalanus vanus*, *Spinocalanus abyssalis*, *S. magnus*, *Mimocalanus heronae* (Fig.XIV.4).

### AETIDEIDAE Giesbrecht,1892

Corps renflé, tête et 1er segment thoraciques soudés. Rostre épais, simple ou bifide. Abdomen ♀ à 4 articles, ♂ à 5 avec segment génital très court. P5 absente chez la ♀, simple chez le ♂. 6 genres avec 8 espèces trouvées dans les couches d'eau plus profondes: *Aetideus armatus*, *Euaetideus giesbrechti*, *Chiridius gracilis*, *Chiridius poppei*, *Undinopsis bradyi*, *Gaetanus kruppi*, *Euchirella messinensis*, *Euchirella rostrata* (Fig.XIV.5).

## EUCHAETIDAE

T1 et Th1 soudés ou mal séparés. Front élargi, R simple. Th4 et Th5 soudés. Abd ♀ à 4 articles, Gnsgm à la face ventrale. Abd du ♂ à 5 segments. F courte, A1 garnie de soies sensorielles. Pièces buccales atrophiées, P5 géniculée très puissante, absente chez la ♀. Un genre et 4 espèces trouvées dans nos eaux profondes; *Euchaeta acuta*,  $L_{♀} = 4.11$  mm, coins latéraux de Th5 finement poilus, *Euchaeta hebes*,  $L_{♀} = 2.85-2.95$  mm, sporadique dans les pêches verticales, *E. marina*,  $L_{♂} = 3-3.2$  mm, *Euchaeta spinosa* (Fig.XIV.5).

## PHAENNIDAE

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 le ♂ elle est asymétrique. 2 genres et 2 espèces assez communes: *Phaenna spinifera*, *Xanthocalanus agilis*.

## SCOLECITHRICELLIDAE

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. Deux genres *et* 6 espèces trouvés dans nos eaux levantines: *Scolecithrix bradyi*, *Scolecithricella dentata*, *Scolecithrix minor*, *Scolecithrix tenuiserrata*, *Scolecithrix vittata*, *Scolecithricella abyssalis*, formes mésopélagiques rares.

## DIAIXIDAE

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. Un genre et 1 espèce : *Diaixis pygmaea*, rare.

## CENTROPAGIDAE

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. Deux genres et 5 espèces: *Centropages kröyeri* Giesb.var *ponticus*, *C. typicus* (Fig.XIV.7.2), *C. violaceus*, *Centropages furcatus*, forme érythrénne et *Isias clavipes*, indicateur hydrologique des eaux atlantiques.

## TEMORIDAE

T et Th1 séparés, Th4 et Th5 fusionnés. Ur ♀ à 3 art, ♂ à 5. A1 24-25 art. A1 droite du ♂ géniculée. P5 présente chez les 2 sexes et uniramée, celle du ♂ plus forte et préhensile. Une espèce appartenant au seul genre est trouvée dans nos eaux: *Temora stylifera* (Fig.XIV.7.4), espèce cosmopolite. Elle est pérenne et abondante dans les eaux libanaises, formant 35% de la biomasse des copépodes et montrant 5 générations annuelles, les 2 premières étant les plus importantes.



**Tableau XIV.2**-Liste et distribution des **Copépodes** planctoniques marins des 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. \* Espèce migrante d'origine Indo-Pacifique.

ESPÈCES	Abondance relative	Distribution géographique	Distribution saisonnière
<b>CALANOIDA</b>	-	-	-
<b>CALANIDAE</b>	-	-	-
<i>Calanus helgolandicus</i> (Claus)	X	O	H
<i>Calanus tenuicornis</i> Dana	X	N,O	P
<i>Calanus brevicornis</i> Lubbock	X	O	H
* <i>Nannocalanus minor</i> (Claus)	C	N,O	H,P,E,A
<i>Neocalanus gracilis</i> (Dana)	R	N,O	H,P
<i>Canthocalanus pauper</i> (Giesbrecht)	X	O	H
<b>EUCALANIDAE</b>	-	-	-
<i>Eucalanus attenuatus</i> (Dana)	R	N,O	H
<i>Eucalanus crassus</i> Giesbrecht	R	N,O	H
<i>Eucalanus elongatus</i> (Dana).	X	N,O	H
<i>Eucalanus monachus</i> Giesbrecht	R	N	H,P,A
* <i>Rhincalanus nasutus</i> Giesbrecht	X	N	H,P,A
<i>Mecynocera clausi</i> J.C.Thompson	R	N	H,P,A
<b>PARACALANIDAE</b>	-	-	-
<i>Paracalanus crassirostris</i> Dahl	A	N,P	H,P,E,A
<i>Paracalanus nanus</i> G.O.Sars	R	N,O	H,P
<i>Paracalanus parvus</i> (Claus)	D	N,O	H,P,E,A
<i>Paracalanus pygmaeus</i> (Claus)	R	N,O	H,P,A
* <i>Acrocalanus gibber</i> Giesbrecht	X	O	H
<i>Calocalanus adriaticus</i> Shmeleva	X	O	H
<i>Calocalanus contractus</i> Farran	R	N,O	P
<i>Calocalanus elegans</i> Shmeleva	R	N,O	P
* <i>Calocalanus neptunus</i> Shmeleva	X	N,O	H,P
* <i>Calocalanus pavo</i> (Dana)	C	N,O	H,P,E,A
* <i>Calocalanus styliremis</i> Giesbrecht	A	N,O,P	H
<i>Ischnocalanus gracilis</i> (Tanaka)	X	N	H
<i>Ischnocalanus plumulosus</i> (Claus)	R	N	H,A
<b>PSEUDOCALANIDAE</b>	-	-	-
* <i>Clausocalanus arcuicornis</i> (Dana)	R	N	H,P
* <i>Clausocalanus furcatus</i> (Brady)	A	N,O	H,P,E,A
<i>Clausocalanus lividus</i> Frost & Fleminger	C	N	H,P,A
<i>Clausocalanus mastigoforus</i> (Claus)	C	N,O	P,E,A
<i>Clausocalanus paululus</i> Farran	C	N,O	H,P,A
<i>Clausocalanus parapergens</i> Frost & Fleminger	R	O	P,A
<i>Ctenocalanus vanus</i> Giesbrecht	X	N	P
<i>Spinocalanus abyssalis</i> Giesbrecht	X	O	H

<i>Spinocalanus magnus</i> Wolfenden	X	O	H
<i>Mimocalanus heronae</i> Damkaer	X	O	A
AETIDEIDAE	-	-	-
<i>Aetideus armatus</i> (Boeck)	X	O	P
<i>Euaetideus giesbrechti</i> (Cleve)	R	N,O	H,P,A
<i>Chiridius gracilis</i> Farran.	X	N,O	H
<i>Undinopsis bradyi</i> G.O.Sars	X	N,O	H
<i>Gaetanus kruppi</i> Giesbrecht	X	N,O	H
<i>Euchirella messinensis</i> (Claus)	X	N,O	H
<i>Euchirella rostrata</i> Claus	X	N,O	H
EUCHAETIDAE	-	-	-
<i>Euchaeta acuta</i> Giesbrecht	R	O	H,P
<i>Euchaeta hebes</i> Giesbrecht	X	O	H
<i>Euchaeta marina</i> (Prestandrea).	C	N,O	H,P,A
<i>Euchaeta spinosa</i> Giesbrecht	X	N,O	H,P
PHAENNIDAE	-	-	-
<i>Phaenna spinifera</i> Claus	R	N	H,P,A
<i>Xanthocalanus agilis</i> Giesbrecht	X	N,O	P
SCOLECITHRICELLIDAE	-	-	-
<i>Scolecithrix bradyi</i> Giesbrecht.	X	N,O	P
<i>Scolecithricella dentata</i> (Giesbrecht)	X	N,O	H,P
<i>Scolecithricella minor</i> Brady	R	N,O	H,P
<i>Scolecithricella tenuiserrata</i> (Giesbrecht)	R	N,O	H,P,A
<i>Scolecithricella vittata</i> (Giesbrecht)	X	N,O	H,P
<i>Scolecithricella abyssalis</i> (Giesbrecht)	X	O	H
DIAIXIDAE	-	-	-
<i>Diaixis pygmaea</i> G.O.Sars	X	N,O	H
CENTROPAGIDAE	-	-	-
<i>Centropages kröyeri</i> Giesb. var <i>ponticus</i> Kar.	A	N	H,P,E,A
<i>Centropages typicus</i> Kröyer	C	N	P
<i>Centropages violaceus</i> (Claus)	R	N	H,P
* <i>Centropages furcatus</i> (Dana)	C	N,O	N,A
<i>Isias clavipes</i> Boeck	C	N,O	P
TEMORIDAE	-	-	-
<i>Temora stylifera</i> (Dana).	A	N	H-,P,E,A
METRIDIIDAE	-	-	-
* <i>Pleuromamma abdominalis</i> (Lubbock)	R	N,O	H,A
<i>Pleuromamma gracilis</i> (Claus)	R	N,O	H,P,E,A
LUCICUTIIDAE	-	-	-
<i>Lucicutia clausii</i> (Giesbrecht)	X	N,O	H,A
<i>Lucicutia flavicornis</i> (Claus)	C	N,O	H,A
<i>Lucicutia gemina</i> Farran	X	N,O	H,P,A
<i>Lucicutia ovalis</i> Wolfenden	R	N,O	H,P,A
HETERORHABDIDAE	-	-	-
<i>Heterorhabdus papilliger</i> (Claus)	X	N,O	H,P,A
<i>Heterorhabdus abyssalis</i> (Giesbrecht)	X	N,O	P
<i>Heterorhabdus vipera</i> Giesbrecht	X	N,O	A
AUGAPTILIDAE	-	-	-
* <i>Haloptilus longicornis</i> (Claus)	C	N,O	A
* <i>Haloptilus ornatus</i> (Giesbrecht)	X	N,O	H,A

<i>Haloptilus mucronatus</i> (Claus)	X	N,O	A
<i>Haloptilus fertilis</i> (Giesbrecht)	X	N,O	H,A
<i>Haloptilus acutifrons</i> (Giesbrecht)	X	N,O	H
<b><i>Augaptilus longicaudatus</i></b> (Claus)	X	N,O	H,A
<b><i>Euaugaptilus hecticus</i></b> (Giesbrecht)	X	N,O	P
ARIETELLIDAE	X	N,O	P
<b><i>Arietellus setosus</i></b> Giesbrecht	X	N,O	P
CANDACIIDAE	-	-	-
<b><i>Candacia aethiopica</i></b> (Dana)	C	N,O	P
<i>Candacia armata</i> Boeck	R	N	H
<i>Candacia bipinnata</i> (Giesbrecht)	X	N	P
<i>Candacia longimana</i> (Claus)	X	N	H,P
<i>Candacia varicans</i> (Giesbrecht)	X	N	P
<b><i>Paracandacia bispinosa</i></b> (Claus)	R	N,O	H,E,A
<i>Paracandacia simplex</i> (Giesbrecht)	R	N	E,A
PONTELLIDAE	-	-	-
<b><i>Anomalocera patersoni</i></b> Templeton	X	N	P
<b><i>Labidocera brunescens</i></b> (Czerniavsky)	X	N	P
<i>Labidocera pavo</i> Giesbrecht	C	N,O	H,E,A
<i>Labidocera madurae</i> A.Scott	R	N,O	E,A
<i>Labidocera detruncata</i> (Dana)	R	N	A
<b><i>Pontella atlantica</i></b> (Milne -Edwards)	X	O	P
<i>Pontella mediterranea</i> (Claus)	R	N	P
<b>*<i>Pontellina plumata</i></b> (Dana)	R	N,O	H
<b><i>Pontellopsis regalis</i></b> (Dana)	X	O	P
<b>*<i>Calanopia elliptica</i></b> (Dana)	R	N	E,A
<b>*<i>Calanopia media</i></b> Gurney	R	N	E,A
PARAPONTELLIDAE	-	-	-
<b><i>Parapontella brevicornis</i></b> (Lubbock)	X	N,O	P,E
ACARTIIDAE	-	-	-
<b><i>Acartia clausi</i></b> Giesbrecht	A	N,P	H,E,A
<i>Acartia discaudata</i> var. <i>mediterranea</i> Steuer	C	N,P	H,P,E,A
<b>*<i>Acartia fossae</i></b> Gurney	R	N,P	E,A
<i>Acartia grani</i> Sars	D	N,P	H,P,E
<i>Acartia italica</i> Steuer	A	N,P	P,E,A
<i>Acartia josephinae</i> Crisafi	A	N	P,E,A
<i>Acartia latisetosa</i> Kriczaguin	C	N	P
<i>Acartia longiremis</i> (Lilljeborg).	R	N,P	H,P
<b>*<i>Acartia negligens</i></b> Dana	C	N,O	P,E,A
MORMONILLIDAE	-	-	-
<b><i>Mormonilla minor</i></b> Giesbrecht	X	O	H,P
<i>Mormonilla phasma</i> Giesbrecht	X	O	H,P
<b>CYCLOPOIDA</b>	-	-	-
OITHONIDAE	-	-	-
<b><i>Oithona helgolandica</i></b> Claus	R	N,O	H,P,E
<b>*<i>Oithona nana</i></b> Giesbrecht	D	N	H,P
<b>*<i>Oithona plumifera</i></b> Baird	A	N,O	H,P,E,A
<b>*<i>Oithona setigera</i></b> (Dana)	C	N,O	H,P,E,A
<b>*<i>Ratania flava</i></b> Giesbrecht.	R	N,O	H,P,E,A
ECTINOSOMIDAE	-	-	-

* <i>Microsetella rosea</i> (Dana)	X	N,O	P
MIRACIDAE	-	-	-
* <i>Macrosetella gracilis</i> (Dana).	X	N,O	H,P
TACHYIDAE	-	-	-
<i>Euterpina acutifrons</i> (Dana)	A	N,P	H,P,E,A
<i>Clytemnestra rostrata</i> Brady	X	N,O	H,P,E,A
AEGISTHIDAE	-	-	-
<i>Aegisthus dubius</i> Sars	X	N,O	H,P
ONCAEIDAE	-	-	-
* <i>Oncaea venusta</i> Phil.f. <i>venella &amp; typica</i>	R	O	H,P
* <i>Oncaea mediterranea</i> Claus <i>forma typica</i>	C	N,O	H,P,E,A
* <i>Oncaea media</i> Giesbrecht <i>forma minor</i>	A	N,O	H,P,E,A
* <i>Oncaea media</i> Giesbrecht <i>forma major</i>	R	N,O	H,P,E,A
* <i>Oncaea conifera</i> Giesb <i>stocky &amp; minus form</i>	R	N,O	H,P,E,A
* <i>Oncaea dentipes</i> Giesbrecht	R	N,O	H,P,E,A
* <i>Oncaea minuta</i> Giesbrecht	R	N,O	H,P
* <i>Oncaea subtilis</i> Giesbrecht	X	O	H,P,E,A
* <i>Oncaea ivlevi</i> Shmeleva	X	O	H,A
* <i>Oncaea ornata</i> Giesbrecht	X	O	H,A
* <i>Oncaea shmelevi</i> Gordejeva	X	O	H,A
* <i>Oncaea tenella</i> Sars	X	O	H,A
* <i>Oncaea pumilis</i> Heron.	X	O	H,A
* <i>Oncaea similis</i> Sars	X	O	H,A
* <i>Oncaea ovalis</i> Shmeleva	X	O	H,A
* <i>Oncaea bathyalis</i> Shmeleva	X	O	H,A
* <i>Oncaea tregoubovi</i> Shmeleva	X	O	H,A
* <i>Oncaea rufa</i> Boxshall & Bottger	X	O	H,A
<i>Oncaea vodjanitskii</i> Shmeleva & Delalo	X	O	H,A
<i>Lubbockia squillimana</i> Claus	R	N,O	H,A
<i>Pachysoma dentatum</i> Mori	X	N,O	H,P,A
SAPPHIRINIDAE	-	-	-
<i>Sapphirina angusta</i> Dana	X	N,O	H,A
<i>Sapphirina gemma</i> Dana	C	N,O	H,P,A
* <i>Sapphirina maculosa</i> Giesbrecht	X	N,O	H,P
<i>Sapphirina metallina</i> Dana	C	N,O	H,P
<i>Sapphirina lactens</i> Giesbrecht	X	N,O	H
* <i>Sapphirina nigromaculata</i> Claus.	R	N,O	H,P,E,A
<i>Sapphirina opalina</i> Dana	R	N,O	H
* <i>Sapphirina ovatolanceolata</i> Dana.	R	N,O	H,P
<i>Sapphirina pyrosomatis</i> Giesbrecht	X	N,O	P
* <i>Sapphirina scarlata</i> Giesbrecht	X	N,O	H,P,E,A
* <i>Sapphirina vorax</i> Giesbrecht	R	N,O	H
<i>Sapphirina auronitens</i> Claus	C	N,O	H
<i>Sapphirina cuspidata</i> Giesbrecht	X	N,O	H
<i>Vetтория granulosa</i> (Giesbrecht).	R	N,O	H,P,E,A
<i>Vetтория longifurca</i> Rose & Vaissière	X	N,O	H
* <i>Vetтория parva</i> (Farran)	X	N,O	H
<i>Copilia mediterranea</i> (Claus)	R	N,O	H,P
<i>Copilia quadrata</i> Dana	R	N,O	H,P
<i>Copilia vitrea</i> (Haeckel)	R	N,O	H,P

CORYCAEIDAE	-	-	-
<i>Corycaeus brehmi</i> Steuer	R	N,O	H,P
<i>Corycaeus clausi</i> Dahl	R	N,O	H,P
<i>Corycaeus flaccus</i> Giesbrecht	C	N,O	H,P,E
<i>Corycaeus furcifer</i> Claus	A	N,O	H,P,E
<i>Corycaeus giesbrechti</i> Dahl	X	N,O	H,P,E,A
<i>Corycaeus latus</i> Dana	C	N,O	H,P,E,A
* <i>Corycaeus limbatus</i> Brady	R	N,O	P
<i>Corycaeus minimus</i> Dahl	R	N	H,P,E,A
* <i>Corycaeus ovalis</i> Claus	R	N	P,A
<i>Corycaeus typicus</i> (Kröyer).	C	N	H,P,E
* <i>Farranula rostrata</i> (Claus)	A	N,O	P,A
MONSTRILLIDAE	-	-	-
* <i>Monstrilla sp.</i>	X	N,O	H,P
<i>Cymbasoma rigidum</i> Thompson	X	N,O	H,P,E,A
<i>Cymbasoma longispinosum</i> Bourne	X	O	H

### METRIDIIDAE

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 connus dont 1 seul présent dans nos eaux avec 2 espèces communes dans les couches profondes: *Pleuromamma abdominalis*, ♀ avec bouton brun à droite ou à gauche. P5 à 4 art avec 3 S apicales, ♂ avec bouton brun toujours à gauche et *Pleuromamma gracilis* (Claus) (Fig.XIV.7.5).

### LUCICUTIIDAE

♀. Th4 et Th5 soudés, T et Th1 séparés. Fils du R grêles et mous. Abd symétrique à 4 art., ♂A1 préhensile à gauche, P5 sans tenaille. Un genre avec 4 espèces peu fréquentes dans les eaux profondes: *Lucicutia clausi*, *Lucicutia flavicornis* (Fig.XIV.7.6), *Lucicutia gemina*, *Lucicutia ovalis*.

### HETERORHABDIDAE

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. Sur 8 espèces connues du genre *Heterorhabdus* en Méditerranée, 3 sont peu communes dans les eaux profondes: *Heterorhabdus papilliger* (Fig.XIV.7.7), *Heterorhabdus abyssalis*, *Heterorhabdus vipera*.

### AUGAPTILIDAE Sars, 1905

T-Th1 séparés, Th4 et 5 soudés. Chez le ♂ A1 préhensile à gauche. P5 sans tenaille. 3 genres et 7 espèces trouvées dans nos eaux profondes: *Haloptilus longicornis*, *Haloptilus ornatus*, *Haloptilus mucronatus*, *Haloptilus fertilis*, *Haloptilus acutifrons*, *Augaptilus longicaudatus* et *Euaugaptilus hecticus*.

### ARIETELLIDAE

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 et préhensile chez le ♂. Un genre et 1 espèce rare dans nos eaux: *Arietellus setosus*.

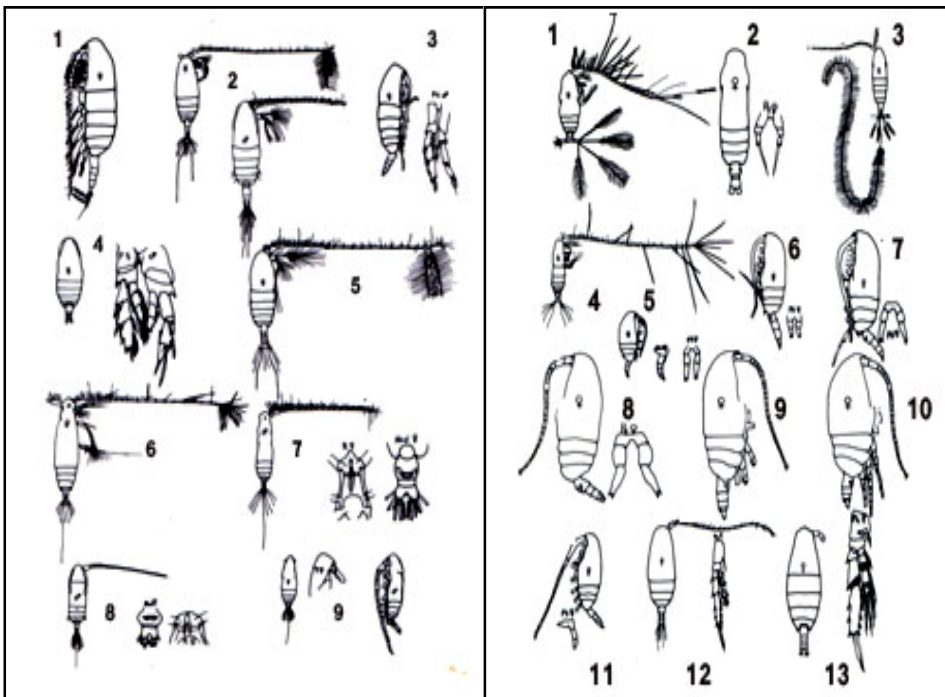


Fig.XIV.3-Copépodes du Liban

- 1 : *Calanus helgolandicus*  
 2 : *Calanus gracilis* ;  
 3 : *C. brevicornis*  
 4 : *Calanus minor*  
 5 : *C. tenuicornis*  
 6 : *Eucalanus elongatus*  
 7 : *E. attenuatus* ; 8 : *E. crassus*  
 9 : *Eucalanus monachus*

Fig.XIV.4-Copépodes du Liban.,

- 1 : *Calocalanus pavo*  
 2 : *Ischnocalanus gracilis*  
 3 : *I. plumulosus* ; 4 : *Mecynocera clausi*  
 5 : *Clausocalanus paululus*  
 6 : *C. furcatus* ; 7 : *C. arcuicornis*  
 8 : *C. parapergens* ; 9 : *C. lividus*  
 10 : *Clausocalanus mastigophorus*  
 11 : *Ctenocalanus vanus*  
 12 : *Spinocalanus abyssalis* ; 13 : *S. magnus*

### CANDACIIDAE

T et Th1 séparés, Th4 et Th5 fusionnés, R atrophié, Abd ♀ à 3 art, ♂ à 5, avec une ouverture génitale à gauche. A1 droite du ♂ préhensile, P5 différenciée. 8 espèces trouvées dans nos eaux (Tab. XIV.2): *Candacia aethiopica*, *Candacia armata*, les plus communes, *Candacia bipinnata*, *Candacia longimana*, *Candacia varicans*, *Candacia bispinosa*, *Candacia simplex*, *Candacia pachydactyla*, rares.

## PONTELLIDAE Dana, 1853

Chez la ♀: 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. Les yeux sont souvent grands avec une ou 2 paires de lentilles chitineuses dorsales et une lentille ventrale. Chez le ♂: 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. Douze espèces appartenant à 6 genres sont trouvées dans nos eaux, surtout en surface (Fig.XIV.2): *Anomalocera patersoni*, *Labidocera brunescens*, *L. pavo*, assez communes, *L. madurae*, *L. detruncata*, *Labidocera orsinii*, espèces d'origine Indo-Pacifiques, *Pontella atlantica*, *Pontella mediterranea*, *Pontellina plumata*, *Pontellopsis regalis*, *Calanopia elliptica*, et *Calanopia media*, communes, sont des formes levantines introduites de la mer Rouge (Fig.XIV.6.).

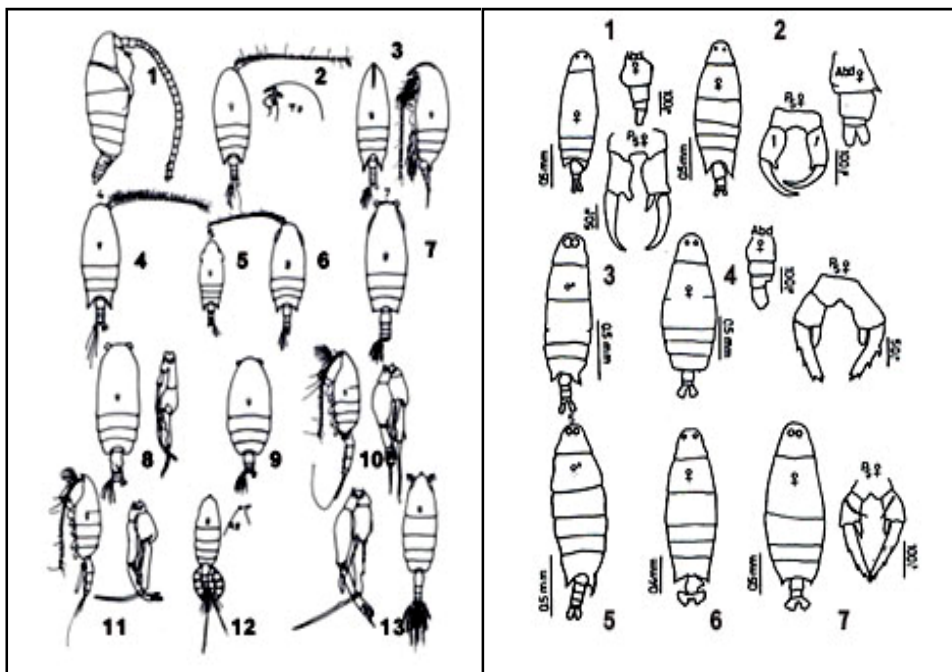


Fig.XIV.5-Copépodes calanoides

- 1 : *Mimocalanus heronae*
- 2 : *Aetideus armatus*
- 3 : *Euaetideus giesbrechti*
- 4: *Undinopsis bradyi*
- 5: *Chiridius gracilis* ; 6 : *Ch. poppei*
- 7 : *Gaetanus kruppi*
- 8 : *Euchirella messinensis*; 9: *E. rostrata*
- 10 : *Euchaeta acuta* ; 11 : *E. hebes*
- 12: *E. marina* ; 13: *E. spinosa*

Fig.XIV.6-Copépodes calanoides

- 1: *Labidocera brunescens* ♀
- 2: *L. brunescens* ♀ eastern form
- 3: *L. brunescens* ♂ common form
- 4: *L. madurae* copépodite
- 5: *L. brunescens* ♂ eastern form
- 6: *Labidocera pavo* ♀
- 7: *Labidocera madurae*

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. Un genre avec une espèce trouvée rarement dans nos eaux côtières: *Parapontella brevicornis*, L♀=1.37-1.6 mm. L♂=1.25-1.55 mm. Cette espèce des mers tempérées froides est rare aussi en Méditerranée occidentale.

## ACARTIIDAE

Corps élancé, T et Th1 séparés, Th4-Th5 soudés. R absent ou avec 2 fils. Ur ♀ à 3 art, ♂ à 5. et A1 faiblement géniculée, P grêles, P5 faiblement préhensile. Un genre comprenant 9 espèces habitent les eaux côtières (Lakkis,1994 ; Lakkis,2012): *Acartia grani*, la plus abondante, *A. clausi*, *A. italica*, *A. josephinae*, assez abondantes, *A. discaudata* var. *mediterranea*, *A. latisetosa*, assez communes, *A. longiremis*, *A. negligens*, *Acartia fossae*, rares (Fig.XIV.9).

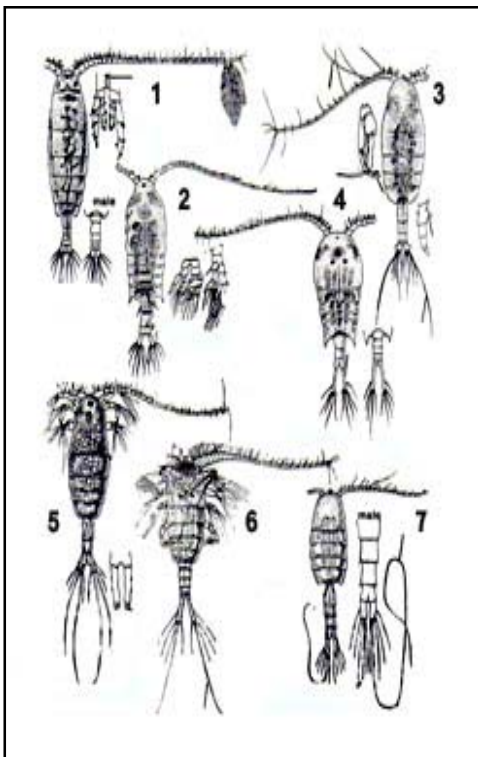


Fig.XIV.7-Copépodes Calanoides

- 1: *Calanus helgolandicus* ♀
- 2: *Centropages typicus* ♀
- 3: *Euchaeta hebes* ♀
- 4: *Temora stylifera* ♀
- 5: *Pleuromamma gracilis* ♀
- 6: *Lucicutia flavicornis* ♀
- 7: *Heterorhabdus papilliger* ♀

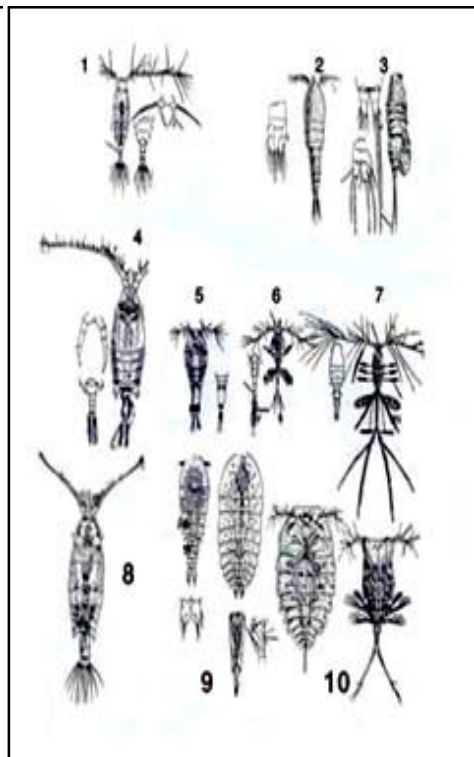


Fig.XIV 8-Copépodes pélagiques

- 1: *Acartia clausi*; ♀ 2: *Euterpina acutifrons*
- 3: *Microsetella norvegica*
- 4: *Candacia armata* ♀
- 5: *Oncaea mediterranea* ♀
- 6: *Oithona nana* ♀; 7: *O. plumifera* ♀
- 8: *Pontella lobiancoi* ♀
- 9: *Sapphirina gemma* ♂ et ♀
- 10: *Copilia mediterranea* ♂ et ♀



## O.MORMONILLOIDA

### MORMONILLOIDAE

Corps élargi, ouvertures génitales ♀ ventrales, Pièces de la T comme chez les *Gymnoplea*, A1 longue avec peu d'art, P5 absente chez la ♀. Un genre avec 2 espèces trouvées rarement dans les eaux profondes: *Mormonilla phasma*, le ♂ inconnu et *Mormonilla minor*. (Fig.XIV.9).

## O.CYCLOPOIDA

### OITHONIDAE Dana,1853

CA nettement séparé de l'abd.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. 2 genres et 5 espèces trouvées : *Oithona nana* (Fig.XIV.8.6), *Oithona plumifera*, *Oithona helgolandica*.,abondantes, *Oithona setigera* (Fig.XIV.9) et *Ratania flava*, rares.

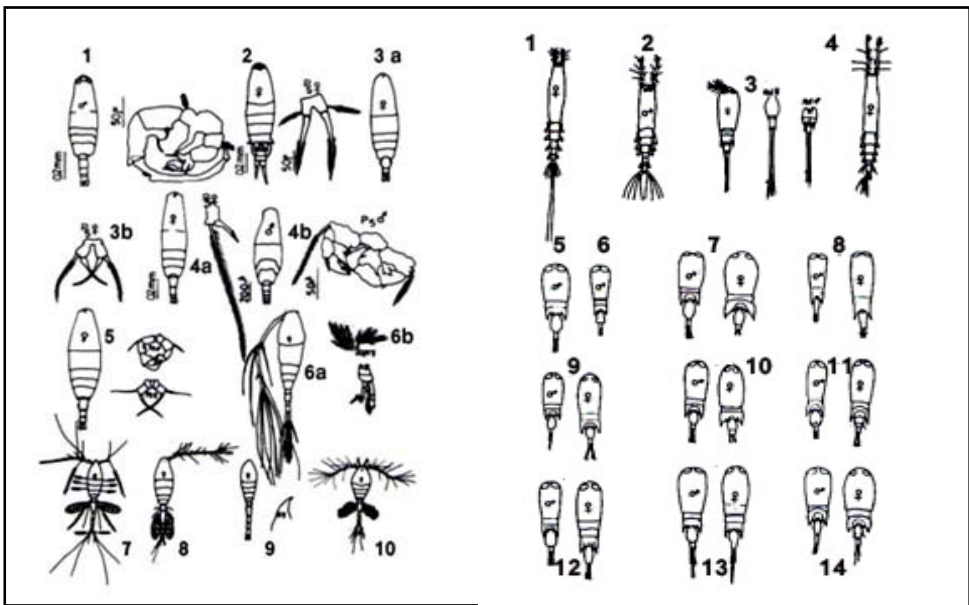


Fig. XIV.9.-Copépodes

Acartiidae,Oithonidae.

1: *Acartia grani* ♂ P5=5ème patte

2: *Acartia latisetosa* ♀

3: *Acartia fossae*; 4a: *Acartia negligens*

♀;4b: *A.negligens* ♂; 5: *A. longiremis* ♀

6a:*Mormonilla phasma*; 6b: *M. minor*,P2,

7: *Oithona plumifera*♀ ;

8: *O.helgolandica* ♀

9: *Oithona setigera* ♀ ;

10:*Oithona nana*

Fig. XIV.10-Copépodes cyclopoides

1: *Cymbasoma longispinosum*

2: *Cymbasoma rigidum*

3: *Corycaeus furcifer*, abd.:abdomen

4: *Monstrilla leucopis*

5: *Corycaeus latus* ; 6: *C. limbatus*

:*Corycaeus ovalis*; 8:*Farranula rostrata*

9 : *C. brehmi*;10: *C. clausi*

11: *C. minimus* forma *indicus* ♂et ♀

12 : *Corycaeus typicus* ♂ et ♀

13: *C. flaccus*;14: *C. giesbrechti* ♂,♀

## O.HARPACTICOIDA Sars,1903

### ECTINOSOMATIDAE

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. Un genre et 1 espèce, rare dans les eaux profondes: *Microsetella rosea*, L♀=0.6-0.85 mm, ♂ inconnu.

### MIRACIIDAE Dana

Corps long et mince, fusiforme, CA♀ à 4, CP à 5, chez le ♂ à 6 art. F très allongée 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. Un genre et 1 espèce rare dans nos eaux: *Macrosetella gracilis*.

### EUTERPINIDAE

Corps variable, A1 courte, préhensile chez le ♂, P5 lamelliforme; Ovisac simple. Un genre et une espèce très abondantes dans les eaux côtières: *Euterpina acutifrons* (Fig.XIV.8.2).

### CLYTEMNESTRIDAE A.Scott,1909

Cette famille comprend 1 genre et 1 espèce: *Clytemnestra rostrata*, rare.

### AEGESTHIDAE Giesbrecht

Cette famille comprend 1 genre avec 1 espèce: *Aegisthus dubius*, rare.

## O.POECILOSTOMATOIDA

### ONCAEIDAE

Les Oncaeidae constituent 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 aggrégés (Boxshall et Halsey,2004). 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. Les individus provoquent par leur mouvements en sautant dans l'eau des mini courants pour se nourrir des particules alimentaires. 21 espèces appartenant à 3 genres sont présentes en nombre faible dans nos eaux (Tab. XIV.2), le genre *Oncaea* à lui seul comprend 19 espèces, dont une douzaine d'origine indo-pacifique et érythréenne: *Oncaea mediterranea*, *Oncaea media*, les plus communes, *Oncaea venusta*, *Oncaea conifera*, *Oncaea dentipes*, *Oncaea minuta*, *Oncaea subtilis*, *Oncaea ivlevi*, *Oncaea ornata*, *Oncaea shmelevi*, *Oncaea tenella*, *Oncaea pumilis*, *Oncaea similis*, *Oncaea ovalis*, *Oncaea bathyalis*, *Oncaea tregoubovi*, *Oncaea rufa*, *Oncaea vodjanitskii*, *Lubbockia squillimana*, *Pachysoma dentatum*, plus rares.

## **SAPPHIRINIDAE**

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. Md et Mx réduites, Mxp1 et Mxp2 en forme de griffe. P5 très réduite. Cette famille comprend 3 genres : *Sapphirina* avec 14 espèces, dont 5 sont introduites en Méditerranée orientale (Tab.XIV.2) : *Sapphirina angusta*, *S.gemma*, *S. maculosa*, *S. metallina*, *S. lactens*, *S.nigromaculata*, *S.opalina*, *S.ovatolanceolata*, *S. pyrosomatis*, *S.scarlata*, *S. vorax*, *S.auronitens*, *Sapphirina cuspidata*. Le genre *Vettoria* incluant 3 espèces: *Vettoria granulosa*, *Vettoria longifurca*, *Vettoria parva* .et le genre *Copilia* avec 3 espèces: *Copilia mediterranea*, *Copilia quadrata*, *Copilia vitrea* (Fig.XIV.8).

## **O.MONSTRILLOIDA Sars,1903**

### **MONSTRILLIDAE**

Corps très allongé, T et Th1 soudés. Œil souvent gros et triple, Aucun appendice entre A1 et P1, mais un court tube saillant, 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. Deux genres avec 3 espèces sont présentes rarement dans nos eaux libanaises : *Monstrilla leucopis* (Fig.XIV.10.4), *Cymbasoma rigidum* et *Cymbasoma longispinosum*.

### **Sous-classe OSTRACODA**

Ce sont des Entomostracés vivant dans les milieux aquatiques, faciles à reconnaître à leur carapace chitino-calcaire, formant un coquille à 2 valves articulée 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.

Les ostracodes appartiennent à la microfaune ; les dimensions variant entre 0.5 et 5 mm. Ils se nourrissent de détritux 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.

Les ostracodes vivent jusqu'à 12 mois, le sexe est séparé et l'éclosion de l'œuf fécondé donne un nauplius puis un métanauplius de la forme d'un cypris, qui se transforme en adulte après 5-8 stades de développement qui dure plusieurs mois, durant lesquels le nombre des appendices augmente progressivement.

La majeure partie des 5000 espèces d'ostracodes connues, vivent dans l'eau douce ou en mer. Quelques espèces terrestres vivent dans les zones tropicales. En Méditerranée on connaît environ 500 espèces.

La classification des Ostracodes actuellement adoptée, est basée sur les travaux de Athersuch *et al.* (in Angel, 1999). Cette sous-classe comprend 6 ordres dont 3 primitifs qui sont disparus ou fossiles et 3 autres vivants: Mydocopida, Platycopida et Podocopida.

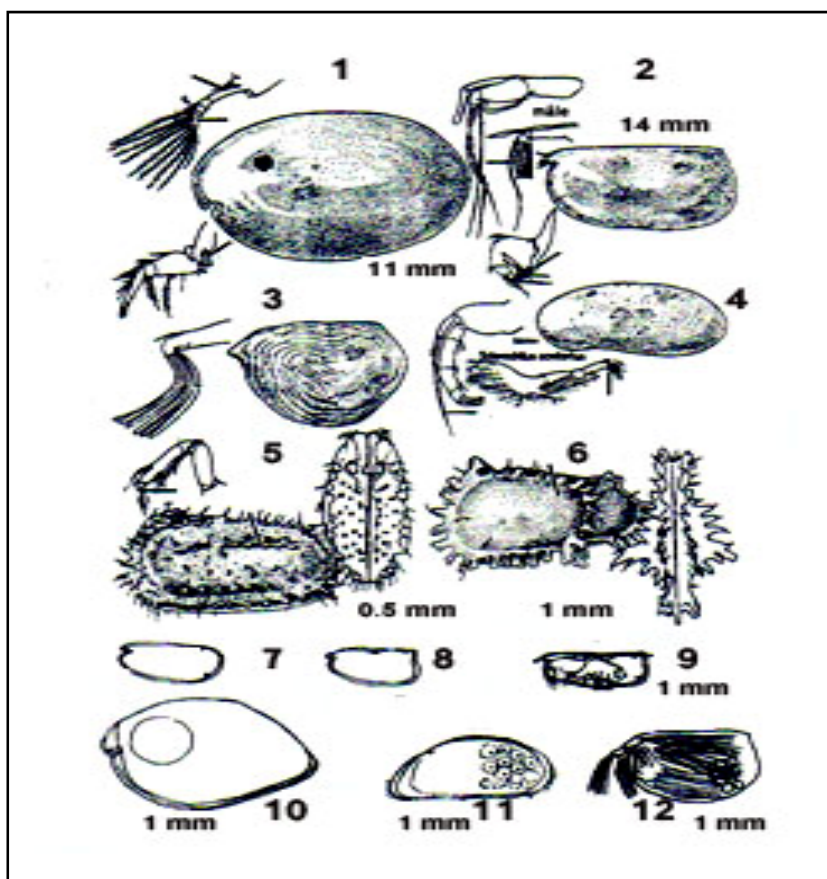


Fig.XIV.11-Ostracode des côtes libanaises. 1: *Cypridina mediterranea* ♀  
 2: *Conchaecia spirostris* 3: *Archiconchoecia striata*; 4: *Sclerochilus contortus*  
 5: *Cythereis antiquata*; 6: *Cy. Jonesi* ; 7: *Conchaecia obtusa* ; 8 : *C. haddoni*  
 9: *Conchaecia elegans* ; 12 : *C. curta.*; 10: *Cypridina* sp.; 11 : *Xestoleberis depressa*

## O.MYODOCOPIDA

Ostracodes pourvus d'un bord ventral de la carapace convexe.

### CYPRIDINIDAE

Carapace épaisse et fortement calcifiée. *Cypridina mediterranea* Costa, commune sur les bords sédimenteux des rivières, nageant parfois dans l'eau.

### HALOCYPRIDAE

Carapace mince et peu calcifiée. Sur 25 groupes d'espèces ou genres environ signalés dans l'Atlantique tropical, un seul genre avec 3 espèces trouvées dans les eaux libanaises. Le genre *Conchaecia* a une carapace membraneuse, coquille avec une incisure antérieure, pas d'yeux, 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 épi et mésopélagiques. *Conchaecia elegans* Sars, assez commune entre la surface et 300 m, *Conchaecia haddoni* Brady et Normann, la plus commune du genre, trouvée dans la couche 0-50 m par individus isolés, *Conchaecia obtusata* Sars, et *Conchaecia curta* Sars, rares.(Fig.XIV.11).

## O.PODOCOPIDA

### CYTHERIDAE

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. Taille très petite, 0.5-1 mm. Un genre avec une espèce trouvée dans nos eaux: *Xestoleberis depressa* Müller (Fig.XIV.11.11), rare dans les eaux océaniques, surtout en hiver.

## Sous-classe CIRRIPEDIA

Crustacés sessiles pourvus de niches calcaires ou d'une membrane coriace et d'un appareil de filtration. Quelques formes parasites sont sacciformes dépourvus d'appendices. Six ordres de cette sous-classe sont représentés dans la macrofaune de la Méditerranée ; les larves des cirripèdes sont pélagiques.

Mise à part les formes fossiles, on connaît actuellement 800 espèces de cirripèdes dans les mers et les océans, dont 40 en Méditerranée. Leur habitat est surtout le long des côtes rocheuses et les zones portuaires. On les trouve sur les coques des bateaux et sur les carapaces des coquillages et des tortues.

Les œufs fécondés sont déposés dans la cavité du manteau où ils éclosent pour être libérés sous forme de larves planctoniques, *nauplius* et *metanauplius*, qui après quelques jours de natation elles se métamorphosent en *cypris*, qui après quelques semaines tombent sur le fond pour se fixer sur le substrat dur.

## O. THORACICA

Cirripèdes sessiles ayant une carapace dure pourvue d'appendices cirriformes et d'un appareil de filtration du plancton.

### SCALPELLIDAE

Ce sont des lepadimorphes avec plus de 5 plaques calcaires sur la tête et le pédoncule. Ils sont à sexe séparé ou hermaphrodites. *Scalpellum scalpellum* (L.), rarement trouvée par fonds dur entre 30 et 100 m.

### LEPADIDAE

Lepadomorphes pourvus de 5 plaques calcaires sur la tête sans les pédoncules. Les espèces sont hermaphrodites. *Lepas anatifera* Linné, assez commune sur substrat dur flottant sur l'eau de mer (bois ancien, bouteilles, carapaces des tortues, etc.); reproduction entre septembre et avril. *Lepas ansifera* (L.), assez commune sur objets solides en mouvement dans l'eau.

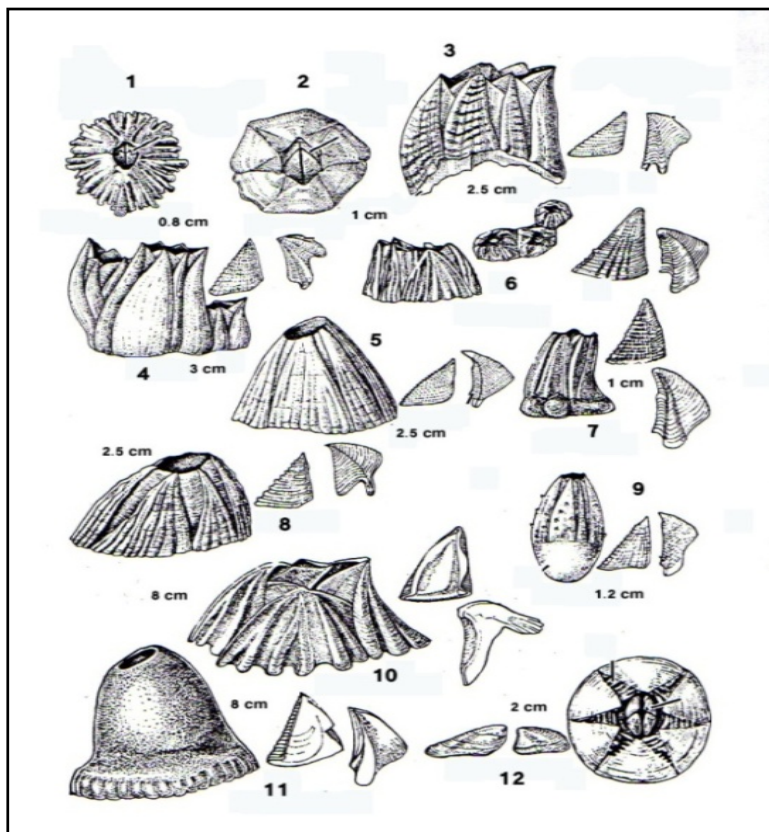


Fig. XIV.12-Cirripèdes des côtes libanaises.. 1 : *Chthamalus stellatus* ;  
 2 : *Ch. depressus* ; 3 : *Balanus amphitrite* ; 4 : *B. eburneus* ; 5 : *B. perforatus* ;  
 6 *B. trigonus* ; 7 : *B. spongicola* ; 8 : *B. tintinnabulum* ; 9 : *Acasta spongites* ;  
 10 : *Elminius modestus* ; 11 *Pyrgoma anglicum* ; 12 : *Chelonibia testudinaria*

## CHTAMALIDAE

Ce sont les balanomorphes avec plaques rostro-latérales non pointues. Lèvre supérieure non tranchante. Un genre avec deux espèces présentes sur nos côtes : *Chtamalus stellatus* (Poli) (Fig.XIV.12.1), très abondantes sur les roches du supra et médiolittoral et *Chtamalus depressus* (Poli) (Fig.XIV.12.2), plus rare.

## BALANIDAE

Rostre pointu avec des plaques rostro-latérales. Le genre *Balanus* comprend plusieurs espèces en Méditerranée, dont 3 assez communes sur nos côtes : *Balanus amphitrite* Darwin, *Balanus eberneus* Gould, et *Balanus perforatus* Brugière. Le genre *Acasta* avec une seule espèce *Acasta spongites* (Poli), rare (Fig.XIV.12),

### Sous-classe MALACOSTRACA

Crustacés souvent de grandes dimensions, dont le corps est divisé en 8 segments thoraciques et 6 abdominaux (qui peuvent être réduits chez les Cumacés et Caprellidés), avec appendices pairs (pléopodes) qui distinguent les malacostracés des autres crustacés. Sur 13 ordres de cette sous-classe, 11 sont marins, présents en Méditerranée : Leptostraca, Stomatopoda, Bathynellacea, Euphausiacea, Decapoda, Thermosbaenacea, Mysidacea, Cumacea, Anisopoda, Isopoda, Amphipoda. Les 2 autres ordres sont des crustacés d'eau douce : Anaspidacea et Spelaeogriphacea.

## O.LEPTOSTRACA

Exclusivement marins, ces malacostracés pourvus de carapace bivalve enveloppant le corps latéralement. Sous la carapace il ya 8 segments thoraciques libres avec appendices locomoteurs paires en forme de feuilles. Yeux pédonculés. Ils se déplacent en nageant ou sautant sur fonds vaseux. Sur 10 espèces appartenant à 4 genres, une seule espèce habite en Méditerranée, mais non observée dans les eaux libanaises : *Nebalia bipes* Fabr.

## O.STOMATOPODA

Les stomatopodes ont le corps robuste avec une carapace courte laissant 3 segments thoraciques libres; 5 paires de pattes musculaires masticatrices et préhensiles pourvues de robustes pinces (maxillipèdes) et 3 paires d'appendices locomoteurs pourvus de pinces, yeux pédonculés. Ces animaux de couleurs vivaces ont une taille entre 3 et 30 cm. 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<sup>ère</sup> n'a pas les yeux pédonculés ou à pédoncules courts, par contre *Alima* a des yeux pédonculés.

On connaît environ 180 espèces de stomatopodes dans l'océan mondial, habitant surtout les fonds meubles parmi les prairies de phanérogames et d'algues

entre 20 et 100 m de profondeur. des mers chaudes, dont 4 genres et 7 espèces en Méditerranée. *Squilla mantis* Fabr., assez commune dans nos eaux côtières sur fonds sédimenteux entre les zostères vers 10-20 m. Les larves sont abondantes entre juin et octobre trouvée rarement sur nos côtes sur fond meuble entre 15-50 m. *Squilla massavensis* Kossm, forme lessepsienne d'origine indo-pacifique, rarement trouvée par fonds sédimenteux entre 15 et 50 m., *Lysosquilla eusebia* Risso, rare par fond vaseux entre 10 et 15 m.

## O.EUPHAUSIACEA

Ce sont des crustacés holoplanctoniques longtemps groupés 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 appartenant à 11 genres dans 2 familles répartis dans l'océan mondial. 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 4 premiers métamères abdominaux (Fig.XIV.13). Les Euphausiacés sont des organismes planctophages capturant 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 *métanauplius* puis en larve *calytopis* pourvue d'une carapace qui cache les yeux et de 6 paires d'appendices. Le stade *calytopis* engendre une larve *furcilia* qui a des yeux pédonculés, antennes natatoires, péréiopodes et uropodes. Le stade *cyrtopia* précède le passage à la forme adulte. On connaît 85 espèces réparties en 11 genres; le critère d'identification le plus sûr réside dans la morphologie du pélasma, organe porté par la 1ère paire de pléopodes chez les mâles. La taille des Euphausiacés varie considérablement de l'intervalle 6-10 mm. pour l'espèce *Stylocheiron longicornis* au géant du groupe *Thysanopoda cornuta* qui atteint 10 cm. et vit dans les grandes profondeurs des océans. (Casanova, 1979-1980).

Les Euphausiacés éléments importants du zooplancton, sont répandus dans toutes les mers du globe, des zones polaires à l'équateur, aussi bien en surface qu'en profondeur. 13 espèces appartenant à 9 genres sont connues; dont 5 sont trouvées dans les eaux libanaises (Tab.XIV.1), (Fig.XIV.13): *Euphausia brevis* Hansen, *Euphausia krohnii* (Brandt), *Euphausia hemigibba* Hansen, assez communes dans les eaux libanaises, *Thysanopoda aequalis* Hansen, *Stylocheiron abbreviatum* G.O.Sars, rares.

## O.DECAPODA

Ce sont des Malacostracés robustes pourvus d'une carapace dorsale couvrant tout le corps Trois paires de maxillipèdes et 5 paires de pattes ambulatoires pourvues partiellement de pinces. Yeux pédonculés. La forme des décapodes varie selon les groupes, allongée comme chez les crevettes ou arrondie comme chez la plupart des crabes. Les dimensions varient de quelques mm de taille (microzoobenthos) aux grandes langoustes, crabes et homards (macrofaune) qui



peuvent atteindre 40-50 cm. Les mouvements comme la marche droite ou latéralement est assuré par les pattes. Le corps d'un décapode est divisé en 2 partie : le céphalothorax et l'abdomen. On reconnaît plusieurs régions du corps : région branchiale latéro-postérieure, région frontale, région gastrique et région cardiaque. Les yeux pédonculés et cornés sont parfois entourés par la carapace. Les tubercules de la carapace, les épines et les soies marginales sont autant de critères taxinomiques. A l'extrémité antérieure du céphalothorax se trouve 2 paires d'antennes, la 2<sup>nd</sup>e pourvue d'exopodites. L'appareil buccal est composé d'une lèvre supérieure, d'un mandibule, de 2 paires de mâchoires et une petite lèvre inférieure et 3 appendices thoraciques (maxillipèdes) insérés sous la région buccale. Les 5 appendices restant sont libres forment les pattes ambulatoires. Chaque maxillipède est formé de 5 articles (de l'intérieur vers l'extérieur) : coxopodite, basipodite, ischiopodite (2 ou 3 articles fusionés), méropodite, carpopodite et dactylopodite. Les 2 derniers articles sont pointus et terminés par des pinces (subchelae). Les pattes ambulatoires ou péréiopodes se terminent aussi par des pinces (chelae). L'abdomen formé de 7 segments peut être allongé (crevettes) ou recourbé (crabes). Ces segments peuvent montrer des plaques latérales (épimères) ou réduites. Les articles abdominaux (pléopodes) peuvent être biramés, la dernière paire (uropode) formant le segment caudal ou telson,

On connaît actuellement environ 10.000 espèces de décapodes, la majorité sont marines habitant pour la plupart les eaux tropicales. Quelques espèces vivent dans les eaux douces ou saumâtres. En Méditerranée 324 espèces sont connues, appartenant à 157 genres inclus dans 55 familles. La majeure fraction des décapodes sont des formes benthiques, mais presque toutes les larves ainsi que plusieurs formes adultes (crevettes) sont pélagiques. Les décapodes habitent sur les fonds rocheux, sableux ou vaseux depuis la côte jusqu'aux grandes profondeurs. Plusieurs espèces vivent 2 ans et quelques autres peuvent vivre jusqu'à 10 ans. Les étapes de métamorphoses se déroulent pendant 1-12 mois. Les sexes sont séparés, le mâle se distingue de la femelle par un corps plus robuste, un abdomen court et fin et des pinces plus fortes. La fécondation se déroule par l'introduction de spermatophores dans une femelle adulte.

Le développement est complexe ; il passe par divers stades larvaires planctoniques selon les groupes et les espèces. L'éclosion des œufs fécondés, donnent des larves *protozoa* qui nagent dans l'eau pour se transformer en stade *zoea* puis *metazoea* puis en *mysis* . Le dernier stade *mégalo*pe devenant adulte (Fig.XIV.15). Chez les formes benthiques, l'adulte tombe sur le fond pour passer le reste de sa vie benthique . Chez les formes pélagiques, l'adulte garde une vie holoplanctonique, restant toute sa vie dans l'eau.

Les décapodes sont généralement omnivores, le cannibalisme est assez commun chez ces animaux, les grandes formes sont des prédateurs. Les pagures prennent comme maison-refuge les coquillages vides des mollusques. Les grands ennemis des décapodes sont surtout des mollusques, arthropodes, oiseaux côtiers. Quelques formes sont parasites sur plusieurs espèces et d'autres vivent en symbiose avec quelques mollusques et anthozoaires. On distingue 4 sous-ordres de Décapodes: Macrura Natantia, Macroura Reptantia, Anomoura et Brachyura.

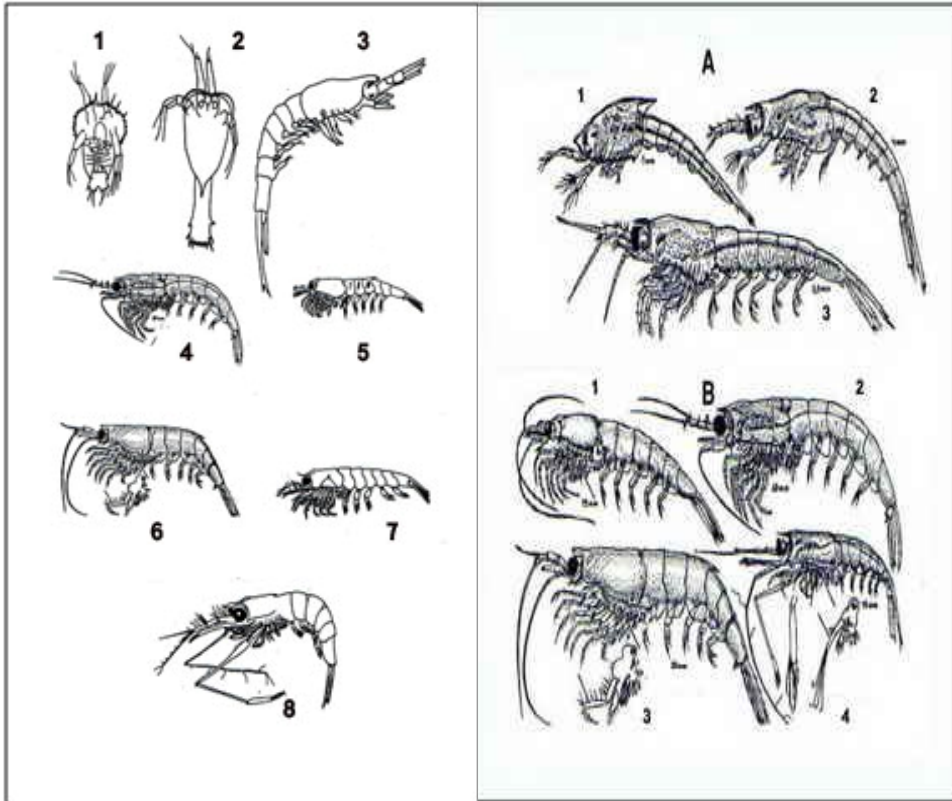


Fig.XIV.13-Euphausiaceae .

- 1 : *Euphausia brevis* metanauplius
- 2 : *Euphausia brevis* calytopis
- 3 : *Euphausia brevis* furcilia
- 4 : *Euphausia krohnii*
- 5 : *Euphausia hemigibba*
- 6 : *Thysanopoda aequalis*
- 7 : *Euphausia brevis* ;
- 8 : *Stylocheiron abbreviatum*

Fig.XIV.14-A :Larves d'Euphausiaceae.

- 1 : Larve *Calytopis*
- 2 :Larve *Furcilia*
- 3 :Larve *Cyrtopia*
- B : Euphausiaceae, formes adultes
- 1 : *Meganyctiphanes norvegica*
- 2 : *Euphausia krohni*
- 3 : *Thysanopoda aequalis*
- 4 : *Stylocheiron shumii*.

## S/O.MACRURA NATANTIA

Corps délicat, généralement allongé et comprimé latéralement. Abdomen long.  
Ce sont généralement de bons nageurs et sauteurs.

**Tableau XIV. 3-**Liste et distribution des **Crustacés benthiques** des eaux marines libanaises, par ordre alphabétique. Les espèces marquées d'un \* sont des formes érythréennes ou d'origine Indo-Pacifique. Symboles : D=Dominante, A=Abondante, C=Commune, R=Rare, X=présente ; D=Substrat dur ; M=meuble. N=Néritique, O=Océanique ; H=Hiver, P=Printemps, E=Été, A=Automne.

ESPECES	Abondance	Substrat
<i>Acanthonyx lunulatus</i> (Risso)	C	D
<i>Acasta spongites</i> Poli	X	D
<i>Achaeus cranchii</i> (Leach)	R	D
<i>Alpheus dentipes</i> Guerin	C	M
<i>Anapagurus laevis</i> (Thompson.)	C	D,M
<i>Anthura</i> sp.	R	D
<i>Apseudes hibernicus</i> Walker	X	D
* <i>Apseudes tergatis roseus</i> (Rüppell)	X	D
<i>Athanas nitescens</i> Leach	C	D,M
<i>Balanus amphitrite</i> Darwin	R	D
<i>Balanus eburneus</i> Gould	X	D
<i>Balanus perforatus</i> Brugière	C	D
<i>Calappa granulata</i> (L.)	X	M
<i>Calcinus ornatus</i> (Roux)	C	D,M
<i>Callinectes sapidus</i> Rathbun	A	D,M
<i>Carcinus mediterraneus</i> Czerniavsky	A	D
<i>Catapaguroides timidus</i> (Roux)	A	D,M
<i>Charybdis hellerii</i> Milne Edwards	X	M
<i>Charybdis longicollis</i> Leene	X	M
<i>Chtamalus stellatus</i> Poli	D	D
<i>Clibanarius erythropus</i> (Risso)	C	M
<i>Corophium volutator</i> (Pallas)	X	D
<i>Cymodoce truncata</i> (Montagu)	X	D
<i>Cymodoce</i> sp.	X	D
<i>Dardanus callidus</i> (=Pagurus) (Risso)	C	D,M
<i>Diogenes pugilator</i> (Roux)	A	M
<i>Dromia personata</i> (L.)	A	D,M
<i>Dynamene bidentata</i> (Adams)	X	D
<i>Elasmopus pectinicus</i> (Bate)	X	D
<i>Elasmopus</i> sp.	X	D
<i>Erichthonius brasiliensis</i> (Dana)	X	D
<i>Erichthonius</i> sp.	X	D
<i>Eriphia verrucosa</i> (Forskal)	A	D
<i>Eupagurus anachoretus</i> (Risso)	C	D,M
<i>Hippolyte prideauxiana</i> Leach	C	D,M
<i>Homola barbata</i> (Fabricius)	A	D
<i>Hyale camptonyx</i> (Heller)	R	D
<i>Hyale carinata</i> (Bate)	R	D
<i>Hyale schmidtii</i> (Heller)	R	D
<i>Idotea baltica</i> (Pallas)	R	D
<i>Janira crosslandi</i> Stebbing	R	D
<i>Leander squilla</i> (L.)	C	D,M
<i>Leander xiphias</i> (Risso)	C	D,M

<i>Leptocheirus guttatus</i> ( Grube)	R	D,M
<i>Leptochelia savigny</i> Kroyer	C	D
<i>Leptomysis mediterranea</i> G. Sars	C	D
<i>Leucosia signata</i> Paulson	R	D
<i>Ligia italica</i> (Fabricius)	A	D
<i>Lysianassa</i> cf. <i>ceratina</i> (Walker)	R	D,M
<i>Lysianassa bispinosa</i> ( Della Valle)	R	D,M
<i>Macropippus arcuatus</i> ( Leach)	C	M
<i>Macropippus depurator</i> (L)	C	M
<i>Macropippus pusillus</i> ( Leach)	C	M
<i>Macropippus vernalis</i> ( Risso)	C	M
<i>Macropodia czernjawskii</i> (Brandt)	C	M
<i>Macropodia longirostris</i> (Fabricius)	C	M
<i>Macropodia rostrata</i> (L)	C	M
<i>Maja crispata</i> Risso	R	D
<i>Maja squinado</i> Herbst.	C	D
<i>Meara grossimana</i> ( Montagu)	R	D
<i>Meara inaequipes</i> (Costa)	R	D
<i>Mysidopsis gibbosa</i> ( G. Sars)	R	D
<i>Myra fugax</i> ( Fabricius)	R	D,M
<i>Nototropis swammerdami</i> (Milne-Edw.)	X	D,M
<i>Ocypode cursor</i> (L.)	R	M
<i>Pachygrapsus marmoratus</i> (Fabricius)	A	D
<i>Pachygrapsus transversus</i> (Gibbes)	R	D
<i>Paguristes oculatus</i> (Fabricius)	R	D
<i>Pagurus cuanensis</i> Bell	C	D,M
<i>Pagurus prideauxi</i> Leach	C	D,M
<i>Parthenope massena</i> (Roux)	R	M
<i>Pilumnus hirtellus</i> (L.)	D	D,M
<i>Pisa tetraodon</i> Pennant	R	D,M
<i>Plagusia depressa tuberculata</i> Lamarck	X	D,M
<i>Podocerus variegatus</i> Leach	X	D
<i>Pontocaris cataphracta</i> ( Olivi)	C	D
<i>Pontophilus bispinosus</i> (Hail. & West.)	X	D
<i>Portunus latipes</i> ( Pennant)	C	M
<i>Portunus hastatus</i> (L.)	A	M
<i>Portunus pelagicus</i> (L.).	A	M
<i>Portunus pusillus</i> (Leach)	C	M
<i>Potamon potamios</i> ( Olivier)	R	M
<i>Sicyonia carinata</i> (Olivi)	R	M
<i>Scyllarides latus</i> ( Latreille)	C	D,M
<i>Tanais cavolinii</i> Milne Edwards	R	D
<i>Thalamita poisonii</i> (Audouin)	R	D
<i>Tritaeete gibbosa</i> (Bate)	X	D
<i>Xantho granulicarpus</i> Forest	C	D,M
<i>Xantho poressa</i> Olivi	R	F

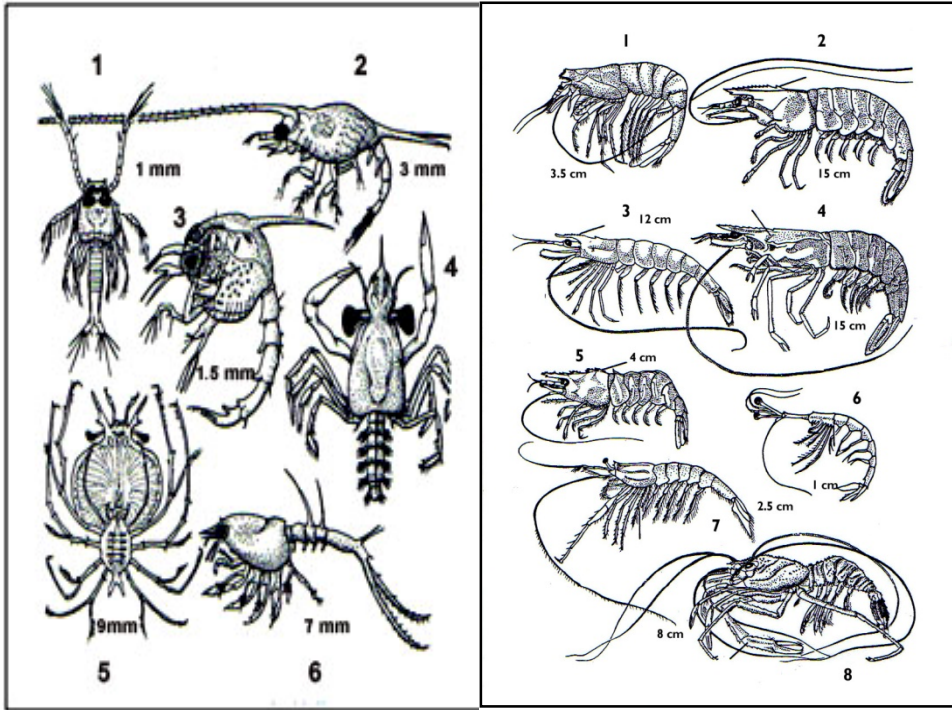


Fig.XIV.15.Larves de Décapodes.

- 1 :Protozoa de *Penaeus* ;
- 2 :Metazoea de *Porcellana* ;
- 3 :Zoea de *Inochus* ;
- 4 :Stade megaLope de *Portunus* ;
- 5 : *Phyllosoma* de *Scyllarus* ;
- 6 :Stade *Mysis* de *Nephrops*

Fig.XIV.16.Peneidea. 1 :*Gennades*

- elegans* ;2 :*Penaeus kerathurus* ;
- 3 :*Parapenaeus longirostris* ;
- 4 :*Metapenaeus macroceros* ;
- 5 :*Sicyonia carinata* ;
- 6 :*Lucifer typus* ;7 :*Sergestes vigilax* ;
- 8 : *Stenopus spinosus*.

## PENEIDEA

### PENEIDAE

Ce sont des nageurs avec 4-5 périopodes et des pinces fines. On connaît 10 genres et 12 espèces en Méditerranée, dont 10 trouvées dans nos eaux (Fig. XIV.16). *Gennades elegans*, commune dans les eaux profondes. *Penaeus kerathurus*, *Penaeus semisulcatus* et *Penaeus japonica*, assez communes dans les eaux côtières et néritiques entre 20 et 200 m, très appréciées pour leur chair de haute valeur nutritive. *Parapenaeus longirostris*, rare dans nos eaux sur fonds sablo-vaseux entre 100-500m; *Metapenaeus monoceros*, espèce d'origine Indo-Pacifique, assez commune dans les eaux côtières et au voisinage des embouchures des rivières, absente en Méditerranée occidentale; *Sicyonia carinata*, rare sur fonds meubles par 5-10 m avec les zostères. (Fig.XIV.16). *Solenocera membranacea*, *Aristeus antennatus*, *Aristaeomorpha foliacea*, épipélagiques et mésopélagique, rares.

**Tableau XIV.4-**Liste et Distribution des **Larves de Décapodes** des eaux libanaises. Symboles : D=Espèce Dominante, A=Abondante, C=Commune, R=Rare, X=présente ; N=Néritique, O=Océanique ; H=Hiver, P=Printemps, E=Été, A=Automne (d'après Lakkis et Zeidane, 1988; Lakkis, 2012).

E S P È C E S	Abondance relative	Distribution géographique	Distribution saisonnière
<b>PENAEIDEA</b>	-	-	-
<i>PENAEIDAE</i>	-	-	-
<i>Solenocera membranacea</i> (Risso)	R	N	H
<i>Gennades elegans</i> (Smith)	R	N	H
<i>Aristeus antennatus</i> (Risso)	R	N	P
<i>Aristaeomorpha foliacea</i> (Risso)	R	N	P
<i>Penaeus kerathurus</i> (Forsskal)	C	N,O	H,P,E,A
<i>Penaeus semisulcatus</i> De Haan	C	N,O	E,A
<i>Penaeus japonicus</i> Bate	R	N	P,E
<i>Parapenaeus longirostris</i> (Lucas)	R	N	H,P,E,A
<i>Sicyonia carinata</i> (Brünnich)	R	N	P
<i>SERGESTIDAE</i>	-	-	-
<i>Sergestes sargassi</i> Ortmann	R	N,O	E,A
<i>Sergestes corniculum</i> Kroyer	R	N,O	E,A
<i>Sergestes crassus</i> Hansen	R	N,O	H
<i>Lucifer hanseni</i> Nobli (adultes )	C	O	E,A
<i>Lucifer hanseni</i> (Protozoe & Mysis)	D	N,O	P,E,A
<i>Lucifer typus</i> Milne-Edwards	C	N,O	S,E,A
<b>CARIDEA</b>	-	-	-
<i>OPLOPHORIDAE</i>	-	-	-
<i>Acanthephyra purpurea</i> Milne Edw.	R	N	H
<i>NEMATOCARCINIDAE</i>	-	-	-
<i>Nematocarcinus ensifer</i> ( Smith)	R	N	H
<i>PASIPHEIDAE</i>	-	-	-
<i>Leptocheila</i> sp	R	N	H,P,E
<i>Pasiphaea sivado</i> Risso	R	N	E
<i>PALAEEMONIDAE</i>	-	-	-
<i>Palaemon adpersus</i> Rathke	R	N	P,E
<i>Palaemon elegans</i> Rathke	R	N	P,E
<i>Periclimenes calmani</i> Tattersal	C	N	P,E,A
<i>Periclimenes scriptus</i> (Risso)	R	N	E,A
<i>Palaemonidae</i> sp.	R	N	E,A
<i>ALPHAEIDAE</i>	-	-	-
<i>Athanas nitescens</i> (Leach)	R	N	,A
<i>Alpheus glaber</i> (Olivi)	C	N	P,E
<i>Alpheus macrocheles</i> (Hailston)	C	N	H,O,E,A
<i>Synalpheus gambarelloides</i> (Nardo)	R	N	P,E
<i>Alpheidae</i> sp.	R	N	E

<i>HIPPOLITIDAE</i>	-	-	-
<i>Eualus</i> sp.	R	N,O	H,P,E,A
<i>Hippolyte inermis</i> Leach	R	N	H,P,E,A
<i>Hippolyte longirostris</i> Holthuis	R	N	P
<i>Lysmata seticauda</i> (Risso)	R	N	P
<i>Spirontocaris</i> sp.	R	N	P
<i>PROCESSIDAE</i>	-	-	-
<i>Processa edulis</i> (Risso)	N,O	P,A	P,A
<i>Processa parva</i> Holthuis	N,O	P,E,A	P,E,A
<i>Processa noveli holthuisi</i> Al-Adhub & Will.	O	P	P
<i>Processa</i> sp.	N	P,E,A	P,E,A
<i>PANDALIDAE</i>	-	-	-
<i>Plesionika</i> sp.	N	P,A	P,A
<i>Pandalidae</i> sp.	N	H,P,E,A	H,P,E,A
<i>CRANGONIDAE</i>	-	-	-
<i>Crangon crangon</i> (L.)	R	N	P,E
<i>Pontophilus fasciatus</i> Risso	R	N,O	H,P,E,A
<i>Philocheras bispinosus</i> Hailstone & West.	R	N	P,E
<i>Philocheras echinulatus</i> (M.Sars)	R	N	P,E
<i>Philocheras trispinosus</i> (Hailstone)	R	N	P,E
<i>Pontocaris cataphracta</i> (Oliv)	R	N	P
<i>STENOPODIDAE</i>	-	-	-
<i>Stenopus hispidus</i> (Olivier)	R	N	P
<i>Stenopus spinosus</i> Risso	R	N	P
<i>SCYLLARIDAE</i>	-	-	-
<i>Scyllarus arctus</i> (Linnaeus)	R	N	P
<i>LAOMEDIIDAE</i>	-	-	P,E
<i>Jaxea nocturna</i> Nardo	R	N	-
<i>CALLIANASSIDAE</i>	-	-	E
<i>Callianassa subterranea</i> (Montagu)	R	N	E,A
<i>Callianassa laticauda</i> Cano	R	N	P,E
<i>UPOGEBIIDAE</i>	-	-	-
<i>Upogebia deltaura</i> (Leach)	R	N,O	P,E
<i>Upogebia</i> sp.	R	N	H
<i>PAGURIDAE</i>	-	-	-
<i>Clibanarius erythropus</i> (Latreille)	C	N,P	H,P,E
<i>Calcinus ornatus</i> (Roux)	R	N	P,E
<i>Diogenes pugilator</i> (Roux)	C	N,O	E
<i>Dardanus arrosor</i> (Herbst)	R	N,O	H,P,E,A
<i>Pagurus cuanensis</i> Thompson	R	N,O	P
<i>Catapaguroides timidus</i> (Roux)	C	N	R,A
<i>Anapagurus chiroacanthus</i> (Lilljeborg)	A	N	E,A
<i>Anapagurus breviaculeatus</i> Fenizia	R	N	H,P,E,A
<i>Anapagurus hyndmanni</i> (Thompson)	X	N	P,E
<i>GALATHEIDAE</i>	-	-	-
<i>Galathea intermedia</i> Lilljeborg	A	N	P
<i>Galathea dispersa</i> Kinahan	R	N	H,P,E,A
<i>PORCELLANIDAE</i>	-	-	-
<i>Porcellana platycheles</i> (Pennant)	C	N	P
<i>Porcellana bluteli</i> Risso	R	N,O	P,E

<i>ALBUNEIDAE</i>	-	-	-
<i>Albunea carabus</i> (Linnaeus)	R	N	H,P,E,A
<i>DROMIIDAE</i>	-	-	-
<i>Dromia personata</i> Linnaeus	R	N	H,P,E
<i>HOMOLIDAE</i>	-	-	-
<i>Homola barbata</i> (Linnaeus)	R	N	P,E
<i>DORIPPIDAE</i>	-	-	-
<i>Phyllodorippe lanata</i> (Linnaeus)	R	N	P,E
<i>Ethusa mascarone</i> (Herbst)	R	N	P,E
<i>LEUCOSIIDAE</i>	-	-	-
<i>Ebalia cranchii</i> Leach	R	N	E
<i>Ilia nucleus</i> (Linné)	R	N	P,E
<i>Phylira globulosa</i> (Bost)	R	N	E
<i>Myra fugax</i> (Fabr.)	R	N,O	P
<i>THIIDAE</i>	-	-	-
<i>Thia polita</i> Leach	R	N	P
<i>PIRIMELIDAE</i>	-	-	-
<i>Pirimela denticulata</i> (Montagu)	R	N	P,E
<i>CANCERIDAE</i> ( <i>Portunidae</i> )	-	-	-
<i>Cancer pagurus</i> Linnaeus	R	N	P,E,A
<i>Carcinus mediterraneus</i> Czerniavky	C	N	P,E
<i>Macropippus arcuatus</i>	R	N	E,A
<i>Macropippus corrugates</i>	R	N	E,A
<i>Macropippus depurator</i>	R	N	E,A
<i>Macropippus holsatus</i>	R	N	E,A
<i>Macropippus marmoreus</i>	R	N	E,A
<i>Macropippus puber</i>	R	N	E,A
<i>Macropippus pusillus</i>	R	N	E,A
<i>Macropippus vernalis</i>	X	N	E,A
<i>Portunus</i> (=Neptunus) spp.	C	N	E,A
<i>XANTHIIDAE</i>	-	-	-
<i>Xantho granulicarpus</i> Forest	R	N	P,E
<i>Xanthidae</i> spp.	R	N	P,E
<i>Pilumnus hirtellus</i> (Linné)	C	N	P
<i>Eriphia spinifrons</i> (Herbst)	R	N	P,E
<i>Eriphia verrucosa</i> (Forsskal)	R	N	P,E
<i>GONEPLACIDAE</i>	-	-	-
<i>Goneplax rhomboides</i> (Linnaeus)	R	N	P,E,A
<i>GRAPSIDAE</i>	-	-	-
<i>Pachygrapsus marmoratus</i> (Fabricius)	R	N	P,E,A
<i>Brachynotus sexdentatus</i> (Risso)	R	N,O	P,E,A
<i>Planes minutus</i> (Linnaeus)	R	N	E
<i>PARTHENOPIIDAE</i>	-	-	-
<i>Lambrus massena</i> Roux	R	N	P,E
<i>MAJIDAE</i>	-	-	-
<i>Maia squinado</i> (Herbst)	X	N,O	P,E
<i>Maia verrucosa</i> H.Milne-Edwards	R	N	P,E
<i>Eurynome aspera</i> (Pennant)	R	N	P,E
<i>Acanthonyx lunulatus</i> (Risso)	R	N	P,E
<i>Acheus</i> sp.	R	N	E



<i>Herbstia condyliata</i> (Herbst)	R	N	P,E
<i>Inachus</i> sp.	R	N,O	P
<i>Brachyura</i> spp	R	N	P
<b>STOMATOPODA</b>	-	-	-
<i>Squilla mantis</i> Fabr.	R	N,O	E
<i>Lysiosquilla</i> sp.	C	N,O	E

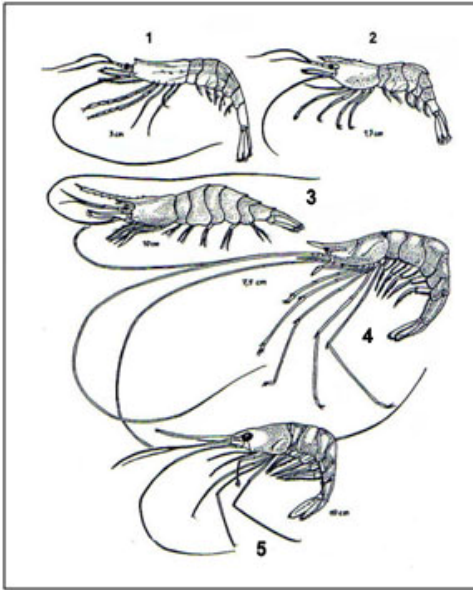


Fig.XIV.17-Decapoda Pandalidae.

- 1: *Pasiphaea sivado*;  
 2: *Pandalina brevicornis*;  
 3: *Acanthephyra purpurea*;  
 4: *Nematocarcinus ensifer*;  
 5: *Plesionika martia*.

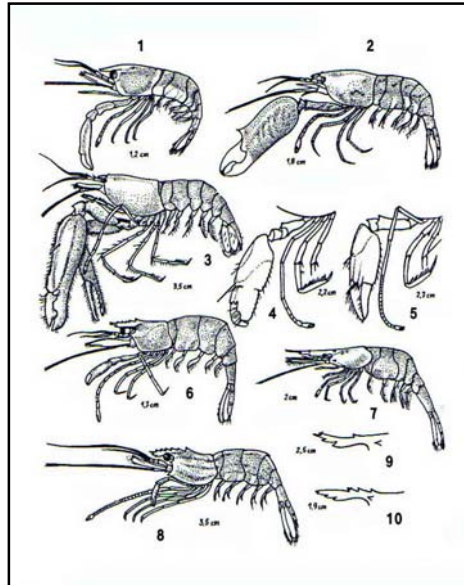


Fig.XIV.18-Decapoda Alpheidae

- Hippolytidae; 1: *Athanas nitescens*  
 2: *Synalpheus gambarelloides*  
 3: *Alpheus glaber*; 4: *A. dentipes*  
 5: *A. macrocheles*; 6: *Thoralus cranchii*  
 7: *Hippolyte inermis*; 8: *Lysmata seticaudata*;  
 9: *Hippolyte holthuisi*; 10: *H. longirostris*

### SERGESTIDAE

Formes pélagiques de haute mer; ils ont 4-5 périopodes (4-5) réduits ou complètement absents; les premières sont pourvues de pinces (chela). Sur 9 espèces connues appartenant à 2 genres, 6 sont rarement trouvées dans les eaux levantines: *Sergestes sargassi*, *Sergestes corniculum*, *Sergestes crassus* Hansen; *Lucifer hanseni* (adultes) et *Lucifer typus* sont assez communes (Fig.XIV.16).

### CARIDEA

Les Caridés sont des nageurs pourvus d'une pince sur le 1<sup>er</sup> et 2<sup>nd</sup> périopode, jamais sur le 3<sup>ème</sup>. Maxillipède 3 réduit. Ces macroures qui nagent au voisinage des fonds marins comprennent 10 familles.

**STENOPODIDAE**

4-5 péréiopodes bien développées, les autres sont pourvues de pinces dont le 3ème chilipède très gros. 2 genres et Deux espèces appartenant à 2 genres en Méditerranée, rarement trouvées dans les eaux néritiques: *Stenopus hispidus* et *S. spinosus* (Fig.XIV.16).

**PASIPHAEIDAE**

Rostre petit surmonté d'une épine pointue ; 1<sup>er</sup> et 2<sup>nd</sup> péréiopodes pourvus de pinces de même dimensions. Sur 6 espèces connues en Méditerranée, appartenant à 2 genres, 2 sont présentes dans nos eaux : *Pasiphaea sivado* (Fig.XIV.17) et *Leptochela* sp.

**OPLOPHORIDAE**

Rostre long, denté et droit. 1er et 2<sup>nd</sup> péréiopode pourvus de pinces. Sur 1 genre unique avec 3 espèces, une seule est présente rarement dans nos eaux entre 100-1000 m: *AcanthePHYRA purpurea* (Fig.XIV.17).

**NEMATOCARCINIDAE**

Les 3 derniers articles des péréiopodes très allongés. Une seule espèce, *Nematocarcinus ensifer* (Fig.XIV.17), rare par grande profondeur.

**PANDALIDAE**

Péréiopode 1 muni d'une pince, chélipède 2 plus robuste. 6 genres et 16 espèces connus, dont 2 dans nos eaux profondes: *Plesionika martia* avec péréiopodes 2 inégaux et *Pandalina brevirostris* (Fig.XIV.17).

**ALPHEIDAE**

Rostre petit spiniforme. 1er péréiopode avec pince forte, péréiopodes 2 plus petits. Ils habitent sur fonds meuble de faible et moyenne profondeur. Sur 11 espèces connues, appartenant à 4 genres, 5 sont présentes sur nos côtes: *Athanas nitescens*, commune; *Synalphaeus gambarelloides* rare; *Alpheus glaber*, commune; *Alpheus dentipes* et *Alpheus macrocheles*, rares (Fig.XIV.18).

**HIPOLYTIDAE**

Rostre long, denté et droit, péréiopode 1 avec pinces, péréiopode 2 plus long avec carpe articulé. Ils vivent sur fonds meubles entre 5-10 m riches parmi les prairies d'algues et de phanérogames. Sur 12 espèces connues appartenant à 5 genres, 6 sont présentes dans nos eaux: *Eualus* sp.; *Hippolyte inermis*, *Hippolyte longirostris*, *Hippolyte holhuisi*, *Hippolyte prideauxiana* Leach, *Lysmata seticaudata*, *Spirontocaris* sp. et *Thoralus cranchii* (Fig.XIV.18).

## PALAEMONIDAE

Les 1ers Périopodes pourvus de pinces; les seconds, des chélimpodes plus longs avec pinces plus robustes. Sur 22 espèces connues dans 8 genres, 7 sont présentes dans nos eaux: *Palaemon adspersus*, *Palaemon elegans* Rathke (= *Leander squilla* (L.)), *Palaemon serratus*, *Palaemon xiphias*, *Periclimenes calmani*, *Periclimenes scriptus*, (Fig.XIV.19).

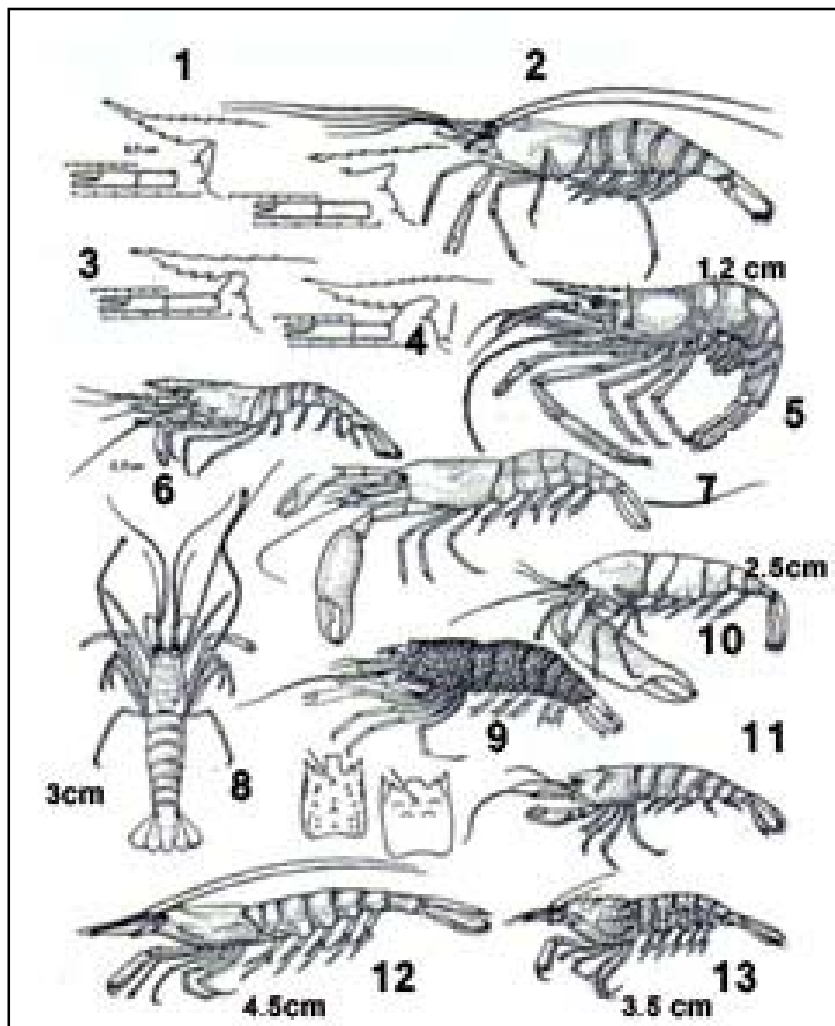


Fig.XIV.19-Décapodes Palaemonidae et Crangonidae des eaux libanaises.  
 1: *Palaemon serratus* ; 2: *Palaemon elegans* ; 3: *Palaemon adspersus* ; 4: *Palaemon xiphias* ; 5: *Palaemonella vestigialis* ; 6: *Periclimenes scriptus*  
 7: *Pontonia pinnophylax* ; 8: *Processa edulis* ; 9: *Gnathophyllum elegans* ;  
 10: *Typton spongicola* ; 11: *Philocheras fasciatus* ; 12: *Crangon crangon* ,  
 13: *Pontocaris cataphracta*.

## CRANGONIDAE

Rostre petit et arrondi, les 1er péréiopodes avec petites pinces, les 2èmes chélipèdes plus petites. Ils vivent sur fonds sableux à faible et moyenne profondeur. Sur 11 espèces connues, appartenant à 4 genres, 6 sont présentes dans nos eaux en nombre faible: *Crangon crangon*, *Pontophilus fasciatus*, *Philocheras bispinosus*, *Philocheras echinulatus*, *Philocheras trispinosus* et *Pontocaris cataphracta* (Fig.XIV.19).

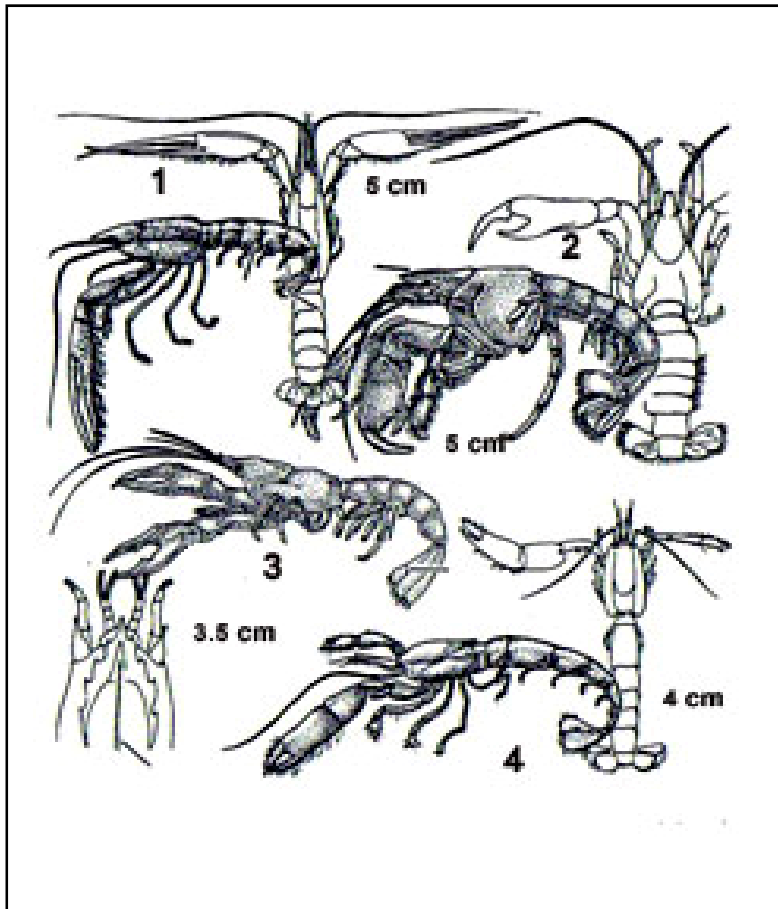


Fig.XIV.20- Décapodes Thalassinidea.1: *Jaxea nocturna*; 2: *Upogebia pusilla* ;;  
3 : *Calocaris maecandrae* ; ; 4 : *Callianassa thyrrenea*.

## S/O MACRURA REPTANTIA

Décapodes marcheurs ou sauteurs ou mauvais nageurs, avec un corps robuste allongé ou aplati dorsalement ; abdomen allongé ou replié, le 1<sup>er</sup> segment est réduit. Ce sont des formes benthiques surtout des eaux côtières. On distingue 4 groupes systématiques: Palinuridae, Nephropoidae, Thalassinidae, Hippidae.

## SCYLLARIDAE

Décapodes Palinuridés sont les cigales de mer, très appréciée, pour leur bonne chair, grandes et robustes avec péreiopodes 1-3 sans pinces. comprennent 2 genres et 2 espèces : *Scyllarus arctus*, commune vers 5-20 m sur fonds rocheux, et *Scyllarus latus*, rare. (Fig.XIV.21).

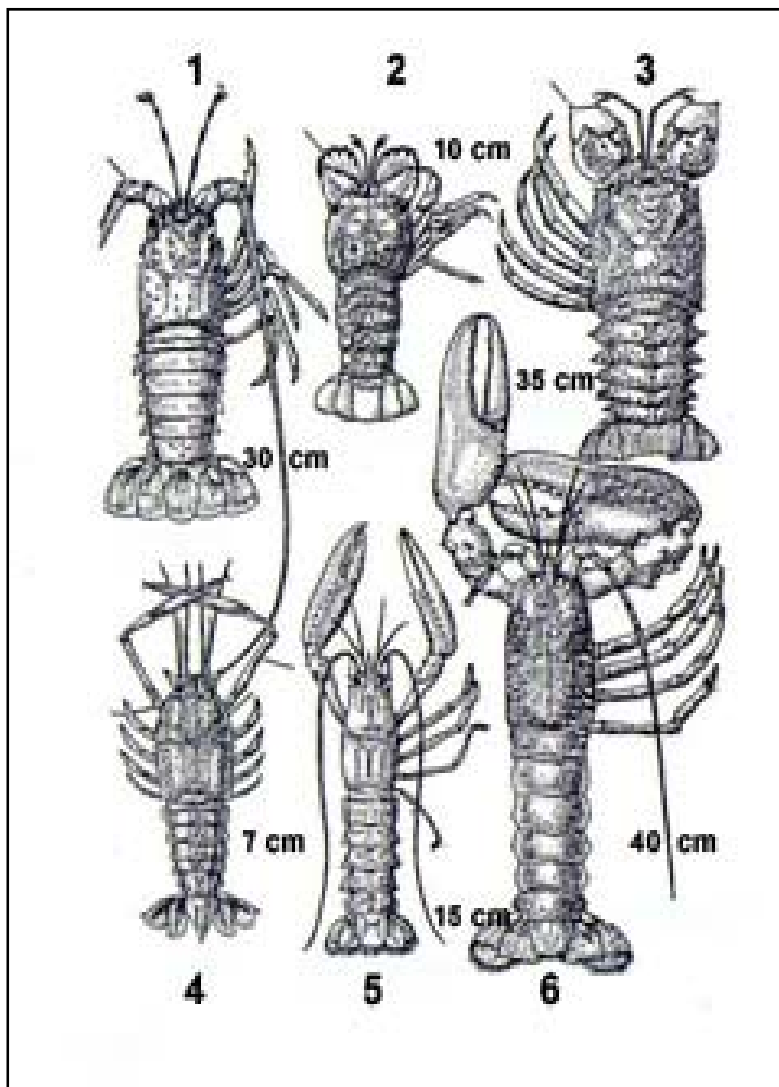


Fig.XIV 21-Décapodes Palinuridae; 1 : *Palinurus elephas* ;  
2 : *Scyllarus arctus* ; 3 : *Scyllarus latus* ; 4 : *Polychaetes typhlops* ;  
5 : *Nephrops norvegicus* ; 6 : *Homarus gammarus*.

## PALINURIDAE

A2 très longue. *Palinurus elephas*, rare sur nos côtes (Fig.XIV.21.1).

**POLYCHELIDAE**

Yeux pédonculés, toutes les paires d'appendices chez la femelle et la 4<sup>ème</sup> paire chez le mâle ont des pinces. L'unique espèce en Méditerranée, *Polycheles typhlops* n'est pas observée nos côtes (Fig.XIV.21.4).

**NEPHROPSIDAE**

Ces décapodes rampeurs ont les péreiopodes 1-3 pourvus de pinces, dont le 1<sup>er</sup> bien développé. Les 2 espèces méditerranéennes: *Nephrops norvegicus* et *Homarus gammarus*, formes grandes et très appréciées pour leur chair, sont absentes de nos côtes levantines (Fig.XIV.21).

**LAOMEDIIDAE**

Épimère peu développé, uropodes avec suture transversale. L'unique espèce *Jaxea nocturna* est rarement rencontrée dans nos eaux (Fig.XIV.20).

**CALLIANASSIDAE**

Décapodes thalassinidés sans épimères, dépourvus d'une suture transversale sur les uropodes. Sur 12 espèces décrites, appartenant à 2 genres, 3 sont communes : *Callianassa subterranea*, *Callianassa laticauda*, *Upogebia deltaura* (Fig.XIV)

**S/O ANOMURA**

Corps trapu, abdomen sacciforme et inarticulé, ou bien articulé et replié. Quelques formes sont capables de sauter comme les Galatheidae.

**DIOGENIDAE**

Ce sont des pagures qui ont les 1ers péreiopodes pourvus de pinces avec la pince gauche plus grande. Les maxillipèdes 3 se touchent à leur bases. Sur 6 espèces décrites appartenant à 5 genres, 3 sont trouvées sur nos côtes: *Clibanarius erythropus*, commune, *Dardanus arrosor*, *Dardanus calidus*, *Diogenes pugilator*, *Paguristes oculatus* (Fig.XIV.22).

**PAGURIDAE**

Pagures ayant la pince droite des 1ers péreiopodes plus grande; les bases des maxillipèdes 3 séparées entre elles par le sternum sans se toucher. 18 espèces appartenant à 5 genres sont connues, difficilement distinguables, dont 9 fréquentes (Tab.XIV.4): *Calcinus ornatus*, *Pagurus cuanensis*, abondantes; *Pagurus prideauxi*, *Eupagurus anachoretus*, *Anapagurus chiroacanthus*, communes; *Anapagurus breviaculeatus*, *Anapagurus hyndmanni*, *Clibanarius erythropus* et *Catapaguroides timidus*, rares (Fig.XIV.22).

**GALATHEIDAE**

Corps recourbé, abdomen partiellement replié. Ce sont de bons sauteurs vivant sur fonds meubles profonds. 3 genres et 13 espèces décrites, dont 2 rares sur nos côtes: *Galathea intermedia* et *Galathea dispersa* (Fig.XIV.23.7).

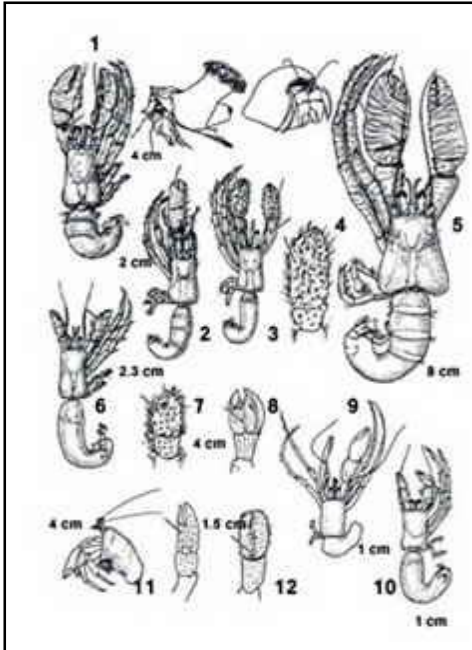


Fig.XIV.22- Décapodes Paguridae.  
 1 :*Pagurides oculatus* ; 2 :*Diogenes pugilator* ; 3 :*Clibanarius erythropus* ;  
 4 :*Diogenes calidus* ; 5 :*Dardanus arrosor* ; 6 :*Pagurus anachoretus* ;  
 7 :*Pagurus cuanensis* ; 8 :*Pagurus alatus* ; 9 :*Anapagurus laevis* ;  
 10 :*Catapaguroides timidus* ;  
 11 :*Pagurus prideauxi* ;  
 12 :*P. sculptimanus*

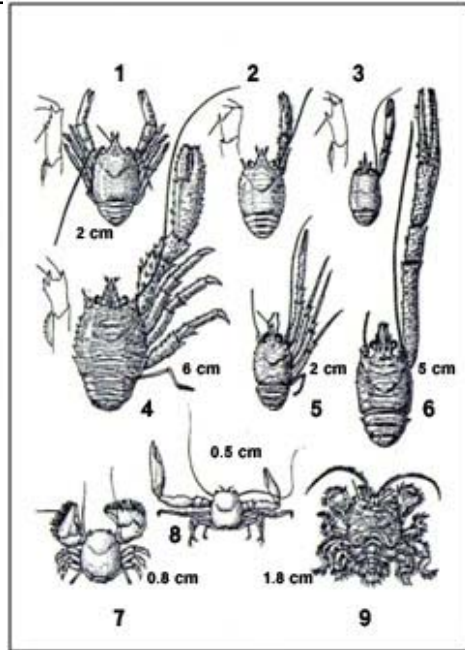


Fig.XIV.23- Décapodes Galatheidae, Hippidae. 1 :*Galathea squamifera* ;  
 2 :*Galathea nexa* ; 3 :*Galathea intermedia* ; 4 :*Galathea strigosa* ;  
 5 :*Munida tenuimana* ; 6 :*Munida rugosa* ; 7 :*Porcellana platycheles* ;  
 8 :*Pisidia longicornis* ;  
 9 :*Albunea carabus*.

### **PORCELLANIDAE**

Abdomen complètement replié et écrasé sous le sternum. Corps trapu comme un crabe. Ils vivent sur les plages. Leurs larves zoés ont le rostre très long. Sur 5 espèces connues appartenant à 3 genres, 2 sont rares sur nos côtes: *Porcellana platycheles* et *Porcellana bluteli* (Fig.XIV.23.7).

### **ALBUNEIDAE**

Bord antérieur du carapace concave. Pédoncules oculaires aplatis. 1 genre et 1 espèce. *Albunea carabus*, rare sur nos côtes (Fig.XIV.23.9).

### **S/O BRACHYURA**

Décapodes avec le corps trapu. Abdomen petit et réduit sans éventail caudal. Ces crabes sont des marcheurs et coureurs vigilants.

**DROMIIDAE**

Crabes avec carapace ovale. Chélicères et péréiopodes courts et trapus. Unique espèce: *Dromia personata*, rare sur nos côtes (Fig.XIV.24).

**HOMOLIDAE**

Crabe avec un céphalothorax légèrement plus long que large. Chélicères et péréiopodes élancés. Sur 2 espèces connues en Méditerranée, *Homola barbata* est trouvée rarement sur nos côtes (Fig.XIV.24).

**DORIPPIDAE**

Crabe avec céphalothorax peu allongé. Péréiopodes postérieurs petits et repliés sur le dos pour la préhension. Sur 3 espèces connues appartenant à 3 genres, 2 habitent les prairies des algues et des zostères sur nos côtes: *Dorippe lanata* et *Ethusa mascarone* (Fig.XIV.25).

**LEUCOSIIDAE**

Formes petites avec céphalothorax peu allongé. Cette famille comprend 7 genres avec 13 espèces, dont 7 en Méditerranée et 5 sur les côtes libanaises: *Ebalia cranchii*, *Ilia nucleus*, *Phylira globulosa*, *Myra fugax*, communes (Fig.XIV.25) et *Leucosia signata* Paulson, rare.

**MAJIDAE**

Crabes avec carapace allongée en avant avec un rostre en forme de bec. Ils montrent parfois un mimétisme selon le milieu. Plusieurs genres et espèces connus dans cette grande famille dont une dizaine trouvées communément sur nos côtes (Tableau XIV.4): *Inachus* sp., *Acheus cranchi*, *Acanthonyx lunulatus*, *Pisa tetraodon*, *Maia squinado*, *Maia verrucosa*, *Maia crispata*, *Macropodia czernjanskii*, *Macropodia longirostris*, *Macropodia rostrata*, *Eurynome aspera*, *Herbstia condyliata* (Fig.XIV.25).

**PARTHENOPIDAE**

Carapace triangulaire, rostre petit avec grosses pinces caractéristiques. Ils habitent les fonds sablo-vaseux hors des touffes algales. Sur 5 espèces connues appartenant à 2 genres, une seule est trouvée rarement sur nos côtes: *Parthenope massena* (Fig.XIV.29).

**THIIDAE**

Carapace en forme de coeur dont la largeur est légèrement plus que la longueur. Bord frontal arrondi et dépourvu de dents. Chélicère court et robuste. Un genre avec une espèce: *Thia scutellata*, commune sur nos côtes (Fig.XIV.24).

**CANCERIDAE**

Carapace en forme de coeur ou ovale. Bord frontal tridenté. Espèce unique, *Cancer pagurus*, abondante sur fonds sableux entre 15-20 m (Fig.XIV.24).



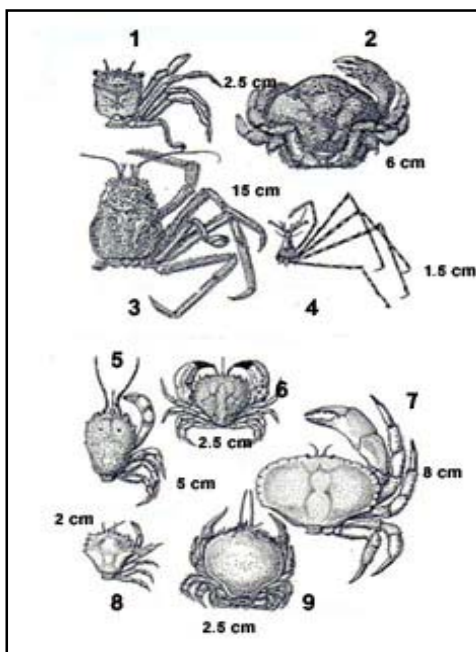


Fig.XIV.24-Brachyoures des côtes du Liban

- 1: *Homola barbata*
- 2: *Dromia personata*
- 3: *Paramola cuvieri*
- 4: *Latreillia elegans*
- 5: *Cirystes cassivelaunus*
- 6: *Atelecyclus rotundatus*
- 7: *Cancer pagurus*
- 8: *Pirimela denticulata*
- 9: *Thia scutellata*.

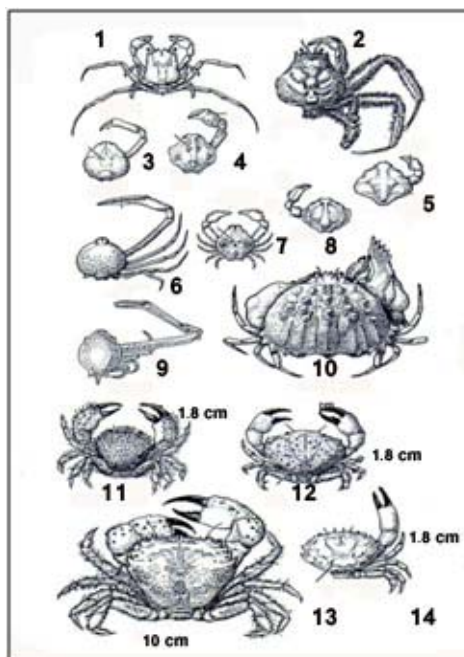


Fig.XIV.25- Brachyoures des côtes du Liban

- 1: *Ethusa mascarone*
- 2: *Dorippe lunata*; 3: *Ebalia nux*
- 4: *E. cranchi*; 5: *E. tuberosa*
- 6: *Ilia nucleus*; 7: *E. granulosa*
- 8: *Ebalia edwardsi*
- 9: *Myra fugax*; 10: *Calappa granulata*
- 11: *Pilumnus hirtellus*; 12: *Xantho poressa*
- 13: *Eriphia verrucosa*
- 14: *Xantho incisus*.

## PIRIMELIDAE

Carapace hexagonale. Bord frontal trilobé. Bord antéro-latéral denté. Sur 2 espèces connues appartenant à 2 genres, une seule, *Pirimela denticulata* est présente rarement dans nos sur fonds sableux entre 50-200 m

## PORTUNIDAE (CANCERIDAE)

Ces brachyoures ont le corps en forme de coeur. Les 5 pattes larges servent pour nager discrètement. Ils habitent les fonds sableux. Sur 25 espèces connues, appartenant à 11 genres, 14 sont présentes sur nos côtes: *Carcinus mediterraneus*, *Macropippus arcuatus*, *M. corrugatus*, *M. depurator*, *M. pusillus*, *Macropippus vernalis*, *Portumnus latipes*, *Portunus hastatus*, *Portunus pelagicus*, *Portunus pusillus*, *Callinectes sapidus*, *Charybdis helleri*, *Charybdis longicollis*, *Calcinus ornatus*, (Figs.XIV.26,27).

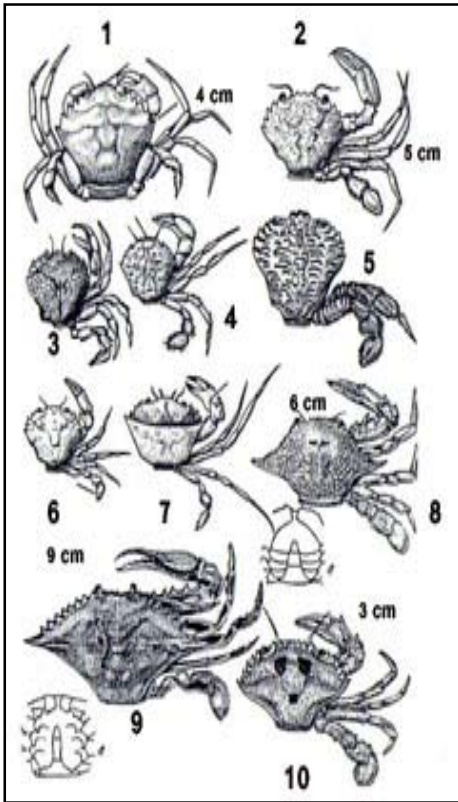


Fig.XIV.26. Brachyoures de la côte Libanaise.

- 1: *Carcinus mediterraneus*  
 2: *Macropipus depurato*;  
 3: *Portunus latipes*  
 4: *Macropipus arcuatus*  
 5: *Macropipus corrugatus*  
 6: *Macropipus pusillus*  
 7: *Bathynectes longipes*  
 8: *Portunus pelagicus*  
 9: *Callinectes sapidus*  
 10: *Charybdis helleri*.

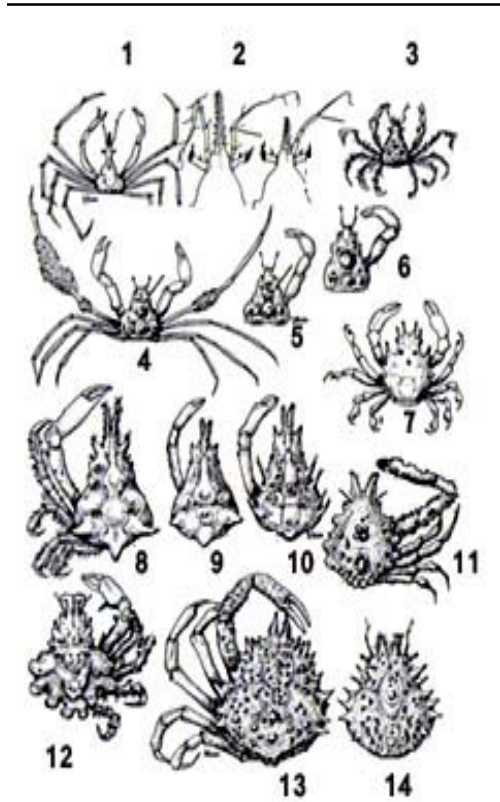


Fig.XIV.27- Brachyoures de la côte libanaise.

- 1: *Macropodia longirostris*  
 2: *M.rostrata*; 3: *Achaeus cranchi*  
 4: *Inachus dorsettensis*  
 5: *I.thoracicus*; 6: *I. leptochirus*  
 7: *Acanthonyx lunulatus*  
 8: *Pisa nodipes*  
 9: *P.nodipes*; 10: *P.tetraodon*  
 11: *Eurynome aspera*  
 12: *Lissa chirarga*; 13: *Maia squinado*  
 14: *Maia verrucosa*..

## XANTHIIDAE

Brachyures avec corps robuste en forme de coeur ou largement ovale. Bord frontal oblique ou lisse et denticulé. Ils habitent le long des côtes rocheuses. Sur 12 genres et 18 espèces connues, une demi-douzaine sont répertoriées sur nos côtes: *Xantho granulicarpus*, *Xantho incisus*, *Xantho poressa*, *Pilumnus hirtellus*, *Eriphia spinifrons*, *Eriphia verrucosa* ( Fig.XIV.25).

## OCYPODIDAE

Brachyoures avec carapace quadrangulaire et yeux pedoculés. Ils vivent sur les plages sableuses en creusant leur abris. Sur les 2 espèces connues une seule est trouvée sur nos côtes: *Ocypode cursor* (Fig.XIV.28).

## GRAPSIDAE

Forme quadrangulaire, bord frontal large, 2-3 petites dents sur le bord latéral. Ils habitent les côtes rocheuses et les murs portuaires. Huit espèces appartenant à 4 genres connus en Méditerranée, dont 4 assez fréquentes sur nos côtes: *Pachygrapsus marmoratus*, *Pachygrapsus transversus*, *Brachynotus sexdentatus*, *Planes minutus* (Fig.XIV.28).

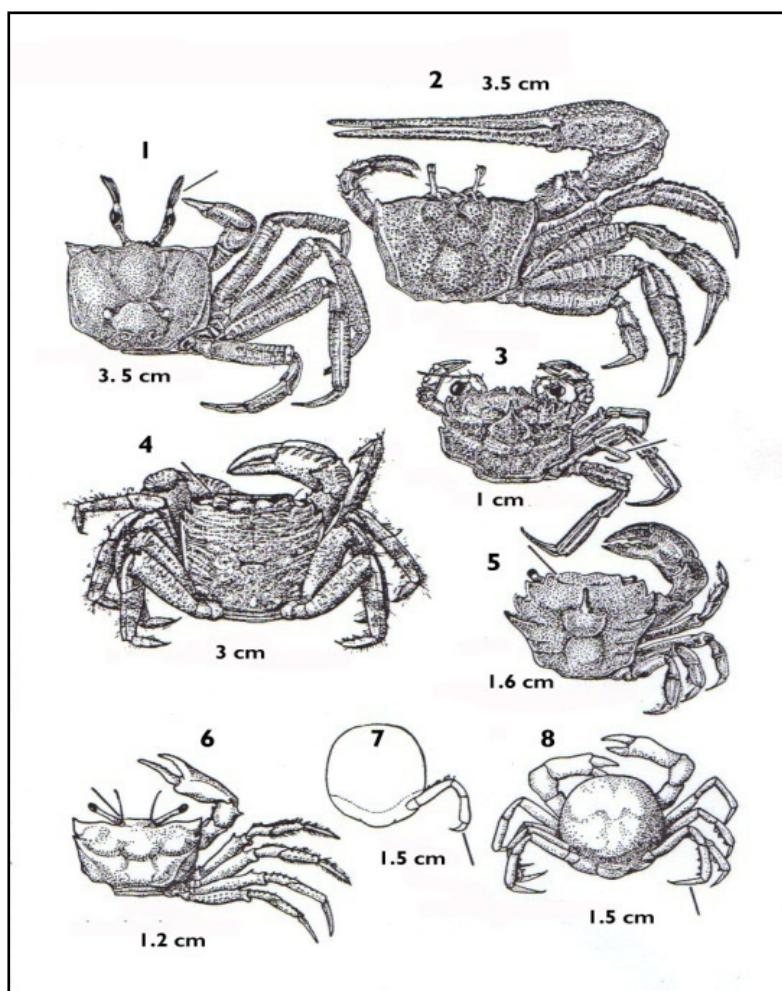


Fig.XIV.28. Brachyoures de la côte libanaise. 1:*Ocypode cursor*  
2:*Uca tangeri* ; 3:*Palicus caroni* ; 4:*Pachygrapsus marmoratus*; 5:*Brachynotus sexdentatus*; 6:*Goneplax rhomboids*; 7:*Pinnotheres pisum*;  
8: *Pinnotheres pinnotheres*.



Fig.XIV.29. Brachyours de la côte libanaise. 1: *Ethusa mascarrone*  
 2: *Dorippe lanata*; 3: *Parthenope massena*; 4: *Porcellana platycheles* 5: *Pinnotheres pisum*;  
 6: *Lissa chiragra* ; 7: *Eriphia verrucosa*; 8: *Xanthos poressa*  
 9: *Pachygrapsus marmoratus* ; 10: *Pilumnus hirtellus*.  
 (d'après Riedl,1991).

## O.MYSIDIACEA

Malacostracés en forme de crevette, de taille entre 1-2 cm, avec une carapace qui couvre une grande partie du corps laissant 5 segments thoraciques libres; une paire de maxillipèdes et 7 paires d'appendices natatoires et préhensiles égaux et biramés. Yeux pédonculés. Ils peuvent nager et sauter en repliant le tronc.

On connaît actuellement quelques 780 espèces dans l'océan mondial, dont 60 environ en Méditerranée. Ils habitent pour la plupart les eaux côtières parmi les algues et les prairies des zostères. Quelques unes vivent sur fonds rocheux, sableux ou vaseux. La nuit ils montent en surface qu'on peut les prendre au filet planctonique, le jour restant sur le fond. Ils constituent une proie importante pour les petits poissons côtiers.

Les Mysidacés ont le sexe séparé, la femelle est reconnaissable par la plaque incubatrice. La reproduction se déroule lorsque le mâle insère le sperme dans la poche incubatrice de la femelle où se déroule la fécondation des ovules. Le développement embryonnaire donne naissance à des larves qui restent quelques semaines dans la poche incubatrice avant de sortir nager sous forme de larves naupliennes planctoniques, puis se métamorphoser en individus juvéniles puis adultes. Les Mysidacés se nourrissent de petits organismes planctoniques et de détritiques organiques sur le fond. La respiration se fait par les petites branchies situées dans la cavité dorsale sous la carapace. Pour les 5 familles connues, 3 vivent dans les eaux côtières.

### LOPHOGASTRIDAE

Les appendices des segments thoraciques (péréiopodes) identiques et sans pinces. L'unique espèce *Lophogaster typicus* (Fig.XIV 30.2), avec rostre court, yeux grands, écailles de l'antenne grandes, habite les fonds vaseux entre 35 -500 m.

### EUCOPIIDAE

Appendices thoraciques dissemblables; les 2-4 sont courts et trapus, les appendices 5-7 sont très longs, minces avec petites pinces. *Eucopeia unguiculata* (Will.) (Fig.XIV.30.1), unique espèce benthopélagique, rare.

### MYSIDAE

Branchies réduites avec statocystes sur les rames internes des uropodes. De quelques espèces décrites en Méditerranée, 4 sont trouvées rarement sur nos côtes: *Siriella clausii* G.Sars, *Paramysis helleri* (G.Sars), *Leptomysis lingvura* (G.Sars), *Mysidopsis gibbosa* (G.Sars), (Fig.XIV.30).

## O.CUMACEA

Malacostracés homogènes et robustes de taille variant entre 3-12 mm, de couleur gris-brun ou jaunâtre et une carapace courte avec 2-3 paires de maxillipèdes, 5-6 paires de pattes natatoires. Yeux non pédonculés. Ils nagent rapidement par bonds et peuvent excaver et pénétrer dans le sédiment. Environ 500 espèces en

majorité marines sont décrites, dont 80 sont bien connues en Méditerranée. Quelques formes vivent en eau saumâtre et peu d'espèces en eau douce.

Ces animaux sont pour la plupart benthiques vivant près du fond parmi les algues ou enfouis dans le sédiment sableux et vaseux. Ils montent vers la surface la nuit et nagent durant la reproduction. Ils vivent presque un an, la femelle peut avoir une durée de vie de 2-4 ans. Le sexe est séparé, la femelle se distingue du mâle par la présence d'une plaque incubatrice. La copulation se déroule probablement dans l'eau au cours de la natation. Les ovules fécondés dans la poche incubatrice donnent naissance à des larves planctoniques qui après deux mois deviennent des juvéniles de 1-3 mm puis tombent sur le fond pour se développer et devenir adultes sexuellement mûrs après 6 mois.

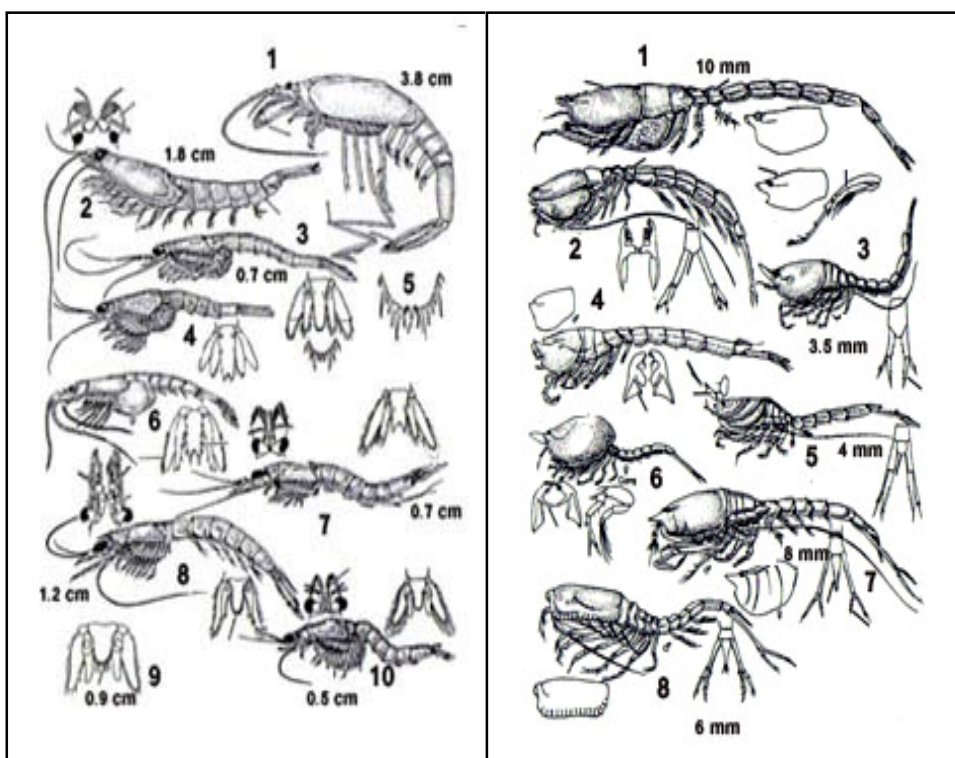


Fig.XIV.30- Mysidacés du Liban

- 1: *Eucopeia unguiculata* ♀
- 2: *Lophogaster typicus*
- 3: *Siriella clausii* ♀;
- 5: *S. jaltensis*, uropode
- 4: *Anchialina agilis* ♀
- 6: *Gastrosaccus sanctus* ♀
- 7: *Paramysis helleri*;
- 8: *Leptomysis bürgii*; 9: *L. lingvura*
- 10: *Mysidopsis gibbosa* ♀

Fig.XIV.31- Cumacés du Liban

- 1: *Iphinoe serrata* ♀
- 2: *Bodotria scorpioides* ♂
- 3: *Cumella limicola* ♂
- 4: *Leucon mediterraneus* ♀
- 5: *Pseudocuma longicornis*
- 6: *Campilaspis glabra* ♀
- 7: *Diastylis rugosa* ♀
- 8: *Platysympus typicus* ♂

## BODOTRIIDAE

Cumacés sans telson. 5 paires de pléiopodes chez le ♂. Trois espèces sur fonds meubles entre 10 et 30 m *Bodotria scorpioides* (Mont.), *Iphinoe serrata* Norman, *Iphinoe tenella* Sars (Fig.XIV.31).

## LEUCONIDAE

Cumacés dépourvus de telson. Base large des mandibules. Chez le ♂ on distingue 2 paires de pléiopodes. *Leucon mediterraneus* Sars, commune.

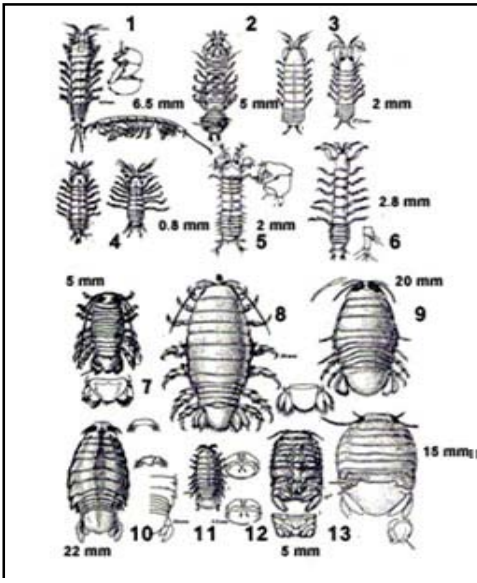


Fig.XIV 32-Anisopoda des côtes du Liban

- 1: *Aapseudes latreillei*
- 2: *Tanais cavolinii*
- 3: *Leptocheilia savigny*
- 4: *Paratanais batei*
- 5: *Heterotanais guernei*
- 6: *Leptognathia brevimanu*
- 7: *Eurydice truncata*;
- 8: *Cirolana borealis*
- 9: *Rocinela dumerili*
- 10: *Anylocra physodes*
- 11: *Limnoria tripunctata*
- 12: *L.quadripunctata*
- 13: *Sphaeroma serratum*.

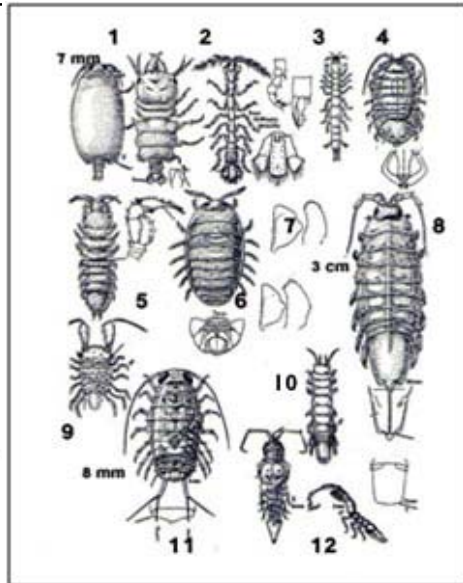


Fig.XIV.33-Anisopodes Gnathiidae.

- 1: *Gnathia phallonajopsis*
- 2: *Anthura gracilis*
- 3: *Microcerberus remanei*
- 4: *Jaera nordmanni*
- 5: *Jaeropsis brevicornis*
- 6: *Tylos ponticus*; 7: *Tylos latreillei*
- 8: *Idotea basteri*; 9: *Munna petiti*
- 10: *Zenobiana prismatica*
- 11: *Ligia italica*;
- 12: *Arcturella dilatata* ♂ et ♀  
(d'après Riedl)

## NANNASTACIDAE

*Cumella limicola* Sars, *Campylaspis glabra* Sars, rares en Méditerranée occidentale, non observées sur nos côtes (Fig.XIV.31).

**PSEUDOCUMIDAE**

*Pseudocuma longicornis* (Bate) rare en Méditerranée, non observée.

**DIASTYLIDAE**

*Diastylis rugosa* Sars, rare en Méditerranée, non observée sur nos côtes.

**LAMPRODIDAE**

*Platysympus typicus*, Sars, rare en Méditerranée, non observée sur nos côtes. (Fig.XIV.31.8).

**O.ANISOPODES**

Petits malacostracés de taille variant entre 2-6 mm ayant une carapace transparente courte laissant libre 6 segments thoraciques, une paire de maxillipèdes pourvus de pinces et 6 paires de pattes ambulacraires dépourvues de pinces. Yeux pédonculés céphaliques. Couleur variable du jaune verdâtre au gris-brun. Ils se déplacent en marchant sur le substrat et peuvent nager au-dessus du fond. On connaît environ 250 espèces dans le monde, la plupart sont marines; quelques formes vivent en eau saumâtre et une seule espèce en eau douce. Plusieurs espèces sont peu étudiées. Plusieurs groupes sont benthiques habitant parmi les algues côtières. Trois familles en Méditerranée.

**APSEUDIDAE**

Ils ont 2 flagelles sur les antennes A1 et des écailles sur antennes A2. L'orifice génital du ♂ se trouve sur une protubérance conique. L'espèce *Apseudes latreillei* (Milne Edw.) (Fig.XIV.32.1) est assez commune sur nos côtes

**TANAIDAE**

Quatre pleiomères et 3 paires de pleiopodes. Femelle avec une paire d'oostigères. A2 avec 6 articles, appareil buccal du ♂ bien développé. Ils habitent surtout dans les plantes côtières. *Tanais cavolinii* (Milne Edw.) (Fig.XIV.32.2), rare.

**PARATANAIDAE**

Cinq pleiomères et 5 paires de pleiopodes. Appareil buccal réduite. Femelle avec 4 paires d'oostigères. Quatre espèces en Méditerranée dont 2 sur nos côtes: *Leptochelia savigny* (Kröyer) et *Leptognathia brevimanu* (Lillje) (Fig.XIV.32.6).

**O.ISOPODA**

Malacostracés sans carapace dorsale avec 6 ou 7 segments thoraciques libres, 5-7 paires de pattes avec crochets. Région postérieure du corps avec 5 paires de pleiopodes foliacés. Groupe varié polymorphe comprenant des formes robustes de dimensions 2-30 mm ainsi que des formes intersticielles. Ils se déplacent en marchant rapidement ou en rampant grâce aux appendices thoraciques et même nager vite grâce aux appendices abdominaux.



Plus de 1600 espèces d'isopodes sont décrites dans le monde, pour la plupart marines, dont une centaine habitent la Méditerranée. Ces crustacés vivent sur les côtes depuis le supralittoral jusqu'aux fonds vaseux. Ils constituent une proie importante pour les petits poissons côtiers. Quelques espèces et les formes larvaires et juvéniles sont planctoniques. Beaucoup d'espèces vivent en parasites sur des poissons et des crustacés. Un grand nombre d'espèces habitent les fonds vaseux.

Le sexe est séparé chez les isopodes, mais le dimorphisme sexuel est peu visible. Quelques formes parasites sont hermaphrodites. La copulation se déroule par transmission du sperme dans la poche incubatrice de la ♀. Après éclosion des oeufs fécondés, les larves *praniza* restent dans la cavité incubatrice quelques semaines avant de sortir comme juvéniles.

Beaucoup d'isopodes sont des phytophages, d'autres sont détritivores ou nécrophages ou même carnivores. Les formes ectoparasites se nourrissent en suçant le sang de leurs hôtes.

### **GNATHIDAE**

Les espèces de cette famille ont des uropodes latéraux, vivant à l'abri des algues et sur les fonds vaseux ou des galeries qu'ils construisent. Une espèce rarement trouvée, *Gnathia phallonajopsis* Monod (Fig.XIV.33.1).

### **ANTHURIDAE**

Isopodes avec telson formant éventail caudal et des uropodes latéraux. Corps en forme de bâton. Ils vivent sur les fonds vaseux et nagent très peu. *Anthura gracilis* (Momt.), rare. (Fig.XIV.33.2).

### **JANIRIDAE (Jaeridae)**

Isopodes de formes allongées et aplaties, uropodes latéraux ou terminaux biramés. Cette famille comprend 35 genres riches en espèces, mais peu connues, dont une seule sur nos côtes: *Jaera nordmanii* (Rathke), rares. (Fig.XIV.33).

### **JAEROPSIDAE**

*Jaeropsis brevicornis* (Amar), commune sur les algues et les balanes (Fig.XIV.33.5).

### **MUMMIDAE**

*Munna petiti* Amar, forme commune entre 2-40 m (Fig.XIV.33.9).

### **ONISCOIDAE**

Isopodes avec uropodes terminaux avec rames styliformes. *Ligia italica* Fabr., (Fig.XIV.33.10), très abondante sur les roches du supralittoral.

**IDOTEIDAE**

Corps aplati, segments thoraciques quasi égaux. Ils rampent et peuvent parfois nager *Idotea basteri* (Pall.) (Fig.XIV.33.8), commune sur fonds côtiers détritiques, *Idotea baltica* (Pallas), rare, *Idotea metallica* Bosc, commune en Méditerranée occidentale, non observée sur nos côtes.

**ARCTURIDAE**

Corps fusiforme avec segments thoraciques de tailles variées. Ils rampent et nagent difficilement. L'espèce *Arcturella dilatata* (Sars) (Fig.XIV.33.11) rare.

**CYMOTHOIDAE**

Uropode avec grands rames mobiles avec éventail caudal., *Eurydice truncata* (Norm.), *Nerocila bivittata* (Risso), *Anilocra physodes* Lin., rares. (Fig.XIV.32).

**SPHAEROMIDAE**

*Limnoria tripunctata* Menz., *Sphaeroma serratum* (Fabr.), *Cymodoce truncata* (Mont.), rares.

**BOPYRIDAE**

*Phryxus abdominalis* (Kröyer), *Bopyrus squillarum* Latr., rares.

**O.AMPHIPODA**

Malacostracés sans carapace dorsale, 7 segments thoraciques libres, 5-7 paires d'appendices ambulatoires. Abdomen pourvu de 3 paires de pattes natatoires et 3 paires de pattes pour sauter. Yeux non pédonculés. Corps robustes de taille variant entre 2-20 mm et de couleurs variées, les formes planctoniques sont transparentes. Les formes benthiques se déplacent en marchant ou en sautant, alors que les formes pélagiques nagent vivement.

Sur environ 5000 espèces d'amphipodes connues dans le monde, la majorité étant marines, 450 sont décrites en Méditerranée, appartenant aux 3 sous-ordres: Gammarides, Caprellides et Hypérides . Les amphipodes ont le sexe séparé montrant un dimorphisme sexuel prononcé. Les oeufs fécondés dans la poche incubatrice éclosent pour donner naissance à des larves qui après quelques semaines métamorphosent en juvéniles ressemblant à l'adulte. Les hypérides planctoniques sont pour la plupart des prédateurs. Les Caprellides se nourrissent d'hydrozoaires et de bryozoaires. D'autres formes se nourrissent d'animaux morts et de débris végétaux, et plusieurs espèces benthiques se nourrissent de diatomées et des particules en suspension. Les amphipodes à leur tour constituent une proie pour beaucoup d'animaux, surtout de poissons.

**S/O GAMMARIDEA**

Amphipodes gammarides surtout benthiques dont la tête est bien délimitée de l'abdomen bien développé; les yeux ne couvrent presque jamais la tête.

## LYSIANASSIDAE

Gammarides avec flagelles accessoires sur les 1ers articles de la 1ère antenne, dont la base est grosse, griffes sur les 1ers gnathopodes. Un genre et 3 espèces: *Lysianassa longicornis* Lucas, commune sur fond sableux à partir de -5 m

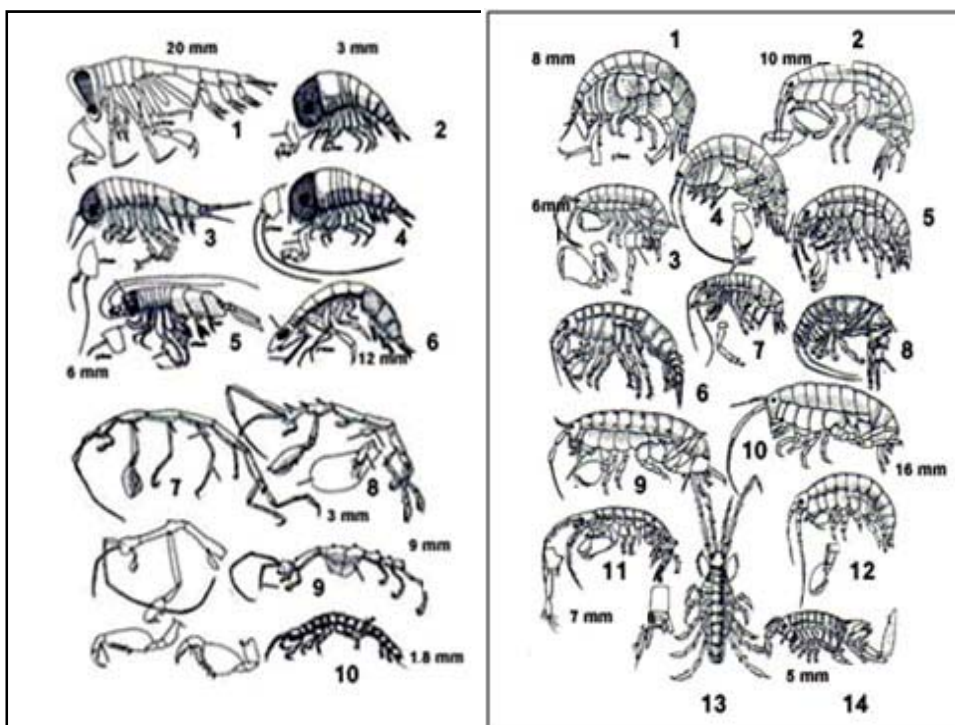


Fig.XIV.34-Amphipoda, Hyperides.  
 1:*Phronima sedentaria*♀; 2:*Hyperia hydrocephala* ♀; 3:*Themisto gracilipes*♀;  
 4:*Lestrignonus schizogeneios*♀  
 5:*Euprimno macropus* ♀; 6:  
*Glossocephalus milne-edwardsi* ♂  
 7:*Phtisica marina* ♂; 8:*Pseudoprotella phasma* ♂; 9:*Caprella acanthifera*;  
 10:*Ingolfiella ischitana* ♀.

Fig.XIV 35 Amphipodes Gammarides.  
 1:*Lysianassa longicornis*♀  
 2:*Leucothoe spinicarpa* ♀; 3: *Maera inaequipes* ♂; 4:*Ampelisca diadema*♀;  
 5:*Elasmopus rapax* ♀; 6:*Gammarus aequicauda* ♀; 7:*Tritaeta gibbosa* ♂  
 8:*Dexamine spiniventris*; 9:*Orchestia gammarella* ♂; 10:*Talitrus saltator* ♂  
 11:*Erichthonius brasiliensis*; 12: *Hyale schmidtii*; 13:*Podocerus variegatus*  
 14:*Chelura terebrans*.

## AMPELISCIDAE

Gammarides sans flagelles accessoires sur les 1ères antennes. Les deux gnathopodes pourvus de griffes. Plaques latérales 1-4 bien développées, les 4 yeux couverts de lentille. Vivent enfoncés partiellement dans le sédiment. *Ampelisca diadema* (Costa) (Fig.XIV.35.4), commune sur fonds meubles profonds, parfois cachée dans le sable fin.

## LEUCOTHOIDAE

Gammarides ayant des flagelles accessoires sur les 1ères antennes réduites. Les 1ers gnathopodes forment des pinces, les 2nds ont des griffes. *Leucothoe spinicarpa* (Abild.) (Fig.XIV.35.2), vit en parasite dans les éponges et les ascidies.

### **GAMMARIDAE**

Gammarides sans ou avec flagelles sur les 1ères antennes, les gnathopodes pourvus de griffes fortes. Cette famille comprend plusieurs espèces marines et d'eau douce. Trois espèces sur nos côtes: *Elasmopus rapax* Costa, *Maera inaequipes* (Costa), *Gammarus aequicauda* (Martinov) (Fig.XIV.35), assez communes dans les lagunes, les eaux saumâtres et aux embouchures des rivières.

### **DEXAMINIDAE**

Gammarides sans flagelles sur les 1ères antennes; les gnathopodes portent des griffes délicates. Telson long et séparé. *Dexamine spiniventris*, (Costa) commune parmi les algues, *Tritaeta gibbosa*,(Bate) loge dans les fissures de surface des éponges (Fig.XIV.35).

### **TALITRIDAE**

Gammarides avec flagelles sur A1. Les 1ers gnathopodes avec ou sans griffes. Tête lisse sur le bord griffes et pinces. Cette famille comprend des espèces marines et d'autres vivant en eau douce ou dans le sol humide. *Talitrus saltator* (Mont.) très commune sur sable sèche des plages; *Orchestia gammarella* (Pallas) (Fig.XIV.35.), *Hyale schmidtii* (Heller), communes sur plages sableuses parmi les algues et les phanérogames déséchés et les pierres au niveau intertidal.

### **PODOCERIDAE**

Gammarides pourvus ou sans flagelles sur A1. Les 1ers gnathopodes plus petits que les seconds, tous munis de griffes et couverts de poils. Corps aplati dans la région dorso-ventrale. *Podocerus variegatus* Leach (Fig.XIV.35.13), commune sur les algues riches en détritus.

### **COROPHIIDAE**

Gammarides pourvus ou sans flagelles sur A1. Gnathostomes avec griffes de formes diverses. Corps en forme de bâton dans la région dorso-ventrale. Ils habitent des tubes qu'ils construisent eux-mêmes. *Erichthonius brasiliensis* (Dana) (Fig.XIV.35.11), rare.

### **CHELURIDAE**

Gammars avec A1 courtes et flagelles accessoires, A2 avec flagelle en forme de plaque épaisse. Gnathopodes avec pinces minuscules. *Chelura terebrans* Phil.(Fig.XIV.35.14), habite les couches superficielles du bois vieux et tendre.

## S/O HYPERIDEA

Amphipodes exclusivement planctoniques avec tête bien délimitée. Segments et abdomen bien développés. Les yeux couvrent presque toute la surface de la tête, sauf pour les formes des eaux profondes qui ont des yeux petits. Quelques formes vivent en hôtes dans des animaux gélatineux comme les salpes et les thalia. 25 espèces d'amphipodes Hypérides sont trouvées dans les eaux libanaises, elles appartiennent à 21 genres et 11 familles (Tab.XIV.1).

### HYPERIIDAE

Tête arrondie, yeux grands couvrant toute la surface de la tête. Les deux antennes sont courtes chez la femelle et très longues chez le mâle, péreiopodes 3-7 sans pinces. Quatre espèces trouvées dans le plancton des eaux libanaises: *Lestrignonus (Hyperia) schizogeneios* (Fig.XIV.34.4), rare, *Lestrignonus latissima*, très rare, *Hyperioides longipes* commune, *Parathemisto obliva*, rare.

### SCINIDAE

*Scina crassicornis*, très rare dans nos eaux, trouvée au printemps.

### VIBILIDAE

*Vibilia armata*, *Vibilia viatrix*, rares.

### PHRONIMIDAE

Tête et yeux de forme conique, tête plus haute que large. Périopode 5 avec pince ou griffe. Sept espèces trouvées rarement dans le plancton des eaux libanaises: *Phronimopsis spinifera*, *Phronima atlantica*, *Phronima sedentaria*, *Phronimella elongata*, *Anchylomera blossomvillei*, *Phrosina semilunata*, *Euprimno macropus* (Tab.XIV.1).

### PARAPHRONIMIDAE

*Paraphronima crassipes*, occasionelle monte en surface en hiver.

### LYCAEIDAE

*Lycaea pulex*, rencontrée en hiver en nombre faible.

### LYCAEOPSIDAE

*Lycaeopsis themistoides*, rare en hiver.

### PRONOIDAE

*Eupronoe minuta*, *Eupronoe maculata*, assez communes dans nos eaux.

### BRACHYSCELIDAE

*Brachyscelus crusculum* Bate, rare.

**OXYCEPHALIDAE**

Hypérides avec tête allongée, les yeux ne couvrent pas toute la surface de la tête. 1ères antennes courtes et larges, 2ndes antennes manquent chez la femelle, longue et repliées chez le mâle. *Oxycephalus piscator*, *Rhabdosoma brevicaudatum*, communes.

**PLATYSCELLIDAE**

*Platyscelus serratulus*, *Amphithyrus sculpturatus*, *Tetrathyrus forcipatus*, communes.

**CAPRELLIDAE**

Corps grêle styliforme très allongé. Formes benthiques habitant les fonds meubles parmi les algues, quelques unes peuvent nager faiblement. Les 3 espèces trouvées en nombre faible sont: *Phtisica marina* Slabber, *Caprella acanthifera* Leach, *Pseudoprotella phasma* (Mont.) (Fig.XIV.34).

**Classe TARDIGRADA**

Ce sont des minuscules arthropodes avec cuticule chitineuse et mucopolysaccharides. Tête sans appendices, 4 segments thoraciques, chacun avec une paire d'appendices articulés. Sur les 3 ordres connus, un seul, les Heterotardigrada sont les plus fréquents en milieu marin; les deux autres: Eutardigrada (formes d'eau douce) et Mesotardigrada (connus seulement dans une source sulfureuse au Japon) ne vivent pas en milieu marin. Mesurant 0.05-1.2 mm, les Tardigrades font partie de la microfaune. Ils sont transparents, laissant voir leurs organes internes. Ils se déplacent en s'agrippant avec les appendices et les griffes. L'appartenance systématique des Tardigrades aux arthropodes n'est pas claire, car ils ont une affinité pour les annélides (nématodes).

Sur les 200 espèces connues dans le monde, la plupart vivent dans les mousses et les lichens humides des régions tempérées. Des 20 espèces marines connues, 6 environ sont signalées en Méditerranée. Ces formes marines vivent sur le sable côtier propre et humide ou dans les touffes d'algues de la zone des marées.

Les Tardigrades ont le sexe séparé, la femelle porte les œufs dans la poche incubatrice. Après l'éclosion des œufs les larves sortent et après plusieurs métamorphoses deviennent des juvéniles puis des adultes. Ils se nourrissent en suçant le liquide des plantes avec une stylette buccale qui perce la cellule végétale. On ne sait pas encore le mode de nutrition des espèces qui vivent dans le sable, mais il est connu que les amibes et les nématodes sont les principaux compétiteurs.

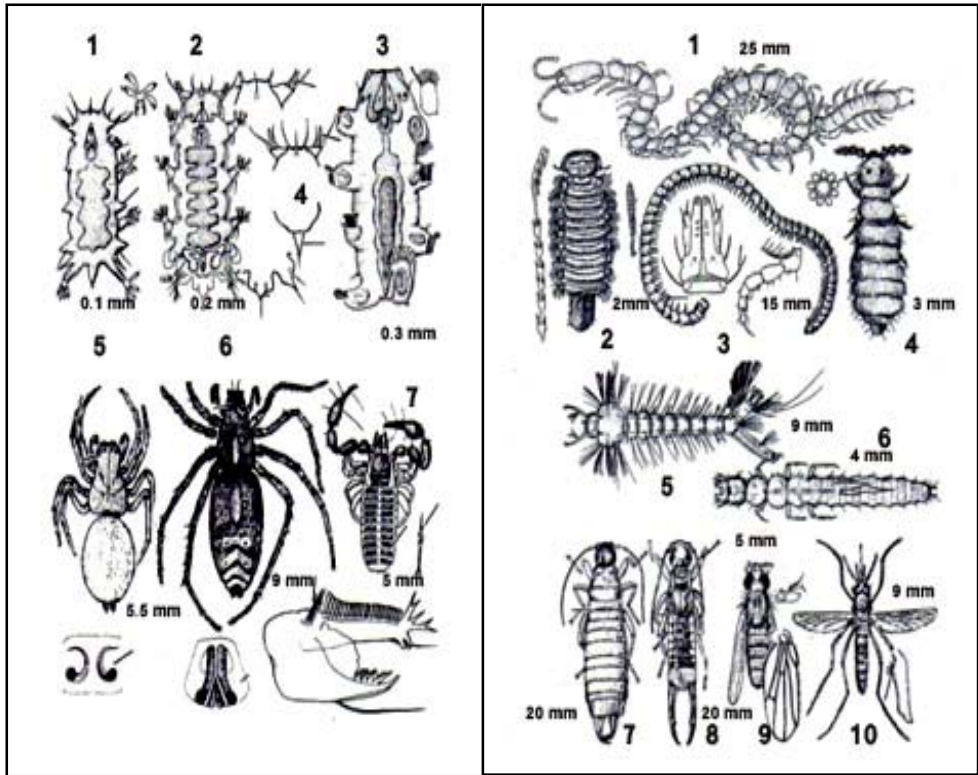


Fig.XIV.36-Tardigrades et Araneae de la côte libanaise.

- 1 :*Halechiniscus remanei*
- 2 :*Batillipes pennaki*
- 3 :*Echiniscoides sigismundi*
- 4 : *Batillipes annulatus*
- 5 :*Desidiopsis racovitza*
- 6 : *Lycosa entzi marina*
- 7 : *Pselaphochernes litoralis*.

Fig.XIV.37-Collemboles et insectes de la côte libanaise

- 1 :*Hydroschendyla submarina*
- 2 :*Polyxenus lapidicola*
- 3 :*Thalassiosobates adriaticus*
- 4 :*Anurida maritima*
- 5 :Larve *Aedes mariaae*
- 6 :Larve *Ochthebins*
- 7 : *Anisolabis maritima*
- 8 : *Labidura riparia*
- 9 :*Ephydra macellaria*
- 10 : *Aedes mariaae* adulte

La majeure fraction des 200 espèces de tardigrades connues, vivent dans les mousses et les lichens humides des régions tempérées. Sur 20 espèces marines connues dans l'océan mondial, 6 sont signalées en Méditerranée. Elles vivent généralement dans le sable propre et humide des plages et dans les prairies des algues de la zone intertidale. Rares sont les espèces parasites, encore que leur distribution est mal connue. Le sexe de ces animaux est séparé, il ya pourtant accouplement entre mâles et femelles.

## **ONYCHOPODIDAE**

Tardigrades avec 4 doigts dont les extrémités pourvus de griffes. *Halechiniscus remanei* Schultz, présente dans le sable grossier et humide.

## **DISCOPOIIDAE**

Arthrotardigrade avec 6 doigts pourvus chacun d'un disque adhésif. *Batillipes pennaki* Marcus et *Batillipes annulatus* De Zio, communes dans le sable fin et humide du littoral supérieur.

## **NUDECHINISCIDAE**

Tardigrades ayant un dos non cuirassé *Echiniscoides sigismundi* Schultze (Fig.XIV.36.3), rare sur nos côtes. Ils se nourrissent de débris végétaux qu'ils sucent avec la bouche en forme de stylet pour perforer les membranes des cellules végétales.

## **Classe ARACHNIDA**

Arthropodes surtout terrestres avec respiration trachéenne au moyen de 2 paires d'appendices bucaux. Abdomen sans appendices avec 4 paires de pattes. Les pièces buccales antérieures sont des chélicères, celles antérieures sont des pédipalpes. Les Arachnides comprennent 9 ordres dont 3 présents en Méditerranée.

## **O.ARANEAE**

Arachnides avec prosome pourvu d'articles mouvants et opistosome non articulé. Quatre paires de pattes ambulacraires. Corps de forme sphérique et de taille entre 1-90 mm et de couleurs claires. Ils vivent surtout à la surface de l'eau, pouvant se déplacer en marchant grâce aux touffes de duvets sur les pattes. On connaît environ 25000 espèces de vraies araignées dans le monde. Peu de formes qui vivent le long des côtes sont capables de plonger dans l'eau. Quelques formes peuvent vivre 20 ans, mais la majeure partie ne vivent pas plus qu'une année.

## **LYCOSIDAE**

*Lycosa entzi* Chyzer (Fig.XIV.36.6), vit sur terrains salés près du rivage, très rare en Méditerranée, et sur les plages du Liban

## **AGELENIDAE**

Araignée avec 8 yeux disposés en 2 rangées transversales. *Desidiopsis racovitzai* Fage (Fig.XIV.36.5). Rare en Méditerranée occidentale, absente sur nos côtes.

## **O.PSEUDOSCORPIONES**

Araignées avec prosome articulé, muni d'appendices bucaux antérieurs avec pinces postérieurs robustes. Taille variant entre 0.8 et 6 mm. Sur 1000 espèces connues dans le monde, habitant surtout les zones tropicales, quelques unes sont



liées à la mer. Le sexe séparé difficile à distinguer le mâle de la femelle, mais la reproduction et la fécondation sont caractéristiques: le mâle amène la femelle pour aspirer le sperme avec son ouverture génitale. Un mois après l'accouplement, la femelle émet les œufs fécondés dans la poche incubatrice située sur le ventre. Les larves passent par 2 stades de métamorphose avant d'atteindre la maturité sexuelle après 2 ans.

### **CHERNETIDAE**

*Pselaphochernes litoralis* Beier (Fig.XIV.36.7). On l'observe dans des touffes de phanérogames déséchés sur la côte ou et sur les bancs des trottoirs à *Lithophyllum tortuosum* (algue calcaire).

### **O.ACARI**

Chez les acariens la segmentation du corps manque ou elle est peu évidente. Sur la tête se trouve une paire de pièces buccales antérieures fortes et une paire postérieure comme des palpes; 4 paires de pattes. Les dimensions varient entre 0.5-1.5 mm. Le déplacement des acariens se fait soit par marche, sauts, reptation ou même natation suivant les milieu où ils se trouvent.

On connaît plus de 10.000 espèces d'acariens dans le monde, très peu de formes sont marines. Celles-ci vivent parmi les algues, les phanérogames ou sur les trottoirs à vermet. L'éclosion de l'œuf donne naissance à des larves pourvues de 6 ou 8 pattes puis se métamorphosent en juvéniles puis en adultes.

### **NEMATALYCIDAE**

Corps vermiforme pliable avec cuticule: *Nematlaycus nematoides* Sterenzke.

### **HALACARIDAE**

Corps rhomboïde de taille environ 2 mm, avec 2 plaques dorsales. *Rhombognathus magnirostris* Trousseart, *Copidognathus magnipalpus* Police, *Agauopsis brevipalpus* Trousseart (Fig.XIV.38), rares dans les zones côtières.

### **PONTARACHNIDAE**

Corps globuleux, transparent, pas de de stigmates ni trachées. Appendices et pattes articulés. Formes exclusivement marines. *Pontarachna punctulum* Philippi *Litarachna communis* Walter (Fig.XIV.38).

### **ORIBATULIDAE**

*Haloribatula tenareae* Schuster, vit sur trottoir à *Lithophyllum*. Non obserée.

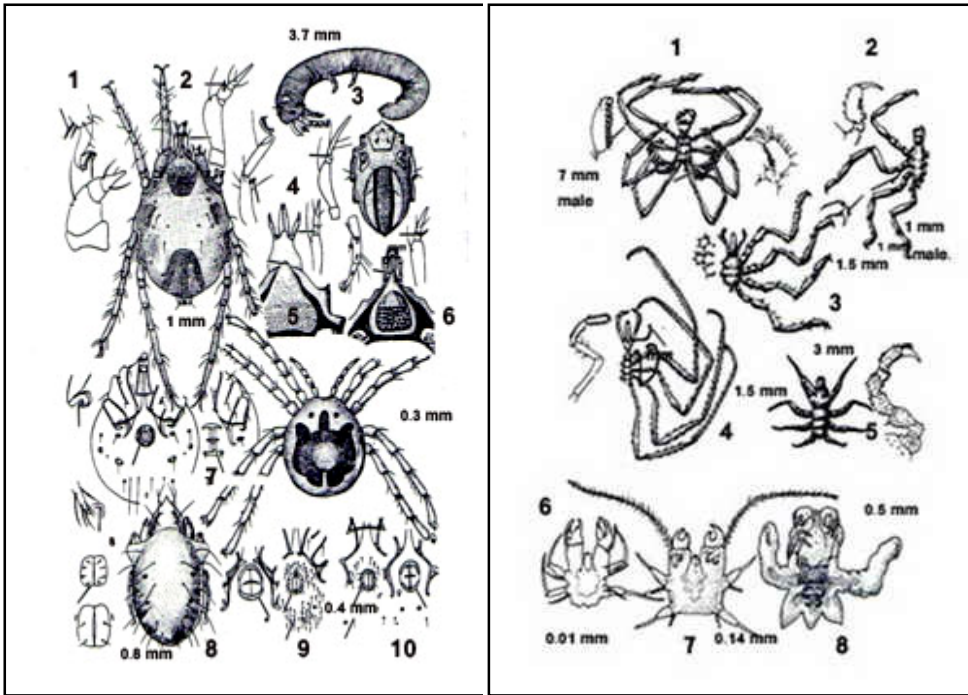


Fig. XIV.38-Acariens marins du Liban

- 1: *Rhombognathus magnirostris*
- 2: *Halacarellus basteri affinis*
- 3: *Nematlaycus nematoides*
- 4: *Copidignathus magnipalpus*
- 5: *Agauopsis brevipalpus*
- 6: *A. microrhuna* ; 7: *Pontarachna punctulum* ; 8: *Holoribatula tenareae* ; 9: *Litarachna communis*
- 10: *Litarachna duboscqi*.

Fig. XIV.39-Pantopodes marins du Liban.

- 1: *Callipallene emacinata* ♂
- 2: *Anoplodactylus pygmaeus* ♂
- 3: *Achelia echinata*
- 4: *Nymphon gracile*
- 5: *Pycnogonum pusillum*
- 6: *Protonymphon di Ammothea*
- 7: *Protonymphon de Pycnogonum*
- 8: Stade larvaire de *pycnogonum*.

## Classe PANTOPODA

Arthropodes à corps trapu de petites dimensions (1-8 mm) et 4 paires de pattes robustes articulées. Appendices buccaux en forme de proboscite. Corps chitineux de couleurs bleue, verte, rouge avec mimetisme. Ce groupe exclusivement marin comprend plus de 700 espèces réparties dans toutes les mers, surtout les mers froides, dont 45 habitent la Méditerranée. Ces animaux font partie de la microfaune (1-5 mm); ils vivent sur les hydrozoaires, les bryozoaires de la zone euphotique et du littoral rocheux ombragé. Ils ont le sexe séparé, la fécondation se fait par copulation. Les œufs éclosent pour donner des larves qui se métamorphosent pour donner des adultes. Ils se nourrissent en suçant les hydropolytes après les avoir perforés. Plusieurs espèces sont détritivores.

**NYMPHONIDAE**

Pinces fortes triarticulées et 4-5 palpes articulés. 1 genre et 2 espèces en Méditerranée, dont une sur nos côtes: *Nymphon gracile* Leach (Fig.XIV.39.4).

**CALLIPALLENIDAE**

Pantopodes ayant des pinces robustes, palpes réduites ou absentes; ovigères chez le male. Trois genres et 10 espèces dont *Callipallene emaciata* (Dohrn) (Fig.XIV.39.1), trouvée rarement sur nos côtes.

**PHOXICHILIDIIDAE**

Dix espèces appartenant à 2 genres, dont une seule *Anoplodactylus pygmaeus* (Hodge), commune sur les algues et sur les coquilles des gastéropodes.

**AMMOTHEIDAE**

Pantopodes avec pinces chez les 2 sexes. 8-9 genres. Sur 25 espèces appartenant à 9 genres en Méditerranée, une seule *Achelia echinata* (Hodge) est assez commune dans nos eaux (Fig.XIV.39.3).

**PYCNOGONIDAE**

Pantopodes sans pinces et palpes. Trois espèces appartenant à un genre, dont une seule présente dans nos eaux: *Pycnogonum pusillum* Dohrn (Fig.XIV.39.5).

**Classe CHILOPODA**

Arthropodes terrestres ayant un corps allongé et segmenté avec respiration trachéenne, une paire de pattes sur chaque segment, la 1<sup>ère</sup> patte est un maxillipède. Cette classe comprend 4 ordres, dont quelques espèces de Geophilomorpha ont des relations avec le milieu marin.

**O.GEOPHILOMORPHA**

Corps filiforme composé au maximum de 170 segments, de longueur entre 9 et 200 mm de couleur blanc jaunâtre avec pattes courtes. Ils rampent en glissant lentement. Antenne avec 14 articles ; ils sont toujours dépourvus d'yeux.

Sur environ 1000 espèces connues dans le monde, 6 seulement ont une relation avec la mer, distribuées dans toute la Méditerranée. Ces animaux qui vivent de 2 à 6 ans, sont des prédateurs qui se cachent le jour et chassent la nuit des vers et petits arthropodes en les tuant par injection de venôme contenu dans les maxillipèdes. Leurs ennemis sont des parasites suceurs et des grands arthropodes.

Les oeufs fécondés riches en vitellus éclosent pour donner des stades juvéniles après plusieurs stades de développement. qui, une fois adultes, ils développent tous les segments.

**SCHENDYLIDAE**

Ces géophilomorphes ont des mandibules avec lames dentelées. *Hydroschendyla submarina* (Grube) (Fig.XIV.37.1), rare sur les trottoirs à vermet.

**Classe MYRIAPODA**

Arthropodes terrestres ayant un corps allongé et nombreux segments thoraciques. Ils ont une respiration trachéenne avec une seule paire de mâchoires et 1 ou 2 paires de pattes. Ils comprennent 3 ordres dont un seul les Diplopoda vivent le long de la côte.

Des 7200 espèces de myriapodes connues dans le monde, 2 seulement vivent près des côtes. Le sexe est séparé, mais on observe quelques cas de parthénogenèse. La reproduction se déroule entre novembre et mars ; les œufs fécondés sont déposés dans le nid après 3-4 semaines. Les larves qui en sortent après une douzaine de jours, sont pourvues de 6 pattes. Après plusieurs stades larvaires de développement les juvéniles deviennent des adultes sexuellement mûrs avec un nombre définitif de segments et de pattes. La plupart des espèces se nourrissent de substances végétales, peu sont carnivores.

**S/O PSELAPHOGNATA**

Diplopodes avec une touffe de poils sur le corps et 17 paires de pattes au maximum. Peu de dépôts calcaires sur le revêtement mou du corps. *Polyxinus lapidicola* Silvestri, commune sur les amas de phanérogames marins et sous les pierres.

**S/O CHILOGNATHA**

Diplopodes avec des soies sur le corps et plus de 17 paires de pattes et des couches calcaires sur le revêtement externe du corps. *Thalassisobates adriaticus* Verhoeff (Fig.XIV.37.3), présente sous les pierres de la zone intertidale et dans les touffes des phanérogames marins ; non observée sur nos côtes.

**Classe APTERYGOTA**

Arthropodes terrestres avec respiration par trachées-artères . Ils ont une tête et un tronc portant 3 paires d'appendices . Ils sont dépourvus d'ailes. Abdomen avec appendices rudimentaires. Ils ont un appareil pour sauter. Les Aptérygotes comprennent 4 ordres qui ont peu d'affinité marine.

**O.COLLEMBOLA**

Aptérygotes très petites (quelques mm) ayant les pièces buccales enfoncées. Abdomen avec 6 segments et un appareil sauteur. On connaît environ 2000 espèces terrestres dans le monde habitant pour la plupart les zones côtières, dont 14 sont présentes en Méditerranée. Ils vivent dans les amas de phanérogames

marins rejetés sur la plage et près des puits d'eau. Ces arthropodes ont le sexe séparé avec une durée de vie de quelques mois. La fécondation se fait par copulation et pondent les œufs par cohortes. L'éclosion des œufs fécondés donne naissance à des larves qui passent par des stades de développement courts. Ils se nourrissent de débris organiques.

### S/O.ARTHROPLEONA

Collemboles avec corps allongé. *Anurida maritima* (Guérin) (Fig.XIV.37.4), rare sur la côte libanaise.

## Classe INSECTA

Arthropodes terrestres ayant une respiration trachéenne. Le corps comprend la tête et le tronc qui est formé de 3 métamères et 3 paires de pattes et la plupart ont des aîles. Les adultes sans pattes rudimentaires sur l'abdomen. Cette grande classe comprend 27 ordres dont peu qui ont une affinité maritime. En Méditerranée, seuls 3 ordres ont une certaine relation avec la mer : Dermaptera, Diptera Coleoptera.

### O.DERMAPTERA

Insectes qui ont un corps allongé plat, de taille entre 5 et 50 mm, de couleur jaune-brun, plus foncé chez les adultes avec des ailes antérieures très chitineuses et des grandes ailes postérieures membraneuses. Ces ailes peuvent être absentes chez plusieurs espèces. Même si elles sont présentes, elles ont peu de fonction. Appareil buccal masticateur.

Sur 900 espèces connues dans le monde, la majorité étant terrestre ; elles cantonnent les zones tropicales et subtropicales. Peu d'espèces sont liées à la mer ; les formes côtières vivent généralement sur la plage humide. Ces animaux vivent cachées le jour dans des abris humides et sont actifs la nuit. Ils sont présents dans toute la Méditerranée. Les œufs gardés par la mère éclosent après quelques semaines pour donner des larves qui se développent en passant par une série de métamorphoses avant de devenir adultes après 6 mois.

### LABIDURIDAE

Dermaptères sans ailes ou avec ailes postérieures couvertes par les antérieures. Antennes avec plus de 15 articles. *Anisolabis maritima* (Bon.), *Labidura riparia* (Pall.) (Fig.XIV.37).

### O.DIPTERA

Insectes à corps fortement chitineux, ailes antérieures membraneuses et ailes postérieures réduites équilibrées. Appareil buccal pour sucer et piquer. De taille entre 0.5-100 mm, ils ont la couleur pas très évidente, mais plutôt métallisée brillante. Ils se déplacent soit par natation (sous-l'eau), soit en volant. Ils sont distribués dans tous les milieux, même dans les puits de pétrole. Sur 90.000

espèces connues dans le monde, très peu de larves qui vivent près de la côte. Deux formes toutefois habitant sur la côte sont communes en Méditerranée.

La durée de vie est courte, quelques mois, peu de formes qui vivent plus qu'une année. Les larves sont très résistantes et les femelles sont des prédateurs ; d'autres sont des parasites sur des animaux qu'ils suçent leur sang. Ou bien se nourrissant de toute substance organique.

Le sexe est séparé et les femelles pondent les œufs. Après fécondation par copulation, les œufs fécondés éclosent pour donner des larves vermiformes, la plupart avec tête rétroversible, quelques unes ont des yeux. Après métamorphoses et développements courts, elles se transforment en chrysalides.

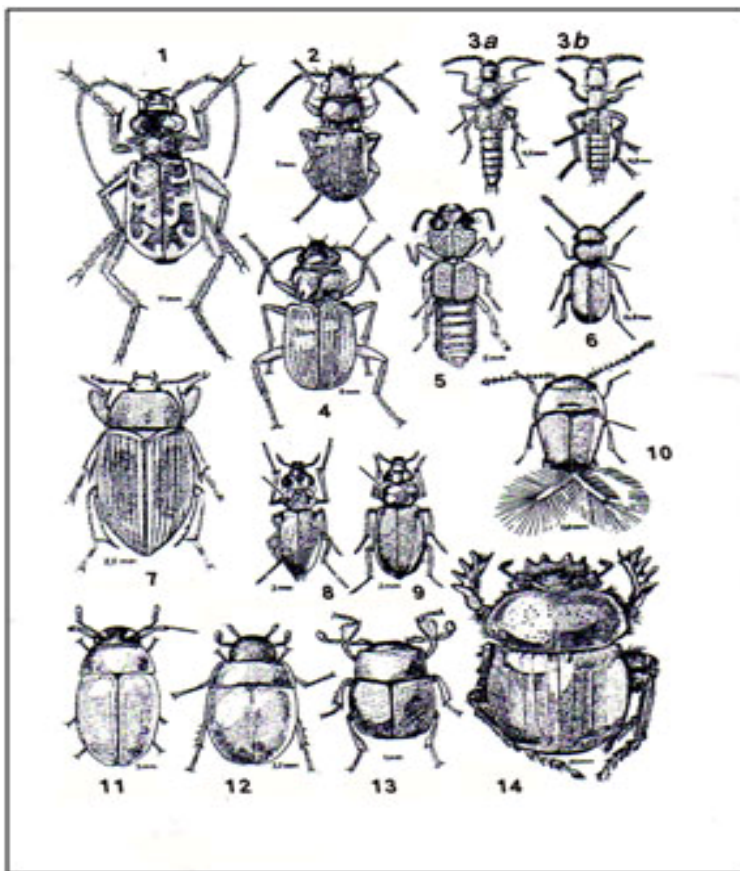


Fig.XIV.40- Diptères de la côte libanaise. 1 : *Cicindela trisignata* ;  
 2 : *Pogonus gracilis* ; 3a : *Heterothops binotata* ; 3b : *Cafius sericeus* ;  
 4 : *Pogonus luridipennis* ; 5 : *Bledius bicornis* ; 6 : *Actidium coarctatum* ;  
 7 : *Phaleria bimaculata* ; 8 : *Ochthebius steinbuhleri* ; 9 : *O. adriaticus* ;  
 10 : *Actinopteryx fucicola* ; 11 : *Philydrus bicolor* ; 12 : *Paracymus aenus* ;  
 13 : *Acritus punctum* ; 14 : *Ateuchus semipunctatus*

**S/O. NEMATOCERA****CULICIDAE**

Pas d'yeux frontaux ; 4-5 palpes articulées ; sur les articles basaux antennaires on voit une flagelle de 6-39 articles. *Aedes mariaae* Sergent (Fig. XIV.37.10); seule la femelle est suceuse de sang des victimes.

**S/O. CYCLORHAPHA****EPHYDRIDAE**

Peau des ailes très mince. *Ephydra nacellaria* Egger ( Fig.XIV.37.9), larves vivent sur les marais salants, se nourrissant de diatomées.

**O. COLEOPTERA**

Insectes avec corps fortement chitinisé, ailes antérieures cornées (élytres) et postérieure membraneuse, rarement absente. Taille des espèces variable entre 0.2 et 100 mm. Appareil buccal masticateur. Ils se déplacent la plupart en marchant, ou parfois en sautant ou en nageant. Capacité de vol faible ou nulle, incapable de creuser dans le substrat.

Avec environ 300.000 espèces connues dans le monde, les coléoptères constituent le groupe le plus grand et le plus nombreux du règne animal. Beaucoup d'espèces vivent près de la côte, dont une cinquantaine sur les plages de la Méditerranée. La plupart vivent sous les pierres et dans les amas d'algues et de phanérogames rejetés sur la plage ou encore dans des tubes de sable qu'elles construisent. Les coléoptères peuvent vivre de 1-2 ans; au laboratoire on les a gardé vivant presque 13 ans.

Le sexe est séparé, mais le dimorphisme sexuel est peu prononcé. Le sperme est transmis à la femelle par copulation. Les larves qui sortent de l'œuf fécondé ont 6 pattes et un appareil buccal masticateur. Elles passent par plusieurs phases de métamorphoses avant d'arriver au stade pupa. L'alimentation dépend du milieu et de l'habitat des larves.

**S/O. ADEPHAGA****CICINDELIDAE**

Les larves attrapent leurs proies restées dans le sable. Elles sont plus actives durant le jour. *Cicindela trisignata* Dej., couleur bronze-azur; larve active entre juillet et août.

**CARABIDAE**

*Pogonus luridipennis* Germ.; active entre juin et juillet; *Pogonus gracilis* Dej., (Fig. XIV.40.2,4), active entre avril et septembre sous les pierres et les fissures dans la vase.

**S/O. POLYPHAGA****STAPHYLINIDAE**

Antenne filiforme à 11 articles. Elytres courts dégagant des segments abdominaux et couvrant les ailes postérieures; ailes avec nerveture transversale. *Cafius cericeus* Holme, *Heterothops binotata* Gravh. communes entre les amas de zostères déséchées sur la plage; *Bledius bicornis* Germ.vit sur les côtes marines et les eaux saumâtres, se nourrit d'algues (Fig.XIV.40).

**PTILIIDAE**

Ailes postérieures formant longues soies et cachant les élytres. Ces coléoptères vivent en grandes quantités dans les algues et phanérogames rejetés par les vagues et déséchés sur la plage. Deux espèces trouvées: *Actidium coarctatum* Halid., *Actinopteryx fuciola* Allib. ( Fig. XIV.40.10).

**HISTERIDAE**

Les pattes de 4-5 articles équipées de dents externes servant à l'excavation dans le sable. Ailes à nervure transversale. Larves et adultes vivent dans les excréments se nourrissant d'autres insectes. Une espèce, *Acritus punctum* Aubé (Fig.XI.40.13), vit dans les phanérogames putrifiés sur la plage, rare.

**SCARABAEIDAE**

Antenne géniculée chez le mâle, peu accentuée, avec lame pliable vers l'extérieur. Pattes pourvues de dents pour excaver dans le sable. Ils vivent sur les excréments cherchant nourriture dans les substances végétales. Une espèce rarement observée, *Ateuchus semipunctatus* Fabr. (XIV.40.14).

**HYDROPHILIDAE**

Antennes courtes retractiles sous la tête. Palpes masticatrices. Toutes les espèces de cette famille sont aquatiques; larves pourvues d'appendices abdominaux. Quatre espèces rarement trouvées: *Paracymus aenus* Germ., *Philydrus bicolor* Fabr., *Ochthebius adriaticus* Reitt., *Ochthebius steinbuhleri* Reit (Fig. XIV.40).

**TENEBRIONIDAE**

Pattes postérieures à 4 articles et 5 sur les autres pattes. Tête élargie devant les yeux. Ils habitent les zones littorales, se nourrissant d'animaux morts. Une espèce rarement observée *Phaleria bimaculata* L., rare (Fig.XIV.40.7).

**Embr. TENTACULATA**

Les Tentaculés sont des animaux à symétrie bilatérale, régulièrement sessiles à corps inarticulé, vivant dans des niches, coquilles ou tubes. Appareil tentaculaire situé dans l'ouverture orale. Cavité coelomique large et non divisée. Ils ont une affinité avec les anthozoaires, coralliaires ou avec les polychètes sédentaires.



Toutefois le corps est dépourvu de soies et non métamérisé. Ce phylum comprend 3 classes, présentes en Méditerranée : Bryozoa, Phoronidea et Brachiopoda.

### Classe **BRYOZOA**

Les Bryozoaires sont des colonies de tentaculés dont les individus coloniaux de taille 0.5 mm (zooides) sont formés d'un cystide qui constitue la grande partie du corps et d'un polype qui porte des tentacules. L'orifice anal s'ouvre à l'extérieur de la couronne de tentacules. La colonie des bryozoaires encroûtante peut varier de quelques millimètres à 25 cm de taille. Elle a une consistance cornée élastique plus ou moins calcifiée ou dure et friable, rarement gélatineuse, de couleur variable entre le blanc, le jaune, le marron, l'orange ou violet et gris foncé. Les tentacules sont très mobiles et la couronne tentaculaire peut se rétracter vite en cas de danger. La forme arborescente de la colonie ressemble aux algues, aux hydro-polypes et aux coraux avec qui on peut les confondre.

Environ 3000 espèces de Bryozoaires sont décrites dans le monde, la majorité étant marine; quelques espèces vivent dans l'eau douce et d'autres dans les eaux saumâtres. En Méditerranée, on compte environ 180 espèces appartenant à 50 familles. Ces animaux habitent les pentes rocheuses là où les algues sont rares ou absentes et ont un développement assez rapide. Ils colonisent les zones de graviers et de sable et poussent sur les objets solides et fixes. Ils sont fréquents sur les algues pérennes des zones infralittorale et circalittorale ombragées où abondent les zostères et le fucus et les fonds coralligènes. Ils poussent sur les coquilles des mollusques et les coques des bateaux.

La colonie de Bryozoaires pour s'installer prend de quelques semaines à plusieurs années. La génération et la dégénération des zoïdes est un phénomène commun. Ils se nourrissent de microplancton et de spores d'algues portés par le courant d'eau à la bouche. Ils constituent eux-mêmes des proies pour les animaux vivant dans le même habitat tels que les caprellides et les pantopodes. Ce sont des animaux hermaphrodites, le mâle devient sexuellement mûr avant la femelle (protandrie) . Le phénomène d'autofécondation est connue chez les Bryozoaires. Il y a cependant des cas rares de sexe séparé et d'hétérogamie. Les œufs fécondés donnent naissance à des larves planctoniques de types variés : *alcyonidium*, *bugula*, *cyphonautes* (Fig.XIV.41) qui deviennent mûrs et se fixent sur le substrat pour former une nouvelle colonie et commencent à donner des zoïdes

## O.CHEILOSTOMATA

### **AETEIDAE**

L'espèce *Aetea truncata* Landsbor.(Fig.XIV.41.5), rare sur fonds de faible profondeur, riches en algues brunes et phanérogames.

### **SCRUPARIIDAE**

*Scruparia ambigua* (Orbigny) (Fig.XIV.41.6), espèce rare sur les algues, hydroïdes, bryozoaires et ascidies à une profondeur moyenne.

## MEMBRANIPORIDAE

*Membranipora membranacea* (L.) (Fig.XIV.41.7), vit sur les substrats solides, et sur les algues. Commune en Méditerranée occidentale, rare sur les côtes du Liban et dans le Bassin levantin.

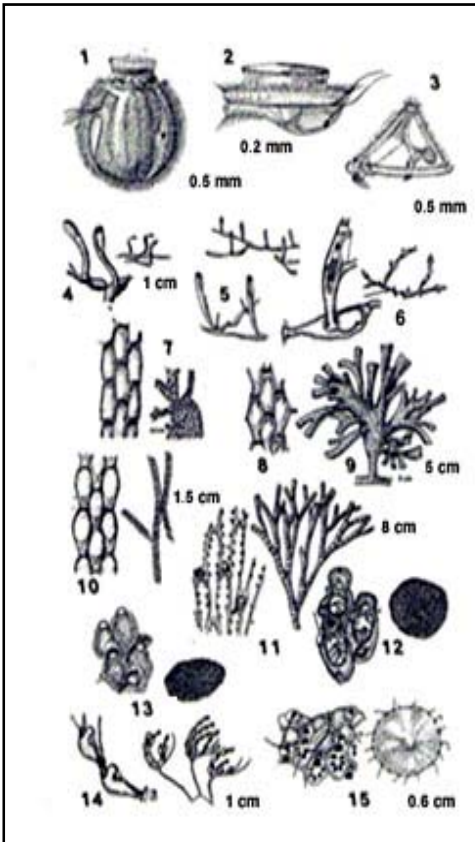


Fig.XIV.41-Bryozoaires des côtes libanaises.

- 1 : Larve *Bugula*
- 2 : Larve *Alcyonidium*
- 3 : Larve *Cyphonaute*
- 4 : *Aetea anguina* ; 5 : *A.truncata*
- 6 : *Scruparia ambigua*
- 7 : *Membranipora membranacea*
- 8,9 : *Carbasea papyrea*
- 10 : *Electra posidoniae*
- 11 : *Hincksinoflustra octodon*
- 12 : *Callopora lineata*
- 13 : *Micropora coriacea*
- 14 : *Chlidonia pyriformis*
- 15 : *Discoporella umbellata*

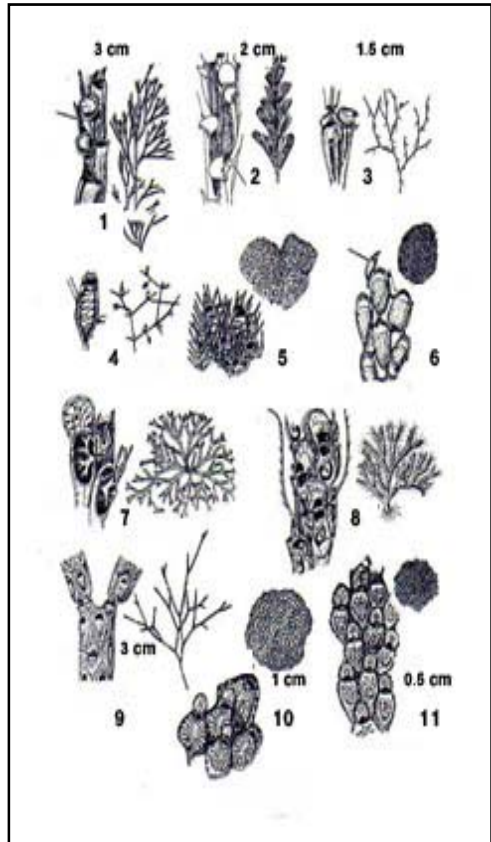


Fig.XIV.42-Bryozoaires des côtes libanaises.

- 1 : *Bugula neritina*
- 2 : *Bugula turbinata*
- 3 : *Synnotum aegyptiacum*
- 4 : *Beania mirabilis*
- 5 : *B.hirtissima*
- 6 : *B.magellanica*
- 7 : *Scrupocellaria reptans*
- 8 : *Caberea boryi*
- 9 : *Cellaria salicornoides*
- 10 : *Colletosia radiata*
- 11 : *Collarina balzaci*

## **ELECTRINIDAE**

*Electra posidoniae* Gautier (Fig.XIV.41.10); pousse sur les feuilles des phanérogames, larves cyphonautes communes.

## **FLUSTRIDAE**

*Carbasea papyrea* (Pallas), (Fig.XIV.41.8,9), commune sur les phanérogames et des algues; *Hincksinoflustra octodon* (Busk) (Fig.XIV.41.11), rare sur nos côtes.

## **ALDERINIDAE**

*Callopora lineata* (L.) (Fig.XIV.41.12), commune sur feuilles de phanérogames.

## **LUNULARIIDAE**

*Discoporella umbellata* (Defr.) (Fig.XIV.41.15), rare.

## **CHLIDONIIDAE**

*Chlidonia pyriformis* (Bertol.) (Fig.XIV.41.14), rare sur les algues.

## **MICROPORIDAE**

Une espèce *Micropora coriacea* (Johnst.) (Fig.XIV.41.13), commune sur substrat dur jusqu'à 100 m.

## **BICELLARIIDAE**

*Bugula neritina* (L.) , *Bugula turbinata* (Alder), *Beania mirabilis* (Johnston), *Beania hirtissima* (Heller), *Beania magellanica* (Busk) (Fig.XIV.42), rares.

## **EPISTOMIIDAE**

*Synnotum aegyptiacum* (Aud.) (Fig.XIV.42.3), rare.

## **SCRUPOCELLARIIDAE**

*Scrupocellaria reptans* (L.), *Caberea boryi* (Aud.) (Fig.XIV.42), rares sur les thalles des algues et les feuilles des zostères.

## **CELLARIIDAE**

*Cellaria salicornoides* (Lamour.) (Fig.XIV.42.9), rarement observée .

## **CRIBRILINIDAE**

*Colletosia radiata* (Moll.), *Collarina balzaci* (Aud.) (Fig.XIV.42), communes.

## **ESCHARELLIDAE**

*Schizobrachiella sanguinea* (Norman) (Fig.XIV.43.2), non observée.

## **MICROPORELLIDAE**

*Fenestrulina malusii* (Aud.) (Fig.XIV.43.3), communes sur feuilles de zostères.

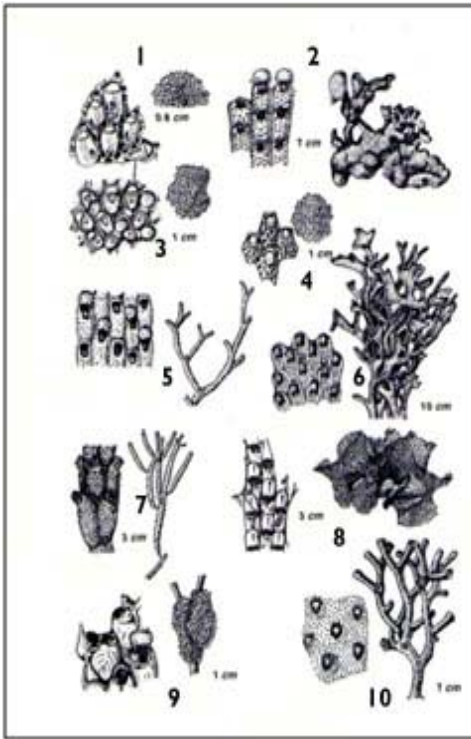


Fig.XIV.43- Bryozoaires du Liban

- 1: *Chorizopora brongiarti*
- 2: *Schizobrachiella sanguinea*
- 3: *Fenestrulina malusii*
- 4: *Cryptosula pallasiana*
- 5: *Porella cervicornis*
- 6: *Hippodiplosia foliacea*;
- 7: *Margaretta cereoides*
- 8: *Sertella beaniana*
- 9: *Cellepora pumicosa*
- 10: *Myriapora truncata*

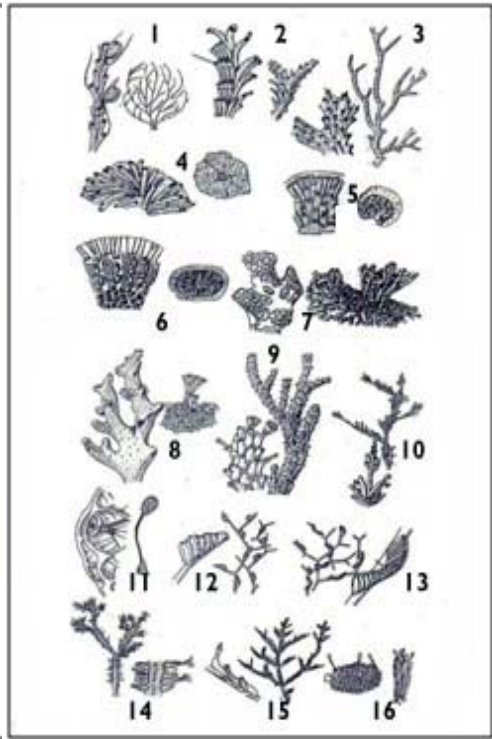


Fig.XIV.44-Bryozoaires du Liban

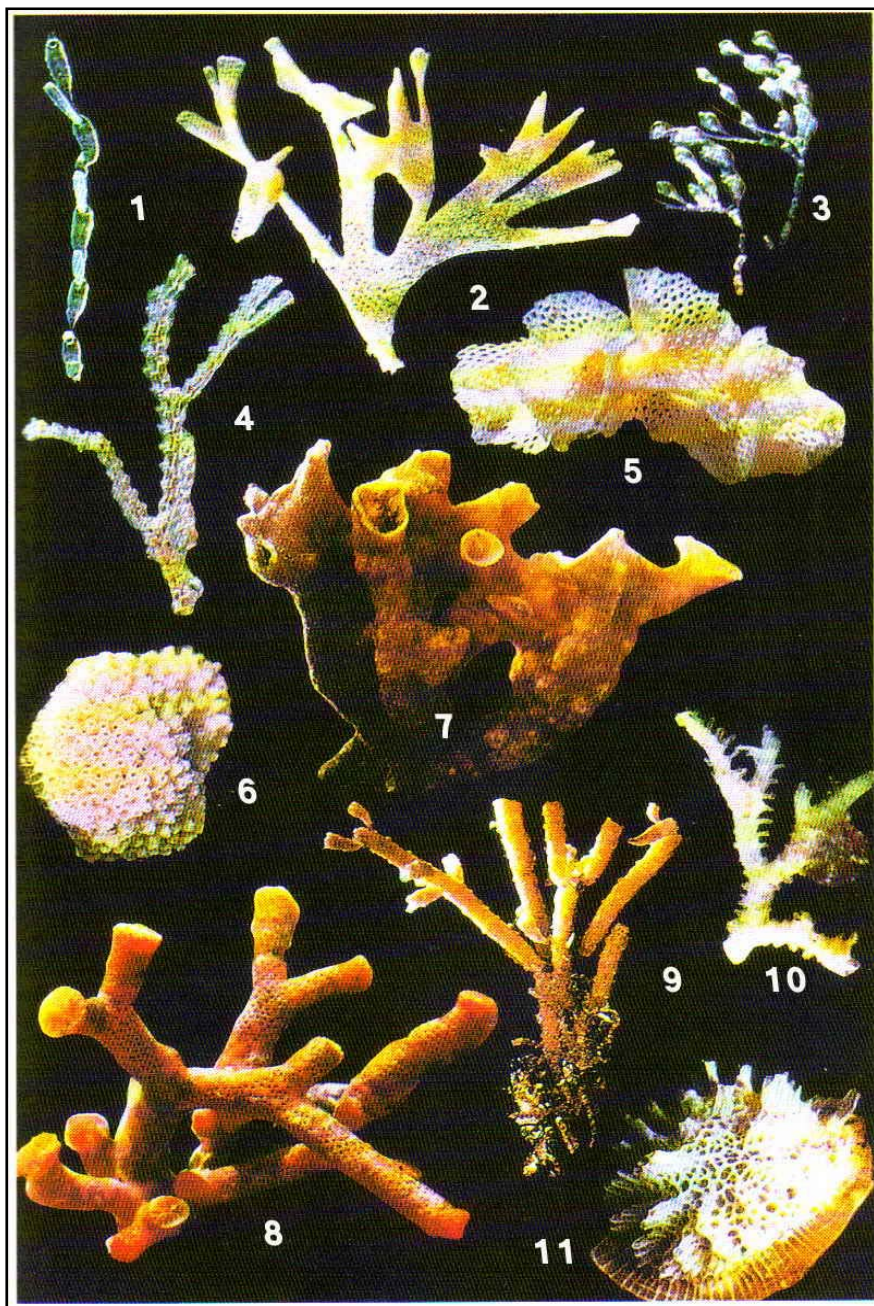
- 1: *Crisia eburnea*; 2: *Idmonea serpens*
- 3: *Hornera frondiculata*;
- 4: *Tubulipora flabellaris*;
- 5: *Diastopora patina*
- 6: *Lichonopora radiata*;
- 7: *Fron dipora verrucosa*;
- 8: *Alcyonidium gelatinosum*
- 9: *Pherusella tubulosa*
- 10: *Bowerbankia imbricata*
- 11: *Clavopora hystericis*
- 12: *Amathia lendigera*
- 13: *A.semiconvoluta*
- 14: *Zoobothryon verticillatum*
- 15: *Buskia socialis* ; 16: *Nolella gigantea*

### CHEILOPORINIDAE

*Cryptosula pallasiana* (Moll.) (Fig.XIV.43), rare sur les coquillages et les pierres.

### SMITTINIDAE

*Porella cervicornis* (Ellis & Sol.) (Fig. XIV.43.7), assez commune.



Pl. XIV.1. Principales espèces de Bryozoaires. 1: *Aetea truncata*, 1,5 cm  
 1: *Aetea truncata*, 1,5 cm; 2: *Carbasea papyracea*, 3 cm; 3: *Chlidonia pyriformis*, 1 cm ;  
 4: *Scrupocellaria reptans* 1,5 cm; 5: *Sertella beaniana*, 2,5 cm ; 6: *Cellepora pumicosa*,  
 0,5 cm ; 7: *Schizobranchella sanguinea*, 5 cm ; 8: *Myriapora truncata*, 4,5 cm  
 9: *Margaretta cereoides*, 2 cm ; 10: *Idmonea serpens*, 1 cm ;  
 11: *Lichenopora radiata*, 0,5 cm (d' Riedl, 1991).

## **TUBUCELLARIIDAE**

*Margaretta cerepoides* (Ellis & Sol.) (Fig.XIV.43.7), rarement trouvée.

## **CELLEPORIDAE**

*Cellepora pumicosa* Hincks (Fig.XIV.43.9), commune sur algues brunes.

## **MYRIOZOIDAE**

*Myriapora truncata* (Pallas) (Fig.XIV.43.10), commune sur fonds coralligènes.

## **HIPPOTHOIDAE**

*Chorizopora brongniarti* (Aud.) (Fig.XIV.43.1), commune sur les zostères.

## **IASTOPORIDAE**

*Diastopora patina* (Lamarck) (Fig.XIV.44.5), rarement trouvée.

## **LICHNOPORIDAE**

*Lichnopora radiata* Aud. (Fig.XIV.44.6), assez commune sur des algues.

## **CRISIIDAE**

*Crisia eburnea* (L.) Fig.XIV.44.1), commune sur algues et autres bryozoaires.

## **IDMONEIDAE**

Deux espèces: *Idmonea serpens* (L.) Fig.XIV.44.2), *Hornera frondiculata* Lamouroux (Fig.XIV.44.3), communes.

## **TUBULIPORIDAE**

*Tubulipora flabellaris* Fabr. (Fig.XIV.44.4), rare sur les bases des algues.

## **FRONDIPORIDAE**

*Fron dipora verrucosa* Lamouroux (Fig.XIV.44.7), rare.

## **ALCYONIDIIDAE**

*Alcyonidium gelatinosum* (L.), *Clavopora hystricis* Busk (Fig.XIV.44), communes sur fonds durs secondaires coralligènes.

## **FLUSTRELLIDAE**

*Pherusella tubulosa* (Ellis & Sol.) (Fig.XIV.44.9), commune sur algues

## **VESICULARIIDAE**

*Bowerbankia imbricata* Adams, *Amathia lendigera* (L.), *A.semiconvoluta* Lamoureux, *Zoobothyon verticillatum* (Delle Chiaje). (Fig.XIV.44), rares.

## **BUSKIIDAE**

*Buskia socialis* Hincks (Fig.XIV.44.15), non obsrvée.

**VALKERIIDAE**

*Valkeria uva* (L.), *Farrella repens* (Farra), non observée dans nos eaux

**TRITICELLIDAE**

*Triticella koreni* Sars, rare.

**Classe PHORONIDEA**

Tentaculés avec corps vermiforme, allongé, de taille 4-5 cm et une épaisseur de 1 mm, couleur brune vivant dans des tubes à extrémité postérieure grosse et couronne tentaculaire à l'extrémité antérieure. Ils se déplacent sur le sable par reptation, rétraction et allongement des tubes. Sur 20 espèces connues, exclusivement marines, 3 sont signalées en Méditerranée. On trouve ces animaux fixés sur les quais et constructions portuaires, sur roches calcaires et sur pièces de coquillage ou même parfois enfoncés dans le sable et le vase. Ils sont isolés ou distribués par petits groupes, mais la distribution n'est pas régulière. Ils vivent environ un an, le développement continu du corps peut atteindre quelques centimètres.

La nutrition est formée par des diatomées et des protistes qu'ils amènent vers l'ouverture buccale par les mouvements ciliés des tentacules. Ils sont hermaphrodites, spermatozoïdes et ovules relâchés dans l'eau où se déroule la fécondation; les oeufs fécondés éclosent pour donner des larves planctoniques semblables aux trochophores, puis métatrochophores et actinotroques (Fig. XIV.45). Après plusieurs métamorphoses, l'adulte tombe au fond de l'eau et se fixe sur le substrat

Un seul genre comprenant 3 espèces connues en Méditerranée: *Phoronis mulleri* Selys-Long., *Phoronis hippocrepi* Wright, *Phoronis psammophila* (Fig. XIV.45). Colonies sur fonds sablo-vaseux vers 20-40 m de profondeur, communes en Méditerranée occidentale, absentes ou très rares sur nos côtes.

**Classe BRACHIOPODA**

Tentaculés généralement sessiles en forme de coquillage avec ou sans pédoncule, munis d'une carapace ventrale et une dorsale avec des bras oraux caractéristiques. Les formes méditerranéennes sont robustes de taille variable de 1 à 30 mm selon les espèces, de couleur rougeâtre gris, pédoncules et valves légèrement mobiles.

On connaît actuellement 250 espèces vivantes dans le monde et 700 formes fossiles, toutes marines, dont 11 seulement présentes en Méditerranée, vivant en faible profondeur. On peut les confondre facilement avec les mollusques bivalves. Beaucoup de formes vivent fixées sur les pierres, les coquillages et sur

fonds des concrétions coralligènes.

Les brachiopodes ont une vie longue de 1 à plusieurs années. Leur nutrition est constituée de macroplancton amené par le courant d'eau produit par les mouvements des cils sur les tentacules vers la cavité buccale.

Ils ont généralement le sexe séparé. Cependant quelques formes sont hermaphrodites. Les oeufs fécondés relâchés dans l'eau éclosent pour donner des larves planctoniques qui nagent dans l'eau pendant quelques jours avant de se métamorphoser en adulte et tomber au fond pour se fixer sur le substrat.

## O.INARTICULATA

Brachiopodes sans charnière entre les 2 valves ni armature brachiale..*Crania anomala* Müller, (Fig. XIV.45.8). rare sur fonds durs entre 30-40 m.



Fig.XIV.45- Larves Phoronidea.et Brachiopoda des eaux libanaises.

1:Metatrochophore de *Phoronis* ; 2:*Actinotroche* de *Phoronis*

3:Larve jeune de *Articulata*; 4: Larve vieille de *Articulata*;

: 5:*Phoronis milleri*; 6:*Ph.psammophila*; 7:*Ph.hippocrepia*;

**Brachiopoda** ; 8: *Crania anomala*; 9: *Gryphus vitreus*;

10:*Argyrotheca cuneata*; 11:*A.cordata*; 12:*Megathiris detruncata*

13:*Mergelia truncata*. (source: Riedl,1991)



**O.ARTICULATA**

Brachiopodes avec charnière et armature brachiale. Cinq espèces rarement trouvées entre 100-300 m: *Gryphus vitreus* (Born), *Argyrotheca cuneata* (Risso), *A.cordata* (Risso), *Megathiris detruncate* (Gmelin), *Mergelia truncata* (L.) (Fig. XIV.45).

\*\*\*\*\*

# CHAETOGNATHA, ECHINODERMATA

Les Chaetognathes et les Echinodermes sont des Deutérostomes Métazoaires avec symétrie bilatérale et organes internes développés, caractérisés au stade embryonnaire par une ouverture buccale, la formation du nerf dorsal principal et l'orifice anal. Cette subdivision comprend 6 embranchements, tous présents en Méditerranée et dans les eaux libanaises: Chaetognatha, Echinodermata, Hemichordata, Tunicata, Acrania, Vertebrata.

Emb. **CHAETOGNATHA** (Leuckart, 1894)

### Caractères généraux

Les Chétognathes est un petit phylum comprenant une centaine d'espèces exclusivement marines habitant le eaux pélagiques et aussi sur ou au-dessus des fonds, depuis les mers polaires jusqu'aux mers chaudes et tropicales. Ce groupe planctonique 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 et le réseau trophique 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 tétrodoxine produit par une bactérie appelée *Vibrio lignolyticus* localisée dans quelques organes du corps de l'animal comme les dents, la bouche ou les organes vestibulaires. Les glandes digestives du pharynx sécrètent 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.XV.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 surcroit. 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 d'autres évoluent entre 200 et 1000 m.

L'identification des chaetognathes est basée sur les critères morphologiques suivants: nageoires latérales antérieures et postérieures, dents antérieures et postérieures, longueur du corps, vésicules séminales, ganglion ventral, crochets .

### **Les Chétognathes des eaux libanaises**

Malgré leur faible diversité, les chétognathes constituent un élément important du zooplancton. Dix espèces sont trouvées dans nos eaux, dont les deux plus importantes: *Sagitta friderici* et *Sagitta enflata*. (Tableau XV.1). Les eaux portuaires sont pauvres en chétognathes qui ont une plus grande affinité pour les eaux du 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 *S.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.

**Tableau XV.1**-Liste et Distributions en abondance des **Chétognathes** trouvés dans les eaux marines libanaises .Symboles: D= espèce Dominante ; A=Abondante ; C=Commune, R=Rare ;N=Néritique, O=Océanique ; H=Hiver,P=Printemps,E=Été,A=Automne. \*= Espèces Indo-Pacifique.

ESPÈCES	Abondance	Distribution géographique	Distribution saisonnière
* <i>Krohnitta subtilis</i> (Grassi,1881)	R	N,O	H,P
<i>Sagitta bierii</i> (Alvarino,1961)	X	O	H
* <i>Sagitta bipunctata</i> (Quoy & Gaimard,1827)	R	N,O	H,A
* <i>Sagitta enflata</i> (Grassi, 1881)	D	N	H,P,E,A
<i>Sagitta friderici</i> (Ritter-Zahony,1911)	D	N,O	H,P,E,A
* <i>Sagitta hexaptera</i> (d'Orbingny,1835)	X	O	H
<i>Sagitta lyra</i> ( Krohn, 1853)	X	O	H
<i>Sagitta megalophthalma</i> (Dallot & Ducret,1969)	X	O	H
<i>Sagitta minima</i> (Grassi,1881)	R	N,O	H
* <i>Sagitta serrato-dentata</i> (Krohn,1853)	C	O	H,P

***Sagitta friderici*** Ritter-Zahony, L=5-15mm.;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. Sexuellement mûrs en février-mars pour donner une population très abondante au printemps dans les eaux côtières et néritiques.

***Sagitta enflata*** Grassi (Fig.XV.2.2); 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. 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.

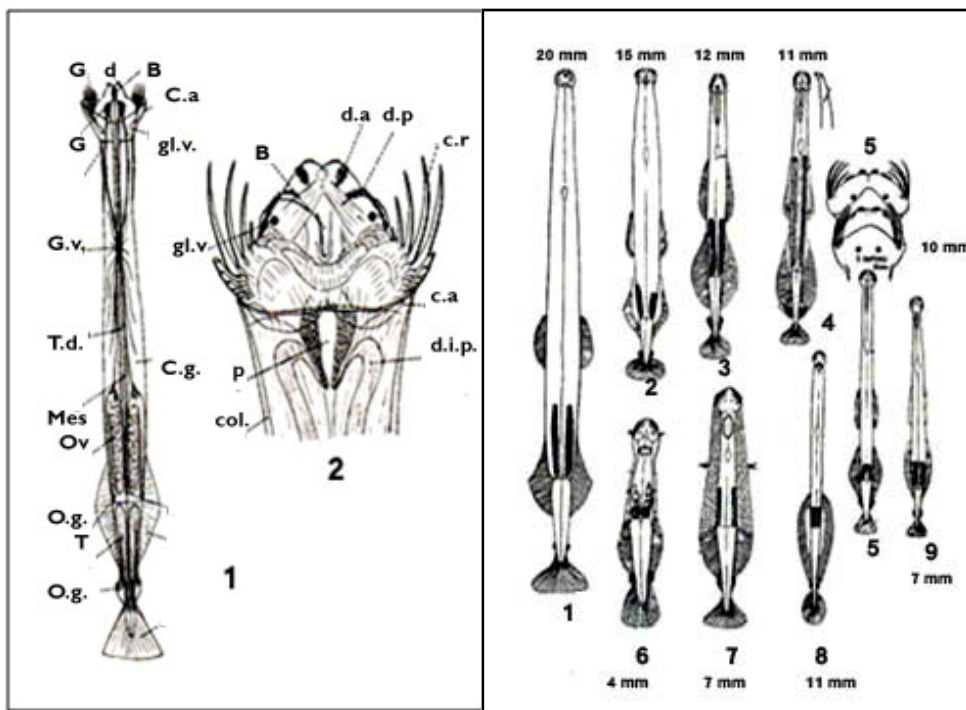


Fig.XV.1-Organisation des Chétognathes. B=bouche, C=cerveau, gl.v.=glande vestibulaire, col=collerette, g.v.=ganglion ventral, T.D=tube digestif, T=testicules, o.g.♂=orifice génital ♂ & ♀, Ov.=ovaire, An=anus, c.g.=cavité générale, N.l=nageoire latérale, N.C=nageoire caudale, C=crochets, d=dents. 2=Région antérieure B=bouche ; d.a=dents antérieures, d.p.=dents postérieures, cr=crochets, P=pharynx, d.i.p.=diverticule intestinal.

Fig.XV.2-Chétognathes des eaux libanaises.

- 1 : *Sagitta hexaptera*  
 2 : *Sagitta enflata*  
 3 : *Sagitta bipunctata*  
 4 : *Sagitta serratodentata*  
 5 : *Sagitta setosa*  
 6 : *Spadella cephaloptera*  
 7 : *Pterosagitta draco*  
 8 : *Krohnitta subtilis*  
 9 : *Sagitta minima*

***Sagitta serratodentata*** Krohn (Fig.XV.2.4); L=6-11mm. Pas de diverticules intestinaux, crochets avec dents très fines sur le bord interne, vésicules séminales grosses touchant les nageoires postérieures ou très proches. Espèce d'origine Indo-pacifique, elle est assez commune dans les eaux libanaises surtout dans la colonne d'eau 0-50-300 m.

***Sagitta bipunctata*** Quoy & Gaimard (Fig.XV.2.3). 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. D'origine Indo-pacifique et érythréenne, cette espèce est rare dans la couche superficielle.

***Sagitta minima*** Grassi,(Fig.XV.2.9). L=4-6mm.; 2 diverticules intestinaux au contact de l'oesophage, pas de collerette, nageoires postérieures très allongées, plus longues que les antérieures, vésicules séminales quadrangulaires. Espèce sporadique dans les eaux libanaises.

***Sagitta lyra*** Krohn- 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. Espèce mésoplanctonique comprenant 2 variétés: var.*typica* et var. *gazellae* est présente dans les eaux libanaises par individus épars dans la colonne d'eau 0-300m. pendant la saison froide.

***Sagitta bierii*** Alvarino,. L=14-17mm. Région du 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. Sporadique dans la couche 100-500 m.

***Sagitta hexaptera*** d'Orbigny (Fig.XV.2.1). L=20-50mm. Collerette présente, nageoires latérales écartées l'une de l'autre, les antérieures les plus courtes, ganglion ventral très éloigné des nageoires antérieures. D'origine Indo-pacifique, elle est rare dans les eaux libanaises, trouvée surtout aux stades jeunes II et III dans la colonne d'eau 100-300m.

***Sagitta megalophtalma*** Dallot & Ducret. Décrite à Villefranche comme forme mésoplanctonique, nous l'avons signalée pour la 1ère fois dans les eaux libanaises en Méditerranée orientale depuis les collections du Thor en mer Egée et dans le détroit Siculo-Tunisien. Zone pigmentée des yeux rectangulaires très développés et obliques avec une collerette courte.

***Krohnitta subtilis*** Grassi (Fig.XV.2.8). Corps élancé, une seule paire de nageoires latérales, tête grosse, corps long de 12 à 15 mm. Cette espèce mésoplanctonique d'origine Indo-pacifique est rarement récoltée dans nos eaux libanaises.

## Embr. ECHINODERMATA

Animaux avec symétrie bilatérale chez la larve qui devient pentagonale chez l'adulte. Ils sont pourvus de test sur lequel poussent des piquants sur toute la

surface. Cavité coelomique très vaste. On considère 2 sous-embranchements : Pelmatozoa et Eleutherozoa.

### S/Embranchement **PELMANTOZOA**

Echinodermes fixés sur le substrat au moyen d'un pédoncule, au moins durant le stade larvaire ; les formes adultes non sessiles, peuvent se déplacer et sont capables de nager. La position du corps, aussi bien chez les formes libres que sessiles, ont la bouche dirigée vers le haut ou bien soulevé du substrat. Sur 5 classes connues, seule, les Crinoïdes ont des représentants en Méditerranée.

#### Classe **CRINOIDEA**

Echinodermes à symétrie rigoureusement pentagonale, fixés au substrat avec un long pédoncule ou bien sans pédoncules libres nageant dans l'eau. Corps en forme de calice aplati du côté oral, pourvus de longs bras ramifiés. Un ordre unique, Articulata comprenant 2 sous-ordres: Isocrinidae avec pédoncule, non signalé en Méditerranée et un sous-ordre et Commatulidae avec une famille, Antedonidae, comprenant des espèces nageantes en Méditerranée.

Sur 600 espèces marines connues dans l'océan mondial, 4 sont présentes en Méditerranée. Sporadiques, mais constantes, les Crinoïdes habitent les fonds des zones côtières riches en algues, fixés au substrat avec leurs cirres, restant plusieurs semaines, se déplaçant en nageant un peu lorsqu'ils sont perturbés. Les organismes planctoniques et les particules organiques en suspension, constituent la base de l'alimentation chez les Crinoïdes.

#### **ANTEDONIDAE**

Comatules avec orifice buccal retourné vers le haut. L'antédon a le sexe séparé mais sans dimorphisme sexuel apparent; la fécondation est externe. Les œufs fécondés fixés à la pinnule, éclosent pour donner une larve planctonique incolore, *Doliolaria* formée de 5 segments ciliés avec plaque apicale ciliée et organe adhésif. Elle vit quelques jours avant de devenir juvénile au stade *Pentacrinus* qui tombe sur le fond pour s'installer en tant qu'adulte. Après quelques mois, l'antédon commence à conduire une vie libre en nageant. Trois espèces connues *Antedon mediterranea* (Lam.), commune sur fonds rocheux riches en algues; *Antedon bifida* (Penn.), rare; *Leptometra phalangium* (Mill.), couleur vert foncé,, rae sur fonds vaseux entre 60-1300 m.

### S/Embr. **ELEUTHEROZOA**

Echinodermes libres même au stade jeune la larve est en mesure de nager. Sur 5 classes connues, 4 ont des représentants en Méditerranée: Holothuroidea, Echinoidea, Asteroidea et Ophiuroidea.

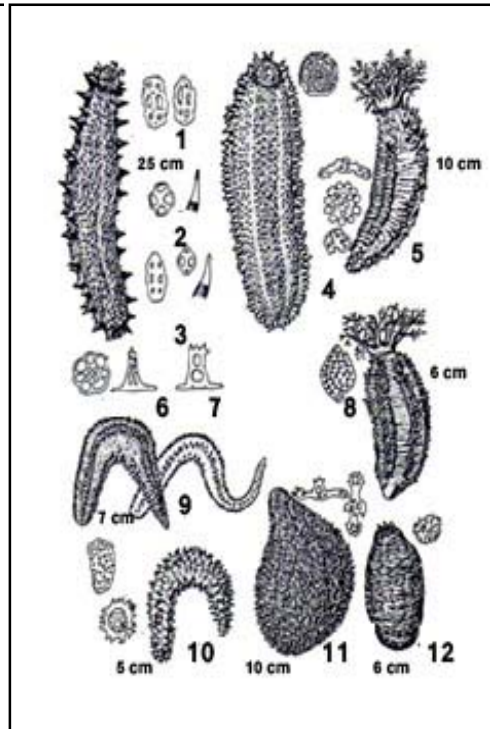
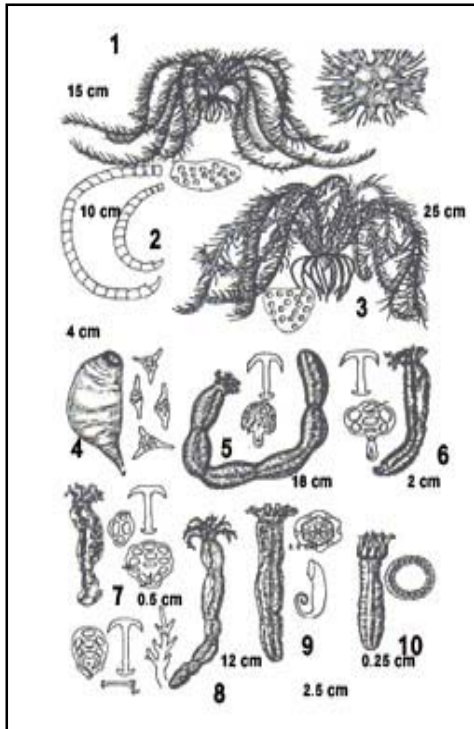


Fig.XV.3-Echinodermes, Crinoides, Holothurides.

- 1 : *Antedon mediterranea* ; 2 : *A.bifida*  
 3 : *Leptometra phalangium*  
 4 : *Molpadia musculus*  
 5 : *Oestergrenia adriatica*  
 6 : *Labidoplax buski*  
 7 : *Leptosynapta minuta* ; 8 : *L. inhaerens*  
 9 : *Trochodota venusta*  
 10 : *Myriotrochus geminiradiatus* .`

Fig.XV.4-Holothurides des côtes du Liban

- 1 : *Holothuria tubulosa* ; 2 : *H.forskali*  
 3 : *H.polii* ; 4 : *Stichopus regalis*  
 5 : *Cucumaria planici*  
 6 : *Holothuria helleri* ;  
 7 : *Mesothuria intestinalis*  
 8 : *Cucumaria syracusana* ;  
 9 : *Trachythyone elongata* ;  
 10 : *T.tergestina*  
 11 : *Thyone fusus* ; 12 : *Phyllophorus urna*.

## Classe HOLOTHUROIDEA

Forme allongée, vermiforme, ouverture orale située à l'extrémité antérieure du corps et entourée de tentacules retractiles. Cloaque à l'extrémité postérieure. Les espèces adultes en Méditerranée mesurent de 0.2 à 30 cm. Consistance molle ou coriace, de couleur gris-brun ou bleu-noir avec côté ventral plus clair, on voit sur l'épiderme des éléments squelettiques microscopiques épars.

Sur 500 espèces connues dans l'océan mondial, 47 appartenant à 5 ordres et 11 familles sont signalées en Méditerranée. Ils vivent depuis la zone médiolittorale jusqu'aux grandes profondeurs sur fonds durs ou sédimenteux



grossiers. Les formes de petites tailles on une vie longue de 3 ans, celles plus grandes 5 ans. Ils se nourrissent de microplancton et de petits organismes, de détritits et de substances organiques en suspension. Le sexe est séparé et peu de cas d'hermaphrodisme. La fécondation se déroule dans l'eau où les mâles et les femelles relâchent leurs gamètes. Les oeufs fécondés éclosent pour donner des larves planctoniques *Auricularia* caractéristiques (Fig.XV.5.6) qui se développent en larves *Doliolaria* pour devenir adultes et mener une vie benthique

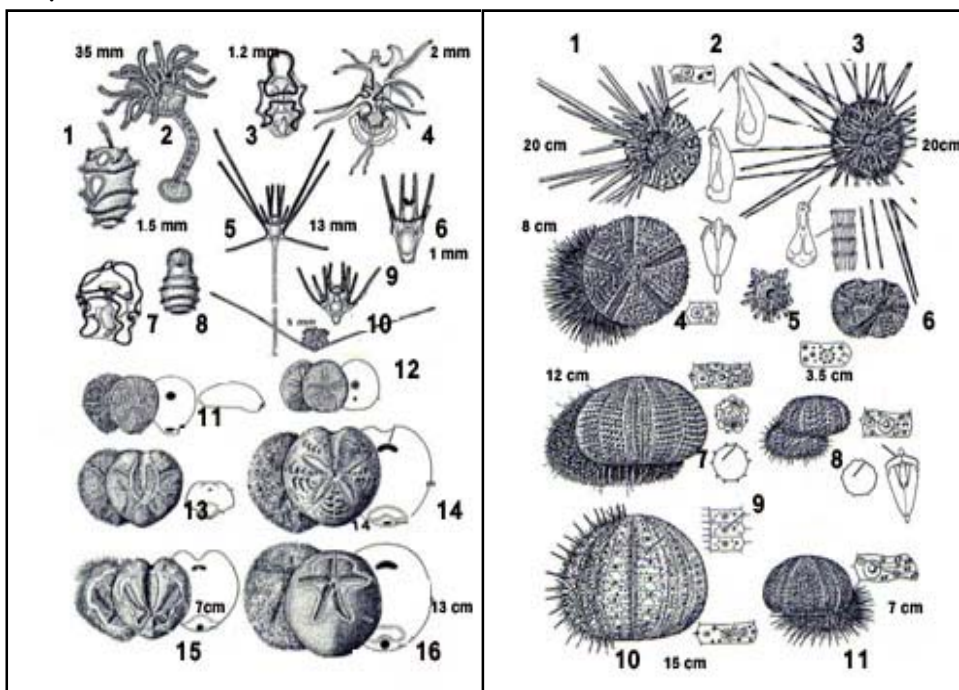


Fig.XV.5-Echinodermes, larves, adultes

- 1: *Doliolaria antedon*;
- 2: Stade *Pentacrinus*
- 3: *Bipinnaria d'Astropecten*;
- 4: *Brachiola de Asterias*;
- 5: *Echinopluteus de Spatangus*;
- 6: *Auricularia de Labidoplax*;
- 7: *Echinopluteus de Psammechinus*;
- 8: *Doliolaria de Cucumaria*;
- 9: *Ophiopluteus de Ophiura*;
- 10: Stade larvaire de *Ophiothrix*;
- 11: *Neolampas rostellata*
- 12: *Echinocyamus pusillus*;
- 13: *Echinocardium cordatum*;
- 14: *Spatangus purpureus*;
- 15: *Schizaster canaliferus*;
- 16: *Brissus unicolor*.

Fig.XV.6- Echinoida des côtes libanaises.

- 1 : *Cidaris cidaris*;
- 2 : *Stylocidaris affinis*;
- 3: *Centrostephanus longispinum*
- 4: *Arbacia lixula*;
- 5: *Arbaciella elegans*;
- 6: *Genocidaris maculata*;
- 7: *Sphaerechinus granularis*;
- 8: *Psammechinus microtuberculatus*
- 9: *Echinus acutus*
- 10 : *Echinus melo*
- 11 : *Paracentrotus lividus*.

**HOLOTHURIDAE**

Gonades situés à gauche. Ampoules sur le canal des tentacules. Formes de grandes dimensions, communes sur les fonds près de la côte. Un genre avec 7 espèces connues en Méditerranée, dont 4 trouvées dans les eaux libanaises *Holothuria tubulosa* Gmelin, *Holothuria forskali* Delle Chioje, *Holothuria polii* Delle Chioje, *Holothuria helleri* Mar., communs sur fonds sableux, vaseux et dans les prairies des zostères (Fig.XV.4).

**STICHOPODIDAE**

Pas d'ampoules sur les canaux tentaculaires. Vivent sur fonds à grande profondeur. *Mesothuria intestinalis* Asc.-Rathke (Fig.XV.4.7), rare en Méditerranée occidentale, non observée dans les eaux libanaises.

**CUCUMARIDAE**

Holothuries qui ont 10 tentacules, dont 2 petits du côté ventral, ou parfois absents. Généralement de petites tailles, ils vivent sur fonds des eaux côtières. Sur 6 espèces connues appartenant à 5 genres, 2 sont trouvées rarement sur nos côtes: *Cucumaria planci* (Brandt), *Cucumaria syracusana* (Grube); *Trachythione elongata* (Dub.-Kor.), *Trachythione tergestina* (M.Sars) et *Thyone fusus* (Müller), non observées sur nos côtes (Fig.XV.4).

**PHYLLOPHORIDAE**

15-30 tentacules disposés en 2 cercles concentriques. Formes de taille moyenne vivant sur fond vaseux à profondeur modérée *Phyllophorus urna* (Grube) (Fig.XV.4.12), habitant la Méditerranée occidentale, non observée sur nos côtes.

**MOLPADIIDAE**

Tentacules longs, corps rude avec derme épais *Molpadia musculus* Risso (Fig.XV.3.4), non trouvée dans le Bassin levantin.

**SYNAPTIDAE**

Derme squelettique avec plaque perforée. Espèces de taille moyenne, vivant sur fonds vaseux. Sur 10 espèces appartenant à 3 genres, dont une *Leptosynapta inhaerensis* (Müller) (Fig.XV.3), rare sur fonds vaseux et sur les racines des phanérogames et 3 habitant le bassin occidental non observées dans nos eaux: *Oestergrenia adriatica* Heiding, *Labidoplax buski* (McIntosh); *Leptosynapta minuta* (Becher).

**CHIRIDOTIDAE**

Squelette dermique avec des petites roues à 6 rayons. Elles vivent sur plages sableuses et dans la faune interstitielle à faible profondeur. 1 genre et 2 espèces. *Trochodota venusta* (Semon), (Fig.XV.3.9), rare en Méditerranée occidentale, non observée dans nos eaux.

## MYRIOTROCHIDAE

Squelette dermique avec épines courtes. Espèces vivant sur fonds vaseux à faible profondeur. *Myriotrochus geminiradiatus* Salv.-Plaw., (Fig.XV.3.10), présente en Adriatique, absente sur nos côtes.

## Classe ECHINOIDEA

Forme sphérique ou en disque avec plaque squelettique formant une cuirasse et pourvue d'épines longues mobiles. Chez la sous-classe Regularia, les espèces ont une symétrie pentaradiale, ouverture orale centrale du côté ventral, région anale centrale du côté dorsal. Chez Irregularia, la symétrie est bilatérale secondaire avec emplacement de l'ouverture buccale en avant et l'anus en direction opposée; dans des cas extrêmes les deux ouvertures se trouvent toutes les deux du côté ventral. Sur les 7 ordres appartenant à 2 sous-classes, 5 ont des représentant en Méditerranée. Avec un diamètre entre 0.5 et 15 cm, les formes adultes appartiennent à la macrofaune. La couleur des espèces du groupe Regularia est sombre, variant du marron au vert olive, violette avec une poche zone claire. Ils se déplacent lentement sur les piquants ou bien utilisant les pieds ambulacraires.

Sur 750 espèces connues dans l'océan mondial, 25 sont présentes en Méditerranée, appartenant à 5 ordres, 12 familles et 20 genres. Les échinoides habitent tous les fonds marins, depuis la zone intertidale jusqu'à 1000 m de profondeur. Les espèces Regularia sont plus nombreuses sur substrat dur, alors que les Irregularia vivent surtout sur fonds meubles et parfois enfoncés dans le sédiment. Ces animaux se nourrissent d'algues et éventuellement d'animaux sessiles ou d'animaux morts. Les spatanges qui sont enfoncés dans le sédiment capturent les particules organiques à la surface du sable grâce à leur pédicelles.

La longueur moyenne de vie de quelques espèces varie entre 4 et 8 ans; le sexe est séparé, mais le dimorphisme sexuel est peu prononcé. Les gamètes ♂ et ♀ sont libérés dans l'eau où se déroule la fécondation. Les oeufs fécondés éclosent pour donner des larves planctoniques caractéristiques, *echinopluteus* (Fig.XV.5.5) dont le squelette comprend des 4, 5 ou 6 paires ou impairs de bras selon les espèces. Après quelques semaines, et plusieurs métamorphoses, la larve se transforme en adulte qui tombe sur le fond pour mener une vie benthique.

## Sous-classe REGULARIA

Echinoides avec symétrie radiale, centro-dorsale avec plaque apicale et bouche centro-ventrale.

## O.CIDAROIDA

Test squelettique dur avec longues épines distantes et entourées d'anneaux de petits piquants secondaires. Plaque ambulacraire du côté dorsal avec deux pores et une autre du côté oral.

**CIDARIDAE**

*Cidaris cidaris* (L.), rare entre 50-700 m de profondeur; *Stylocidaris affinis* (Phil.) (Fig.XV.6.9), non observée.

**O.DIADEMATOIDA**

Squelette dur; piquant présents dans les zones ambulacraires et inter-ambulacraires.

**S/O.AULODONTA****DIADEMATIDAE**

*Centrostephanus longispinum*(Phil.), rare entre 40-200 m (Fig.XV.6.3).

**S/O.STIRODONTA****ARBACIIDAE**

Cuirasse semi-sphérique sans épines secondaires dans la zone aborale. Test avec 4 plaques anales. *Arbacia lixula* (L.), commune sur littoral fond rocheux; *Arbaciella elegans* Mort., non observée nos côtes. (Fig.XV.6)

**S/O. CAMERODONTA****TEMNOPLEURIDAE**

Plaque avec fossettes ou pores. *Genocidaris maculata* Agassiz, rare (Fig.XV.6.6)

**TOXOPNEUSTIDAE**

Pas de plaques avec fossettes ou pores. *Sphaerechinus granularis* Lam., rare sur fonds sableux, coralligène et rocheux entre 1-120 m. (Fig.XV.6.7).

**ECHINIDAE**

Plaques avec fossettes et pores. Fossettes branchiales peu profondes. *Echinus melo* Lam.; *Echinus acutus* Lam.; absente sur nos côtes; *Psammechinus microtuberculatus* (Blainville), rare entre 4-100 m.; *Paracentrotus lividus* Lam., très commune entre 1-20 m. (Fig.XV.6). Depuis 1995, on a constaté une diminution continue du peuplement de cette espèce sur la côte libanaise. Ce phénomène de disparition de l'espèce qui est sous étude actuellement, serait dû probablement à plusieurs causes, notamment la surexploitation des spécimens femelles (appréciées pour la valeur nutritive des gonades, et dit-on aphrodisiaques) et peut être les problèmes de la pollution côtière ou d'autres causes inconnues.

**Sous-classe IRREGULARIA**

Echinoïde avec symétrie bilatérale; le périprocte toujours en dehors du système de la plaque apicale, situé du côté ventral. 3-4 ordres en Méditerranée.

**O.CASSIDULOIDA**

*Neolampas rostellata* Agassiz (Fig.XV.5.11) test délicat, périprocte situé à l'extrémité postérieure. Aiguilles courtes et minces. Absente de nos côtes.

**O.CLYPEASTROIDA**

Profil ovale ou arrondi. Ouverture orale centrale avec 5 zones ambulacraires. Pédicelles petites.

**FIBULARIIDAE**

Petites tailles (1-3 cm) *Echinocyamus pusillus* (O.F.Müller), piquant courts et uniformes, rare entre 20-50 m.(Fig.XV.5.12).

**O.SPATANGOIDA**

De forme ovale creux du côté antérieur. Pas de lanterne d'Aristote. Ouverture buccale excentrique. Quatre zones ambulacraires pétales. Quatre familles sont présentes en Méditerranée, et qui ont des représentants dans le secteur levantin.

**SPATANGIDAE**

*Spatangus purpureus* (O.F.Müller), commune entre 10-900 m. (Fig.XV.5.14).

**LOVENIIDAE**

*Echinocardium cordatum* (Penn.), vit enfoncé dans le sable jusqu'à 200 m de profondeur (Fig.XV.5.13).

**SCHIZASTERIDAE**

*Schizaster canaliferus* (Lam.), forme endémique en Méditerranée, rare sur fonds portuaires (Fig.XV.5.15).

**BRISSIDAE**

*Brissus unicolor* Klein, rare dans toute la Méditerranée. (Fig.XV.5.16).

**Classe ASTEROIDEA**

Les étoiles de mer sont des échinodermes dont le corps est en forme d'astre, aplati dorso-ventralement et pourvu généralement de 5 bras convergents sur le disque central. Bouche située au centre du côté ventral, l'anus du côté dorsal. Les formes adultes en Méditerranée ont un diamètre entre 4 et 45 cm, appartenant à la macrofaune. Face supérieure rugueuse de couleurs vives, face ventrale inférieure dure, épineuse avec grande plaque squelettique. Les étoiles de mer rampant lentement en utilisant les pédicelles ambulacraires; les bras servent pour soutenir en position normale.

Sur 2000 espèces distribuées dans l'océan mondial, 26 sont présentes en Méditerranée, appartenant à 3 ordres, 10 familles et 18 genres. Ces animaux

benthiques habitant les fonds marins depuis la zone intertidale jusqu'à 300 m ou même 1000 m de profondeur, sont toujours rares. Ils vivent en surface du substrat; quelques espèces s'enfoncent légèrement dans le sédiment, comme chez *Astropecten*. Ce sont de vrais prédateurs chassant les mollusques, les polychètes, les ophiures, etc... Les proies de petites tailles sont englouties entièrement, celles qui sont plus grandes, sont digérées extérieurement grâce à la force des bras et la sécrétion d'enzymes digestifs; l'estomac extraflexible englobe la proie à moitié digérée. Elles peuvent être parasitées par des ciliés, des copépodes, des gastéropodes, etc...

De sexe séparé, à quelques exceptions près (*Asterina gibbosa*), sans dimorphisme sexuel apparent, ils ont une longueur de vie de 6-7 ans. La reproduction asexuée existe chez quelques espèces sous forme de scission ou de régénération. Les oeufs fécondés dans l'eau éclosent pour donner des larves planctoniques *bipinnaria*, *auricularia* puis *brachiolaria* qui flottent dans l'eau durant 20-30 jours avant de devenir adultes et tomber sur le fond pour passer une vie benthique.

## O.FORCIPULATA

Plaque marginale absente. Pédicelles avec disque adhésif. Bras longs avec épines longues

### BRISINGIDAE

Disque relativement petit bien distinct. *Brisinga coronata* (O.Sars), 9-12 bras, couleur vive, taille 70 cm; rare sur fonds vaseux entre 100 et 300 m de profondeur (Fig.XV.7.1).

### ASTERIIDAE

Disque relativement petit. Bras à 4-5 arêtes peu distinctes. Squelette dorsal formé de plaques alternativement grandes et petites. Papilles dorsales et ventrales. Pédicelles disposés en 4 rangées. Trois espèces appartenant à 3 genres sont présents en Méditerranée, dont 2 sur nos côtes libanaises: *Marthasterias glacialis* (Linné) = *Asterias* g., à 5 bras; entre 50-150 m.; et *Coscinasterias tenuispina* (Lamarck), rare sur fonds meubles entre 0-50 m. (Fig.XV.7).

## O.PHANEROZONIA

Etoiles de mer avec deux rangées de plaques marginales bien définies.

### GONIASTERIDAE

*Sphaerodiscus placenta* (Müll. & Troschel) (Fig.XV.7.4), absente sur nos côtes.

**ASTROPECTINIDAE**

Etoiles de mer avec piquants sur le côté dorsal. Pédicelles coniques avec ampoules divisée en deux. *Astropecten aranciacus* (Linné), *Astropecten bispinosus* Otto, *Astropecten spinulosus* (Philippi), *Astropecten irregularis* (Linck), “étoiles de mer” communes sur fonds sablo-vaseux (Fig.XV.7).

**LUIDIIDAE**

Pédicelles coniques avec ampoules divisées, rangée simple de papilles dans la plaque dorsale. *Luida ciliaris* (Philippi), rare (Fig.XV.7.10).

**CHAETASTERIDAE**

*Chaetaster longipes* (Reizius), présente uniquement en Méditerranée occidentale et en Adriatique (Fig.XV.7.9).

**O.SPINULOSA**

Etoiles de mer avec plaque marginale peu développée. Petits piquants irréguliers du côté dorsal. Pédicellaires peu incrustés et peu nombreux; pédicelles avec ventouses terminales disposées en double rangées. 4 familles, dont 3 en Méditerranée.

**ASTERINIDAE**

*Anseropoda placenta* (Linck), (Fig.XV.8.4), rare sur fonds meubles entre 20-100 m, *Asterina gibbosa* (Pennant), (Fig.XV.8.2), assez commune entre algues et zostères et sur fonds rocheux jusqu'à 20 m.

**ECHINASTERIDAE**

*Echinaster sepositus* Gray (Fig.XV.8.3), commune sur fonds sablo-vaseux.

**OPHIASTERIDAE**

*Ophidiaster ophidianus* Lam., *Hacelia attenuata* Gray, connues en Méditerranée occidentale, non observées dans les eaux levantines (Fig.XV.9.6).

**ORANIIDAE**

Bras courts garnis d'épines aplaties. *Marginaster capreensis* (Gasco), absente en Méditerranée orientale. (Fig.XV.9.7).

**Classe OPHIUROIDEA**

Echinodermes dont le corps aplati dorso-ventralement, structure pentagonale avec bras sortant du disque central généralement petit; ils n'ont pas d'anus. Les formes méditerranéennes ont un diamètre entre 1 et 80 mm avec des bras de 3 à 6 fois plus grands, appartenant ainsi à la macrofaune. Le derme, à l'exception des Ophiomyxidae, est rugueux et sec au toucher, couvert de granulations et de petits

boucliers. Couleur variée entre le rouge, le vert, marron, jaune et noir avec des sculptures et dessins. Les ophiures se déplacent en rampant grâce aux bras avec des mouvements assez rapides; par contre le système ambulacraire joue le rôle dans l'alimentation en prenant la nourriture.

Sur 1800 espèces d'ophiures, connues dans l'océan mondial, une trentaine habitent la mer Méditerranée. Ces animaux vivent dans toutes les profondeurs; on les rencontre surtout sur les parois rocheuses et entre les touffes d'algues et de zostères jusqu'aux grandes profondeurs. Ils vivent généralement à la surface du substrat ou légèrement enfoncés dans le sédiment. Les espèces des genres *Ophiothrix* et *Ophiactis* sont les plus communes et les plus abondantes.

Les ophiures se nourrissent soit des particules organiques en suspension dans l'eau, soit des substances organiques trouvées dans le sédiment, qu'elles tirent par les pédicelles et les bras. Les petits animaux sessiles constituent aussi une fraction importante de l'alimentation des ophiures. Ils forment à leur tour des hôtes pour des parasites de Protozoaires, Polychètes, Gastéropodes et Crustacés. Les ophiures ont le sexe séparé, sans dimorphisme sexuel apparent. La maturité sexuelle est atteinte après 3 ans chez *Ophiura* et dans 6 ans chez les formes de grandes dimensions. Quelques rares cas d'hermaphrodisme sont connus comme chez *Amphipholis squamata*, qui est par ailleurs vivipare. La reproduction s'effectue par fécondation des ovules par les spermatozoïdes disséminés dans l'eau. L'éclosion de l'oeuf fécondé donne naissance à une larve planctonique transparente de corps aplati dorso-ventralement, *ophiopluteus* qui ressemble à *equinopluteus* d'oursin avec des bras en nombres pairs équipés avec des bandes ciliées. Les stades larvaires durent 5-9 semaines après quelques transformations et les larves deviennent adultes qui tombent sur le fond pour mener une vie benthique. La reproduction asexuée est rare; La régénération des bras chez les ophiures est un phénomène bien connu.

## O.EURIALAE

Ophiures avec bras ramifiés, épines et plaques spécialisées.

### GORGONOCEPHALIDAE

*Astrospartus mediterraneus* (Risso)=*Gorgonocephalus arborescens*, rare entre 50-200 m en Méditerranée occidentale; non observée dans le Bassin levantin.

### OPHIODERMATIDAE

Ophiures avec plaques couvertes de granulations fines. Bras mobiles arrondis couvertes d'épines très fines avec nombreuses papilles orales disposées en une seule rangée. En Méditerranée on connaît 2 genres et 3 espèces. *Ophioderma longicaudum*, commune en Méditerranée occidentale, rarement signalée dans le secteur levantin. (Fig.XV.10.6).



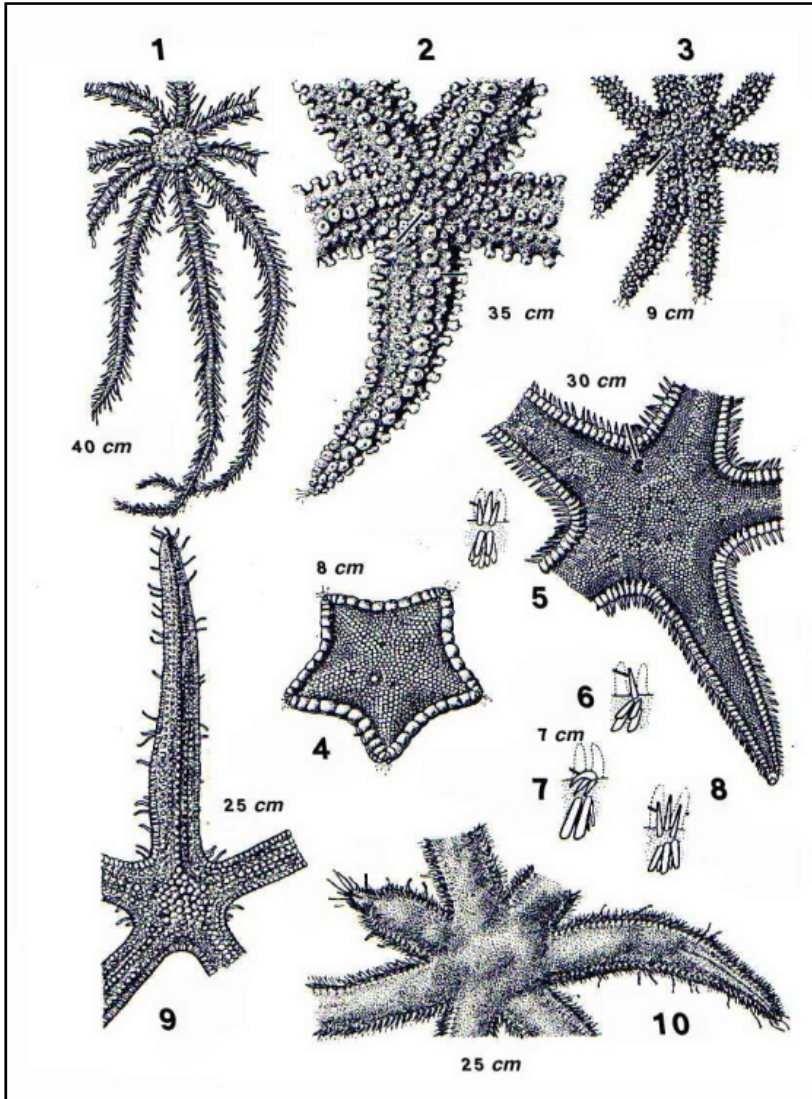


Fig.XV.7-Echinodermes, Asteroides. 1:*Brisinga coronata* ;2:*Marthasterias glacialis*; 3:*Coscinasterias tenuispina*; 4:*Sphaerodiscus placenta*; 5:*Astrospecten aranciacus*;6:*A.spinulosus*; 7:*A.bispinosus*; 8: *Astrospecten irregularis*; 9: *Chaetaster longipes* ; 10:*Luida ciliaris*.

### OPHIOCOMIDAE

Ophiures avec disque nu ou parfois finement granulé. Bras longs équipés d'épines longues. Pédicelles écailleuses. Papilles orales dentelées. Sur 3 espèces appartenant à 3 espèces connues en Méditerranée, une seule est assez commune dans nos aux Levantines, *Ophiopsila aranea* Forbes (Fig.XV.10.7)



Fig.XV.8-Echinodermes, Astéroïdes, Ophiurides. 1: *Coscinasterias tenuispina*, 9cm  
 2: *Asterina gibbosa*, 2 cm; 3: *Echinaster sepositus*, 15 cm  
 4: *Anseropoda placenta*, 10 cm ; 5: *Astrospecten spinolosus* 5 cm  
 6: *Astrospecten aranciacus*; 20 cm ; 7: *Ophiothrix fragilis* 15 cm  
 8: *Ophioderma longicaudum* 20 cm ; 9: *Amphiura chiajei* 8 cm  
 (d'après Riedl, 1991).

## OPHIURIDAE

Disque couvert de grandes plaques dures et nues. Bras courts, rigides et larges, puis se rétrécissent rapidement. Petites épines rares dans les bras. Rangées continues de papilles orales. Sur 4 espèces en Méditerranée, 2 sont communes dans nos eaux: *Ophiura texturata* Lamarck, *Ophiura albida* Forbes, sur fonds vaseux entre 20-30 m de profondeur; m (Fig.XV.9).

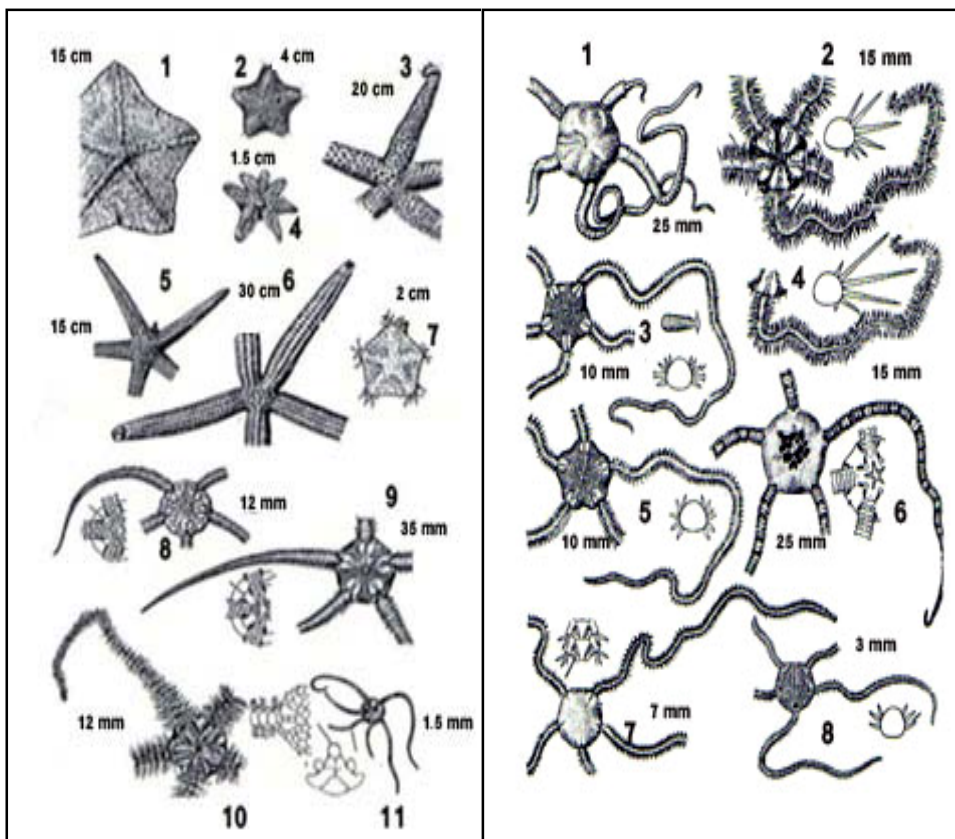


Fig.XV.9-Asteroides et Ophiures.

- 1: *Anseropoda placenta*
- 2: *Asterina gibbosa*
- 3: *Echinaster sepositus*
- 4: *Asterina wega*
- 5: *Hacelia attenuate*
- 6: *Ophidiaster ophidianus*
- 7: *Marginaster capreensis*
- 8: *Ophiura albida*
- 9: *Ophiura texturata*
- 10: *Ophiacantha setosa*
- 11: *Ophiactis virens*

Fig.XV.10-Ophiures des côtes libanaises.

- 1: *Ophiomyxa pentagona*;
- 2: *Ophiothrix fragilis*
- 4: *O. quinquemaculata*
- 3: *Amphiura filiformis*
- 5: *Amphiura chiajei*;
- 6: *Ophioderma longicaudum*
- 7: *Ophiopsila aranea*
- 8: *Amphipholis squamata*

**OPHIACANTHIDAE**

Ophiures avec derme rigide sans papilles dentelées. Bras allongés avec épines transparentes. Une espèce méditerranéenne: *Ophiacantha setosa*(Retzius) (Fig.XV.9.10), présente uniquement en Méditerranée occidentale et l'Adriatique entre 50-300 m .

**OPHIACTIDAE**

Ophiures avec derme rigide sans papilles dentelées. Bras coniques avec épines lisses et opaques. Papilles orales impaires et terminales. En Méditerranée, Une espèce cantonne en Méditerranée occidentale *Ophiactis virens* (Sars) Fig.XV.9.11), non observée dans les eaux libanaises.

\*\*\*\*\*

## Chapitre XVI

## HEMICHORDATA

Animaux benthiques à symétrie bilatérale, avec un corps divisé en 3 sections auxquelles correspondent 3 cavités coelomiques riches en tissus, la 2<sup>nd</sup>e et la 3<sup>ème</sup> étant semblables. Ce “phylum” comprend 3 classes, exclusivement marines, seul Enteropneusta a des représentants en Méditerranée.

## Classe ENTEROPNEUSTA

Hémichordés vermiformes menant une vie libre avec un corps très fragile et peu coloré, couvert de cils de longueur 3 à 40 cm selon les espèces. L'extrémité antérieure du corps comprend un organe excavateur formant un proboscite et un collier. Ils se déplacent en rampant.

On connaît environ 60 espèces marines dans l'océan mondial, dont 6 habitent la Méditerranée. Ils vivent sur les fonds meubles riches en détritus organiques entre les zostères et jusqu'aux fonds vaseux et argileux à 500 m de profondeur. La distribution de ce groupe est peu étudiée. Ils se nourrissent de micro-organismes et de substances organiques qu'ils tirent du sédiment. Ils constituent des proies aux poissons et aux crustacés.

Ces animaux ont le sexe séparé, sans dimorphisme apparent; ils peuvent vivre quelques années. Les gamètes mâles et femelles sont libérés dans l'eau où se déroule la fécondation. Les familles Harrimanidae et Spengelidae ont les oeufs riches en vitellus et ont le développement direct. Les Ptychoderidae ont une larve planctonique, *tornaria* couverte de cils avec une touffe ciliée apicale, se nourrissant de microalgues et dure 4 mois dans l'eau, après quoi, les touffes ciliées se résorbent et la larve tombe sur le fond pour mener une vie benthique.

**HARRIMANIIDAE**

Développement direct sans stades larvaires. Ils habitent les fonds vaseux des mers froides. *Saccoglossus mereschkowskii* (Wagner), assez commune entre 30-40 m en Méditerranée occidentale (Fig.XVI.1.4), non observée dans nos eaux.

**SPENGELIDAE**

Développement direct sans stades larvaires. Formes habitant des mers chaudes et tropicales. *Glandiceps talaboti* (Marion), rare sur fonds sablo-vaseux entre 100-500 m (Fig.XVI.1.5).

**PTYCHODERIDAE**

Développement par stades larvaires. Habitent les mers chaudes sur sédiments grossiers. *Glossobalanus minutes* (Kowal.), vit sur fonds sablo-vaseux entre 20 et

50 m (Fig.XVI.1.6); *Balanoglossus clavigerus* Delle Chiaje, vit dans une galerie de 50 cm qu'elle creuse elle-même dans le sédiment (Fig.XVI.1.7).

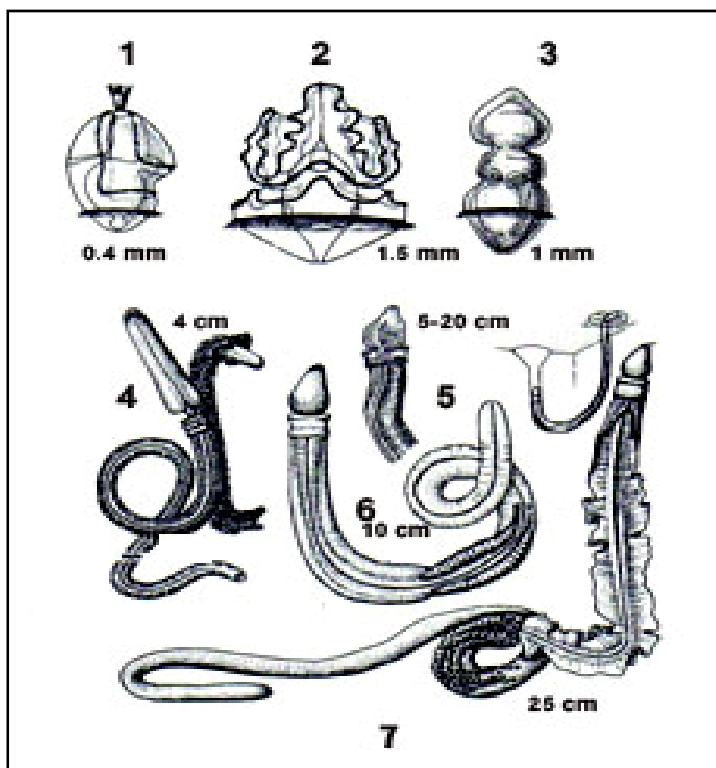


Fig. XVI.1 Enteropneuste de la côte libanaise.. 1:Larve *Tornaria heideri*;  
2:Larve *Tornaria krohni* de *Balanoglossus*; 3:Larve *Tornaria metchnikoffi*  
4:*Saccoglossus mereschkowskii*; 5: *Glandiceps talaboti*  
6:*Glossobalanus minutes*; 7:*Balanoglossus clavigerus*

### Classe PTEROBRANCHIA

Petits hémichordés généralement réunis en colonies ou groupes semblables aux bryozoaires et pourvus d'un bouclier céphalique, un col de tentacule, un tronc et anus dorsal avec un pédoncule très court. Des 2 ordres connus: Rhabdopleuridae et Céphalodiscidae, seul le premier a des représentants en Méditerranée.

#### O. RHABDOPLEURIDAE

Il comprend 1 seul genre, avec une espèce *Rhabdopleura normani* Allam. très peu connue, en Méditerranée occidentale. Elle est commune dans l'Atlantique septentrional, depuis le golfe de Gascogne jusqu'en Norvège, où elle habite les fonds durs entre 30 et 400 m de profondeur. Les individus adultes de cette espèce habitent dans un système de tube attaché au stolon, au bout duquel les

organismes planctoniques sont filtrés et amenés à la bouche. En cas de danger, l'animal se rétracte au fond du tube. La reproduction sexuée produit des larves planctoniques qui se développent en adulte après plusieurs stades larvaires. La reproduction asexuée existe chez ce groupe, elle est assurée par germination qui conduit à des colonies benthiques. Longue de quelques millimètres, cette espèce est rarement trouvée sur les madrépores, surtout chez *Lophelia pertusa* (Pall.) qui est assez commune.

### Classe **POGONOPHORA**

Hémichordés filiformes, solitaires, sans intestin, habitant dans un tube long. Le corps comprend une région antérieure pourvue de tentacules, une région centrale courte et une postérieure très longue. Ce groupe qui a une certaine affinité pour les polychètes, est classé dans l'embranchement des hémichordés. Des deux ordres connus des Pogonophores: Athecanephria et Thécanephria comprenant une centaine d'espèces; seul le 1er ordre a des représentants en Méditerranée. La famille Siboglinidae comprend le seul genre *Siboglinum* avec 4 espèces présentes en Méditerranée. La majorité des Pogonophores habitant les eaux profondes; sont rares dans les zones côtières et les mers périphériques. En Méditerranée, ils sont collectés dans quelques localités limitées par les dragues traînées en profondeur par des navires océanographiques. Ils vivent enfoncés dans les sédiments laissant dégager une partie du tube dans lequel vit l'animal. Les tentacules attrapent les organismes planctoniques et les substances organiques amenés par le courant d'eau dans le tube pour les ingérer directement dans la cavité buccale.

La reproduction est sexuée chez les Pogonophores, le sexe séparé et le développement est direct. Il arrive parfois de voir des larves ciliées nageantes qui restent très peu de temps dans l'eau avant de se transformer en adultes benthiques.

### **SIBOGLINIDAE**

Pogonophores ayant 1 ou 2 tentacules. Il existe une cinquantaine d'espèces très difficile à déterminer. *Siboglinum carpinei* Ivanov, très petite (0.1-0.15 mm), présente sur fonds vaseux entre 400-1000 m de profondeur.

\*\*\*\*\*

## Chapitre XVII

## TUNICATA

**Propriétés**

Les Tuniciers sont des animaux à symétrie bilatérale, non métamérisés. La corde dorsale peut être absente ou présente; dans ce cas, seule dans la queue et chez la larve de l'animal. Les tuniciers sont facilement reconnaissables par la forme du corps et par la structure particulière de la chambre branchiale qui présente plusieurs milliers de fissures branchiales. La formation élastique de la ligne chordale (si présente) est confinée à la zone caudale. Le revêtement externe qui couvre le corps (tunique) peut être polymorphe, mince et transparent et de consistance cartilagineuse ou coriace.

Les Tuniciers comprennent 3 classes: Appendicularia, Thaliacea Ascidiacea; ils ont des représentants en Méditerranée; les 2 premières sont pélagiques, la 3ème est benthique.

**Classe APPENDICULARIA**

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, sécrété 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'Ascidiées 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.XVII.1,2).

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. 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 0.2  $\mu\text{m}$ . variant entre le pico et le nannoplancton. Ainsi les appendiculaires jouent un rôle important dans 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*. 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.

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. Peu d'informations sur l'abondance des appendiculaires sont rapportées, encore que les méthodes d'échantillonnage et de comptage ne sont pas homogènes. Dans les eaux levantines méditerranéennes, y compris les eaux libanaises, nous avons dénombré un maximum de 1000 ind/m<sup>3</sup> durant la poussée printanière du phytoplancton (Lakkis et Zeidane, 1985). Les appendiculaires sont plus abondants dans la couche d'eau 0-100 m, cependant plusieurs espèces sont méso et bathypélagiques.

Sur 64 espèces connues dans l'océan mondial appartenant à 8 genres et 3 familles, 24 sont présentes en Méditerranée dont 15 sont trouvées dans les eaux libanaises (Tableau XVII.1). 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 amphicordales (de fonction mal connue) trouvées sur les deux côtés de la corde.

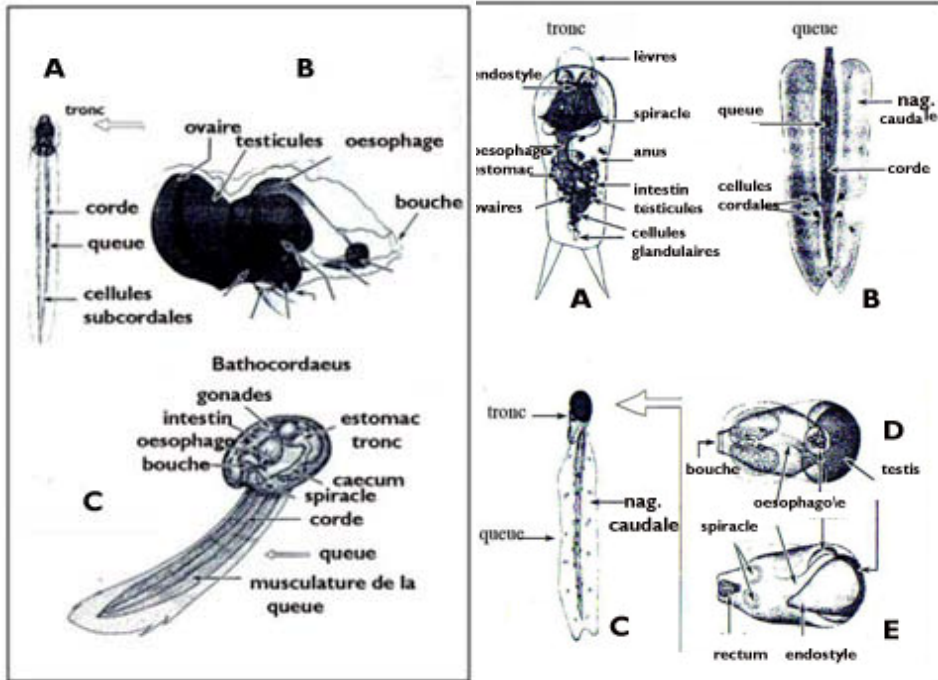


Fig.XVII.1-Morphologie générale des Appendiculaires (Oikopleuridae).

A : corps entier

B: tronc de *Oikopleura rufescens*

C : *Bathocordaeus charon*.

(d'après Lohman in Esnal,1999).

Fig.XVII.2-Morphologie chez les Appendiculaires (Fritillariidae)

A: tronc de *Fritillaria pellucida*. en vue dorsale ; B:queue ;

C :*Appendicularia sicula* vue dorsale,

D : tronc vue dorsale ;

E : tronc vue ventrale.

## OIKOPLEURIDAE

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 amphicordales absentes. Deux genres et 8 espèces dans les eaux libanaises (Fig.XVII.3): *Oikopleura longicauda*, très bondante formant 85% de l'ensemble des appendiculaires dans nos eaux, *Oikopleura dioica*, assez commune *Oikopleura albicans*, forme tropicale, rare dans nos eaux,

*Oikopleura cophocerca*, rare, *Oikopleura fusiformis*, assez fréquente, *Oikopleura graciloides*, occasionelle, *Oikopleura intermedia* Lohmann, rare, *Stegosoma magnum*, 15 mm, forme mésopélagique, rare.

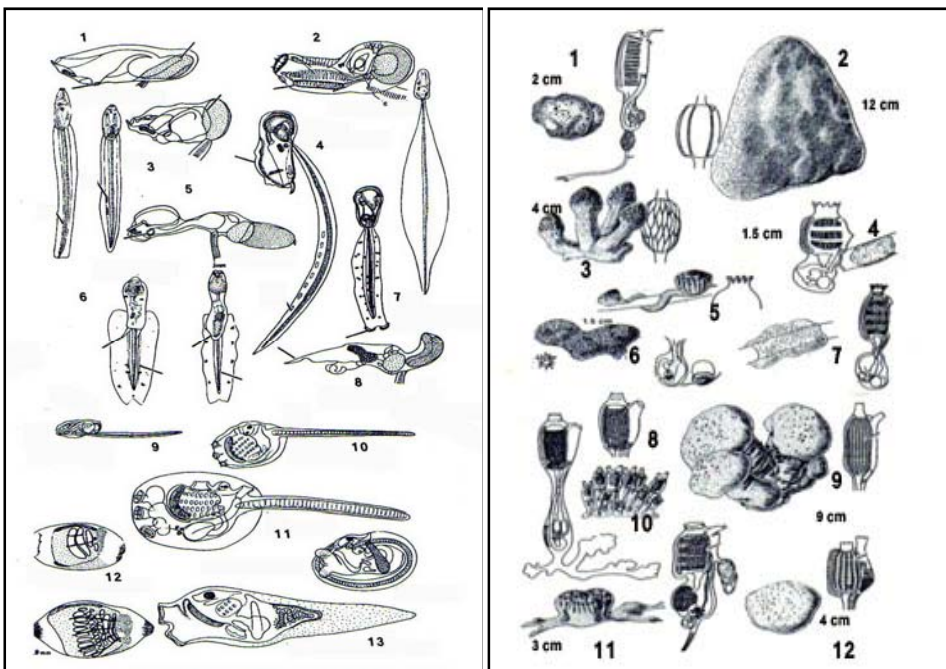


Fig.XVII.3. Appendiculaires et larves d'Ascidiés des eaux libanaises.

- 1 : *Oikopleura fusiformis*  
 2 : *Kowalevskia tenuis*  
 3 : *Oikopleura dioica*  
 4 : *Stegosoma magnum*  
 5 : *Fritillaria borealis*; 6 : *F.pellucida*  
 7 : *Appendicularia sicula*  
 8 : *Tectillaria fertilis*  
 9 : Larve *Oikopleura*  
 10 : Larve de *Perophora*  
 11 : Larve de *Distaplia*  
 12 : *Psammostyela delamarei*  
 13 : Stade larvaire de *Clavelina*  
 (d'après Riedl, 1991)

Fig.XVII.4. Ascidiés des eaux libanaises.

- 1 : *Polyclinella azemai*  
 2 : *Apidium conicum*  
 3 : *A. proliferum*  
 4 : *Tridemnum tenerum*  
 5 : *Sidnyum turbinatum*  
 6 : *Didemnum maculosum*  
 7 : *Diplosoma listerianum*  
 8 : *Clavelina nana*  
 9 : *Distoma adriaticum*  
 10 : *Clavelina lepadiformis*  
 11 : *Distaplea rosea*  
 12 : *Polycitor cristallinum*

### FRITILLARIIDAE

Appendiculaires avec corps aplati et allongé, queue relativement court et large avec nageoires remarquables. Les espèces trouvées rarement dans nos eaux dans nos eaux sont: *Appendicularia sicula* , *Fritillaria*

*borealis*, *Fritillaria pellucida*, *Fritillaria essanensis*, *Fritillaria fagei*, *Megalocercus abyssorum*, *Megalocercus huxleyi*.

### Classe ASCIDIACEA

Les Ascidies sont des Tuniciers fixés sur les fonds, solitaires ou coloniaux ;ils proviennent du développement d'un œuf . 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 son éclosion, la nage se ralentit et les mouvements de la queue cessent.

Environ 2000 espèces d'ascidies, exclusivement marines, sont connues dans toutes les mers du monde. En Méditerranée, on compte une centaine d'espèces appartenant à 11 familles et 39 genres. Elles vivent sur toutes sortes de substrats durs, sur les coques des bateaux, sur les quais des ports, sur les rhizomes des phanérogames, dans le coralligène, sur les coquillages et sur fonds sableux.

Dans le manteau d'une ascidie on peut trouver des œufs de Gastéropodes (*Modiolus*). Dans les eaux libanaises, les larves des Ascidies sont présentes dans le plancton tous les mois de l'année avec un maximum en juin ;ces larves seraient plutôt abondantes dans les stations portuaires. Elles sont capturées par le filet planctonique de maille fine de 50  $\mu$ .

Ces animaux sont hermaphrodites. La reproduction végétative se fait en partie par un complexe de germination avec formation de stolon. La reproduction sexuée se déroule dans l'eau après libération de gamètes à travers la région péribranchiale, qui sert parfois comme une poche incubatrice. Les œufs fécondés éclosent pour donner des larves nageuses pourvues d'une queue, qui restent dans l'eau pendant quelques heures ou quelques jours avant de tomber vers les fonds pour se fixer sur le substrat en tant qu'adultes.

### O.APLOUSOBRANCHIA

Ascidies coloniales avec un corps formé d'un tronc et abdomen. Cavité branchiale pourvue de côtes et de plis longitudinaux.

### CLAVELINIDAE

*Clavelina lepadiformis* (Müller), commune sur fonds rocheux dans le niveau infralittoral jusqu'à 50 m de profondeur; *Clavelina nana* (Lahille), commune sur les zostères et les fonds coralligène de faible profondeur, *Distoma adriaticum* Drasche, colonies ressemblant aux algues, commune en Adriatique sur fonds sableux à 10-40 m, *Polycitor crystallinum* Renier, présente uniquement en Méditerranée occidentale et l'Adriatique. *Distaplia rosea* Della-Valle, assez commune sur pierres et coquillages, jusqu'à 100 de profondeur (Fig.XVII.4).

**Tableau XVII.1**-Distribution des **Tuniciers** dans les eaux libanaises.

Symboles utilisés: D=Dominante, A=Abondante, C=Commune, R=Rare, X=présente. O=Océanique, N=Néritique, H=Hiver, P=Printemps, E=Eté, A=Automne.

ESPÈCE	Abondance relative	Distribution géographique	Distribution saisonnière
<b>APPENDICULARIA</b>	-	-	-
<i>Appendicularia sicula</i> Fol.	X	O	P
<i>Fritillaria borealis</i> Lohman	R	N,O	H,P,A
<i>Fritillaria fagei</i> Fenaux	X	O	A
<i>Fritillaria messanensis</i> Lohman	X	O	P
<i>Fritillaria pellucida</i> (Busch)	X	O	P,A
<i>Megalocercus abyssorum</i> Chun	R	N,O	H,A
<i>Megalocercus huxleyi</i> (Ritter)	X	O	H
<i>Oikopleura albicans</i> (Leuckart)	R	R	H
<i>Oikopleura cophocerca</i> (Gegenbaur)	C	N	H,A
<i>Oikopleura dioica</i> Fol	A	N,P	H,E,A
<i>Oikopleura fusiformis</i> Fol	C	N	H,P,E,A
<i>Oikopleura graciloides</i> Lohman & Bück	X	O	P
<i>Oikopleura intermedia</i> Lohman	R	N,O	P
<i>Oikopleura longicauda</i> (Vogt)	D	N,O,P	H,P,E,A
<i>Stegosoma magnum</i> (Langerhans)	X	O	A
<b>THALIACEA</b>	-	-	-
<b>DOLIOLIDA</b>	-	-	-
<i>Doliolum denticulatum</i> Grobben	R	N,O	H,P
<i>Doliolina muelleri</i> Krohn	R	N,O	H,P
<i>Dolioletta gegenbauri</i> Uljanin	R	N,O	H
<b>SALPIDA</b>	-	-	-
<i>Thalia democratica</i> Forsskal	D	N	P,E
<i>Thalia orientalis</i> Tokioka	R	N	P,E,A
<i>Salpa fusiformis</i> Cuvier	X	N	P,A
<b>ASCIDIACEA</b>	-	-	-
<i>Styela plicata</i> Lesieur	R	N	H,P,E,A
<i>Polycarpa gracilis</i> Heller	R	N	H,P,E,A
<i>Microcosmus claudicans</i> (Savigny)	C	N	H,P,E,A
<i>Microcosmus sulcatus</i> Coquebert	R	N	P,E
<i>Molgula manhattensis</i> (De Kay)	R	N	H,P,E,A
<i>Phallusia nigra</i> Savigny	C	N	H,O,E,A

### POLYCLINIDAE

Gonade et cœur situés dans le post-abdomen. Sur 20 espèces difficiles à déterminer, appartenant à 7 genres, 4 sont les plus communes: *Polyclinella azemai* Harant, *Sidnyum turbinatum* (Savigny), *Aplidium conicum* Olivi, sur pierres et algues uniquement en Méditerranée occidentale; et Adriatique;

*Aplidium proliferum* Milne-Edwards, rare sur les rochers et les pierres, les algues et les coquillages de nos côtes levantines (Fig.XVII.4).

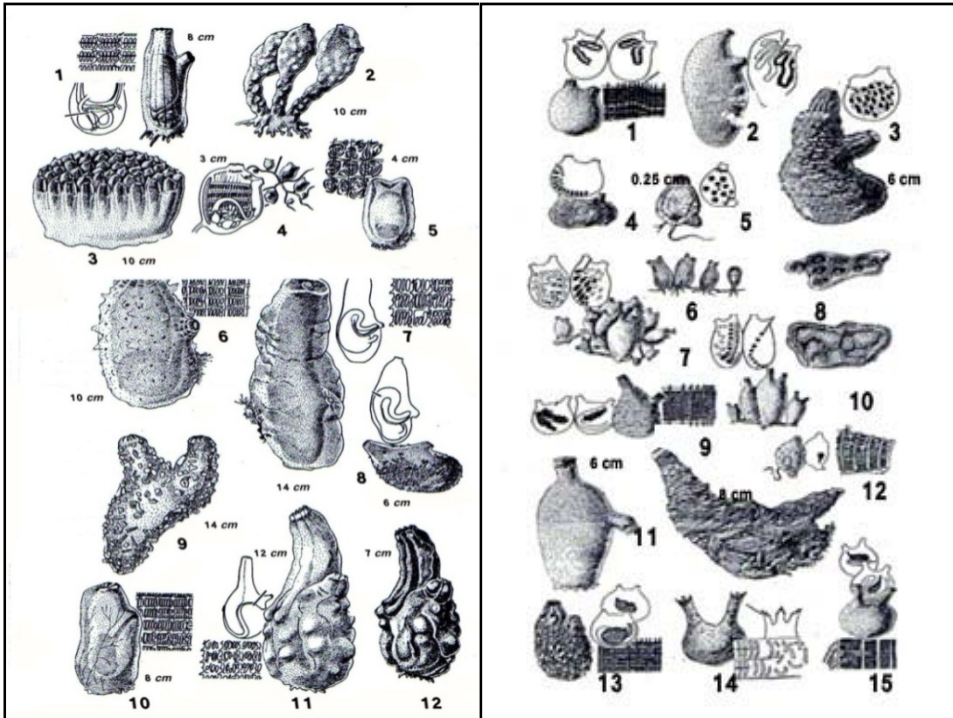


Fig.XVII.5-Ascidies de la côte libanaise.

- 1 : *Ciona intestinalis*  
 2 : *Rhopalaea neapolitana*  
 3 : *Diazona violacea*  
 4 : *Perophora listeri*  
 5 : *Corella parallelogramma*  
 6 : *Ascidiella aspersa*  
 7 : *Ascidia mentula*  
 8 : *A.conchilega* ; 9 : *A.involuta*;  
 10 : *Ascidia virginea* ;  
 11 *Phallusia mammillata* ;  
 12 : *Ph.fumigata*  
 (d'après Riedl, 1991).

Fig.XVII.6-Ascidies de la côte libanaise.

- 1 : *Styela partita* ; 2 : *S.plicata*  
 3 : *Polycarpa pomaria* ; 4 : *P.gracilis*  
 5 : *Psammostyela delamarei*  
 6 : *Distomus variolosus*  
 7 : *Stolonica socialis*  
 8 : *Botrylloides leachi*  
 9 : *Pyura microcosmus*  
 10 : *Heterostigma facei*  
 11 : *Halocynthia papillosa*  
 12 : *Microcosmus sulcatus*  
 13 : *M..claudicans*  
 14 : *Ctenicella appendiculata*  
 15 : *Molgula manhattensis*

## DIDEMNIDAE

Corps formé d'un tronc et abdomen, zooides très petites et courtes formant colonies encroutantes. Cavité branchiale avec 3-4 rangées d'ouvertures simples. Six genres comprenant 2 douzaines d'espèces difficiles à déterminer, dont 3 les plus communes: *Tridemnum tenerum* Verril, rare en Méditerranée occidentale; *Didemnum maculosum* (Milne-Edwards), assez commune sur les pierres et les

algues. *Diplosoma listerianum* (Milne-Edwards), commune en Méditerranée occidentale (Fig.XVII.4).

## O.PHLEBOBRANCHIATA

Ascidies entérogène. Cavité branchiale avec côtes longitudinales avec rangées de papilles légèrement bilobées. Gonades situés sur l'anse intestinale derrière la cavité branchiale.

### CIONIDAE

Ascidies sans thorax ni abdomen avec manteau mince et gélatineuse de faible consistance. Cœur en forme de V. *Ciona intestinalis* (Linné), commune depuis la zone eulittorale jusqu'à 500 m de profondeur (Fig.XVII.5.1).

### DAIZONIDAE

Ascidies solitaires ou coloniales. Deux genres et 2 espèces habitent en sont présentes uniquement en Méditerranée occidentale: *Rhopalaea neapolitana* (Philippi) et *Diazona violacea* Savigny, communes sur fonds détritiques et coralligènes (Fig.XVII.5.), non observées dans nos eaux.

### PEROPHORIDAE

Formes coloniales, Zooides unis entre eux le long du stolon. Thorax et abdomen absents. En Méditerranée Deux genres et 2 espèces connues, dont une, *Perophora listeri* Forbes commune en Méditerranée occidentale et en Adriatique (Fig.XVII.5.4), non observée dans les eaux libanaises.

### ASCIDIIDAE

Ascidies solitaires, sans thorax ni abdomen. Cœur non en forme de V. 3 Dix espèces appartenant à 3 genres sont connues en Méditerranée, dont 7 plus communes. *Ascidella aspera* (Müller), *Ascidia mentula* (Müller), *Ascidia conchilega* (Müller), *Ascidia involuta* Heller, *Ascidia virgina* (Müller), *Phallusia mammilata* (Cuvier), *Phallusia fumigata* (Grube), communes sur les pierres, sur les rochers et parmi les algues et jusqu'à 200 m de profondeur (Fig.XVII.5).

### CORELLIDAE

Ascidies sans thorax ni abdomen. *Corella parallelogramma* (Müller), rare en Méditerranée occidentale (Fig.XVII.5.5), non observée.

## O.STOLIDOBRANCHIATA

Ascidies dont le corps n'est pas clairement subdivisé en thorax et abdomen. Côtes branchiales longitudinales. Gonades grands.



Pl.XVII.1- Ascidiacea des eaux libanaises. 1 :*Clavelina lepadiformis*  
 2 :*Distoma adriaticum*; 3 :*Aplidium conicum*; 4 :*Sidnyum turbinatum* ;  
 5 :*Didemnum maculosum*; 6 :*Ascidia virginea*; 7 :*Distomus variolosus*  
 8 :*Phallusia mamillata* ; 9 :*Bothryllus schlosseri*; 10 :*Halocynthia papulosa*  
 11 :*Microcosmus sulcatus* ( d'après Riedl,1991).



**STYELIDAE**

*Styela partita* (Stimpson); *Styela plicata* Lesueur assez communes jusqu'à 40 m de profondeur; *Polycarpa pomaria* (Savigny), hermaphrodite avec 8 gonades, assez commune entre 10-40 m; *Polycarpa gracilis* Heller, commune *Psammostyela delamarei* Weinst. (Fig.XVII.6), rare.

**BOTRILLIDAE**

*Distomus variolosus* Gaertner, *Distomus hupferi* Michaelsen, *Stolonica socialis* Hartmeyer, *Botryllus schlosseri* (Pallas), *Botrylloides leachi* (Savigny), rares (Fig.XVII.6).

**PYURIDAE**

*Pyura microcosmus* (Savigny), *Halocynthia papillosa* Linné, *Microcosmus claudicans* (Savigny), *Microcosmus sulcatus* Coquebert, *Heterostigma facei* Monot, communes en Méditerranée occidentale.(Fig.XVII.6), non observées dans les eaux libanaises.

**MOLGULIDAE**

*Molgula manhattensis* (De Kay), *Ctenicella appendiculata* Lac.-Dut., communes dans toute la Méditerranée jusqu'à 90 m .(Fig.XVII.6).

Classe **THALIACEA**

Tuniciers nageurs, libres ou partiellement coloniaux. La corde est présente seulement chez la larve. Ils comprennent les Pyrosomes, réunis en colonies, Doliolles et Salpes solitaires, tous présents en Méditerranée. Les doliolles ont des tailles de quelques millimètres, les salpes et les doliolles ont des dimensions variables entre 20 et 30 cm. Les chaînes des salpes peuvent avoir plusieurs mètres de longueur. La tunique des thaliacés est transparente, de consistance gélatineuse ou cartilagineuse. Ils nagent grâce aux contractions musculaires cherchant nourriture trouvée dans le courant d'eau qui passe dans la cavité branchiale et expulsée par le siphon postérieur. La bioluminescence chez ces animaux est causée par des bactéries photogènes en symbiose dans le corps.

Sur 12 espèces de Pyrosomes présentes en Méditerranée, une ou 2 sont bien connues dans les eaux levantines. Des 20 espèces de Salpides recensées en Méditerranée, on connaît 11 appartenant à 7 genres et sur 11 Doliolides appartenant à 3 genres, 6 sont mieux étudiées.

Dans ce travail, on considère uniquement les formes planctoniques, présentes toute l'année dans l'eau, surtout en surface. Seul le genre *Pyrosoma* habite les eaux profondes, mais les larves peuvent être rencontrées en surface et dans les eaux côtières.

On n'a pas des données sur la longueur de vie chez les Thaliacés. Ils sont hermaphrodites avec une alternance de générations et formation de colonies. Ils se nourrissent de microplancton qu'ils tirent par filtration de l'eau, notamment

diatomées, coccolithophorides et protozoaires. On trouve souvent des hypérides dans la cavité des salpes. La reproduction est assez complexe avec alternance de génération d'oozoïdes (asezuée) et blastozoïdes (sexuée) suivant les groupes.

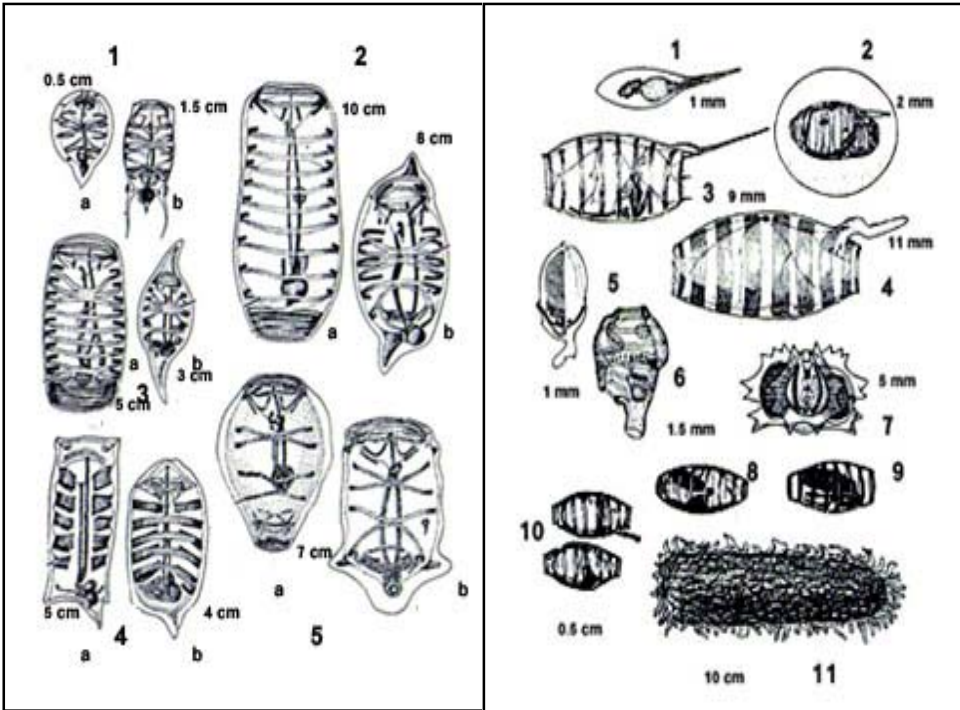


Fig.XVII.7- Thaliacés des eaux libanaises.

1 : *Thalia democratica*  
a, blastozoïde ; b, oozoïde  
2 : *Salpa maxima*  
3 : *Salpa fusiformis*  
4 : *Iasis zonaria* a, oozoïde, b, blastoz.  
5 : *Pagea confoederata*, a, oozoïde  
b, blastozoïde.

Fig.XVII.8-Développement des Thaliacés.

1,2 : Larve de *Doliolum*  
3,4:Oozoïde de *Doliolum*  
5 :Gastrozoïde de *Doliolum*  
6 :Phorozoïde de *Doliolum*  
7 : Colonie de *Pyrosomes*  
8 : *Doliolum denticulatum*  
9 : *D. nationalis*; 10 : *D. muelleri*  
11 : *Pyrosoma atlanticum*

## O.PYROSOMIDA

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*. 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). 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. En 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* Péron, commune en Méditerranée existe dans nos eaux pendant la saison froide, flottant soit à la surface soit à quelques mètres seulement. 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. Cette espèce est rarement rencontrée sous forme sexuée (blastozoides) dans les eaux libanaises; aussi les formes asexuées (oozoïdes) sont observées en petit nombre.

## O.DOLIOLIDA

Les Doliolles sont des Tuniciers holoplanctoniques de petite taille ayant la forme de tonnelets transparents ayant 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 Doliolles sont caractérisés par une alternance de générations sexuée et asexuée dont le cycle biologique est extrêmement complexe. 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 gastérozoïdes qui nourrissent toute la colonie y compris l'oozoïde. D'autres bourgeons fertiles se développent pour donner des phorozoïdes 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 doliolles étant protérogynes, les spermatozoïdes sont émis dans la mer après l'expulsion des oeufs par l'ovaire. L'oeuf émis en liberté descend au fond où il est fécondé pour donner une larve nageante comme un têtard, semblable à celle de l'ascidie, qui se développe pour se transformer en futur oozoïde. Trois espèces présentes dans nos eaux (Fig.XVII.8.): *Dolioletta gegenbauri*, *Doliolum denticulatum* et *Doliolina muelleri* récoltées surtout sous forme de gonozoïdes en hiver et au printemps.

## O.SALPIDA

Les Salpes sont assez proches des Doliolles par leur morphologie à cela près que leur branchie est très simplifiée comportant deux grandes fentes séparées par un trabécule unique tendu en travers de la vaste cavité qui s'étend entre la bouche et le cloaque. Les salpes ont une taille allant de 1 à 2 cm. comme chez *Thalia*

*democratica* à 25 cm pour *Salpa maxima*. Les 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<sup>3</sup>). 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 de coccolithophorides et pour le 1/3 restant des diatomées, des dinoflagellés et des radiolaires. Chaque espèce existe sous deux formes légèrement différentes: une 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). Trois espèces assez communes sont présentes dans les eaux libanaises (Fig.XVII.7) : *Salpa fusiformis*, les deux stades oozoïdes et blastozoïdes sont présents dans les eaux libanaises, au printemps, et en automne, *Thalia democratica*, la plus abondante des salpes dans nos eaux; elle est dominante au printemps et en été, *Thalia orientalis*, espèce d'eau chaude, se rencontre dans l'Atlantique tropical, assez fréquente dans les eaux levantines.

\*\*\*\*\*

## CYCLOSTOMATA, CHONDROICHTHYES

**Propriétés des Acrania**

Les Acrania sont des animaux pisciformes à symétrie bilatérale, corps métamérisé et corde persistante. Les représentants de l'unique classe Leptocardia, mesurent quelques centimètres. Les animaux juvéniles sont transparents, les adultes sont de consistance gélatineuse, rigide et de couleur blanc sale. Ils peuvent nager avec des mouvements serpentins et s'enfoncent légèrement dans le sable sur le flanc. On connaît seulement 2 genres avec 7 espèces de *Branchiostoma* et 6 espèces *Asymetron*, dont une seule présente en Méditerranée, en Atlantique nord-orientale et en mer Noire. Ils se nourrissent de microplancton qu'ils trouvent dans l'eau grâce au courant d'eau à travers l'intestin branchial. Les larves de ces animaux sont planctoniques et les adultes sont benthiques, vivant sur les fonds sableux entre 4 et 15 m de profondeur. Ils sont rares et sporadiquement trouvés.

Le sexe est séparé avec dimorphisme sexuel confus. Les gamètes sexuels sont libérés dans l'eau par le mâle et la femelle, où se déroule la fécondation. Les œufs fécondés, après gastrulation, donnent des larves nageuses planctoniques. Le développement commence avec allongement du corps. L'ouverture buccale se trouve initialement à gauche, les pores branchiaux à droite. Avec la métamorphose, l'ouverture buccale se positionne du côté ventral et la fente branchiale primaire du côté gauche du corps; alors que du côté droit se développe une autre série de fentes branchiales secondaires qui ferment le pli latéral du corps (pli métapleure) et se développent intérieurement dans l'intestin branchial formant la cavité péribranchiale. *Branchiostoma lanceolatum* (Pallas) (= *Amphioxus l.*) possède les gonades situés sur les 2 côtés du corps avec 52-62 myomères et 5-6 cm de long. Espèce rare sur nos côtes.

**Sous-Embr. VERTEBRATA**

Animaux à symétrie bilatérale avec un corps divisé en tête, tronc et queue ; généralement pourvu d'appendices pairs. La corde dorsale s'étend jusqu'à l'intérieur de la tête; elle est bien développée au stade embryonnaire ; chez l'adulte, elle est remplacée en grande partie par les vertèbres. Ce sous-phylum comprend 7 classes : Cyclostomata, Chondrichthyes, Osteichthyes, Reptilia, Aves, Mammalia ; la classe Amphibia n'étant pas marine, elle n'est pas considérée dans ce travail.

## Classe **CYCLOSTOMATA**

Vertébrés pourvus de mâchoires et de nageoires paires. De 1 à 15 fentes branchiales. Tégument flasque, pourvu d'écailles. Squelette cartilagineux. Ils comprennent les Petromyziformes et les Myxiniformes, laquelle sa présence en Méditerranée est incertaine.

Les Myxines et les Lamproies comprennent une cinquantaine d'espèces. Elles habitent généralement près du fond jusqu'à 500 m de profondeur, soit solitaires soit fixées sur les poissons, les tortues et sur les coques des bateaux. Ils montent parfois les rivières pour déposer les œufs. Les Cyclostomes sont carnivores, ils se nourrissent de poissons et d'invertébrés. Les lamproies peuvent se comporter comme des parasites

Le comportement sexuel des Cyclostomes est peu clair. Les femelles déposent les œufs en petits groupes sur fonds sableux des rivières entre les mois de mars et mai ou entre décembre et février, la femelle creuse des trous peu profonds pour l'incubation. Le nombre d'œufs peut dépasser les 200.000. L'éclosion des œufs fécondés qui se déroule vers une température de l'eau de 20 °C quelques jours après la ponte, donnent des larves (Ammocètes). Le stade larvaire dure plusieurs années, après plusieurs métamorphoses, la larve devient adulte et sexuellement mûre.

### **PETROMYZONTIDAE**

Cyclostomes avec bouche arrondie et ventouse, pourvue de dents cornées. Une seule narine externe, 7 petites fentes branchiales. Une espèce rarement observée sur nos côtes, sans valeur nutritive, *Petromyzon marinus* L., lamproie de mer avec 2 nageoires dorsales séparées, la 2<sup>nd</sup>e est unie avec la nageoire caudale.

## Classe **CHONDROICHTHYES** Condroitti

### **Caractères généraux**

Les poissons chondrichthyens sont des vertébrés pourvus de mâchoires et d'un squelette cartilagineux calcifié. Ils ont des nageoires paires, 5,6 ou 7 paires de fentes branchiales (rarement une seule). Opercules absents. Corps rugueux, sans écailles ou couvert d'écailles placoides ou de bouclier dur. Ils comprennent les Elasmobranches et les Holocéphales; ces derniers ont une seule paire de fentes branchiales. Les Elasmobranches comprennent les requins et les raies, de longueur variant entre 1-4 m selon les genres et les espèces. Peu de formes benthiques mesurent moins que 1 m, alors que des formes pélagiques peuvent atteindre 6-12 m de longueur avec des nageoires très grandes. Coloration varie entre le gris, gris-bleu et gris-brun. Les formes pélagiques sont de bons nageurs, alors que les formes benthiques nagent lentement et difficilement. Environ 500 espèces de chondrichthyens sont connues dans l'océan mondial, la majorité habitent les eaux tropicales. Peu de formes habitent les fleuves. Une cinquantaine

d'espèces sont recensées en Méditerranée dont 44 repertoriées dans les eaux libanaises, plus que la moitié sont des requins.

Toutes les raies et quelques rares formes de requins sont benthiques, vivant sur des fonds sableux et vaseux, alors que la plupart des requins sont pélagiques, habitant les eaux profondes, sporadiquement ils viennent près des côtes et dans les ports. Durant les mois chauds, ils suivent les bancs de sardines et de scombres.

Les squales sont des carnivores, prédateurs, leur nourriture est constituée de poissons. Les crustacés constituent une proie importante des squales benthiques; les formes pélagiques capturent aussi des mollusques et des petits dauphins. On trouve parfois dans l'estomac des squales, du carton, du papier, du bois, des os et des morceaux de fer et d'acier. Lorsqu'ils sont affamés ils dévorent tout ce qu'ils voient devant eux ; ils sont attirés fortement par le sang. Ils ont la vue défectueuse, ils sont daltoniens, mais en échange, l'olfaction est très aigüe. Les squales n'ont pas d'ennemis ou de compétiteurs; ils constituent des hôtes pour nombreux parasites: trématodes, cestodes qui attaquent surtout les branchies et les intestins.

Le sexe chez les poissons cartilagineux est séparé, le mâle présente 2 organes copulateurs cylindriques semblables (pénis), se développant dans un canal sur la nageoire ventrale. La fécondation se déroule après accouplement. Ils sont ovipares ou vivipares, les premiers pondent jusqu'à 100 œufs, les vivipares ne donnent pas plus qu'une dizaine d'embryons. Chez les vivipares, les œufs fécondés entourés d'une coque cornée dure, sont déposés sur un substrat benthique, sur lequel ils se fixent durant plusieurs mois (10 mois), période d'incubation. L'embryon a un sac vitellin qui se résorbe rapidement; les juvéniles commencent à chercher leur nourriture. Chez les squales vivipares l'embryon se développe dans l'utérus avec un placenta semblable à celui des mammifères, en assimilant la nourriture contenue dans le sang de la mère. L'embryon se développe dans l'utérus; la durée de la gestation peut être 4 mois chez *Myliobatis*, 6 mois chez le genre *Torpedo*, 10 mois chez *Acanthias* et *Carcharinus*. Les juvéniles se développent vite, en l'espace d'une année, ils passent de 15-30 cm à 1 mètre de longueur. Sur 48 espèces de chondrichthyens mentionnées en Méditerranée, appartenant à 16 familles, 44 sont présentes présentes dans le Bassin levantin y compris les eaux syro-libanaises (Mouneimné,1978; George *et al.*,1964; Lakkis *et al.*,1996 ; Ali,2009).

## O.SELACHOIDEI

Ce sont les vrais squales, Elasmobranches avec 5 paires de fentes branchiales situées des deux côtés latéraux de la tête (exceptionnellement 6 ou 7 fentes chez trois espèces rares). Tête fusiforme avec des yeux latéraux. La queue présente 2 gros lobes asymétriques. Parmi cet ordre on a quelques formes grandes, voraces et dangereux pour l'homme. Les grandes formes sont pélagiques, les petits sont benthiques.

## HEXANCHIDAE

Requins de petite à grande taille, à corps élancé et massif. Six ou 7 longues fentes branchiales; spiracles petits; museau court, bouche très grande; dents latérales dissemblables aux 2 mâchoires; dents supérieures petites avec une cuspidé principale, dents inférieures très grandes, larges, comprimées et en scie. Une seule nageoire dorsale, anale présente. Nageoire caudale longue avec échancrure subterminale prononcée, lobe inférieur très court (Fig. XVIII.1.2). Coloration, dos gris noirâtre ou brun, ventre plus clair. Requins peu fréquents des eaux côtières à profondes. Prédateurs voraces, ils se nourrissent de poissons osseux, de petits requins et de crustacés. Ils sont capturés aux lignes et palangres de fond et accidentellement aux chaluts, sans danger s'ils ne sont pas provoqués. Trois espèces présentes dans nos eaux: *Hexanchus griseus*, *Hexanchus vitulus* (Fig.XVIII.3.1), *Heptranchias perlo*, rares vers 100 m.

## LAMNIDAE

Taupes ou Requins blancs. Grand corps fusiforme. Cinq fentes branchiales à l'avant des pectorales; dents longues et peu nombreuses en forme de lame à une seule cuspidé. Deux nageoires dorsales, la 1<sup>ère</sup> en avant, la 2<sup>nde</sup> plus petite ainsi que l'anale ; nageoire caudale en demi-lune (Fig. XVIII.1.3). Coloration dos brun grisâtre à noir, avec ventre blanc. Le taupe habite les eaux tempérées et tropicales. Ce sont des nageurs rapides et voraces se nourrissant surtout de poissons et de calmars; plusieurs espèces sont dangereuses pour l'homme. Ces requins sont comestibles et utiles pour la production de l'huile de foie. Deux espèces communes: *Carcharodon carcharias* et *Isurus oxyrinchus* et 3 espèces rares: *Isurus nasus*(=*Lamna cornubica*, *L.nasus*) *Alopias vulpes*, *Cetorhinus maximus* (= *Selachus maximum*) (Tableau XVIII.1), (Fig.XVIII.4).

## ODONTASPIDAE

Requins féroces, requins taureaux, grands requins. Cinq fentes branchiales de grandeur moyenne; spiracles très petits; yeux petits ou moyens sans membrane nictitante; museau conique ou modérément aplati, bouche très longue et anguleuse; dents antérieures plus grandes avec une cuspidé et des cuspidés secondaires. Deux nageoires dorsales, anale aussi grande que la seconde dorsale; caudale courte asymétrique avec échancrure subterminale, lobe ventral court et bien marqué (Fig.XVIII.1.4). Coloration dos gris ou brun-gris; ventre blanc ou plus clair. Largement distribués dans les régions tropicales et tempérées froides, se rencontrent surtout sur le bord du plateau continental. Ils se nourrissent d'autres requins et de petits poissons osseux, de calmars et de crustacés benthiques. Normalement inoffensifs, peuvent être dangereux s'ils sont provoqués. Deux espèces rares dans nos eaux levantines: *Odontaspis taurus*, *Odontaspis ferox* (= *Carcharias f.*), assez communes en Méditerranée occidentale (Fig.XVIII.3.4).



**Tableau XVIII.1**-Liste et Distribution des espèces des Poissons **Chondroichthyes** des eaux libanaises. Symboles utilisés: A=Espèce Abondante, C= Commune, R=Rare, X=Présente ;\*= Espèce introduite d'origine Indopacifique. + Non observée, mais présence probable ( Lakkis *et al.*,1996)

ESPECES	Nom vernaculaire	Abondance
<b>SELACHII</b>	Poissons cartilagineux	-
<b>Hexanchidae</b>	-	-
<i>Hexanchus griseus</i> (Bonnaterre, 1788)	Requin gris	R
+ <i>Heptranchias perlo</i> (Bonnaterre, 1788)	Requin perlon	X
<b>Odontaspidae</b>	-	-
<i>Odontaspis ferox</i> (Risso, 1810)	Requin féroce	R
+ <i>Odontaspis taurus</i> (Rafinesque, 1810)	Requin taureau	X
<b>Lamnidae</b>	-	-
<i>Isurus oxyrinchus</i> Rafinesque, 1810	Taupe bleu	C
+ <i>Carcharodon carcharias</i> (Linné, 1758)	Requin taupe bleu	X
<b>Cetorhinidae</b>	-	-
<i>Cetorhinus maximus</i> (Gunnerus, 1765)	?	X
<b>Scyliorhinidae</b>	-	-
<i>Galeus melastomus</i> Rafinesque, 1810	Chien espagnol	C
+ <i>Scyliorhinus canicula</i> (Linné, 1758)	Petite roussete	X
+ <i>Scyliorhinus stellaris</i> (Linné, 1758)	Grande roussete	X
<b>Triakidae (Mustelidae)</b>	-	-
+ <i>Mustelus asterias</i> Cloquet, 1921	Emissole	C
<i>Mustelus mustelus</i> (Linné, 1758)	Emissole lisse	C
<b>Carcharinidae</b>	-	-
* <i>Carcharhinus altimus</i> (Springer)	Requin requiem	X
<i>Carcharhinus limbatus</i> (Valenciennes, 1841)	Requin bordé	R
+ <i>Carcharhinus melanopterus</i> (Quoy et Gaim.)	Requin noir	R
+ <i>Carcharhinus plumbeus</i> (Nardo, 1827)	Requin gris	R
<i>Prionace glaucus</i> (Linné, 1758)	Peau bleue	X
<b>Sphyrnidae</b>	-	-
<i>Sphyrna zygaena</i> (Linné, 1758)	Requin-marteau	R
<b>Oxynotidae</b>	-	-
<i>Oxynotus centrina</i> (Linné, 1758)	Centrine commune	X
<b>Squalidae</b>	-	-
<i>Squalus acanthias</i> (Linné, 1758)	Aiguillat commun	-
+ <i>Squalus fernandinus</i> Molinax	Aiguillat galluda	R
<b>Squatinae</b>	-	-
<i>Squatina squatina</i> (Linné, 1758)	Ange de mer commun	°X
<b>Pristidae</b>	-	-
<i>Pristis pectinata</i> Latham, 1794	Poisson-scie commun	C
<b>Rhinobathidae</b>	-	-
<i>Rhinobatos rhinobatos</i> (Linné, 1758))	Guitare de mer commune	X
<i>Rhinobatos cemiculus</i> (Geoff. St Hil., 1817)	Guitare de mer fousseuse	X

+ <i>Rhinobatos halavi</i> Forsskål, 1775	Guitare de mer halaoui	R
<b>Torpedinidae</b>	-	C
<i>Torpedo torpedo</i> (Linné, 1758)	Torpille ocelée	-
<i>Torpedo marmorata</i> Risso, 1806	Torpille marbrée	R
<b>Rajidae</b>	-	R
+ <i>Raja astérias</i> DelaRoche, 1809	Raie étoilée	-
+ <i>Raja clavata</i> Linné, 1758	Raie bouclée	X
+ <i>Raja fullonica</i> Linné, 1758	Raie chardon	-
<i>Raja miraletus</i> Linné, 1758	Raie miroir	R
+ <i>Raja montagui</i> Fowler, 1910	Raie douce	R
+ <i>Raja naevus</i> Müller et Henle	Raie fleurie	-
<i>Raja oxyrinchus</i> Linné, 1758	Pocheteau noir	X
+ <i>Raja radula</i> DelaRoche, 1809	Raie râpe	X
+ <i>Raja undulata</i> Lacépède, 1802	Raie Brunette	X
<b>Dasyatidae</b>	-	R
+ <i>Dasyatis centroura</i> (Mitchill, 1815)	Pastenague épineuse	X
+ <i>Dasyatis pastinaca</i> (Linné, 1858)	Pastenague commune	X
<i>Gymnura altavela</i> (Linné, 1758)	Raie-papillon épineuse	R
* <i>Himantura uarnak</i> (Forsskål, 1775).	Pastenague indienne	X
+ <i>Taeniura grabata</i> (G. St Hil., 1817)	Pastenague africaine	X
<b>Myliobatidae</b>	-	-
+ <i>Mylobatis aquila</i> (Linné, 1758)	Aigle commun	X
<i>Pteromylaeus bovinus</i> (Geoff., St Hilaire, 1817)	Aigle vachette	X
<b>Rhinopteridae</b>	-	R
+ <i>Rhinoptera marginata</i> G. St Hil., 1817	Mourine échançrée	R
<b>Chimaeridae</b>	-	X
<i>Chimaera monstrosa</i> Linné, 1758	Chimère commune	X

## CARCHARINIDAE

Sept espèces connues dans nos eaux levantines (Tab. XVIII.1): *Carcharhinus altimus*, espèce d'origine indo-pacifique, *Mustelus mustelus*, *Prionace glaucus*, rares; *Carcharhinus limbatus*, *Carcharhinus melanopterus*, *Carcharhinus plumbeus*, *Mustelus asterias*, présence probable, non observées dans nos eaux.

## SCYLIORHINIDAE

Petits requins au corps élancé et allongé (Fig. XVIII.1.6). Cinq fentes branchiales, narines sans barbillons. Yeux ovales, allongés horizontalement avec une membrane nictitante inférieure faiblement différenciée; dents très petites, nombreuses avec cuspides; anale aussi grande que la 2<sup>ème</sup> dorsale. Cette famille comprend plusieurs espèces atteignant 1.5 m habitant les eaux tropicales et tempérées et vivant dans des eaux côtières peu profondes à plus de 500 m. Ce sont de mauvais nageurs, la plupart vivant près du fond, se nourrissant d'invertébrés et de petits poissons. On les pêche au chalut, palangres, au filet fixe de fond, des lignes et filets maillants. Quatre espèces communes *Scyliorhinus canicula*, *Scyliorhinus stellaris*, *Galeus atlanticus*, *Galeus melastomus* (Fig. XVIII.3).

## SPHYRNIDAE

Requins-marteaux de taille moyenne à grande. Corps allongé, modérément élancé, partie antérieure de la tête très aplati dorso-ventralement et prolongée latéralement par 2 expansions (d'où la forme de marteau) portant les yeux sur leur bord latéral avec membranes nictitantes inférieures. Deux nageoires dorsales, la 1<sup>ère</sup> haute et pointue avec une échancrure subterminale, caudale fortement asymétrique avec une échancrure subterminale bien marquée et lobe inférieur plus petit mais bien développé (Fig. XVIII.1.8). Coloration, dos gris ou cuivré, ventre blanc. Les requins marteaux habitent les eaux tropicales et tempérées chaudes ; ils sont océaniques et s'approchent parfois des côtes. La taille maximale varie entre 3-4 m. Ce sont des prédateurs voraces se nourrissant de poissons, de crustacés et de mollusques. Tous ils sont vivipares placentaires.

Quelques espèces sont dangereuses pour les baigneurs. Un seul genre est représenté en Méditerranée avec 4 espèces dont une seule, la plus commune dans toute la Méditerranée, *Sphyrna zygaena* (Fig. XVIII.3.6).

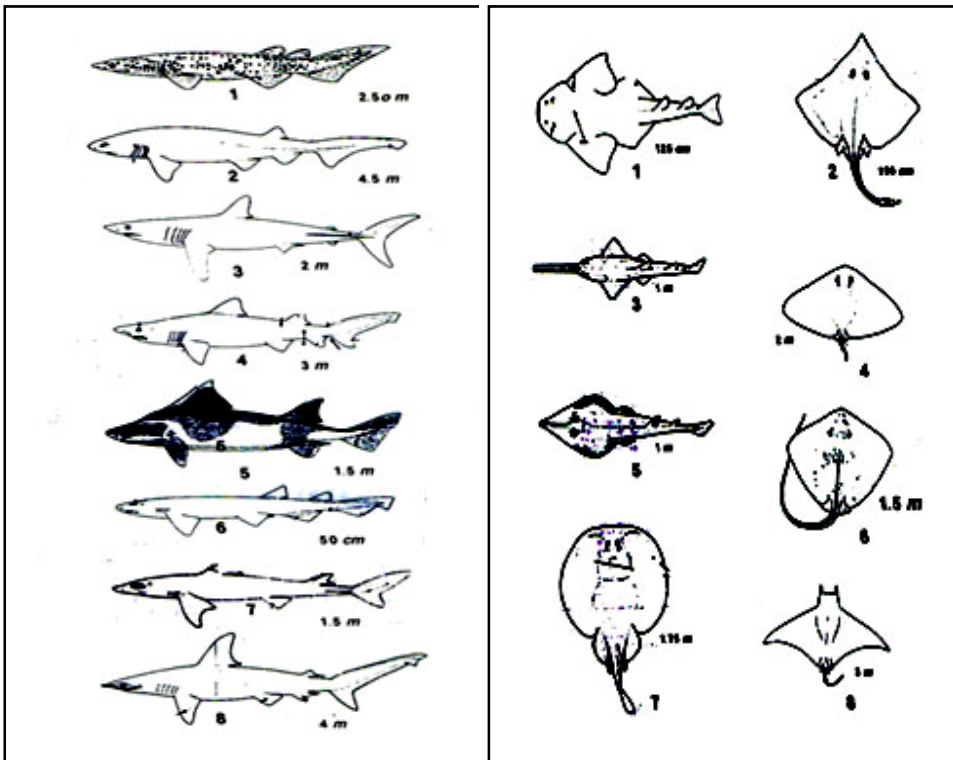


Fig. XVIII.1-Familles de requins.

1 : *Echinorhinidae* ; 2 : *Hexanchidae* ;  
3 : *Lamnidae* ; 4 : *Odontaspidae* ;  
5 : *Oxynotidae* ; 6 : *Scyliorhinidae* ;  
7 : *Squalidae* ; 8 : *Sphyrnidae*

Fig. XVIII.2-Familles des raies.

1 : *Squatinidae* ; 2 : *Rajidae* ;  
3 : *Pristidae* ; 4 : *Dasyatidae* ;  
5 : *Rhinobatidae* ; 6 : *Gymnuridae* ;  
7 : *Torpenidae* ; 8 : *Mobulidae*

## SQUALIDAE

Ces requins de petite à moyenne taille (1-2 m), appelés sagres ou squalés-chagrins, ont le corps cylindrique ou légèrement comprimé (Fig. XVIII.1.7). Cinq fentes branchiales subégales ; spiracles présents ; yeux latéraux sans membrane nictitante. Dents semblables ou dissemblables aux deux mâchoires avec une forte cuspidé médiane, avec parfois cuspidés secondaires. Deux nageoires dorsales précédées d'une épine, pas de nageoire anale, caudale asymétrique, denticules cutanés. Ces requins habitent les eaux tropicales et tempérées chaudes et confinés en eau profonde (>50 m). Formant des bancs, ils se nourrissent de poissons et peuvent endommager les engins de pêche. La famille a une grande importance pour la pêche, la chair de quelques espèces étant appréciée et pour extraire l'huile de foie. Sur 8 espèces connues en Méditerranée, 3 sont présentes dans nos eaux levantines : *Oxynotus centrina*, *Squalus acanthias*. (= *Acanthias acanthias*), *Squalus fernandinus* Molinax

## SQUATINIDAE

Ce sont les Anques de mer, requins de taille moyenne entre 1.50 et 2 m, de forme aplatie comme les raies. Tête ronde ou ovale (Fig. XVIII.2.1) et cou distinct à la base des pectorales. Cinq paires de fentes branchiales latéroventrales; narine à l'extrémité du museau; yeux sur la face dorsale de la tête, sans membrane nictitante ; bouche terminale, courte et anguleuse; dents petites, semblables aux 2 mâchoires avec une cuspidé forte. Nageoires pectorales très grandes à lobe triangulaire; pelviennes grandes en forme d'ailes; deux petites nageoires dorsales sans épines subégales, très en arrière sur la queue , pas de nageoire anale, caudale très courte quasi symétrique. Largement distribués dans les eaux tempérées froides et chaudes, les anques de mer cantonnent les eaux côtières et peu profondes et parfois sur les fonds meubles, enfouis dans le sable et la vase, se nourrissant de petits poissons. Ils sont capturés par les chaluts, les filets maillants et les palangres de fond. Sur 3 espèces connues en Méditerranée, une seule, *Squatina squatina* est commune dans les eaux levantines. (Fig. XVIII.4.10).

## TRIAKIDAE (MUSTELIDAE)

Les Emissoles ont le corps allongé et plus ou moins élancés (1-1.75 m). Cinq fentes branchiales ; spiracles petits yeux ovales latéraux ou latéro-dorsaux, avec une membrane nictitante plus ou moins développée. Dents nombreuses et grandes en forme de lame avec forte cuspidés. Bouche se terminant au-dessous et en arrière des yeux. Deux nageoires dorsales. Caudale asymétrique allongée; pédoncule caudal déprimé. Les émissoles sont largement distribués dans les mers tropicales et tempérés chaudes à froides, de la surface jusqu'au-delà de 300 m. Elles se nourrissent de crustacés, de mollusques et de poissons. Trois espèces appartenant à 2 genres sont assez communes dans nos eaux levantines: *Mustelus asterias* (espèce lessepsienne), *Mustelus mustelus*, et *Prionace glaucus* (Fig. XVIII.3.5).

## O.BATOIDEI

Le groupe « poissons batoïdes » ou Rajiformes, comprend les formes variées comme les poissons-scie, guitares, pastenagues, raies et pocheteaux, torpilles et mantes. Toutes ont le corps aplati dorso-ventralement avec des nageoires pectorales larges et soudés aux côtés de la tête. Le corps forme un disque circulaire, ovale ou losangique dont la queue est bien distincte. Yeux et spiracles sur la face dorsale dans la majorité des espèces, alors que la bouche, les ouvertures nasales et les 5 paires de fentes branchiales sont sur la face ventrale. La nageoire anale manque toujours. La taille des batoïdes varie suivant les espèces entre 30 cm (petites Rajidae) à plus de 6 m (Pristidae). Plusieurs peuvent atteindre une largeur de disque de 7 m et un poids d'une tonne et demie (Mobulidae). La natation est obtenue soit par ondulation latérale du corps (Torpenidae), soit par ondulation verticale des nageoires pectorales (Rajidae) ou par battements des pectorales (Mobulidae). La fécondation est interne, les organes copulateurs bien développés chez le mâle. Les Rajidae sont ovipares, les œufs fécondés sont protégés par des capsules cornées rectangulaires. Les autres familles sont vivipares aplacentaires, les embryons se développent dans l'oviducte de la femelle.

Bien qu'essentiellement marins, les batoïdes habitent aussi les estuaires et les lagunes saumâtres et parfois les cours inférieurs des rivières. Ils sont largement distribués dans toutes les mers et les océans, habitant les eaux côtières jusqu'aux plaines abyssales. Les poissons batoïdes sont répartis dans toutes les mers avec 20 familles comprenant 400 espèces appartenant à 50 genres, dont une centaine au seul genre *Raja*. En Méditerranée et en mer Noire, on connaît 9 familles comprenant 12 genres et 35 espèces, où environ 6000 tonnes de batoïdes sont pêchées et commercialisés pour leur chair appréciée.

## DASYATIDAE

Disque 1.3 fois aussi large que long, de contour losangique; pectorales soudées aux côtés de la tête; pas de nageoires dorsales, ni caudales; lobes nasaux frangés; dents petites, nombreuses, disposées en bandes le long des mâchoires (Fig.XVIII.2.4). La queue est distincte du corps, plus longue que le disque, s'amincissant graduellement, plus longue que le disque, parfois en fouet, armée d'un ou plusieurs aiguillons venimeux à bords en dents de scie. 3 genres et 6 espèces communes en Méditerranée, rarement capturées dans nos eaux libanaises: *Dasyatis centroura*, *D.pastinaca*, *D.violacea*, *Dasyatis tortonesi* non observée dans nos eaux; *Himantoura uarnak*, *Taeniura grabata*.

## GYMNURIDAE

Raies-papillons ou Pastenagues ailées (Fig.XVIII.2.6), comprennent une seule espèce en Méditerranée, *Gymnura altavela* qui a un disque losangique, au moins 2 fois plus large que long; museau court formant angle très obtus (135°). Queue mince et très courte avec 1 ou 2 aiguillons venimeux longs et barbelés. Largeur 4 m, longueur 2.85 m, plus commune de 1 à 2 m. Forme démersale sur fonds

sablo-vaseux jusqu'à 60 m de profondeur. Il se nourrit de poissons et de céphalopodes. Femelle vivipare aplacentaire portant 4-7 jeunes par an. Pêche artisanale avec senne de palge, chaluts, filets maillants, palangres, commune dans toute la Méditerranée ; rarement observée dans nos eaux.

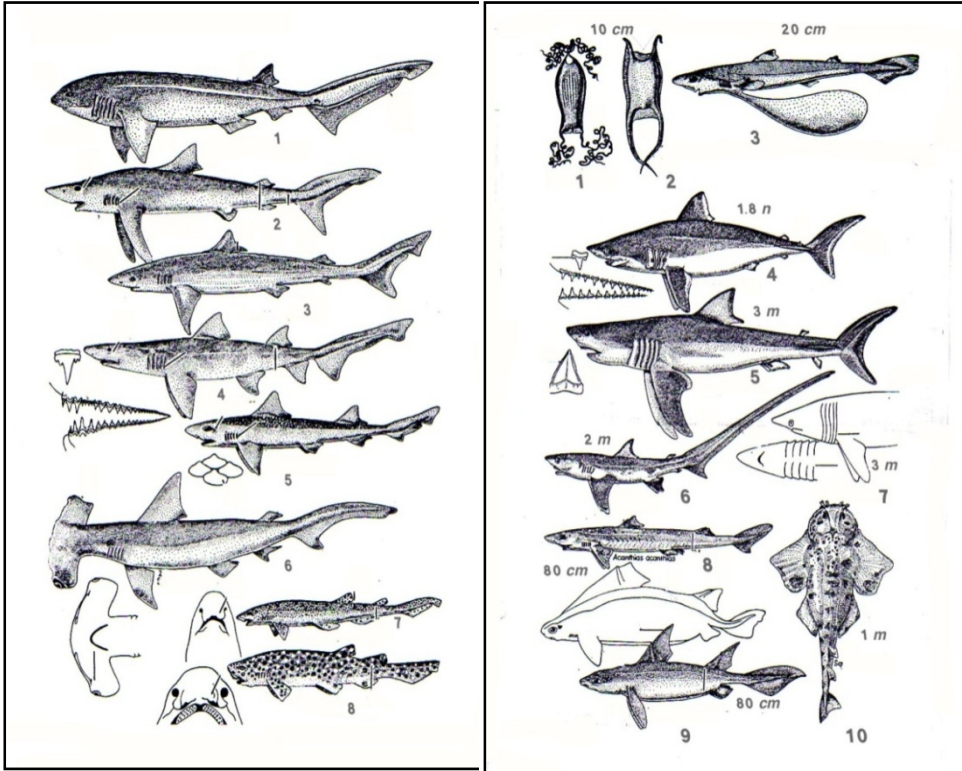


Fig.XVIII.3-Requins des eaux libanaises.

- 1 : *Hexanchus griseus*
- 2 : *Galeus glaucus*
- 3 : *Galeorhinus galeus*
- 4 : *Odontaspis ferox*
- 5 : *Mustelus vulgaris*
- 6 : *Sphyrna zygaena*
- 7 : *Scyliorhinus canicula*
- 8 : *Scyliorhinus stellaris* .

Fig.XVIII.4-Requins des eaux libanaises.

- 1 : Oeuf de *Scylium* ; 2 : Oeuf de *Raja*
- 3 : Embryon de *Acanthias*
- 4 : *Lamna cornubica*
- 5 : *Carcharodon carcharias*
- 6 : *Alopias vulpes*
- 7 : *Cetorhinus maximus*
- 8 : *Acanthias acanthias*
- 9 : *Oxynotus centrina*
- 10 : *Squatina squatina*

### MOBULIDAE

Mantes ou Diabes de mer comprennent une seule espèce dans la région *Mobula mobular* (Fig.XVIII.2.8). Disque losangique près de 2 fois plus large que long (Longueur totale 6.5 m, largeur du disque. 5.5 m), bords antérieurs rectilignes, angles latéraux très aigus, bords postérieurs concaves. Tête large, distincte du disque. Yeux et spiracles en position latérale; bouche sur face ventrale de la tête.

Dents nombreuses sur plusieurs rangées ; appareil branchial avec plaques membraneuses cornées ; petite nageoire dorsale ; queue en fouet, armée d'un ou plusieurs aiguillons barbelés. Coloration face dorsale brun sombre à noir bleuté, face ventrale blanchâtre.. Semi pélagique au dessus du plateau continental, souvent nageant par paires près de la surface par ondulations verticales ou flottant immobile, parfois se reposant sur les fond.

Les mantes de mer sont vivipares, aplacentaires (1 ou 2 embryons par portée). Se nourrit de petits poissons et crustacés planctoniques, filtrés au moyen de ses plaques branchiales. Pêche sportive au moyen d'espadons, ou de sennes coulissantes, chaluts de fonds ou pélagiques, palangres, filets maillants.

## MYLIOBATIDAE

Les Aigles de mer sont des batoïdes armés de grande taille. Disque rhomboïdal à losangique, nettement plus large (250 cm) que long (150 cm). Partie antérieure de la tête nettement distincte du disque. Yeux et spiracles de grande taille sur les côtés de la tête ; bouche ventrale, rectiligne ou légèrement arquée. 1-7 rangées de dents formant plaque dentaire broyeuse très robuste. Pas de nageoire caudale, petite dorsale sur la base de la queue avec long aiguillon barbelé. Coloration de toutes les teintes de brun, plaques ou bandes transversales claires ; face ventrale blanchâtre. Les aigles de mer habitent les eaux tempérées et la Méditerranée du plateau continental. Ce sont des nageurs actifs, rapides, se déplaçant par battements des nageoires pectorales semblables à des ailes. Ils se nourrissent de crustacés et de mollusques à coquille dure. Ce sont des vivipares aplacentaires, les nouveaux ressemblant tout à fait aux parents. Deux espèces sont présentes en Méditerranée : *Myliobatis aquila* (Fig.XVIII.5.8) et *Pteromylaeus bovinus*, rarement observées dans nos eaux levantines.

## PRISTIDAE

Ces Poissons-scie

sont des batoïdes d'aspect squaliforme, atteignant parfois 5 m de longueur totale. Tête aplatie dorso-ventralement ; fentes branchiales sur la face ventrale ; museau prolongé en une lame étroite, plate et ferme comme la scie; yeux et spiracles sur le sommet de la tête ; bouche transversale et rectiligne, armée de chaque côté d'une série de dents pointues (Fig.XVIII.2.3). Ouverture nasale bien en avant de la bouche; pectorales à peine élargies fusionnées à la partie postérieure de la tête. Deux grandes nageoires dorsales largement séparées ; caudale bien développée. Queue non distincte du tronc. Tout le corps couvert de petits denticules cutanés ovoïdes. Couleur brun-olive , gris ou jaunâtre. Les poissons-scies habitent les eaux côtières, les estuaires des fleuves, ainsi que les eaux douces dans les régions tropicales et subtropicales; rares en Méditerranée. Ils vivent sur les fonds meubles, se nourrissant de petits poissons et de toutes sortes d'animaux vivants. Ils sont vivipares, aplacentaires. Deux espèces rarement rencontrées en Méditerranée occidentale : *Pristis pectinata* Latham, *Pristis pristis* ; trouvées occasionnellement dans nos eaux levantines.

## RAJIDAE

Les Raies sont des poissons batoïdes de taille variant entre 30 et 200 cm. Corps fortement aplati dorso-ventralement (Fig.XVIII.2.2), la tête, le tronc et les nageoires pectorales très élargies, forment un disque rhomboïdal. Queue mince, nettement distincte du disque. Yeux et spiracles sur le sommet de la tête.

Museau pointu ou arrondi, bouche transversale, petites dents unicuspidés, différentes chez les deux sexes, ouverture nasale de petite taille en avant de la bouche. Nageoires pelviennes bilobées, deux petites nageoires dorsales sub-égales en position très postérieure sur la queue. Coloration variable ainsi que toutes sortes de taches et marbrures, rangée médiane d'épines le long de la queue.

Les raies sont largement distribuées dans tous les océans et les eaux côtières jusqu'aux profondeurs abyssales; rares dans les eaux tropicales près des récifs coralliens. Elles sont essentiellement marines, mais elles peuvent pénétrer dans les eaux saumâtres, mais jamais les eaux douces, menant une vie benthique sédentaire, elles se nourrissent de toutes sortes d'animaux vivants sur le fond; toutefois quelques espèces effectuent des migrations sur de grandes distances. Toutes les espèces sont ovipares. On compte 17 espèces appartenant au seul genre *Raja* en Méditerranée occidentale et en mer Noire: *Raja africana*, *Raja alba*, *Raja batia*, *Raja brachyura*, *Raja circularia*, *Raja fullonica*, *Raja melitensis*, *Raja naevus*, *Raja oxyrinchus*, *Raja polystigma*, *Raja radula*, *Raja rondelet*, *Raja asterias*, *Raja clavata*, *Raja miraletus*, *Raja montagui*, *Raja undulata*; les cinq dernières sont communes en Méditerranée orientale et libanaises sont: (Fig.XVIII.5).

## RHINOBATIDAE.

Les Poissons-guitares sont des raies de taille moyenne, (max 2 m). Corps relativement aplati avec museau triangulaire plus ou moins pointu; queue massive et squaliforme, plus longue que le corps, disque plus long que large. Rostre épais et large; narines grandes et transversales ou obliques; bouche petite rectiligne avec nombreuses petites dents en mosaïque le long des deux mâchoires; pectorales modérément élargies; 2 nageoires dorsales très espacées et développées; caudale bien développée sans lobe inférieur distinct. Tout le corps est couvert de petites écailles rapprochées. Les guitares sont des poissons nonchalants vivant sur les fonds sableux ou vaseux dans les zones côtières peu profondes, y compris les eaux saumâtres et parfois même les eaux douces, sous toutes les latitudes: tropicales, subtropicales et tempérées chaudes. Ils se nourrissent de petits poissons et d'invertébrés benthiques. La majorité des espèces sont vivipares aplacentaires. Un seul genre est représenté en Méditerranée, avec 2 espèces. *Rhinobatos semiculus*, *Rhinobatos rhinobatos*, assez communes dans nos eaux levantines.

## RHINOPTERIDAE

Ce sont les Mourines dont une seule espèce présente dans toute la Méditerranée, *Rhinoptera marginata*. Elle présente un disque rhomboïdal ou losangique, 2 fois



plus large que long. Partie antérieure de la tête distincte du disque avec bord antérieur légèrement concave; yeux et spiracles de grande taille sur les 2 côtés de la tête, bouche rectiligne; dents grandes et aplaties, disposées en 9 rangées jointives, formant une plaque dentaire à chaque mâchoire. Nageoires pectorales comme des ailes; une petite dorsale à la base de la queue, pas de nageoire caudale, queue nettement distincte du corps, circulaire, effilée, 2 fois aussi longue que le disque. Peau soit entièrement lisse, soit hérissée de piquants sur la face dorsale. Coloration variable sombre du dos et clair du côté ventral, queue sombre. Espèce démersale des eaux tropicales et tempérées chaudes, habitant les fonds meubles des eaux côtières, se nourrissant de mollusques à coquilles, de grands crustacés et de poissons. Vivipares aplacentaires (2-6 embryons), gestation d'environ 12 mois.

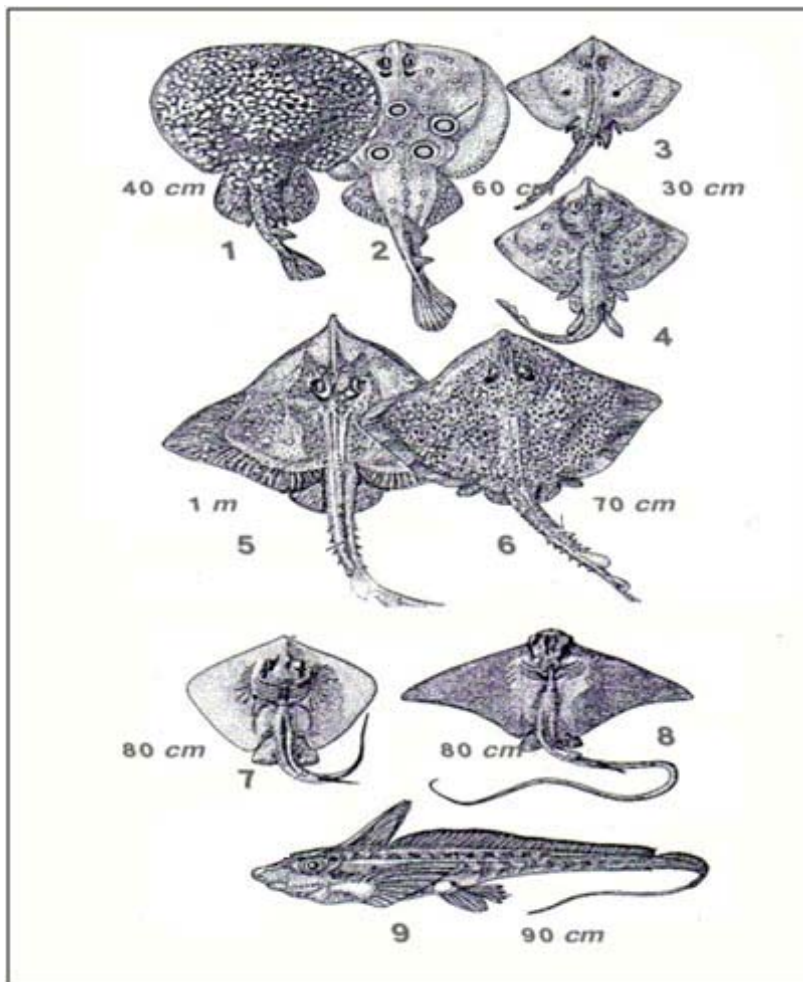


Fig. XVIII.5-Torpedo et Raies. 1 :*Torpedo marmorata* ; 2 :*Torpedo torpedo* ;  
3 :*Raja mirabilis* ; 4 :*Raja stellata* ; 5 :*Raja alba* ; 6 : *Raja clavata* ;  
7 :*Trygon pastinaca* ; 8 :*Myliobatis aquila* ; 9 : *Chimaera monstrosa*.

## TORPEDINIDAE

Ce sont les raies électriques ou Torpilles à corps mou ou flasque de taille moyenne (180 cm), poids maximum 90 kg. Corps très plati dorso-ventralement, tête, tronc et nageoires pectorales élargies formant un disque plus ou moins circulaire. Museau court; yeux et spiracles petits et rapprochés sur le sommet de la tête, narines transversales et grandes; bouche petite et arquée. Nageoires pectorales très épaisses vers leurs bords. Queue très massive, squaliforme, plus courte que le corps; 2 nageoires dorsales dissemblables situées au-dessus des pelviennes; nageoire caudale grande. Deux organes électriques réniformes, bien développés et puissants. Coloration uniformément foncée avec des ornements claires et sombres.

Les torpilles habitent les eaux néritiques du plateau continental aux latitudes tempérées et tropicales, à une profondeur d'environ de 100 m. Ils vivent sur les fonds meubles inactifs ou nageant nonchalamment. Leur nourriture se compose de poissons et d'invertébrés. Grâce à leurs organes électriques dont la décharge (45 volts) augmente avec la taille des individus, les torpilles peuvent paralyser une proie ou se défendre contre un prédateur. Toutes les espèces sont vivipares. Trois espèces appartenant au genre *Torpedo*, sont communes dans les eaux libanaises : *Torpedo marmorata*, *T. nobiliana*, *Torpedo torpedo* (Fig.XVIII.5).

## TRYGONIDAE.

Batoïde avec corps rhomboïde, légèrement arrondi latéralement; longueur maximum 130 cm. Les pectorales renferment la tête formant un rostre antérieur. Peau nue visqueuse; nageoire dorsale absente. Queue longue en forme de fouet pourvue d'un aiguillon en dents de scie venimeux. Dents petites. 4 espèces dont une commune : *Trygon pastinaca* (Fig.XVIII.5.7)

## O.HOLOCEPHALA

### CHIMAERIDAE

Une seule espèce, très rare en Méditerranée *Chimaera monstrosa* Linnaeus ( Fig.XVIII.5.9). Les Chimères ont la tête et une partie antérieure du corps massives, diminuant progressivement jusqu'à l'extrémité de la queue prolongée en fouet, L max. 1 m, museau court conique; yeux grands proéminents, pas de spiracle, bouche petite, ventrale, reliée aux narines par 2 sillons profonds; 2 plaques dentaires à la mâchoire supérieure et une à l'inférieure; 4 fentes branchiales latérales recouvertes par un faux opercule cutané. Deux nageoires dorsales, la 1<sup>ère</sup> érectile, haute et triangulaire, précédée d'une épine libre et en relation avec une glande venimeuse, la 2<sup>nde</sup> longue et basse, contiguë avec la caudale; anale courte et basse, pelviennes triangulaires, modifiées chez le mâle en organes copulateurs (ptérygopodes) bifides. Le mâle possède en outre des organes préhensiles (tentaculum). pour agripper la femelle durant l'accouplement. Couleur bleu ou gris au dos et flancs avec reflets verdâtre, marbrés de taches sinueuses brunes, ventre crème, nageoires bordées de noir; ventre. Espèce ovipare; les oeufs protégés par une capsule mince allongée;

développement embryonnaire 9-12 mois, assez commune sur fonds meubles entre 300 et 500 m. Se nourrit d'échinodermes et de mollusques qu'elle broie et découpe entre ses plaques dentaires.

\*\*\*\*\*

## OSTEICHTHYES (Poissons osseux, Teleosteens)

### Généralités

Les poissons osseux se distinguent des poissons cartilagineux par la présence d'une seule ouverture branchiale de chaque côté, recouverte par un complexe osseux formant l'opercule. De plus, les téléostéens ont la peau couverte d'écailles imbriquées, qui peuvent être réduites ou même absentes chez quelques familles ou modifiées en plaques ossifiées chez d'autres. A la différence de la plupart des requins, la nageoire caudale des poissons osseux est le plus souvent symétrique extérieurement.

La faune ichtyologique de la Méditerranée est relativement riche, puisqu'elle compte actuellement 650 espèces de poissons réparties sur 127 familles, dont 90 introduites (Golani *et al.*, 2002) et dont 354 trouvées dans les eaux libanaises (George *et al.*, 1964), (Tab. XIX.1). Le nombre d'espèces consommées ou utilisées par l'homme atteint presque 400. Les captures totales de poissons osseux en Méditerranée correspondent à 1.729.000 tonnes en 1984 y compris 895 000 tonnes pour la mer Noire (FAO, 1987). A la grande variété des poissons osseux correspond une grande diversité des méthodes et engins de pêche, spécialement au niveau artisanal. La plus grande partie des captures est consommée fraîche et a une grande valeur commerciale.

Les poissons osseux qui ont une ossification développée sont des vertébrés pourvus de mâchoires et des paires de nageoires, une seule fente branchiale, opercule présent, pas d'écailles placoides. La classe des poissons osseux comprend les Chondrostéens représentés par la famille des Acipenseridae et les Téléostéens qui comprennent tous les autres poissons osseux. La longueur des osteichthyens varie selon les groupes, benthiques ou pélagiques de quelques centimètres à quelques mètres. Ils sont généralement de forme robuste; quelques espèces ont le corps transparent. Les poissons littoraux présentent des colorations et ornements variés. Les formes pélagiques ont une coloration gris-bleu ou bleu argenté, les formes benthiques ont une coloration variable du sable au gris foncé. Quelques espèces présentent une mimérisation qui change vite la couleur du corps, surtout durant la reproduction ou pour échapper aux prédateurs. Les téléostéens sont de bons nageurs, surtout les formes pélagiques; par contre les poissons benthiques restant toujours sur le fond peuvent nager légèrement au-dessus.

On connaît actuellement plus de 10.000 espèces de téléostéens dans le monde, la majorité étant marines, dont 650 environ en Méditerranée, la plupart sont des formes littorales et benthiques. Dans ce travail, on considère presque 200 espèces les plus communes dans les eaux libanaises. Par ailleurs, la synonymie et la nomenclature anciennes sont en voie de modification.

Les espèces pélagiques comme les sardines, les scombres, les thons et autres familles similaires, effectuent des migrations sur longues distances. La grande partie des poissons osseux sont démersaux et benthiques, vivant surtout entre 10 et 300 m de profondeur ; ils sont sédentaires.

Quelques espèces de poissons vivent presque un an; d'autres ont une longueur de vie de plusieurs années. L'âge d'un poisson peut être déterminé en examinant les lignes d'accroissement sur les écailles ou bien sur les otolithes. Le sexe des poissons est généralement séparé et plusieurs espèces ont un dimorphisme sexuel apparent. Quelques espèces sont toutefois hermaphrodites (*Serranus scriba*), et d'autres montrent un changement de sexe, lorsqu'ils sont encore juvéniles; *Chrysophris aurata* se développe comme mâle la première année de vie, puis se transforme en femelle (protérandrie). D'autres espèces au contraire sont femelles à la naissance, deviennent mâles après (protérogénie).

La majorité des poissons, ainsi que les larves sont des carnivores, chassant leurs proies formées d'animaux planctoniques ou d'invertébrés pélagiques et benthiques. Plusieurs espèces sont herbivores, se nourrissant de diatomées, dinoflagellés et de d'algues macrophytes.

La fécondation se déroule en mer, lorsque les gamètes mâles et femelles sont libérés dans l'eau. Le nombre d'œufs pondus varie selon les espèces ; chez *Clupea pilchardus*, on compte 20.000-30.000 œufs; *Conger* pond plus que un million d'œufs. Les œufs fécondés flottent dans l'eau grâce à une goutte d'huile. La période d'incubation est de quelques jours, après quoi ils éclosent pour donner des pré-larves avec sac vitellin qui nourrit la larve. Après quelques jours, le vitellus se résorbe lorsque la larve commence à chercher sa nourriture en attrapant sa proie (Fig.XIX.3) La plupart des œufs et des larves sont pélagiques constituant l'ichtyoplancton. Les stades larvaires durent entre 2 et 10 semaines avant de se transformer en juvéniles, puis en adultes.

La taxonomie des poissons est basée sur des critères morphologiques et anatomiques externes et sur des mensurations méristiques des différents organes (Figs.XIX. 1.2).

## Sous classe **CHONDROSTÉENS**

Ce sont des ostéichthyens qui n'ont pas développé les vertèbres osseuses; crâne cartilagineux, couvert de plaques osseuses cutanées. Corps nu couvert de 5 rangées de boucliers osseux. Petit groupe de poissons primitifs habitant l'hémisphère nord. 1 ordre et une famille.

### **ACIPENCERIDAE**

Les Esturgeons ou Béluges ont un corps fusiforme à section prismatique atteignant 1-3 m de longueur, 5 rangées d'écussons osseux et 5 barbilles situées devant et sous la bouche. Nageoire caudale asymétrique. Dorsale triangulaire située en arrière juste devant la caudale. Pectorales munies d'une grosse épine. Très recherchés pour leurs ovocytes qui servent à fabriquer le caviar, pour leur

chair savoureuse et pour leur vessie natatoire dont on fait l'ichthyocolle qui sert à clarifier les vins. Les captures moyennes annuelles en 1984 ont été en mer Noire de 1075 tonnes, 63 en Roumanie et 61 en Bulgarie, et en Iran quantité inconnue. Certaines espèces sont en train de disparaître à cause de la pollution des eaux et de la surexploitation. Six espèces appartenant à 2 genres sont connues en mer Noire: *Huso huso*, *Acipenser queldenstaedti colchicus*, *A.nudiventris*, *A.stellatus* ; *Acipenser nafcarii*, endémique en Adriatique et *Acipenser sturio* commune en mer Noire et Adriatique, (Fig.XIX.3).

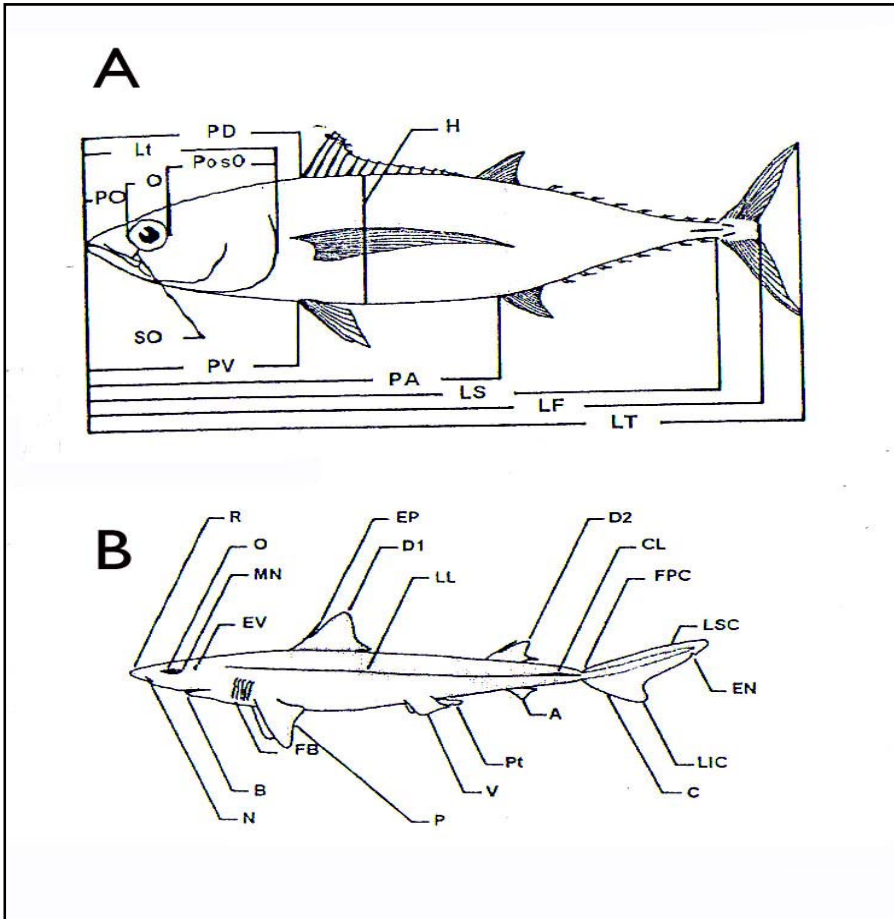


Fig.XIX.1-Principales mensurations utilisées par les biologistes pour les poissons.  
 A : Poisson osseux : H=hauteur du corps ; LF=longueur à la bouche ; LS=longueur standard ; Lt=longueur de la tête ; LT=longueur totale ; O=diamètre de l'oeuil ; PA=distance préanale ; PD=distance prédorsale ; PO=espace préorbitaire ; PosO=espace post-orbitaire ; PV=distance préventrale ; SO=espace sous-orbitaire.  
 B : Requins ; A=nageoire anale ; B=bouche ; C=nageoire caudale ; CL=carène latérale ; D1=1<sup>ère</sup> nageoire dorsale ; EN=encoche ; EP=épine ; EV=évent ; FB=fentes branchiales ; FPC=fossettes précaudales ; LIC=lobe inférieur de la caudale ; MN=membrane nictitante ; N=narine ; O=œil ; P=nageoire pectorale ; Pt=ptérygopodes ; R=rostre ; V=nageoire pelvienne. Mouneimné, 2000)

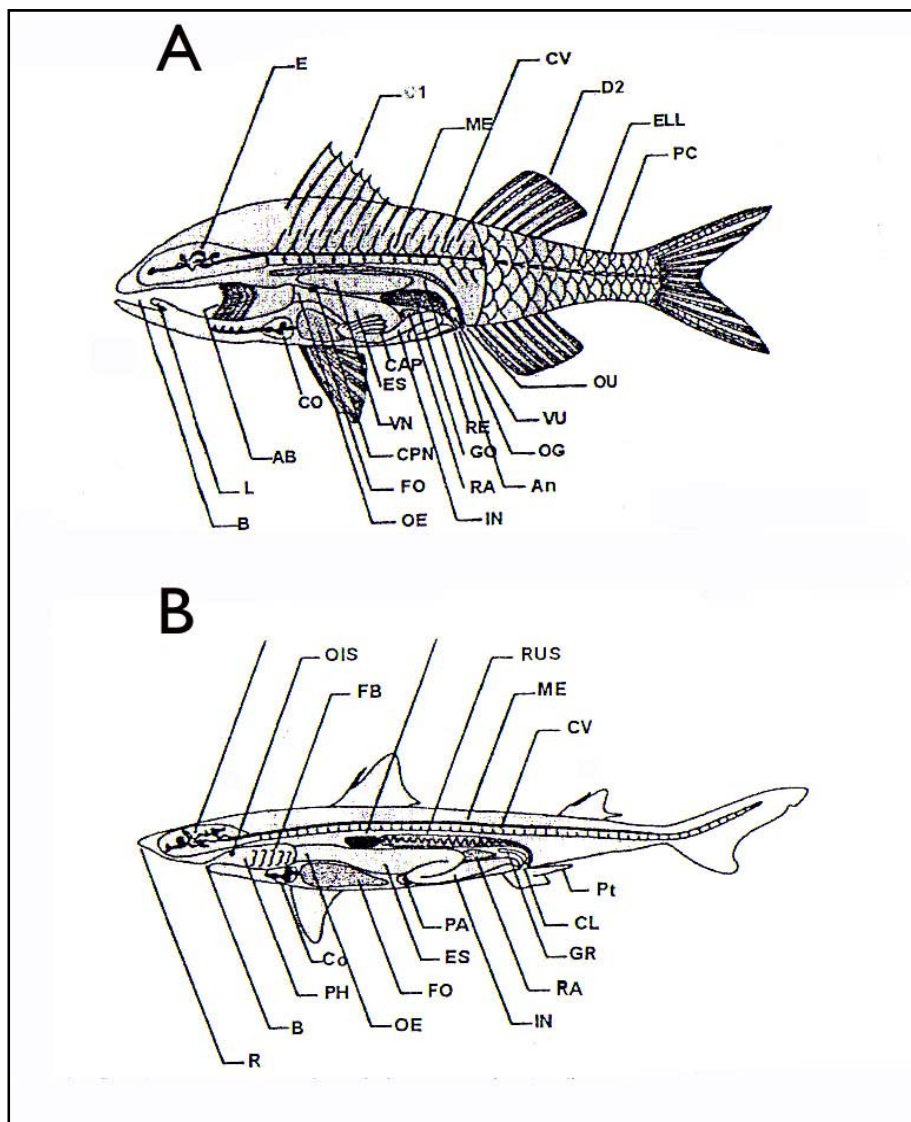


Fig.XIX.2. Représentation schématique de la structure interne . A=Téléostéen. An=anus ; AB=arcs branchiaux ; B=bouche ; CAP=coecums pyloriques ; CO=cœur ; CPN=canal pneumatique ; CV=colonne vertébrale ; D1=première nageoire dorsale ; E=encéphale ; EIL=écailles ligne latérale ; ES=estomac ; FO=foie ; GO=gonade ; IN=intestin ; L=langue ; ME=moelle épinière ; OE=œsophage ; OG=orifice génital ; OU=orifice urinaire ; PC pédoncule caudale ; RA=rate ; RE=rein ; VN=vessie natatoire ; VU=vessie urinaire. B=structure d'un Requin ; B=bouche ; CL=cloaque ; Co=cœur ; CV=colonne vertébrale ; E=encéphale ; ES=estomac ; FB=fentes branchiales ; FO=foie ; GR=glande rectale ; IN=intestin ; ME=moelle épinière ; OE=œsophage ; OIS=orifice interne ; du spiracle ; PA=pancreas ; PH=pharynx ; Pt=ptérygopode ; R=rostre ; RA=rate ; RUS=rein et urospermiducte ; TE=testicule.(Mouneimné,2000).

## Sous classe **TÉLÉOSTÉENS**

Les Téléostéens sont des poissons osseux dont les vertèbres sont bien développées. Corps généralement couvert d'écailles cycloïdes ou cténoïdes. Ils constituent la majorité des poissons osseux vivants; ils sont largement distribués dans toutes les mers et les océans, ainsi que dans les eaux douces.

### O. CLUPEIFORMES

Nageoires sans rayons épineux, nageoire ventrale derrière la pectorale, dorsale bien développée, écailles grandes. Formes littorales, pélagiques.

#### **CLUPEIDAE**

Corps fusiforme cylindrique, parfois comprimé latéralement, de taille petite ou moyenne. Mâchoire courte et haute ; une seule nageoire dorsale courte au milieu du corps. Coloration bleu foncé à bleu vert sur le dos. La majorité des espèces sont côtières, pélagiques, vivant souvent en bancs ; quelques unes (aloses) pénètrent en eaux saumâtres (Fig.XIX.4).: *Alosa alosa*, taille max. 70 cm, commune en Méditerranée occidentale, *Alosa fallax*, taille maximum, 55 cm, *Dussumieria acuta*, assez communes, *Etrumeus teres*, *Herklotsichthys punctatus* formes Indo-pacifiques, assez communes *Sardinella pilchardus*, *Sardinella aurita*, *Sardinella maderensis* assez communes; *Spratelloides delicatulus* immigrant indo-pacifique dans le Bassin levantin, rare ; *Sprattus sprattus*, forme tempérée froide, nord Méditerranée et mer Noire, absente dans nos eaux.

#### **ENGRAULIDAE**

Clupéiforme, corps sub-cylindrique, couvert de petites écailles. Bouche infer. Bord ventral lisse sans écailles. Pas de nageoires adipeuses. Espèce migratrice de grande valeur commerciale. Une seule espèce: *Engraulis encrasicolus*, commune en Méditerranée, rare dans nos eaux (Fig.XIX.4.7).

#### **ARGENTINIDAE**

Clupéiforme avec bouche terminale. Bord ventral lisse sans écailles. La 2<sup>nd</sup>e dorsale petite, adipeuse. 2 espèces dont *Argentina sphyraena* (Fig.XIX.4.9) ; taille maximum 20 cm, rare en Méditerranée, absente dans les eaux levantines.

#### **STOMATIDAE**

Clupéiformes pourvus de photophores et de grandes canines. *Stomias boa* (Fig.XIX.4.13), forme de grande profondeur, rare dans le Bassin levantin.

### O. SCOPELIFORMES

Téléostéens avec nageoires ventrales situées juste derrière les pectorales. Formes bathypélagiques largement distribuées dans toutes les mers. *Scopelus benoiti*, (= *Myctophum b.*); taille 8 cm, *Scopelus crocodilus* (Fig.XIX.4.2) , 25 cm, rares.



**Tableau XIX 1**-Liste et Distribution des espèces de **Poissons téléostéens** (Osteichthyes) adultes des eaux libanaises.. Symboles utilisés: A=Espèce Abondante, C= Commune, R=Rare, X=Présente ; \*= Espèce introduite d'origine Indopacifique. + Non observée, mais présence probable (d'après George *et al.*, 1964, modifiée).

ESPECES	Nom vernaculaire	Abondance
ANGUILLIFORMES	-	-
<b>Anguillidae</b>	-	-
<i>Anguilla anguilla</i> (Linné)	Anguille	R
<b>Muraenidae</b>	-	-
* <i>Enchelycore anatina</i> (Lowe)	Anguille	X
<i>Muraena helena</i> L.	Murène de Méditerranée	R
* <i>Muraenesox cinereus</i> (Forsskål)	Congre piquant	X
<i>Gymnothorax unicolor</i> (DelaRoche)	Murène brune	R
<b>Heterenchelyidae</b>	-	-
<i>Panturichthys fowleri</i> (Ben Tuvia)	Anguille de Fowler	X
<b>Nettastomatidae</b>	-	-
+ <i>Saurenchelys cancrivora</i> Petersen	?	X
<b>Congridae</b>	-	-
<i>Ariosoma balearicum</i> (DelaRoche)	Congre des Baléares	X
+ <i>Ariosoma mystax</i> (DelaRoche)	Congre queue noire	X
<i>Conger conger</i> (Linné)	Congre	X
* <i>Rhinoconger trewavasaw</i> Ben-Tuvia	Congre anguille	X
<b>Ophichthidae</b>	-	-
<i>Dalophis imberbis</i> (DelaRoche)	Anguille serpent	X
<i>Echelus myrus</i> (Linné)	Anguille museau court	X
+ <i>Ophichthus remicaudus</i> Kaup	?	X
* <i>Pisodonophis semicinctus</i> (Richardson)	Anguille serpent	X
CLUPEIFORMES	-	-
<b>Clupeidae</b>	-	-
+ <i>Alosa alosa</i> (Linné)	Alose vraie	X
+ <i>Alosa fallax nilotica</i> (Geoffroy St Hil.)	Alose feinte	X
<i>Sardina pilchardus</i> (Walb.)	Sardine commune	C
* <i>Herklotsichthys punctatus</i> (Rüppell)	Hareng tacheté	R
<i>Spratelloides delicatulus</i> (Bennett)	Hareng sardine	R
<i>Sardinella aurita</i> Valenciennes	Allache	C
<i>Sardinella maderensis</i> (Lowe)	Grande allache	C
<b>Dussumieriidae</b>	-	-
* <i>Dussumieria acuta</i> Val.= <i>D. elopsoides</i>	Sardine arc-en-ciel	R
* <i>Etrumeus teres</i> (DeKay)	?	X
<b>Engraulidae</b>	-	-
<i>Engraulis encrasicolus</i> (Linné)	Anchois européen	R
SALMONIFORMES	-	-
<b>Argentiniidae</b>	-	-

+ <i>Argentina sphyraena</i> Linné	Petite argentine	X
<b>Gonostomatidae</b>	-	-
<i>Cyclothone braueri</i> Jespersen et Taaning	?	R
<i>Cyclothone microdon pygmaea</i> Jesp.et Taan.	?	R
<i>Gonostoma denudatum</i> Rafinesque	?	X
+ <i>Ichthyococcus ovatus</i> (Cocco	?	X
<i>Vinciguerria attenuata</i> (Cocco)	?	R
+ <i>Vinciguerria poweriae</i> (Cocco)	?	X
<b>Sternoptychidae</b>	-	-
+ <i>Argyropelecus affinis</i> Garman	Hache d'argent	X
+ <i>Argyropelecus hemigymnus</i> Cocco	?	X
+ <i>Argyropelecus olfersi</i> Cuvier	?	X
+ <i>Sternoptyx diaphana</i> Hermann	?	X
<b>Chauliodontidae</b>	-	-
<i>Chauliodus sloani sloani</i> Schneide	Poisson viper de Sloane	X
<b>AULOPIFORMES</b>	-	-
<b>Aulopidae</b>	-	-
<i>Aulopus filamentosus</i> (Bloch)	Poisson drapeau méditerr.	R
<b>Synodontidae</b>	-	-
<i>Synodus saurus</i> (Linné)	Lézard	X
* <i>Saurida undosquamis</i> (Richo)	Anolie de mer	X
+ <i>Trachinocephalus myops</i> (Schneider)	?	X
<b>Chlorophthalmidae</b>	-	-
+ <i>Chlorophthalmus agassizi</i> Bonaparte	Eperlan du large	X
<b>Paralepididae</b>	-	-
<i>Lestidiops sphyraenoides</i> (Risso)	?	X
+ <i>Lestidiops pseudosphyraenoides</i> (Ege)	?	X
<i>Notolepis rissoi</i> (Bonaparte)	?	X
+ <i>Paralepis coregonoides</i> Risso	?	R
+ <i>Paralepis speciosa</i> Belloti	?	X
<i>Sudis hyalina</i> Rafinesque	?	X
<b>MYCTOPHIFORMES</b>	?	X
<b>Myctophidae</b>	-	-
<i>Ceratoscopelus maderensis</i> (Lowe)	-	-
+ <i>Diaphus dolfleini</i> (Zugmayer)	?	X
+ <i>Diaphus rafinesquei</i> (Cocco)	?	X
+ <i>Electrona rissoi</i> (Cocco)	?	X
+ <i>Gonichthys coccoi</i> (Cocco)	?	X
+ <i>Lampanyctus alatus</i> Goode et Bean	?	X
<i>Lampanyctus crocodilus</i> (Risso)	?	X
<i>Lampanyctus pusillus</i> (Johnson)	?	X
+ <i>Myctophum benoitii</i> (Cocco)	?	R
<i>Myctophum hygomi</i> (Lütken)	?	R
<i>Myctophum punctatum</i> Rafinesque	?	X
+ <i>Myctophum humboldti</i> (Rafaele)	?	X
<b>GADIFORMES</b>	?	X
<b>Merluciidae</b>	-	-
<i>Merluccius merluccius</i> (Linné)	Merlu blanc	R
<b>Gadidae</b>	-	-
+ <i>Trisopterus minutus capelanus</i> (Risso)	Capelan	X

<i>Gaidropsarus</i> sp.	Motelle	C
+ <i>Micromesistius poutassou</i> (Risso)	Poutassou	X
<i>Phycis phycis</i> (Linné).	Motelle de roche	R
+ <i>Phycis blennoides</i> (Linné)	Motelle de vase	X
+ <i>Onos mediterraneus</i> (Linné)	?	X
<b>Moridae</b>	-	-
<i>Gadella maraldi</i> (Risso)	?	X
+ <i>Mora mora</i> (Risso)	Mora commun	R
<b>Macrouridae</b>	-	-
<i>Coelorhynchus coelorhynchus</i> (Risso)	Grenadier	X
OPHIDIIFORMES	-	-
<b>Ophidiidae</b>	-	-
<i>Ophidion barbatum</i> Linné	Donzelle	R
<i>Parophidion vassali</i> (Risso)	Donzelle	X
<b>Carapidae</b>	-	-
+ <i>Carapus acus</i> (Brünnich)	Aurin	X
GOBIESOCIFORMES	-	-
<b>Gobiesocidae</b>	-	-
+ <i>Lepadogaster lepadogaster</i> (Bonn)	Barbier	X
<i>Lepadogaster candollei</i> Risso	Barbier de Candolle	X
LOPHIIFORMES	-	-
<b>Lophiidae</b>	-	-
+ <i>Lophius budegassa</i> Spinola	Baudroie	R
<i>Lophius piscatorius</i> Linné	Baudroie	R
BELONIFORMES	-	-
<b>Belonidae</b>	-	-
<i>Belone belone</i> (Linné)	Orphie	R
<i>Tylosurus acus</i> (Lacépède)	Aiguille voyeuse	X
* <i>Tylosurus choram</i> (Rppell)	Aiguille ?	X
+ <i>Tylosurus crocodilus</i> Lesueur	Aiguille ?	X
+ <i>Scomberesox saurus</i> (Walbaum)	Balaou atlantique	X
<b>Hemiramphidae</b>	-	-
+ <i>Hemiramphus marginatus</i> (Forsskal)	Demi bec	X
* <i>Hemiramphus far</i> (Forsskal)	Demi bec	X
* <i>Hyporhamphus affinis</i> (Günther)	Demi bec	R
<i>Hyporhamphus picarti</i> (Valenciennes)	Demi bec	X
* <i>Hyporhamphus dussumieri</i> (Valenciennes)	Demi bec	R
<b>Exocoetidae</b>	-	-
<i>Cheilopogon heterurus</i> (Rafinesque)	Poisson volant	X
+ <i>Cypselurus exsiliens</i> (Linnaeus)	Poisson volant	X
+ <i>Cypselurus rondeletti</i> (Valenciennes)	Poisson volant	R
+ <i>Exocoetus volitans</i> Linnaeus	Poisson volant	X
<i>Parexocoetus brachypterus</i> (Richardson)	Poisson volant	X
* <i>Parexocoetus mento</i> (Valenciennes)	Poisson volant	X
GASTEROSTEIFORMES	-	-
<b>Macroramphosidae</b>	-	-
<i>Macroramphosus scolopax</i> (Linnaeus)	Bécasse de mer	R
+ <i>Macroramphosus gracilis</i> (Lowe)	Bécasse de mer	R
<b>Fistularidae</b>	-	-
* <i>Fistularia commersonii</i> Rüppell	Poisson cornet	C

<b>Syngnathidae</b>	-	-
<i>Syngnathus acus</i> Linné	Syngnathe aiguille	X
+ <i>Syngnathus abaster</i> Risso	Syngnathe	X
+ <i>Syngnathus phlegon</i> Risso	Syngnathe	R
+ <i>Syngnathus typhle</i> Linné	Syngnathe	R
<i>Hippocampus hippocampus</i> (Linné)	Hippocampe à museau court	X
<i>Hippocampus ramulosus</i> Leach	Hippocampe moucheté	X
+ <i>Nerophis maculatus</i> (Rafinesque)	Nerophis tacheté	X
DACTYLOPTERIFORMES	-	-
<b>Dactylopteridae</b>	-	-
<i>Cephalacanthus volitans</i> (Linné)	Grondin volant	X
LAMPRIFORMES	-	-
<b>Trachypteridae</b>	-	-
+ <i>Trachypterus trachypterus</i> (Gmelin)	Argentin	R
+ <i>Zu cristatus</i> (Bonelli)	Argentin	R
CYPRINODONTIFORMES	-	-
<b>Cyprinodontidae</b>	-	-
+ <i>Aphanius fasciatus</i> (Valencienne)	Pastrica	X
+ <i>Aphanius dispar</i> (Rüppell)	Pastrica	X
BERYCIFORMES	-	-
<b>Trachichthyidae</b>	-	-
+ <i>Hoplostethus mediterraneus</i> Cuvier	Hop argenté	C
<b>Holocentridae</b>	-	-
* <i>Sargocentrum rubrum</i> (Forsskål)	Holocentre rouge	C
ZEIFORMES	-	-
<b>Zeidae</b>	-	-
<i>Zeus faber</i> Linné	Poisson Saint-Pierre	R
<b>Caproidae</b>	-	-
<i>Capros aper</i> Linné	Sanglier	X
ATHERINIFORMES	-	-
<b>Atherinidae</b>	-	-
+ <i>Atherina</i>	Sauclet	R
<i>hepsetus</i> Linnaeus	“	X
<i>Atherina mochon</i> Cuvier	Prêtre	R
<i>Atherina presbyter</i> Cuvier	Joël	R
<i>Atherina boyeri</i> Risso	?	R
* <i>Pranesus pinguis</i> (Lac.)=	-	-
SCORPAENIFORMES	-	-
<b>Scorpaenidae</b>	Rascasse brune	R
<i>Scorpaena porcus</i> Linné	Rascasse de Madère	X
<i>Scorpaena maderensis</i> Valenciennes	Petite Rascasse	X
<i>Scorpaena notata</i> Rafinesque	Rascasse rouge	X
<i>Scorpaena scrofa</i> Linné	Rascasse du nord	X
<i>Helicolenus dactylopterus</i> (DelaRoche)	?	X
* <i>Pterois miles</i> (Bennett)	-	-
<b>Triglidae</b>	Grondin rouge	R
+ <i>Aspitrigla</i>	Grondin gris	R
<i>cuculus</i> (Linnaeus)	Grondin hirondelle	R
+ <i>Eutrigla gurnardus</i> (Linnaeus)	Grondin perlon	R
<i>Trigla hirundo</i> Linnaeus	Grondin lyre	R

<i>Trigla lucerna</i> Linné	Cavillone	X
<i>Trigla lyra</i> Linnaeus	Grondin canard	X
<i>Lepidotrigla cavillone</i> (Lacépède)	-	-
<i>Trigloporus lastoviza</i> (Brünnich)	Platycéphale Tête plate	X
<b>Platycephalidae</b>	Platycéphale des Indes	X
* <i>Papilloculiceps longiceps</i> (Ehrenb. )	Platycéphale Tête plate	X
* <i>Platycephalus indicus</i> (Linné)	?	X
* <i>Sorsogona prionota</i> (Sauvage)	?	X
<b>PERCIFORMES</b>	-	-
<b>Serranidae</b>	-	-
+ <i>Serranus atricauda</i> Günth.	Serran à queue noire	A
<i>Serranus.cabrilla</i> (Linné)	Serran chèvre,	C
<i>Serranus hepatus</i> (Linné)	Serran tambour	C
<i>Serranus scriba</i> (Linné)	Serran écriture	C
<i>Dicentrarchus labrax</i> (Linné)	Loup,bar	C
<i>Dicentrarchus punctatus</i> (Bloch)	Loup,bar	R
<i>Epinephelus aeneus</i> (G.St.Hil)	Mérou blanc	C
<i>Epinephelus alexandrinus</i> (Valenciennes)	Abadèche,	C
<i>Epinephelus areolatus</i> (Forsskal)	Mérou	C
<i>Epinephelus guaza</i> (Linné)	Mérou	C
* <i>Epinephelus haïfensis</i> Ben Tuvia	Mérou de Haïfa	X
<i>Epinephelus malabaricus</i> (Bloch & Schneid.)	Mérou	X
+ <i>Epinephelus morrhua</i> (Valenciennes)	Mérou royal	X
<i>Mycteroperca rubra</i> (Bloch)	Cernier	R
<i>Polyprion americanus</i> (Bloch et Schn.)	Cernier commun	R
<b>Moronidae</b>	-	-
<i>Dicentrarchus labrax</i> (L.)	Bar européen	C
<i>Dicentrarchus punctatus</i> (Bloch)	Bar tacheté	R
<b>Anthiidae</b>	-	-
<i>Anthias anthias</i> (Linné)	Barbier,Castagnole rouge	X
<i>Calanthias ruber</i> (Rafinesque)	Grondin volant,Hirondelle	X
<b>Teraponidae</b>	-	-
* <i>Pelates quadrilineatus</i> (Bloch)	Barbier hirondelle	R
* <i>Terapon puta</i> (Cuvier)	Térapon	R
<b>Apogonidae</b>	-	-
<i>Apogon imberbis</i> (Linné)	Roi des rougets	X
* <i>Apogon nigripinnis</i> Cuvier	Vidon crépu	X
<i>Apogonichthyoides uninotatus</i> (Smith et Rad.)	Térapon	X
<i>Epigonus denticulatus</i> Dieuzeide	Coq	X
<b>Sillaginidae</b>	-	-
* <i>Sillago sihama</i> (Forsskal)	Cardinal	X
<b>Rachycentridae</b>	“	-
* <i>Rachycentron canadum</i> (Linnaeus)	“	X
<b>Pomatomidae</b>	-	-
<i>Pomatomus saltator</i> (Linné)	Pêche Madame argenté	R
<b>Carangidae</b>	-	-
* <i>Alepes djeddaba</i> (Forsskål)= <i>Caranx d.</i>	Cobia	R
<i>Pseudocaranx dentex</i> (Schneider)	-	R
<i>Caranx crysox</i> (Mitchill)	Carangue	R
<i>Caranx rhonchus</i> Geoffroy St.Hilaire	Comète	R

<i>Lichia amia</i> (Linné)	Jacks	X
<i>Naucrates ductor</i> (Linné)	Carangue dentue	R
<i>Scyris alexandrinus</i> (Geof. St Hil.)	Carangue koubali	R
* <i>Selar djeddabah</i> (Forsskal)	Comète, Coussut	R
<i>Seriola dumerili</i> (Risso)	Liche né-bé	R
<i>Trachurus trachurus</i> (L.)	Poisson-pilote	R
<i>Trachurus mediterraneus</i> (Stein)	Cordonnier bossu	R
<i>Trachurus picturatus</i> (Bowdich)	Selar soubari	R
<i>Trachynotus glaucus</i> (Linné)	Sérieole couronnée	R
<b>Coryphaenidae</b>	Chinchard de roche	-
<i>Coryphaena hippurus</i> L.	Saurel	R
<b>Bramidae</b>	Chinchard bleu	-
<i>Brama brama</i> (Bonnaterre)	Palomine	R
<b>Lobotidae</b>	-	-
<i>Lobotes surinamensis</i> (Bloch)	Coryphène commune	R
<b>Leiognathidae</b>	-	R
* <i>Leiognathus klunzingeri</i> (Steindachner)	Grande castagnole	-
<b>Haemulidae</b>	-	R
<i>Argirosomus regius</i> (Asso)	Croupia roche	C
<i>Pomadasys bennetti</i> (Lowe)	Tambour	R
* <i>Pomadasys stridens</i> (Forsskål)	Sapsap mer Rouge	R
<b>Sciaenidae</b>	-	-
<i>Sciaena umbra</i> Linné	Maigre commun	R
<i>Umbrina cirrhosa</i> (Linné)	Grondeur metis	R
<b>Lutjanidae</b>	-	-
* <i>Lutjanus argentimaculatus</i> (Forsskål)	Goret à trois bandes	C
<b>Mullidae</b>	-	-
<i>Mullus barbatus</i> Linné	Rouget barbet, de vase	R
<i>Mullus surmuletus</i> Linné	Rouget de roche	X
* <i>Upeneus moluccensis</i> (Bleeker)	Rouget du Levant	R
* <i>Upeneus pori</i> Ben-Tuvia & Golani	Rouget du Levant	R
+ <i>Upeneus vittatus</i> (Forsskål)	Rouget du Levant	R
* <i>Upeneus asymmetricus</i> Lach.	Rouget du Levant	R
<b>Sparidae</b>	-	-
* <i>Crenidens crenidens</i> (Forsskål)	Porgie	R
<i>Sparus aurata</i> Linné= <i>Chrysophrys a.</i>	Daurade royale	C
<i>Sparus auriga</i> Valenciennes	Pagre rayé	C
<i>Sparus caeruleostictus</i> (Valenciennes)	Pagre	C
<i>Sparus ehrenbergi</i> (Valenciennes)	Pagre à point bleu	C
<i>Sparus pagrus</i> Linné	Pagre commun	C
<i>Dentex dentex</i> (Linné)	Denté commun	R
<i>Dentex gibbosus</i> (Rafinesque)	Gros denté rose	C
<i>Dentex macrophtalmus</i> (Bloch)	Denté aux gros yeux	R
<i>Dentex maroccanus</i> Valenciennes	Denté du Maroc	R
<i>Diplodus annularis</i> (Linné)	Sparailon	A
<i>Diplodus cervinus</i> (Lowe)	Sar à grosses lèvres	C
<i>Diplodus puntazzo</i> (Cetti)	Sar tambour	C
<i>Diplodus sargus</i> (Linné)	Sar commun	A
<i>Diplodus trifasciatus</i> (Rafinesque)	Sar	C
<i>Diplodus vulgaris</i> (Geoff. St Hil.)	Sar doré	C

<i>Lithognathus mormyrus</i> (Linné)	Marbré	C
<i>Oblada melanura</i> (Linné)	Oblade	C
<i>Pagellus erythrinus</i> (Linné)	Pageot commun	C
<i>Pagellus bogaraveo</i> (Brünnich)	Daurade rose	X
<i>Boops boops</i> (Linné)	Bogue	C
<i>Sarpa salpa</i> (Linné)	Saupe	C
* <i>Rhabdosargus haffara</i> (Forsskål)	Porgie	R
<i>Spondyliosoma cantharus</i> (Linné)	Griset	R
<b>Centracanthidae</b>	-	X
<i>Centracanthus cirrus</i> Rafinesque	Picarel guetteur	R
<i>Spicara maena maena</i> (Linné)	Mendole	C
<i>Spicara maena flexuosa</i> Rafinesque	Gerle	C
<i>Spicara smaris</i> (Linné)	Picarel	C
<b>Pomacentridae</b>	-	-
* <i>Abudefduf vaigiensis</i> (Goy & Gaimard)	Poisson individuelle	C
<i>Chromis chromis</i> Linné	Castagnole	-
<b>Cepolidae</b>	-	R
<i>Cepola rubescens</i> Linné	Cepole commune	C
<b>Labridae</b>	-	-
<i>Acantholabrus palloni</i> (Risso)	Roucailloux,	X
<i>Coris julis</i> Linné	Girelle	C
<i>Labrus bimaculatus</i> Linnaeus	Vieille coquette	X
+ <i>Labrus merula</i> Linnaeus	Merle	X
<i>Labrus turdus</i> Linnaeus	“	C
* <i>Pteragogus pelycus</i> Randall	Wrasse	R
<i>Symphodus cinereus</i> (Bonnaterre)	Crenilabre cendré	R
<i>Symphodus doderleini</i> Jordan	Rouquié	R
+ <i>Symphodus mediterraneus</i> (Linnaeus)	Crénilabre rouquié	R
<i>Symphodus melanocercus</i> Risso	Rouquié	R
+ <i>Symphodus ocellatus</i> (Forsskål)	Crénilabre ocelé	R
<i>Symphodus quiquemaculatus</i> (Bleek & Schn.)	Crénilabre à cinq taches	C
<i>Symphodus roissali</i> (Risso)	Langaneu	R
<i>Symphodus scina</i> (Forsskal)	Crénilabre paon	R
<i>Thalassoma pavo</i> (Linné)	Girelle paon	C
<i>Xyrichtys novacula</i> (Linné)	Donzelle lame	C
<b>Scaridae</b>	-	-
<i>Sparisoma cretense</i> (Linné)	Péroquet vieillard	C
<b>Trachinidae,</b>	-	-
<i>Trachinus araneus</i> Cuvier	Vive araignée	R
<i>Trachinus draco</i> Linné	Grande vive	R
<i>Trachinus radiatus</i> Cuvier	Vive rayée	R
<i>Trachinus vipera</i> Cuvier	Vive	R
<b>Uranoscopidae</b>	-	-
<i>Uranoscopus scaber</i> Linné	Rascasse blanche	C
<b>Siganidae</b>	-	-
* <i>Siganus rivulatus</i> Forsskål	Sigan marbré	A
* <i>Siganus luridus</i> (Rüppell)	Sigan sombre	C
<b>Gempylidae</b>	-	-
<i>Ruvettus pretiosus</i>	Rouvet	R
<i>Otrichiuirus lepturus</i> Linné	Poisson sabre commun	C

<i>Lepidopus caudatus</i> (Euphrasen)	Sabre argenté	C
<b>Scombridae</b>	-	-
<i>Scomber japonicus</i> Houttuyn	Maquereau espagnol	X
<i>Scomber scomber</i> Linnaeus	Maquereau commun	R
<i>Thunnus alalunga</i> Bonnaterre	Germon	R
+ <i>Thunnus thynnus</i> Linné	Thon rouge	X
<i>Euthynnus alleteratus</i> (Rafinesque)	Thonine	R
<i>Auxis rochei</i> (Risso)	Bonitou	X
+ <i>Katsuwonus pelamis</i> Linné	Bonite à ventre rayée	X
<i>Orcynopsis unicolor</i> (Geoffroy St Hil.)	Palomette, Plain bonito	A
<i>Sarda sarda</i> (Bloch)	Pelamide	X
* <i>Rastrelliger kanagurta</i> (Cuvier)	Maquereau	R
* <i>Scomberomorus commerson</i> Lacepède	Maquereau, Thazard rayé	R
<b>Xiphiidae</b>	-	-
<i>Xiphias gladius</i> Linné	Espadon	C
<b>Stromateidae</b>	-	-
<i>Stromateus fiatola</i> Linné	Fiatole	X
<b>Istiophoridae</b>	-	-
<i>Tetrapterus belone</i> Raf.	Marlin de la Méditerranée	C
<b>Gobiidae</b>	-	-
* <i>Coryogalops ochetica</i> (Norman)	Gobie	R
<i>Gobius niger</i> Linné	Gobie noire	R
<i>Gobius cobitis</i> Pallas	Gobie céphalope	C
<i>Gobius cruentatus</i> Gmelin	Gobie ensanglantée	R
<i>Gobius ophiocephalus</i> Pallas	Gobie lote	R
<i>Gobius paganellus</i> Linné	Gobie paganelle	R
<i>Aphia minuta</i> Risso	Nonnat	X
<i>Chronogobius quadrivittatus</i> (Steind.)	Gobie à quatre bandes	X
<i>Deltentosteus quadrimaculatus</i> (Val.)	Gobie à quatre taches	X
<i>Oxyurichthys pelersi</i> (Klunzinger)	Gobie	X
<i>Silhouette aegyptiaca</i> (Chabanaud)	Gobie	X
<i>Zebrus zebrus</i> (Risso)	Gobie zébrée	X
<b>Callionymidae</b>	-	-
+ <i>Callionymus belenus</i> Risso	Callionyme	X
+ <i>Callionymus festivus</i> Pallas	"	X
* <i>Callionymus filamentosus</i> Valenciennes	Dragonet	R
+ <i>Callionymus maculatus</i> Rafinesque	Dragonet tacheté	R
+ <i>Callionymus phaeton</i> Gunther	?	X
<i>Callionymus pusillus</i> Delaroche	Callionyme	X
<i>Callionymus risso</i> Lesueur	Callionyme	R
<i>Callionymus lyra</i> Linnaeus	Callionyme	R
<b>Pempheridae</b>	-	-
* <i>Pempheris molucca</i> Cuvier	?	X
* <i>Pempheris vanicolensis</i> Cuvier	Sweeper	R
<b>Blenniidae</b>	-	-
+ <i>Blennius basiliscus</i> Valenciennes	Blennie	C
<i>Blennius pavo</i> Risso	Blennie paon	X
<i>Blennius trigloides</i> Valenciennes	Blennie	R
<i>Blennius cristatus</i> Linné	Blennie	C
+ <i>Blennius gattorugine</i> Linné	Baveuse	R



<i>Blennius incognitus</i> Bata	Blennie	R
<i>Blennius sanguinolentus</i> Pallas	Baveuse	R
<i>Blennius zvonimiri</i> Kolombatovic	Blennie	C
<i>Blennius inaequalis</i> Valenciennes	“	R
<i>Blennius fluviatilis</i> Asso	“	R
<i>Blennius ocellaris</i> Linné	Blennie papillon	X
<i>Blennius smyrnensis</i> Valenciennes	“	X
<i>Coryphoblennius galerita</i> (Linné)	Blennie coiffée	R
* <i>Petroscirtes ancyllodon</i> Rüppell	Blennie	X
<b>Clinidae</b>	Cline bevecca	-
<i>Clinitrachus</i> (= <i>Cristiceps</i> ) <i>argenteus</i> (Risso)	Cline bevecca	R
<b>Tripterygiidae</b>	-	-
<i>Tripterygion tripteronotus</i> (Risso)	Tripterygion	C
<b>Sphyaenidae</b>	-	-
* <i>Sphyaena flavicauda</i>	Barracuda	C
<i>Sphyaena sphyaena</i> (Linné)	Brochet de mer	C
* <i>Sphyaena chrysotaenia</i> (Klüzinger)	Bécume obtuse	A
<i>Sphyaena viridensis</i> Cuvier	Bécume jaune	A
<b>Mugilidae</b>	-	-
<i>Mugil capito</i> Cuvier	Mulet porc	R
<i>Mugil cephalus cephalus</i> Linné	Mulet à grosse tête	C
+ <i>Mugil seheli</i> Forsskål	Mulet errant	C
<i>Chelon labrosus</i> Risso.	Mulet lippu	R
<i>Liza aurata</i> (Risso)	Mulet doré	R
<i>Liza saliens</i> (Risso)	Mulet sauteur	R
* <i>Liza carinata</i> (Valenciennes)	Mulet carine	R
<i>Oedalechilus labeo</i> (Cuvier)	Mulet labeon	R
<b>Echeneidae</b>	-	-
<i>Echeneis naucrates</i> Linné	Remora	R
<i>Remora australis</i> (Bennet)	Remora	R
<i>Remora remora</i> (Linné)	Remora commun	R
PLEURONECTIFORMES	-	-
<b>Citharidae</b>	-	-
<i>Citharus macrolepidotus</i> (Bloch)	Feuille	R
<b>Scophtalmidae</b>	-	-
<i>Psetta maxima</i> (Linné)	Turbot	X
<b>Bothidae</b>	-	-
<i>Bothus podas podas</i> (DelaRoche)	Rombou podas	X
<i>Arnoglossus grohmanni</i> Bon.	Fausse limande	X
<i>Arnoglossus laterna</i> (Walbaum)	Limande	R
+ <i>Arnoglossus thori</i> Kyle	-	R
<b>Soleidae</b>	Sole pole	-
<i>Solea lascaris</i> Bonaparte	Sole commune	R
<i>Solea vulgaris aegyptiaca</i> Chabanaud	Sole perdrix commune	R
+ <i>Solea variegata</i> Donovan	Petite sole jaune	X
<i>Buglossidium luteum</i> (Risso)	Sole ocellée	R
<i>Microchirus ocellatus</i> (Linné)	Sole velue	R
<i>Monochirus hispidus</i> Rafinesque	Sole longue de la mer	R
<b>Cynoglossidae</b>	-	-
* <i>Cynoglossus sinusarabici</i> (Chab.)	Sole longue de la mer	R

<i>Symphurus nigrescens</i> Rafinesque	Plagusie sombre	R
<b>TETRAODONTIFORMES</b>	-	-
<b>Balistidae</b>	-	-
<i>Balistes carolinensis</i> Gmelin	Baliste cabri	R
<b>Monacanthidae</b>	-	-
* <i>Stephanolepis diaspros</i> Fraser –Brünner	Baliste	R
<b>Molidae</b>	-	-
<i>Mola mola</i> (Linné)	Poisson lune	X
+ <i>Ranzania laevis laevis</i> (Penn.)	?	X
<b>Diodonidae</b>	-	-
* <i>Chilomycterus spilostylus</i> Leis & Randall,	Poisson porc-épine	X
<b>Tetraodontidae</b>	-	-
+ <i>Lagocephalus lagocephalus</i> (Linné)	Diodon,	X
* <i>Lagocephalus spadiceus</i> (Richardson)	Diodon,	X
* <i>Lagocephalus suezensis</i> = <i>scleratus</i> Clar. & G.	Diodon	X
* <i>Tetrosomus gibbosus</i> (L.)	Poisson boîte	X
<i>Torquigener flavimaculosus</i> Hardy & Randall	Diodon	X

## O. ANGUILLIFORMES

Téléostéens sans nageoires ventrales. Nageoires sans rayons épineux. Dorsale et anale très longues, unies à la caudale. Ecailles cycloïdes très petites, parfois absentes. Poissons littoraux, partiellement pélagiques. 5 familles et 10 espèces connues en Méditerranée.

### CONGRIDAE

Anguilliformes pourvus de nageoires pectorales ; la dorsale est insérée au niveau de la pectorale. Bouche infer., 4 espèces: *Conger conger* (Fig.XIX.4.8), la plus importante et la plus commune, en Méditerranée occidentale, rare dans le Bassin levantin; *Rhincoconger trewavasaw* espèce migrante d'origine Indo-pacifique, *Ariosoma balearicum* (DelaRoche), *Ariosoma mystax* (DelaRoche).

### MURAENIDAE

Anguilliformes pourvus de nageoires pectorales. Bouche terminale. La dorsale commence devant l'ouverture branchiale. Quatre espèces connues, dont *Muraena helena* (Fig.XIX.4.11), la plus commune, de longueur jusqu'à 1 m, *Gymnothorax unicolor*, rare, *Enchelycore anatina* et *Muraenesox cinereus*, espèces d'origine Indo-pacifique introduites dans le Bassin levantin.

## O. BELONIFORMES,

Téléostéens avec nageoires ventrales très en arrière par rapport aux pectorales. Nageoires sans rayons épineux. Nageoire dorsale en position caudale. Ligne latérale basse ; écailles cycloïdes.

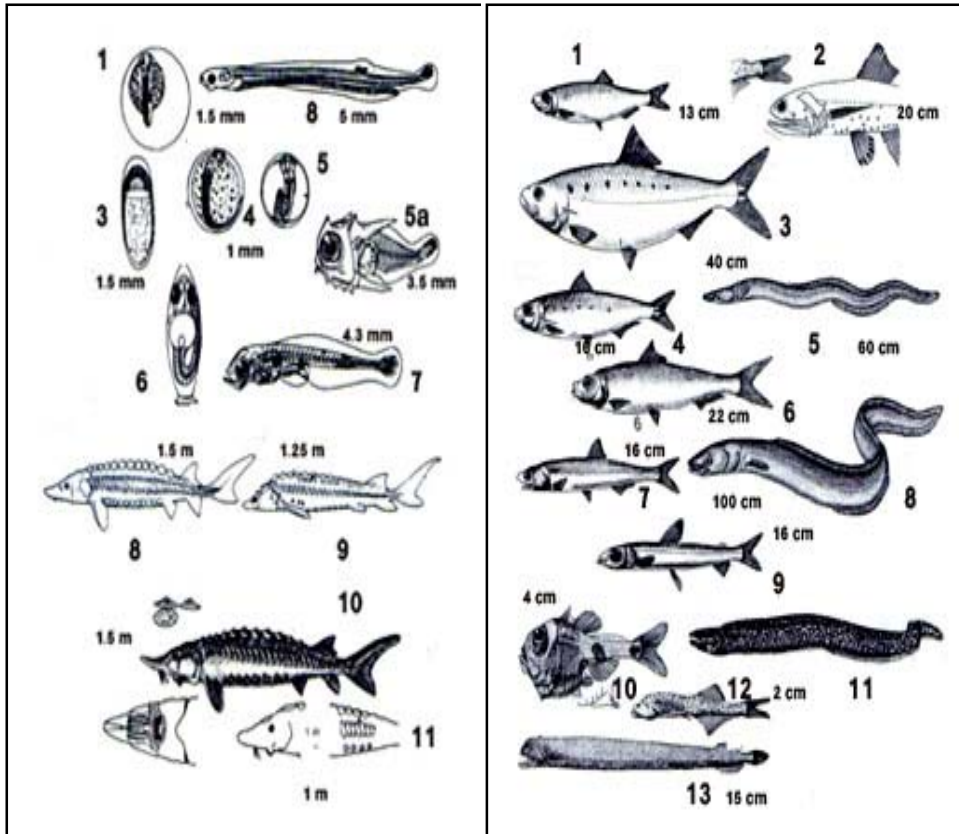


Fig.XIX.3-Développement des Téléostéens.

- 1, 2: Oeufs de Sardine
- 3 : Œuf d'Anchois
- 4 : Œuf de Sole
- 5 : Œuf de Pagre
- 5a : Larve Dactylopterus
- 6 : Œuf de Gobius
- 7 : Larve de Gobius
- 8, 11 : *Acipenser nascarii*
- 10 : *Acipenser sturio*
- 9 : *Acipenser queldenstaedti*.

Fig.XIX.4-Clupeiformes, Anguilliformes des eaux libanaises.

- 1 : *Clupea sprattus* ; 3C.finta
- 2: *Scopelus crocodilus*
- 4 : *Sardina pilchardus*
- 5 : *Anguilla anguilla*
- 6 : *Sardinella aurita* ; 13: *Stomias boa*
- 7 : *Engraulis encrasicolus*
- 8 : *Conger conger*
- 9 : *Argentina sphyraena*
- 10: *Argyropelecus hemigymnus*
- 11 : *Muraena helena*
- 12 : *Cyclothone braueri* .

## BELONIDAE

Corps en forme de flèche. Mâchoires très allongées. Quatre espèces trouvées: *Belone belone* (Linné), 80 cm (Fig.XIX.5.5), *Scombrosox saurus* (Fig.XIX.5.10), assez communes, *Tylosurus acus*, *Tylosurus choram*, espèces d'origine Indo-pacifique, introduites en Méditerranée.

## EXOCOETIDAE

Corps fusiforme. Mâchoires courtes. Nageoires pectorales très allongées aidant le poisson à voler hors de l'eau. Communes dans les eaux tropicales. Cinq espèces connues dont 2 assez communes: *Exonautes rondeleti* (= *Exocoetus r.*) (Fig.XIX.5.2), taille maximum 35 cm, et *Parexocoetus mento*, 12 cm, espèce d'origine Indo-pacifique, introduite en Méditerranée.

## O.GADIFORMES

Téléostéens avec nageoires ventrales insérées avant les pectorales. Nageoires sans rayons épineux. Petites écailles cycloïdes.

## GADIDAE

Forme allongée, généralement plus qu'une nageoire dorsale et anale. Barbillon impair sous le menton. Les Gadidés constituent 13% de la pêche mondiale. Sur 12 espèces appartenant à 6 genres, 8 sont communes en Méditerranée, et 6 trouvées dans nos eaux levantines: *Trisopterus minutus capelanus*, *Gaidropsus* sp., *Micromesistius poutassou*, *Phycis phycis*, *Phycis blennioides*, *Onos mediterraneus*, (Fig.XIX.5).

## O.PERCIFORMES

Téléostéens dont les nageoires ventrales situées sous ou devant les pectorales. Deux dorsales, la 1<sup>ère</sup> est pourvue de rayons épineux. Écailles cténoïdes. Le plus grand ordre des Téléostéens.

## S/O.PERCOIDEI

Nageoires ventrales très développées et toujours séparées. Peau couverte d'écailles cténoïdes. La majorité de ce groupe vivent dans les eaux côtières, quelques unes sont pélagiques, d'autres vivent sur le fond; de grande valeur commerciale. Sous-ordre comprenant 13 familles.

## SERRANIDAE

Nageoire dorsale unique, la partie épineuse est plus grande que la partie molle, caudale arrondie, opercule pourvu d'épines (*Morone*, *Anthias*), écailles cténoïdes. Ils sont plus communs dans les eaux côtières et néritiques. 13 espèces trouvées dans nos eaux (Tab.XIX.1): *Serranus atricauda*, *S.cabrilla*, *S. hepatus*, *Serranus scriba*, *Epinephelus aeneus*, *E.alexandrinus*, *E. areolatus*, *E. guaza*, *E. haifensis*, *E. malabaricus*, *Epinephelus morrhua*, *Mycteroperca rubra*, *Polyprion americanum* (Fig.XIX.5).

## APOGONIDAE

Deux nageoires dorsales de même longueur, la 1<sup>ère</sup> munie de 6 rayons épineux. Yeux très grands. *Apogon imberbis* (L.) (Fig.XIX.6.9), *Apogon nigripinnis*, forme indopacifique, dans le Bassin levantin.

## MORONIDAE

*Dicentrarchus labrax*, loup ou bar, espèce rare, menacée de disparition. Il fait l'objet d'élevage intense en Méditerranée, *Dicentrarchus punctatus*, rare.

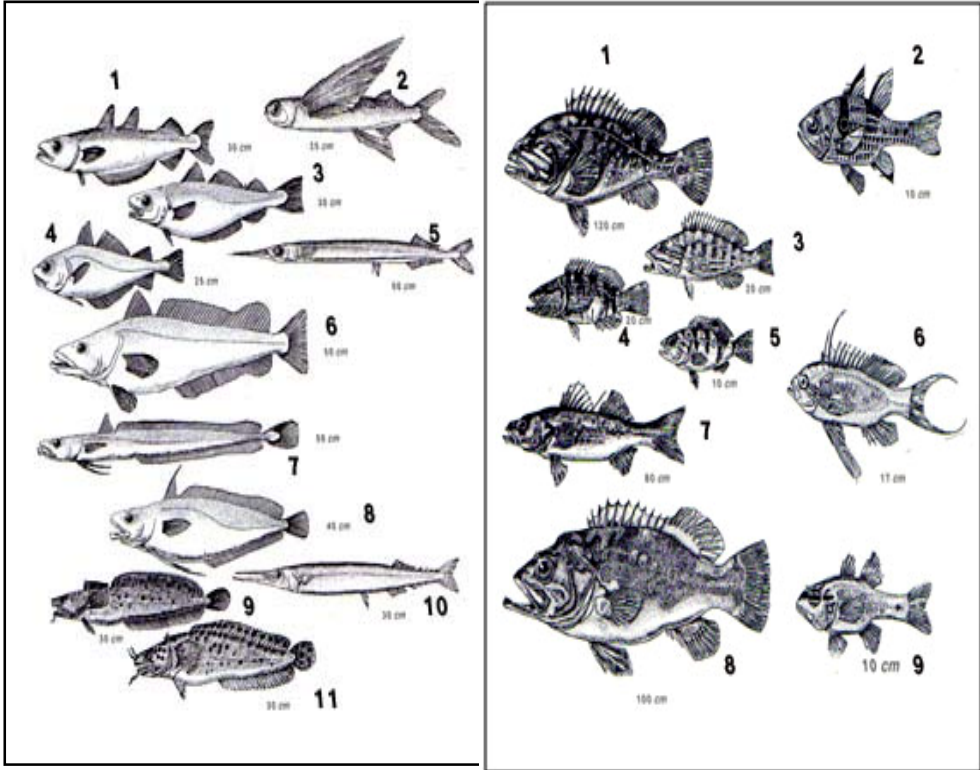


Fig.XIX.5-Gadidae et Belonidae..

- 1 : *Gadus poutassou*
- 2 : *Exonautus rondeleti*
- 3 : *Gadus merlangus*
- 4 : *G.capelanus* ; 5 : *Belone belone*
- 6 : *Merluccius merluccius*
- 7 : *Molva elongata*
- 8 : *Phycis blennioides*
- 9 : *Onos mediterraneus*
- 11 : *O. tricirratus*
- 10 : *Scomberesox saurus*.

Fig.XIX.6. Serranidae et Apogonidae

- 1 : *Epinephelus gigas*
- 2 : *Apogonichthys nigripinnis*
- 3 : *Serranellus cabrilla*
- 4 : *Serranellus scriba* ; 5 : *S.hepatus*
- 6 : *Anthias anthias*
- 7 : *Morone labrax*
- 8 : *Polyprion americanus*
- 9 : *Apogon imberbis*.

## CARANGIDAE

Deux épines dorsales, 2 rayons épineux dans 1; anale. Espèces tropicales et subtropicales, Neuf espèces en Méditerranée, dont 6 plus communes *Trachurus trachurus* (=Caranx), *Trachurus mediterraneus*, *Lichia glauca*(=*Trachinotus g.*), *Lichia amia*, *Naucrates ductor*, poisson pilote, *Seriola dumerili* (Fig.XIX.7).

## CEPOLIDAE

Corps rubané. Une seule dorsale longue, ainsi que la caudale. *Cepola rubescens*, taille 50 cm, couleur rougeâtre, vit sur fonds vaseux, rare.

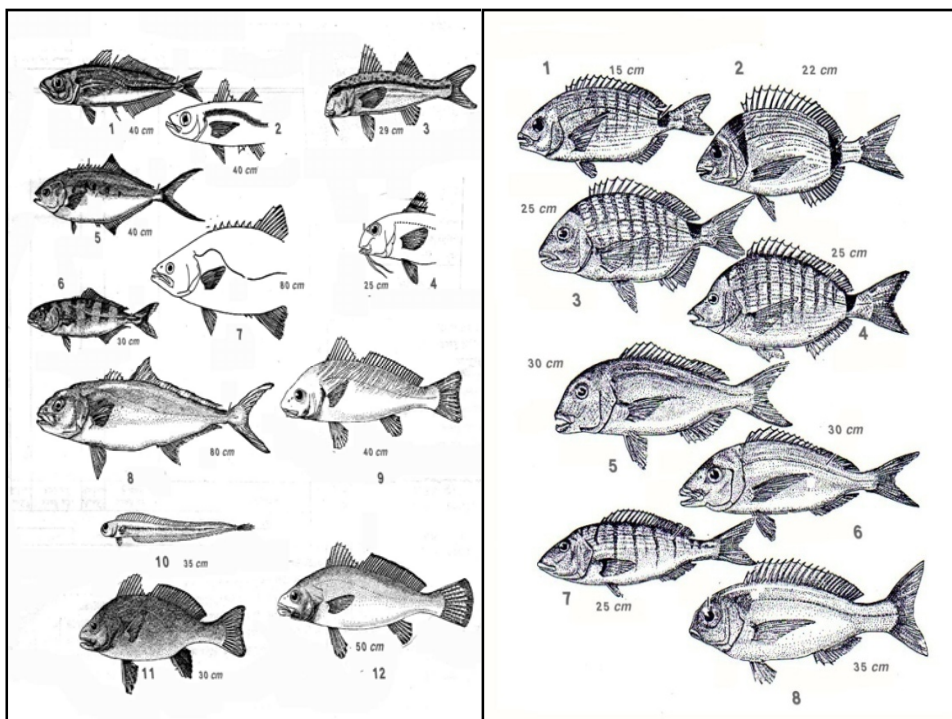


Fig.XIX.7-Carangidae, Sciaenidae, Mullidae.

- 1 : *Trachurus trachurus*
- 2 : *T.mediterraneus*
- 3 : *Mullus barbatus*, 4 : *M.surmuletus*
- 5 : *Lichia glauca*
- 6 : *Naucrates ductor*
- 7 : *Lichia amia* ; 8 : *Seriola dumerilii*
- 9 : *Sciaena cirrhosa*
- 10 : *Cepola rubescens*
- 11 : *Johnius umbra*
- 12 : *Johnius hololepidotus*.

Fig.XIX.8-Sparidae des côtes libanaises.

- 1 : *Diplodus annularis*
- 2 : *Diplodus vulgaris*
- 3 : *Diplodus sargus*
- 4 : *Charaz puntazzo*
- 5 : *Pagrus pagrus*
- 6 : *Pagellus erythrinus*
- 7 : *Pagellus mormyrus*
- 8 *P.centrodontus*.

## SCIAENIDAE

Deux nageoires dorsales, la 1<sup>ère</sup> de couleur noire mesure presque la moitié de la 2<sup>nde</sup>. Nageoire caudale arrondie. Communes dans les mers chaudes. *Sciaena cirrhosa* (= *Umbrina c.*), longueur maximum 70 cm, préfère les fonds meubles ; *Johnius hololepidotus* (= *Sciaena aquila*), *Johnius umbra* (= *Corvina nigra*).

## MULLIDAE

Poissons démersaux. Deux grands barbiches caractéristiques sous le menton; 2 nageoires dorsales; écailles grandes. Six espèces trouvées dans nos eaux : *Mullus barbatus* L., front très penché, taille maximum 30 cm, vit jusqu'à 300 m, *Mullus surmuletus* front moins penché, longueur 35 cm, vit jusqu'à 80 m, communes ; *Upeneus moluccensis*, *Upeneus asymmetricus* *Upeneus pori* (espèces indo-pacifiques introduites en Méditerranée, rares (Fig.XIX.7.3,4).

### SPARIDAE

Poissons osseux avec 1 seule nageoire dorsale, partie épineuse et partie molle de même longueur. Caudale bilobée. Période de ponte entre avril et juin ou septembre et décembre. Cette famille, la plus importante des téléostéens de la région, comprend environ 23 espèces (Tab. XIX.1), dont 13 plus communes (Fig.XIX.8): *Diplodus annularis* (=Sargus a.), la plus commune du genre, *Diplodus sargus* (=Sargus rondeletti), longueur jusqu'à 45 cm, *Diplodus vulgaris*(=Sargus vulgaris), taille maximum 40 cm, *Charax puntazzo*(=Puntazzo p.), L=45 cm, *Pagrus pagrus*(=P. vulgaris), max. 70 cm, *Pagellus erythrinus*, maximum 60, *Pagellus mormyrus* (=Lithognathus m.), L=40 cm, *Sparus auratus*(=Chrysophris aurata), rare, utilisée en aquaculture commerciale, *Cantharus cantharus*(=Spondyliosoma c.), L=45 cm, *Boops boops*,L. max.=30 cm, abondante sur fonds rocheux et vaseux, *Boops salpa*, L.max.=40 cm, fréquente, *Oblada melanura*, L=30 cm, assez commune, *Dentex dentex*(=D.vulgaris), L.max.=1 m, peu commune sur fonds sableux.

### LABRIDAE

Une seule nageoire dorsale, la partie épineuse plus longue que la molle. Peau plus visqueuse que les autres poissons de ce groupe. Ecailles cycloïdes. Bouche protractile, lèvres grosses et charnues. Nageoire caudale presque arrondie. Opercule sans épine. Les labridés sont plus abondants dans les mers tropicales et plusieurs espèces sont communes en Méditerranée. Ils vivent dans les eaux côtières parmi les algues et au-dessus des fonds sableux. Ce sont des poissons nettoyeurs et sont utilisés pour l'aquarium à cause de la coloration et pigmentation variées. Peu appréciés pour la pêche. Cinq genres comprenant 17 espèces appartenant à 5 genres sont communes dans toute la Méditerranée (Figs. XIX.10,11,12, Pl.XIXId) et nos eaux libanaises:: *Labrus turdus*, *L.bergylta*, *L.merula*, *Labrus bimaculatus*, *Coris julis*, *Thalassoma pavo*, *Crenilabrus ocellatus*, *C.mediterraneus*, *C.pavo*, *C.cinereus*, *C.quiquemaculatus*, *C.tinca*, *C.scina*, *C.melanocerus*, *C.melops*, *Crenilabrus suillus*, *Xyrichthys novacula*. Les 2 dernières présentes uniquement en Méditerranée occidentale et en Adriatique.

### SCARIDAE

Cette famille riche en espèces qui habitent surtout les récifs coralliens des mers tropicales. Ces poissons ont les dents fusionnées capables de croquer les coraux et les coquillages. Ecailles grandes. Une seule espèce en Méditerranée occidentale: *Euscarus cretensis* (Fig.XIX.12.3).

## TRACHINIDAE

Poissons percoides avec 2 nageoires dorsales, la 1<sup>ère</sup> avec 5 rayons épineux et une tache noire au début, mesure le 1/3 de la 2<sup>nde</sup>. Nageoire caudale presque droite. Opercule avec une longue épine venimeuse dirigée vers l'arrière. Yeux latéraux. Ecailles cycloïdes. Ils vivent sur fonds sableux et vaseux. Ces poissons sont très venimeux, la 1<sup>ère</sup> épine dorsale en piquant, elle provoque une douleur très forte à la victime. Un genre avec 4 espèces assez communes: *Trachinus araneus*, *Trachinus draco*, *Trachinus radiatus*, *Trachinus vipera*. (Fig.XIX.12).

## URANOSCOPIDAE

Deux nageoires dorsales, la 1<sup>ère</sup> est pourvue de 4 rayons épineux non venimeux, mesurant le tiers de la 2<sup>ème</sup> dorsale. Tête cuirassée. Yeux en position supérieure ; bouche verticale tirée vers le haut. Une épine (probablement venimeuse) située entre la tête et le tronc. Une espèce commune dont la chair est appréciée pour faire la soupe de poisson: *Uranoscopus scaber* (Fig.XIX.12.7).

## CALLIONYMIDAE

Petits poissons percoides dont le corps est dépourvu d'écailles ; 2 nageoires dorsales ; les ventrales situées devant les pectorales; épine incurvée sur le préopercule ; fentes branchiales petites. Ces poissons habitent les fonds rocheux et sableux du littoral peu profond. Pas de valeur commerciale. 6 espèces en Méditerranée, dont 3 peu communes: *Callionymus dracunculus*, *Callionymus festivus*, *Callionymus lyra* (Fig. XIX.13).

## S/O.BLENNIOIDEI

Perciformes avec nageoire ventrale réduite à 2-4 rayons mous. Corps nus visqueux, sans écailles; nageoires petites, anale absente. Trois familles et plusieurs espèces difficilement déterminables.

## BLENNIIDAE

Une ou 2 dorsales, généralement avec des tentacules au-dessus des yeux. Poissons benthiques, se déplaçant en s'appuyant sur les nageoires ventrales. Vessie natatoire absente. Ils vivent sur fonds rocheux littoraux peu profonds. Ils sont des prédateurs, mais ils peuvent se nourrir d'algues qu'ils trouvent sur les rochers. La coloration est très variable selon les espèces (violet-noire, rouge-brune, marron, blanc-jaunâtre). Pas de valeur commerciale. *Blennius ocellaris*, *Blennius pavo*, *Blennius gattorugine*, *Blennius tentacularis*, *Blennius sanguinolentus*, *Blennius sphinx*, *Blennius rouxi*, *Blennius zvonimiri*, communes; *Blennius galerita*, *Blennius nigriceps*, *Blennius trigloides*, *Blennius dalmatinus*. *Blennius canevae*, *B.adriaticus*, *B.incognitus*, *B.cristatus*, *B.basiliscus*, *Blennius pilicornis*, non observées sur nos côtes (Fig. XIX.14 ; Pl.XIXe).



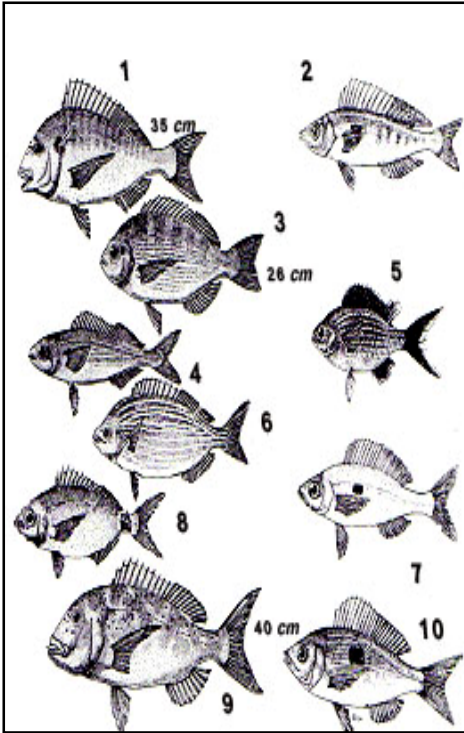


Fig.XIX.9-Sparidae et Maenidae  
 1 : *Sparus auratus* ; 2 : *Maena smaris*  
 3 : *Cantharus cantharus*  
 4 : *Chromis chromis*  
 5 : *Boops boops* ; 6 : *B.salpa*  
 7 : *Maena chryselis* ; 10 : *M. maema*  
 8 : *Oblada melanura*  
 9 : *Dentex dentex* 10 : *Maena maena*.

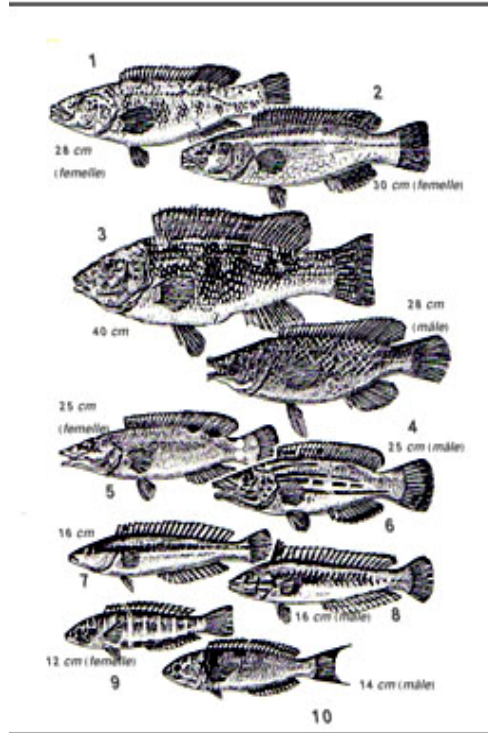


Fig.XIX.10.Labridae des côtes libanaises.  
 1,2 : *Labrus turdus*  
 3 : *Labrus bergylta*  
 4 : *Labrus merula* ; 5 : *L. bimaculatus*  
 6 : *Labrus bimaculatus* ; 7,8 : *Coris julis*  
 9,10 : *Thalassoma pavo*.

## CLINIDAE

Blennioïdes pourvus d'écailles bien distinctes, avec museau pointu. Deux nageoires dorsales, la 1<sup>ère</sup> comprenant 3 rayons épineux de forme triangulaire, la 2<sup>nde</sup> prolongée jusqu'à la caudale. *Cristiceps argentatus*, rarement observée.

## TRIPTERYGIIDAE

Blennioïdes avec bouche pointue. La 1<sup>ère</sup> dorsale en forme de voile triangulaire. Corps semblable à celui des blenniidae, avec toutefois 3 nageoires dorsales. 3 espèces assez commune : *Tripterygion tripteronotus*, *Tripterygion xanthosoma* et *Tripterygion melanurus*, cette dernière non trouvée dans nos eaux, elle est présente uniquement en Méditerranée occidentale (Fig.XIX.15).

## S/O.OPHIDIIOIDAE

Perciformes de forme très allongée, avec nageoires ventrales réduites ou absentes. Pas de rayons épineux. Dorsale et anale soudées à la caudale.

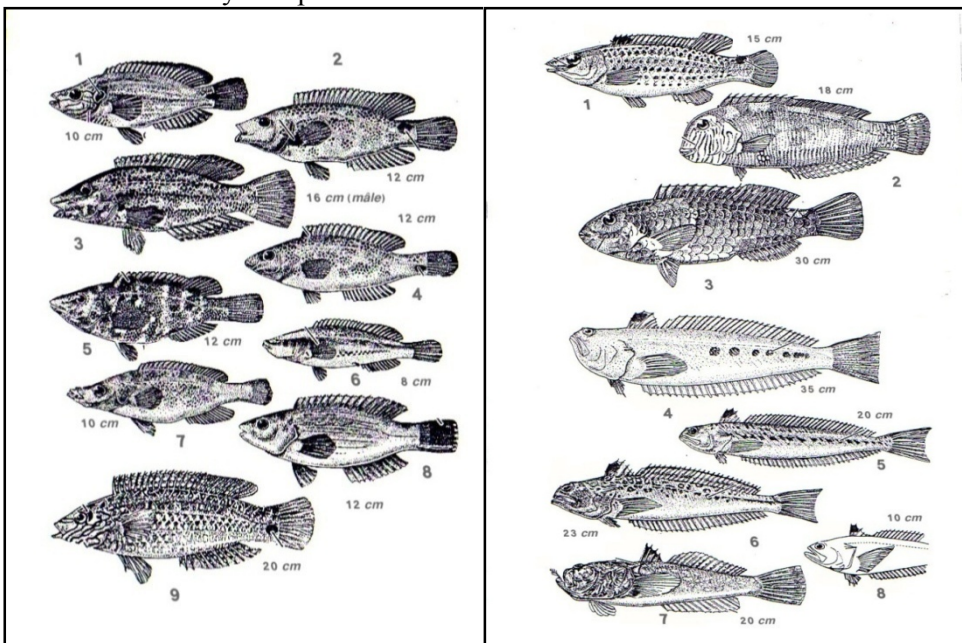


Fig.XIX.11-Labridae des côtes libanaises.

- 1 : *Crenilabrus ocellatus*  
 2 : *C.mediterraneus*  
 3 : *C.pavo* ; 4 : *C.cinereus*  
 5 : *C.quiquemaculatus*  
 6 : *C.tinca* ; 7 : *C.scina*  
 8 : *C.melanocerus*  
 9 : *Crenilabrus melops*.

Fig.XIX.12-Labridae et Trachinidae

- 1 : *Ctenolabrus suillus*  
 2 : *Xyrichthys novacula*  
 3 : *Euscarus cretensis*  
 4 : *Trachinus araneus*  
 5 : *T.draco* ; 6 : *T.radiatus*  
 7 : *Uranoscopus scaber*  
 8 : *Trachinus vipera*.

## FIERASFERIDAE

Poissons sans barbilles. *Fierasfer acus* ; rare dans nos eaux levantines

## BROTULIDAE

De forme trapue avec dos haut, ces poissons sont pourvus de barbiches. Le bord de la dorsale à peine touche la caudale. Formes abyssales des eaux tropicales. *Oligopus ater*, rare

## S/O.AMMODYTOIDEI

Poissons avec corps long, légèrement comprimé. Tête pointu. Rayons des nageoires mous. Nageoire dorsale longue, nageoire anale courte., caudale libre et

fourchue. Peau nue ou couverte de petites écailles cycloïdes sous-cutanées. Ligne latérale vers le dos. Nageoires ventrales absentes ou très petites en position jugulaire.

### **AMMODYTIDAE**

Poissons des eaux froides et tempérées; ils nagent librement ou enfouis dans le sable. *Gymnammodytes cicerellus*, non observée dans nos eaux levantines, elle est présente en Méditerranée occidentale et en mer Noire.

### **S/O.SCOMBROIDEI**

Perciformes pélagiques, avec 2, rarement une nageoire dorsale. Écailles très petites; mâchoire allongée en forme d'épée; caudale longue de forme semi-lunaire; pédoncule caudal long et robuste. Haute valeur commerciale.

### **SCOMBRIDAE**

*Scomber scomber* (= *S.scombrus*), deux nageoires dorsales très éloignées, la 1<sup>ère</sup> est courte avec 9 rayons épineux; yeux petits; L=45 cm; commune; *Auxis thazard*, L=50 cm, assez commune; *Gymnosarda alletterata* (= *Euthynnus thunnia*), peu commune, *Gymnosarda pelamis*, rare, *Thunnus thynnus*, peut atteindre jusqu'à 2 m de longueur, *Thunnus alalunga*, rare, *Sarda mediterranea*, commune (Fig.XIX.18).

### **XIPHIIDAE**

Scombroïde avec une seule nageoire dorsale. Nageoires ventrales et fausses nageoires absentes. Mâchoire supérieure, typiquement allongée en forme d'épée. *Xiphias gladius*, poisson épée atteignant 3 m de longueur, vitesse de natation entre 60 et 140 km/h.

### **S/O.GOBIOIDEI**

Poissons caractéristiques par leurs nageoires ventrales unies formant une sorte de coupe à ventouse; pectorales libres; deux nageoires dorsales. Une famille avec plusieurs espèces de petites tailles.

### **GOBIIDAE**

Dimorphisme sexuel marqué (taille, coloration, livrée nuptiale). Ils habitent les eaux littorales riches en algues; ils n'ont pas de valeur commerciale, mais ils sont importants dans le réseau alimentaire en mer. *Gobius quadrimaculatus*, très commune, *Gobius bucchichii*, vit près d'*Anemona sulcata*, *Gobius zebrus*, *Gobius macrolepis*, rares, *Gobius lesueuri*, *Gobius colonianus*, *Gobius marmoratus*, *Gobius minutus*, *Gobius quadrivittatus*, *Gobius cruentatus*, *Gobius paganellus*, *Gobius jozo*, *Gobius ophiocephalus*, *Gobius hexanthematicus*, *Gobius auratus*, *Brachiochyrus pellicidus*, *Crystallogobius nilsoni*,

*Speleogobius trigloides*. Les 5 dernières ne sont pas observées sur nos côtes.(Fig.XIX.16,17).

### S/O.GOBIOESOCOIDEI

Les ventrales et les pectorales sont soudées de façon à former une coupe à ventouse. Opercule terminé en pointe. Présents sur les rochers et parmi les algues

### GOBIESOCIDAE

*Gouania wildenowi*, *Lepadogaster gouani*, *Lepadogaster candollei*  
*Diplecogaster bimaculatus*, rare sous les algues (Fig.XIX.20.12,13).

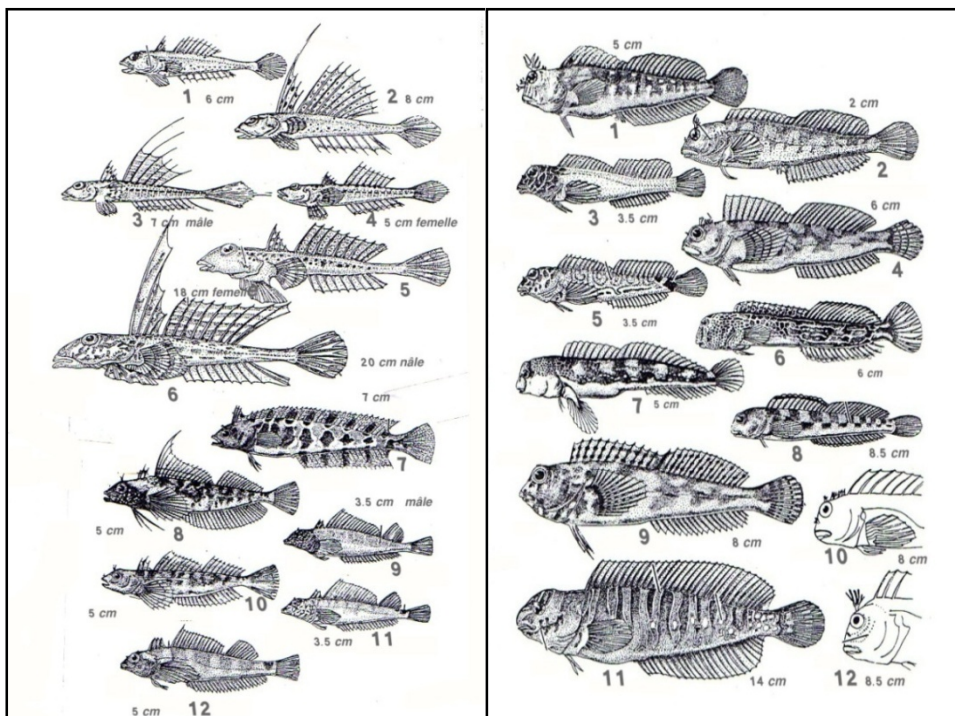


Fig.XIX.13-Callionymidae  
Tripterygiidae des eaux libanaises.

- 1 : *Callionymus dracunculus* ♀  
2 : *C. dracunculus* ♂  
3 : *C. festivus* ♂ ; 4 : *C. festivus* ♀  
5 : *C. lyra* ♀, 6 : *C. lyra* ♂  
7 : *Cristiceps argentatus*  
8, 10 : *Tripterygion tripteronotus* ♂♀  
9 : *T. melanurus minor*  
11 : *T. melanurus melanurus*  
12 : *Tripterygion xanthosoma*.

et Fig.XIX.14-Blenniidae des côtes libanaises.

- 1 : *Blennius zvonimiri* ; 2 : *B. incognitus* ;  
3 : *B. nigriceps* ; 4 : *B. galerita* ;  
5 : *B. cyprianus* ; 6 : *B. canevae* ;  
7 : *B. adriaticus* ; 8 : *B. dalmatinus* ;  
9 : *B. trigloides* ; 10 : *B. cristatus* ;  
11 : *B. basiliscus* ; 12 : *B. pilicornis*.

## S/O.COTTOIDEI

Perciformes avec 1 ou 2 nageoires dorsales. Tête bizarre, couverte d'épines et d'écaillés.

## SCORPAENIDAE

Une nageoire dorsale pourvue de forts rayons épineux. Pectorales pourvues de rayons libres. Tête couverte de plaques osseuses et de plusieurs épines parfois venimeuses. Sur 5 espèces en Méditerranée, 3 sont communes dans nos eaux: *Scorpaena porcus* L., habite les parois rocheuses à faible profondeur, riche en algues et ombragée, *Scorpaena scrofa* L. et *Scorpaena ustulata*, rare (Fig.XIX).

## TRIGLIDAE

Avec 2 nageoires dorsales ; nageoires pectorales sans rayons libres. Habitent les eaux côtières sur fonds sableux et vaseux. Quelques espèces ont une chair appréciée. *Trigla obscura*, *Trigla cuculus*, *Trigla lyra*, *Trigla gurnardus*, *Trigla lineata*, rares ; *Trigla hirundo*, atteint 70 cm, commune, *Trigla aspera*, *Peristedion cataphractum*, *Dactylopterus volitans*, rares (Fig.XIX.20).

## O.ECHENEIFORMES

Poissons remora pélagiques cosmopolites habitant les eaux chaudes. La première dorsale transformée en disque adhésif pourvue de lamelles transversales, avec lequel ils attrapent les objets ; la 2<sup>nde</sup> dorsale formée de rayons mous ainsi que les pectorales. Une famille et 3 espèces.

## ECHENEIDAE

*Echeneis remora* (= *Remora r.*), couleur brune tendant au violet, L=25 cm, se fixe sur les coques des bateaux, tortues marines et squales, rare ; *Echeneis naucrates*, remora avec 21 lamelles transversales sur le disque, L=65 cm, rare. (Fig.XIX.21).

## O.ZEIFORMES

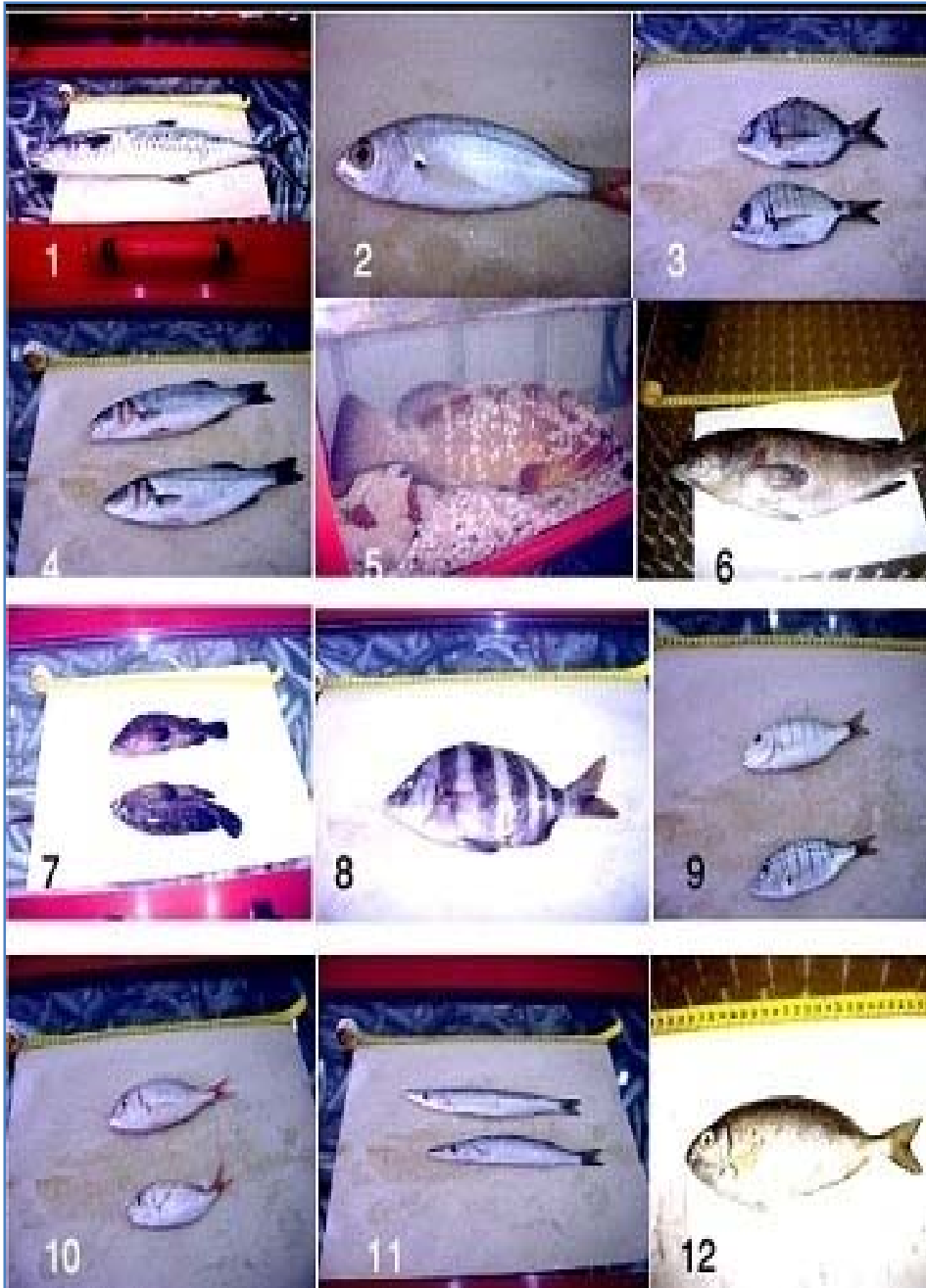
Téléostéens caractéristiques par un corps haut et comprimé latéralement. Mâchoire fortement protractile et des longs rayons épineux aux nageoires. La 2<sup>nde</sup> nageoire et 2<sup>nde</sup> anale se touchent presque.

## ZEIDAE

*Zeus faber* (Fig.XIX.21.6.), poisson St Pierre, longueur maximum 65 cm, la 1<sup>ère</sup> dorsale 9-10 longs rayons épineux unis, la 2<sup>nde</sup> dorsale et la 2<sup>nde</sup> anale se touchent à la caudale. Commune au-dessus des fonds meubles.

## O.PLEURONECTIFORMES

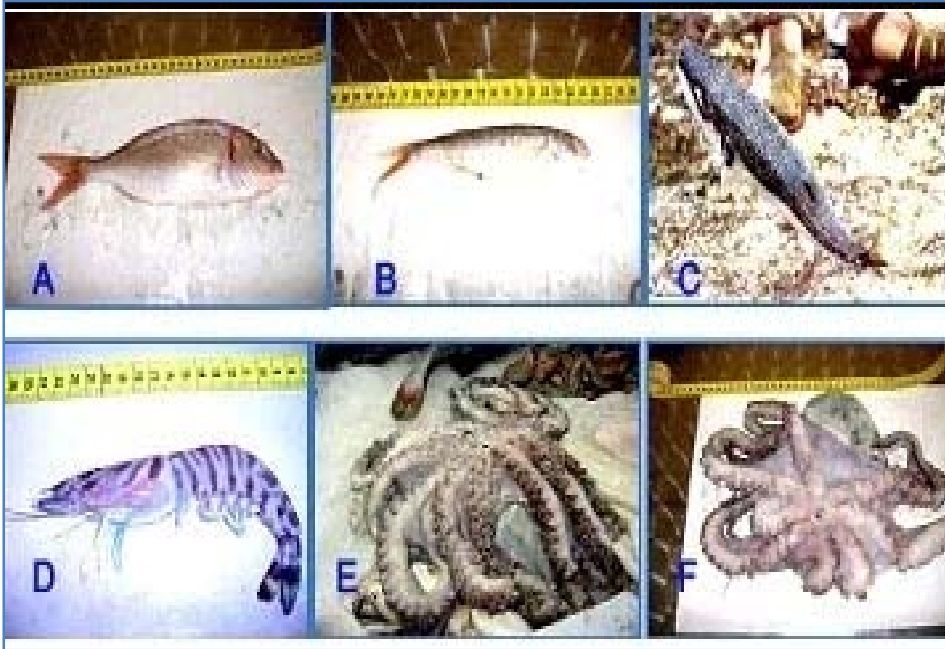
Poissons plats, benthiques vivant sur fonds meubles, asymétrique; yeux situés sur un seul côté. Larve planctonique est symétrique au début; la transformation du crâne et l'adaptation à la vie benthique ont lieu durant le stade pélagique.



Pl.XIXa. Quelques poissons téléostéens du Liban- 1: *Scomber japonicus*; 2: *Pagellus acarne*; 3: *Diplodus annularis*; 4: *Dicentrarchus labrax*; 5: *Epinephelus marginatus*; 6: *Epinephelus aeneus*; 7: Young *Epinephelus marginatus*; 8: *Diplodus cervinus*; 9: *Lithognathus mormyrus*; 10: *Pagellus erythrinus*; 11: *Sphyaena chrysotaenia*; 12: *Siganus rivulatus*. (clichés S.Lakkis, 2010).

## BOTHIDAE

Yeux sur le côté gauche. Nageoires ventrales fortement asymétriques, préopercules avec bords libres. *Bothus maxima*, *B.rhombus*, communes sur fonds meubles *Platophrys podas*, rare, *Phrynorhombus unimaculatus*, rare en Méditerranée occidentale ; *Arnoglossus laterna*, rare, *Citharus linguatula*, commune (Fig.XIX.22).



Pl.XIXb. Quelques espèces communes de poissons, céphalopodes et crevettes des côtes libanaises. A: *Sparus aurata*; B: *Mullus surmuletus*; C: *Lagocephalus suezensis*; D: *Penaeus semi-sulcatus* ; E, F : *Octopus vulgaris* (clichés S.Lakkis,2010)

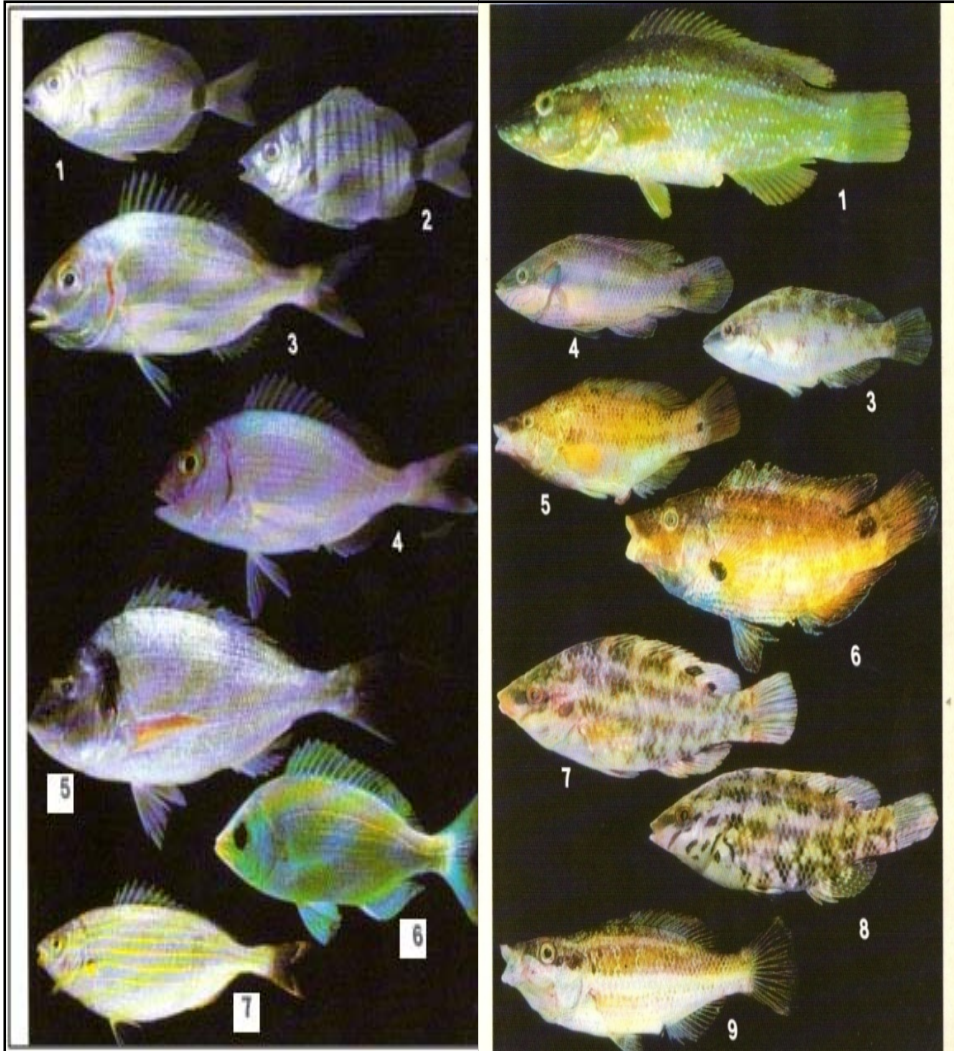
## MUGILIFORMES

Téléostéens dont les nageoires dorsales distantes sont en arrière par rapport aux pectorales. Poissons surtout littoraux, partiellement pélagiques, plus abondants dans les eaux chaudes.

### MUGILIDAE

Bouche et dents très petites, tête légèrement dépressée. 1<sup>ère</sup> dorsale avec 4 rayons épineux. Habitent les eaux littorales par fonds riches en végétation marine, proches des embouchures des rivières. Ils cherchent leur nourriture parmi les algues et les rochers avec les fonds meubles. Chair assez appréciée. Huit espèces très communes reportées sur nos côtes : *Mugil capito* (= *Liza ramada*), mullet porc, *M.cephalus cephalus*, mullet à grosse tête, *M.seheli*, mullet errant, *Chelon*

*labrosus*, mullet lippu, *M.auratus* (=Liza a.), mullet doré, *M.saliens* (=Liza s.), mullet sauteur, *Liza.carinata*, *Oedalechilus labeo* (=Mugil l.), mullet labeon (Fig.XIX.19).



Pl. XIXc. Sparidae des côtes libanaises.

- 1 : *Diplodus annularis*, 12 cm  
 2 : *Diplodus sargus*, 12cm  
 3 : *Pagellus erythrinus*, 15cm  
 4 : *Pagrus pagrus*, 14 cm  
 5 : *Sparus auratus*, 20 cm  
 6 : *Cantharus cantharus*, 13 cm  
 7 : *Boops boops*, 13 cm.  
 (d'après Riedl, 1991).

Pl. Pl. XIXd. Labridae des côtes libanaises.

- 1 : *Labrus turdus* ♂, 25 cm  
 4 : *Crenilabrus ocellatus* ♂, 10 cm  
 4 : *C. ocellatus* ♀, 8 cm  
 5 : *C. scina* ♂, 10 cm  
 ; 6 : *C. mediterraneus* ♂  
 7 : *C. quinque maculatus* ♂, 13 cm  
 8 : *C. quinque maculatus* ♀, 12 cm .  
 9 : *Crenilabrus tinca*.



**SPHYRAENIDAE**

Grandes dents fortes, mâchoire inférieure plus longue que la supérieure. Ligne latérale bien marquée. Poissons prédateurs. La fameuse barracuda de l'Atlantique appartient à cette famille. *Sphyraena sphyraena*, brochet de mer (Fig.XIX.19.1), abondante dans les eaux levantines, *Sphyraena chrysotaenia*, bécume obtuse très commune *Sphyraena viridensis*, bécume jaune, assez commune.

**ATHERINIDAE**

Ligne latérale peu distincte, 1<sup>ère</sup> dorsale avec 6 rayons épineux, \. Bouche pourvue de petites dents. Poissons côtiers, planctophages. 5 espèces dans les eaux libanaises: *Atherina hepsetus*, le sauclet atteint 14 cm, *Atherina mochon*, *Atherina presbyter*, prêtre, *Atherina boyeri*, *Pranesus pinguis*, forme d'origine indo-pacifique introduite dans le Bassin levantin (Fig.XIX.19).

**O.LOPHIFORMES**

Téléostéens avec nageoires ventrales situées devant les pectorales, tête fortement déprimée avec une bouche très grande, utilisant les nageoires pectorales pour ramper. Les 1ers rayons épineux de la 1<sup>ère</sup> dorsale très longs et libres.

**LOPHIIDAE**

*Lophius piscatorus*, baudroie commune, rare sur nos côtes (Fig. XIX.21.7).

**O.TETRAODONTIFORMES**

Poissons osseux avec corps court et haut, peau épaisse, ou coriace sans nageoires ventrales ; les dents unis en forme de bec. Ils nagent par battement de la 1<sup>ère</sup> dorsale et de l'anale. 5 familles.

**BALISTIDAE**

*Balistes capriscus* ( Fig.XIX.21.8), baliste qui a les nageoires dorsale et anale non unies à la caudale; la 1<sup>ère</sup> dorsale pourvue de rayons épineux; *Ranzania laevis laevis*, rares.

**MONACANTHIDAE**

*Stephanolepis diaspros* Fraser, le baliste, d'origine indopacifique, introduite dans le Bassin levantin, nage nonchalemment à droite et à gauche, rare.

**MOLIDAE**

Dorsale et anale unies à la caudale, sans rayons épineux ; partie postérieure du corps très large. Caudale grande et courte, *Mola mola*, poisson lune qui peut atteindre 2 m d'envergure, nage lentement en surface dans les eaux océaniques (Fig.XIX.21.9), rare

## TETRAODONTIDAE

Formes tropicales, 5 espèces d'origine indopacifique ont émigré dans le Bassin levantin à travers le canal de Suez, trouvées rarement dans les eaux libanaises: *Lagocephalus lagocephalus*, diodon, *L.spadiceus* (= *Tetrodon s.*), *L.suezensis* (= *L.scleratus*), 18 cm, *Sphoeroides pachygaster*, 10-35 cm, *Torchigener flavimaculosus*, taille 5-9 cm (Fig.XIX.24).

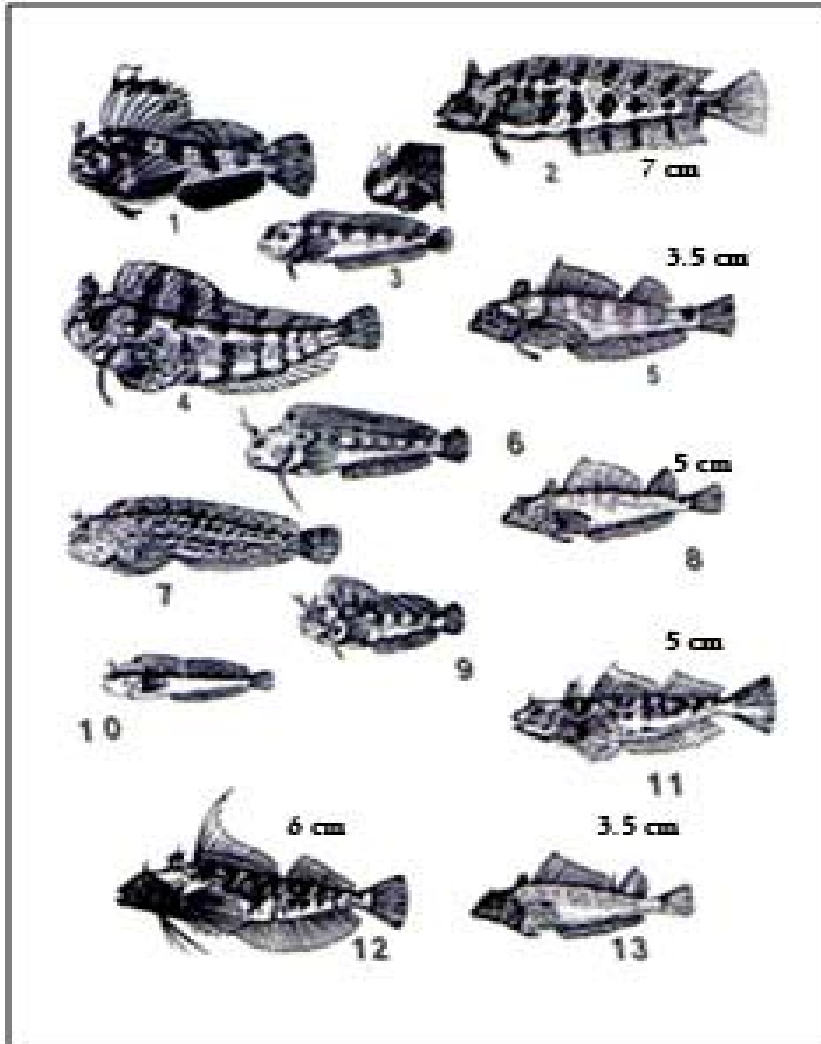


Fig.XIX.15. Blenniidae, Tripterygiidae. 1 : *Blennius ocellaris*  
 2 : *Cristiceps argentatus* ; 3 : *Blennius pavo* ; 4 : *B.gattarugine*  
 6 : *B.tentacularis* ; 7 : *B.sanguinolentus* ; 9 : *B.sphinx* ; 10 : *B.rouxi*  
 5 : *Tripterygion xanthosoma* ; 8, *T. melanurus* ♀ ; 13 : *T. melanurus* ♂  
 11, *T. tripteronotus* ♀ ; 12 : *T. tripteronotus* ♂.

## DIODONIDAE

*Chylomycterus spilostylus* Leis & Randall, 1982, 12-25 cm, *Diodon hystrix* (Linnaeus, 1758), d'origine indo-pacifique introduites dans le Bassin levantin (Fig. XIX.24).

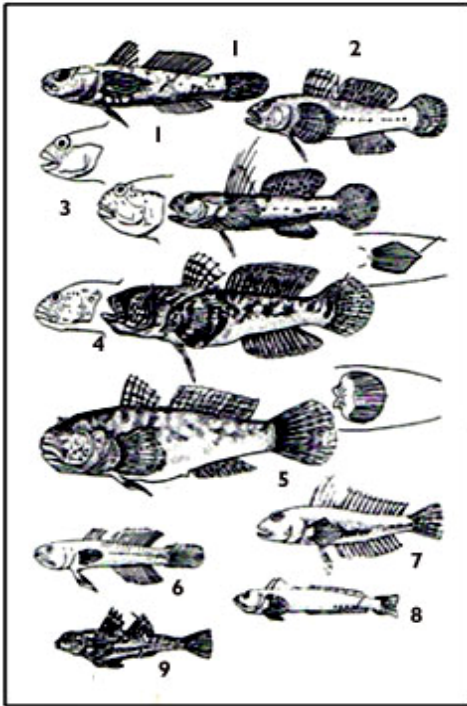


Fig. XIX.16-Gobiidae du Liban

1 : *Gobius cruentatus* ; 2 : *G. paganellus*  
 3 : *G. jozo* ; 4 : *G. ophiocephalus*  
 5 : *G. hexanthematicus* ; 7 : *G. auratus*  
 6 : *Brachiochirus pellucidus*  
 8 : *Crystallogobius nilssoni*  
 9 : *Speleogobius trigloides*.

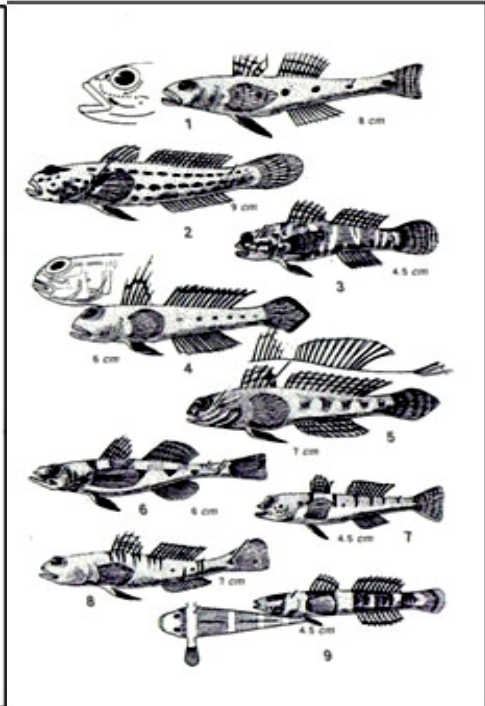


Fig. XIX.17-Gobiidae du Liban.

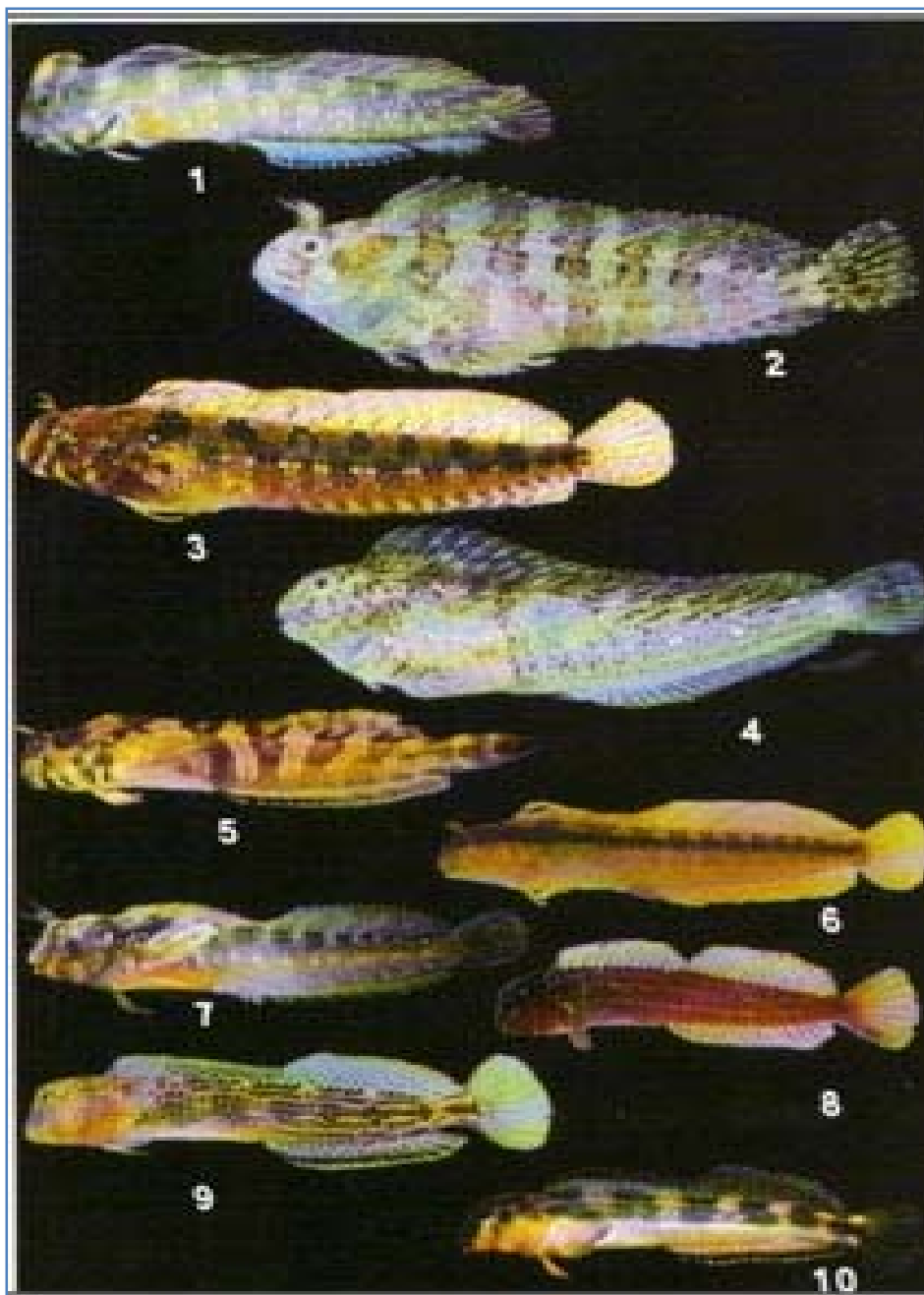
1 : *Gobius quadrimaculatus*  
 2 : *G. buccichii* 3 : *G. zebrus*  
 4 : *G. macrolepis* ; 5 : *G. lesueuri*  
 6 : *G. colonianus* ; 7 : *G. marmoratus*  
 8 : *G. minutus*  
 9 : *Gobius quadrivittatus*.

## O. BERCYFORMES

Poissons primitifs habitant les mers tropicales, considérés comme prédécesseurs des Percoides. Rayons épineux des nageoires très grandes.

## HOLOCENTRIDAE

*Holocentrus ruber* (Fig. XIX.21.10), poisson de forme comprimée latéralement avec consistance dure et écailles tranchantes et piquantes ; yeux grands, couleur rouge-brun. Comportement nocturne, le jour il se cache dans les fissures et grottes. Cette espèce immigrante de la mer Rouge dans le Bassin levantin est assez commune sur les côtes libanaises.



Pl.XIX.e. Blenniidae des côtes libanaises.

- 1 : *Blennius pavo* ♂, 10 cm ; 2 : *B. gattorugine* ; 3 : *B. tentacularis* ♀  
 4 : *B. sanguinolentus* ; 5 : *B. sphinx* ♂, 6 : *B. rouxi* ♂  
 7 : *B. incognitus* ♂, 6cm ; 8 : *B. nigriceps* ♀, 4 cm  
 9 : *B. canevae* ; 10 ; *Blennius adriaticus* (d'après Riedl, 1991).

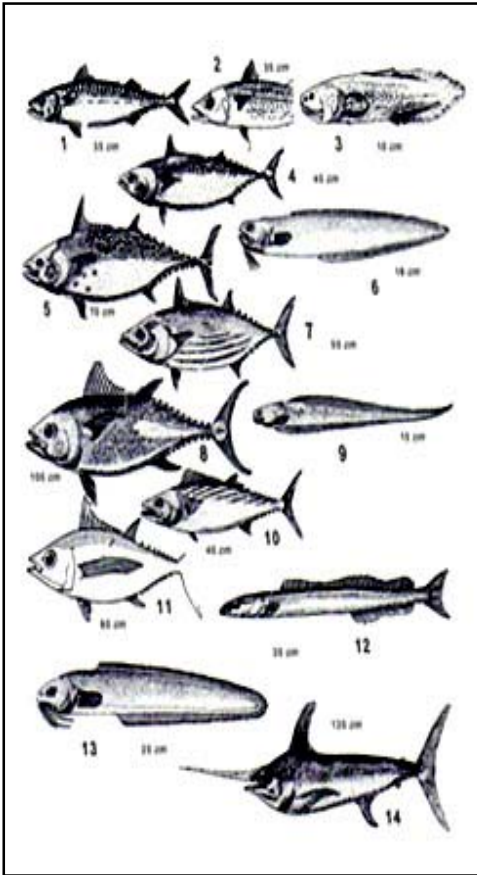


Fig.XIX.18-Scombridae, Ammodytidae

- 1 : *Scomber scomber* 2 : *S.japonicus*  
 3 : *Oligopus ater* ; 4 : *Auxis thazard*  
 5 : *Gymnosarda alletterata*  
 6 : *Paraphidion vassali*  
 7 : *Gymnosarda pelamis*  
 8 : *Thynnus thynnus* ; 9 : *Fierasfer acus*  
 10 : *Sarda mediterranea*  
 11 : *Thynnus alalunga*  
 12 : *Gymnammodytes cicerellus*  
 13 : *Ophidium barbatum* ;  
 14 : *Xiphias gladius*.

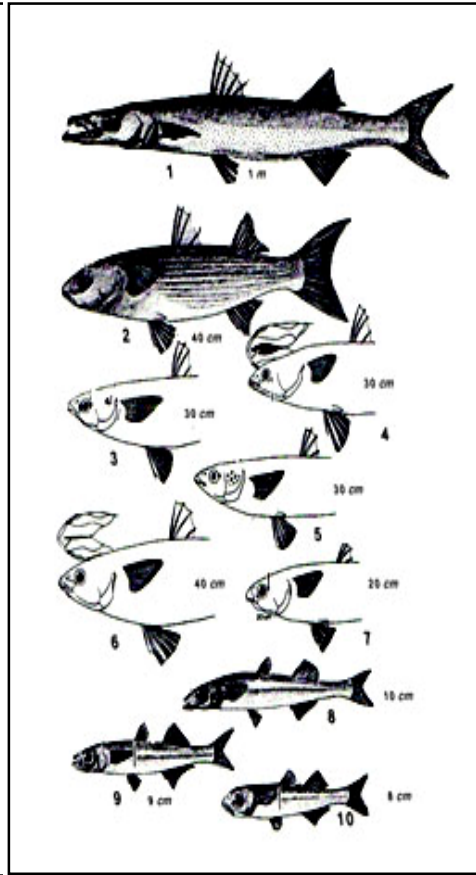


Fig.XIX.19.Mugilidae et Sphyraenidae.

- 1 : *Sphyraena sphyraena*  
 2 : *Mugil cephalus*  
 3 : *Mugil auratus*  
 4 : *Mugil capito*  
 5 : *Mugil saliens*  
 6 : *Mugil chelo*  
 7 : *Mugil labeo*  
 8 : *Atherina hepsetus*  
 9 : *Atherina mochon*  
 10 : *Atherina boyeri*.

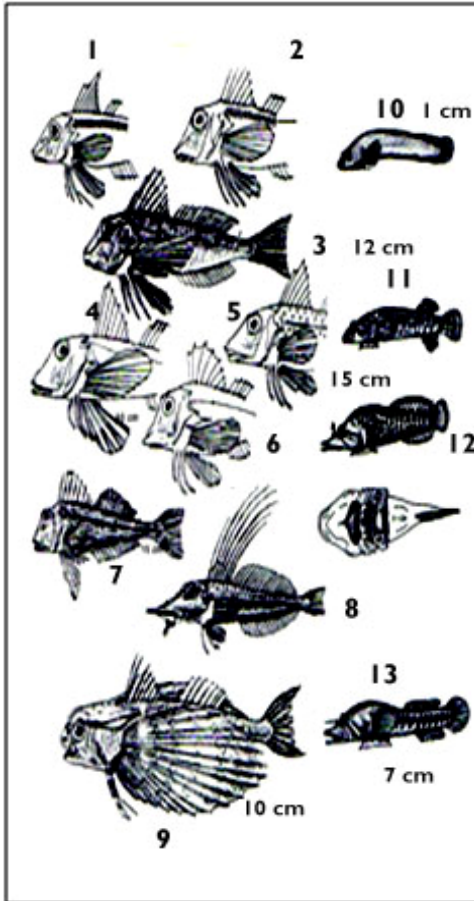


Fig.XIX.20-Triglidae du Liban

- 1 : *Trigla obscura* ; 2 : *Trigla cuculus* ;  
 3 : *Trigla lineata* ; 4 : *Trigla hirundo* ;  
 5 : *Trigla gurnardus* ; 6 : *Trigla lyra* ;  
 7 : *T.aspera* ; 8 : *Peristedion cataphractum* ;  
 9 : *Dactylopterus volitans* ;  
 10 : *Gouania wildenowi* ;  
 11 : *Diplecogaster bimaculatus* ;  
 12 : *Lepadogaster gouani* ; 13 *L. candollei*.

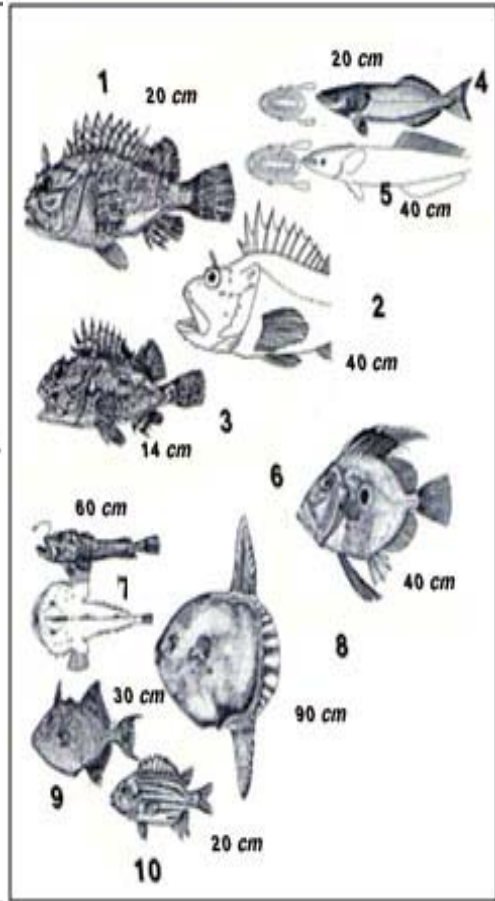


Fig.XIX.21-Scorpaenidae et Zeidae

- 1 : *Scorpaena porcus* ; 2 : *S ustulata* ;  
 3 : *S. scrofa* ; 4 : *Echeneis remora* ;  
 5 : *Echeneis naucrates* ; 6 : *Zeus faber* ;  
 7 : *Lophius piscatorius* ;  
 8 : *Balistes capriscus* ; 9 : *Mola mola* ;  
 10 : *Holocentrus ruber*  
 (d'après Riedl, 1991).

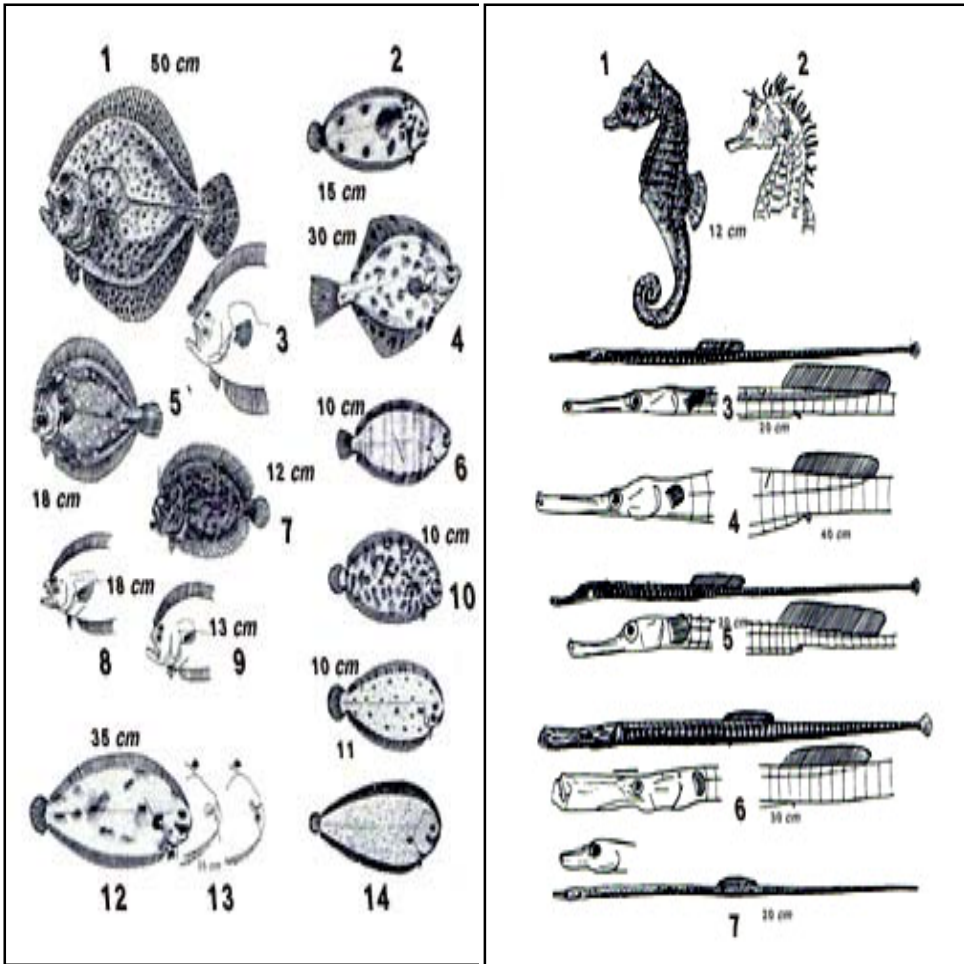


Fig.XIX.22-Pleuronectiformes

- 1 :*Bothus maximus*  
 2 :*Solea ocellata* ; 3 :*Bothus rhombus* ; 4 :*Pleuronectes flesus*  
 5 :*Platophrys podas* ; 6 :*S. variegata*  
 7 :*Phrynorhombus unimaculatus* ;  
 8 :*Cytharus linguatula*  
 9 :*Arnoglossus laterna*  
 10 : *S.hispida* ; 11 : *S. solea*  
 12 :*S.lascaris* ; 14 ;*S.kleini*.

Fig.XIX.23-Syngnathidae

- 1 : *Hippocampus antiquorum*  
 2 : *H.guttulatus*  
 3 : *Syngnathus taenionotus*  
 4 : *S.acus* ; 5 : *S. phlegon*  
 6 : *S. typhle* ; 7 : *Nerophis ophidion*.  
 (d'après Riedl,1991)

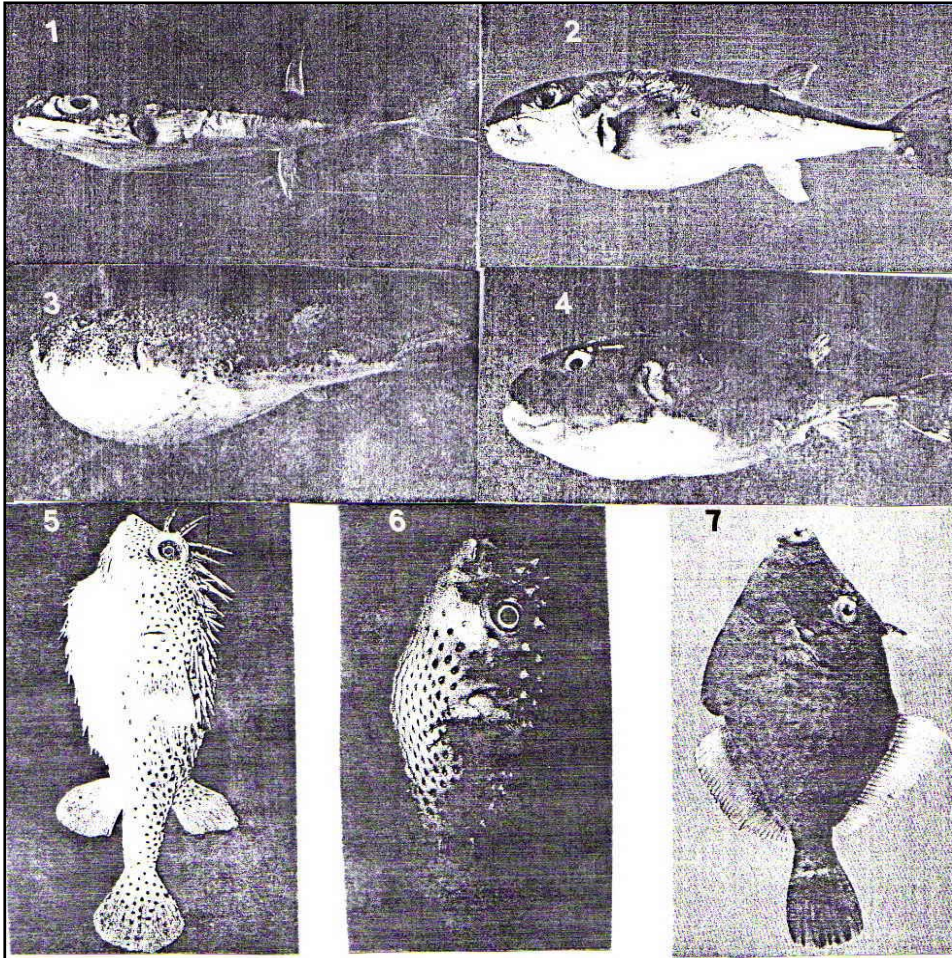


Fig.XIX.24. Tetraodontidae et Diodontidae des eaux libanaises.

1 : *Lagocephalus suezensis* ; 2 : *Lagocephalus spadiceus* ; 3 *Torquigener flavimaculosus* ; 4 : *Sphoeroides pachygaster* ; 5 : *Diodon hystrix* ; 6 : *Chylomycterus spilostylus* ; 7 : *Stephanolepis diaspros* ( d'après Golani *et al.*,2002)

\*\*\*\*\*



## Chapitre XX

## REPTILIA, AVES, MAMMALIA

Classe **REPTILIA**

Vertébrés avec respiration pulmonaire; les membres (s'ils existent) servent pour se déplacer ou pour nager. La peau est couverte d'écailles ou en partie cuirassée ou avec bouclier. Les reptiles sont généralement ovipares. Les reptiles marins appartiennent à l'ordre Chelonia.

**O.CHELONIA**

Les tortues sont des reptiles qui ont un bouclier ventral osseux et une carapace dorsale osseuse. Mâchoires sans dents, couverte d'une gaine cornée. Cet ordre comprend plusieurs familles dont 2 marines. Les critères morphologiques externes servent comme base pour l'identification des espèces. On connaît actuellement 200 espèces de tortues, la plupart terrestres, dont 6 marines, qui vivent dans les eaux océaniques, nageant près de la surface, car elles doivent monter en surface pour respirer l'air. Les tortues n'ont pas une valeur commerciale pour la pêche, mais elles sont parfois capturées dans les filets. Elles ne sont pas offensives ni dangereuses, mais elles peuvent donner des coups de bec à ceux qui les attrapent.

Les tortues marines vivent longtemps, elles peuvent atteindre plus que 100 ans d'âge. On ne peut toutefois déterminer avec précision l'âge. Les premières années elles se développent assez vite, puis après l'accroissement devient très lent.

Les tortues sont généralement carnivores; elles se nourrissent de méduses, de mollusques, poissons et de crustacés pélagiques. Sur les carapaces, on voit parfois attachés des poissons *Remora*, des sangsues, des balanes et d'autres parasites. Elles peuvent constituer des proies pour des grands squales.

Le sexe des tortues est séparé, mais le dimorphisme sexuel n'est pas très prononcé. L'accouplement se déroule en mer, la femelle sort de l'eau pour aller pondre sur une plage sableuse où elle creuse un trou dans le sable sec rechauffé au soleil. Une femelle peut pondre entre 80-200 œufs fécondés. Après l'incubation de plusieurs jours, l'éclosion donne des petits qui prennent d'assaut vers l'eau. Au cours de retour vers la mer, les petites tortues sont exposées aux dangers des prédateurs et d'autres facteurs d'extermination. En Méditerranée, avec l'urbanisation des plages, le développement des activités touristiques balnéaires et la dégradation des côtes sableuses, les espaces naturelles et sauvages sont devenues très limitées pour assurer la ponte des tortues marines ; ainsi elles sont menacées d'extinction.

## S/O.CHELONIDEA

Membres antérieurs transformés en nageoires. Col rétractile partiellement dans la carapace; mouvement fort de natation.

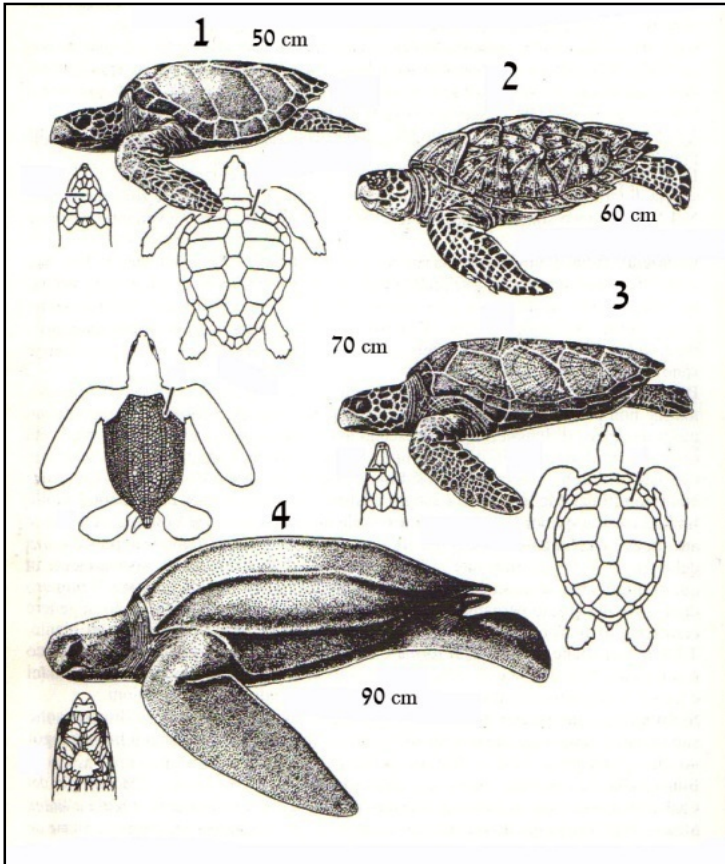


Fig.XX.1. Cheloniidae. 1 : *Caretta caretta* ; 2 : *Eretmochelys imbricata*  
3 : *Chelonia mydas* ; 4 : *Dermochelys coriacea*

## CHELONIDAE

Carapace osseuse pourvue de plaques cornées. Membres antérieurs en forme de nageoires terminées avec 1-2 ongles. Trois espèces connues en Méditerranée, dont 2 communes dans le Bassin levantin et les eaux libanaises.

*Caretta caretta* L., (Fig.XX.1.1). Caouanne ou «Loggerhead» avec carapace dorsale formée avec 5 paires de boucliers costaux et 5 plaques frontales. La longueur peut atteindre 1 m ; couleur dorsale variable entre le brun et brun rougeâtre. Elle est commune dans les eaux chaudes de la Méditerranée et de l'Atlantique. Elle se nourrit de méduses, de salpes, de petits poissons et autres animaux marins, parfois des algues.

*Chelonia mydas* L., (Fig.XX.1.3). Tortue de mer verte «Green turtle» avec carapace dorsale pourvue de 4 paires de boucliers costaux lisses, et des plaques cornées impaires du côté frontal. Dos de couleur vert olive, longueur peut atteindre jusqu'à 1.5 m. Rare en Méditerranée et sur les côtes libanaises.

*Erethmochelys imbricata* (L.), (Fig.XX.1.2). Caret « Hawk's bill » avec carapace dorsale formée de 4 paires de boucliers costaux imbriqués; 2 paires de boucliers en avant du côté frontal. Longueur atteint 90 cm. Rare en Méditerranée, absente de nos côtes.

### **DERMOCHELIDAE**

Cheloniens sans plaque cornées sur la carapace ; Membre antérieurs pourvus de griffes. Une seule espèce, *Dermochelys coriacea* L.(Fig.XX.1.4), carapace en mosaïques, avec 7 carènes dorsales et ventrales proéminentes. Elle peut atteindre 2 m de long et 350 kg.. Affinité pour les eaux chaudes. Peu commune en Méditerranée ; non observée sur nos côtes.

## **Classe AVES (Oiseaux)**

Vertébrés dont le corps est couvert de plumes; mâchoires transformés en bec ; membres antérieurs généralement transformés en ailes pour voler (sauf exceptions chez quelques formes). Animaux ovipares. Sur plusieurs ordres d'oiseaux existants, on considère dans ce chapitre les formes marines les plus importantes. On distingue les formes volantes, marcheurs, coureurs et nageurs. La méthode la plus efficace pour étudier les oiseaux se fait soit à l'oeil nu, soit aux jumelles qui permettent d'observer la forme, la couleur, le comportement. On peut aussi capturer les oiseaux pour étudier les caractéristiques et les structures des plumes, des yeux, du bec des pattes, des œufs et autres critères morphologiques et anatomiques.

On connaît environ 28 ordres d'oiseaux comprenant 8600 espèces dont environ 4000 chanteurs formant la fraction la plus consistante et dont 200 espèces habitant le milieu marin en Méditerranée. Parmi celles-ci on va considérer dans ce chapitre les formes marines migratrices, nidificatrices et locales.

La distribution des oiseaux marins en Méditerranée est assez bien connue et les espèces du Liban sont assez bien étudiées ( Ramadan-Jaradi, 2001,2006). On peut les observer soit sur la côte en vol, soit en marchant sur terre, soit en flottant sur la surface de l'eau. L'âge des oiseaux de petites dimensions varie probablement entre 12 et 18 ans; l'aigle peut vivre jusqu'à 100 ans (en captivité). Ils sont carnivores, herbivores (granivores) ou omnivores ; quelques espèces sont fortement spécialisées dans leur alimentation. Beaucoup d'espèces vivent en couples, et quelques unes sont polygames. Les parades nuptiales sont bien marquées soit en vol, soit dans l'eau. Les oiseaux chanteurs émettent des chansons ou des voix caractéristiques; la voix de l'oiseau exprime un état émotif

particulier ou un comportement de l'animal (danger, joie, maladie, etc.). Le cure parental est bien connu chez les oiseaux, chez les deux sexes, la couvaison se fait parfois chez le mâle seul, ou la femelle seule, elle peut aussi se faire en groupe. Les oiseaux changent de plumes chaque année, notamment durant les livrées nuptiales ou en automne. Les oiseaux stationnaires ou sédentaires sont attachés à leur territoire toute l'année. Par contre les oiseaux migrateurs choisissent leur lieu de stationnement ou de nidification selon les régions géographiques, et saisons. Ils ont un comportement migratoire qui dépend de facteurs physiologiques (hormonal) et des facteurs externes (état du soleil, courants aériens, vents, nourriture, etc..).

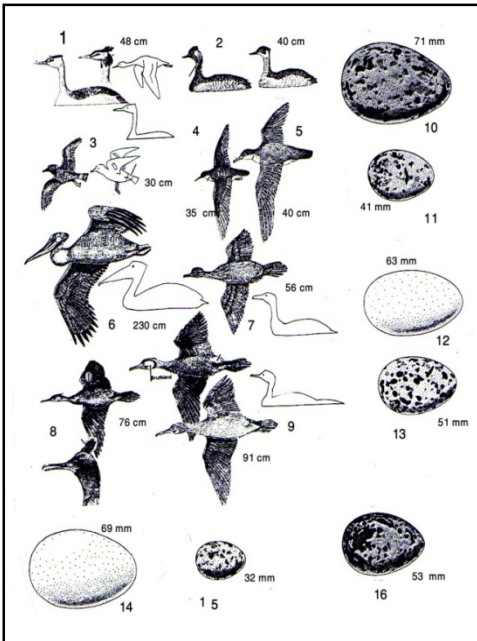


Fig.XX.2-Oiseaux marins du Liban  
 1 : *Podiceps cristatus* ; 2 : *P.nigricollis*  
 3 : *Hydrobathes pelagicus*  
 4 : *Puffinus puffinus* ; 5 : *P. kuhlii*  
 6 : *Pelecanus crispus*  
 7 : *Phalacrocorax pygmaeus*  
 8 : *P.aristotelis* ; 9 : *Ph. carbo*  
 10 : Œuf de *Larus argentatus*  
 11 ; Œuf de *Sterna hirundo*  
 12 : Œuf de *Phalacrocorax*  
 13 ; Œuf de *Sterna sandvicensis*  
 14 ; Œuf de *Puffinus kuhlii*  
 15 : Œuf de *Sterna albifrons*  
 16 ; Œuf de *Larus ridibundus*.

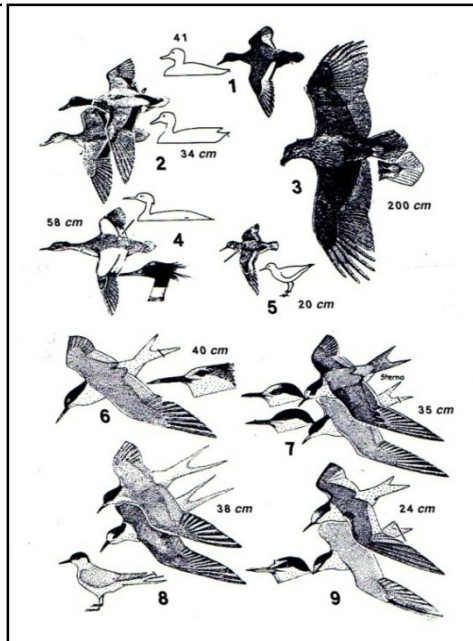


Fig.XX.3-Oiseaux marins du Liban  
 1 : *Aythya niroca*  
 2 : *Anas platyrhynchos*  
 3 : *Haliaëtus albicilla*  
 4 : *Mergus serrator*  
 5 : *Actitis hypoleucos*  
 6 : *Sterna sandvicensis*  
 7 : *Sterna hirundo*  
 8 : *Sterna dougalli*  
 9 : *Sterna albifrons*  
 (d'après Riedl, 1991).

Les oiseaux ont une caractéristique particulière rattachée à l'œuf et la coquille calcaire. La forme, les dimensions, la couleur de base et l'ornementation sont autant de caractéristiques spécifiques de l'œuf de l'espèce ou de la famille. Les oiseaux marins construisent leur nid sur le rocher, sur le sable, dans une grotte et encore sur l'arbre. Chez les oiseaux nidificateurs, le petit qui sort de l'œuf après 11 jours ou maximum 8 semaines, est aveugle et nu ; il reste quelque temps dans le nid. Les oiseaux qui ne font pas de nid, leurs petits naissent avec des plumes, ils peuvent voir et sont complètement indépendants. La grande majorité des oiseaux deviennent sexuellement mûrs un an après la naissance. L'aigle devient sexuellement mûr à l'âge de 5 ans.

## O.PODICIPEDIFORMES

Oiseaux ayant un bec mince et pointu, cou droit, pas de queue, pied lobé, dimension égal ou proche de celle d'un canard. Ils sont exclusivement aquatiques ; ils plongent souvent pour quelques secondes, soit pour capturer ou pêcher une proie, soit pour fuir d'un danger ou d'un prédateur. Ils ne sont pas des nidificateurs. Trois espèces dont 2 communes en Méditerranée occidentale : *Podiceps cristatus* (L.), *P.nigricollis* Brehm (Fig.XX.2), non observées.

## O.PROCELLARIIFORMES

Narines externes tubulaires, composées de plusieurs parties. Dimensions des espèces varient entre l'étourneau et la mouette. Ils construisent leur nid sur la terre ferme et pondent les œufs blancs dans des cavités rocheuses. Ils vivent en groupes et se nourrissent de poissons, de crevettes, de céphalopodes et de petits organismes planctoniques. Deux espèces communes en Méditerranée occidentale: *Calonectris diomedea* (Scopoli), *Hydrobathes pelagicus* (L.) Fig.XX.2.3) ; non observée dans la région.

## PELECANIDAE

Oiseaux avec un sac cutané nu sous la mandibule inférieure. Bec grand, terminé par une griffe pointue, en crochet. Patte courte avec 4 doigts natatoires. La taille des espèces varie entre celle d'un cornouaille et d'un pélican. Ils se nourrissent surtout de poissons. Oiseaux nidificateurs. Un genre avec 7 espèces dont 2 communes sur les côtes nord de la Méditerranée : *Pelecanus crispus* Bruch, pélican frisé (Fig.XX.2.6) et *Actitis hypoleucos* (Fig.XX.3.5).

## O.PELECANIFORMES

### PHALACROCORACIDAE

*Phalacrocorax carbo* (L.) (Fig.XX.2.9), grand cormoran, vole rarement et très bas, nage bien dans l'eau, plonge sur 3 m près de la côte ; nidificateur, pond 3-6 œufs de forme ovale allongée, commune; *Phalacrocorax aristotelis* (L.), cormoran huppé (Fig.XX.2.8), présente dans toute la Méditerranée. *Phalacrocorax.pygmaeus*, cormoran pygmée (XX.2.7), fréquente sur les côtes nord de la Méditerranée ; non observées dans le secteur libanais.

## O. ANSERIFORMES

Oiseaux avec peau molle sur le bec pointu, muni de lamelles ou de dents cornées. Le mâle ont 3 doigts joints avec une membrane natatoire. Dimension des espèces entre la taille d'un canard et celle d'un cygne. Durant la plongée, ils bougent les pattes ; ils volent assez vite avec col allongé. Oiseaux nidificateurs. Sur 7 espèces connues, 3 sont les plus fréquentes : *Anas platyrhynchos* (L.), canard colvert.(Fig.XX.3.2), commune sur les côtes méditerranéennes d'Europe et de Turquie. Non observée sur les côtes du Levant. *Aythya nyroca* (Gold.), Canard nyroca.(Fig.XXI.3.1), plonge jusqu'à 2,5 m en 25 secondes; pond entre 6-12 œufs ; migrateur dans l'Eurasie septentrionale, nidificateur, mais peu fréquente . *Mergus serrator* L., Harle huppé.(Fig.XX.3.4), espèce migratrice dans la région géographique d'Eurasie, assez commune dans toute la Méditerranée septentrionale ; non observée au Liban.

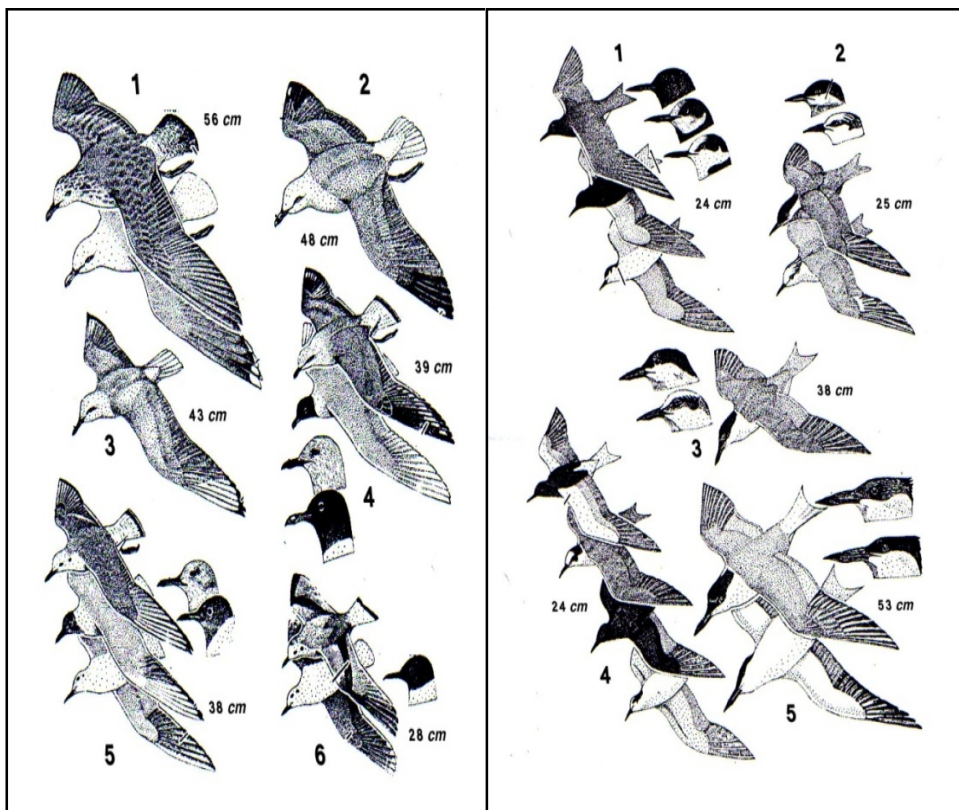


Fig.XX.4-Goélands du Liban  
 1 :*Larus argentatus*;  
 2 :*L.audouini* ;3 :*L.genei* ;  
 4 ;*L.melanocephalus* ;  
 5 :*L. ridibundus* ;6 :*Larus minutus*

Fig.XX.5-Oiseaux marins du Liban  
 1 :*Chlidonias nigra* ; 2 ;*Ch.hybrida* ;  
 3 :*Gelochelidon nilotica* ;  
 4 :*Chlidonias leucoptera* ;  
 5 :*Hydroprogne caspia*

## O.FALCONIFORMES

Oiseaux avec bec crochu, narines entourées de cire. Pattes couvertes de plumes prolongées de la cuisse, pourvues de griffes arquées. La femelle est généralement plus grande que le mâle. Taille variable selon les espèces, pouvant atteindre 2 m (vautour), nidificateur et capacité optimale de vol. 12 espèces connues en Méditerranée, dont une observée dans notre région levantine : *Haliaeetus albicilla* (L.), Aigle de mer ou Pycargue à queue blanche (Fig.XX.3.3). Envergure des ailes 2.40 m avec tête proéminente. Les jeunes de couleur brun foncé ; adultes couleur fauve sable, bec jaune, queue blanche; voix «kri-kri-kri » ou bien « kra-kra ». Oiseau sédentaire ou émigrant de l'hémisphère nord, rare dans toute la Méditerranée. Il se nourrit de poissons qu'il capture en volant au-dessus de l'eau, des oiseaux aquatiques et de charognes. Maturation sexuelle à 5 ans. Construit de grands nids sur les roches, les arbres ; il pond 1-3 oeufs blancs.

## CARADRIFORMES

### LIMICOLAE

Bec et pattes longs et fins. Oiseaux côtiers, non nidificateurs. Sept espèces fréquentes, dont une en Méditerranée septentrionale, *Actitis hypoleucos* (L.), Chevalier guignette (Fig.XX.3.5). Ailes à extrémités pointues. Dos de couleur gris-brun, queue bord blanc. Vol actif, secouant tête et queue. Oiseau sédentaire, migrateur dans les régions septentrionales. Fréquente sur les côtes nord de la Méditerranée ; non observée sur les côtes du Levant. Espèce sédentaire, migratrice et hibernant, sociable, nidificateur tout le long des côtes méditerranéennes, formant des colonies dans les îles. Pond 2-3 œufs vert-clair tachetés de noir. Vol léger en posant à la surface de l'eau.

### LARII

Les goélands et les mouettes, sont des oiseaux à bec robuste et cornée. Pattes courtes. Bons nageurs, ailes longues ou courtes, sociables. Sur 20 espèces connues, une quinzaine appartenant à 4 genres sont observées sur nos côtes.

*Larus argentatus* Pontopp. Goéland argenté. Les jeunes ont le bec noir , couleur tacheté, pattes de brun obscur; adultes couleur blanc neige avec manteau gris clair, extrémité des ailes blanc-noir, pattes et bec jaunes. Voix : « kiau, kiau » ou bien « gah-gah-gah ». Il se nourrit de charognes, de déchets, de poissons et de crabes (*Pachygrapsus*, *Eriphia*, etc). Il peut attaquer et bouffer les œufs d'autres oiseaux marins.(Fig.XX.4.1).

*Larus audouini* Payr., Goéland d'Audouin de taille moyenne 48 cm.(Fig.XX.4.2), bec couleur rouge corail brillant ; pattes vert-olive. Oiseau de haute mer qui nidifie en colonie sur les falaises et les roches côtières des petites îles. On compte environ 5000 colonies en Méditerranée ; l'espèce est menacée et en voie d'extinction et déclarée sur la liste rouge des espèces à protéger. Cette espèce qui a disparu des îles des Palmiers au nord Liban a commencé à y retourner après la

déclaration de ces îles déclarées comme une réserve naturelle (Lakkis,1973; Tohmé, 1973 ; Ramadan-Jaradi,2006).

*Larus genei* (Breme), Goéland railleur, de taille moyenne 43 cm, cette espèce a le bec allongé et fin de couleur rouge sombre, pattes rouge jaunâtres en hiver, tête et cou blancs, ventre rose clair, dos gris. Habite les côtes et les bouches des fleuves en Méditerranée et en Asie Mineure. Il niche en petits groupes sur terre sol sec, des bancs vaseux des rivières et des îlots lagunaires.

*Larus melanocephalus* Temm., Mouette mélanocéphale.(Fig.XX.4.4), de taille 40 cm a le bec robuste et massif ; couleur des individus jeunes blanc maculé de taches obscures sur la joue ; manteau avec taches brunes et une tache dorsale noire cuneiforme, capuchon noire qui disparaît durant la livrée nuptiale; pieds et bec rouge carmin. Voix « kwerr-kwerr » et « kwep-kwep ». Assez fréquente en Méditerranée orientale. Oiseau migrateur en Eurasie ; Il niche sur des terres sableuses isolées ou sur des roches et pond 2-3 œufs gris tachetés de gris- noir.

*Larus ridibundus* L., Mouette rieuse (Fig.XX.4.5). Espèce de taille moyenne 38 cm,. Chez les individus immatures, les ailes sont tachetées de blanc avec bec noir jaunâtre. Les adultes ont la tête de couleur chocolatée tachetée en blanc avec les ailes noires et grises. Voix « kwerr-kwepp ». Assez fréquente en Méditerranée orientale, ce oiseau est migrateur en Eurasie. Il se nourrit de poissons, d'insectes, de vers annélides, de mollusques, etc. Il niche sur des terres sableuses isolées ou sur des roches et pond 2-3 œufs gris tachetés de gris- noir.

*Larus minutus* Pall., Mouette pygmée. De taille 30 cm.(Fig.XX.4.6), cette espèce a les ailes arrondies, les pattes rouges, bec rouge noirâtre. Les jeunes sont blancs avec manteau gris, ailes avec bandes noires en V; vues d'en bas les ailes sont blanchâtres maculées. Queue légèrement concave. Voix « kek-kek-kek ». Cet oiseau migrateur du nord est présent sur toutes les côtes de la Méditerranée. Il plonge dans l'eau capturant les poissons ; il se nourrit aussi d'insectes, de mollusques, d'algues et de grains.

*Sterna sandvicensis* Lath., Sterne caugek .(Fig.XX.3.6). De taille moyenne 40 cm, cette espèce a un bec long, mince et pointillé, ailes fines à extrémité fourchue ainsi que les plumes de la queue. Les individus jeunes sont blancs, tête et dos noirs striés de blanc, queue et bec gris. Les adultes ont la crête noire, manteau gris argenté, bec noir avec bout jaune. Oiseau migrateur du nord, nidificateur. Il forme des colonies dans les aires aquatiques et sur les côtes. Il pond 2-3 œufs jaunâtres tachetés en noir. Il vole avec le bec dirigé vers le bas et plonge dans l'eau, capturant les poissons (sardines) et les mollusques. Sur 9 espèces connues du genre *Sterna* en Méditerranée, 5 sont fréquentes sur nos côtes.

*Sterna hirundo* L., Sterne Pierre-Garin ou Sterne commun .(Fig.XX.3.7). De moyenne dimension (35 cm) avec bec rouge noir, cet oiseau migrateur, assez



fréquent, nidifie sur les côtes en Méditerranée occidentale et en Asie Mineure, formant des colonies et; déposant 2-3 œufs vert jaunâtre à marron ornementés en brun et noir. Sa voix est « kirk-err ». Il plonge avec les ailes fermées capturant poissons et crustacés.

*Sterna caspia* (Pall.), Sterne caspienne, espèce commune le long des côtes de la Méditerranée orientale. Nidifie en petites colonies le long de la côte.

*Sterna albifrons* Pall., Sterne naine.(Fig.XX.3.9). Oiseau migrateur largement distribué par tout le monde, rare en Méditerranée. Nidifie en colonie sur les dunes de sable de la côte. Il chante par voix « kirri-kirri ». Il plonge 3-10 m capturant des poissons et des petits crustacés et mollusques; il se tient debout à l'air comme un esprit saint

*Sterna dougalli* Mont., Sterne de Dougall.(Fig.XX.3.8). Il a une voix prolongée «aaak» se terminant par «cius-ick»-et «kekekek». Exclusivement marin, cet oiseau est largement distribué, mais elle est rare en Méditerranée occidentale. Nidifie sur les côtes et les plages des îles.

*Chlidonias nigra* (Gold.), Guifette noire.(Fig.XX.5.1). De dimension moyenne 25 cm, cet oiseau durant la livrée nuptiale montre une tête noire, dos gris foncé, ailes et queue blanches en dessous, bec noir. Chante avec une voix «krikk», Oiseau migrateur du nord, rare, sociable. Il forme des colonies dans les eaux internes. Trois espèces du genre *Chlidonias* en Méditerranée.

*Chlidonias hybrida* (Pallas), Guifette moustac(Fig.XX.5.2).. Distribué le long des côtes méditerranéennes, il nidifie dans les marécages et les eaux douces. Voix diverses gracieuses.

*Chlidonias leucoptera* (Temm.), Guifette à ailes blanches.(Fig.XX.5.4).. En été, le plumage est de couleur noir foncé, le bec et les pattes sont rouges ; en hiver le dos et la queue deviennent blancs ; les pattes et le bec noirs. Durant la migration il longe les côtes, il nidifie dans les marécages et les lagunes.

*Gelochelidon nilotica* (Gmelin), Sterne hansel.(Fig.XX.5.3).. Corps trapu, bec robuste et court, noir avec bord inférieur incurvé. Queue légèrement fourchue ; pattes noires relativement longues. Plumage noir en été et blanc en hiver. Voix « heheheg » ou « ke-ueck. Vit dans les lacs salés des eaux internes et le long des côtes sableuses. Rare sur les côtes levantines.

D'autres espèces d'oiseaux marins ou côtiers sont signalées par Ramada-Jaradi (2001,2006) et Tohmé et Neushwander (1974) dans quelques régions de la côte libanaise et dans les îles du Palmier, telles que : *Puffinus yelkouan*, *Hydrobates pelagicus*, *Pelecanus onocrotalus*, *Pelecanus crispus*, *Pandion haliaetus*, *Falco eleonora* et *Sterna bengalensis*.

## Classe MAMMALIA (Mammifères)

Les mammifères sont des vertébrés dont le corps est généralement couvert de poil, à l'exception des monotrèmes. Ils sont vivipares, et dont les petits sucent le lait des glandes mammaires. Chez les baleines, la fourrure est réduite à peu de poils sur les lèvres. Les mammifères comprennent environ 15 ordres dont 2 seulement vivent dans le milieu marin, y compris la Méditerranée: les Carnivores et les Cétacés.

### O.CARNIVORA

Ce sont des mammifères qui ont une denture typiquement carnivore. Elle consiste en petites incisives et de grosses canines et de fortes molaires. Des 2 sous-ordres : Fissipedia et Pinnipedia, ce dernier comprend des espèces qui vivent dans le milieu marin.

### S/O.PINNIPEDIA

Carnivores avec pieds pinniformes et molaires uniformes. Les pieds unis, sont transformés en nageoires munies habituellement de griffes rudimentaires. Ce groupe comprend 3 familles dont une seule, les Phocidae, représentée en Méditerranée avec une seule espèce, qui dépasse généralement 1 m de longueur. Ils nagent activement comme un « moteur » en utilisant la nageoire inférieure. Ils plongent bien pour quelques minutes et sur la terre ferme ne se déplacent pas facilement.

### PHOCIDAE

Pinnipèdes avec membres pinniformes. Pavillons auriculaires absents. Fourrure épaisse. Pattes avec griffes sur les doigts. Pieds postérieurs dirigés en arrière. Ils se déplacent sur la terre ferme en sautant grâce aux mouvements du tronc.

On connaît environ 30 espèces de pinnipèdes dont les Odobenidae qui habitent les mers arctiques, les Otariidae qui vivent sur les côtes du Pacifique et sur les régions méridionales de l'Amérique du sud. Les Phocidae sont surtout des formes arctiques et antarctiques, distribués dans les mers internes, avec 2 genres habitant les eaux tropicales et sub-tropicales. Les 7 espèces connues vivent sur les côtes nord d'Europe.. En Méditerranée, une seule espèce est présente, *Monachus albiventer* H. (= *M.monachus*), la phoque moine (Fig.XX.6.10) de taille maximale dépassant 2 m. Elle habite les côtes rocheuses et les falaises inaccessibles, surtout le long des côtes isolées et insulaires. Espèce menacée d'extinction, elle fait l'objet de protection par les organisations internationales. Quelques couples vivent encore sur les côtes et les caves rocheuses du Liban ainsi que sur les côtes rocheuses des Iles du Palmier déclarées réserve naturelle (Lakkis,1973, Lakkis *et al.*, 1996). On les voit surtout vers les crépuscules. Ils détruisent les filets des pêcheurs en attrapant les poissons qui y sont accrochés. La biologie des pinnipèdes est mal connue, car, étant rares, il est difficile d'avoir des données sur leur biologie. Ils ont probablement une longueur de vie entre 20-

30 ans. Ils se nourrissent de poissons et d'autres animaux marins.. Les squales sont leurs seuls ennemis. Ils se reproduisent en été. La gestation dure 11 mois et l'allaitement des bébés de 3-4 mois.

## O.CETACEA

Grands mammifères marins, de forme hydrodynamique, presque complètement sans poils. Pattes antérieures pinniformes et la nageoire caudale est horizontale, contrairement aux poissons. Membres postérieurs rudimentaires. Deux sous-ordres en Méditerranée : Odontoceti et Mysticeti. Les grands individus atteignent 30 m de longueur avec 100 tonnes de poids. Ils sont de couleur gris-noir de dos et plus clair au ventre. Ils sont de bons nageurs en haute mer en battant verticalement la nageoire caudale et plongent jusqu'à 1000 m où ils restent plus qu'une heure sous l'eau. Les critères morphologiques de déterminations sont : caractères externes du corps, la denture et la lame cornée du palais, la position et la forme de la nageoire dorsale.

On connaît presque 100 espèces de cétacés appartenant à 11 familles et 38 genres, dont 19 avec 7 familles présentes en Méditerranée, la majorité sont des odontocètes.

Les cétacés sont des mammifères de haute mer, on les voit rarement dans les eaux côtières. Les dauphins peuvent causer des dommages aux filets des pêcheurs. On capture ces animaux soit au harpon, soit rarement avec les armes à feu. Il est interdit de capturer ces animaux, encore qu'ils n'ont pas de valeur commerciale ni alimentaire. Les grands baleines vivent longtemps ; on a attrapé des spécimens marqués depuis 50 ans ; les formes plus petites vivent moins. Le développement des petits est assez rapide ; on voit des nouveaux nés grandir jusqu'à 4-8 m après un an. Le dimorphisme sexuel est visible uniquement par la taille des individus. La reproduction n'est pas limitée à une période, l'accouplement peut se dérouler toute l'année ; la gestation dure presque 1 an chez les grandes formes ; qui accouchent au moins une fois tous les 2-3 ans, ou une fois par an chez les dauphins. L'alimentation est différente entre les odontocètes et les mysticètes ; ces derniers sont planctonivores, se nourrissant surtout de copépodes, de petites crevettes (krill), d'euphausiacés, de larves et de petits poissons. Ils ont besoin d'une tonne de nourriture par jour. Ils font parfois des migrations pour l'alimentation ou pour l'accouchement. La femelle gravide émet un seul petit à chaque livrée ; qu'elle commence à allaiter durant quelques mois avec son lait riche en graisse. Le nouveau-né a les yeux ouverts à la naissance.

## S/O.ODONTOCETI

Cétacés avec dents aux deux mâchoires ou sur la mâchoire inférieure seule et une narine frontale. Le mâle est généralement plus grand que la femelle.

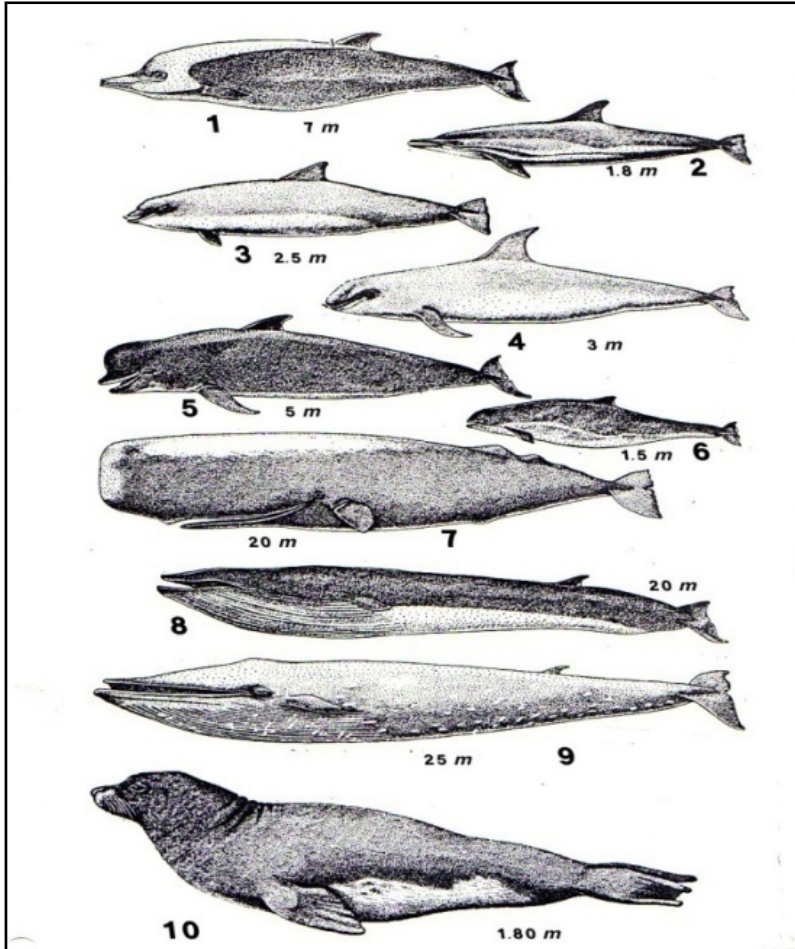


Fig.XX.6- Mammifères marins. 1 : *Ziphius cavirostris* ; 2 : *Delphinus delphis* ; 3 : *Tursiops tursio* ; 4 : *Grampus griseus* ; 5 : *Globicephala melaena* ; 6 : *Phocoena phocoena* ; 7 : *Physeter macrocephalus* ; 8 : *Balaenoptera physalis* ; 9 : *Balaenoptera musculus* ; 10 : *Monachus albiventer*

## ZIPHIDAE

Ils ont 2-4 dents à la mâchoire inférieure. Tête légèrement gonflée. Museau en forme de bec , nageoire dorsale insérée en arrière du corps. Trois espèces connues dont une en Méditerranée, *Ziphius cavirostris* Cuvier (Fig.XX.6.1), appelée baleine du bec des oies. Elle a un bec court, une petite bosse entre la nageoire dorsale et la caudale, la couleur du corps varie notablement entre noir-bleu au ventre , tête et dos gris-clair, longueur jusqu'à 9 m, elle peut rester 30 minutes sous l'eau. Vivant en groupe de 20-30 individus, cette espèce cosmopolite, exceptée les mers polaires, effectue des migrations importantes. Elle visite la Méditerranée occidentale, rarement le Bassin oriental.

## DELPHINIDAE

Odontocètes qui ont toujours les dents aux deux mâchoires. Nageoire dorsale bien développée, insérée au milieu du tronc. Museau allongé en forme de bec. Espèces de petite et moyenne dimensions. Sur 8 espèces connues, 4 cantonnent la Méditerranée.

*Delphinus delphis* L., Dauphin commun (Fig.XX.6), museau étroit et long. Mâchoire inférieure plus longue que la supérieure, sur chaque moitié, 36-37 dents. Longueur jusqu'à 2.5 m. Poils lisses. Dos de couleur brun foncé-noir, ventre blanc. Espèce cosmopolite, assez fréquente dans toute la Méditerranée. Vit en couple ou en petits groupes. Saute en surface de l'eau pour respirer. Après l'inspiration, il plonge sous l'eau pour quelques minutes. Il peut causer des dommages aux filets des pêcheurs. Il nage habilement et en vitesse en accompagnant les bateaux.

*Tursiops truncatus* Fabr., Tursion souffleur (Fig.XX.6.2),. Museau court, légèrement dirigé vers le bas. Mâchoire inférieure plus longue que la supérieure. Sur chaque moitié de la mâchoire 20-26 dents. Longueur jusqu'à 4 m, poils lisses, dos de couleur variable entre gris-brun et noir ; ventre plus clair. Elle a le même comportement que *Delphinus*, mais elle est moins fréquente.

*Grampus griseus* Gr., dauphin de Risso (Fig.XX.6.4). Tête comprimée; museau non en forme de bec. Mâchoire inférieure courte. Nageoire dorsale pointue. Sur chaque moitié de la mâchoire inférieure existent 2-7 dents. Longueur du corps jusqu'à 4 m. Dos de couleur gris foncé, ventre plus clair. Cette espèce cosmopolite habite les eaux océaniques; absente des mers polaires. Elle entre en Méditerranée comme visiteur, souvent par groupes en suivant les bateaux. Non observée dans les eaux libanaises.

*Globicephala melaena*(Traill.), Grinde (Fig.XX.6.5). Front cambré. Nageoire pectorale longue et fine.. Environ 10 dents sur chaque moitié de la mâchoire. Couleur noire du corps avec bande claire sur le ventre. Longueur du mâle jusqu'à 5 m, la femelle atteint 6 m. Il habite l'Atlantique du nord, en groupes de 1000 individus. Elle entre comme visiteur en Méditerranée occidentale. Rarement observée dans nos eaux levantines.

## PHOCOENIDAE

Odontocètes de petite taille (1.5 m) avec dents en spatules. Tête petite arrondie. Nageoire dorsale absente, ou petite, triangulaire, insérée en arrière du dos. *Phocoena phocoena* (Linné), Marsouin commun (Fig.XX.6.6), corps comprimé, museau arrondi. Bord antérieure de la nageoire dorsale pourvue d'une excroissance cornée. Dos noir, ventre blanc légèrement maculé. Longueur jusqu'à 1,8 m. habitant les mers d'Europe du nord et de la mer Noire et parfois en mer Egée du nord. Non observée dans les eaux libanaises.

**PHYSETERIDAE**

Odontocète avec dents fonctionnelles sur la mâchoire inférieure. Tête énorme rectangulaire. Mâchoire inférieure petite, courte, une espèce en Méditerranée.

*Physeter macrocephalus* L., Cachalot (Fig.XX.6.2). Mâchoire inférieure avec 20-30 dents coniformes. sur chaque moitié. Nageoire dorsale absente, remplacée par une série de bosses ou tubercules vers l'arrière du dos. Taille jusqu'à 25 m, la femelle étant plus petite. Couleur du corps uniforme, variable le gris foncé et le noir. Elle saute de 5-15 m hors de l'eau et plonge pour 30-80 minutes jusqu'à 1000 m de profondeur. Elle nage 3-4 miles marins en quelques minutes et s'enfuit 12 miles d'un seul trait. Le mâle vit avec plusieurs femelles. Espèce cosmopolite, sauf les mers polaires, vivant en haute mer, Visite accidentellement la Méditerranée. Quelques specimens ont été observés quelques années morts échoués sur la côte libanaise et syrienne.

**S/O. MYSTACOCETI**

Cétacés sans dents, remplacées par lames cornées au palais de la bouche. Deux narines externes au sommet de la tête. Les femelles sont plus grandes que les mâles.

**BALAENOPTERIDAE**

Nageoire dorsale petite. Nombreuses cannelures membraneuses longitudinales sur la gorge et le ventre. Espèces de grandes dimensions. Sur 5 espèces connues, 2 sont signalées communément en Méditerranée.

*Blaenoptera physalis* (Linné), Rorqual commun (Fig.XX.6.8). Petite nageoire dorsale, côté de la tête cuneiforme, gorge et ventre antérieur avec 70-110 cannelures. Couleur grise, légèrement tacheté. Longueur jusqu'à 25 m. Largement distribuée en groupes de 6-100 individus. Rare en Méditerranée occidentale et en Adriatique. Non observée dans les eaux levantines.

*Balaenoptera musculus* (Flem.), Balénoptère commun (Fig.XX.6.9), Nageoire dorsale plus petite et basse. Environ 90 cannelures jugulaires. Longueur jusqu'à 30 m (le plus grand animal vivant sur terre). Couleur entre gris ardoise et gris-bleu avec petites taches éparses plus claires. Vit en haute mer, effectuant des migrations très grandes. Espèce en voie d'extinction; protégée par les instances et organismes internationaux. Hôte rare en Méditerranée ; parfois elle échoue sur la côte. Non signalée dans les eaux levantines.

\*\*\*\*\*

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Abé, T.H.,1967a. The armoured dinoflagellata: II.Prorocentridae and Dinophysidae.*Publ.Seto mar.Biol.Laboratory*,XIV(5):369-389.
- Abé, T.H.,1967b. The armoured dinoflagellata,II (B). Dinophysis and its allied genera. *Publ.Seto Mar.Biol.Laboratory*, XV(1):37-78.
- 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.( Comm.personelles 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.
- 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.Plankton Res.*,5(6):891-900.
- Alder V.A., 1999. Tintinnoinea. In :*South Atlantic Zooplankton* (D.Boltovskoy, ed.): 265-384 Backhuys Publ., Leiden, Netherlands.
- Ali M.,2009. Biology and Reproductive, feeding of Cartilaginous species *Rhinobatos cemiculus* & *Mustelus mustelus* in Syrian Marine water. *Ph.D thesis*, Tishreen University, Lattakia, Syria: 181 p.
- Anderson V.& Nival P.,1991. A model of the diel vertical migration of zooplankton based on Euohausiids. *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*, (D.Boltovskoy, ed.): 815-867. Backhuys Pub., Leiden, Netherlands.
- Atlas Climatique du Liban, 1970. Service météorologique du Liban, *Ministère des travaux publics et des transports*,4 Tomes..
- Balech, E.1962. Tintinnoinea y Dinoflagellata del Pacifico.*Rev.Mus.Arg.Cien.Nat.B.Rivadavia*”C.Zool.”,7(1):1-253.
- Balech, E.,1963b.-Dos dinoflagelados de una laguna salobre de la Argentina. *Notas Mus.La Plata* ,20(Zool.199):111-123.
- Balfour, F.M.,1881. Treatise on comparative embryology.2 .London.
- Basson P.W., J.T.Hardy and Lakkis V., 1976. Ecology of marine macroalgae in relation to pollution along the coast of Lebanon. *Acta Adriatica*,XVIII:305-327.
- Bauchot, M.L.,1987.Fiches FAO D'identification pour les besoins de la pêche :en Mediterranee et en mer Noire. Zone de pêche 37, V.II,Vertébrés. FAO-CEE

- Beaumont, A. & Cassier, P. 1983. *Biologie animale des Protozoaires aux Métazoaires épithélioneuriens*, tome 2:460-954.
- Ben-Eliahu, M., 1972. Littoral polychaeta from Cyprus. *Téthys*, vol.4.
- Basson, P.W., J.T. Hardy and V. Lakkis, 1976. Ecology of marine macroalgae in relation to pollution along the coast of Lebanon. *Acta Adriatica*, XVIII:305-327.
- Bernstein, R., Kling, S.A. and Boltovskoy, D., 1999. Acantharia. In *Zooplankton*. (D. Boltovskoy, ed.):75-147. Backhuys Publ., Leiden.
- Bertolini, F. 1933. Famiglia 2: Serranidae. In: Uova, larve e stadi giovanili di di Teleostei: 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.
- Bitar G. and Kouli-Bitar S., 2001. Nouvelles données sur la faune et la flore benthiques de la côte libanaise. Migration Lessepsienne. *Thalassia Salentina*, 25:71-74.
- Bizon, G. et Bizon J.J., 1972. Atlas des principaux foraminifères planctoniques du bassin méditerranéen oligocène à quaternaire. *Editions Techniques*, Paris, 316pp.
- Boltovskoy, D., 1999. Radiolaria. In: *South Atlantic Zooplankton*. (D. Boltovskoy, ed.): 149-264. Backhuys Pub., Leiden, Netherlands.
- Boudouresque C.F., 1971b. Contribution à l'étude phytosociologique des peuplements algaux des côtes varoises. *Vegetatio* 22:83-184
- Boudouresque, C.F., A. Meinesz et Verlaque M., 1992. Guide des Algues des mers d'Europe. Delachaux et Nestlé. 211p.
- Boué, H. et Chanton, R., 1961. Zoologie I. Invertébrés, G. Doin & Cie (ed.).
- Bougis, P. 1974. Ecologie du plancton marin. II. *Le Zooplancton*. Masson, Paris, 200p.
- Bouillon, J. 1978b. Hydroméduses de la mer de Bismarck (Papouasie, Nouvelle-Guinée. II Limnomedusa, Narcomedusa, Trachymedusa et Laingiomedus (sous-classe nov.). *Cah. Biol. Mar.*, 19 :473-483.
- Bouillon, J., 1999. Hydromedusae. In: *South Atlantic Zooplankton*, (D. Boltovskoy, ed.) 385-465. Backhuys Publ., Leiden, Bouillon, J., Goy J, Carré C., Carré D., Franc A., Van de Vyver G., Hernandez-Nicaise Franc, J.M., Tiffon Y., Wade M., 1993. Cnidaires. Cténaires. In: *Traité de Zoologie*, Paris Masson, dir. P.P. Grassé, tome III, fascicule 2 :1117p.
- Bourdillon-Casanova, L. 1960. Le Méroplancton du golfe de Marseille. Les larves de Crustacés Décapodes. *Rec. Trav. Sta. Mar. Endoume, Fasc. 30*, Bull. 18: 286 pp.
- 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 north-eastern Atlantic Ocean. Some taxonomic observations on Oncaeidae (Cyclopoida). *Bull. Br. Nat. Hist. (Zool.)*, 31:101-155.



- 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. Les stades larvaires oozoïdes, nourrice et gastrozoïdes. *Arch.Zool.Expér. Gén.*, 111 :629-668.
- 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 Moitie, M., 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*, (D.Boltovskoy, ed.): 869-1098. Backhuys Publishers, Leiden, Netherlands.
- 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., 1906. "Die Tintinnodeen der Plankton-Expedition". *Ergebn.PlanktonExpedition*, 3 (33); p. 70 pls..
- Cachon, J. et Cachon, M., 1985. Superclass Actinopoda, Calkins 1902. Class Acantharia In: "An illustrated guide to the Protozoa". *Society of Protozoologists*, Lawrence, :274283.
- Cachon-Enjumet, M., 1961. Contribution à l'étude des Radiolaires Phaeodariés. *Arch.Zool.Expér.Gén.* 100:152-237.
- Carson, L.R., 1950. The Sea around us, *New-York, Oxford University Press*, 275 p.
- Casanova, B. 1974. Les Euphausiacés de Méditerranée. Systématique et développement larvaire. Biogéographie et Biologie. *Thèse Doct. Etat Univ. de Provence, Marseille*, C.N.R.S. AO 9446, 380p., 68figs.
- 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., 1999. Chaetognatha. In: *South Atlantic Zooplankton* (D.Boltovskoy ed.): 869-1705, Backhuys Publ., Leiden, Netherlands.
- Chevreaux, E. et Fage, L., 1925. Amphipodes. *Faune de France*. 9: 1-488.
- Claus, C. 1863. Die freilebenden Copepoden mit besonderer berücksichtigung der fauna Deutschlands der Nordsee u der Middlemeeres.
- Coker, R.E., 1947. This Great and Wide Sea. Chapel Hill, *University of North Carolina Press*, 325 p.
- Corral-Estrada, J. 1972. *Fiches Identification Zooplancton*, 138: 1-7.
- 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.
- Dahl F., 1894a. Leuchtende Copepoden. *Zool.Anz.* Vol. 17: 10-13.

- Dallot S. et Ducret, F. 1969. Un chaetognathe mésoplanctonique nouveau: *Sagitta megalophthalma* sp.n. *Beaufortia*, 224 (17):13-20.
- 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.
- 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.
- Dodge J.D., 1975b- The *Prorocentrales* (Dinophyceae). II. Revision of the Taxonomy within the genus *Bot. J. Linn. Soc.*, 71(2):103-125.
- 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*, 168pp.
- El Rashidy, H.H. & Dowidar, N.M., 1990. Ichthyoplankton of the Egyptian Mediterranean waters. III. Distribution and occurrence of Sphyræna larvae. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 32(1):304.
- Emery, K.O. et C.G. George, 1963. The shores of Lebanon. *Misc. Pap. Nat. Sc., AUB, Beirut*, Lebanon, 1: 1-10.
- Esnal, G., 1999. Appendicularia. In: *South Atlantic Zooplankton*. (D. Boltovskoy, ed.), pp. 1375-1399. Backhuys Publ., Leiden.
- Esnal G.B. and M.C. Daponte, 1999. Doliolida. In: *South Atlantic Zooplankton* (D. Boltovskoy, ed.), pp. 1409-1421. Backhuys Publishers, Leiden.
- FAO, 1987. Fiches d'identification des espèces pour les besoins de la pêche; Méditerranée et Mer Noire. Zone de pêche 37, Vol. I: *Végétaux et Invertébrés*, Vol. 2, *Vertébrés*.
- Fauvel, P., 1927. Polychètes errantes et sédentaires. *Faune de France*
- Fauvel, P., 1955. Contribution à la faune des annélides polychètes des côtes d'Israël. I. *Bull. Sea Fish Res. Stn., Haifa*, vol. 10.
- Fenaux, R. 1967. Les Appendiculaires des mers d'Europe et du bassin Méditerranéen. Masson & Cie, Eds. Paris: 113pp.
- Fenaux R., 1970 (1971). Sur les Appendiculaires de la Méditerranée orientale. *Bull. Mus., Hist. Nat., 2<sup>ème</sup> série*, 42(6) :1208-1211.
- Fernández-Álamo A.M. and E.V. Thuesen, 1999. Polychaeta In: *South Atlantic Zooplankton*. (D. Boltovskoy, ed.): 149-212. Backhuys Publishers, Leiden, Netherlands.
- Fevet, M et Sanlaville, P., 1965. Contribution à l'étude du littoral libanais. *Revue Méditerranéenne*, No 2, 16p.

- Frost, B. and Fleminger, A., 1968. A revision of the genus *Clausocalanus* (Copepoda, Calanoida) with remarks on distribution patterns in diagnostic characters. *Bull. Scripps Inst. Oceanogr. Calif.*, 12:1-235.
- Furnestin, M.L. & Balanca, J. 1968. Chaetognathes de la mer Rouge (Archipel Dahlac. *Bull. of the Sea Fisheries 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.
- Galil, B.S. 1992. Eritrean Decapods in the Levant. Biogeography in Motion. *Bulletin de l'Institut océanographique*, Monaco, No. spécial, 9:115-123.
- Galil B.S. & E. Spanier, 1990. The Scyphomedusae off the Mediterranean coast of Israel. *Rap. Com. int. Mer Médit.*, 32:221.
- 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., Froglija, C and Noël, P., 2002. CIESM Atlas of Exotic Species in The Mediterranean Vol.2, Crustaceans [F. Briand Ed.] , 191 pages. CIESM Publishers, Monaco.
- Gegenbaur, A., 1855. Bemerkungen über die Organisation der Appendicularien. *Zeitschr. Wiss. Zool.*, 6(3-4):406-427.
- George, 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., Spiridonov, A.V.A. and Tarling, G.A. 1999. Euphausiacea. In: *South Atlantic Zooplankton* (D. Boltovskoy, ed.) 1241-1279. Backhuys Publ., Leiden, Netherlands
- Gibson R., 1999. Nemertina. In: *South Atlantic Zooplankton*. (D. Boltovskoy, ed.): 575-593. Backhuys Publ., Leiden, Netherlands:
- Giesbrecht W., 1892. Systematik und Faunistik der pelagischen Copepoden des Golfes von Neapel and der angrenzenden Meeres-abschnitte. *Fauna e Flora del Golfo di Napoli*, 19 :1-831.
- Godeaux, J., 1981. Les Salpes de la Méditerranée. *Bull. Soc. Roy Sciences, Liège* 50:433-434.
- Godeaux, J., 1985. The Thaliacean faunas of the Mediterranean and the Red Sea. -In: *Progress in Belgian Oceanographic Research, Brussels* (R. Wollast et R. Van Griekwn 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.
- Goedicke, T.R., 1972. Submarine Canyons on the Central continental shelf of Lebanon. In: *The Mediterranean sea: A natural 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*, 42:15-55.
- Golani, D., Orsi-Relini, L., Massuti, E., and Quignard, J-P., 2002. *CIESM, Atlas of Exotic Species in the Mediterranean*, F. Briand, Ed., 256 p. CIESM Publishers, Monaco.

- Gowing, M.M. and N.C, Hulings. 1976. Aspatial study of the meiofauna on a sewage-polluted Lebanese sand beach. *Acta Adriatica*, XVIII, 1/23 :339-365.
- Goy, J.1972. Les Hydroméduses de la mer Ligure.*Bull.Mus.Nat.Hist.nat.,Paris*, 3ème série ,83, *Zoologie* 62:965-1008.
- Goy, J., 1995. Les méduses de Péron et Lesueur. Un autre regard sur l'expédition Baudin. *Comité des travaux historiques et scientifiques,Paris*,62 pl.,392 p.
- Goy, J. Lakkis,S. et Zeidane, R.,1991. Les méduses (Cnidaria) des eaux libanaises. *Ann.Inst.Océanogr.,Paris*,67,2:99-128.
- Goy, J.et Toulemon, A., 1997.Méduses. Abysses no 5, Musée Océanographique de Monaco
- Grassé, P-P.1952. Traité de Zoologie, Anatomie, Systématique, Biologie (1).Phylogénie. Généralités. Flagellés.*Masson & Cie*, Paris.
- Gruvel A.,1931. Les Etats de Syrie.Richesses marines et fluviales.Exploitation actuelle.Avenir.*Soc.Edit. Geogr.marit., 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.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.
- 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 East Levantine Sea: 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):401-25.
- Halim, Y.and Guerguess, S.K.1973. Chaetognathes du plancton d'Alexandrie. I.Généralités. *S.frierici R.Z. Rapp.Comm.int.Mer Médit.*,21(8):493-496.
- Hollande, A.et Enjumet, M.,1960. Cytologie, evolution et systématique des Sphaeroïdés (Radiolaires). *Arch.Mus.Hist.natur.,Paris*,Sér.7,7: 1-134.
- Holthuis, L.B. and Gotlieb,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.Council, Israël*, Vol. 7B(1-2):1-128.
- Hönigberg, B.M.*et al.*, 1964. A revised classification of the phylum Protozoa. *J.Protozool.* 11(1):7-20.
- Hustedt,F.1927-66. Die Kieselalgen Deutschlands, Öosterreichs und der Schweiz mit Berücksichtigung der Übrigen Länder Europas sowie derangrenzendenMeeresgebiete.In:*KryptogamenFlora*,L.Rabenhorsted.,Akad. Verlag,Leipzig.V.7.Teil,1:Teil, 2, Teil3:816pp.

- 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; 93pp.
- Kemle-von Mucke S.& C.Hemleben,1999. Foraminifera. *In: South Atlantic Zooplankton*, (Boltovskoy, ed.):43-73;BackhuysPublishers, Leiden, The Netherlands.
- 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.
- Kin, J.,1956. The monk seal. *Bull.Brit.Mus.Nat.Hist.Zoology*, vol.3.
- Kofoid, C.A.,1907b. New species of dinoflagellates. *Bull. Mus. Compar. Zool. Harvard* 50 (6):163-207, pl.1-18.
- Kofoid, C.A. and T.Skogsberg,1928. The Dinoflagellata: the *Dinophysoidae*. *Ibid.*, Coll. 51:1-706, pl.1-31.
- Kofoid ,C.A. and Campbell,A.S., 1939.“The Ciliata:the Tintinninoinea. *Bull.of the Mus.of Comp.Zool.at Harvard Col. LXXXIV*,pp.1- 473;Pl.1-36.
- Kramp, P.L.,1961. Synopsis of the Medusa eKramp, P.L.,1968.- The Hydromedusae of the Pacific and Indian oceans.*Dana Report*,72:1-200.
- Kramp, P.L., 1968.The Hydromedusaeof the Pacific and Indian Oceans.*Dana Report*,72:1-200.
- Kurian, C.V.1956. Larvae of Decapod Crustacea from the Adriatic Sea.*Acta Adriatica*,6(3) 108pp.
- Lacombe, H., and Tchernia, P., 1960. Quelques traits généraux de l'hydrologie Méditerranéenne.*Cah.océanogr.*,XII,8:5-27.
- Lacombe, H., and Tchernia, P. 1972. Caractères hydrologiques et circulation des eaux en Méditerranée. *in The Mediterranean Sea: A natural sedimentation laboratory: D.J.Stanley (eds), Dowden, Hutchinson and Ross Inc,Pa : 25-36,*
- Lakkis, S., 1971a. Contribution à l'étude du zooplancton des eaux libanaises.*Mar.Biol.*,11(2):138-148.
- Lakkis, S. 1985 (1973). Establishing a Marine Park on Palm Islands, Northern Lebanon: Ecological and Marine conditions *Atti del Conv. Intern. I Mediterr., Salerno,Castellabate (Italia)*,18-22 giugno,1973:473-484.
- Lakkis, S.,1977. Les Chaetognathes des eaux libanaises:observations faunistiques et écologiques. *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 Aden and Tropical W.Indian Ocean.(Khartoum)*Vol.2:541-559, UNESCO-ALECSO.
- Lakkis, S.1981. Les Cladocères des eaux libanaises :observations faunistiques et écologiques. *Rapp.Comm.int.Mer Médit.*,27,7:155-157.
- Lakkis, S., 1984. On the presence of some rare Copepods in the Levantine Basin. *Crustaceana, Suppl.*7:286-304.

- 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., 1990b. Composition, diversité et succession des copépodes planctoniques des 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.,1994. Coexistence and Competition within *Acartia* (Copepoda,Calanoida) congeners from 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 2<sup>nd</sup> Int.Conference *IOC (Unesco) Workshop Report* No142: 233-238.
- Lakkis, S.,2002. Archiving and Rescue of oceanographic data in Eastern Mediterranean.*MEDAR/MEDATLAS II EC Project, IFREMER*, France,, 4 CD Rom.
- Lakkis, S.,2009. Biological invasion in the Levantine Basin (East Mediterranean). 3<sup>rd</sup> *Globec Open Science Meeting, Victoria, Canada*, 22-26 June 2009:
- Lakkis S.,2011. Le Phytoplancton marin du Liban (Méditerranée Orientale). Biologie, Biodiversité,Biogéographie, *Aracne Ed., Rome, Italie*, 299 p.
- Lakkis S.,2012. Le Zooplankton marin du Liban (Méditerranée Orientale) Biologie, Biodiversité, Biogéographie, *Publ. Univ. Libanaise, Beyrouth*,350p
- Lakkis, S., Avian,M., Del Negro, P., 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 Zeidane,R.,1996. *Etude de Diversité Biologique du Liban Flore et Faune Marines .PNUE & Min. Agric.* Beyrouth,Liban, Publ.No 6:123p
- Lakkis, S, Kideys, A.E., Shmeleva, A.A., Kovalev, A.V., Unal, E., and Zeidane,R.,2002. Comparison of Zooplankton Biodiversity among East Mediterranean with particular References to Alien species.*Proceedings of the 2<sup>nd</sup> Int.Conf.on Oceanography and Black Sea : Similarities and Differences of two interconnected Basins* , Ankara: 821-827
- Lakkis, S. and Novel-Lakkis,V.,1985b. Consideration on the distribution of Tintinnids off Lebanese coast. *Rapp.Comm.int.Mer Médit.*,30,2:171-72.
- Lakkis, S. and Novel-Lakkis,V.,2000. Distribution of the Phytobenthos along the coast of Lebanon (East. Mediterr.). *Mediterranean Marine Science* ,1;143-164
- Lakkis, S. and Novel-Lakkis,V.,2001. Importance des Caulerpes dans les peuplements algaux de la côte libanaise (Bassin levantin,

- Méditerranée orientale). *4th Int. Workshop on Caulerpa taxifolia* (Gravez et al. eds.), *GIS Posidonie publ.*, France.:315-327
- Lakkis, S. and Sabour, W., 2007. Distribution and Ecology of Groupers in Syro-Lebanese coastal waters: are they endangered or menaced? *2nd International Symposium on Mediterranean Groupers*. Francour P., Gratiot J.(eds). Nice, May 10-13 2007:117-119:
- Lakkis, S., I.Siokou-Frangou, I., Christou, B., Mazzocchi, M.G., and Zeidane, R., 1999. Distinctive features of Mesozooplankton from Levantine Basin and Adjacent seas (Eastern Mediterranean). *Int. Conf. Oceanography of the Eastern Mediterranean and Black Sea*, 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., 1988a. L'Ichtyoplancton des eaux côtières libanaises: oeufs et larves de Téléostéens. *Rapp.Comm.int.Mer Médit.*,31,2:320.
- Lakkis, S. et Zeidane, R., 1988b. Le Méroplancton des eaux libanaises : larves de Crustacés Décapodes. *Rapp.Comm.int.Mer Médit.*,31,2 :238
- Lakkis, S., Zeidane, R., 1989. Ichtyoplancton of Lebanese coastal waters: structure and ecological differentiation. *Leb.Sci.Bull.*,5,2:17-42.
- Lakkis, S. and Zeidane, R., 1992b. Les Amphipodes Hypériens des eaux libanaises. Composition et Distribution. *Rapp.Comm.int.Mer Médit.*,33:258.
- Lakkis S. and R.Zeidane, 1997. Distribution of Siphonophora in Lebanese waters (East Mediterranean). *Proc.6th Int.Conf. Coelenterate Biology*, 1995:301-306.
- Lakkis, S. et Novel-Lakkis, V., 1985. Les Tintinnides (Tintinnina) des eaux côtières libanaises composition, distribution et cycle annuel. *Lebanese Science Bull.*,1,1:43-58.
- Lakkis, S., Bitar, G., Novel-Lakkis, V. & R.Zeidane, 1996. Etude de Diversité Biologique du Liban. Flore et Faune Marines. *PNUE & Min. Agric. Beyrouth, Liban*, Publ.No 6:123p
- Lakkis S. & V.Novel-Lakkis, 2000. Distribution of the Phytobenthos along the coast of Lebanon (East. Mediterranean). *Medit.Mar.Sci.*,1/2;143-164
- Lakkis S. and V.Novel-Lakkis, 2005. Peuplements des algues macrophytes des trottoirs rocheux à vermetes de la côte libanaises. *MEDCORE*:345-363
- 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. & Zeidane, R. 1988. Larves de Crustacés Décapodes des eaux côtières libanaises: composition, diversité. *Lebanese Sci.Bull.*,4(2):5-33.
- Lakkis, S. & R.Zeidane, 1997-Distribution of Siphonophora in Lebanese waters (East Mediterr.). *Proceedings 6th Int.Conf. Coelenterate Biology*, 1995: 301

- Lassus, P.1988- Plancton toxique et plancton des eaux rouges sur les côtes européennes *IFREMER*, Brest, 111p.
- Laubier, L.,1966. Sur quelques annélides polychètes de la région de Beyrouth. *Misc.paper.Nat.Sc.AUB* Beirut,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 : 181-219
- Laval-Peuto, M.and Brownlee, D.C.1986. Identification and systematics of the Tintinnina (Ciliophora):evaluation and suggestions. *Ann.Inst.océanogr.*,Paris, 62(1):69-84.
- Lemmermann,E.,1901. Beitrage zur Kenntniss der Planktonalgen XII. Notizen uber einige Schwebel Algen.XIII.Das Phytoplankton des Ryck und des Greifswalder Bdens.*Ber.dt.bot.Ges.*19(2):85-95,pl.4.
- Lemmermann,E.,1910. Algen, I.In: "*Kryptogamenflora der Mark Branderburg*" Gebruder Borntraeger, Leipzig,712p.
- Liebmann, M.E., 1935. Observations océanographiques sur les côtes de Palestine. *Comm.int.Explor.Mer,Rapport P.V.*,153(14):86-91.
- Lebour M.V.1928b. Larval stages of the Plymouth Brachyura I.*Proc.zool.Soc.London*:473-560.
- Lebour, M.V.1932b. The larval stages of the Plymouth Caridea.IV:The Alpheidae, *Ibid.*:463-469.
- Lebour M.V.1936b.Notes on the Plymouth. Processa(Crustacea). *Ibid.*: 609-617,6pls.
- Lemmermann, E.,1899. Ergebnisse einer Reise nach dem Pacific (H.Schauinsland 1896/97). Planktonalgen. *Abhandl.naturwiss.Ver Bremen* 16«1900 (2):313-398, pl.1-3.
- Lemmermann, E.,1910. Algen,I. In: *Kryptogamenflora der Mark Branderburg* Gebruder Borntraeger, Leipzig,712p.
- Lindemann, E.,1928. *Peridineae* (Dinoflagellatae). *DieNat.Pflanzenfa Engler-Prantl*.2:3-104.
- Liebmann, M.E., 1935. Observations océanographiques sur les côtes de Palestine.*Comm.int.Explor.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.
- Luther, W. & Fiedler,K.1982. Guide de la faune sous-marine des côtes méditerranéennes. *Delachaux et Niestlé*, 270p.&46pl.
- Macdonald, J.D., Pike,R.B., & 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.,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.



- Margalef, R.,1967. El Ecosistema. In *Ecologia Marina*. Monografía no 14, Fund. La Salle de Ciencias Naturales, Caracas,377-453.
- Marinaro, 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 *Clypeasterophilus stebbingi* (Decapoda,Brachyura, Pinnotheridae) and a comparison with other species within the *Dissodactylus* complex. *Bull.Mar.Sci*, 58:165-185.
- MAST, 2002. MEDATLAS 2002. Mediterranean and Black sea Database of Temperature, Salinity and Bio-Chemical Parameters Climatological Atlas. *IFREMER*, 4 CD, Paris. . <http://modb.oce.ulg.ac.be/medar>.
- Matsuura, Y.,and Olivar, M.P.1999. Fish larvae. In:*South Atlantic Zooplankton* D.Boltovskoy (Ed.): 1445-1496. Backhuys Publishers,Leiden,The Netherlands.
- Mauchline, J. & Fisher, L.R.,1969. The biology of Euphausiida. *Adv.Mar.Biol.*,7 : 1-454.
- Mayer, A.G.,1910. Medusae of the world. I. Hydromedusae. III. Scyphomedusae. *Publ. Carnegie Inst.Wash.*:1-733.
- Mayer, A.G.1912. Ctenophores of the Atlantic coast of North America.*Carnegie Inst.,Wasington* 162:1-58.
- Mayhoub, H.,1976 Recherches sur la végétation marine de la côte syrienne. *Thèse Doct. ès-Sciences Naturelles*. Univ.Caen, France, 286 p.
- Mianzan, H.W.,1999. Ctenophora. In: *South Atlantic Zooplankton* (D.Boltovskoy, Ed.): 561-573.BackhuysPubl.,Leiden, Netherlandands.
- Mianzan, H.W.and P.F.S.Cornelius,1999. Cubomedusae et Schyphomedusae. In: *South Atlantic Zooplankton* (D.Boltovskoy, ed.):149-212. Backhuys.Publ.,Leiden, 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.
- Morcos, S.A.,1972. Sources of the Mediterranean untermmediate 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.
- Mouneimné, N.,1977. Liste des poissons de la côte du Liban (Méditerranée orientale). *Cybium* 3<sup>ème</sup> série1 :37-66.
- Mouneimné N.,(2002). *"Poissons marins du Liban et de la (Méditerranée orientale) ,Beyrouth*. 270p.
- Nesis, K.N.,1999. Cephalopoda. In : *South Atlantic Zooplankton* (D.Boltovskoy, Ed.): 707-795. Backhuys Publ., Leiden.
- 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
- Newmann, G.,1913b. Die Pyrosomen and Dolioliden der Deutschen Südpolar-Expedition 1901-1903, 14 (*Zool*.6):17-34.

- Nézan, E., Piclet, G., et Gossel, H., 1996. Guide pratique à l'usage des analyses du phytoplancton. *IFREMER. Concarneau*, France.
- Norman, R and Fraser, F., 1948. *Giant fishes, whales and dolphins*, London.
- Olivar, M.P. and Fortuno, J.M., 1991. Guide to ichthyoplankton of the Southeast Atlantic (Benguela current region). *Scientia Marina* 55:1-383.
- Onbé, T., 1991. Some aspects of the biology of resting eggs of marine cladocerans. In *Crustacean Egg Production* (Wenner & Kuris, eds.). Crustacean Issues 7, Rotterdam, p.41-55.
- Onbé, T., 1999. Ctenopoda and Onychopoda (Cladocera). In: *South Atlantic Zooplankton* D. Boltovskoy (eds.): 797-813. Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands.
- Oren, O.H., 1952. Some hydrological features observed off the coast of Israël. *Bull. Inst. océanogr Monaco*, no. 1017: 9pp.
- Oren, O.H., 1969. Oceanographic and biological influence of the Suez canal, the Nile and the Aswan Dam on the Levant basin. *Progress in Oceanography*, 5:161-167.
- Oren, O.H., & Hornung, H. 1972. Temperature and salinities off the Israël Mediterranean coast. *Sea Fisheries Res. Station Haifa*, 59:1-31.
- Ostenfeld, C. H., 1903. Phytoplankton from the sea around the Faroes. *Botany* 2:558-611.
- Padoa E., 1956. Uova, larve e stadi giovanili di Teleostei. Famiglia: Triglidae, Gobiidae, Carangidae, Trachinidae, Callionymidae, Ammodytidae, Uranoscopidae, Blennidae, Bothidae, Soleidae, Pleuronectidae *Fauna e flora del Golfo di Napoli*, 38 *Monografia*, 3 (2):548-877.
- Pagès, F. & J.M., Gili, 1991. Siphonophores (Cnidaria, Hydrozoa) of the Benguela Current (south-eastern Atlantic). *Scientia Marina*, 56 (Supl. 1):65-112.
- Pallary, P., 1938. Les Mollusques marins de Syrie. Extrait du Journal de Chonchylologie, vol. LXXXII :5-58
- Palomera, I and P., Rubiés, 1978. Descripción de huevos y larvas de peces anguilliformes en la costa noroccidental de Africa. *Res. Exp. Buque Oceanogr. Cornide de Saavedra* 9:3-15.
- Pérès, J.M., 1976. Précis d'Océanographie Biologique. *Presses Universitaires de France*,
- Perrier, R., 1964. La faune de la France illustrée. IA. *Coelentérés-Spongiaires-Echinodermes-Protozoaires*. 118 p., 95 P.Z.
- Petz, W., 1999. Ciliophora, : In: *South Atlantic Zooplankton*, (Boltovskoy Ed.): 265-319 ; Backhuys Publishers., Leiden, the Netherlands.
- Pike, R.B. & Williamson, D.I. 1958. Crustacea, Decapoda: Larvae. *Cons. int. Explor. mer Médit* Fiches d'identification du zooplancton, Sheet 81:1959.-.
- Pike, R.B., & 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.

- 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* (Décapodes Sergestidae): *Cah.O.R.S.T.O.M.*, vol.XI,no.2:207-227.
- Por, F.D.,1971. One hundred years of Suez Canal: a century of Lessepsian migration: retrospect viewpoint. *Syst.Zool.*,20:138-159.
- 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.Sci.*,46:170-179
- Pugh, P.R.,1999. Siphonophorae. In: *South Atlantic Zooplankton*. (D.Boltovskoy,Ed.):467-511.Backhuys Publ.,Leiden, The Netherlands.
- Petz, W.,1999. Ciliophora, : In: *South Atlantic Zooplankton*. (D..Boltovskoy,Ed.):265-319. Backhuys Publ.,Leiden,Netherlands.
- Pollak, M.J.,1951.-The source of the deep water of the eastern Mediteranean Sea. *J.Mar.Res.*,10:219-283.
- Ramadan-Jaradi, G. and Ramadan-Jaradi, M, 2001. The avifauna of Palm Islands Reserve, Lebanon 1893 to 2000. *Lebanese Science Journal*, 2(1): 17- 35.
- Ramadan-Jaradi, G. 2006. Status of marine and coastal bird species in Lebanon. *Proceeding of the first symposium on the Mediterranean Action Plan for the conservation of marine and coastal birds*. UNEP; MAP; RAC/SPA. Oct. 2006.
- Rampal, J.1975-Les Thécosomes (Mollusques pélagiques).Systématique et *Thèse Doct. d'Etat, Univ. Provence,Marseille*,485p.
- Rampi, L., 1948.- Ricerche sul fitoplancton del Mare Ligure.6.*Silicoflagellati delle acque di San Remo.Idem.*,87:64-67.
- Rampi, L.& Zattera, P.,1980. Chiave per la determinazione dei Tintinnidi. *Medit.*104pp ,46 pl.
- Ranzi, S.,1933. Uova,larve e stadi giovanili dei Teleostei, famiglia Sparidae. *Fauna e Flora del 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. & 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.1983. Répertoire mondial taxinomique et bibliographique provisoire des copépodes planctoniques marins .Laboratoire Arago, Banyuls sur mer, Tome I:394pp.
- Regner, D.1985. Seasonal and multiannual dynamics of copepods in the middle Adriatic *Acta Adriatica*, 26(2):11-99.
- Reid, P.C. and John, A.W.G.1978. Tintinnid cysts. *J.mar.biol.Ass.U.K.*,58,551-557.
- Repelin, R.,1964. Scyphoméduses de la famille des Atollidae dans le Golfe de Guinée. *Cah.ORSTOM, Sér.Océanogr.*, 2:13-30.

- Rice, A.L. & Ingle, R.W.1975. The larval development of *Carcinus maenas* (L.) and *Carcinus mediterraneus* Czerniavsky(Crustacea Brachyura,Portunidae) reared in the Laboratory.*Bulletin of the British Museum ,Zoology*,28(3):101-119.
- Rice, A.I. & 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
- Richter, G.and R, Seapy,1999. In: *South Atlantic Zooplankton*. (D.Boltovskoy,ed.): 622-647.Backhuys Publ., Leiden, The Netherlands.
- Riedl, R.,1991. Fauna e Flora del Mediterraneo,dalle Alge ai mammiferi.Una Guida Sistematica alle specie che vivono nel Mar Mediterraneo,3610 disegni,98 98 cartine 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.
- Rouch, J.,1945.Température et salinité de la mer à Beyrouth. *Bull.Inst.océanogr.Monaco*, No.884:5pp.
- 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 marinefishes. *Academic Press,London*,524p.
- Saad-Farès, A.,1985. Trématodes de Poissons des côtes du Liban. *Thèse Doctorat d'Etat, Univ.Languedoc, Montpellier* 435 p.
- Sabour, W. and S, Lakkis,2007. Diet and feeding habit of *Siganus rivulatus* and *S.luridus*, two rabbitfish migrants in Syro-Lebanese coast. *Rapp.Comm.int.Mer Médit.*,38.
- San Feliu Lozano, J.M.1964. Primeras consideraciones sobre la biología dell angostino *Penaeus kerathurus* (Forskäl,1775).( *Publ. Tec. J. Est..Pesca* No.3:151-173.
- Sanzo, L.,1928a. Uova,sviluppo embrionale,stadi larvali,postlarvali e giovanili di Sternoptychidae e Stomatidae. I. *Argyropelecus hemigymnus* Cocco. *Mem.R.Com. Talassogr.Ital.*,2:1-68.
- Sanzo L.,1931. Biologia marina :Uova e primi stadi larvali di *Myctophum Gemellari* Cocco (*Rend.della R.Acc.Naz.deiLincei*,vol.14,fasc.2.
- Sanzo, L.1956. Divisione: Zeomorphi Regan.In:Uova,larve e stadi giovanili di Teleostei *Fauna Flora Golfo Napoli* Monogr.38: 461-470.
- Sars, G.O, 1901- 1903. An Account of the Crustacea of Norway, 4.Copepoda Calanoida. Part1-14.*Bergen Museum,Bergen* : 1-171.
- Sars, G.O.1916. Liste systématique des Cyclopoïdés ,Harpacticoidés et Monstrilloïdés 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
- Scheffer V., 1958. *Seals, Sea lions and Walruses*, London.
- Schiller, J.,(1931-1937).Dinoflagellatae (Peridinae). Monographischen Behandlung. In: *Rabenhorst's Kryptogamen Flora*, vol. 10(3).Teil 1,:1-256,

- Teil 2:257-432; Teil 3:433-617; Teil 2(1): 1-160; Tail 2 (2): 161-320; Tail3: 321-480; Tail 4:481-590.
- Scott, A.1909. The Copepoda of the Siboga Expedition.Part I. free-swimming, littoral and semi-parasitic Copepoda. *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.
- 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. Zool.Zh.*,44:1562-1565 (in Russian).
- Silas, E.G & Pilai, P.P., 1973. The calanoid family Pontellidae from the Indian Ocean, *J.Mar. Biol. Ass., India*, 15:771858.
- Sliiper, E.,1936. *Die Cetaceen*, Haag.
- Smith, P.E.& Richardson S.L.1977. Standard techniques for pelagic fish eggs and larvae surveys. *FAO Fish. Techn.Pap.*,175:1-100.
- Sridji, R.1971. Contribution à l'étude des larves Crustacés Décapodes en baie d'Alger *Pelagos*, Vol.III (2):1-105.
- Steinitz, H. & Ben-Tuvia, A.,1972. Fishes of the Suez Canal. *Isr.J.Zool.*,21: 385
- Steuer,A.,1910. Adriatische Plankton copepoden. *Sitzsb. Ak. Wiss. Wien Math.nat.Kl.,Bd., CLIX,Abt.*
- Steuer, A.,1915. Revision der Gattung *Acartia Dana*.*Zool.Anz.*,45: 392-397.
- Sournia, A. (Ed),1986-1990 Atlas du Phytoplancton Marin.Volume I. Introduction, *Cyanophycées, Dictyochophycées et Rhaphidophycée*, Editions C.N.R.S., Paris., pp.219.
- Tohmé, G., 1973. Projet d'Etablissement d'une zone biologique protégée dans les îles des Palmiers, Tripoli, Liban. *Conférence internationale pour la protection de la mer Méditerranée contre la pollution. Charte de Beyrouth*, Principes de Base :67-68
- Tohmé, G. & Neushwander, (1974). Nouvelles données sur l'avifaune de la République Libanaise. *Alauda*, 13: 243-258.
- Taylor, E.J.R.,1976. Dinoflagellates from the International Indian Ocean Expedition.A report on material collected by the R.V."Anton Bruun"1963-1964. *Schweizerbartsche Verlagsbuch handlung*, Stuttgart:234pp.+46pl
- Thomopoulos, A.,1956-Sur quelques oeufs planctoniques de téléostéens de la baie de Villefranche.II. Pêches du mois de septembre. *Bull. Inst. Oceanogr.* 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.
- Tortonese, E., 1957. Intorno alla distribuzione della Foca monaca nel Mediterraneo. *Zool.Bull.Giar.Zool.Milano*, vol.3
- Tortonese, E., 1963-64. Elenco riveduto dei leptocardi, Ciclostomi, Pesci cartilaginei ed ossei del mare Mediterraneo. *Ann. Mus.Civico di Storia Naturale*, Genova
- Tokioka, T., 1952. Chaetognaths of the Indo-Pacific.*Annotationes zoologicae Japnenses*:25(1,2):307-316.
- Totton, 1954. Siphonophora of the Indian Ocean together with systematic and biological notes on related specimens from other oceans. *Discovery Reports*, Vol.28: 1-162.
- Totton, 1965. A synopsis of the Siphonophora .*British Museum (Natural History)* London,230p.
- Travers, A.& Travers, M.1975. Catalogue du microplancton du golfe de Marseille. *Int.Revue ges.Hydrobiol.*,60 (2):251-276.
- Trégouboff G.& Rose M.1957. Manuel de planctologie méditerranéenne. Centre National de la Recherche Scientifique, Paris, T. 1 Texte,T.2, figures..
- Turki, S.et Ktari-Chakroun, F.,1985. Ichthyoplancton du golde fe Tunis. *Bull.Inst.natn.Scient.Techn.Oceanogr.Pêches*, Salambo,12:5-24.
- UNESCO, 1968. Zooplankton sampling. *UNESCO Press*, Paris,pp.1-174.
- Utermöhl,H.,1958. Zur Vervollkommnung der quantitativen Phytoplankton Methodik. *Mitt.int.Ver.Limnol.*,9:1-38.
- Vaissière, R. & 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* (D.Boltovskoy,Ed.):622-647.Backhuys Publ.,Leiden.
- 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 Coepoda, 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

- pelagical ecosystem in tropical regions(from the 50th voyage of the R/V Vityaz). *Oceanology*, 13,5:704717.
- Vinogradov, G.,1999. Amphipoda. In: *South Atlantic Zooplankton* (D.Boltovskoy,ed.): 1141-1240.*Backhuys Publ., Leiden*, The Netherlands
- Wangersky, P.G. and Gordon, D.C.,1974. Particulate carbonate, organic carbon and Mn in the open ocean. *Limnol.Oceanogr.*,10 : 544-550.
- Warner G.F.,1977.The biology of crabs.*Van Nostrand Reinhold*, N. York:1-202.
- Wear, R.G. & 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.& 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.
- Williamso, D.I.,1962. Crustacea Decapoda:larvae.III.*Caridea*,family *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 system of currents in the Adriatic Sea.*Stud.Rev.Gen. Coun.. Medit* ,34:48pp.

\*\*\*\*\*

## INDEX ALPHABETIQUE DES NOMS

Le nom de l'espèce en italique ; le nom du genre, ordinaire

- A**budefduf 429  
*vaigiensis* 429  
 Abylopsis 200  
*eschsoltzi* 204  
*tetragona* 204  
 Acantharia 133,138  
 Acanthephyra 326  
*purpurea* 329  
 Acanthias 406  
*acanthias* 411,413  
 Acanthochiasma 134  
*fusiforme* 135  
 Acanthochitona 241  
*fascicularis* 250  
*gracilis* 250  
 Acanthocorys 142  
*umbellifera* 148  
 Acanthodesmia 141  
*viniculata* 141,143  
 Acantholabrus 429  
*palloni* 429  
 Acantholithium 135  
*stellatum* 135  
*dicopum* 135  
 Acanthometra 135  
*pellucida* 136  
 Acanthonyx 323  
*lumulatus* 328  
 Acanthosphaera 140  
*actinota* 144  
*acufera* 144  
*pinctuda* 144  
 Acari 353  
 Acartia 307  
*clausi* 312  
*discaudata* 302,304  
*fossae* 304  
*grani* ,304  
*italica* 304  
*josephinae* 304  
*latisetosa* 304  
*longiremis* ,304  
*negligens* 304  
 Acetabularia 83  
*acetabulum* 84  
*mediterranea* ,86  
 Acasta 318  
*spongites* 323  
 Achaeus 323  
*cranchii* 323  
 Acipencer 420  
*naccarii* 420  
*sturio* 420  
 Acmaea 241  
*viginea* 253  
 Acoela 224  
 Acrania 404  
 Achnanthes 45  
*brevipes* 52  
*longipes* 52  
*brevipes* 52  
 Acrocalanus 305  
*gibber* 305  
 Acrosphaera 140  
*murrayana* 144  
*spinosa* ,144  
 Actaeon 241  
*tornatilis* 241  
 Acteocina 241  
*mucronata* 241  
 Acteopyramis 241  
*bullinea* 241  
 Actidium 358  
*coarctatum* 358  
 Actina 216  
*cari* 216  
*equina* 216  
*zonata* 216  
 Actinocyclus 40  
*octonarius* 41  
 Actinomma 141  
*arcadophorum* 144  
*trinacrium* 144  
 Actinopteryx 358  
*fucicula* 359  
 Actitis 458  
*hypoleucos* 459,461  
 Actinoptycus 42  
*senarius* 45  
*undulatus* 43  
 Adelacteon 241  
*amoenus* 241  
*fulvus* 241  
 Adeorbis 241  
*subcarinatus* 241  
 Aegisthus 308  
*dubius* 314  
 Aequorea 180  
*aequorea* 184  
*conica* 186  
 Aetea 362  
*anguinea* 362  
*truncata* 362  
 Aetideus 303  
*armatus* 306  
 Aglaura 180  
*hemistoma* 188  
 Albunea 328  
*carabus* 335  
 Alepes 427  
*djeddebah* 427  
 Alexandrium 70  
*minutum* 77  
 Alloteuthis 280  
*subulata* 281  
 Alosa 422  
*alosa* ,426  
*fallax* 426  
*nilotica* 426  
 Alphaeus 326  
*dentipes* 326  
*glaber* 326  
*macrocheles* 326  
 Alvania 241  
*cimex* 256  
 Amage 286  
*adspersa* 286  
 Amphiacon 132  
*denticulatus* 133,136  
 Amphibelone 135  
*fusiformis* 135  
*hydrotomica* 135  
*rubescens* 135  
 Amphidinium 68  
*acutum* 70  
*globosum* 70  
*operculatum* 70  
*herdmanae* 70  
 Amphilithium 132  
*clavarium* 135  
 Amphilonche 135  
*elongata* 136  
 Amphinema 179  
*dinema* 184  
*rugosum* 185  
 Amphioxus 404  
*lanceolatus* 404  
 Amphipholis 383  
*squamata* 383  
 Amphipoda 383  
 Amphiprora 45  
*alata* 50,54



- Amphiroa 107  
*rigida* 119  
 Amphisolenia 64  
*bidentata* 70  
*clavipes* 70  
*globifera* 70  
*palmata* 70  
*quadrispina* 70  
*spinulosa* 70  
 Amphistaurus 135  
*complanatum* 137  
 Amphithyrus 301  
*sculpturatus* 350  
 Amphitrite 286  
*rubra* 286  
*variabilis* 286  
 Amphiuira 385  
*chiajei* 386  
*filiformis* 386  
 Amphora 45  
*decussata* 55  
*ostrearia* 55  
 Amphorides 154  
*amphora* ,166  
 Amphorella 154  
*quadrilineata* 157  
 Amphorellopsis 154  
*tetragona* 154  
 Amplectella 154  
*collaria* 157  
 Amycla 241  
*corniculum* 241  
 Anadara 241  
*demiri* 241  
*natalensis* 241  
 Anadyomene 86  
*stellata* 86  
 Anamenia 240  
*gorgonophila* 240  
 Anapagurus 323  
*breviaculeatus* 327  
*chiroacanthus* 334  
*hyndmanni* 334  
*laevis* 337  
 Anchylomera 300  
*blossvillei* 349  
 Anemona 215  
*sulcata* 216,217  
 Anguilla 423  
*anguilla* 433  
*vulgaris* 433  
 Anguillidae 423  
 Anisopoda 319  
 Anomalocera 307  
*patersoni* 311  
 Anomura 334  
 Annelida 284  
 Anostraca 298  
 Antedon 374  
*mediterranea* 374  
 Anthomedusae 178  
 Anthozoa 212  
 Anthura 323,345  
 Aphanus 426  
*fasciatus* 426  
*dispar* 426  
 Aphia 430  
*minuta* 430  
 Apogon 427  
*imberbis* 434  
*nigripinnis* 434  
 Apogonichthyoides 427  
*uninotatus* 427  
 Aonides 286  
*oxycephala* 286  
 Aphrodite 286  
*aculeata* 290  
 Aplidium 394  
*albicans* 396  
*conicum* 396  
 Aplysia 241  
*depilans* 264  
*fasciata* 264,266  
*limacina* 266  
*parvula* 266  
*punctata* 266  
*rosea* 266  
 Aporrhais 241  
*pes pelicani* 257  
 Appendicularia 391  
*cicula* 393,395  
 Apseudes 323  
*hibernicus* 343  
*tergatis* 343  
*roseus* 344  
 Aptyerygota 356  
 Arachnocorys 142  
*circumtexta* 143  
 Arachnosphaera 142  
*Myriacantha* 144  
 Arbacia 376  
*lixula* 379  
 Arca 241  
*barbata* 272  
*lactea* 272  
*noae* 272  
 Arcularia 241  
*gibbosula* 241  
*circumcincta* 241  
 Arenicola 286  
*marina* 294  
 Argentinidae 422  
 Argentina 422  
*sphyraena* 422  
 Argirosomus 428  
*regius* 428  
 Argonauta 241  
*argo* 241  
 Argyropelecus 424  
*affinis* 433  
*hemigymnus* ,433  
*olfersi* 433  
 Aricidea 286  
*cerrutii* 293  
 Arietellus 307  
*setosus* 310  
 Ariosoma 423  
*balearicum* 432  
*mystax* 432  
 Aristaeomorpha 325  
*foliacea* 326  
 Arnoglossus 431  
*grohmanni* 453  
*kesseleri* 453  
*laterna* 453  
*thori* 453  
 Artemia 298  
*salina* 298  
 Arthropoda 288  
 Ascidia 395  
*conchilega* 395, 395  
*involuta* 395, 395  
*viginea* 395,395  
 Asparagopsis 105  
*taxiformis* 107,117  
 Aspitrigla 426  
*cuculus* 426  
 Astarte 241  
*triangularis* 241  
 Asterias 376  
*glacialis* 381  
*tenuispina* 381  
*petacantha* 381  
 Asterina 381  
*gibbosa* 382,385  
 Asterionella 45  
*japonica* 51  
*notata* 51  
 Asteroidea 380  
 Asterodinium 66  
*gracile* 70,75  
 Asterolampra 42  
*grevillei* 45  
*marylandica* 45  
 Astraea 241

- rugosa* 253,255  
*Astropecten* 375  
*aurantiacus* 381  
*bispinosus* 382  
*irregularis* 382  
*Athanas* 323  
*nitescens* 326  
*Atherina* 426  
*boyeri* 449  
*hepsetus* 449  
*mochon* 449  
*presbyter* 449  
*Atlanta* 257  
*peroni* 258  
*Audouinia* 286  
*filigera* 286  
*tentaculata* 286  
*Augaptilus* 307  
*longicaudatus* 309  
*Aulacantha* 144  
*scolymantha* 146  
*Auliscus* 42  
*sculptus* 45  
*Auricula* 45  
*intermedia* 55  
*Autolytus* 286  
*pictus* 286  
*Auxis* 430  
*rochei* 441  
*thazard* 441  
*Axinella* 170  
*damicornis* 171  
*polypoides* 171
- B**acillaria 45  
*paxillifer* 45  
*Bacteriastrum* 45  
*biconicum* ,48  
*delicatulum* ,50  
*elegans* ,50  
*mediterraneum* ,50  
*varians* ,50  
*Balanoglossus* 389  
*clavigerus* 389  
*Balanus* 301  
*amphitrite* 301  
*eburneus* 301  
*perforates* 301  
*Balaenoptera* 466  
*physalis* 469  
*musculus* 469  
*Balistes* 432  
*carolinensis* 452  
*Bangia* 106  
*fuscopurpurea* 107,110
- Barleeia* 241  
*rubra* 253  
*Bassia* 200  
*bassensis* 204  
*Belone* 425  
*belone* 433,435  
*Beroe* 220  
*forskali* 221  
*ovate* 221  
*Bellerocha* 43  
*malleus* 45,50  
*Bhawania* 286  
*goodei* 286  
*Biddulphia* 39  
*alternans* 42  
*aurita* 42  
*mobiliensis* 42  
*pelagica* 42  
*pulchella* 42  
*regia* 42  
*rhombus* 42  
*sinensis* 42  
*shroederina* 42  
*tridens* 42  
*vesiuosa* 42  
*Beryciformes* 426  
*Bittium* 241  
*jadertinum* 241  
*latreillei* 241  
*reticulatum* 241  
*Bivalvia* 270  
*Blennius* 430  
*basiliscus* 438  
*cristatus* 438  
*fluviatilis* 438  
*galerita* 438  
*gattorugine* 426,431  
*incognitus* 426,431  
*inequalis* 438  
*ocellaris* 438  
*pavo* 438  
*sanguinolentu* 438  
*smyrnensis* 438  
*sphinx* 438  
*tentacularis* 438  
*trigloides* 438  
*zvonimiri* 438  
*Bodotria* 343  
*scorpioides* 343  
*Bolina* 219  
*hydatina* 219  
*Bonellia* 236  
*minor* 237  
*viridis* 237  
*Bonitou* 430
- Boops* 429,437  
*boops* 437  
*salpa* 437  
*Bothus* 431  
*podas podas* 431  
*rhombus* 431  
*Botryllus* 400  
*Schlosseri* 400  
*Bougainvillia* 177  
*aurantiaca* 179  
*platygaster* 180  
*ramosa* 180  
*Brachiopoda* 367,368  
*Brachydontes* 272  
*minimus* 272  
*variabilis* 272  
*Brachynotus* 328  
*sexdentatus* 339  
*Brachyscelus* 301  
*crusculum* 301  
*Brachyura* 321,329,335  
*Brama* 428  
*brama* 428  
*Branchyostoma* 404  
*lanceolatum* 404  
*cingulata* 404  
*Bryopsis* 83  
*hypnoides* 83  
*plumosa* ,83  
*Bryozoa* 360,362  
*Buglossidium* 431  
*luteum* 431  
*Bulla* 241  
*ampula* 241  
*striata* 241  
*Bursaopsis* 154,165  
*striata* 165  
*punctatostrata* 154,165  
*Bursatella* 241  
*leachi* 241
- C**alanoida 302,303,305  
*Calanopia* 307,311  
*elliptica* 311  
*media* 311  
*Calanthias* 427  
*ruber* 427  
*Calanus* 303,305,310  
*brevicornis* 303  
*helgolandicus* 303  
*tenuicornis* 303  
*Calappa* 323  
*granulata* 337  
*Calcinus* 323  
*ornatus* 327,334

- Callianassa 327  
*laticauda* 332  
*subterranea* 334  
 Callinectes ,323  
*sapidus* 337  
 Callionymus 430  
 blenus 438  
*festivus* 438  
*filamentosus* 438  
*maculatus* 430,438  
*phaeton* 438  
*pusillus* 414,426  
*risso* 438  
*lyra* 430,438  
 Calliostoma 241  
*granulatum* 255  
*unidentatum* 255  
 Callochiton 241  
*laevis* 249  
 Calocalanus 305  
*adriaticus* 305  
*contractus* 305  
*elegans* 305  
*neptunus* 305,  
*pavo* 305,310  
*styliremis* 305  
 Campylodiscus 45  
*biangulatus* 56  
*echeneis* 56  
*cribrosus* 56  
*fastuosus* 56  
*parvulus* 56  
*thureti* 56  
 Cancellaria 241  
*cancellata* 237  
 Cancer 328  
*pagurus* 336  
 Candacia 307  
*aethiopica* 310  
*armata* 310,312  
*bippinata* 310  
*bispinosa* 310  
*longimana* 310  
*simplex* 310  
*varicans* 310  
 Canthariella 154  
*brevis* 154,16  
 Cantharus 241  
*cantharus* 241  
*lineatus* 241  
*orbicularis* 241  
*pictus* 241  
 Canthocalanus 303  
*pauper* 305  
 Caranx 427  
*crysox* 435  
 Carapus 425  
*acus* 425  
 Carcharhinus 407  
*altimus* 408  
*carcharias* 408  
*ferox* 408  
*limbatus* 408  
*melanopterus* 408  
*plumbeus* 408  
 Carcharodon 407  
*carcharias* 408  
 Carcinus 323  
*mediterraneus* 328,333  
 Carinaria 249  
*mediterranea* 257,258  
 Cardita 241  
*calyculata* 242  
*sulcata* 242  
*trapezia* 242  
 Cardium 242  
*aculeata* 275  
*echinata* 275  
*edule* 275  
*exigum* 275  
*norvegicum* 275  
*papillosum* 275  
*rusticum* 275  
*sulcatum* 275  
*tuberculatum* 275  
 Caretta 456  
*caretta* 456  
 Carpocanium 142  
*diadema* 143  
 Carposphaera 141  
*acanthophora* 144  
 Cassidaria 242  
*tyrrhena* 242  
 Cassiopea 207  
*andromeda* 210,212  
 Cassis 242  
*saburon* 242  
*undulate* 242  
 Castanidium 144  
*variabile* 148  
 Catapaguroides 323,327  
*timidus* 334  
 Caulerpa 86  
*prolifera* 87  
*racemosa* 87  
*scalpelliformis* 88  
 Cavolinia 266  
*gibbosa* 266  
*inflexa* 266  
 Cenchridinium 63  
*globosum* 70  
*sphaerula* 70  
 Centricae 40  
 Cenosphaera 141  
 Centracanthus 429  
*cirrus* 429  
 Centrodinium 69  
*complanatum* 70  
 Centropages 304  
*furcatus* 306  
*kröyeri* 306  
*typicus* 306  
*violaceus* 306  
 Centropagidae 304,306  
 Cephalacanthus 426  
*volitans* 426  
 Cephalopoda 277  
 Cepola 429  
*rubescens* 436  
 Ceramiales 109  
 Ceramium 105  
*iliatum* 107,110  
*codii* 107,110  
*comptum* 107,110  
*diaphanum* 107,110  
*gracillimum* 107,110  
*rubrum* 107,110  
 Cerataulina 43  
*pelagica* 44  
*bergonii* 45  
 Cerataulus 42  
*smithii* 45  
 Ceratium 70,71  
*arietinum* 70,71  
*var.gracilentum* 70,71  
*s/sp.gracilentum* 70,71  
*azoricum* 70,71  
*belone* 70,71  
*breve* 70,71  
*buceros* 70,71  
*curvicorne* 70,71  
*var.parallellum* 70,71  
*candelabrum* 70,71  
*cariense* 70,71  
*coarctatum* 70,71  
*compressum* 70,71  
*concilians* 70,71  
*contortum* 70,71  
*var.karstenii* 70,71  
*var.longinum* 70,71  
*contrarium* 70,71  
*deflexum* 70,71  
*declinatum* 70,71  
*forma normale* 70,71  
*dens* 70,71

- egyptiacum* 70,71  
*f. suezensis* 70,71  
*euarcuatum* 70,71  
*extensum* 70,71  
*falcatiforme* 70,71  
*falcatum* 70,71  
*furca* 70,71  
*var. eugrammum* 70,71  
*fuscus* 70,71  
*var. seta* 70,71  
*var. schuettii* 70,71  
*gibberum* 70,71  
*var. dispar* 70,71  
*gracile* 70,71  
*f. orthoceras* 68,69,73  
*gravidum* 70,71  
*var. angustum* 70,71  
*var. elegans* 70,71  
*var. elongatum* 70,71  
*var. latum* 68,69,73  
*f. obovatum* 70,71  
*hexacanthum* 70,71  
*horridum* 70,71  
*var. buceros* 70,71  
*intermedium* 70,71  
*f. inclinatum* 70,71  
*incisum* 70,71  
*inflatum* 70,71  
*japonicum* 68,69,73  
*kofoidii* 70,71  
*limulus* 70,71  
*longinum* 70,71  
*longirostrum* 70,71  
*longissimum* 70,71  
*lunula* 70,71  
*var. gallium* 70,71  
*s/sp. gallicum* 70,71  
*var. macroceros* 70,71  
*massiliense* 70,71  
*f. armatum* 70,71  
*var. massiliense* 70,71  
*var. protuberans* 70,71  
*minutum* 70,71  
*paradoxides* 70,71  
*pavillardi* 70,71  
*pennatum* 70,71  
*pentagonum* 70,71  
*f. tenerum* 70,71  
*f. turgidum* 70,71  
*var. robustum* 70,71  
*platycorne* 70,71  
*var. platycorne* 70,71  
*var. compressum* 70,71  
*var. cuneatum* 70,71  
*praelongum* 70,71  
*ranipes* 70,71  
*var. palmatum* 70,71  
*reflexum* 70,71  
*reticulatum* 70,71  
*f. contortum* 70,71  
*setaceum* 70,71  
*strictum* 70,71  
*symetricum* 70,71  
*var. coarctatum* 70,71  
*var. orthoceras* 70,71  
*tenuis* 70,71  
*tenuissimum* 70,71  
*teres* 70,71  
*trichoceros* 70,71  
*tripos* 70,71  
*var. atlanticum* 70,71  
*var. limulus* 70,71  
*var. ponticum* 70,71  
*var. pulchellum* 70,71  
*var. tripodoides* 70,71  
*vultur* 70,71  
*f. recurvum* 70,71  
*sumatranum* 70,71  
*var. pavillardi* 70,71  
*volans* 70,71  
*Ceratocorys* 70,71  
*armata* 70,71  
*bipes* 70,71  
*gourretti* 70,71  
*horrida* 70,71  
*Ceratonereis* 286,  
*hircinicola* 292  
*costae* 292  
*Ceratoperidinium* 71,77  
*yeye* 71,77  
*Ceratoscopelus* 424  
*maderensis* 424  
*Ceratospyris* 141  
*polygona* 143  
*cestus* 143  
*veneris* 143  
*Cerianthus* 214  
*membranaceus* 216  
*Cerithiopsis* 242  
*alucastrum* 257  
*metaxae* 257  
*clarki* 257  
*tubercularis* 250,257  
*Cerithium* 242  
*limatum* 256  
*lividulum* 256  
*mediterraneum* 256  
*phaeniciacum* 256  
*renovatum* 256  
*rupestre* 256  
*scabridum* 256  
*syriacum* 256  
*vulgatum* 256  
*Cestus* 220  
*veneris* 220  
*Chaetoceros* 44,45,46  
*atlanticum* 44,46  
*coarctatum* 44,46  
*conconvicorne* 44,46  
*danicum* 44,46  
*densum* 44,46  
*neapolitanum* 44,46  
*peruvianum* 44,46  
*tetrastichon* 44,46  
*ffinis* 42,43,47  
*anastomsans* 44,46  
*coarctatum* 44,46  
*compressum* 44,46  
*costatum* 44,46  
*crinitum* 44,46  
*curvisetum* 44,46  
*decipiens* 44,46  
*denticulatum* 44,46  
*diadema* 44,46  
*subsecundum* 44,46  
*didymum* 44,46  
*diversum* 44,46  
*externum* 44,46  
*gracile* 44,46  
*holsaticum* 44,46  
*imbricatum* 44,46  
*lacinosum* 44,46  
*lauderi* 44,46  
*lorenzianum* 44,46  
*messanensis* 44,46  
*neapolitanum* 44,46  
*pseudocurvisetum* 44,46  
*rostratum* 44,46  
*simplex* 44,46  
*sociale* 44,46  
*teres* 44,46  
*tetrastichon* 44,46  
*tortissimum* 44,46  
*Chaetognatha* 369  
*Chaetomorpha* 81,82,86  
*linum* 81,82,86  
*aerea* 81,82,86  
*capilaris* 81,82,86  
*Challengeria* 144,149  
*diodon* 144,149  
*Chama* 241  
*gryphoides* 241  
*gryphina* 241  
*Charax* 437  
*puntazzo* 437

- Chauliodus 424  
*loani* 424  
 Charybdis 323  
*hellerii* 323  
*longicollis* 323  
 Cheilopogon 425  
*heterurus* 425  
 Chelidonura 242  
*fulvipunctata* 242  
 Chelonia 455,457  
*mydas* 455,457  
 Chelon 431  
*labrosus* 449  
 Chelophyes 200  
*appendiculata* 202  
 Chilomyxterus 432  
*pilostylus* 432  
 Chimaera 409  
*Monstrosa* ,409  
 Chiridius 304  
*gracilis* 306,311  
*poppei* 306,311  
 Chiton 238  
*corallinus* 242  
*phaseolinus* 238,242  
 Chlamys 242  
*hyalina* 242  
*varia* 242  
 Chloropthalmus 425  
*agassizi* 425  
 Chlorophyceae 86  
 Chondrichthyes 405  
 Chondrosia 170,171  
*reniformis* 170,171  
 Chromis 430  
*chromis* 4430,440  
 Chronogobius 431  
*quadrivittatus* 431  
 Chrysallida 242  
*fischeri* 242  
*maiae* 242  
*monozona* 242  
*pirintella* 242  
 Chrysaora 206  
*hysocella* 211  
 Chrysophrys 429  
*aurata* 429  
 Chrysophyta 34,55  
 Chtamalus 309,313  
*stellatus* 309,313  
*depressus* 309,313  
 Cidaris 366  
*cidaris* 379  
 Ciona 397  
*intestinalis* 397  
 Cingulina 242  
*isseli* 242  
 Circoporus 143  
*oxycanthus* 149  
 Citharus 432  
*macrolepidotus* 446  
 Cirillia 242  
*linearis* 242  
 Cirratulus 286  
*cirratus* 286  
 Cirrholovenia 180  
*tetranema* 186,191  
 Cirriformia 286  
*anchylocheata* 286  
*semicincta* 286  
 Cirripedia 317  
 Cladococcus 141  
*cerviconis* 144  
 Cladophora 81  
*aetevirens* 82,86  
*coelothrix* 82,86  
*dalmatica* 82,86  
*echinus* 82,86  
*hutchinsiae* 82,86  
*nigrescens* 82,86  
*pellucida* 82,86  
*prolifera* 82,86  
*rupestris* 82,86  
*sericea* 82,86  
*vagabunda* 82,86  
 Clathromangilia 242  
*cancellata* 242  
 Clausocalanus 303,305  
*arcuicornis* 303,305  
*furcatus* 303,305  
*lividus* 303,305  
*mastigophorus* 303,305  
*parapergens* 303,305  
*paululus* 303,305  
 Cladopyxis 68  
*brachiolata* 72,76  
 Clanculus 72,76  
*corallinus* 72,76  
*cruciatus* 72,76  
*jussieui* 72,76  
*olivaceus* 72,76  
 Clavelina 394  
*lepadiformis* 394  
 Clibanarius 323  
*erythropus* 327  
 Climacosphaenia 46,51  
*moniligera* 43,48  
 Climacodium 43  
*frauenfeldianum* 46,50  
 Climatocyclus 154  
*scalaria* 154  
 Clinitrachus 432  
*argenteus* 432  
 Clione 264  
*polita* 266  
*pyramida* 266  
 Clione 268  
*limacina* 268  
 Clupea (Sardinella)421  
*aurita* 425  
*pilchardus* 421  
*spratus* 421  
 Clupeidae 423, 425  
 Clytemnestra 308  
*rostrata* 314  
 Clytia 174  
*Hemisphaerica* 177,180  
*macrogonia* 177,180  
*mccrady* 177,180  
 Cnidaria 174  
 Cocconeis 46  
*pseudomarginata* 52  
*scutellum* 43,49  
 Codium 86  
*bursa* 90  
*tomentosum* 90  
*vermilara* 90  
 Codonella 153,154  
*acerca* 153,154  
*amphorella* 153,154  
*aspera* 153,154  
*elongat* 153,154  
*galea* 153,154  
 Codonellopsis 151  
*morchella* 153,154  
*orthoceras* 153,154  
*pusilla* 153,154  
*schabi* 153,154  
 Coelodendrum 144,149  
*gracillimum* 149  
 Coelorhynchus 426  
*coelorhynchus* 426  
 Collosphaera 140  
*huxleyi* 144  
*tuberosa* 144  
 Collozoum 140  
*inermis* 144  
 Colpomenia 84,93,97  
*sinuosa* 97,99  
 Columbella 242  
*rustica* 262  
 Conchaecia 300  
*curta* 300  
*elegans* 300,300  
*haddoni* 300

- obtusata* 300  
 Conchifera 249  
 Conger 424  
*conger* 433  
 Conus 242  
*mediterraneus* 263  
 Copepoda 302,305  
 Copilia 308  
*mediterranea* 315  
*quadrata* 315  
*vitrea* 315  
 Corallina 85,108  
*elongata* 108  
*granifera* 108  
*mediterranea* 108  
 Corallium 215  
*rubrum* 216  
 Corbula 242  
*gibba* 242  
 Cordieria 242  
*cordieri* 242  
*reticulata* 242  
 Coris 430  
*julis* 430,440  
 Corocalyptra 143  
*columba* 147  
 Corophium 323  
*volutator* 323  
 Corycaeus 309  
*brehmi* 313  
*clausi* 313  
*flaccus* 313  
*furcifer* 313  
*giesbrechti* 313  
*latus* 313  
*limbatus* 313  
*minimus* 313  
*ovalis* 313  
*typicus* 313  
 Coryphaena 429  
*hippurus* 429  
 Coryphoblennius 432  
*galerita* 432  
 Coscinodiscus 38,41  
*asteromphalus* 41,46  
*centralis* 41,46  
*concinus* 41,46  
*eccentricus* 41,46  
*gigas* 41,46  
*granii* 41,46  
*lineatus* 41,46  
*marginatus* 41,46  
*nitidus* 41,46  
*nodulifer* 41,46  
*normani* 41,46  
*oculis-iridis* 41,46  
*perforatus* 41,46  
*radiatus* 41,46  
 Codonaria 153, 154  
*cistellula* 154  
 Coryogalops 431  
*ochetica* 431  
 Cotylorhiza 207  
*tuberculata* 209, 212  
 Coxliella 153  
*annulata* 154  
*ampla* 154  
*declivis* 154  
*decipiens* 154  
*fasciata* 154  
*helix* 154  
*laciniosa* 154  
*longa* 154  
*massuti* 154  
 Crangon 327  
*crangon* 332  
 Craterella 152  
*acuta* 159  
 Crenidens 429  
*crenidens* 429  
 Crenilabrus 438  
*cinereus* 438, 447  
*griseus* 447  
*mediterraneus* 438, 447  
*ocellatus* 438, 447  
*pavo* 424,427,434  
*quinquemaculatus* 447  
*tinca* 438, 447  
 Creseis 264  
*acicula* 266  
*virgula* 266  
 Crithidium 242  
*submammilatum* 242  
 Cromyomma 141,144  
*circumtextum* 144, 146  
 Chronogobius 431  
*quadrivittatus* 431  
 Crustacea 298  
 Ctenocalanus 303  
*vanus* 305  
 Ctenophora 218  
 Cubozoa 174  
 Cucumaria 204  
*elongata* 204  
 Cumacea 341  
 Cunina 180,191  
*octonaria* 191, 195  
 Cutleria 92  
*adpersa* 92  
*multifida* 93  
 Cyanophyceae 32  
 Cyclopoida 308,314  
 Cyclothone 426  
*braueri* 435  
*microdon* 435  
*pygmaea* 435  
 Cyclonassa 243  
*neritea* 243  
 Cycloscala 243  
*hyalina* 243  
 Cylichna 243  
*cylindracea* 243  
 Cylichnina 243  
*girardi* 243  
*subcylindrica* 243  
 Cymbasoma 310  
*rigidum* 314, 316  
*longispinosum* 314,316  
 Cymodocea 125  
*nodosa* 125  
*truncata* 125  
 Cynoglossus 434  
*sinusarabici* 434  
*ceratospyris* 434  
 Cypselurus 427  
*exsiliens* 427  
*rondeletti* 427  
 Cypraea 243,244  
*lurida* 244, 259  
*pyrum* 244,259  
*mediterranea* 244,259  
*purca* 244,,259  
 Cyrtocalpis 142  
*urceolus* 144  
 Cystoseira 99  
*abrotanifolia* 99, 100  
*amentacea* 99, 100  
*ercegovicii* 99, 100  
*fimbriata* 99, 100  
*mediterranea* 99, 100  
*spinosa* 99, 100  
*zosteroides* 99, 100  
 Cytaeis 180  
*tetrastyla* 183  
*vulgaris* 183  
 Cythara 263  
*albida* 264  
 Cyttarocyclus 156, 159  
*brandti* 159  
*cassis* 159  
*eucecryphalus* 159  
*magna* ,159  
**D**actylopterus 428,435  
*volitans* 435

- Dadayiella 156  
 ganymedes 156  
 Dactyliosolen 48  
*mediterraneus* 55  
 Dalophis 425  
*imberbis* 425  
 Dardanus 218,328  
*arrosor* 328  
*callidus* 328  
 Dasya 106,111  
*arbuscula* 113  
*elegans* 113  
 Dasyatis 410  
*centroura* 413  
*pastinaca* 413  
 Dasychone 296  
*lucullana* 296  
 Dasycladus 84,87  
*clavaeformis* 87  
 Daturella 155  
*datura* 166  
 Decapoda 311  
 Deltentosteus 432  
*quadrimaculatus* 432  
 Dendrodoris 268  
*grandiflora* 268  
 Dentalium 241  
*agile* 244  
*dentalis* 239  
*inaequicostatum* 270  
*rubens* 270  
*vulgare* 270  
 Dentex 430  
*dentex* 439  
*gibbosus* 439,441  
*macrophthalmus* 441  
*maroccanus* 441  
 Derbesia 86,87  
*tenuissima* 87  
 Diaixis 305  
*pygmoea* 307  
 Diaphus 426  
*dolfleini* 426  
*rafinesquei* 426  
 Diatomeae 37  
 Dicentrarchus 429  
*labrax* 437  
*punctatus* 437  
 Dictyocha 75  
*fibula* 75  
*speculum* 75  
*octonaria* 75  
 Dictyopteris 100  
*membranacea* 102  
 Dictyocysta 153  
*elegans* var.*speciosa* 155  
*elegans* var.*lepida* 155  
*entzi* 156  
*extensa* 155,156  
*mitra* 156  
*mülleri* 156  
*nidulus* 156  
*obtusa* 156  
 Dictyota 97  
*dichotoma* 100  
 Didymocyrtis 142  
*tripus* 145,147  
 Dinophysis 64  
*acuminata* 65,73  
*acuta* 65,73  
*acutoides* 65,73  
*acutum* 65,73  
*amandula* 65,73  
*amygdala* 65,73  
*argus* 65,73  
*borealis* 65,73  
*caudata* 65,73  
*circumsuta* 65,73  
*cuneus* 65,73  
*doryphora* 65  
*elongata* 65,73  
*expulsa* 65,73  
*fortii* 68,72,75  
*hastata* 65,73  
*hindmarchi* 65,73  
*infundibulus* 65,73  
*intermedia* 65,73  
*lenticula* 65,73  
*mitra* 65,73  
*odiosum* 65,73  
*operculata* 65,73  
*ovum* 65,73  
*parvula* 65,73  
*prodictyum* 65,73  
*rapa* 65,73  
*recurva* 65  
*rotundata* 65  
*schroederi* 65,73  
*schuettii* 65,73  
*sphaerica* 65,73  
*similis* 65,73  
*simplex* 65,73  
*tripos* 65,73  
*umbosa* 65,73  
*uracantha* 65,73  
 Diploconus 136  
*fascies* 137,138  
 Diphyes 199  
*dispar* 201,204  
 Diplodus 430,438  
*annularis* 438,439  
*sargus* 438,439  
*vulgaris* 438,439  
 Diodora 244,253  
*apertura* 244,253  
*gibba* 244,253  
*gibberula* 244,253  
*italica* 244,253  
 Diogenes 328  
*pugilator* 335  
 Diploneis 47  
*crabro* 53  
*weissflogii* 53  
 Diplopsalis 73  
*lenticula* 80  
*sphaerica* 80  
 Dipurena 180  
*halterata* 182,184  
*ophiogaster* 182,184  
 Discodoris 244  
*lilacina* 244  
 Dishides 244  
*bifissus* 244  
 Ditylum 44  
*brightwellii* 46,54  
 Doliioletta 397  
*gegenbauri* 403  
 Doliolina 397  
*muelleri* 403  
 Doliolum 397  
*denticulatum* 402  
*nationalis* 403  
 Dodecaceria 287  
*concharum* 287  
 Dorvillea 287  
*kefersteini* 293  
 Dolium (Tonna) 244  
*galea* 244  
 Donax 244  
*semistriata* 244  
*trunculus* 244  
*variegates* 244  
*venustus* 244  
 Donovaniana 244  
*granulata* 261  
*minima* 261  
 Dorataspis 136  
*bladiata* 138  
 Dorippe 329  
*lanata* 329  
 Dosinia 244  
*lupinus* 244  
 Dromia 324  
*personata* 329,337  
 Dussumieria 424

- acuta* 425  
 Dynamene 324  
*bidentata* 324  
 Dysidea 171  
*etheria* 173  
*tupha* 173
- E**balia 329  
*cranchii* 337  
*tuberosa* 337  
 Ebria 63  
*tripartita* 75  
*compressa* 75  
*cordata* 75  
*marina* 75  
 Echelus 425  
*myrus* 425  
 Echeneis 433  
*australis* 454  
*naucrates* 454  
*remora* 454  
 Echinaster 383  
*sepositus* 386  
 Echinodermata 370  
 Echinus 370  
*acutus* 380  
 Ectocarpus 95  
*confervoides* 100  
 Ectopleura 180  
*dumortieri* 182, 185  
*minerva* 182, 185  
 Ehlersia 287  
*cornuta* 293  
 Eirene 181  
*viridula* 182, 187  
 Elasmopus 324  
*pectinicus* 324  
 Eledone 281  
*moscata* 284  
 Electrona 426  
*rissoi* 426  
 Emmarginula 244  
*cancellata* 253  
*elongata* 253  
 Enchelycore 425  
*anatina* 434  
 Engraulidae 424, 425  
 Engraulis 424  
*encrasicolus* 425, 435  
 Ensis 244  
*ensis* 244  
*minor* 244  
*siliqua* 244  
 Enteromorpha 82  
*aragoensis* 87
- compressa* 87  
*flexuosa* 87  
*hendayensis* 87  
*intestinalis* 87  
*prolifera* 88  
*ralfsii* 88  
*torta* 88  
 Entoprocta 230  
 Epidromus 244  
*reticulatus* 244  
 Epigonus 429  
*denticulatus* 429  
 Epinephelus 429  
*aeneus* 429, 436  
*alexandrinus* 429, 436  
*areolatus* 429, 436  
*guaza* 429, 436  
*haifensis* 429, 436  
*malabaricus* 429, 436  
*morrhua* 429, 436  
 Epiplatys 153  
*acuminata* 156  
*reticulata* 156  
*undella* 156  
 Erato 2559  
*voluta* 259  
 Ergalatax 244  
*obscura* 244  
 Erichthonius 324  
*brasiliensis* 324  
 Eriphia 324  
*spinifrons* 329  
*verrucosa* 329  
 Ethmodiscus 41  
*gazellae* 42, 47  
 Ethusa 329  
*mascarone* 337  
 Etrumeus 424  
*teres* 425  
 Eucampia 44  
*zodiacus* 47  
 Euaetideus 305  
*giesbrechti* 307  
 Euaugaptilus 308  
*hecticus* 311  
 Eucalanus 306  
*attenuatus* 311  
*crassus* 311  
*elongatus* 311  
*monachus* 301  
 Eucecryphalus 142  
*gegenbauri* 144, 148  
 Eucharis 220  
*multicornis* 221  
 Euchaeta 305
- acuta* 307  
*hebes* 307  
*marina* 307  
*spinosa* 307  
 Euchelota 181  
*paradoxa* 185  
*ventricularis* 185, 188  
 Euchirella 306  
*messinensis* 308  
*rostrata* 308  
 Eucoronis 143  
*nephrospyrus* 144  
 Eucyrtidium 144  
*acuminatum* 148  
*anomalum* 148  
*cienkowski* 148  
 Eudoxoides 200  
*spiralis* 202  
 Eulalia 288  
*viridis* 293  
 Eulima 245  
*intermedia* 262  
 Eunice 288  
*aphroditoides* 294  
*harassii* 294  
*torquata* 294  
 Eunneagonum 202  
*hyalinum* 206  
 Eupagurus 325  
*anachoretus* 336  
 Euphausia 303  
*brevis* 322  
*hemigibba* ,324  
*krohni* 322, 324  
 Euphrosine 288  
*foliosa* 291  
 Euphysa 180  
*aurata* 182, 184  
*flammea* 182, 184  
 Euphrosine 287  
*foliosa* 290  
 Euphysetta 145  
*lucani* 150  
 Euprimno 301  
*macropus* 348, 350  
 Eupronoe 302  
*maculata* 350  
*minuta* 350  
 Eurydice 344  
*truncata* 347  
 Eurynome 329  
*aspera* 337  
 Euscenium 138  
*eucolpium* 140, 144  
 Eutrigla 428



*gurnardus* 428  
*Eurythoe* 287  
*syrriaca* 287  
*Euterpina* 309  
*acutifrons* 315  
*Euthria* 244  
*corneum* 244  
*Euthynnus* 432  
*alleteratus* 443  
*Eutima* 181  
*gracilis* 185,191  
*mira* 185,191  
*Eutintinnus* 152  
*apertus* 156,163  
*elegans* 163, 166  
*elongatus* 156, 163  
*fraknoi* 156, 163  
*latus* 156, 163  
*lususundae* 156, 163  
*macilentus* 156, 163  
*medius* 156, 163  
*perminutus* 156, 163  
*tubulosus* 156, 163,166  
*Eutrigla* 413  
*gurnardus* 413  
*Eutritonium* 244  
*corrugatum* 244  
*nodiferum* 244  
*Exogone* 287  
*gemmifera* 290,293  
*Exocoetus* 427  
*rondeletti* 436  
*volitans* 436  
*Evadne* 301  
*spinifera* 303  
*tergestina*, 303  
*nordmanni*, 303

**F***abricia* 287  
*sabella* 296  
*Falkenbergia* 106  
*hildenbrandii* 109  
*Farranula* 310  
*rostrata* 314  
*Fasciolaria* 244  
*lignaria* 262  
*Favella* 153  
*adriatica* 156  
*attingata* 156  
*azorica* 156  
*brevis* 156  
*campanula* 156,159  
*ehrenbergi* 156,159  
*markuzowskii* 156,159

*serrata* 156,159  
*Feldmania* 95  
*irregularis* 100  
*Firoloida* 250  
*desmaresti* 258,260  
*Fissurella* 244  
*graeca* 253  
*mediterranea* 253  
*nubecula* 255  
*neglecta* 255  
*Fistularia* 428  
*commersonii* 428  
*Flabellina* 244  
*rubrolineata* 244  
*Foraminifera* 131  
*Forskalia* 201  
*edwardsii* 201  
*Fosliella* 109  
*farinosa* 111  
*lejolisii* 111  
*Fossarus* 244  
*costata* ,259  
*fossar* 259  
*Fragilaria* 47  
*cylindrus* 48,51  
*oceanica* 51, 52  
*Fritillaria* 395  
*borealis* 397  
*fagei* 397  
*intermedia* 397  
*messanensis* 397  
*pellucida* 395,397  
*Fucales* 90,94  
*Fundella* 239  
*lioyi* 239  
*Fusinus* 239  
*rostratus* 255  
*verrucosus* 255  
*Fusus* 244  
*marmoratus* 244  
*syracusanus* 244

**G***adella* 427  
*maraldi* 427  
*Gadidae* 426  
*Gadinia* 236  
*mamillaris* 236  
*Gadus* 427  
*minutus* 437  
*Gaetanus* 305  
*kruppi* 307  
*Gaidropsarus* 42  
*Galathea* 328  
*dispersa* 336

*intermedia* 336  
*Galeus* 409  
*melastomus* 410  
*Gastrochaena* 244  
*dubia* 244  
*Gastropoda* 251  
*Gelidium* 109  
*crinale* 119  
*latifolium* 119  
*pulchellum* 119  
*pusillum* 119  
*spathulatum* 119  
*Gennades* 326  
*elegans* 327  
*Geodia* 171  
*Gibberula* 244  
*miliaria* 244  
*philippii* 244  
*Geryonia* 181  
*proboscidalis* 181  
*Gibbula* 244  
*aegyptiaca* 245  
*ardens* ,245,254  
*barbara* 244,245  
*devepanesis* 244,245  
*divaricata* 244,245  
*latior* var. *albida* 244,245  
*magus* 244,245  
*nebulosa* 244,245  
*philiberti* 244,245  
*pygmaea* 244,245  
*richardi* 244,245  
*rarilineata* 244,245  
*spratti* 244,245  
*turbinoides* 244,245  
*tumida* 244,245  
*unbilicaris* 244,245  
*varia* 244,245  
*Gigartina* 106  
*acicularis* 109, 114  
*teedii* 114  
*Ginnania* 245  
*laevigata* 245  
*Globigerina* 132  
*bulloides* 133  
*humilis* 133  
*pachyderma* 133  
*quinqualoba* 133  
*Globicephala* 468,470  
*Globorotalia* 132  
*conglobatus* 134  
*ruber* 134  
*monacantha* 134  
*pacifica* 134  
*polyedra* 134

- polygramma* 134  
*schuetti* 134  
*spinifera* 134  
*levander* 134  
*Glycera* 287  
*convoluta* 290,292  
*rouxii* 290, 292  
*Glycimeris* 244  
*glycimeris* 272, 273  
*Gnathostomula* 224  
*mediterranea* 227  
*Gobius* 432  
*cobitis* 435,444  
*cruentatus* 435,444  
*niger* 435,444  
*ophiocephalus* 435,444  
*paganellus* 435,444  
*zebrus* 435,444  
*Goneplax* 329  
*rhomboides* 329  
*Gonichthys* 426  
*cocci* 426  
*Gonostoma* 426  
*denudatum* 426  
*Gossea* 185  
*corynetes* 193,196  
*zebrus* 193,196  
*Gouldia* 245  
*minima* 245  
*Guinardia* 48  
*blavyana* 49  
*flaccida* 49  
*Gymnodinium* 68  
*canus* 73  
*cucumis* 73  
*rhomboides* 73  
*splendens* 73  
*Gymnothorax* 425  
*unicolor* 434  
*Gymnura* 410  
*altavela* 413  
*Gyrodinium* 68  
*acutum* 73  
*contortum* 78  
*crassum* 78  
*pavillardi* 78  
*Gyrosigma* 48  
*acuminatum* 54  
*balticum* 54  
*hippocampus* 54  
*spenceri* 54  
*strigile* 54
- H***aedropleura* 245  
*secalina* 245
- septangularis* 245  
*Haliotis* 245  
*lamellosa* 245  
*Halistemma* 198  
*rubra* 201  
*rubrum* 201  
*Halitiara* 180  
*formosa* 180  
*inflexa* 180  
*Halitrephes* 181  
*maasi* 195  
*Halophila* 123  
*stipulacea* 124  
*Haloptilus* 306  
*acutifrons* 307  
*fertilis* 307  
*longicornis* 307,309  
*mucronatus* 307,309  
*ornatus* 307,309  
*Halocynthia* 397  
*papillosa* 400  
*Halopitys* 108  
*incurvus* 111  
*Halopterus* 92  
*scoparia* 96,97  
*Haplosyllis* 286  
*spongicola* 286  
*Hastigerina* 131  
*pelagica* 133  
*siphonifera* 133  
*Helgicirrha* 180  
*pelagica* 190  
*Heliaster* 141  
*hexagonium* 144,146  
*Helicolenus* 427  
*dactylopterus* 427  
*Helicostomella* 155  
*edentata* 157  
*subulata* 157,163  
*Heliolithium* 135  
*aureum* 135,136  
*Heliosphaera* 144  
*echinoides* 144  
*Heliosoma* 141  
*echinaster* 144  
*hemicordata* 144,146  
*Hemidiscus* 41  
*cuneiformis* 47  
*Haminoea* 244  
*callidegenita* 244  
*hydatis* 244  
*Hemiaulus* 42  
*hauckii* 47,53  
*heirbergi* 47,53  
*membranaceus* 47,53
- sinensis* 47,53  
*Heptanchias* 407  
*perlo* 408  
*Herbstia* 328  
*condyliata* 326  
*Hermesinum* 62  
*adriaticum* 74  
*Hemiramphus* 426  
*marginatus* 426  
*far* 426  
*Hermodice* 286  
*carunculata* 291  
*Hesione* 286  
*pantherina* 282  
*Heterocirrus* 286  
*caputesosis* 293  
*Heteronereis* 286  
*Histioneis* 64  
*expansa* 73  
*joergensii* 73  
*ligustica* 73  
*longicollis* 73  
*pavillardi* 73  
*Herklotsichthys* 423  
*punctatus* 424  
*Heteracon* 135  
*biformis* 136  
*caputesosis* 136  
*Heterodinium* 72  
*fides* 76  
*leiorhynchus* 76  
*mediocre* 76  
*m.f. sinistrum* 76  
*rigdenae* 76  
*Heterorhabdus* 306  
*abyssalis* 309  
*papilliger* 309  
*vipera* 309  
*Hexacantium* 140  
*armatum* 141,144  
*laevigatum* 141,144  
*asteracanthion* 141,144  
*Hexanchus* 407  
*griseus* 408  
*Hinia* 244  
*angulata* 245,257  
*Hinnites* 244  
*multistriatus* 244  
*Hippocampus* 427  
*hippocampus* 427  
*ramulosus* 447  
*Hippolyte* 323  
*inermis* 327,329  
*longirostris* 327,329  
*prideauxiana* 327,329

*varians* 327,329

Himantura 409

*uarnak* 409

Hippopodius 200

*hippopus* 202

Hippospongia 168

*communis* 170

*equina* 170, 171

Hircinia 173

*fasciculata* 173

*muscarum* 173

Histioneis 64

*expansa* 73

*joergensii* 73

*ligustica* 73

*longicollis* 73

*pavillardi* 73

Holocentrus 453

*ruber* 453

Holothuria 375

*forskali* 377

*intestinalis* 377

*polii* 377

*tubulosa* 377

Homola 323

*barbata* 328,336

Hoplostethus 427

*mediterraneus* 427

Hyale 323

*camptonyx* 323

*carinata* 323

*schmidti* 323

Hyalinoecia 381

*bilineata* 382

*fauveli* 382

Hyalocyclus 264

*striata* 266

Hyalochaete 44

Hydroclathrus 93

*clathrus* 97

Hydroides 287

*dianthus* 295

*dirampha* 295

*elegans* 287,295

*grubei* 287,295

*heterocera* 287,295

*minax* 287,295

*norvegica* 287,295

*operculata* 287,295

Hydrozoa 174

Hyella 33

*caespitosa* 35

Hyperia 348

*latissima* 350

*schizogeneios* 350

Hyperioides 301

*longipes* 350

Hypselodoris 244

*infucata* 244

Ichthyococcus 426

*ovatus* 426

Hypnea 105

*musciformis* 108,110

Hypoglossum 105

*woodwardii* 105

Hyporhamphus 426

*affinis* 426

*picarti* 426

*dussumieri* 426

### **I**chthyoplankton 421

Idotea 324

*baltica* 324

Iliia 329

*nucleus* 329

Inachus 330, 337

Insecta 358

Iphinoe 344

*serrata* 344

*tenella* 344

Ircinia 170

*dendroides* 172,173

*fasciculata* 172,173

*muscarum* 172,173

*variabilis* 172,173

*oros* 172,173

Irus 244

*irus* 277

Ischnocalanus 306

*gracilis* 311

*plumulosus* 311

Ischnochiton 244

*rissoi* 249

Isias 305

*clavipes* 307

Isopoda 345

Isurus 408

*oxyrhinchus* 409

### **J**agonia 344

*reticulata* 244

Jania 105

*rubens* 108,110

Janira 324

*crosslandi* 324

Jaxea 328

*nocturna* 333

Jujubinus 244

*exasperatus* 253

*striatus* 253,255

*crenulatus* 253,255

*unidentatus* 253,255

Josephella 287

*marenzelleri* 287

*humilis* 287

### **K**antiella 180

*enigmatica* 190,191

Katsuwonus 431

*pelamis* 431

Kellia 244

*sebetia* 244

Kinorhyncha 231

Kofoidinium 67

*pavillardi* 73

*velloides* 73

Krohnitta 371

*subtilis* 372,373

### **L**abidocera 307

*agilis* 311

*brunescens* 311

*detruncata* 311

*madurae* 311

*orsini* 311

*pavo* 311

Labridae 431,439

Labrus 431

*bimaculatus* 439,441

*merula* 439,441

*turdus* 439,441

Lagocephalus 434

*lagocephalus* 453,456

*spadiceus* 453,456

*suezensis* 453,456

Lajonkairieia 241

*lajonkeirei* 241

Lambrus 328

*massena* 328

Lamellibranchia 270, 272

Lampanyctus 426

*alatus* 426

*crocodilus* 426

*pusillus* 426

Lampomitra 143

*schulzei* 143

Lamprocyclus 143

*laevis* 143,145

*maritalis* 143,144

Lamproie 406

- Lanice 287  
*conchilega* 287  
 Laodicea 179  
*undulata* 187  
*quadrangular* 187  
 Larus 460  
*argentatus* 462,463  
*audouini* 462,463  
*minutus* 463,466  
 Laurencia 105  
*obtusata* 108,110  
*paniculata* 108,110  
*papillosa* 108,110  
*perforata* 108,110  
*pinnatifida* 108,110  
 Lauderia 47  
*borealis* 46,50  
*annulata* 49,53  
 Leander 323  
*serratus* 331  
*squilla* 331  
*xiphias* 331  
 Leda 244  
*pella* 244  
 Leiognathus 430  
*klunzingeri* 430  
*candollei* 430  
*lepadogaster* 430  
 Lensia 198  
*campanella* 200, 201  
*conoidea* 200, 201  
*fowleri* 200, 201  
*meteorii* 200, 201  
*multicristata* 200, 201  
*subtilis* 200, 201  
*subtiloides* 200, 201  
*campanella* 200, 201  
 Lepas 318  
*anatifera* 318  
*ansifera* 318  
 Lepidonotus 287  
*clava* 291  
*squamatus* 291  
 Lepidopus 432  
*caudatus* 432  
 Lepidotrigla 429  
*cavilloni* 429  
 Leptocheirus 324  
*guttatus* 324  
 Leptocheila 326  
*pugnax* 330  
*aculeocaudata* 330  
*savigny* 330  
 Leptocylindrus 47  
*danicus* 48  
*minimus* 48  
 Leptomedusae 185  
 Leptomysis 301  
*mediterranea* 301  
 Leptosynapta 375  
*inhaerensis* 377  
*minuta* 377  
 Lestidiops 425  
*sphyraenoides* 425  
*pseudosphyraenoides* 425  
 Lestrigonus 300  
*schizogeneios* 347  
*latissima* 347,349  
 Leucosia 324  
*ignata* 336  
 Liagora 108  
*farinose* 110,117  
*viscida* 110,117  
 Lichenes 122  
 Lichia 429  
*glauca* 436  
*amia* 436  
 Licmophora 47  
*abbreviata* ,51  
 Ligia 324  
*italica* 345  
 Limacina 264  
*inflata* 266  
*trochiformis* 266  
 Limnomedusae 143  
 Lipmanella 147  
*bombus* 147  
*dictyoceras* 147  
 Liriope 180  
*tetraphylla* 188,194  
 Litharachnium 143  
*tentorium* 147  
 Lithelius 140  
*minor* 144,145  
*spiralis* 144,145  
 Lithognathus 430  
*mormyrus* 430,438  
 Lithomelissa 142  
*thoracites* 143,147  
 Lithophaga 244  
*lithophaga* 246  
 Lithophyllum 105,106  
*incrustans* 105,106  
 Lithothamnium 107,108  
*calcareum* 107,108  
*tortuosum* 107,108  
 Lithoptera 136  
*fenestrata* 138  
*müelleri* 138  
 Lithostrobus 143  
*hexagonalis* 148  
 Littorina 240  
*neritoides* 244,253  
*punctata* 244,253  
 Liza 432  
*Aurata* 450  
*carinata* 450  
*ramada* 450  
*saliens* 450  
 Lobotes 429  
*surinamensis* 429  
 Loligo 280  
*forbesi* 280,281  
*vulgaris* 280,281  
 Lophius 426  
*budegassa* 450  
*piscatorius* 450  
 Lophospyris 141  
*acuminata* 143  
 Loripes 244  
*lacteus* 244  
*fragilis* 244  
 Lubbockia 308  
*squillimana* 314  
 Lucicutia 306  
*clausi* 309  
*flavicornis* 309  
*gemina* 309  
*ovalis* 306,309  
 Lucifer 325  
*hanseni* 326  
*typus* 326  
 Lumbrinereis 287  
*gracilis* 292  
*latreillii* 292  
 Lutjanus 429  
*argentimaculatus* 429  
 Lutricularia 244  
*ovata* 244  
 Lycaeopsis 301  
*themistoides* 349  
 Lychnaspis 135  
*gilttschi* 137  
 Lyngbia 33  
*aestuarii* 34  
*confervoides* 34  
*lutea* 34  
*martensiana* 34  
 Lysianassa 324  
*bispinosa* 347  
 Lysmata 327  
*seticaudata* 329,330  
 Lysiosquilla 329  
**M**acoma 244

- Macropippus 324  
*arcuatus* 328  
*corrugates* 328, 337  
*depurator* 328  
*holsatus* 337  
*marmoreus* 337  
*puber* 337  
*pusillus* 328,337  
*vernalis* 328,337  
 Macropodia 324  
*czernjawszkii* 324,336  
*longirostris* 324,336  
*rostrata* 324,336  
 Macroramphosus 426  
*gracilis* 426  
*scolopax* 426  
 Macrosetella 308  
*gracilis* 314  
 Macrura natantia 322  
 Macrura reptantia 332  
 Mactra 244  
*coralline* 276  
 Madreporaria 212  
 Madrepora 216  
*mediterranea* 216  
 Maena 430  
*maena* 440  
*smaris* 440  
*vulgaris* 440  
 Maera 347  
*inaequipes* 348  
 Maja 324  
*squinado* 324  
*verrucosa* 324  
*crispata* 324  
 Malacostraca 319  
 Malleus 244  
*regula* 244  
 Mammalia 456,464  
 Mangelia 244  
*vauquelini* 245,263  
*stossiciana* 245,263  
*pacinii* 245,263  
*rugulsa* 245,263  
*derelecta* 245,263  
*taeniata* 245,263  
*unifasciata* 245,263  
 Marthasterias 381  
*glacialis* 384  
 Mastogloia 47  
*binotata* 53  
*splendida* 53  
 Marginella 245  
*secalina* 263  
 Mecynocera 305  
*clausi* 310  
 Megalocercus 394  
*abyssorum* 396  
*huxleyi* 396  
 Megaxinus 245  
*transvesus* 245  
 Meleagrina 245  
*albida* 245  
*occa* 245  
 Melibe 245  
*fimbriata* 245  
 Melosira 40  
*juergensii* 41,47  
*moniliformis* 41,47  
*nummuloides* 44,47  
 Membranipora 351  
*embranacea* 351  
 Meretrix 245  
*chione* 245  
 Merga 179  
*tergestina* 184,185  
*violacea* 184,185  
 Merluccius 425  
*merluccius* 436  
 Metacylis 152  
*juergenseni* 155,157  
 Metanauplius 317,329  
 Mesodesma 245  
*cornea* 245  
 Microchirus 433  
*ocellatus* 433  
 Microcosmus 396  
*exasperatus* 397, 400  
*claudicans* 397, 400  
 Micronephthys 287  
*stammeri* 287  
 Micromesistus 426  
*poutassou* 435  
 Microsetella 308  
*rosea* 313  
 Mimocalanus 303  
*heronae* 306,311  
 Mitra 245  
*cornea* 263  
*cornicula* 263  
*ebenus* 263  
*hypatiae* 263  
*ittoralis* 263  
*lutescens* 263  
*tricolor* 263  
 Mitrolumna 245  
*olivoidea* 262,263  
 Modiola 245  
*barbata* 272  
 Moerisia 180  
 -  
*carine* 191  
 Mola 433  
*mola* 451  
 Molgula 396  
*manhattensis* 397, 400  
 Nebalia 319  
*bipes* 319  
 Mollusca 238,241  
 Monachus 450  
*monachus* 465  
 Monodonta 245  
*turbinata* 253  
 Monochirus 433  
*hispidus* 433  
 Monstrilla 309  
*eucoptis* 313  
*longispinum* 315  
 Mora 426  
*mora* 426  
 Mormonilla 307  
*minor* 312  
*phasma* 312  
*Muggiaea* 198  
*atlantica* 200,204  
*kochi* 200,204  
 Mugil 432  
*capito* 450  
*cephalus* 450  
*labeo* 450  
 Mullus 428  
*barbatus* 439  
*seheli* 439  
*surmuletus* 439  
 Muraena 424  
*helena* 433  
 Muraenesox 433  
*cinereus* 433  
 Murex 245  
*brandaris* 259,260  
*forskoehlii* 259,260  
*trunculus* 259,260  
*tribulus* 259,260  
*olorina* 259,260  
 Musculista 245  
*perfragilis* 245  
*senhousia* 245  
 Mustelus 407  
*asterias* 408,411  
*mustelus* 408,411  
*vulgaris* 408,411  
 Mycteroperca 428  
*rubra* 428  
 Myctophum 425  
*benoiti* 433

- humboldti* 433  
*hygomi* 433  
*punctatum* 433  
 Myliobatis 406,409  
*aquila* 414,416  
 Myra 328  
*fugax* 336  
 Mysidopsis 325  
*gibbosa* 341  
 Mytilus 245  
*galloprovincialis* 272  
*minimus* 272  
*edulis* 245,272  
*minimus* 272  
 Myxosphaera 140  
*coerulea* 145
- N**ainereis 287  
*laevigata* 287  
 Nanomia 197  
*bijugua* 198,200  
 Nassa 245  
*costulata* 245,260  
*cuvieri* 245,260,261  
*ferussaci* 245,260,261  
*incrassata* 245, 260,261  
*lousi* 245,260,261  
*mutabilis* 245,260,261  
*nitida* 245,260,261  
*reticulata* 245,260,261  
 Nannocalanus 303  
*minor* 305  
 Narcomedusae 194  
 Natica 245  
*dillwyni* 245, 259  
*flammulata* 245,259  
*gualteriana* 245,259  
*josephinia* 245,259  
*hebraea* 245,259  
*intricata* 245,259  
*millepunctata* 245,259  
 Naucrates 429  
*ductor* 436  
 Nauplius 325,317,320  
 Nausithoe 207  
*punctata* 211,213  
 Navicula 38,47  
*cancellata* 47,52  
*lyra* 47,52  
*lyroides* 47,52  
*membranacea* 47,52  
 Nematocarcinus 326  
*ensifer* 329  
 Nematoda 232  
 Nematonereis 287
- unicornis* 287  
 Nematomorpha 234  
 Nemertini 228  
 Neocalanus 303  
*gracilis* 305  
 Neptunus(=Portunus) 324  
*pelagicus* 328  
 Nereis 287  
*diversicolor* 292  
 Nerophis 427  
*maculatus* 429  
 Nicolea 287  
*venustula* 194  
 Niobia 179,181  
*dendrotentaculata* 184  
 Nitzschia 47,55  
 Noctiluca 66  
*miliaris* 67  
*scintillans* 67  
 Notolepis 425  
*rissoi* 425  
 Nototropis 324  
*swammerdami* 324  
 Nubiella 179,189  
*mitra* 189  
 Nucula 245  
*nucleus* 264  
*pella* 265  
*sulcata* 265  
 Nuda 221
- O**belia 184  
*fimbriata* 179,184  
*geniculata* 179,184  
 Oblada 430  
*melanura* 430  
 Oceania 179  
*Armata* 181  
 Ocinebrina 246  
*aciculata* 259,260  
*corallina* 259,260  
*edwarsi* 259,260  
*cyclopus* 259,260  
*hybrida* 259,260  
*blainvillei* 259,260  
*ina cristata* 259,260  
 Octopus 246  
*macropus* 278, 280  
*vulgaris* 278,280  
 Octopyle 141  
*stenosoma* 145  
 Ocylope 324  
*cursor* 338  
 Odontaspis 408  
*ferox* 413
- taurus* 413  
 Odostomia 246  
*conoidea* 265  
 Oedalechilus 432  
*labeo* 432  
 Oikopleura 391  
*albicans* 394,396  
*cophocerca* 394,396  
*dioica* 394,396  
*fusiformis* 394,396  
*graciloides* 394,396  
*intermedia* 394,396  
*longicauda* 394,396  
 Oithona 307  
*helgolandica* 313  
*nana* 313  
*plumifera* 313  
*setigera* 313  
 Oligochaeta 296  
 Oncaea 308  
*bathyalis* 308,314  
*conifera* 308,314  
*dentipes* 308,314  
*ivlevi* 308,314  
*media* 308,314  
*mediterranea* 305  
*minuta* 308,314  
*ornate* 308,314  
*ovalis* 308,314  
*pumilis* 308,314  
*rufa* 308,314  
*shmelevi* 308,314  
*subtilis* 308,314  
*similis* 308,314  
*tenella* 308,314  
*tregoubovi* 308,314  
*venusta* 308,314  
*vodjanitskii* 308,314  
 Onos 426  
*mediterraneus* 426  
 Ophelia 287  
*bicornis* 294  
 Ophichthus 424  
*Remicaudus* 424  
 Ophidion 426  
*barbatum* 448  
*vassali* 448  
 Ophiothrix 376  
*fragilis* 383,386  
*quinquemaculata* 383,386  
*ophiura* 383,386  
*textura* 383,386  
 Orbulina 128,130  
*universa* 383,386  
 Orcynopsis 431

- unicolor* 431  
*Ornithocercus* 64  
*carolinae* 73,75  
*geniculatus* 73,75  
*heteroporus* 73,75  
*magnificus* 73,75  
*quadratus* 69  
 var. *schuetti* 73,75  
 var. *assimilis* 73,75  
*splendidus* 73,75  
*steinii* 73,75  
*Ostrea* 246  
*edulis* 273,274  
*tentina* 273,274  
*Ovatella* 246  
*firmini* 246  
*Oxynotus* 408  
*centrina* 411  
*Oxycephalus* 301  
*piscator* 350  
*Oxytoxum* 73  
*constrictum* 73,76  
*elegans* 73,76  
*longiceps* 73,76  
*mediterraneum* 73,76  
*milneri* 73,76  
*reticulatum* 73,76  
*sphaeroideum* 72,73  
*scolopax* 73,76  
*tesselatum* 73,76  
*variabile* 73,76  
*Oxyurichthys* 431  
*pelsoni* 431
- P**ectunculus 246  
*cor* 246  
*pilosus* 246  
*lithophaga* 246  
*Pachygrapsus* 324  
*marmoratus* 328  
*transversus* 339  
*Pachysoma* 308  
*dentatum* 314  
*Pagellus* 430  
*erythrinus* 437,438  
*bogaraveo* 437,438  
*Paguristes* 324  
*oculatus* 334  
*Pagurus* 324  
*cuanensis* 324  
*prideauxi* 324  
*Palaemon* 326  
*adpersus* 331  
*elegans* 331  
*Paleonotus* 287
- chrysolepis* 287  
*debilis* 287  
*Pandea* 179,184  
*conica* 185  
*Pandora* 246  
*inaequivalvis* 246  
*Pantachogon* 181  
*haeckeli* 191,193  
*Papilloculiceps* 428  
*longiceps* 428  
*Paracalanus* 303  
*crassirostris* 305  
*nanus* 305  
*parvus* 305  
*pygmaeus* 305  
*Paracentrotus* 376  
*lividus* 379  
*Paracytaeis* 179  
*octona* 181,182  
*Paralepis* 425  
*coregonoides* 425  
*speciosa* 425  
*paramysis* 425  
*Paraonis* 288  
*fulgens* 293  
*Parapenaeus* 325  
*longirostris* 325,326  
*brevicornis* 325,326  
*Parophidion* 426  
*vassali* 426  
*Paraphronima* 300  
*crassipes* 349  
*Parathemisto* 300  
*obliva* 349  
*Parexocoetus* 426  
*brachypterus* 435  
*Parthenope* 324  
*massena* 336  
*Parundella* 155  
*lohmani* 161  
*Pasiphaea* 326  
*sivado* 329,330  
*Patella* 246  
*aspera* 253  
*caerulea* 253  
*depressa* 253  
*tarentina* 253  
*lusitanica* 253  
*Pecten* 246  
*jacobeus* 273  
*Pelates* 428  
*quadrilineatus* 428  
*Pempheris* 431  
*molucca* 431  
*vanicolensis* 431
- Pelagia* 207,211  
*noctiluca* 211,213  
*Penaeus* 325  
*Japonicus* 326  
*kerathurus* 326  
*semisulcatus* 326  
*Penilia* 299  
*avirostris* 300  
*Periclimenes* 326  
*harpillius* 331  
*calmani* 331  
*Perinereis* 287  
*cultriera* 290,293  
*Pteromelissa* 142  
*phalacra* 143,147  
*Persa* 180  
*incolorata* 180  
*Petalotricha* 155  
*ampulla* 159  
*major* 160  
*Peyssonnelia* 105  
*squamaria* 111,112  
*Phaenna* 304  
*spinifera* 306  
*Phaeoceros* 44  
*Phallusia* 396  
*mamillata* 397,398  
*nigra* 397,398  
*Pharus* 246  
*legumen* 246  
*Phasianella* 246  
*pullus* 246  
*speciosa* 246  
*Phialella* 180  
*quadrata* 181,190  
*Phialidium* 184  
*haemisphericum* 189  
*Philibertia* 246  
*bicolor* 263  
*syriaca* 263  
*Philocheras* 324  
*bispinosus* 322  
*echinulatus* 322  
*trispinosus* 322  
*Phocoena* 466  
*phocoena* 468  
*Pholas* 246  
*candida* 277  
*dactylus* 278  
*Phoronis* 367  
*mulleri* 368  
*hypocrepi* 368  
*pseummophila* 268  
*Phorticium* 141  
*cleveii* 145

- pylonium* 146  
 Phractopelta 135  
*dorataspis* 137  
 Phronima 300  
*atlantica* 349  
*sedentaria* 349  
 Phronimella 300  
*elongata* 349  
 Phronimopsis 300  
*spinifera* 349  
 Phrosina 300  
*semilunata* 349  
 Phtisica 347  
*marina* 350  
 Phycis 426  
*phycis* 435  
*blennoides* 435  
 Phylira 328  
*globulosa* 336  
 Phyllodoce 287  
*rubiginosa* 291  
 Phyllodorippe 328  
*lanata* 328  
 Phyllophora 103  
*mediterranea* 113,118  
 Physalia 196,199  
 Physeter 466,468  
 Pilargis 287  
*Verrucosa* 292  
 Pilumnus 328  
*hirtellus* 337  
*spinifrons* 337,338  
*verrucosa* 337,338  
 Pileolaria 287  
*pseudomilitaris* 287  
 Pinctada 271  
*radiata* 272  
 Pinna 246  
*nobilis* 271,273  
 Pirenella 246  
*conica* 246  
 Pirimela 328  
*denticulata* 338  
 Pisa 336  
*tetraodon* 338  
 Pisania 246  
*bicolor* 246,260  
*maculosa* 246,260  
*d'orbigny* 246,260  
 Pristis 409  
*pectinata* ,409  
 Pisodonophis 424  
*semicinctus* 424  
 Placophora 248  
 Plagusia 324  
*depressa* 324  
*tuberculata* 324  
 Plathelminthes 222  
 Platycephalus 428  
*indicus* 428  
 Platynereis 287  
*dumerilii* 287,292  
 Platyscelus 301  
*serratulus* 351  
 Pleurobrachia 219  
*rhodopis* 220  
 Pleuromamma 306  
*abdominalis* 309  
*gracilis* 309,312  
 Pleuronectes 446  
*laterna* 454  
 Pleurosigma 47  
*aestuarii* 47,53  
*angulatum* 49,53  
*elongatum* 47,49,53  
*formosum* 47,49,53  
*naviculaceum* 47,49,53  
*normanii* 47,49,53  
*rectum* 47,49,53  
 Plocamopherus 246  
*ocellatus* 246  
 Plotonide 179,181  
*borealis* 181,185  
 Pneumodermopsis 268  
 Pochella 180  
*oligonema* 188,191,192  
*polynema* 188,191,192  
 Podiceps 459,460  
*cristatus* 460  
*nigricollis* 460  
 Podocoryne 179  
*carnea* 180,182,186  
*minima* 181,182,184  
*minuta* 181,182,184  
 Podolampas 74  
*bipes* 74,75  
*elegans* 74,75  
*palmipes* 74,75  
*spinifera* 74,75  
 Podon 299  
*polypheoides* 300,301  
*intermedius* 301,302  
 Poecilochaetus 287  
*serpens* 290,293  
 Polycirrus 287  
*denticulatus* 290,294  
 Polycarpa 296  
*gracilis* 297,400  
 Polydora 387  
*ciliata* 390,293  
 Polymnia 287  
*nebulosa* 287  
 Polyprion 428  
*americanum* 428,435  
 Polyopthalmus 287  
*pictus* 287,290  
 Polysiphonia 105  
*atra* 109,111,112  
*breviarticulata* 109,111  
*dichotoma* 109,111,112  
*ferulacea* 109,111,112  
*montagnei* 109,111,112  
*opaca* 109,111,112  
*parvula* 109,111,112  
*subtilissima* 109,111,112  
*sertularoides* 109,111,112  
*tenerrima* 109,111,112  
*tripinnata* 109,111,112  
 Pomacentridae 430  
 Pomadasys 429  
*bennetti* 429  
*stridens* 429  
 Pomatomus 428  
*saltator* 428  
 Pomatoceros 287  
*triqueter* 294  
 Pomatostegus 287  
*lamarckii* 287  
*polytrema* 287  
 Pontella 307  
*atlantica* 311,312  
*mediterranea* 311, 312  
 Pontellidae 307  
 Pontellina 307  
*plumata* 311  
 Pontellopsis 307  
*regalis* 311  
 Pontocaris 324  
*cataphracta* 327,332  
 Pontogena 288  
*chrysocoma* 288  
 Pontophilus 324  
*bispinosus* 327,332  
*fasciatus* 327,332  
 Pontosphaera 57  
*huxleyi* 57  
 Porcellana 325  
*bluteli* 317,324  
*platycheles* 327,335  
 Porella 363  
*cervicornis* 364  
 Porifera 167  
*Poroecus* 155  
*apiculatus* 157,158



- Porphyra 105,109  
*leucostica* 109,110  
 Portumnus 324  
*latipes* 337, 338  
 Portunus 324  
*hastatus* 328,337  
*pelagicus* 328,337  
*pusillus* 328,337  
 Potamilia 288  
*reniformis* 288  
*toerlli* 288  
 Prionace 407  
*glauca* 408,411  
 Prionospio 288  
*malmgreni* 293  
 Proboscoidactyla 180,188  
*ornata* 191,192  
 Processa 327  
*edulis* 331  
*nouveli-holthuisi* 331  
*parva* 331  
 Proplectella 155  
*angustior* 155,161  
*claparadei* 155,161  
*pentagona* 155,161  
*ovata* 155,161  
*subcaudata* 155,161  
 Protocystis 144  
*karstoni* 144,149  
*xiphodon* 144,149  
 Protodrilus 288  
*purpureus* 289  
 Protorhabdonella 155  
*curta* 155,161  
*simplex* 155,161  
 Prorocentrum 63  
*arcuatum* 69,74  
*adriaticum* 69,74  
*balticum* 69,74  
*compressum* 69,74  
*cordatum* 69,74  
*dentatum* 69,74  
*gracile* 69,74  
*hentschelii* 69,74  
*lima* 69,74  
 Protoperidinium 73,74  
*abei* 74,75,79  
*biconicum* 74,75,79  
*achromaticum* 74,75,79  
*tenuissimum* 74,75,79  
*breve* 74,75,79  
*brochi* 74,75,79  
*cerasus* 74,75,79  
*claudicans* 74,75,79  
*conicum* 74,75,79  
*c.f.concavum* 74,75,79  
*crassipes* 74,75,79  
*curtipes* 74,75,79  
*deficiens* 74,75,79  
*depressum* 74,75,79  
*diabolus* 74,75,79  
*divergens* 74,75,79  
*globulus* 74,75,79  
*g.var.ovatum* 74,75,79  
*g.var.quarnerense* 75,79  
*grande* 74,75,79  
*f.mite* 74,75,79  
*granii* 69,70,72,75  
*hirobis* 74,75,79  
*leonis* 74,75,79  
*minutum* 74,75,79  
*oceanicum* 74,75,79  
*pellucidum* 74,75,79  
*pedunculatum* 74,75,79  
*pentagonum* 74,75,79  
*var.latissimum* 74,75,79  
*quinquecorne* 74,75,79  
*solidocorne* 74,75,79  
*subinermis* 69,70,72,75  
*sphaeroidea* 74,75,79  
*spiniferum* 74,75,79  
*sphaericum* 74,75,79  
*Podocerus* 74,75,79  
*variegatus* 74,75,79  
 Protozoa 321,326  
 Protula 288  
*tubularia* 295  
 Pseudoclytia 180  
*pentata* 184,188  
 Pseudocubus 143  
*obeliscus* 143  
 Pseudomurex 246  
*hibridus* 246  
*meyendorff* 246  
 Pseudolithophyllum 105  
*expansum* 109,111  
 Pseudonitzschia 47  
*bilobata* 47,55  
*closterium* 47,55  
*delicatissima* 47,55  
*actydropbila* 47,55  
*fraudulenta* 47,55  
*seriata* 47, 55  
*longissima* 47,55  
*multiseries* 44, 51,52  
*panduriformis* 47,55  
*punctata* 47,55  
*sigma* 47,55  
*spathulata* 47,55  
*vitrea* 47,55  
 Pteria 246  
*hirundo* 272  
 Pseudeurhythoe 288  
*carunculata* 288  
 Pterocanium 288  
*elegans* 288  
*trilobum* 288  
 Pterocorys 143  
*carinata* 148  
*hertwigii* 148  
*zancleus* 148  
 Pteragogus 430  
*peylcus* 430  
 Pterois 427  
*miles* 427  
 Pteromylaeus 409  
*bovines* 414  
 Pteroscenium 143  
*pinnatum* 148  
 Pulleniatina 132  
*obliquiloculata* 133  
 Pulmonata 269  
 Purpuradusta 246  
*gracilis* 246  
*notata* 246  
 Purpura 246  
*haemastoma* 260  
 Pylolena 141  
*armata* 145  
 Pyrosoma 400  
*atlanticum* 401  
 Pyrunculus 246  
*fourierii* 246  
 Pythia 246  
*micheli* 246  
**Radiolaria** 137  
 Raja 409  
*asterias* 409, 415  
*clavata* 409, 415  
*fullonica* 409, 415  
*miraletus* 409, 415  
*montagui* 409, 415  
*naevus* 409, 415  
*oxyrhinchus* 409, 415  
*radula* 409, 415  
*undulata* 409, 415  
 Ralfsia 93  
*hystrix* 94,99  
*tribuloides* 94,99  
*verrucosa* 94,99  
 Ranzania 434  
*laevis* 451  
 Rapana 247  
*venosa* 247

- Rastrelliger 308  
*kanagurta* 432  
 Ratania 308  
*flava* 314  
 Radula 240  
*inflata* 247  
*lima* 247  
 Rhabdonella 152  
*amor* 156,161  
*brandti* 156,161  
*conica* 156,161  
*cuspidata* 156,161  
*elegans* 156,161  
*lohmanni* 156,161  
 Rhabdonema 47  
*adriaticum* 51,52  
 Raphidrilus 289  
*nemasoma* 289  
 Remora 433  
*remora* 445  
 Reptilia 457  
 Retusa 247  
*macillata* 266  
*mariateresae* 266  
*truncatula* 266  
 Rhabdosargus 432  
*Haffara* 432  
 Rhabdosoma 302  
*brevicaudatum* 302  
 Rhincalanus 306  
*nasutus* 306  
 Rhinobatos 410  
*rhinobatos* 416  
*cemiculus* 416  
*halavi* 416  
 Rhizosphaera 146  
*trigonacantha* 146  
 Rhizopoda 130  
 Rhizostoma 207  
*pulmo* 208,213  
 Rhinoptera 410  
*marginata* 416  
 Rhincoconger 435  
*trewavasaw* 435  
 Rhopalonema 181  
*velatum* 189, 194  
 Rhopilema 207  
*nomadica* 208,,211,213  
 Ringicula 248  
*auriculata* 265,266  
 Rissoa 248  
*aspera* 248, 257  
*montagui* 248, 257  
*cimex* 248, 257  
*monodonta* 248, 257  
*imilis* 248, 257  
*lineata* 248, 257  
*simplex* 248, 257  
*subcrenulata* 248, 257  
*clathrata* 248, 257  
*geryonia* 248, 257  
*dictyophora* 248, 257  
*variabilis* 248, 257  
*ventricosa* 248, 257  
 Rissoina 248  
*bertholleti* 255  
*bruguierei* 255  
 Rhizosolenia 47  
*alata* 47,49  
*a.f. gracillima* 47,49  
*indica* 47,49  
*bergonii* 47,49  
*calcar-avis* 47,49  
*castracanei* 47,49  
*delicatula* 47,49  
*firma* 47,49  
*fragillissima* 47,49  
*hebetata* 47,49  
*h.f. semispina* 47,49  
*imbricata* 47,49  
*shrubsolleyi* 47,49  
*robusta* 47,49  
*setigera* 47,49  
*hensenii* 47,49  
*magna* 47,49  
*stolterfothii* 47,49  
*styliiformis* 47,49  
 Ruvettus 416  
*pretiosus* 43  
 Rytiphlaea 109  
*tinctoria* 110,111
- S**abellaria ,288  
*alveolata* 295  
 Sagena 148  
*castra* 149  
 Sagitta 371  
*bierii* 372,373  
*bipunctata* 360,361  
*enflata* 372,373  
*friderici* 372,373  
*hexaptera* 372,373  
*lyra* 372,373  
*megalophtalma* 372,373  
*minima* 372,373  
*serrato-dentata* 372,373  
*subtilis* 372,373  
 Sagoscena 144  
*gracilis* 149  
*salmacina* 149  
*incrustans* 149  
*dysteri* 149  
*fusiformis* 149  
 Salicornia 120  
 Salpa 401  
*fusiformis* 403  
*maxima* 403  
 Salpingacantha 156  
*ampla* 166  
 Salpingella 152  
*acuminata* 156,166  
*attenuata* 156,166  
*decurtata* 156,166  
*elegans* 156,166  
*glockentogeri* 156,166  
 Sapphirina 308  
*angusta* 308, 314  
*auronitens* 308, 314  
*bicuspidata* 303,306  
*gemma* 308, 314  
*lactens* 308, 314  
*maculosa* 308, 314  
*metallina* 308, 314  
*nigromaculata* 308, 314  
*opalina* 308, 314  
*ovatolanceolata* 308, 314  
*pyrosomatis* 308, 314  
*scarlata* 308, 314  
*vorax* 308, 314  
 Sarda 431  
*sarda* 442  
 Sardina 424  
*pilchardus* 434  
 Sardinella 424  
*aurita* 434  
*maderensis* 434  
 Sargassum 93  
*vulgare* 99,100  
 Sargocentrum 427  
*rubrum* 427  
 Sarpa 430  
*salpa* 430  
 Sarsia 179  
*eximia* 182,183  
*gemmaifera* 182,183  
*tubulosa* 182,183  
 Saurenehelys 424  
*cancrivora* 424  
 Saurida 425  
*undosquamis* 425  
 Schyzophyta 32  
 Scomberomorus 431  
*commerson* 431  
 Scyliorhinus 408

- canicula* 409  
*stellaris* 409  
 Scalisetosus 288  
*pellucidus* 291  
 Scaridae 430,438  
 Sciaena 429  
*umbra* 429  
 Scina 300  
*crassicornis* 349  
 Scolecithrix 304  
*bradyi* 306  
 Scolecithricella 304  
*abyssalis* 306  
*dentata* 306  
*minor* 306  
*tenuiserrata* 306  
*vittata* 306  
 Scoloplos 288  
*armiger* 288  
 Scomber 426  
*japonicus* 431,442,  
*scomber* 431,442,  
 Scomberesox 436  
*saurus* 436  
 Scombridae 431  
 Scorpaena 427  
*maderensis* 444  
*notata* 444  
*porcus* 444  
*scrofa* 444  
 Scyllarus 327  
*arctus* 333  
*latus* 333  
 Scytosiphon 93  
*lomentaria* 99  
 Sepia 280  
*officinalis* 282  
 Sepietta 280  
 Sepiola 280  
*rondeletti* 282  
 Sergestes 325  
*crassus* 326,329  
*corniculum* 326,329  
*robustus* 326,329  
*sargassi* 326,329  
*vigilax* 326,329  
 Serpula 288  
*vermicularis* 290,294  
 Serranus 428  
*atricauda* 435  
*cabrilla* 435  
*hepatus* 435  
*scriba* 435  
 Sethoformis 143  
*aurelia* 143  
*eupilium* 143  
 Sicyonia 324  
*carinata* 325,326  
 Siganus 430  
*luridus* 435  
*rivulatus* 435  
 Silhouette 431  
*aegyptiaca* 43  
 Siphonaria 247  
*crenata* 247  
 Siphonosphaera 140  
*polysiphonia* 145  
 Siphonophora 195  
 Sipunculida 236  
 Siriella 301  
*thompsoni* 341,343  
 Skeletonema 42  
*costatum* 48,54  
 Smaragdia 247  
*viridis* 249  
 Sminthea 188  
*eurygaster* 193  
 Smithiella 247  
*striolato* 247  
 Solea 430  
*lascaris* 446  
*variegata* 446  
*vulgaris aegyptiaca* 446  
 Solecurtus 247  
*strigillatus* 247  
 Solemya 247  
*togata* 247  
 Solen 247  
*marginatus* 272  
 Solenocera 325  
*membranacea* 326  
 Solmissus 180  
*albescens* 188, 195  
*cretense* 188,195  
 Solmundella 180  
*bitentaculata* 188,195  
 Sorsogona 428  
*prionota* 428  
 Sparidae 429,438  
 Sparisoma 426  
*cretense* 426  
 Sparus 429  
*aurata* 438,440,444  
*auriga* 438,440,444  
*caeruleostictus* 438,440  
*ehrenbergi* 438,440,444  
*pagrus* 438,440,444  
 Spermosyllis 488  
*torulosa* 488  
 Sphaerosyllis 288  
*claparedii* 289,292  
*hystrix* 292  
 Sphaerocoryne 179  
*bedoti* 181,183  
 Sphaerodorum 288  
*peripatus* 288  
 Sphaeronectes 198  
*gracilis* 199, 200  
*irregularis* 199, 200  
 Sphyrna 408  
*zygaena* 413  
 Sphyræna 423  
*chrysotaenia* 432,434  
*flavicauda* 432,434  
*viridensis* 432,434  
 Sphaerozoum 140  
*punctatum* 144  
 Spicara 430  
*flexuosa* 430  
*maena* 430  
*maris* 430  
 Spinocalanus 303  
*magnus* 305  
 Spiraulax 74  
*jollifei* 79  
 Spirobranchus 288  
*coutieri* 288  
*giganteus* 288  
*tetraceros* 288  
 Spirographis 288  
*spallanzanii* 290,295  
 Spirontocaris 327  
*cranchii* 330  
 Spondyliosoma 430  
*cantharus* 438  
 Spondylus 247  
*gaederopus* 247  
 Spongia 170  
*officinalis* 170  
 Spongodiscus 140  
*resurgens* 145  
*mediterraneus* 145  
 Spongotrochus 145  
*brevispinus* 145  
 Spratelloides 423  
*delicatulus* 424  
 Spumellaria 140  
 Squalidae 408  
 Squalus 408  
*acanthias* 411  
*glaucus* 411  
*fernandinus* 411  
 Squatina 408  
*squatina* 411  
 Squilla 319

- mantis* 320,329  
 Statice 126  
*limonium* 127  
*Stauracantha* 135  
*orthostaura* 136  
*Stauracon* 135  
*pallidus* 136  
*Staurosphaera* 141  
*jacobi* 145  
*Steenstrupiella* 156  
*attenuata* 164, 165  
*intumescens* 161,164  
*steenstrupii* 164, 165  
*Stegosoma* 394  
*magnum* 396  
*Stenopus* 325  
*hispidus* 327,330  
*spinousus* 327,330  
*Stenosemella* 152  
*nivalis* 156,166  
*ventricosa* 156,166  
*Stephanolepis* 433  
*diaspros* 433  
*Sterna* 459  
*albifrons* 463  
*caspia* 463  
*commune* 463  
*hirundo* 463  
*Sternaspis* 288  
*scutata* 290,294  
*Steromphalus* 247  
*rarilineatus* 247  
*Staurocephalus* 288  
*rudolphii* 288  
*Sternoptyx* 425  
*diaphana* 425  
*Sticholonche* 145  
*zanclea* 149  
*Stomatopoda* 319  
*Stomias* 423  
*boa* 423  
*Streptothecca* 43  
*thamesis* 48  
*Striatella* 48  
*delicatula* 51,53  
*interrupta* 51,53  
*unipunctata* 51,53  
*Strombus* 247  
*persicus* 247  
*Styliola* 264  
*subulata* 266  
*Stylocheiron* 301  
*abbreviatum* 301  
*Styloptygma* 247  
*beatrice* 247  
*Stypocaulon* 96  
*scoparia* 99  
*Sudis* 425  
*hyalina* 425  
*Subularia* 247  
*subulata* 247  
*Sulculeolaria* 199,200  
*biloba* 200, 203  
*chuni* 200,203  
*quadrivalis* 200,203  
*Surirella* 56  
*fastuosa* 48,54,56  
*fluminescens* 48,54,56  
*gemma* 48,54,56  
*ovalis* 48,54,56  
*ovata* 48,54,56  
*Syllis* 288,292  
*hyalina* 288,292  
*krohnii* 288,292  
*prolifera* 288,292  
*variegata* 288,292  
*vittata* 288,292  
*Symphodus* 430  
*cinereus* 430  
*doderleini* 430  
*mediterraneus* 430  
*melanocercus* 430  
*ocellatus* 430  
*quiquemaculatus* 430  
*roissali* 430  
*scina* 430  
*Symphurus* 433  
*nigrescens* 433  
*Synalpheus* 429  
*gambarelloides* 429  
*Syndosmia* 247  
*cottardi* 247  
*alba* 247  
*Synedra* 48  
*crystallina* 49  
*hennedyana* 53  
*undulata* 53  
*Syngnathus* 427  
*acus* 448  
*abaster* 448  
*phlegon* 448  
*typhle* 448  
*Synodus* 425  
*saurus* 425  
*Syrnola* 247  
*fasciata* 247  
**T***aeniura* 409  
*grabata* 412  
*Talitrus* 347  
*saltator* 348  
*Tamarix* 126  
*africana* 126  
*Tanais* 324  
*cavolinii* 324  
*Taonia* 93,95,99  
*atomaria* 93,95,96,99  
*Tapes* 247  
*aureus* 247,275  
*decussatus* 247,275  
*geographicus* 247,275  
*pullastra* 247,275  
*Tardigrada* 350  
*Tellina* 247  
*cumana* 276  
*incarnata* 276  
*distorta* 276  
*planata* 276  
*pulchella* 276  
*Temora* 302  
*stylifera* 304,306  
*Tenagodes* 247  
*obtusata* 247  
*Tentaculata* 218  
*Terapon* 428  
*puta* 428  
*Tetraodontidae* 433,451  
*Tetrapterus* 431  
*belone* 431  
*Tetrapyle* 145  
*octacantha* 145  
*Tetrathyrus* 301  
*forcipatus* 350  
*Tetrorchis* 180  
*erythrogaster* 188,193  
*Tetrosomus* 433  
*gibbosus* 433  
*Thais* 247, 259  
*lacera* 259  
*sacellum* 259  
*Thalamita* 325  
*poisonii* 325  
*Thalassionema* 48  
*nitzschioides* 51, 54  
*Thalassiosira* 41  
*decipiens* 48,54  
*rotula* 48,54  
*subtilis* 48,54  
*Thalassiothrix* 45  
*frauenfeldii* 48,51  
*longissima* 48,51  
*mediterranea* 48,51  
*Thalassoma* 430  
*pavo* 438  
*Thalassophysa* 139

- spiculosa* 144,145  
 Thalassoxanthium 140  
*punctatum* 144,145  
 Thalia 388  
*democratica* 389,390  
*orientalis* 389,390  
 Thaliacea 396  
 Thamnostoma 179,181  
 Tharyx 288  
*marioni* 293  
 Thecosphaera 141  
*inermis* 145,146  
 Theconus 142  
*zancleus* 143  
 Theocorys 142  
*veneris* 144  
 Theopilium 144  
*tricostatum* 144  
 Thia 328  
*polita* 336,337  
 Tholosphaera 141  
*cervicornis* 145  
 Tholospyrus 141  
*tripodiscus* 144,146  
 Thunnus 441  
*thynnus* 442  
*alalunga* 442  
 Thyasira 247  
*flexuosa* 247  
 Thysanopoda 301  
*aequalis* 320,323  
 Tintinnidium 151,156  
*neapolitanum* 153,156  
 Tintinnopsis 152  
*angulata* 153,156  
*beroidea* 153,156  
*brandtii* 153,156  
*bütschlii* 153,156  
*campanula* 153,156  
*capulus* 153,156  
*cincta* 153,156  
*compressa* 153,156  
*dadayi* 153,156  
*cylindrica* 153,156  
*evertata* 153,156  
*karajacensis* 153,156  
*laevigata* 153,156  
*lobianchoi* 153,156  
*minuta* 153,156  
*mortensenii* 153,156  
*nana* 153,156  
*plagiostoma* 153,156  
*strigosa* 153,156  
*tubulosa* 153,156  
 Tintinnus 156  
*inquilinus* 166  
 Tomopteris 288  
*helgolandican* 289,291  
 Torpedo 406  
*torpedo* 409,417  
*marmorata* 409,417  
 Torquigener 433  
*flavimaculosus* 455  
 Trachinocephalus 425  
*myops* 425  
 Trachinus 430  
*araneus* 439,441  
*draco* 439,441  
*radiatus* 439,441  
*vipera* 439,441  
 Trachypterus 427  
*trachypterus* 427  
 Trachurus 429  
*mediterraneus* 437  
 Trematoda 225  
 Tretomphalus 131  
*bulloides* 132,133  
 Trichiurus 431  
*lepturus* 431  
 Trigla 428  
*hirundo* 444,445,453  
*lucerna* 444,445,453  
*lyra* 444,445,453  
 Trigloporus 428  
*lastoviza* 428  
 Triphora 248  
*perversa* 248  
*triplicata* 248  
 Triposolenia 64  
*truncata* 69,74  
 Tripterygion 432  
*tripteronotus* 440,443,448  
 Tritaeta 347  
*gibbosa* 348  
 Tritonia 268  
 Tritonium 243  
*nodiferum* 247,259  
*seguenzal* 247,259  
 Trivia 248  
*pulex* 257,258  
 Trochidae 252  
 Trochocochelea 248  
*articulata* 248  
*mutabilis* 248  
*turbinata* 248  
*turbiformis* 248  
 Truncatella 248  
*truncatula* 248  
 Trypanosyllis 288  
*zebra* 292  
 Tunicata 395  
 Turbellaria 222  
 Turbonilla 248  
*edgarii* 264,265  
*lactea* 264,265  
*striatulus* 244  
*rufa* 264,265  
*densecostata* 264,265  
 Turritella 248  
*decipiens* 248  
 Tylosurus 426  
*acus* 434  
*choram* 434  
*crocodilus* 434  
 Tythis 248  
*sowerbyi* 248  
 Turritopsis 179  
*nutricula* 181  
**U**dotea 87  
*petiolata* 88  
 Umbrella 248  
*mediterranea* 248  
 Ulva 81,87  
*lactuca* 87, 88  
 Umbrina 429  
*cirrhosa* 429  
 Undella 156  
*attenuata* 156,161  
*hyalina* 156,161  
 Undellopsis 156  
*marsupialis* 162  
*subangulata* 162  
*tricollaria* 162  
 Undinopsis 304  
*bradyi* 297,306  
 Upeneus 429  
*moluccensis* 438  
*pori* 438  
*vittatus* 438  
*assymmetricus* 438  
 Upogebia 327  
*littoralis* 332,334  
 Uranoscopus 430  
*scaber* 439  
**V**alonia 81  
*utricularis* 82,87  
 Venericardia 248  
*antiquata* 248  
 Venus 248,273  
*gallina* 273,277  
*verrucosa* 273,277  
 Vermetus 248

*gigas* 255  
*cancellatus* 248,255  
*cristatus* 248,255  
*anguliferus* 248,255  
*gregarius* 248,255  
*imbricatus* 248,255  
*intestinum* 248,255  
*lumbricalis* 248,255  
*horridus* 248,255  
*triqueter* 248,255  
*polyphragma* 248,255  
*Vermiliopsis* 288  
*infundibulum* 290,285  
*striaticeps* 290,285  
*Vetoria* 308  
*granulosa* 308,314  
*longifurca* 308,314  
*parva* 299, 308,314  
*Vinciguerria* 425  
*attenuata* 425  
*poweriae* 425  
*viatrix* 425  
*Vibilia* 300  
*armata* 349  
*viatrix* 349  
*Vogtia* 199  
*glabra* 200

*Volvarina* 248  
*mitrella* 248  
*Volvula* 248  
*acuminata* 248

**W**oorwindia 248  
*tuberiana* 248

**X**antho 324, 328  
*granulicarpus* 333,334  
*incisus* 333,334  
*poressa* 333,334  
*Xanthidae* 328  
*Xanthocalanus* 304  
*agilis* 306  
*Xestoliberis* 293  
*depressa* 293  
*Xiphacantha* 135  
*alata* 137  
*Xiphias* 417  
*gladius* 417  
*fiatola* 417  
*Xyrichthys* 431  
*novacula* 438  
*Xystonella* 156

*lanceolata* 161  
*lohmanni* 161  
*longicauda* 161  
*treforti* 161  
*Xystonellopsis* 156  
*brandti* 161,164  
*cymatica* 161,164  
*paradoxa* 161,164

**Z**afra 248  
*savignyi* 248  
*selasphora* 248  
*Zanclaea* 177,179  
*costata* 179,181  
*sessilis* 179,181  
*Zebrus* 431  
*zebrus* 431  
*Zeus* 427  
*faber* 444  
*Zoe* 321,325  
*Zygocircus* 142  
*productus* 142  
*ZygoStephanus* 138  
*mülleri* 144

\*\*\*\*\*

