

GRÉGOIRE TRÉGOUBOFF

*Maître de Recherches  
au Centre National de la Recherche  
Scientifique*

MAURICE ROSE

*Professeur honoraire  
à la Faculté des Sciences d'Alger*

MANUEL  
DE  
PLANCTONOLOGIE  
MÉDITERRANÉENNE

TOME I

Texte



CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

PARIS

1957

## CHAPITRE XVI

### CILIATA OLIGOTRICHIA (OLIGOTRICHES BÜTSCHLI) SOUS-ORDRE DES TINTINNOINEA KOFOID ET CAMPBELL

par

G. TRÉGOUBOFF

#### CARACTÈRES GÉNÉRAUX

Les Tintinnides sont des Ciliés « loriqués », car ils sont logés à l'intérieur d'une coque propre, désignée sous le nom de lorica. Ils constituent un sous-ordre très homogène des Ciliés Oligotriches et dérivent, comme l'avait montré FAURÉ-FRÉMIET (1924), de certains Hétérotriches tels que *Strombidium* et *Strombilidium*, qui sont caractérisés par l'existence chez eux d'une frange ciliée adorale, annulaire ou spiralée, bordant le pourtour du champ péristomien. A l'exception de quelques espèces des eaux douces et saumâtres, ils sont essentiellement marins, eupélagiques.

Quelques Tintinnides ont été décrits très sommairement, pour la première fois, par O. F. MÜLLER en 1786. Ils ont été étudiés ensuite par de nombreux auteurs, tels que FOL (1884) à Villefranche-sur-Mer, ENTZ SR. (1884), DADAY (1887), LAACKMANN (1906), BRANDT (1906), ENTZ JR. (1909), SCHWEYER (1909), FAURÉ-FRÉMIET (1924), JØRGENSEN (1924), et par bien d'autres. Mais la cytologie fine de quelques espèces des Tintinnides n'a été précisée d'une manière suffisante qu'assez récemment par CAMPBELL (1926) dans son étude monographique de « *Tintinopsis nucula* Fol », qui est, en réalité, *Stenosemella nivalis* (Meunier), que nous prendrons, en conséquence, comme type du sous-ordre.

#### MORPHOLOGIE EXTERNE

LORICA. — Le corps plasmatique de *Stenosemella nivalis* (Meunier), de 70  $\mu$  de longueur environ en état d'extension, est logé à l'intérieur d'une lorica, ayant la forme d'une fraise, close à son extrémité postérieure, acuminée et ouverte au pôle antérieur oral, où elle se prolonge par un col rétréci, droit et court, lisse et d'apparence homogène, rattaché au corps de la lorica par une bande annulaire, dite nucale ou nuchale (Pl. 56, fig. 1). La paroi de la coque proprement dite, de couleur jaunâtre ou brunâtre, mince et translucide, sans structure apparente, est constituée par une matière colloïdale qu'on considère, à cause de ses réactions chimiques, comme voisine de la xanthoprotéine. A sa surface externe existe un réseau en relief, assez grossier et irrégulier (Pl. 56, fig. 1, rl), résultant de l'amalgame de diverses substances de déjection, telles que les débris de Radiolaires, de Diatomées, de spicules d'Éponges, etc. Un amas de ces matières se trouve généralement à l'intérieur et au fond de la lorica (Pl. 56, fig. 2, cdej),

prêt à être utilisé soit pour le renforcement du réseau superficiel de cette dernière, soit pour la formation d'une nouvelle coque, devenue nécessaire après la division binaire. Chez *Stenosemella nivalis* la lorica est ouverte et ne comporte pas d'opercule - une sorte de diaphragme lamelloïde, qui existe chez de nombreux autres Tintinnides (Pl. 57, fig. 9).

**CYTOSOME.** — Le corps plasmatique de *St. nivalis*, incolore et contractile, est rattaché obliquement à la paroi interne de la lorica par un pédicule assez court (Pl. 56, fig. 2, ped). Il est campanuliforme, recouvert d'une fine pellicule, et se rétrécit légèrement en haut en une région collaire, en s'élargissant ensuite en collerette péristomienne (Pl. 56, fig. 2, cper). Cette dernière est limitée à sa périphérie par un bourrelet épaissi ou lèvre péristomienne, laquelle, vue par en haut, a l'aspect d'un encadrement spiralé leiotropique (Pl. 56, fig. 4, cper), entourant le champ péristomien discoïdal et légèrement concave, à l'exception toutefois d'une protubérance, située dorso-latéralement, typique pour tous les Tintinnides, à laquelle, à cause de son activité particulière de va-et-vient, on a donné le nom de piston oral (Pl. 56, fig. 2, 3, 5, po). En arrière de ce dernier, et à sa gauche, se trouve une dépression en entonnoir, qui est la cavité préorale ou infundibulum, laquelle, sous forme d'une fente, descend vers le bas et mène d'abord à la bouche, ou le cytostome, et ensuite au pharynx tubulaire, légèrement courbé (Pl. 56, fig. 3, ph). Entre les 2 extrémités du bourrelet spiralé de la lèvre péristomienne existe, dans la région collaire, une fente étroite, une sorte de gouttière, qui se prolonge verticalement vers le bas (Pl. 56, fig. 2, 4, g).

Sur la face supérieure de la lèvre péristomienne sont implantées les membranelles ou les pectinelles, adorales, si caractéristiques pour les Tintinnides, au nombre de 22 chez *St. nivalis*. Ayant l'aspect de peignes ou de brosses plates (Pl. 56, fig. 2, 3, 4, mad) et incurvées spiralement à gauche, elles sont fixées par une extrémité à la lèvre péristomienne et s'appliquent par l'autre à la surface du champ péristomien. Les membranelles résultent de la coalescence des parties basales des cils qui les composent, dont les extrémités distales sont libres, et elles sont accompagnées généralement, à leurs bases, d'une rangée supplémentaire de cils simples, non coalescents entre eux. La longueur des membranelles diminue progressivement en allant vers la gauche. Les 3 dernières parmi elles sont appelées les membranelles orales, car elles descendent spiralement le long des parois de l'infundibulum, où elles se réduisent à de petites crêtes, et se prolongent ensuite, sous cette dernière forme, jusqu'à la base du pharynx (Pl. 56, fig. 3, mor).

Alternant avec les membranelles, sont insérés sur la lèvre péristomienne 22 organes tentaculoïdes, très contractiles, constitués par un pédicule cylindrique droit et une tête globuleuse, bourrée de trichocystes, et dont les bases se prolongent à la surface du champ péristomien en petites crêtes ou lames accessoires, contenant également des trichocystes (Pl. 56, fig. 2-5, ot).

Le côté ventral du corps est reconnaissable à cause de l'existence dans son tiers postérieur, au-dessus du pédicule, d'une papille anale, ou cytopyge, à laquelle aboutit, venant d'en haut et de l'intérieur du cytosome, un court rectum (Pl. 56, fig. 2, an, r).

Du même côté que l'anus, mais plus haut, dans la région collaire, existe une excroissance du corps cytoplasmique, qui porte le nom de lobe latéral, dont le rôle, très important dans la vie des Tintinnides, sera précisé plus loin (Pl. 56, fig. 2, ll).

De l'extrémité distale de la zone adorale, en faisant ainsi suite aux membranelles adorales, dont elle n'est que la continuation modifiée, part spiralement la membrane

ciliaire, ou frange bordante, qui se prolonge sur presque la moitié de la face ventrale du corps, en coupant ainsi obliquement la gouttière (Pl. 56, fig. 2, mcil). Elle est constituée par une seule ligne de cils très flexibles, lesquels sont au commencement de la même longueur que ceux des membranelles, mais deviennent ensuite de plus en plus courts au fur et à mesure qu'on s'éloigne du point de départ de la ligne.

Dans la partie supérieure du corps, tout à côté de la ligne ciliaire, existe un champ ciliaire latéral, constitué par des rangées de cils à peu près semblables aux cils somatiques. Ces derniers sont disposés en 22 lignes longitudinales, intercalées entre les 22 myonèmes granuleux et très contractiles, qui parcourent, sans interruption, toute la longueur du corps, de sa base jusqu'au rebord de la lèvre péristomienne (Pl. 56, fig. 2, My).

#### STRUCTURE INTERNE

**CYTOSOME.** — Le cytoplasme ne présente pas de distinction très nette entre l'ectoplasme et l'endoplasme. Tout au plus l'intérieur du corps est plus vacuolisé que sa partie périphérique, plus dense et granuleuse. De nombreuses vacuoles alimentaires se trouvent dans le cytoplasme, mais chez *St. nivalis* aucune vacuole ne semble être contractile. On a pu déceler dans le cytoplasme l'existence de mitochondries.

**APPAREIL NUCLÉAIRE.** — Chez *St. nivalis* il y a, normalement, 2 macronuclei et 2 micronuclei, qui sont situés au milieu ou dans la partie supérieure du corps, et n'ont pas de connexion visible entre eux (Pl. 56, fig. 2, Ma, Mi). D'ailleurs leur comportement, aussi bien pendant la vie végétative qu'au cours des divisions, est tellement « individuel », qu'il a permis à certains auteurs de considérer les Tintinnides comme des « somatelles quadrinucléaires », c'est-à-dire non comme des êtres unicellulaires, mais comme des organismes multicellulaires.

**APPAREIL NEUROMOTEUR.** — Tous les éléments de l'appareil ciliaire de *St. nivalis* : les membranelles adorales et orales, les cils de la membrane ciliaire et du champ ciliaire latéral, et, enfin, les cils somatiques, sont implantés sur des corpuscules basaux, lesquels, presque tous, sont en relation avec l'appareil neuromoteur central, très complexe, et qui se compose, autant qu'on puisse le savoir actuellement, des 7 parties suivantes : 1. l'organe neuromoteur massif central ; 2. l'anneau péri-œsophagien ; 3. le système fibrillaire de connexion ; 4. les membranelles adorales ; 5. les membranelles orales ; 6. la ligne ciliaire latérale ; 7. le champ ciliaire latéral.

L'appareil neuromoteur central, fusiforme, est situé dans l'ectoplasme près de la paroi ventrale du corps, à peu près au niveau de la partie moyenne de l'œsophage (Pl. 56, fig. 3, oneur). Il est relié par une fibre à l'anneau péri-œsophagien, qui innerve les parois de l'œsophage par ses fibrilles, lesquelles se trouvent en connexion avec les 3 corpuscules basaux volumineux des 3 membranelles orales (Pl. 56, fig. 3, ph).

2 fibres dorsales partent de l'appareil neuromoteur central vers l'avant, se ramifient près de la surface du champ péristomien et innervent (probablement) la striation ectoplasmique du piston oral. Vers l'arrière, l'appareil neuromoteur central envoie une seule fibre ventrale, qui semble se terminer librement dans l'ectoplasme en direction des noyaux. Enfin, se détache de lui le tronc fibrillaire principal, ou fibre adorale (Pl. 56, fig. 3, 4, fad), qui se dirige vers la périphérie de la lèvre péristomienne et là se ramifie en nombreuses fibrilles, parmi lesquelles les unes innervent les 3 corpuscules basaux volumineux, disposés aux sommets d'un triangle isocèle à la base de chaque membranelle adorale, en reliant ainsi d'abord toutes les membranelles entre elles et en les mettant ensuite en connexion avec l'appareil neuromoteur central. D'autres fibrilles

adorales sont en connexion avec les extrémités des crêtes accessoires du champ péristomien. Enfin, les dernières fibrilles de la fibre adorale aboutissent aux corpuscules basaux de la membrane ciliaire et à ceux du champ ciliaire latéral. Il est probable que les myonèmes et les corpuscules basaux des cils somatiques doivent se trouver également en rapport avec l'appareil neuromoteur central, mais jusqu'à présent on n'a pas réussi à mettre en évidence ces relations, ainsi d'ailleurs que l'innervation possible des organes tentaculoïdes. Ces derniers, très contractiles et dont les têtes sont bourrées de trichocystes, ont pour fonction la capture et l'immobilisation de petites proies.

Il résulte de cette organisation très complexe que toutes les fonctions vitales de *St. nivalis* sont commandées et régies par son appareil neuromoteur central. Ainsi, les membranelles adoraies servent, principalement, pour la locomotion. Les membranelles orales dirigent les proies, capturées à l'aide des organes tentaculoïdes et des crêtes accessoires, vers l'intérieur du corps, et leur englobissement semble être facilité par des mouvements du va-et-vient du piston oral. Enfin, la membrane ciliaire, le champ ciliaire latéral et, partiellement, les membranelles adoraies ont pour fonction, comme il sera dit plus loin, la construction de la lorica.

#### PHYSIOLOGIE

**NUTRITION.** — Comme tous les Tintinnides, *St. nivalis* est omnivore et se nourrit de toutes sortes de petites proies de nature soit végétale, soit animale, telles que les Coccolithophorides, les Diatomées, les Dinoflagellés, les Radiolaires, etc., qu'elle appréhende au cours de ses déplacements.

**MOTILITÉ.** — *St. nivalis*, d'après les observations de CAMPBELL, se déplacerait très rapidement à la manière d'un Mollusque Céphalopode, c'est-à-dire en nageant soit en avant, soit en arrière. Il semblerait même, d'après cet auteur, que pour elle la marche en arrière, quand le bout aboral de la lorica joue le rôle de la proue et les membranelles adoraies celui d'une hélice d'un bateau, serait la plus normale, contrairement à ce qui a été observé chez d'autres Tintinnides. Cette marche peut être régulière et rectiligne, ou saccadée, en zigzag, et elle est accompagnée d'une rotation rapide de *St. nivalis* autour d'elle-même, soit du corps cytoplasmique seul, quand il est détaché de la coque par suite de la rétraction du pédicule, soit, le plus souvent, ensemble avec sa lorica, quand il reste fixé à la paroi interne de cette dernière. *St. nivalis* peut même abandonner sa coque et nager librement dans la mer; on ignore, toutefois, si dans ce cas elle reconstruit une nouvelle lorica ou si elle réintègre l'ancienne.

#### MULTIPLICATION

**DIVISION VÉGÉTATIVE.** — La division binaire de *St. nivalis* se fait, d'après CAMPBELL, d'une manière un peu différente de celles qui ont été observées chez d'autres Tintinnides par divers auteurs, notamment par ENTZ JR. (1909) et par SCHWEYER (1909). Le premier signe du commencement de ce processus chez elle est l'apparition d'une aréa claire sur le côté ventral de la partie postérieure du corps. Elle est suivie de celle des corpuscules chromatiques, qui s'agencent suivant une ligne spiralée leiotropique, sur lesquels s'implantent ensuite les cils; ces derniers s'accroissent rapidement et se transforment en membranelles adoraies, en constituant ainsi l'ébauche du nouveau péristome (Pl. 56, fig. 5, pérn). Les corpuscules chromatiques, autrement dit les corpuscules basaux des cils, ne proviennent en aucune façon des noyaux, comme l'avaient

cru les anciens auteurs, car ces derniers restent pendant tout ce stade inchangés. Leur apparition doit être, probablement, en corrélation avec la formation d'un nouvel appareil neuromoteur central, lequel s'agence, comme d'ailleurs tous les autres organes, *de novo*. C'est ainsi, qu'après le péristome, se creusent l'infundibulum et le pharynx; en même temps le corps plasmatique du nouveau zoïde s'accroît comme une excroissance latérale sur celui du zoïde primitif. Le protoplasme du cytosome, encore commun, devient très fluide, en subissant une sorte d'épuration ou de rajeunissement, et c'est seulement à ce moment qu'ont lieu les divisions des noyaux, sans aucune conjugaison préalable entre eux. Se divisent d'abord les micronuclei, le nombre de leurs chromosomes au cours des mitoses dépassant certainement la centaine. Ensuite, ont lieu celles des macronuclei, qui se font de la même manière que chez d'autres Ciliés, sans qu'on puisse, toutefois, déterminer, avec précision, le nombre de chromosomes trophiques. Pendant les divisions nucléaires le zoïde primitif, supérieur par sa position dans la coque commune, s'accroît de manière à reprendre l'aspect qu'il avait avant la formation du bourgeon latéral, tout en restant relié à ce dernier par un pont cytoplasmique. Les 8 noyaux s'éloignent par 4 les uns des autres et reprennent leurs places habituelles dans les 2 zoïdes formés. C'est le nouveau zoïde, issu du bourgeonnement et postérieur par sa position, qui gardera l'ancienne coque, tandis que le zoïde antérieur va former une nouvelle avec l'aide partielle du zoïde postérieur. La formation de la nouvelle lorica se fait en 2 étapes. Tout d'abord, le lobe latéral, devenu très sidérophile, sécrète la fine membrane colloïdale, qui constituera la paroi homogène de la coque. Ensuite, se formera le réseau en relief de la surface externe de la lorica de la manière suivante : les membranelles adorales du zoïde postérieur propulsent vers le haut les matières de déjection, accumulées au fond de l'ancienne coque; ces dernières sont ensuite rabattues vers le bas par les membranelles adorales du zoïde antérieur pour être plaquées finalement à la surface de la nouvelle lorica par sa membrane ciliaire et son champ ciliaire latéral. En définitive, c'est l'appareil neuromoteur central qui est l'instigateur et l'agent principal de la formation de la coque chez les Tintinnides.

Le zoïde antérieur se sépare de son bourgeon postérieur avant que sa lorica soit entièrement terminée et devient libre dans la mer.

REPRODUCTION SEXUÉE. — Dans les travaux des anciens auteurs, notamment dans ceux de LAACKMANN (1906) et d'ENTZ JR. (1909), on trouve la description de divers processus se rapportant à la soi-disante reproduction sexuée des Tintinnides, tels que la conjugaison de 2 individus, la formation chez eux de microspores, de macrospores, de sporocystes, la formation de kystes, etc. Or, s'il n'est pas douteux qu'il existe chez eux la conjugaison de 2 individus, lesquels, sans quitter leurs loricas, s'accollent par leurs parties péristomiennes, que cette conjugaison soit accompagnée de la myxie nucléaire et de la multiplication des noyaux, comme cela a lieu chez d'autres Ciliés, et qu'elle soit, peut-être, le prélude indispensable de la scission binaire végétative ultérieure, tout le reste du cycle évolutif, sexué, décrit par ces auteurs, est erroné, car ils avaient confondu, ou plutôt interprété comme stades évolutifs de Tintinnides ceux de leurs parasites.

PARASITES DES TINTINNIDES. — La vraie nature des prétendus kystes et des sporocystes que LAACKMANN trouvait dans le cytoplasme de divers Tintinnides, pressentie par LOHMANN (1908), a été mise en évidence par DUBOSCQ et COLLIN (1910), qui ont montré qu'il s'agissait en réalité des stades évolutifs d'un parasite cytoplasmique (Pl. 28, fig. 10), auquel CHATTON (1919) avait donné ultérieurement le nom de *Dubos-*

*quella tintinnicola* et l'avait placé dans les *Paradinidae* à cause de ses zoospores du type *Oxyrrhis* et non gymnodinien. D'autres parasites, de nature plus nettement péridinienne, encore insuffisamment connus, ont été signalés par GRASSÉ (Traité de Zoologie, T. 1, f. 1, 1952) également chez divers Tintinnides et décrits par lui sous les noms de *Dubosquodinium collini* et *kofoidi* (Pl. 28, fig. 11). Enfin, CAMPBELL (1926) avait signalé l'existence chez des Tintinnides d'un parasite, nommé par lui *Karyoclastis tintinni*, car au début il est intranucléaire et se trouve dans les macronuclei (Pl. 56, fig. 3). Quoique ni son évolution complète, ni ses affinités ne soient pas encore nettement précisées, on sait néanmoins que ce parasite globulaire, avec un seul grain chromatique central, se multiplie, en se divisant une ou deux fois consécutives, envahit le macronucleus, provoque sa dégénérescence, et, après la rupture de la membrane nucléaire, se répand dans le cytoplasme de l'hôte. L'infection est susceptible d'être transmise ensuite à d'autres individus au cours de la scission binaire. Il est probable que ce sont les stades uninucléés de *Karyoclastis* qui ont été interprétés par les anciens auteurs soit comme des formations chromidiales, soit comme des stades initiaux des prétendus sporocystes des Tintinnides.

#### VARIATIONS DANS L'ORGANISATION DES TINTINNIDES

CYTOSOME. — L'organisation générale du cytosome de *Stenosemella nivalis*, telle qu'elle vient d'être décrite, se retrouve, dans ses traits fondamentaux, à peu près chez tous les Tintinnides, étudiés jusqu'à présent. Toutefois elle peut comporter des modifications de détail, concernant :

la modalité de l'attachement du cytosome à la paroi interne de la lorica, qui peut être terminal et non latéral et même se faire, parfois, sans l'aide d'un pédicule;

le nombre de membranelles adorales, qui varie de 12 à 24, tout en paraissant être un caractère générique constant;

le développement plus ou moins grand du lobe latéral;

la présence ou l'absence des organes tentaculoïdes claviformes, remplacés dans ce cas par des formations lamelloïdes dentiformes;

l'absence, chez quelques genres, de la membrane ciliaire ou du champ ciliaire latéral, dont les fonctions sont alors assurées par les membranelles adorales;

le nombre de myonèmes et de lignes ciliaires somatiques, qui peut varier chez les divers genres;

enfin, le nombre de noyaux. Ce dernier point de la cytologie des Tintinnides doit être encore élucidé, car si celui de 4 noyaux, 2 macronuclei et 2 micronuclei, paraît être le plus constant chez eux, quelques auteurs en donnent des chiffres bien plus élevés, jusqu'à 300 chez *Petalotricha ampulla*, par exemple. Il semblerait que les nombres aussi considérables pourraient être dus à la confusion probable, faite par eux, des stades évolutifs des Tintinnides avec ceux de leurs parasites, ou correspondre aux stades de la multiplication.

LORICA. — Les formes et les structures des parois des loricas des Tintinnides sont extrêmement variées.

Ainsi, au point de vue de leur aspect extérieur, elles peuvent avoir la forme de coupes, de gobelets, de fuseaux, de tubes, de cornes, de vases, d'amphores, être pourvues, ou non, de cols bien distincts, être ouvertes aux 2 extrémités, ou avoir le bout aboral clos, arrondi, acuminé, ou prolongé par une corne ou un pédicelle plein ou percé d'un fin canal. Leurs surfaces extérieures peuvent être unies et homogènes,

ou être constituées par des lames spiralées, localisées parfois seulement dans telle ou telle région, et être ornées de structures annulaires ou spiralées, comporter des stries ou des côtes longitudinales ou spiralées, et même des prolongements latéraux aliformes en forme de nageoires. Enfin, elles peuvent être couvertes de divers dessins en relief, en réseaux ou non, constitués par des matières hétérogènes, et être incrustées parfois de plaques de Coccolithophorides.

La structure interne des parois des loricas peut être et rester homogène, sans différenciation apparente, ou, au contraire, présenter dans son épaisseur la structure prismatique primaire, d'apparence alvéolaire, résultant de la consolidation de la substance colloïdale xanthoprotéique, sécrétée par les Tintinnides. Chez d'autres formes la structure interne de la paroi peut se compliquer par des structures prismatiques secondaires, et même tertiaires, quand la couche prismatique primaire se trouve emprisonnée de deux côtés par les lamelles externe et interne, reliées entre elles par des trabécules.

On a tendance actuellement (KOFOID et CAMPBELL) à expliquer la diversité extrême des formes des loricas par la nature de leur fonction et surtout par les conditions d'habitat des Tintinnides. En effet, à cause de sa fragilité relative, la lorica ne doit pas assurer la protection du Cilié, mais faciliter plutôt sa flottabilité. Elle représenterait en même temps une adaptation en vue d'assurer la direction de la locomotion et des mouvements spiralés, et serait en corrélation étroite avec la température du milieu ambiant.

#### ÉCOLOGIE

A l'exception de quelques formes, peu nombreuses, d'eau douce et de milieux saumâtres, les Tintinnides sont marins, eupélagiques, plus rarement néritiques, et se rencontrent dans toutes les mers du globe. Certains parmi eux sont strictement localisés dans les régions froides, soit arctiques, soit antarctiques. Mais le plus grand nombre de Tintinnides habitent les mers tropicales, sont eupélagiques, et présentent dans cette zone une véritable pulvérisation d'espèces et de races locales en rapport certain avec l'abondance de la nourriture et la température élevée du milieu. Toutefois, certaines espèces tropicales, devenues cosmopolites, pénètrent, généralement par essais, surtout en automne, dans la Méditerranée, Mer sub-tropicale, en augmentant ainsi considérablement le nombre de ses formes endémiques.

#### CLASSIFICATION

Les anciens auteurs, BRANDT (1907) en particulier, préconisaient, avec raison d'ailleurs, de tenir compte pour la discrimination spécifique des Tintinnides, également, des caractères cytologiques et notamment du nombre de membranelles adorales et d'organes tentaculoïdes, de celui de noyaux, de myonèmes et de lignes ciliaires, de la forme et de la disposition des pédicules. Mais par suite du manque de données précises de cet ordre pour de nombreux Tintinnides, BRANDT a été obligé de mettre en avant dans sa classification également les caractères morphologiques des loricas. Il a été amené ainsi, à côté des espèces sûres et bien établies, à grouper en « cycles de forme » les Tintinnides, qui lui semblaient ne pas devoir être considérées même comme de simples variétés. La classification de BRANDT, provisoire d'après lui-même, présentait ainsi un grand inconvénient d'être trinominale et même quadrinominale. Quoique émendée en partie par JÖRGENSEN (1924) sur la base du matériel récolté au cours des croisières du THOR et de DANA dans la Méditerranée, elle devenait, néanmoins, avec le temps,

de plus en plus embrouillée, le nombre de Tintinnides nouveaux décrits augmentant sans cesse à la suite du dépouillement du matériel planctonique récolté par les diverses expéditions océanographiques. Ce problème s'est posé notamment devant KOFOID et CAMPBELL au cours de leurs études des Tintinnides nouveaux, provenant des récoltes faites par ALBATROSS (1904-1905) dans la partie orientale tropicale de l'Océan Pacifique. Devant la carence des caractères cytologiques du matériel fixé, KOFOID et CAMPBELL se sont basés uniquement sur la morphologie comparative des loricas et ont remanié complètement, en 1929 et surtout en 1939, la classification des Tintinnides, en érigeant en espèces distinctes les formes cycliques de BRANDT et en remplaçant, pas toujours avec raison, les « cycles de forme » par des « séries des espèces affines ». Ils ont admis comme caractères génériques distinctifs, en plus de la conformation générale de la lorica, la forme du col, la structure de la région collaire, de la bande nucale et du rebord du col, ainsi que son ornementation; ils ont tenu compte également de divers caractères ornementaux de la surface de la lorica proprement dite, tels que les stries, les crêtes et les lignes longitudinales ou spiralées, les anneaux circulaires, ainsi que de l'absence ou de la présence de la corne aborale et du pédicelle et de leurs structures, et, enfin, de celle des parois, homogène, bilaminée ou trilaminée, primaire, secondaire et tertiaire. Pour la discrimination spécifique ont été pris en considération par eux les nombres, les dimensions, les proportions et les degrés du développement de tous ces caractères morphologiques et structuraux.

KOFOID et CAMPBELL ont pu classer ainsi 753 espèces de Tintinnides, connues à ce moment (1939), en 62 genres et 13 familles, mais, à cause de nombreuses formes convergentes dans les différentes familles et de la subtilité de certains caractères génériques, sans établir des tableaux dichotomiques déterminatifs ni pour les familles, ni pour les genres. MASSUTI (1950) a essayé de donner une clef pour la détermination des principaux genres de Tintinnides des eaux espagnoles; son essai ne peut être considéré comme suffisant, d'autant plus qu'il a été réalisé, on ne sait pas pour quelle raison, sur la base de la classification de KOFOID et CAMPBELL de 1929, fortement remaniée par les mêmes auteurs en 1939.

Dans la Méditerranée, on compte actuellement environ 175 espèces de Tintinnides, appartenant à 39 genres, répartis en 13 familles. Dans les tableaux dichotomiques qui suivent seront données successivement, et dans l'ordre naturel de l'évolution des loricas, les diagnoses des familles, les caractères des genres, ainsi que les figures (112) des principales espèces méditerranéennes.

Pour des raisons d'ordre technique les abréviations suivantes pourront être employées dans les tableaux dichotomiques :

AC-assez commun; C-commun; CC-très commun; esp-espèce; g-genre; L-lorica; Lon-longueur; Ma-macronucleus; Mi-micronucleus; membr-membranelles; My-myonèmes; Méd-Méditerranée; nod-nodule pédicellaire; ped-pedicelle; AR-assez rare; R-rare; RR-très rare; *in S.*-trouvé dans le tube digestif des Salpes.

Clef pour familles	Familles et leurs diagnoses	Genres et leurs caractères	Espèces méditerranéennes
1 L. à paroi molle et mucilagineuse.	<p>Fam. des <i>TINTINNIDIDAE</i> Kof. et Campb.                      L. sacculiformes, irrégulières ou tubulaires, rarement avec un col évasé, parfois avec structures spiralées. Bout aboral élargi ou non, clos ou ouvert. Paroi avec alvéoles primaires peu développées, molle et mucilagineuse, avec corps étrangers à la surface.                      1-2 Ma, 12-16 membr.                      2 g., 1 g. Méd.</p>	<p>g. <i>TINTINNIDIUM</i> Kent.                      L. allongée ou irrégulière, parfois avec col plat évasé, sans structures spiralées suborales. Bout aboral clos. Paroi molle et visqueuse, avec corps étrangers à la surface.                      8 esp. surtout d'eau douce ou saumâtre.                      1 esp. Méd.</p>	<p><b>neapolitanum</b> Dad.                      Lon. 117 <math>\mu</math>. R., néritique. (Pl. 56, fig. 6).</p>
— L. ferme, non molle, ni mucilagineuse . . . . . 2	<p>Fam. des <i>CODONELLIDAE</i> (Kent), Kof. et C.                      L. tubulaires, globuleuses ou cupuliformes, sans ou avec col, qui n'est ni spiralé, ni hyalin, sans, ou avec constriction nucale. Bout aboral clos, parfois avec corne. Corps étrangers à la surface, formant un relief très net. Paroi avec lamelles externe et interne, peu développées. Structures primaires, secondaires et tertiaires présentes, disposées régulièrement ou non.                      2-8, plus rarement 16, Ma.                      4 g., 3 Méd.</p>	<p>g. <i>TINTINNOPSIS</i> (St.), em. Brandt, Jörgensen.                      L. diversement tubulaires, coniques ou ovoïdes. Bout aboral clos, très rarement avec corne. Corps étrangers à la surface. Paroi mince, hyaline, structure primaire fine, structure second. grossière.                      1-2 Ma, 1-2 Mi, 20-24 membr.                      85 esp., dont 5 d'eau douce ou saumâtre, les autres marines, néritiques.                      23 esp. Méd.</p>	<p><b>beroidea</b> (Stein). Lon. 45 <math>\mu</math>. C. en hiver en surface (Pl. 56, fig. 7).  <b>campanula</b> (Ehrbg.). Lon. 120 <math>\mu</math>. CC. (Pl. 56, fig. 8).  <b>büttschlii</b> Daday. Lon. 130 <math>\mu</math>. C. (Pl. 56, fig. 9).  <b>angulata</b> Daday. Lon. 110 <math>\mu</math>. AC. (Pl. 56, fig. 10).  <b>nucula</b> Fol. Lon. 70 <math>\mu</math>. CC. (Pl. 56, fig. 11).  <b>compressa</b> (Daday). Lon. 50 <math>\mu</math>. AC.  <b>cineta</b> Daday. Lon. 144-153 <math>\mu</math>, de la corne 18-22 <math>\mu</math>. C.  <b>radix</b> (Imhof). Lon. 200-500 <math>\mu</math>. C. (Pl. 56, fig. 12).  <b>lindeni</b> Daday. Lon. 160-225 <math>\mu</math>. R.  <b>cylindrica</b> Daday. Lon. 250 <math>\mu</math>. AR. (Pl. 56, fig. 13).  <b>lobiancoi</b> Daday. Lon. 275 <math>\mu</math>. R. (Pl. 56, fig. 14).  <b>vosmaeri</b> Daday. Lon. 117-135 <math>\mu</math>. R. (Pl. 55, fig. 15).  <b>acuminata</b> Daday. Lon. 60 <math>\mu</math>. R.</p>

Clef pour familles

Familles et leurs diagnoses

Genres et leurs caractères

Espèces  
méditerranéennes

- chyzeri** Daday. Lon. 72  $\mu$ , de la corne 36  $\mu$ .
- infundibulum** Dad. Lon. 144-148  $\mu$ , de la corne 18  $\mu$ . R.
- cyathus** Daday. Lon. 135  $\mu$ . R.
- mayeri** Daday. Lon. 117-125  $\mu$ . RR.
- bornandi** (Daday). Lon. 99  $\mu$ . R.
- plagiostoma** Daday. Lon. 30-35  $\mu$ . R.
- urniger** Entz Sr. Lon. 153-158  $\mu$ . R.
- multirella** Entz Sr. Lon. 80  $\mu$ . R.
- rotundata** Jörgen. Lon. 45-75  $\mu$ . R.
- galea** (Haeck.) Lon. 45-90  $\mu$ . CC. (Pl. 57, fig. 1).
- nationalis** (Br.). Lon. 85-110  $\mu$ . C. (Pl. 57, fig. 2).
- aspera** (Fol). Lon. 85  $\mu$ . C. (Pl. 57, fig. 3).
- acerca** Jörgensen. Lon. 60-75  $\mu$ . R.
- lagenula** (Cl. et L.) Lon. 50  $\mu$ . R. *in S.*
- amphorella** Bied. Lon. 90  $\mu$ . R. (Pl. 57, fig. 4).
- brevicollis** Daday. Lon. 75  $\mu$ . R.
- laticollis** Daday, Lon. 90  $\mu$ . R.
- perforata** Entz Sr. Lon. 80  $\mu$ . R.
- apicata** Brandt. Lon. 60-75  $\mu$ . R.
- cistellula** (Fol). Lon. 100  $\mu$ . AC. (Pl. 57, fig. 5).
- dadayi** Entz Sr. Lon. 120  $\mu$ . AR. (Pl. 57, fig. 6).
- g. CODONELLA** (Haeck.), *em.* Brandt, Jörgensen.  
L. en forme d'urne ou de pot, avec constriction nucale, séparant le corps du col, qui n'est ni hyalin, ni annelé, ni spiralé, sans aucune crête orale. Parfois de rares fenestrations, disposées irrégulièrement; opercule lamelloïde présent. Coccolithes dans les parois, qui ont une structure grossière du type « *Cyttarocylis* », mais non régulière. 8 Ma, 21 Membr.  
28 esp. pélagiques tropic. et subtropic.  
10 esp. Méd.
- g. CODONARIA** K. et C.  
L. en forme de pot, avec col, non annelé, ni spiralé. Parfois un cône suboral, superposé au col. Bout aboral arrondi ou pointu, sans corne. Opercule de 24 plaques. Paroi incrustée de coccolithes, avec région fenestrée.  
8 esp. tropicales eupélagiques.  
2 esp. Méd.

Clef pour familles	Familles et leurs diagnoses	Genres et leurs caractères	Espèces méditerranéennes
— L. d'une autre forme ..... 3			
3 L. en forme de toupie avec col cylindrique droit, souvent très long, <i>annelé</i> ou <i>spiralé</i> .	<p>Fam. des <i>CODONELLOPSIDAE</i> Kof. et Campb.</p> <p>L. en forme de toupie, avec col cylindrique plus ou moins long, annelé ou spiralé, à bord marginal entier, rarement dentelé. Corps avec sculptures, bout aboral parfois pointu ou avec corne, soit pleine, soit avec un canal fin, clos par un septum. Paroi du col avec structure primaire, sans dessins en relief, parfois des fenestrations. Paroi du corps avec structure secondaire grossière et même tertiaire, superposée. Corps étrangers présents, ou non, à la surface. 2-8 Ma, 18-20 membr.</p> <p>3 g., dont 2 g. Méd.</p>	<p>g. <i>STENOSEMELLA</i> Jörg. L. courte et large, en forme d'olive, avec col hyalin mince, ayant le bord oral entier et 1-2 tours spiralés. Pas de structures spiralées sur le corps, pas de fenestrations, pas de corne aborale. Paroi du corps épaisse, avec des corps étrangers, agglomérés en un réseau grossier. 7 esp. marines néritiques; 2 esp. Méd.</p> <p>g. <i>CODONELLOPSIS</i> Jörg. L. avec col hyalin annelé ou spiralé, parfois plus long que le corps sphéroïdal ou ovoïde; ce dernier avec pointe aborale ou sans, souvent avec corne creuse et fermée en haut par un septum. Col avec structure primaire, corps avec structures second. et tertiaire, parfois avec fenestrations. Corps étrangers peu nombreux, parfois de coccolithes. 39 esp. marines eupélagiques, réparties entre 2 sous-genres :</p> <p>1/s/g. <i>CODONELLOPSIS</i> Kof. et Campb. L. large, col avec tours spiralés nombreux, région nucale courte, corne aborale avec septum. 18 esp., dont 4 Méd.</p> <p>2/s/g. <i>CODONELLOIDES</i> Kof. et Campb. L. petite, col avec 5 tours spiralés, bout aboral arrondi, jamais de corne. 3 esp. Méd.</p>	<p><b>ventricosa</b> (Cl. et L.) Lon. 80 <math>\mu</math>. CC. (Pl. 57, fig. 7).</p> <p><b>nivalis</b> (Meunier). Lon. 35-70 <math>\mu</math>. C. (Pl. 57, fig. 8).</p> <p><b>orthoceras</b> (Haeck.) Lon. 200-300 <math>\mu</math>. C. (Pl. 57, fig. 9).</p> <p><b>turbinella</b> Entz. Jr. Lon. 135 <math>\mu</math>. AR. (Pl. 57, fig. 10).</p> <p><b>longa</b> Kof. et Campb. Lon. 235-300 <math>\mu</math>. C. (Pl. 57, fig. 11).</p> <p><b>speciosa</b> K. et C. Lon. 180-225 <math>\mu</math>. R.</p> <p><b>morchella</b> (Cleve). Lon. 90 <math>\mu</math>. AR. (Pl. 57, fig. 12).</p> <p><b>lata</b> (Entz Jr.). Lon. 30-35 <math>\mu</math>. R. (Pl. 57, fig. 13).</p> <p><b>tuberculata</b> (Dad.) Lon. 60 <math>\mu</math>. R.</p>
— L. d'une autre forme, généralement pas de col annelé ou spiralé, sauf chez <i>Metacylinae</i> ..... 4			

Clef pour familles	Familles et leurs diagnoses	Genres et leurs caractères	Espèces méditerranéennes
4 L. en forme d'obus, constituée entièrement ou partiellement par une bande spiralee.	<p>Fam. des <i>COXLIPELLIDAE</i> Kof. et Campb. L. formée entièrement, ou seulement dans la partie antérieure, par bande spiralee. Col absent ou présent. Dans ce dernier cas il est fait également par la bande spiralee et n'est jamais évasé. Paroi hyaline trilaminée, alvéolaire, sans corps étrangers à la surface. 2 Ma. 4 g., tous les 4 dans Méd., répartis dans 2 s/fam.</p>	<p>g. <i>COXLIPELLA</i> (Brandt), <i>em.</i> Laackm., Jörgensen. L. antérieurement cylindr., tubulaire ou en gobelet postérieurement, faite d'une bande spiralee leiotropique. Col non différencié, bord oral déchiqueté, jamais régulièrement dentelé. Bout aboral hémisphérique ou conique, clos, sans corne aborale, sauf dans 5 esp. exotiques. Paroi trilaminée, lamelles externe et interne fortement ou faiblement développées, ainsi que leurs structures prismatiques. 19 esp. eupélag. ou néritiques, 5 esp. Méd.</p>	<p><i>helix</i> (Cl. et L.). Lon. 200-500 <math>\mu</math>. C. (Pl. 57, fig. 14). <i>decipiens</i> Jörg. Lon. 200-275 <math>\mu</math>. AR. (Pl. 57, fig. 15). <i>annulata</i> (Daday). Lon. 270-350 <math>\mu</math>. R. (Pl. 57, fig. 16). <i>faciata</i> (Kof.). Lon. 250-500 <math>\mu</math>. R. (Pl. 57, fig. 17). <i>lanciniosa</i> (Brandt). Lon. 100-120 <math>\mu</math>. R.</p>
	<p>1/s/fam. des <i>COXLIPELLINAE</i> Kof. et Campb. L. spiralees soit sur toute la surface si le bout aboral est clos, soit seulement sur la partie antérieure, quand ce dernier est ouvert. 2 g. Méd.</p>	<p>g. <i>CLIMACOCYLIS</i> Jörg., <i>em.</i> Kof. et Campb. L. délicate, translucide, cylindr. ou tubulaire, spiralee sur 1/3 ou 1/2 antérieurs, en relief, ou non. Bout aboral ouvert, sans, ou avec, expansions latérales. Paroi trilaminée, avec, ou sans, fenestrations, structure secondaire large ou grossière. 6 esp. surtout tropicales; 2 esp. Méd.</p>	<p><i>scalaria</i> (Brandt). Lon. 170-350 <math>\mu</math>. AC. (Pl. 57, fig. 18). <i>scalaroides</i> K. et C. Lon. 100-120 <math>\mu</math>. R. (Pl. 57, fig. 19).</p>
	<p>2/s/fam. des <i>METACYLINAE</i> Kof. et Campb. Structures spiralees limitées à la région suborale. Bout aboral clos, prolongé en pointe ou en corne aborale. 2 g. Méd.</p>	<p>g. <i>METACYLIS</i> Jörgensen. L. large, ovoïdale, cupuliforme ou cylindr., parfois avec col spirale de 2-8, rarement 12, tours. Bord oral entier, région circumorale sans lèvre, ni gouttière. Bout aboral clos, soit arrondi, soit acuminé avec pointe ou corne.</p>	<p><i>mediterranea</i> (Mer.). Lon. 70. AR. (Pl. 57, fig. 20). <i>pontica</i> Mer. Lon. 50-60. AR. (Pl. 57, fig. 21). <i>mereschkowskii</i> J. Lon. 50. AR. (Pl. 57, fig. 22).</p>

Clef pour familles	Familles et leurs diagnoses	Genres et leurs caractères	Espèces méditerranéennes
— L. non constituée par une bande spiralée . . . . . 5	<p>Fam. des <i>CYTTAROCYLIDAE</i> Kof. et Campb.</p> <p>L. larges, campanulées ou allongées subconiques, avec col évasé, partant de la constriction nucale extérieure, avec bord intérieur tranchant. Bord oral entier ou faiblement dentelé. Bout aboral arrondi, obtus ou pointu, avec, ou sans, prolongement pédicellaire, ce dernier, parfois, ouvert avec un fin canal. Paroi réticulée avec polygones à mailles épaisses inégales, situés entre 2 lamelles à double contour, chacune avec prismes primaires. 2, ou plus, (18-20?) Ma, 2, ou plus, Mi.; 20 membr.</p> <p>1 seul g., présent également dans Méd.</p>	<p>Paroi trilaminée dans toute L. Couche intermédiaire prismatique très simple.</p> <p>12 esp. polaires ou tropicales; 4 esp. Méd.</p> <p>g. <i>HELICOSTOMELLA</i> Jörgen., em. Kof. et C.</p> <p>L. allongées en forme de crayon taillé. Bord oral entier. Région suborale cylindr., avec bande spiralée faisant 30-60 tours. Région aborale conique, non spiralée, avec corne étirée, aciculée. Paroi fine, avec structures primaires entre 2 lamelles. 2 Ma, 2 Mi.</p> <p>5 esp. eupélagiques ou néritiques de mers tempérées; 2 esp. Méd.</p>	<p><b>jorgenseni</b> (Cleve). R. Lon. 120-190 <math>\mu</math>. AC. (Pl. 57, fig. 23).</p> <p><b>subulata</b> (Ehr.) J. Lon. 145-170 <math>\mu</math>. R. (Pl. 57, fig. 24).</p> <p><b>edentata</b> Fauré-Fr. Lon. 180-200 <math>\mu</math>. CC. (Pl. 57, fig. 25).</p> <p><b>magna</b> Brandt. Lon. 314-332 <math>\mu</math>. AR. (Pl. 57, fig. 26).</p> <p><b>plagiostoma</b> Dad. Lon. 140 <math>\mu</math>. AR. (Pl. 57, fig. 27).</p> <p><b>eucecryphalus</b> H. (faux Radiolaire de Haeckel). Lon. 95-115 <math>\mu</math>. C. (Pl. 57, fig. 28).</p> <p><b>longa</b> Brandt. Lon. 95-115 <math>\mu</math>. R.</p>
— L. de forme diverse sans structures du type « <i>Cyttarocyliis</i> ». . . 6	<p>Fam. des <i>PTYCHOCYLIDAE</i> Kof. et Campb.</p> <p>L. en forme de bol ou de marmite, souvent allongée,</p>	<p>g. <i>POROECUS</i> (Cleve).</p> <p>L. en haut cylindr., ensuite conique ou hémisphér., souvent avec corne aborale. Bord marginal entier, irrégulier.</p>	<p><b>apiculatus</b> (Cl.). Lon. 115 <math>\mu</math>. RR. (Pl. 57, fig. 29).</p>

Clef pour familles	Familles et leurs diagnoses	Genres et leurs caractères	Espèces méditerranéennes
avec région suborale spiralée ou annelée; <i>jamais</i> d'anneaux sur le corps. Parfois coccolithes, incrustés dans la paroi.	cylindr. ou plus ou moins conique antérieurement, brusquement rétrécie postérieurement, avec bout aboral arrondi, ou avec corne aborale. Pas de col évasé en collette. Bord circumoral dentelé, ou non, souvent avec lèvre et sillon circulaire. Région suborale soit spiralée, soit avec épaissements circulaires, pas d'anneaux sur le reste du corps. Paroi trilaminée, avec mailles fines au milieu, parfois avec coccolithes (g. POROECUS). 2 Ma, 2 Mi., 16-18-19 membr. 5 g., 2 g. Méd.	Pas de différenciation suborale annelée. Paroi avec 2 lamelles, couche intermédiaire bourrée de coccolithes. 5 esp. subtropicales, 1 esp. Méd. g. FAVELLA Jörgensen, em. Kof. et Campb. L. campanuliformes ou allongées subconiques, rétrécies postérieurement en pointes ou cornes. Bord marginal <i>jamais</i> évasé, entier, dentelé ou avec crête finement déchiquetée. Constriction suborale légère, structures annelées ou spiralées, localisées dans la zone aborale. Paroi trilaminée, 2 lamelles renfermant la zone intermédiaire, avec structures prismatiques primaires et secondaires, mais ne formant <i>jamais</i> de structures polygonales très régulières. 2 Ma, 2 Mi, 18 membr. 18 esp. eupélagiques ou néritiques de mers tempérées. 10 esp. Méd.	<b>ehrenbergi</b> (C. et L.). Lon. 300-400 $\mu$ . C. (Pl. 58, fig. 1). <b>adriatica</b> (Imh.) Lon. 120-145 $\mu$ . C. (Pl. 58, fig. 2). <b>markuzowskii</b> (Dad.). Lon. 220-280 $\mu$ . AC. (Pl. 58, fig. 3). <b>serrata</b> (Möbius). Lon. 180-305 $\mu$ . AC. (Pl. 58, fig. 4). <b>fistulicauda</b> Jörg. Lon. 155 $\mu$ . R. (Pl. 58, fig. 5). <b>brevis</b> Laackm. Lon. 165 $\mu$ . R. (Pl. 58, fig. 6). <b>atingata</b> Brandt. Lon. 250-300 $\mu$ . R. <b>azorica</b> (Cleve). Lon. 90-117 $\mu$ . R. (Pl. 58, fig. 7). <b>composita</b> Jörgen. Lon. 116 $\mu$ . R. <b>helgolandica</b> Br. Lon. 250 $\mu$ . R.
— L. ayant une autre conformation . . . . . 7	Fam. des <b>EPIPLOCYLIDAE</b> Kof. et Campb. L. en forme de gland cylindr. ou subconique. Bord oral entier. Région suborale soit non modifiée, soit avec col et rebord suboral. Bout aboral pointu, émoussé ou acuminé, avec, ou sans, corne aborale. Paroi partiellement, ou entièrement, couverte de réticulations polygonales en relief très élevé. Lignes verticales ou spiralées isolées en direction de la zone orale. Pas de coccolithes dans la paroi.	g. EPIPLOCYLIS Jörg. L. en forme de gland; partie antérieure conique ou allongée cylindr., partie postérieure arrondie ou subconique, avec corne aborale bien développée. Bord marginal entier. <i>Jamais</i> de col; zone suborale souvent épaisse. Lignes striées verticales ou spiralées dans la région postérieure de L., partant du réseau, mais n'arrivant <i>jamais</i> jusqu'à la zone suborale. Paroi avec 2 lamelles, structures primaires et secondaires. 2 Ma, 2 Mi; 23 membr. 22 esp. tropicales; 3 esp. Méd.	<b>undella</b> (Ost. et Sch.) Lon. 110 $\mu$ . CC. (Pl. 58, fig. 8). <b>blanda</b> (Daday). Lon. 120-135 $\mu$ . C. (Pl. 58, fig. 9). <b>acuminata</b> (Daday). Lon. 85-140 $\mu$ . C.

Clef pour familles	Familles et leurs diagnoses	Genres et leurs caractères	Espèces méditerranéennes
	2 Ma, 2 Mi, 18-20-23 membr. 3 g., 1 g. Méd.		
- L. non glandiformes, pas de réticulations en relief élevé . . . . . 8			
8 L. en forme de coupe ou de marmite, parfois avec corne, mais sans pédicelle. Col droit très court, soit avec rebord annulaire, soit évasé et étalé.	Fam. des <i>PETALOTRICHIDAE</i> Kof. et Campb. L. en forme de coupe, de gobelet ou de marmite, sans pédicelle, mais, parfois, avec corne aborale. Région suborale différenciée en un col intérieur vertical et en un rebord ou lèvre extérieure, avec une rainure entre eux. La différenciation du corps, quand elle existe, est limitée à la corne. Paroi trilaminée, couche intermédiaire hyaline, ou faiblement prismatique. 4 g., dont 3 g. Méd., répartis en 2 s/fam.		
	1/s/fam. des <i>CRATERELLINAE</i> Kof. et C. L. petites en forme de coupes ou de gobelets, d'abord cylindr., ensuite coniques, bout aboral clos, arrondi, pointu ou avec corne. Région circumorale différenciée en un col intérieur et un rebord extérieur, avec gouttière entre eux. Pas de structures annelées ou spiralées sur le corps. 2 g. en Méd.	g. <i>CRATERELLA</i> K. et C. L. très petites, cupuliformes; corps large, hémisphér., bout aboral clos, arrondi ou pointu. Région circumorale avec col droit et une lèvre horizontale, souvent dédoublée en un anneau suboral avec gouttière entre le col et la lèvre. Bord oral entier. Paroi trilaminée, homogène ou avec simple structure prismatique. 7 esp. dans les mers polaires, tempérées et tropicales. 4 esp. Méd.	<i>urceolata</i> (Ost.). Lon. 35-40 $\mu$ . R. (Pl. 58, fig. 10). <i>oxyura</i> Jørgen. Lon. 40 $\mu$ . RR. <i>torulata</i> (Jörg.). Lon. 30 $\mu$ . RR., in S. <i>acuta</i> (Jörg.). Lon. 45 $\mu$ . R.
		g. <i>ACANTHOSTOMELLA</i> JØRGENSEN. L. très petites, cupuliformes ou subconiques. Région circumorale différenciée en un col très petit, au bord entier, et en un anneau suboral avec bord annelé; gouttière bien prononcée. Bout aboral clos, pointu, ou avec corne. 7 esp. pélagiques de mers tempérées et surtout froides. 1 esp. Méd.	<i>norvegica</i> (Dad.). Lon. 30 $\mu$ . RR. (Pl. 58, fig. 11).

Clef pour familles	Familles et leurs diagnoses	Genres et leurs caractères	Espèces méditerranéennes
<p>— L. non cupuliformes, d'une autre conformation. 9</p> <p>9 L. allongées, coniques, en forme de gobelets ou de calices, sans, ou avec, corne ou pédicelle, ce dernier différencié en nodule et lance terminale.</p> <p>a/paroi avec stries ou côtes longitudinales.</p>	<p>2/s/fam. des PETALOTRICHINAE Kof. et C.</p> <p>L. larges, en forme de coupes ou de marmites, ou subconiques, avec bout aboral arrondi, pointu ou avec corne aborale, mais sans pédicelles. Région antérieure avec constriction nucale et un rebord aplati. Région suborale différenciée en col intérieur, tablette suborale, bord oral et un cône suboral.</p> <p>2 g., 1 g. Méd.</p>	<p>g. PETALOTRICHA Kent, em. Daday, Brandt.</p> <p>L. grandes, globuleuses, en forme de bol ou de marmite, ou coniques, arrondies postérieurement ou acuminées, parfois avec cornes. Rebord circumoral large, conique, horizontal ou rélléchi. Bord oral bas, angulaire; cône suboral évasé, tronqué. Constriction nucale très prononcée, avec bord interne proéminent, anguleux. 2 rangées de fenestrations elliptiques : une en ligne droite près du sillon oral avec grands axes horizontaux, l'autre en ligne brisée, subnucale, avec grands axes verticaux. Paroi trilaminée, 1-3 couches de prismes peu accusés.</p> <p>8 esp. pélagiques de mers tropicales et tempérées.</p> <p>3 esp. Méd.</p>	<p><b>ampulla</b> (Fol). Lon. 100 <math>\mu</math>. CC. (Pl. 58, fig. 12).</p> <p><b>major</b> Jörgensen. Lon. 115 <math>\mu</math>. R. (Pl. 58, fig. 13).</p> <p><b>entzi</b> Kofoid. Lon. 75 <math>\mu</math>. RR.</p>
	<p>Fam. des RHABDONELLIDAE Kof. et Campb.</p> <p>L. en gobelet ou en calice, constituées souvent par 2 cônes superposés, supérieur et inférieur, plus ou moins différenciés. Bord marginal simple, <i>jamais</i> dentelé, ou évasé avec lèvre et gouttière entre lamelles externe et interne. Région aborale prolongée, ou non, par 1 corne ou pédicelle, avec épaissement nodulaire et lance terminale; cette dernière souvent avec fin canal ouvert au bout. Paroi avec côtes ou stries</p>	<p>g. PROTORHABDONELLA Kof. et Campb.</p> <p>L. petites, globuleuses, ou effilées coniques, sans cornes aborales, rarement avec. Bord marginal simple, légèrement évasé, mais sans lèvres ni gouttière. A la surface 8-28 côtes verticales ou spiralées. Paroi hyaline, ou avec structure prismatique primaire distincte.</p> <p>6 esp. dans mers tropicales et tempérées;</p> <p>2 esp. Méd.</p> <p>g. RHABDONELLA Brandt, em. Kofoid et Campb.</p> <p>L. allongées coniques, e</p>	<p><b>simplex</b> (Cleve). Lon. 50-60 <math>\mu</math>. R. <i>in S.</i> (Pl. 58, fig. 14).</p> <p><b>curta</b> (Cleve). Lon. 38-44 <math>\mu</math>. R. <i>in S.</i> (Pl. 58, fig. 15).</p> <p><b>spiralis</b> (Fol). Lon. 270-365 <math>\mu</math>. C. (Pl. 58, fig. 16).</p>

Clef pour familles	Familles et leurs diagnoses	Genres et leurs caractères	Espèces méditerranéennes
	longitudinales à la surface, généralement avec fenestrations entre elles. Paroi trilaminée avec structures intermédiaires prismatiques secondaires. 2 Ma, 2 Mi, 20 membr. 4 g. 3 g. Méd.	forme de calice, se terminant par corne ou pédicelle, longue et étroite, sans nodule, ni apophyses. Bord marginal non dentelé, gouttière entre 2 lamelles de la paroi, interne généralement plus haute, externe simulant la lèvre suborale. 20-64 crêtes subverticales, simples ou ramifiées et anastomosées, sans, ou avec, fenestrations, situées alors entre les crêtes dans la région suborale. Paroi trilaminée, les 2 lamelles à double contour, avec structures primaire et secondaire dans la couche intermédiaire. 23 esp. dans les mers tropic. et tempérées. 7 esp. Méd.	<b>hydria</b> Jörgen. Lon. 110-145 $\mu$ . R. <b>elegans</b> Jörgen. Lon. 110-125 $\mu$ . AC. (Pl. 58, fig. 17). <b>amor</b> (Cleve). Lon. 88-105 $\mu$ . R. (Pl. 58, fig. 18). <b>striata</b> (Bieder). Lon. 170-240 $\mu$ . R. <b>brandti</b> K. et C. Lon. 95-180 $\mu$ . R. <b>(anadyomene</b> Entz Sr. est une forme aberrante de <i>Tintinnus sp.</i> .
		g. RHABDONELLOPSIS Kof. et Campb. L. allongées en forme de calice, avec pédicelle à nodule et lance terminale. Rebord circumoral évasé, gouttière entre 2 lamelles. 10-20 crêtes verticales, simples ou ramifiées et anastomosées, parfois avec fenestrations intercostales. Lamelles bien développées, avec prismes primaires et prismes second. dans la couche intermédiaire. 7 esp. dans les mers tropic. et tempérées. 2 esp. Méd.	<b>minima</b> Kof. et C. Lon. 175-225 $\mu$ . AR. (Pl. 58, fig. 19). <b>apophysata</b> (Cleve). Lon. 300-350 $\mu$ . R. (Pl. 58, fig. 20).
b/stries à la surface, <i>jamais</i> des côtes; souvent 3 anneaux dans la région suborale.	Fam. des <b>XYSTONELLIDAE</b> Kof. et Campb. L. allongées en forme de bocal, partie antérieure presque cylindr., partie postérieure conique, s'atténuant en une corne simple, close, ou en un pédicelle, pourvu d'un nodule, d'une lance et, souvent, d'apophyses ou d'expansions latérales, avec fin canal terminal. Bord marginal entier ou dentelé, parfois amenuisé en lame, ou	g. PARUNDELLA Jörg., em. Kof. et Campb. L. allongée, d'abord cylindr., ensuite conique, effilée en 1 corne aborale. Bord oral entier ou dentelé, souvent aminci en lame. Zone suborale épaissie, mais ne formant <i>jamais</i> de rebord circumoral, ni de lèvre suborale. Paroi trilaminée, 2 lamelles à double contour, fusionnant dans la partie aborale; structure homogène ou primaire dans la couche moyenne.	<b>messinensis</b> (Br.). Lon. 145-160 $\mu$ . C. (Pl. 58, fig. 21). <b>lohmanni</b> Jörgen. Lon. 155-190 $\mu$ . CC. (Pl. 58, fig. 22). <b>aculeata</b> Jörgen. Lon. 130-190 $\mu$ . AC. (Pl. 58, fig. 23). <b>aciculifera</b> (Jörg.). Lon. 100 $\mu$ . AC. (Pl. 58, fig. 24). <b>caudata</b> (Osten). Lon. 110-125 $\mu$ . R. in S.

Clef pour familles

Familles et leurs diagnoses

Genres et leurs caractères

Espèces méditerranéennes

aplatis et canaliculé, en forme de rebord circumoral. Différenciations suborales soit absentes, soit en forme d'épaississement en plan incliné, ou en celle de 3 anneaux. Surface sans côtes, mais parfois avec stries. Pas d'opercule. Paroi trilaminée, 2 lamelles à double contour, avec fines structures prismatiques; couche intermédiaire avec structures second.  
4 g., 3 g. Méd.

23 esp. dans les mers tempérées et tropicales.

7 esp. Méd.

g. *Xystonella* Brandt, em. Laackm., Jörgen.

L. subconiques, longues, étroites. Bord marginal épaissi et aplati avec gouttière entre 2 lamelles, externe étant plus ou moins évasée, entière ou dentelée, interne entière et droite. Pas de striation à la surface. Partie aborale soit avec simple corne (s/g. *Proxytonella*), soit avec pédicelle à nodule, lance et apophyses (s/g. *Xystonella*). Paroi trilaminée avec couche moyenne prismatique bien développée. 2 Ma, 2 Mi, 24 membr.

9 esp., 6 esp. Méd.

g. *Xystonellopsis* Jörgensen.

L. allongées, en calice. Bord marginal aminci, entier ou dentelé. Région suborale sans, ou avec, zone épaissie, avec 1 bande, avec 1-3 anneaux, ou avec zone fenestrée. Pédicelle rarement absent, généralement présent avec nodule, lance et apophyses latérales. Striation souvent spiralée, généralement localisée sur la partie inférieure du pédicelle. Paroi trilaminée, lamelles à double contour peu prononcé; zone intermédiaire avec 1 ou plusieurs couches de prismes. 8 s/g. suivant le degré de la différenciation du pédicelle et de la zone suborale.

34 esp. dans les mers tropic. et tempérées; 6 esp. Méd.

**longa** Jörgensen. Lon. 190  $\mu$ . R.

**lachmanni** (Daday). Lon. 110-140  $\mu$ . R.

**longicauda** (Brandt). Lon. 250-280  $\mu$ . CC. (Pl. 59, fig. 1).

**lohmanni** (Brandt). Lon. 330-510  $\mu$ . CC. (Pl. 59, fig. 2).

**lanceolata** (Brandt). Lon. 215-235  $\mu$ . AC. (Pl. 59, fig. 3).

**treforti** (Daday). Lon. 360-470  $\mu$ . CC. (Pl. 59, fig. 4).

**acus** Laackmann. Lon. 190  $\mu$ . R.

**elavata** Jörgensen. Lon. 350  $\mu$ . R.

**brandti** (Laackm.). Lon. 195-225  $\mu$ . R. (Pl. 59, fig. 5).

**scyphium** Jörg. Lon. 125-150  $\mu$ . C. (Pl. 59, fig. 6).

**paradoxa** (Cleve). Lon. 180-230  $\mu$ . AC. (Pl. 59, fig. 7).

**eymatica** Brandt. Lon. 180-250  $\mu$ . AR. (Pl. 59, fig. 8).

**spicata** (Brandt). Lon. 205  $\mu$ . RR.

**favata** (Brandt). Lon. 230-300  $\mu$ . R.

— L. non caliciformes ..... 10

10 L. en forme de bouteilles ou de tubes à essais, rarement allongées, sans col évasé, cornes et

Fam. des *UNDELLIDAE* Kof. et Campb.

L. en forme de gobelet ou de bouteille, plus rarement tubulaire allongée, en tube à essais. Bord marginal aminci,

g. *Proplectella* Kof. et Campb.

L. en gobelet, région suborale toujours rétrécie. Bord oral net, épaissi intérieurement, de manière à former un petit

**elaparedei** (Entz Sr.). Lon. 65-90  $\mu$ . AR. (Pl. 59, fig. 9).

**angustior** Jörgen. Lon. 57-65  $\mu$ . CC. (Pl. 59, fig. 10).

Clef pour familles	Familles et leurs diagnoses	Genres et leurs caractères	Espèces méditerranéennes
pédicelles. Pas de structures spiralées, mais souvent avec anneaux : suboral, équatorial, etc.	plus rarement épaissi suboralement. Pas de col évasé, quelquefois un petit col droit. Région aborale sans différenciation; bout aboral clos, hémisphérique, arrondi, pointu, ombiliqué, <i>jamais</i> de pédicelles, ni corne. Pas de structures spiralées à la surface, mais souvent des anneaux-suboral, équatorial, ou autres, sur la partie antérieure de L. Opercule souvent présent. Paroi trilaminée, mince, structure secondaire faiblement distincte dans la couche intermédiaire. 2-4 Ma, 2-4 Mi, 20 membr. 6 g., 4 g. Méd.	col droit. <i>Jamais</i> de lèvres suborale extérieure. Pas d'anneaux, ni de structures longitudinales à la surface. Bout aboral diversement arrondi, sans corne. Opercule souvent présent. Paroi trilaminée, structure second. indistincte dans la couche intermédiaire hyaline. 23 esp. dans les mers tropic. et tempérées. 9 esp. Méd.	<p><b>acuta</b> Jörgensen. Lon. 60 <math>\mu</math>. CC. (Pl. 59, fig. 11).</p> <p><b>pentagona</b> (Jörgen.). Lon. 50 <math>\mu</math>. R. (Pl. 59, fig. 12).</p> <p><b>ovata</b> (Jörgensen). Lon. 60-70 <math>\mu</math>. R. (Pl. 59, fig. 13).</p> <p><b>subcaudata</b> (Jörg.). Lon. 60 <math>\mu</math>. R. (Pl. 59, fig. 14).</p> <p><b>subacuta</b> (Cleve). Lon. 35-30 <math>\mu</math>. R.</p> <p><b>fastigata</b> (Jörgen.). Lon. 75 <math>\mu</math>. R.</p> <p><b>globosa</b> (Brandt). Lon. 40-60 <math>\mu</math>. R.</p>
		<p>g. UNDELLA Daday, <i>em.</i> Kof. et Campb. L. tubulaire, en forme de tube à essais. Bord oral mince, entier, <i>jamais</i> de col, ni de lèvres suborale. Pas d'anneaux sur la surface, pas d'expansions latérales. Bout aboral arrondi, rarement pointu. Paroi trilaminée, jamais réticulée, structures prismatiques parfois distinctes. 2 Ma, 2 Mi, 20 membr. 19 esp. des mers tropic. et tempérées. 4 esp. Méd.</p>	<p><b>hyalina</b> Daday. Lon. 180-225 <math>\mu</math>. CC. (Pl. 59, fig. 15).</p> <p><b>attenuata</b> Jörgen. Lon. 175 <math>\mu</math>. CC. (Pl. 59, fig. 16).</p> <p><b>dohrni</b> Daday. Lon. 65 <math>\mu</math>. AR. (Pl. 59, fig. 17).</p> <p><b>clevei</b> Jörgensen. Lon. 55-70 <math>\mu</math>. AR., <i>in S.</i></p>
		<p>g. AMPLECTELLA K. et C. L. en 2 parties distinctes : antérieure cylindr., annelée, et postérieure renflée. Région suborale s'amincissant graduellement jusqu'au bord oral entier. Pas de différenciations suborales. 1-4 anneaux, résultant de l'épaississement de la paroi, sur le cylindre antérieur, parfois 1 anneau sur le corps. Bout aboral arrondi, rarement avec 1 pointe émoussée. Paroi trilaminée, sans structures second. dans la couche intermédiaire. 2 esp. tropicales, 1 esp. Méd.</p>	<p><b>collaria</b> (Brandt). Lon. 120-130 <math>\mu</math>. R. (Pl. 59, fig. 18).</p>
		<p>g. UNDELLOPSIS K. et C. L. cupuliformes. Bord suboral bien développé. Partie</p>	<p><b>marsupialis</b> (Br.). Lon. 100-130 <math>\mu</math>. CC. (Pl. 59, fig. 19).</p>

Clef pour familles	Familles et leurs diagnoses	Genres et leurs caractères	Espèces méditerranéennes
— L. d'une autre forme . . . . . 11	<p>Fam. des <i>DICTYOCYSTIDAE</i> (Haeck.), <i>em.</i>                      L. avec col hyalin et corps réticulé. Col avec 1-2 rangs de fenestrations régulières, semicirculaires ou carrées, sans, ou avec, écrans postérieurs. Corps hémisphérique ou ovoïdal. Bout aboral sans corne, arrondi ou acuminé. Paroi du corps, sans structures spiralées, entièrement réticulée, ou avec zones fenestrées. Structures primaire, secondaire et tertiaire dans la paroi, incrustée souvent de coccolithes.                      2 g., 1 g. Méd.</p>	<p>postérieure renflée ou non. Sans, ou avec, anneaux à la surface. Bout aboral hémisphérique, arrondi, aplati, tronqué ou ombiliqué. Paroi trilaminée.                      14 esp. tropic. ou subtropicales. 3 esp. Méd.</p>	<p><i>subangulata</i> (Jörg.). Lon. 75 <math>\mu</math>. CC. (Pl. 59, fig. 20).  <i>tricollaria</i> Laack. Lon. 100-105 <math>\mu</math>. RR.</p>
11 L. globuleuses ou ovoïdes, avec col hyalin droit et fenestré sur 1 ou 2 rangs, sans structures spiralées et sans corne aborale.	<p>Fam. des <i>DICTYOCYSTIDAE</i> (Haeck.), <i>em.</i>                      L. avec col hyalin et corps réticulé. Col avec 1-2 rangs de fenestrations régulières, semicirculaires ou carrées, sans, ou avec, écrans postérieurs. Corps hémisphérique ou ovoïdal. Bout aboral sans corne, arrondi ou acuminé. Paroi du corps, sans structures spiralées, entièrement réticulée, ou avec zones fenestrées. Structures primaire, secondaire et tertiaire dans la paroi, incrustée souvent de coccolithes.                      2 g., 1 g. Méd.</p>	<p>g. <i>DICTYOCYSTA</i> Ehrbg. <i>em.</i> Kof. et Campb.                      Caractères de la famille. 29 esp. cosmopolites; 12 esp. Méd.</p> <p><i>lepida</i> Ehrbg. Lon. 65-75 <math>\mu</math>. CC. (Pl. 59, fig. 21).  <i>mitra</i> Haeckel. Lon. 55-65 <math>\mu</math>. CC. (Pl. 59, fig. 22).  <i>obtusa</i> Jörgensen. Lon. 75 <math>\mu</math>. CC. (Pl. 59, fig. 23).  <i>elegans</i> Ehrenb. Lon. 65 <math>\mu</math>. C. (Pl. 59, fig. 24).  <i>minor</i> Brandt. Lon. 50 <math>\mu</math>. R. (Pl. 59, fig. 25).  <i>mülleri</i> Brandt. Lon. 54-62 <math>\mu</math>. R. (Pl. 59, fig. 26).  <i>speciosa</i> Jörgen. Lon. 90 <math>\mu</math>. R. (Pl. 59, fig. 27).  <i>entzi</i> Jörgensen. Lon. 45-50 <math>\mu</math>. AR.  <i>dilatata</i> Brandt. Lon. 60-65 <math>\mu</math>. AR.  <i>duplex</i> Brandt. Lon. 57-72 <math>\mu</math>. R.  <i>ampla</i> Brandt. Lon. 57-68 <math>\mu</math>. R.  <i>reticulata</i> K. et C. Lon. 52-62 <math>\mu</math>. R.                      (<i>ovalis</i> Dad. est une <i>Codonella</i> aberrante).</p>	<p><i>lepida</i> Ehrbg. Lon. 65-75 <math>\mu</math>. CC. (Pl. 59, fig. 21).  <i>mitra</i> Haeckel. Lon. 55-65 <math>\mu</math>. CC. (Pl. 59, fig. 22).  <i>obtusa</i> Jörgensen. Lon. 75 <math>\mu</math>. CC. (Pl. 59, fig. 23).  <i>elegans</i> Ehrenb. Lon. 65 <math>\mu</math>. C. (Pl. 59, fig. 24).  <i>minor</i> Brandt. Lon. 50 <math>\mu</math>. R. (Pl. 59, fig. 25).  <i>mülleri</i> Brandt. Lon. 54-62 <math>\mu</math>. R. (Pl. 59, fig. 26).  <i>speciosa</i> Jörgen. Lon. 90 <math>\mu</math>. R. (Pl. 59, fig. 27).  <i>entzi</i> Jörgensen. Lon. 45-50 <math>\mu</math>. AR.  <i>dilatata</i> Brandt. Lon. 60-65 <math>\mu</math>. AR.  <i>duplex</i> Brandt. Lon. 57-72 <math>\mu</math>. R.  <i>ampla</i> Brandt. Lon. 57-68 <math>\mu</math>. R.  <i>reticulata</i> K. et C. Lon. 52-62 <math>\mu</math>. R.                      (<i>ovalis</i> Dad. est une <i>Codonella</i> aberrante).</p>
— L. de forme variée : allongées, tubulaires, en trompettes, avec région orale souvent évasée et le bout aboral ouvert ou clos, avec corne. Pas de structures spiralées, ni annelées,	<p>Fam. des <i>TINTINNIDAE</i> Cl. et L., <i>em.</i> Kof. et Campbell.                      L. rigides, de forme variée, généralement allongées, tubulaires, fusiformes, en amphores ou trompettes. Bord oral entier ou dentelé. Région suborale souvent évasée. Corps cylindr., subconique ou pyramidal, avec bout</p>		

Clef pour familles	Familles et leurs diagnoses	Genres et leurs caractères	Espèces méditerranéennes
mais souvent des stries, des côtes ou des expansions aliformes, plus ou moins verticales.	<p>aboral ouvert ou fermé. Pas de structures spiralées proéminentes, ni d'anneaux à la surface, mais parfois des stries, côtes ou expansions aliformes verticales ou dirigées soit à droite, soit à gauche. Paroi hyaline bilaminée, sans structures second. 2-4-8 Ma et Mi. 16-24 membr.</p> <p>Fam. très vaste, 20 g., dont 11 g. Méd., 136 esp., répartis en 3 s/fam.</p>		
	<p>1/s/fam. des TINTINNINAE Kof. et Campb.</p> <p>L. plutôt petites et courtes. Col, quand il existe, en entonnoir. Pas de gouttière nucule, ni de lèvres suborale. Bout aboral clos, avec ou sans corne ou pédicelle. Structures superficielles présentes, mais faibles.</p> <p>10 g., dont 7 g. Méd.</p>	<p>g. TINTINNUS Schrank. <i>em.</i> Jörgensen.</p> <p>L. sans col évasé. Bord marginal entier. Bout aboral clos, arrondi. Paroi hyaline, sans structures distinctes.</p> <p>4 esp., 1 des eaux saumâtres, 3 autres marines, néritiques.</p> <p>1 esp. Méd.</p>	<p><b>inquilinus</b> (Müll.). Lon. 90-95 <math>\mu</math>. C. S'attache souvent aux <i>Chaetoceros</i>. (Pl. 60, fig. 1).</p>
		<p>g. BURSAOPSIS K. et C.</p> <p>L. hyaline, allongée, bord marginal entier. Pas de col évasé. Paroi avec stries longitudinales, sans expansions aliformes. Bout aboral clos, arrondi, sans pointe, ni corne</p> <p>2 esp. Méd.</p>	<p><b>striata</b> (Daday). Lon. 220-225 <math>\mu</math>. R. (Pl. 60, fig. 2).</p> <p><b>punctatostriata</b> (Dad.). Lon. 207 <math>\mu</math>. R. (Pl. 60, fig. 3).</p>
		<p>g. CANTHARIELLA Kof. et Campbell.</p> <p>L. petites, subcylindr. ou subconiques, avec col conique et angle nucal net. Bord marginal entier. Bout aboral tronqué, angulaire ou aigu. Pas d'expansions aliformes latérales, mais parfois des crêtes longitudinales proéminentes, déterminant les facettes sur la région aborale.</p> <p>4 esp. tropicales, 1 esp. Méd.</p>	<p><b>pyramidata</b> Jörg. Lon. 55 <math>\mu</math>. RR. <i>In S.</i> (Pl. 60, fig. 4).</p>
		<p>g. STEENSTRUPIELLA Kof. et Campb.</p> <p>L. claviformes, en navettes ou chevilles. Bord marginal entier. Col en entonnoir, convexe ou concave extérieurement. Corps cylindr. ou subconique antérieurement, souvent avec enflures ou constrictions médianes; pos-</p>	<p><b>steenstrupii</b> (Cl. et L.). Lon. 175-260 <math>\mu</math>. AC. (Pl. 60, fig. 5).</p> <p><b>intumescens</b> Jörg. Lon. 200 <math>\mu</math>. R.</p> <p><b>gracilis</b> Jörgen. Lon. 60-75 <math>\mu</math>. R.</p> <p><b>entzi</b> K. et C. Lon. 160 <math>\mu</math>. R.</p>

Clef pour familles	Familles et leurs diagnoses	Genres et leurs caractères	Espèces méditerranéennes
		<p>térieurement conique ou légèrement enflé. Région aborale sacciforme. Bout aboral arrondi, pointu ou pyramidal, avec 9-10 stries ou expansions verticales aliformes. 5 esp. tropicales et tempérées. 4 esp. Méd.</p>	
		<p>g. AMPHORELLA Daday, <i>em.</i> Jörg., Kof. et C. L. en forme de vase. Bord margin. entier, circulaire ou rectangulaire. Partie antérieure convexe, postérieure pyramidale ou renflée. Bout aboral tronqué, clos. 3-4-8 côtes, crêtes, ou expansions aliformes, longitudinales. Paroi hyaline, sans structures apparentes. 6 esp. tropicales, 3 esp. Méd.</p>	<p><b>quadrilineata</b> (Cl. et L.). Lon. 110-190 <math>\mu</math>. C. (Pl. 60, fig. 6). <b>minor</b> Jörgensen. Lon. 75-130 <math>\mu</math>. AR. <b>laackmanni</b> Jörg. Lon. 65 <math>\mu</math>. R.</p>
		<p>g. AMPHORELLOPSIS Kof. et Campb. L. fusiformes avec 1 col bas en forme de bol, au bord marginal entier. Bout aboral acuminé très pointu. 3-6 crêtes ou expansions aliformes, verticales ou légèrement spirales, confinées soit dans le 1/4 postérieur de la L., soit se prolongeant sur presque toute sa surface. Paroi hyaline, sans structure apparente. 2 Ma, 2 Mi. 7 esp. tropicales, 1 esp. Méd.</p>	<p><b>tetragona</b> (Jörg.). Lon. 125 <math>\mu</math>. R. (Pl. 60, fig. 7).</p>
		<p>g. DADAYIELLA K. et C. L. en forme de gobelet allongé, avec bord marginal angulaire, crénelé. Col évasé avec légère constriction nucale. Pédicelle conique ou cylindr., avec ou sans nodules. Crêtes ou stries sur pédicelle, sur le col (col à facettes), ou sur toute la surface du corps. Paroi fine, sans structure apparente. 8 esp. tropicales et cosmopolites; 3 esp. Méd.</p>	<p><b>ganymedes</b> (Entz Sr.) Lon. 85-105 <math>\mu</math>. AR. (Pl. 60, fig. 8). <b>acuta</b> Jörgensen. Lon. 150 <math>\mu</math>. R. <b>pachytoecus</b> (Jörg.). Lon. 100-105 <math>\mu</math>. RR. <i>In. S.</i> (Pl. 60, fig. 9).</p>
2/s/fam. des	STELIDIELLINAE Kof. et C.	<p>g. ORMOSELLA K. et C. L. campanuliforme ou en gobelet. Col très large et bas, en forme de bol, souvent</p>	<p><b>trachelium</b> (Jörg.). Lon. 100 <math>\mu</math>. R. (Pl. 60, fig. 10).</p>
	L. courtes et fortes. Col bien		

Clef pour familles

Familles et leurs diagnoses

Genres et leurs caractères

Espèces méditerranéennes

développé, soit étalé en forme d'une assiette à soupe, soit avec 1 anneau circumoral, avec rebord et cône nucal. Corps sacciforme, souvent avec structures superficielles longitudinales sur tout le corps, ou sur une partie seulement. Bout aboral clos, de forme diverse, souvent avec corne aborale. Paroi sans structures apparentes. 4 g., 1 g. Méd.

3/s/fam. des SALPINGELLINAE Kof. et C.

L. allongées, tubulaires ou en trompettes. Bord marginal soit non modifié, entier ou dentelé, soit évasé, réfléchi, avec, ou sans, rebord circumoral. Entonnoir suboral pas toujours présent, *jamais* fenestré. Corps cylindr. ou subconique, avec, ou sans, épaissement médian, partie aborale souvent conique et rétrécie. Bout aboral toujours ouvert. Structures longitudinales soit sur toute surface, soit confinées dans la région aborale ou suborale; parfois proéminentes comme des crêtes arquées ou tordues sous le col. Paroi (sauf chez *Daturella*) sans structure prismatique apparente.

6 g., dont 3 g. Méd.

infléchi vers le bas, avec 1 gouttière profonde. Corps antérieurement cylindr. ou subconique, postérieurement pyramidal, rétréci en 1 ou plusieurs épines, ayant apparence de pédicelle. A la surface du corps 7-12 facettes triangulaires. Paroi hyaline, sans structure apparente.

7 esp. tropic. et subtropic.; 1 esp. Méd.

g. EUTINTINUS Kof. et Campb.

L. étroite, subcylindrique, ouverte de la même manière aux 2 bouts. Eversion fréquente aux 2 extrémités, dont les bords marginaux peuvent être dentelés. Surface souvent ridée, mais *jamais* spiralement. Paroi hyaline, sans structure apparente.

29 esp. cosmopolites; 10 esp. Méd.

g. DATURELLA K. et C.

L. allongées, subcylindr. Orifice suboral plus large que l'aboral. Surface avec stries, crêtes ou rides longitudin. Paroi délicate, avec structures prismatiques.

9 esp. tropicales, 2 esp. Méd.

g. SALPINGELLA (Jörg.), em. Kof. et Campb.

L. en forme de clou ou fusiforme, avec entonnoir subo-

**lusus-undae** Entz Sr. Lon. 210-230  $\mu$ . C. (s'attache souvent aux *Hemiaulus*). (Pl. 60, fig. 11).

**latus** Jörgensen. Lon. 350-400  $\mu$ . C., (Pl. 60, fig. 12).

**fraknoi** Daday. Lon. 350-500  $\mu$ . C. (Pl. 60, fig. 13).

**dilatatus** Mass. Lon. 460  $\mu$ . AR. (Pl. 60, fig. 14).

**tubulosus** (Ost.). Lon. 120-150  $\mu$ . AR.

**macilentus** (Jörg.). Lon. 140-280  $\mu$ . R. (Pl. 60, fig. 15).

**elongatus** Jörg. Lon. 200-400  $\mu$ . R.

**elegans** Jörgen. Lon. 150-190  $\mu$ . AR. (Pl. 60, fig. 16).

**angustatus** Daday. Lon. 135-144  $\mu$ . R. (Pl. 60, fig. 17).

**parminutus** K. et C. Lon. 145-185  $\mu$ . R.

**datura** Brandt. Lon. 250  $\mu$ . R. (Pl. 60, fig. 18).

**angusta** Kof. et C. Lon. 150-270  $\mu$ . R.

**attenuata** Jörg. Lon. 255-435  $\mu$ . CC. (Pl. 60, fig. 19).

Clef pour familles	Familles et leurs diagnoses	Genres et leurs caractères	Espèces méditerranéennes
		ral et bord oral entier. Bout aboral ouvert, contracté. Crêtes vertic. ou spiralées, soit sur toute surface, soit en partie. Paroi hyaline homogène, sans structure.	<i>acuminata</i> Cl. et L. Lon. 200-380 $\mu$ . AC. <i>glockentögeri</i> Br. Lon. 250-430 $\mu$ . R. (Pl. 60, fig. 20). <i>decurtata</i> Jörgen. Lon. 130-150 $\mu$ . AR. (Pl. 60, fig. 21). <i>lineata</i> (Entz Sr.) R.

## INDICATIONS PRATIQUES

Les pêches les plus fructueuses des Tintinnides sont faites avec le petit filet à phyto-plancton (Pl. 1, fig. 1), traîné horizontalement à faible profondeur. L'étude du matériel vivant est malaisée à cause de la rapidité de leurs déplacements. Pour leur anesthésie on peut employer soit le Chlorure de Magnésie en milieu isotonique, soit l'anesthésique de Volkonsky (Somnifère Roche + Chloréton). Pour la fixation des Tintinnides on obtient de bons résultats soit avec une solution à 2 % de Perchlorure de fer et le traitement ultérieur par l'acide gallique (méthode de Fol, Entz Jr.), soit par l'emploi, pour les Ciliés en état d'extension, des fixateurs chauds, à 90°, tels que Sublimé acétique de Schaudinn, Picro-Formol ou Bouin (méthode de Campbell). La méthode de Hofker (1930), consistant en la fixation du plancton *in toto* par l'acide acétique glaciale + acide trichloracétique par parties égales à raison de 5 cm<sup>3</sup> du fixateur pour 1000 cm<sup>3</sup> du plancton, et la coloration ultérieure élective par l'Hématoxyline d'Ehrlich ou par le Bleu de Borrel, ne nous a pas donné des résultats satisfaisants.

## Ouvrages à consulter

- 1906-1907. BRANDT, K. — Die Tintinnodeen der Plankton-Expedition. — *Ergebn. Plankton-Exped.*, 3, L a 33.
1924. JÖRGENSEN, E. — Mediterranean Tintinnidae. — *Rep. Danish Oceanograph. Exped. 1908-1910 to the Mediterranean and adjacent Seas. Biol.*, 2.
1929. KOFOID, C. et A.-S. Campbell. — A Conspectus of the Marine and Fresh-Water Ciliata belonging to the suborder Tintinnoinea... — *Univ. California Publ. Zool.*, Vol. 34.
1939. KOFOID, C. et A.-S. Campbell. — The Ciliata : The Tintinnoinea. — *Bull. Mus. Comp. Zool., Harvard College*, Vol. 84.
1950. MASSUTI, M. et R. MARGALEF. — Introduccion al estudio del Plancton marino. Chap. VIII. Tintinnidos. Barcelona.

## Explications des planches

## Planche 56. TINTINNIDES

Les abréviations suivantes sont communes aux figures 1-5 de la planche 56 : an-anus ou cytopyge; anneau péri-œsophagien; bn-bande nucale; cl-col de la lorica; esom-cils somatiques; fad-fibre adorale; fd-fibrille dorsale; fv-fibrille ventrale; g-gouttière; Ka-*Karyoclastis tintinni* Campb.; L-corps de lorica; lac-lame accessoire de l'organe tentaculoïde; ll-lobe latéral; lper-collerette et lèvres péristomienne; Ma-macronucleus; mad-membranelles adorales; meil-membrane ciliaire ou frange bordante; Mi-micronucleus; mor-membranelles orales; My-myonèmes; oneur-organe neuromoteur central; ot-organe tentaculoïde; ped-pédicule; per-péristome; pern-péristome néoformé; ph-pharynx; po-piston oral; r-rectum; rl-réseau en relief du corps de la lorica.

Fig. 1. Lorica de *Stenosemella nivalis* (Meunier), d'après Campb.; fig. 2. *Stenosemella nivalis* (Meunier), combiné d'après Campbell; fig. 3. *St. nivalis* (Meunier), parasité par *Karyoclastis tintinni*, combiné d'après Campbell; fig. 4. *St. nivalis* (Meunier). Champ péristomien, vu par en haut, d'après Campbell; fig. 5. *St. nivalis* (Meunier). Formation d'un nouveau péristome au début de la division binaire, d'après Campbell; fig. 6. *Tintinnidium neapolitanum* Dad., d'après Campb.; fig. 7. *Tintinnopsis beroidea* (St.), d'après Kofoid; fig. 8. *Tintinnopsis campanula* (Ehrbg.), d'après Kof. et C.; fig. 9. *Tintinnopsis bütschlii* Dad., d'après Daday; fig. 10. *Tintinnopsis angulata* Dad., d'après Dad.; fig. 11. *Tintinnopsis nucula* (Fol), d'après Dad.; fig. 12. *Tintinnopsis radix* (Imh.) Brandt, d'après Rampi; fig. 13. *Tintinnopsis cylindrica* Dad., d'après Daday; fig. 14. *Tintinnopsis lobiancoi* Dad., d'après Kof. et Campb.; fig. 15. *Tintinnopsis vosmaeri* Dad., d'après Daday.

Planche 57. TINTINNIDES

Fig. 1. *Codonella galea* (Haeck.), d'après Kofoid; fig. 2. *Codonella nationalis* (Brandt), d'après Jörgensen; fig. 3. *Codonella aspera* (Fol), d'après Fol; fig. 4. *Codonella amphorella* Bied., d'après Jörgensen; fig. 5. *Codonaria cistellula* (Fol), d'après Jörgensen; fig. 6. *Codonaria dadayi* K. et C., d'après Kofoid et Campbell; fig. 7. *Stenosemella ventricosa* (Cl. et L.), d'après Brandt; fig. 8. *Stenosemella nivalis* (Meunier), d'après Campbell; fig. 9. *Codonellopsis orthoceras* (Haeck.) avec opercule, d'après Brandt; fig. 10. *Codonellopsis turbinella* Entz Jr., d'après Kofoid et Campbell; fig. 11. *Codonellopsis longa* Kof. et C., d'après Kof. et Campb.; fig. 12. *Codonellopsis (Codonelloides) morchella* (Cleve), d'après Jörgensen; fig. 13. *Codonellopsis (Codonelloides) lata* (Entz Jr.), d'après Entz; fig. 14. *Coxliella helix* (Cl. et L.), d'après Brandt; fig. 15. *Coxliella decipiens* Jörg., d'après Kof. et Campb.; fig. 16. *Coxliella annulata* Dad., d'après Kof. et Campb.; fig. 17. *Coxliella fasciata* (Kof.), d'après Kof. et Campb.; fig. 18. *Climacocyclus scalaria* (Brandt), d'après Jörgensen; fig. 19. *Climacocyclus scalaroides* Kof. et Campb., d'après Kofoid; fig. 20. *Metacyclus mediterranea* (Mer.), d'après Kof. et Campb.; fig. 21. *Metacyclus pontica* Mer., d'après Kof. et Campb.; fig. 22. *Metacyclus mereschkowskii* Jörg., d'après Kof. et Campb.; fig. 23. *Helicostomella subulata* (Ehrbg.), d'après Kof. et Campb.; fig. 24. *Helicostomella edentata* Fauré-Frémiet, d'après Kof. et Campb.; fig. 25. *Cyttarocyclus cassis* (Haeck.), d'après Kof. et Campb.; fig. 26. *Cyttarocyclus magna* Brandt, d'après Kof. et Campb.; fig. 27. *Cyttarocyclus plagiostoma* Dad., d'après Kof. et Campb.; fig. 28. *Cyttarocyclus euecryphalus* (Haeck.), d'après Kof. et Campb.; fig. 29. *Poroecus apiculatus* (Cleve), d'après Hata.

Planche 58. TINTINNIDES

Fig. 1. *Favella ehrenbergi* (Cl. et L.), d'après Kof. et Campb.; fig. 2. *Favella adriatica* (Imh.), d'après Kof. et Campb.; fig. 3. *Favella markuzowskii* (Dad.), d'après Kof. et Campb.; fig. 4. *Favella serrata* (Möb.), d'après Kof. et Campb.; fig. 5. *Favella fistulicauda* Jörg., d'après Kof. et Campb.; fig. 6. *Favella brevis* Laackm., d'après Kof. et Campb.; fig. 7. *Favella azorica* (Cl.), d'après Kofoid; fig. 8. *Epiplocyclus undella* (Ost. et Sch.), d'après Kofoid; fig. 9. *Epiplocyclus blanda* (Dad.), d'après Kofoid; fig. 10. *Craterella urceolata* (Ost.), d'après Kofoid; fig. 11. *Acanthostomella norvegica* (Dad.), d'après Kof. et Campb.; fig. 12. *Petalotricha ampulla* (Fol), d'après Kof. et Campb.; fig. 13. *Petalotricha major* Jörg., d'après Kof. et C.; fig. 14. *Protorhabdonella simplex* (Cleve), d'après Jörgensen; fig. 15. *Protorhabdonella curta* (Cleve), d'après Kofoid; fig. 16. *Rhabdonella spiralis* (Fol), d'après Kofoid; fig. 17. *Rhabdonella elegans* Jörg., d'après Jörgensen; fig. 18. *Rhabdonella amor* (Cleve), d'après Kofoid; fig. 19. *Rhabdonellopsis minima* Kof. et C., d'après Kof. et C.; fig. 20. *Rhabdonellopsis apophysata* (Cleve), d'après Kof. et Campb.; fig. 21. *Parundella messinensis* (Brandt), d'après Kof. et C.; fig. 22. *Parundella lohmanni* Jörg., d'après Kof. et Campb.; fig. 23. *Parundella aculeata* Jörg., d'après Kof. et Campb.; fig. 24. *Parundella aciculifera* (Jörg.), d'après Kof. et Campbell.

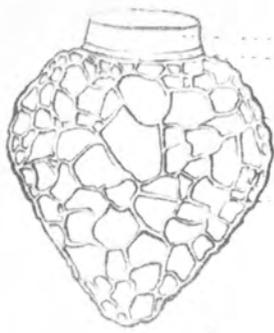
Planche 59. TINTINNIDES

Fig. 1. *Xystonella longicauda* (Brandt), d'après Kof. et Campb.; fig. 2. *Xystonella lohmanni* (Brandt), d'après Kof. et Campb.; fig. 3. *Xystonella lanceolata* (Brandt), d'après Kof. et Campb.; fig. 4. *Xystonella treforti* (Dad.), d'après Kof. et Campb.; fig. 5. *Xystonellopsis brandti* (Laackm.), d'après Kof. et Campb.; fig. 6. *Xystonellopsis scyphium* Jörg., d'après Kof. et Campb.; fig. 7. *Xystonellopsis paradoxa* (Cleve), d'après Kof. et Campb.; fig. 8. *Xystonellopsis cymatica* Brandt, d'après Kof. et Campb.; fig. 9. *Proplectella claparedei* (Entz Jr.), d'après Kof. et Campb.; fig. 10. *Proplectella angustior* Jörg., d'après Kof. et Campb.; fig. 11. *Proplectella acuta* Jörg., d'après Kof. et Campb.; fig. 12. *Proplectella pentagona* (Jörg.), d'après Kof. et Campb.; fig. 13. *Proplectella ovata* (Jörg.), d'après Kof. et Campb.; fig. 14. *Proplectella subcaudata* (Jörg.), d'après Kof. et Campb.; fig. 15. *Undella hyalina* Dad., d'après Kof. et Campb.; fig. 16. *Undella attenuata* Jörg., d'après Kof. et Campb.; fig. 17.

*Undella dohrni* Dad., d'après Kof. et Campb.; fig. 18. *Amplectella collaria* (Brandt), d'après Kof. et Campb.; fig. 19. *Undellopsis marsupialis* (Brandt), d'après Kof. et Campb.; fig. 20. *Undellopsis subangulata* (Jörg.), d'après Kof. et Campb.; fig. 21. *Dictyocysta lepida* Ehrbg., d'après Jörgensen; fig. 22. *Dictyocysta mitra* Haeck., d'après Jörgensen; fig. 23. *Dictyocysta obtusa* Jörg., d'après Jörgensen; fig. 24. *Dictyocysta elegans* Ehrbg., d'après Jörgensen; fig. 25. *Dictyocysta minor* Brandt, d'après Kofoid; fig. 26. *Dictyocysta mülleri* (Brandt), d'après Jörgensen; fig. 27. *Dictyocysta speciosa* Jörg., d'après Jörgensen.

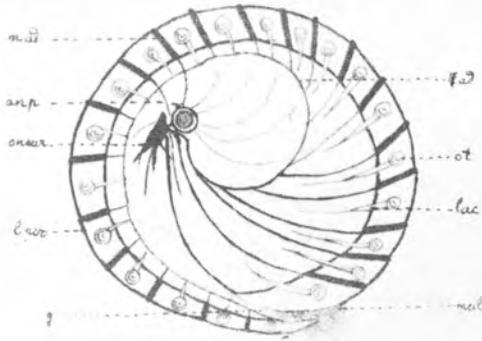
Planche 60. TINTINNIDES

Fig. 1. *Tintinnus inquilinus* (Müller), d'après Kof. et Campb. : fig. 2. *Bursaopsis striata* (Dad.), d'après Kof. et Campb.; fig. 3. *Bursaopsis punctatostrata* (Dad.), d'après Kof. et Campb.; fig. 4. *Canthariella pyramidata* Jörg., d'après Jörgensen; fig. 5. *Steenstrupiella steenstrupii* (Cl. et L.), d'après Jörgensen; fig. 6. *Amphorella quadrilineata* (Cl. et L.), d'après Jörgensen; fig. 7. *Amphorellopsis tetragona* (Jörg.), d'après Jörgensen; fig. 8. *Dadayiella ganymedes* (Entz Sr.), d'après Kofoid; fig. 9. *Dadayiella pachytoecus* (Jörg.), d'après Jörgensen; fig. 10. *Ormosella trachelium* (Jörg.), d'après Jörgensen; fig. 11. *Eutintinnus lusus-undae* Entz Sr., d'après Kof. et Campb.; fig. 12. *Eutintinnus latus* Jörg., d'après Jörgensen; fig. 13. *Eutintinnus jaknoi* (Dad.), d'après Kof. et Campb.; fig. 14. *Eutintinnus dilatatus* Mass., d'après Massuti; fig. 15. *Eutintinnus macilentus* (Jörg.), d'après Kof. et Campb.; fig. 16. *Eutintinnus elegans* (Jörg.), d'après Kof. et Campb.; fig. 17. *Eutintinnus angustatus* Daday, d'après Kof. et Campb.; fig. 18. *Daturella datura* Brandt, d'après Kof. et Campb.; fig. 19. *Salpingella attenuata* Jörg., d'après Kof. et Campb.; fig. 20. *Salpingella glockentögeri* (Brandt), d'après Kof. et Campb.; fig. 21. *Salpingella decurtata* Jörgen., d'après Kof. et Campbell.



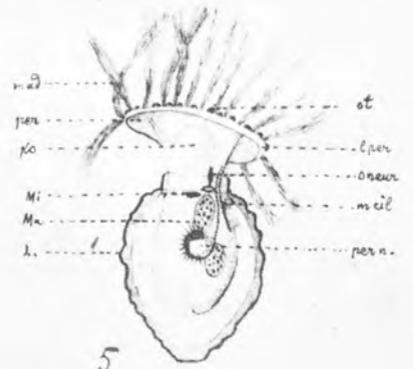
cl  
bn  
h  
al

1



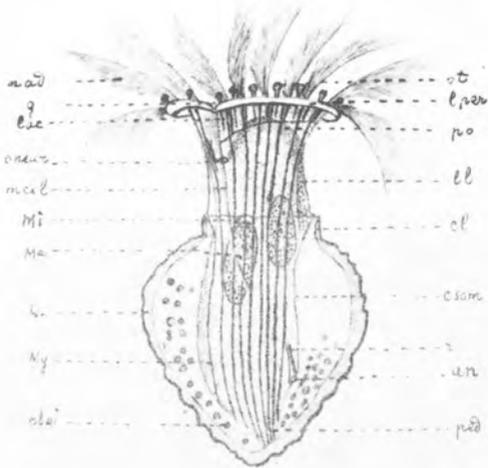
ma  
anp  
onaur  
cav  
fad  
ot  
lac  
mal

4



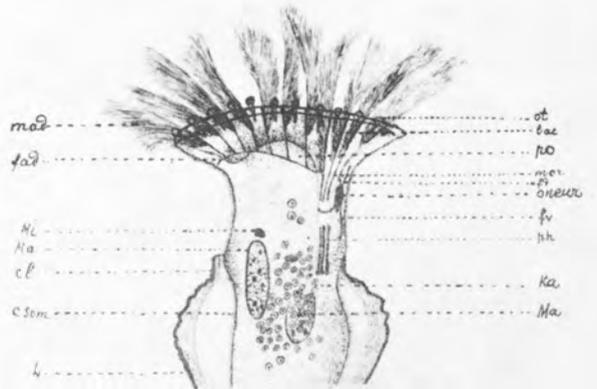
ma  
per  
fo  
Mi  
Ma  
h  
ot  
lper  
onaur  
mel  
per n.

5



ma  
lac  
onaur  
mel  
Mi  
Ma  
h  
My  
clai  
ot  
lper  
po  
cl  
cl  
esom  
un  
ped

2



ma  
fad  
Mi  
Ma  
cl  
esom  
h  
ot  
lac  
po  
me  
fi  
onaur  
fv  
hh  
ka  
Ma

3



6



8



12



13



14



11



10



9

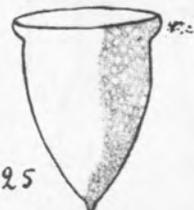
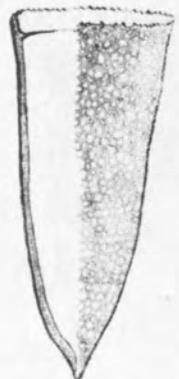
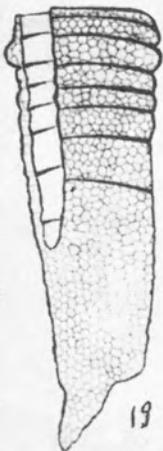
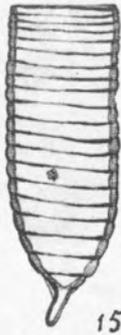
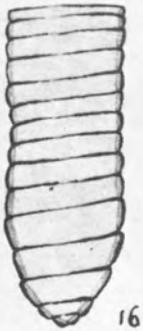
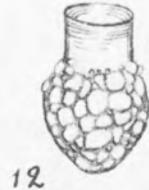


15

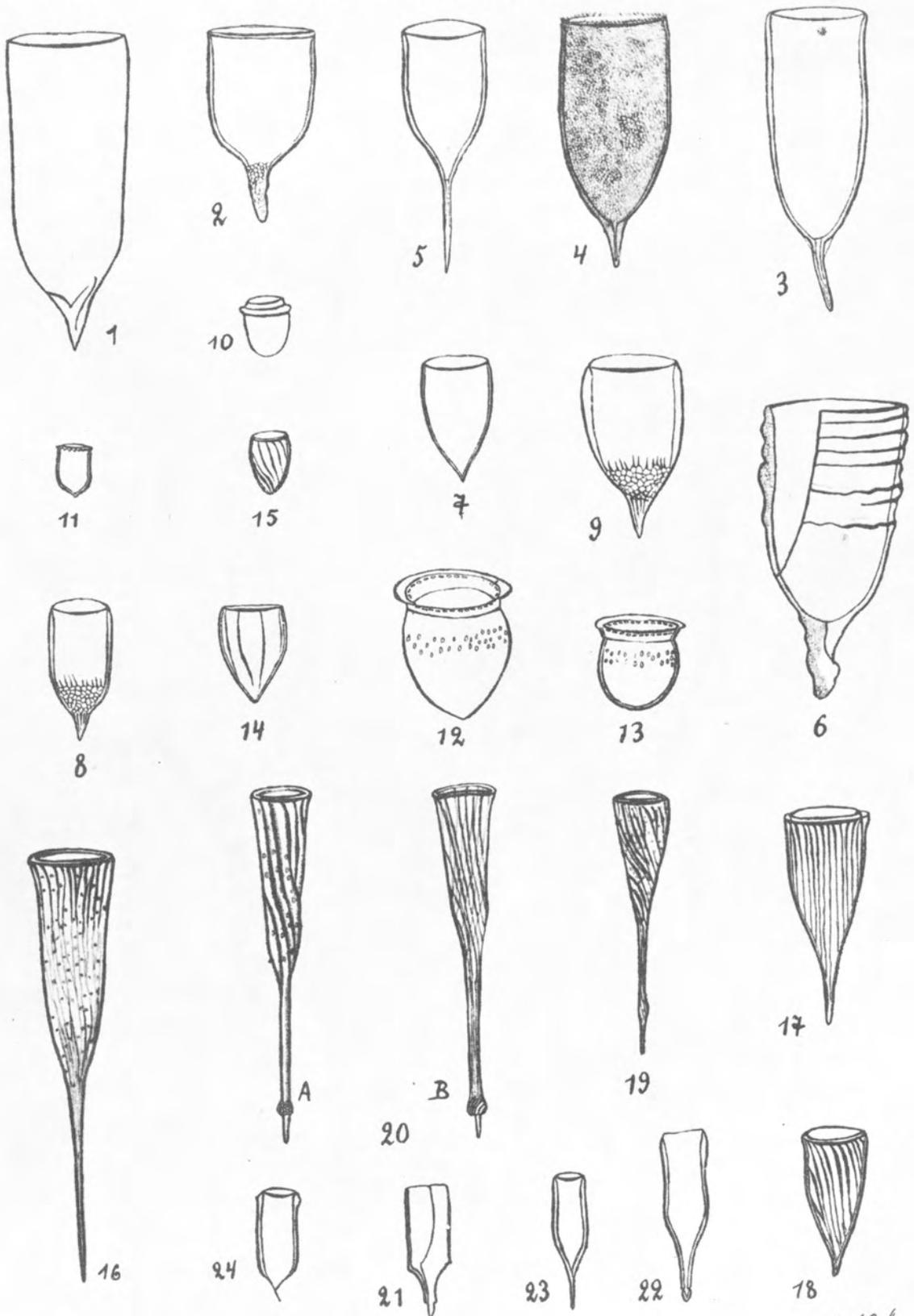


7

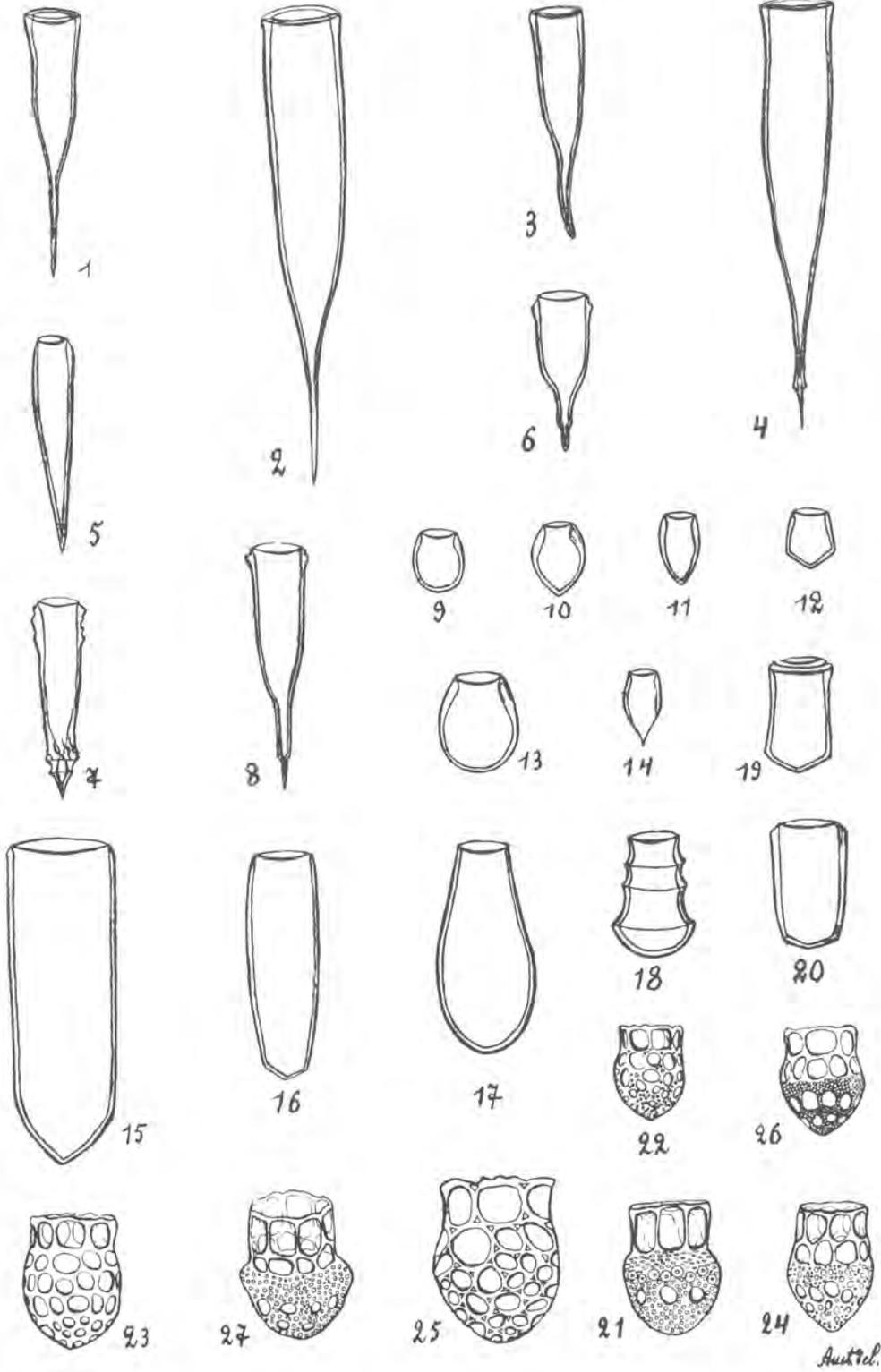
Quitt. Del.

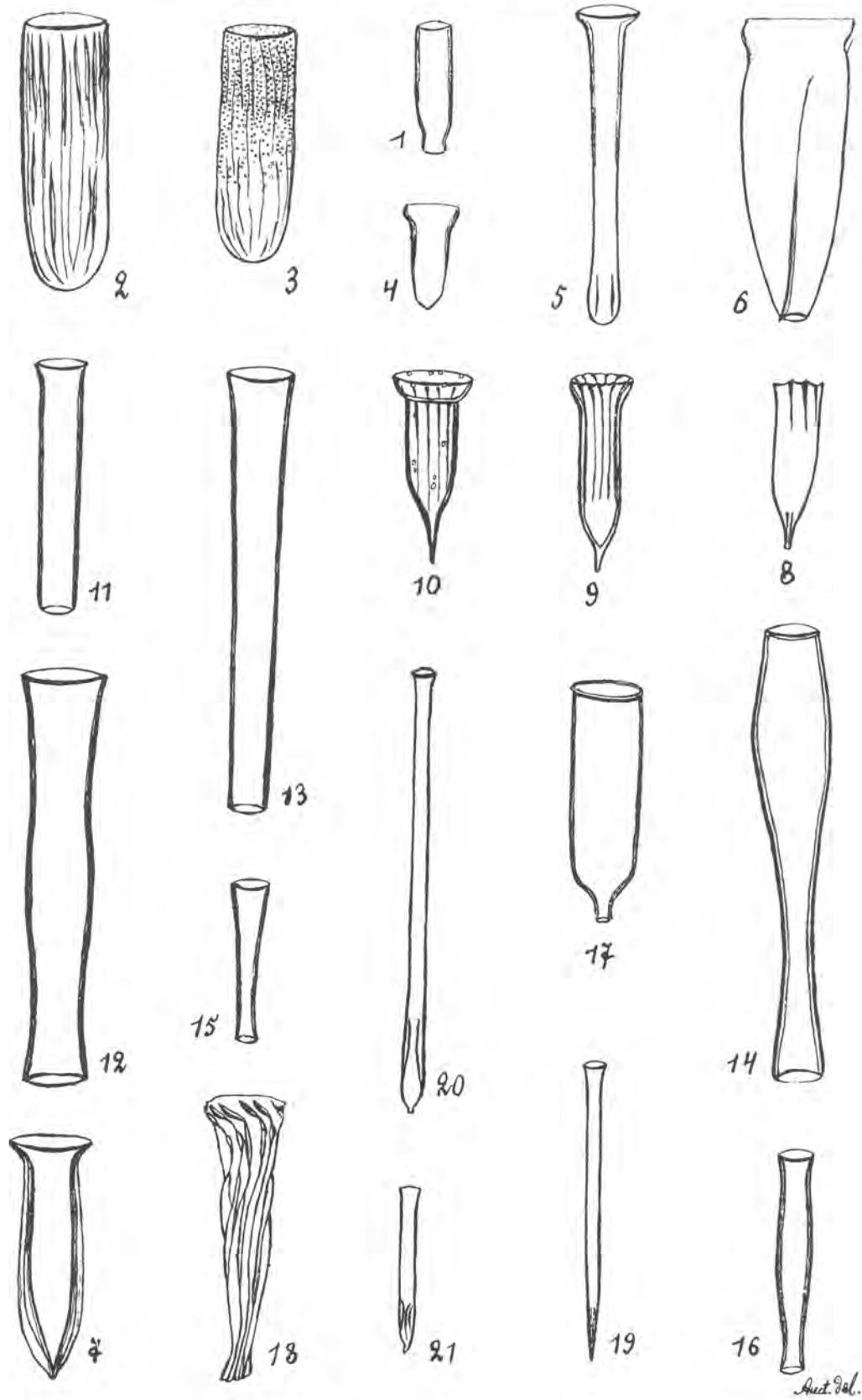


*Aut. vel.*



*Auct. Del.*





*Aut. Del.*