28 A

MARS 1995

VOLUME VIII FASCICULE 4

ANNALES
DE LA
SOCIÉTÉ DES SCIENCES NATURELLES
DE LA
CHARENTE-MARITIME

MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE
La Rochelle

INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE Bibliothèque

LES TINTINNIDES (Ciliophora, Oligotrichida, Tintinnina) DES CÔTES FRANÇAISES DE LA MANCHE ET DE L'ATLANTIQUE

par Gérard PAULMIER

Résumé.– L'inventaire des Tintinnides, ciliés loriqués, des eaux côtières françaises de la Manche et de l'Atlantique, montre une diversification relativement faible des espèces sauf pour le genre *Tintinnopsis* : 59 taxons spécifiques, répartis dans 17 genres ont été reconnus. Quatre espèces placées dans le genre *Tintinnopsis*, sont considérées comme nouvelles. Le cycle annuel des tintinnides dans ces mêmes eaux, est bimodal, le pic majeur survenant le plus souvent en automne.

INTRODUCTION

Les tintinnides du phylum des Ciliophora ou plus simplement, des ciliés ou infusoires, sont une des principales composantes animales du plancton des aires marines pélagiques et néritiques. Très peu d'investigations sur l'inventaire des espèces de ce groupe ont été réalisées pour les côtes françaises, hormis celles de la Méditerranée, notamment les études de Tregouboff et Rose (1957) et de A. et M. Travers (1971), et pour l'Atlantique, quelques citations dans divers travaux dans les eaux côtières (Perrier, 1936 ; Lafon et al., 1955 ; Paulmier, 1969, 1971). Les eaux françaises entrent toutefois dans le contexte plus vaste de l'Atlantique nord oriental, depuis les mers arctiques jusqu'à l'Afrique du nord-ouest, pour lequel un inventaire général des tintinnides a pu être établi (Marshall, 1969).

Ces animalcules unicellulaires qui appartiennent au sous-ordre des Tintinnina dans l'ordre des Oligotrichida, sont logés dans une coque désignée sous le nom de « lorica » qui assure la protection de leur corps plasmatique, lequel adhère souvent obliquement, à la paroi de la lorica, par une extension cytoplasmique en forme de pédicule grêle postérieur. Ce type d'organisation caractérise les

Tintinnina. La partie antérieure de la cellule ou champ péristomien, est couronnée d'une frange ciliée adorale ou de membranelles, annulaire ou spiralée, débordant parfois largement l'ouverture antérieure de la lorica, notamment durant la nage. Les membranelles résultent de la coalescence des parties basales des cils. La ciliation somatique est généralement réduite (Tregouboff et Rose, 1957 ; Banner et al., 1990). Il arrive que la cellule se désolidarise de sa lorica qu'elle semble pouvoir abandonner facilement dans certaines conditions, peut être en relation avec l'encombrement du milieu par de nombreuses particules vivantes ou détritiques, gênant le passage de la lorica ; elle nage alors librement dans son microcosme (Perrier, 1936). Ce phénomène est facile à observer sur des échantillons de plancton vivant, riches en tintinnides.

Les tintinnides dériveraient de certains ciliés hétérotriches en particulier d'espèces des genres *Strombidium et Strombilidium* (Fauré-Fremiet, 1924), dont les caractères cytologiques, morphologiques et écologiques, sont voisins de ceux des tintinnides.

Ces protozoaires semblent occuper la plupart des biotopes marins, aussi bien les eaux du large, arctiques, tempérées ou tropicales, notamment le Gulf Stream (Mamaeva, 1984), que les eaux côtières et estuariennes et même les eaux douces. Certaines espèces vivent aussi aux grandes profondeurs, des captures ayant été faites à plus de 300 mètres (Balech, 1972).

Biologie - ecologie

Certaines espèces de tintinnides sont pérennes et, dans un secteur donné, se rencontrent toute l'année avec cependant des variations d'abondance. C'est le cas des deux espèces *Stenosemella ventricosa* et *Tintinnopsis subacuta* présentes toute l'année dans les eaux côtières du Cotentin, avec un maximum automnal pour la première. Dans la province néritique, beaucoup d'espèces sont saisonnières, leurs périodes d'apparition comme leurs maximums d'abondance dépendent de leurs exigences écologiques.

Le taux de croissance mesuré expérimentalement pour quelques espèces (Verity, 1986), a montré une influence prépondérante de la température, les maximums d'abondance étant liés aux maximums thermiques. Des observations similaires ont été faites par Posta (1963) pour plusieurs espèces méditerranéennes. A températures égales, le taux de croissance est principalement influencé par la qualité de la nourriture. Ce taux augmente asymptotiquement avec la biomasse nanoplanctonique (taille des micro-organismes comprise entre 5 et 10 um). La multiplication des individus serait aussi liée à la taille des espèces, les plus petites étant plus prolifiques et pouvant parfois doubler leur nombre jusqu'à 3,3 fois par jour (Verity, 1986). Leur abondance et leur croissance rapide suggèrent que les tintinnides sont d'efficaces brouteurs de

nanoplancton et à ce titre, seraient un élément de contrôle des populations phytoplanctoniques.

Deux pics principaux dans un cycle annuel, ont été observés par Abboud-Abi Saab (1989) en Méditerranée orientale. Le premier, le plus élevé, en mai-juin, coïncidant avec des températures de l'eau de 25°C, le second, plus faible, en novembre-décembre. Les espèces responsables de ces proliférations, appartenant aux genres *Tintinnopsis* et *Eutintinnus*. Il a pu être établi que la température était un important facteur agissant sur les distributions saisonnières quantitatives et les successions des espèces.

Dans les eaux du Golfe de Gascogne, en particulier pour les côtes de Bretagne, des observations analogues ont pu être faites sur la distribution des tintinnides. Deux pics se développent généralement sur un cycle annuel, le majeur survient en automne avec l'apparition et la prolifération de plusieurs espèces appartenant aux familles des Codonellopsidae et des Favellidae, notamment *Tintinnopsis campanula, T. radix, Stenosemella ventricosa*, cette dernière souvent dominante, *Helicostomella subulata, Favella serrata*. Ce pic coïncide avec les valeurs les plus élevées des deux principales variables du milieu, la température et la salinité (Paulmier, 1972). En revanche, la diversité spécifique est plus forte pour le premier pic printanier-estival, avec un nombre moyen d'espèces de 4,83/mois contre 3,75/mois pour l'automne (moyennes établies sur 6 années d'observations). Durant cette période, 4 espèces ont été très fréquentes et largement distribuées dans tous les biotopes typiquement marins de la Manche et de l'Atlantique : *Helicostomella subulata, Tintinnopsis campanula, Favella serrata* et *Stenosemella ventricosa*. D'autres espèces moins fréquentes et surtout moins abondantes, sont cependant très communes dans les mêmes eaux : *Tintinnopsis radix, Favella ehrenbergii, Favella markuzowskyi, Tintinnopsis beroidea* et *Favella panamensis*.

Le cycle annuel des tintinnides en Manche ouest, est aussi bimodal, le pic majeur se produisant généralement en automne (septembre-octobre) et le mode secondaire plutôt au printemps (mai-juin). Les espèces dominantes sont issues des genres *Tintinnopsis* et *Stenosemella*, surtout *Stenosemella ventricosa* (Paulmier, 1969). Ces ciliés sont relativement rares en hiver, parfois absents. Ainsi, le mois de février en moyenne le plus froid de l'année, est aussi le plus pauvre en tintinnides.

Ces protistes sont un des premiers maillons de la chaîne trophique. Ils seraient en fait, un maillon intermédiaire entre les producteurs primaires et les premiers producteurs secondaires plus grands, à la fois brouteurs des producteurs primaires (microphytes) et prédateurs des tintinnides (Naidu, 1983 ; Hernroth, 1983). La nourriture des tintinnides est surtout constituée d'éléments nanoplanctoniques autotrophes, petites diatomées et dinoflagellés (Kimor, 1969 ; Verity, 1986 ; Abboud-Abi Saab, 1989). Divers

flagellés, des bactéries, des coccolithophorides et des détritus, entreraient également dans leur alimentation (Naidu, 1983). La taille des particules ingérées, généralement comprise entre 3 et 40 µm selon les espèces, serait fonction du diamètre oral, ce qui paraît logique mais s'explique aussi par la relative rigidité de l'enveloppe. Des analyses du contenu alimentaire de plusieurs espèces (Naidu, 1983), ont montré une préférence pour les dinophycées, par rapport aux diatomophycées, le pourcentage moyen calculé étant de 62,3% (entre 28 et 92%) pour les premières, contre 37,5% (entre 8 et 72%) pour les secondes. Ces dernières étaient très variées et les dinophycées principalement représentées par *Dinophysis caudata, Gonyaulax* spp., *Protoperidinium* spp., *Prorocentrum micans*, etc...

On a souvent constaté dans les eaux côtières de la Manche ou du Golfe de Gascogne, que la prédation des tintinnides, notamment des *Favella*, se faisait aux dépens des populations phytoplanctoniques, en particulier des dinoflagellés : petites gymnodiniales, *Gonyaulax spinifera*, des petits *Protoperidinium* et des espèces du groupe « *Diplopsalis* ».

Les tintinnides sont à leur tour, une source de nourriture non négligeable pour de plus grands prédateurs. Ils constituent, par exemple, l'essentiel de l'alimentation animale chez les huîtres d'élevage de Bretagne (*Ostrea edulis* L.), qui peuvent consommer de grandes quantités d'espèces des genres *Tintinnopsis, Stenosemella* et *Helicostomella* (Paulmier, 1972). Ces ciliés sont aussi une composante importante du bol alimentaire des pectinidés, notamment pour deux bivalves commerciaux de l'Atlantique nord-ouest, *Placopecten magellanicus* et *Chlamys islandicus* : plusieurs espèces de *Parafavella* et de *Ptychocylis*, ainsi que *Acanthostomella norvegica, Salpingella secata, Parundella attenuata, Eutintinnus lusus-undae, Stenosemalla ventricosa*, etc... ont été inventoriés dans les contenus stomacaux de ces bivalves.

Ces protistes entrent aussi dans la nourriture des organismes macroplanctoniques, tels que les salpes (Lecal, 1953), ainsi que celle des poissons marins, notamment pour les stades larvaires et les alevins (Lebour, 1920). Sur la côte sud de Bretagne, des alevins de gadiformes ont été observés avec les estomacs remplis de *Stenosemella ventricosa*. Depuis quelques années, des ciliés sont d'ailleurs élevés pour servir à l'alimentation d'alevins de poissons d'aquaculture et plus particulièrement pour des poissons d'aquariophilie tropicale (Kentouri et Divanach, 1986).

Materiel et méthodes

Le materiel qui fait l'objet de ce travail, provient de pêches planctoniques faites en Atlantique, sur les côtes de Bretagne entre 1963 et 1972, et en Manche, Baie de Seine et Cotentin, de 1980 à 1984. Les analyses ont été effectuées à l'aide de la microscopie

photonique avec des appareils de types Wild 40 et Dialux 20, et différentes combinaisons optiques. L'étude s'étant restreinte à l'observation des loricas, les échantillons n'ont subi aucune préparation spéciale. Des prises de vues ont été réalisées sous microscope Dialux 20, équipé d'une chambre microphotographique et d'un châssis pour films de 35 mm (24 x 36), connecté à un émetteur de temps de pose automatique. Des films relativement lents (40 ASA) généralement utilisés, ont donné une bonne définition de l'image. Les objets ont été photographiés directement au sein de l'échantillon, sans aucun artifice.

Partie systématique

La classification actuelle des tintinnides, repose presque exclusivement sur les caractères morphologiques et dans une moindre mesure dimensionnels, de la lorica (Kofoid et Campbell, 1929, 1939 ; Massuti, 1950). Les loricas ont des formes et des structures pariétales très variées. Chez certaines espèces, la coque est ouverte aux deux extrémités, dans d'autres cas à l'extrémité antérieure seulement. Elles sont tubuliformes, sacciformes, cylindro-coniques, fuselées ou urnulées, campanuliformes ; elles peuvent présenter des rétrécissements, des constrictions ou des éversions, être ou non terminées en pédoncule caudal. Les parois simples ou plurilaminées sont soit transparentes ou translucides, soit opacifiées. Elles présentent des structures unies, homogènes, réticulées, striées, lamelleuses, des formations annulaires spiralées, elles peuvent disposer de processus alaires ou côtelés. Chez quelques genres, la paroi est totalement ou partiellement incrustée de grains minéraux, de frustules de diatomées, de coccolithes, etc... (Tregouboff et Rose, 1957). Ces caractéristiques ont pu apparaître, selon les espèces, comme une adaptation contre la prédation, particulièrement chez les plus grandes espèces qui ont souvent une lorica transparente, hyaline, les rendant moins visibles à leurs prédateurs (Capriulo et al., 1982).

Aujourd'hui, la systématique de ce groupe est en pleine mutation et tend à reposer sur un plus grand nombre de critères que les seules caractéristiques des loricas. Il avait été préconisé très tôt de prendre en compte les caractères cytologiques pour la discrimination spécifique des tintinnides (Brandt, 1907), les loricas montrant souvent d'importantes variations intraspécifiques compliquant la détermination précise des espèces (Schulz et Wulff, 1929). Cela est confirmé par les récents travaux de Laval-Peuto et Brownlee (1986), qui ont pu mettre en évidence différents stades d'évolution pour une même espèce, dont certains étaient considérés jusqu'alors comme des espèces distinctes dans des genres ou même des familles séparés. Ces derniers auteurs reconnaissent trois stades dans la formation de la lorica, notamment chez les Favellidae, édifiés à partir de la division ou durant la phase trophique : la

« protolorica » correspondant à la coque initiale, les « épiloricas » ou cols qui s'ajoutent successivement à la protolorica et qui représentent peut être des phases de croissance, enfin les « paraloricas », entièrement spiralées, donnant un aspect différent à l'espèce et sur lesquelles peuvent aussi s'ajouter des épiloricas. Ce modèle observé au moins chez une espèce, n'implique pas obligatoirement une généralisation à toutes les autres.

Sur ces bases, une révision de la classification des taxons de ce sous-ordre a été proposée par Laval-Peuto et Brownlee (1986). Elle devrait prendre en compte les données nouvelles sur la cytologie et les relations phylogénétiques avec les autres ciliés et d'autres critères non morphologiques.

Beaucoup de temps sera nécessaire avant que ne soit arrêté une taxonomie définitive du groupe. Aussi dans ce travail, la classification basée sur la morphologie de la lorica est conservée en apportant cependant les remaniements dus aux récentes découvertes sur la biologie et la systématique des tintinnides. Pour la reconnaissance des espèces, les critères habituels ont été repris : la forme, la terminaison aborale, le col et la région antérieure, la structure et la texture des parois, la taille etc... L'importance de ces différents caractères a déjà été évaluée, en relation avec des données d'ordre biologique comme le processus d'agglutination de particules étrangères sur les parois de la lorica, sa construction et la variabilité du phénotype pendant le cycle vital, ou d'ordre écologique comme le cycle saisonnier, la distribution spatio-temporelle (Biernacka, 1965 ; Burkovsky, 1973 ; Laval-Peuto, 1976, 1977, 1981 ; Gold, 1979 ; Bernatsky et al., 1981).

Chaque taxon des rangs générique et spécifique, font l'objet d'une courte diagnose, suivie des dimensions, celles données dans la littérature afférente au sujet, et celles mesurées par nous.

Les abbréviations correspondent pour LT = longueur totale, Do = diamètre oral, l+ ou l- à largeur maximale ou largeur minimale, le rapport « r » = longueur totale sur diamètre oral (LT/Do). Enfin l'ensemble est complété par des informations sur la distribution géographique générale connue, et sur la distribution régionale.

Phylum **CILIOPHORA**

Classe des POLYHYMENOPHOREA

Ciliés caractérisés par une zone adorale de membranelles proéminente, dépassant souvent très largement l'extrémité antérieure de la cellule.

Ordre des OLIGOTRICHIDA

Zone adorale arrondie au sommet, membranelles disposées en éventail ouvert. Ciliation somatique réduite. Essentiellement planctoniques.

Sous-ordre des **Tintinnina**

Ciliés tous loriqués, c'est-à-dire logés dans une coque.

Famille des **Tintinniidae**

Genre **Leprotintinnus** Jörgensen 1899

Lorica en partie plus ou moins cylindrique, ouverte aux deux extrémités. Présence possible d'une structure spiralée dans la région antérieure. Particules minérales agglutinées sur la paroi.

Leprotintinnus bottnicus (Nordqvist) Jörgensen 1890 PL.1, Fig.1 ; PL.2, Fig.2.
Kofoid & Campbell 1929, fig.11 ; Marshall 1969, F.117, p. 3, fig. 4.

Lorica tubulaire allongée, se rétrécissant postérieurement en arrondi et terminée par un court pédoncule caudal canaliculé et ouvert. Agrégats assez denses également fixés sur le bord oral.
Dimensions : LT/Do 90 - 320/25 - 40 µm, r = 4,5 - 4,75 – 105/25 µm, r = 4,2

Atlantique nord, mers arctiques, Groenland, mer du Nord. Dans nos eaux fréquente préférentiellement les fonds d'estuaires (Lorient, Auray) où la dessalure est sensible.

Famille des **Codonellidae**

Genre **Tintinnopsis** Stein 1867

Loricas de formes très variées, tubulaires, coniques, ovoïdes, sacciformes, campanuliformes, avec ou sans extension postérieure et sans ouverture aborale. Paroi fine hyaline avec une structure primaire ténue et une structure secondaire plus grossière partiellement ou totalement recouverte de corpuscules agglutinés. Présence possible d'épiloricas.

Tintinnopsis acuminata (Daday) Jörgensen 1924 PL.1, Fig.2
Jörgensen 1924, p. 67, fig. 73 ; Kofoid & Campbell 1929, fig. 43 ; Marshall 1969, F. 117, p. 3, fig. 8

Forme cylindro-conique jusqu'au 2/3 de sa longueur, devenant conique et pointue postérieurement. Agrégats plus denses sur la région aborale, plus dispersés ailleurs. Parfois présence de stries longitudinales suborales.
Dimensions : 54 - 78/18 - 21 µm, r = 2,9 - 3,5 – 50/20 µm, r = 2,5
Atlantique nord, Côte est des Etats-Unis (Hargraves, 1980). Golfe de Gascogne, estuaires des côtes nord (Morlaix) et sud de Bretagne.

Tintinnopsis baltica Brandt 1896 PL.1, Fig. 3 ; PL. 4, Fig. 7
Sousa e Silva 1950, pl. 1, fig. 1 ; Marshall 1969, F. 117, p. 6, fig. 49 ; Laval-Peuto 1986, p. 78, fig. 2,3.
Aspect général coniforme. Ouverture élargie, légèrement évasée. Constriction suborale, corps plutôt renflé, terminé en pointe épaisse plus ou moins longue. Paroi couverte d'agrégats. Un ou plusieurs

anneaux suboraux. Est souvent confondue avec *T.lata, T.turbo, T.meunieri*, avec lesquelles elle a des affinités morphologiques.
Dimensions : 42 - 110/30 - 50 / l- = 35 - 39 µm, r = 1,2 - 2 – 90/56/50 µm, r = 1,61
Atlantique nord depuis la Norvège jusqu'à l'Afrique du NO, Mer du Nord, Baltique, Méditerranée, Est des Etats-Unis (Sousa e Silva, 1950 ; Balech, 1959 ; Marshall, 1969 ; Hargraves, 1980). Estuaire de la rivière de Morlaix au printemps.

Tintinnopsis beroidea Stein 1867 PL.1, Fig. 4 ; PL. 4, Fig. 2
Jörgensen 1924, p. 67, fig. 72a, b ; Balech 1959, p. 13, pl. 1, fig. 6,7 ; Laval-Peuto & Brownlee 1986, p. 72, fig. 1 II.
Forme cylindro-conique, antapex acuminé. Bord oral lisse, anneaux suboraux parfois présents. Agrégats plus denses sur la région aborale. Planctonique et benthique (Banner & al., 1990).
Dimensions : 34 - 100/18 - 36 µm, r = 1,5 - 3 – 65/40 µm, r = 1,62
Atlantique nord est et ouest, Golfe du Mexique, Caraïbe, Brésil, Pacifique (Wailes, 1925 ; Gaarder, 1946 ; Tregouboff & Rose, 1957 ; Dúran, 1957 ; Borror, 1962 ; Séguin, 1965 ; Hargraves, 1980). Golfe de Gascogne, Normandie et bretagne sud et nord, printemps-été.

Tintinnopsis campanula (Ehrenberg) Daday 1887 PL. 4, Fig. 8,9
= *Tintinnopsis bütschli* (Daday) Jörgensen
Merkle 1909, pl. 2, fig. 20 ; Jörgensen 1924, p. 67, fig. 75, 76 a,b ; Balech 1959, p. 16, pl. 1, fig. 9 - 11 ; = *T.bütschli* Daday, p. 17, pl. 1, fig. 12.
Campanuliforme. Disque oral évasé, parfois éversé distalement. Extrémité aborale arrondie, hémisphérique ou terminée par un pédoncule caudal robuste, plus ou moins long. Structure spiralée antérieure. Laval-Peuto & Brownlee (1986) ont montré que *T.bütschli* n'était qu'une forme acaudale de *T .campanula*.
Dimensions : 110 - 213/71 - 150/l- = 28 - 85 µm, r = 1,5 – 100 - 119/65 - 71/l- = 50 - 52 µm, r = 1,55 - 1,68
Atlantique nord et sud, Méditerranée (Merkle, 1909 ; Gaarder, 1946 ; Balech, 1948 ; Sousa e Silva, 1950). Manche et Golfe de Gascogne, très commune.

Tintinnopsis cf. ***gracilis*** Kofoid et Campbell, 1929 PL.1, Fig. 5
Balech 1948, p. 7, pl. 2, fig. 17,18.
Cylindro-conique. Diamètre se rétrécissant graduellement à partir de la moitié de sa longueur, finissant en pointe largement arrondie. Bord oral lisse ou avec agrégats. 2 à 4 anneaux suboraux. Agrégats assez régulièrement répartis sur la paroi.
Elle diffère du type par ses dimensions plus réduite, 95/38 µm, (r = 1,5) contre 98 - 109/30 - 35 µm, l'absence de renflement postérieur (type l+ =36 - 41 µm) et peut être sa répartition géographique. L'espèce est connue de l'Atlantique sud et de l'Océan Indien (Kofoid & Campbell, 1929 ; Balech, 1948). L'individu représenté provient de Bretagne nord (Morlaix) en septembre. Ce taxon est proche de *T.karajacensis*.

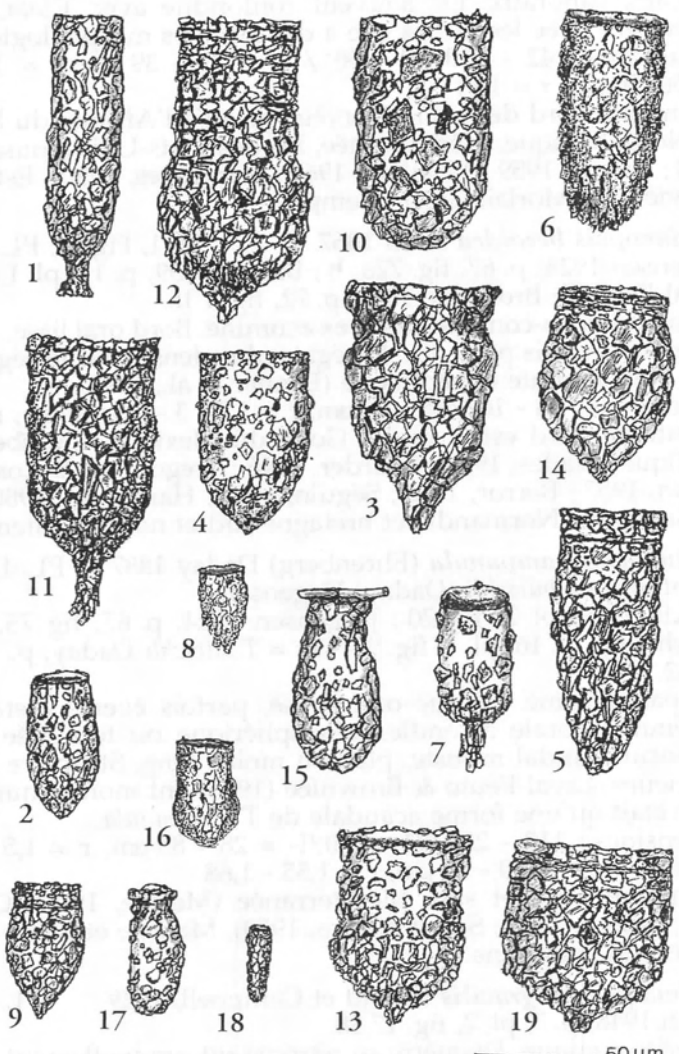


PLANCHE 1. Fig. 1-19.- 1. *Leprotintinnus bottnicus*, rade de Lorient, juillet 1964. - 2. *Tintinnopsis acuminata*, estuaire de Morlaix, septembre 1964. - 3. *T.baltica*, estuaire de Morlaix, mai 1967. - 4. *T.beroidea*, Aber Wrach, janvier 1970. - 5. *T.* cf. *gracilis*, estuaire de Morlaix, septembre 1965. - 6. *T.karajacensis*, estuaire de Morlaix, juillet 1968. - 7. *T.levigata*, estuaire d'Auray, juin 1967. - 8. *T.nana* (= *T. minuta*), Baie de Quiberon, octobre 1968. - 9. *T. parvula*, estuaire d'Auray, mars 1965. - 10. *T.rotundata*, Aber Wrach, janvier 1970. - 11. *T. strigosa*, estuaire du Belon, février 1969. - 12-13. *T.subacuta*, estuaire d'Auray, mai-octobre. - 14. *T. turbo*, estuaire de la Vilaine, janvier 1965. - 15. *T.* cf. *undella*, estuaire du Belon, août 1969. - 16. *T. morbihanensis* nov. sp., Baie de Quiberon, octobre 1968. - 17. *T. utricularia* nov. sp., Aber Wrach, janvier 1970. - 18. *T. minutissima* nov. sp., estuaire de Morlaix, juillet 1968. - 19. *T. saccula* nov. sp., estuaire de la Vilaine, janvier 1965.

Tintinnopsis cylindrica Daday 1887 Pl.4, Fig. 5
Kofoid & Campbell 1929, fig. 96 ; Tregouboff & Rose 1957, p. 241, pl.56, fig. 13 ; Marshall 1969, F.117, p. 7, fig.36.
Corps presque cylindrique, parfois renflé postérieurement avant de s'atténuer et se terminer en pédoncule caudal. Bord oral lisse, plusieurs anneaux suboraux.
Dimensions : 120 - 250/37 - 45 µm, r = 3 - 5 – 109/40 µm, r = 2,73
Atlantique nord, est et ouest, Méditerranée. Golfe de Gascogne.

Tintinnopsis karajacensis Brandt 1896 PL.1, Fig. 6 ; PL.4, Fig. 10
Merkle 1909, pl.2, fig. 14 ; Kofoid & Campbell 1929, fig. 38 ; Marshall 1969, f.117, p. 7, fig. 18.
Forme cylindrique, arrondie postérieurement. Ouverture et zone aborale parfois dilatées. Présence ou non d'une structure spirale suborale. Agrégats grossiers, couvrant toute la paroi.
Dimensions : 75 - 172/35 - 60 µm, r = 2 - 3,5 – 75 - 112/38 - 40 µm, r = 1,97 - 2,95
Atlantique nord, est et ouest, depuis les mers arctiques. Côtes sud et nord de Bretagne. Supporte les dessalures.

Tintinnopsis levigata Kofoid et Campbell 1929 PL.1, Fig. 7
= *Tintinnopsis davidoffi var.laevis* Wailes
Wailes 1925, p.533, pl.2, fig.4 ; Balech 1964, p.42, pl.5, fig.64 ; Marshall 1969, F.117, p.7, fig.40 ; non Balech 1959, p.15, pl.1, fig.8 (= *T.tregouboffi*).
Petite espèce cylindrique, arrondie à la base, prolongée par un pédoncule plutôt grêle. Agrégats plus denses sur la région aborale et le pédoncule, dispersés ailleurs et sur le bord oral.
Dimensions : 42 - 70/18 - 25 µm, r = 2,3 – 60/25 µm, r = 2,4
Plus petit que *T.cylindrica* dont il est morphologiquement proche.
Pacifique, Atlantique nord et sud, Méditerranée (Wailes, 1925 ; Sousa e Silva, 1950 ; Balech, 1964). Bretagne nord (Morlaix) en automne et sud (Auray) au printemps-été (T=15°7 C).

Tintinnopsis lobiancoi Daday 1887 PL.3, Fig.12
Merkle 1909, pl.2, fig.13 ; Sousa e Silva 1950, pl.1, fig.14 ; Tregouboff & Rose 1957, p.241, pl.56, fig.14.
Cylindrique parfois très allongée, légèrement dilatée ou non postérieurement, extrémité aborale arrondie. Présence possible d'anneaux suboraux. L'espèce a beaucoup d'affinités avec *T.beroidea, T.rotundata, T.karajacensis* et *T.subacuta*. Halme et Lukkarinen (1960-61) ont pu observer dans une population de la Baltique, des formes de transition avec ces espèces.
Dimensions : 93 - 409/36 - 62 µm, r = 2 - 7 – 170/52 µm, r = 3,3
Pacifique, Atlantique nord jusqu'à l'Afrique NO, Baltique, Méditerranée (Merkle, 1909 ; Kofoid & Campbell, 1929 ; Gaarder, 1946 ; Sousa e Silva, 1950 ; Tregouboff & Rose, 1957). Côte sud de Bretagne depuis l'estuaire du Belon jusqu'à la Vilaine, en automne.

Tintinnopsis nana Lohmann 1908 PL.1, Fig.8 ; PL.4, Fig.11
= *Tintinnopsis minuta* (Wailes) Kofoid & Campbell
Balech 1959, p.13, pl.1, fig.1 ; Marshall 1969, F.117, p.8, fig.45 (*T.minuta*, p.8, fig.46).
Cylindrique avec extrémité postérieure ogivale, arrondie ou acuminée. Les deux taxons *T.nana* et *T.minuta*, ont été mis en synonymie (Hofker, 1931 ; Balech, 1959). Ils diffèreraient par la forme aborale, la valeur de « r » et le diamètre oral (Marshall, 1969). La figure de la planche 1 se rapporterait plutôt à « *minuta* », celle de la planche 4 à « *nana* ».
Dimensions : 25 - 47/11 µm - 19 µm, r = 2 - 3,5 – 27/10 - 15 µm, r = 1,8 - 2,7
Atlantique nord jusqu'à l'Afrique NO, Baltique, Méditerranée, Etats-Unis (Balech, 1959 ; Hargraves, 1980). Baie de Quiberon en automne.

Tintinnopsis parvula Jörgensen 1912 PL.1, Fig.9 ; PL4, Fig.12
Kofoid & Campbell 1929, p.43, fig.28 ; Balech 1948, p.7, pl.3, fig.19-21 ; Marshall 1969, F.117, p.9, fig.54.
Forme conique ogivale. Bord oral légèrement évasé, région suborale cylindrique, corps renflé galbé, extrémité aborale plus ou moins acuminée. Anneaux suboraux. Agrégats régulièrement répartis, y compris sur l'arête orale.
Dimensions : 51 - 70/20 - 37 µm, r = 1,8 - 3,4 – 43 - 51/21 - 25 µm, r = 2-2,02, l+ = 30 µm
Atlantique nord et sud, est et ouest, mers arctiques, Baltique, Méditerranée, Pacifique (Kofoid & Campbell, 1929 ; Gaarder, 1946 ; Balech, 1948, 1959 ; Hargraves, 1980). Côtes bretonnes.

Tintinnopsis radix (Imhof) Brandt 1907 PL.4, Fig.3,4
= *Tintinnopsis davidoffi* Daday
Jörgensen 1924, p.67, fig.77a,b ; Tregouboff & Rose 1957, p.241, pl.56, fig.12 ; Balech 1959, p.17, pl.2, fig.19,20.
Lorica allongée, subcylindrique dans sa partie antérieure, se rétrécissant graduellement en longue extension conique étroite aborale. Structure spirale suborale. Agrégats plus ou moins denses
Dimensions : 182 - 524/30 - 53 µm, r = 3,5 - 11 – 263 - 337/47 - 50 µm, r = 5,6 - 5,7
Pacifique, O.Indien, Atlantique nord,Méditerranée, Golfe du Mexique, Brésil (Balech, 1959, 1967 ; Séguin, 1965 ; Hada, 1970). Bretagne sud et nord, en été-automne.

Tintinnopsis rapa Meunier 1910 PL.3, Fig. 13
Kofoid & Campbell 1929, fig.24 ; Marshall 1969, F.117, p.9, fig.42.
Espèce cylindro-conique étroite. Ouverture légèrement évasée, suivie d'une constriction nucale peu accentuée, reste du corps peu galbé, terminé par une petite pointe droite ou incurvée. Anneaux suboraux parfois soulignés par des agrégats, ces derniers répartis plus ou moins régulièrement sur le corps.

Dimensions : 50 - 65/20 - 25 µm, r = 2,2 - 2,7 – 70/22 µm, r = 3,2
Atlantique nord, est et ouest, mers arctiques, Baltique (Gaarder, 1946 ; Marshall, 1969 ; Hargraves, 1980).Golfe de Gascogne, estuaire de la Vilaine en décembre.

Tintinnopsis rotundata Jörgensen 1899 PL.1, Fig.10
Marshall 1969, F.117, p.9, fig.16
Corps cylindrique, région aborale hémisphérique. Agrégats peu denses, dispersés sur toute la paroi. Proche de *T.lobiancoi*.
Dimensions : 45 - 90/24 - 47 µm, r = 2 – 85/48 µm, r = 1,77
Atlantique nord jusqu'à l'Afrique NO, Baltique, Méditerranée (Trégouboff & Rose, 1957). Côte nord de Bretagne (Aber Wrach) en hiver.

Tintinnopsis strigosa Meunier 1919 PL.1, Fig.11
Kofoid & Campbell 1929, fig.31 ; Marshall 1969, F.117, p.9, fig.33.
Cylindrique avec un brusque rétrécissement postérieur, se terminant par un robuste pédoncule caudal. Paroi et pédoncule entièrement recouverts par des agrégats.
Dimensions : 55 - 85/29 - 40 µm, r = 2,4 – 100/50 µm, r = 2
Baltique, Mer du Nord. Golfe de Gascogne, Bretagne sud (Belon).

Tintinnopsis subacuta (Nordqvist) Jörgensen 1899 PL.1, Fig.12,13
Kofoid & Campbell 1929, fig.66 ; Marshall 1969, F.117, p.9, fig.14.
Forme cylindrique irrégulière dans sa partie antérieure, légèrement renflée à côtés convexes postérieurement. Extrémité aborale avec une petite pointe plus ou moins développée. Proche de *T.lobiancoi* et *T.tubulosa*.
Dimensions : 81 - 227/42 - 64 µm, r = 3 - 7 – 75 - 110/46 - 56 µm, r = 1,25 - 2,4
Atlantique nord, mers arctiques, Golfe de Bothnie, Baltique. Côte nord de Bretagne (Aber Wrach) en hiver et côte sud (Auray) au printemps et en automne (T = 14°1 C, Sal.= 34,9‰).

Tintinnopsis turbo Meunier 1919 PL.1, Fig.14
Kofoid & Campbell 1929, fig.19 ; Marshall 1969, F.117, p.10, fig.51.
Utriculiforme à côtés convexes. Région aborale conique, acuminée. Col cylindrique avec anneaux. Agrégats grossiers, uniformément répartis.
Dimensions : 54 - 63/37 - 38 µm, r = 1,6 - 1,7 – 78/48/ l+= 55 µm, r = 1,62
Baltique, Mer du Nord, Golfe de Gascogne. Estuaire de la Vilaine en hiver.

Tintinnopsis urnula Meunier 1910 PL.4, Fig.6
Kofoid & Campbell 1929, fig.20 ; Marshall 1969, F.117, p.10, fig.48.
Ovaliforme, extrémité orale élargie, évasée. Constriction nucale, corps renflé à côtés convexes, conique postérieurement.
Dimensions : 54 - 60/37 - 43 µm, r = 1,5 – 54/36 µm, r =1,5

Mers arctiques (Kara), côte est américaine en automne-hiver (Hargraves, 1980). Vilaine en hiver, Golfe de Gascogne.

Tintinnopsis cf. ***undella*** Meunier 1910 PL.1, Fig.15
Kofoid & Campbell 1929, fig.35 ; Sousa e Silva 1950, pl.1, fig.11 ; Marshall 1969, F.117, p.10, fig.22.
Sacculiforme. Partie antérieure subcylindrique, partie postérieure ovoïde, extrémité aborale largement arrondie. Léger évasement oral. Agrégats peu denses irrégulièrement répartis, parfois sur l'arête orale (Fig.15 de la Planche 1, spicules fixés sur l'arête orale). Ce taxon diffère du type par sa forme plus étroite, notamment la région suborale, ses dimensions réduites et « r » plus petit.
Dimensions : type, 75 - 94/20 - 38/ l+ = 42 µm, r = 2,6
65 - 72/26 - 30/ l+ = 30 µm, r = 2,02 - 2,5
Mers arctiques (Kara), Atlantique boréal (Gaarder, 1946 ; Sousa e Silva, 1950). Estuaire du Belon et Baie de Quiberon en été.

Tintinnopsis morbihanensis nov. sp. PL.1, Fig.16
Petite espèce cylindrique antérieurement sur la moitié de sa longueur, ovoïde postérieurement à côtés convexes.Extrémité aborale arrondie ou terminée par un petit bouton. Présence possible d'un ou deux anneaux (épiloricas) suboraux. Arête orale lisse. Agrégats irrégulièrement répartis, plus denses sur la région aborale.
Dimensions : 35/20/ l+= 24 µm, r = 1,75
L'épithète spécifique est en rapport avec le lieu de récolte. Baie de Quiberon (Morbihan) en automne.
Ce tintinnide ressemble à *T.compressa*, il en diffère par ses proportions et sa petite taille (35/20 contre 47 - 90/35 - 75 µm) et « r » plus élevé (1,75 contre 1-1,13).

Tintinnopsis utricularia nov. sp. PL.1, Fig.17
Petit tintinnide en forme d'outre. Ouverture orale avec un petit bourrelet, suivi d'une constriction nucale. Col avec au moins un anneau. Corps asymétriquement renflé, la silhouette présente un côté presque rectiligne et l'autre très convexe. Région aborale largement arrondie. Paroi fine partiellement recouverte d'agrégats, y compris le bourrelet, plus densément répartis sur la région aborale.
Dimensions : 45/16 µm, r = 2,8, largeur maximale (l+) = 18 µm, largeur à la constriction nucale = 12 µm.
L'épithète spécifique est en rapport avec la forme. Récolté dans l'Aber Wrach, Bretagne nord, en hiver (janvier).

Tintinnopsis minutissima nov. sp. PL.1, Fig.18
Très petit tintinnide tubulaire, conique postérieurement à l'antapex arrondi. Bord oral lisse. Paroi entièrement recouverte d'agrégats.
Dimensions : 25/5 µm, r = 5
Estuaire de Morlaix et rade de Lorient en été (Bretagne nord et sud).
Sa forme étroitement cylindrique jusqu'à l'approche de la zone aborale et sa petitesse, différencient cette espèce de *T.lobiancoi,*

MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE Bibliothèque MONACO

T.rotundata et *T.beroidea*. Elle se distingue également des petites espèces voisines *T.nana* et *T.parvula* par son diamètre oral plus petit, la forme de la région aborale et « r ».

Tintinnopsis saccula nov. sp. PL.1, Fig.19
Lorica en forme de vase, presque aussi large que longue, régulièrement cylindrique sur près des 3/4 de sa longueur avant de se rétrecir brusquement postérieurement. La région aborale en forme de cône obtus, est terminée par un court prolongement caudal ou un bouton. Bord oral lisse, légèrement festonné. 2 ou 3 anneaux suboraux, peu perceptibles. Paroi couverte d'agrégats moins densément sur la région antérieure.
Dimensions : 78/70 µm, r = 1,1
Estuaire de la Vilaine en hiver.
Cette espèce considérée comme nouvelle, pourrait être une forme aberrante de *T.subacuta*. Ces 2 taxons diffèrent par les proportions du corps et l'aspect régulièrement cylindrique de ce dernier, non renflé postérieurement chez *T.saccula*.

Genre **Codonaria** Kofoid et Campbell 1939
Loricas sacculiformes ou ovoïdes. Col suboral courtement tronconique sur lequel repose un col secondaire également courtement tronconique opposé, avec l'ouverture orale à son sommet, souvent surmontée d'une bordure hyaline. Constriction nucale bien marquée. Antapex acuminé ou arrondi. Paroi avec des incrustations (coccolithes). Présence possible de fenêtres.

Codonaria fimbriata (Meunier) Balech 1948 PL.2, Fig.4
= *Tintinnopsis fimbriata* Meunier
Kofoid & Campbell 1929, fig.49 ; Balech 1948, p.15, pl.6, fig.69-86.
Corps ovoïde, convexe. Bord oral évasé et d'aspect déchiqueté. Constriction nucale. Extrémité aborale arrondie ou conique obtuse, parfois acuminée ou terminée par un court appendice. Paroi couverte d'agrégats.
Dimensions : 62 - 84/50 - 67 µm, diamètre suboral = 45-58 µm – 65/45/1+= 55 µm, r = 1,44
Atlantique NE et NO, et sud (Balech, 1948 ; Hargraves, 1980). Estuaire d'Auray (amont) au printemps-été. Semble bien tolérer les dessalures.

Famille des CODONELLOPSIDAE

Genre **Stenosemella** Jörgensen 1924
Loricas oviformes tronquées d'aspect trapu. Bouche à l'extrémité antérieure d'un col hyalin, plus étroit que le corps, constitué de 1 à 2 tours spiralés. Paroi avec ou sans réticule grossier, couverte d'agrégats siliceux masquant la structure pariétale et formant un épaulement suboral.

Stenosemella nivalis (Meunier) Kofoid & Campbell 1929 PL.2, Fig.1

= *Stenosemella nucula* (Fol, pro partim, Laackmann) Jörgensen
Kofoid & Campbell 1929, fig.136 ; Tregouboff & Rose 1957, p.243, pl.57, fig.8 ; Balech 1959, p.21, pl.4, fig.45-58 ; Marshall F.119, p.3, fig.2.
Ovaliforme, arrondi ou conique postérieurement. Col relativement étroit, à bord lisse, hyalin. Largeur maximale sous le col. Paroi couverte d'agrégats et parfois le col.
Dimensions : 32 - 58/16 - 21/l+ =20 - 34 µm, r = 1,5 - 3,4 – 50/22/l+ = 36 µm, r = 2,27
Pacifique, Atlantique boréal depuis les mers arctiques, Nouvelle Ecosse (Jörgensen, 1924 ; Balech, 1959 ; Hada, 1970). Bretagne sud (Belon, Auray) et nord (Morlaix,) en automne.

Stenosemella oliva (Meunier) Kofoid & Campbell 1929 PL.2, Fig.2 ; PL.5, Fig. 3,4
Kofoid & Campbell 1929, fig.135 ; Marshall 1969, F.119, p.3, fig.3.
Corps oblong, arrondi postérieurement. Col hyalin relativement développé à bord lisse ou peu dentelé, avec 1-2 tours spiralés visibles ou non. Largeur maximale sous le col ou plus médiane. Couche épaisse d'agrégats sur la paroi.
Dimensions : 30 - 54/18 - 25/l+ = 28 - 30 µm, r = 1,7 - 3 – 49-55/18/ 33-38 µm, r = 2,7-3,1
Ce tintinnide et le précédent seraient conspécifiques et entreraient en synonymie (Hofker, 1931). Atlantique nord est et ouest, mers arctiques (mer de Barents), Golfe de Gascogne. Bretagne sud (Belon, Auray) en automne.

Stenosemella ventricosa (Claparède & Lachmann) Jörgensen 1924 PL.5, Fig.1,2
Wailes 1925, pl.1, fig.22, 29-30 (= *T.ventricosa*) ; Balech 1959, p.21, pl.4, fig.59-64 ; Marshall 1969, F.119, p.3, fig.6.
Sacculiforme, trapue, terminée postérieurement en pointe mousse. Col bas hyalin reposant sur une large base. Paroi épaissie par une couche dense d'agrégats.
Dimensions : 60 - 110/35 - 39/l+ 62 - 80 µm, r = 2,1 - 2,4 – 73/36/65 µm, r = 1,94
Vaste distribution en Atlantique et dans le Pacifique, Méditerranée, Caraïbe (Kofoid & Campbell, 1929 ; Gaarder, 1946 ; Sousa e Silva, 1950 ; Dúran, 1957 ; Hargraves 1980). Une des espèces les plus communes des eaux françaises, souvent l'élément dominant du zooplancton en Manche ouest (Cotentin).

Genre **Codonellopsis** Jörgensen 1924
Corps ovaliforme surmonté d'un col plus étroit, cylindrique, annelé, plus ou moins développé. Région postérieure arrondie, acuminée ou terminée en pédoncule caudal. Paroi lamelleuse avec une structure primaire grossière, parfois couverte de grains minéraux agglutinés. Présence possible de « fenêtres » sur le col et le corps.

Codonellopsis lusitanica Jörgensen 1924 PL.2, Fig.3
Jörgensen 1924, p.99, fig.112 ; Balech 1948, p.18, pl.7, fig.87-90 ; Marshall 1969, F.119, p.4, fig.19.
Corps ovaliforme allongé, extrémité postérieure prolongée ou non par un court appendice acuminé, droit ou incurvé. Col développé égal à près du 1/3 de la longueur, cylindrique avec plusieurs tours suboraux. Paroi fine partiellement ou totalement couverte d'agrégats, y compris sur le col où ils sont plus ténus et dispersés.
Dimensions : 67 - 94/21 - 24/ l+ 31- 42 µm, r = 4,1 – 80/25/35 µm, r = 3,2
Atlantique sud et central, Méditerranée (Balech, 1948 ; Sousa e Silva, 1950). Golfe de Gascogne, estuaire de la Vilaine en été.

Codonellopsis ovata Jörgensen 1905 PL.5, Fig.5,6
Kofoid & Campbell 1929, fig.150 ; Marshall 1969, F.119, p.5, fig.18.
Corps ovoïde, plus large médialement, extrémité postérieure arrondie. Col égal environ au 1/3 de LT, cylindro-conique, à bord légèrement évasé, avec peu de tours spiralés. Paroi épaisse couverte d'agrégats, parfois sur le col où ils sont plus fins.
Dimensions : 46 - 68/15/ l+ 35 µm, r = 3 – 50/17/32 µm, r = 3
Pacifique et Atlantique nord. Côte sud de la Bretagne.

Famille des DICTYOCYSTIDAE

Genre**Dictyocysta** Ehrenberg 1854
Loricas de formes variées, ovoïdes à hémisphériques, surmontées d'un col à arcades disposées sur 1 ou plusieurs rangs, délimitant des « fenêtres » de taille et de forme diverses. Paroi à structure réticulée, primaire, secondaire et tertiaire, ornées souvent de « fenêtres » et de coccolithes agglutinés.

Dictyocysta speciosa (Jörgensen) Kofoid & Campbell 1929 PL.7, Fig.2,3
= *Dictyocysta elegans* var. *speciosa* Jörgensen
Tregouboff & Rose 1957, p.252, pl.59, fig.27 ; Balech 1959, p.28, pl.7, fig.103-109.
Corps cupuliforme bien différencié du col, anguleux ou non à l'épaule, avec une zone médiane de grandes fenêtres et une de plus petites en-dessous. Structure uniformément réticulée. Col avec 2 rangs d'arcades, le rang distal délimitant 6-8 grandes fenêtres polygonales, généralement rectangulaires, le rang basal 6-10 fenêtres plus petites, pentagonales, irrégulières ou non.
Dimensions : 62 - 80/36 - 51 µm, r = 1,3 - 1,8 – 79/46/l+ 52 µm, r = 1,7
Pacifique, Atlantique nord tempéré, Méditerranée (Jörgensen, 1924 ; Kofoid & Campbell, 1929 ; Balech, 1962). Estuaire et parages du Belon et des Glénan en Bretagne sud.

Famille des METACYLIDAE

Genre **Metacylis** Jörgensen 1924
Loricas cupuliformes ou ampoulées, hyalines. Large ouverture. Col plutôt bas avec quelques tours annulaires ou hélicoïdaux, bord oral lisse. Région aborale arrondie ou avec un court appendice caudal, pointu. Paroi simple ou trilaminée, d'aspect alvéolé, réticulé ou hyalin.

Metacylis jörgenseni (Cleve) Kofoid & Campbell 1929 PL.3, Fig.5,6
= *Metacylis mediterranea* (Mereschkowsky)
Jörgensen 1924, p.98, fig.109a ; Kofoid & Campbell 1929, p.199, fig.380 ; Balech 1959, p.32, pl.8, fig.133.
Corps cupuliforme, à côtés convexes ou plus droits et conséquemment corps subcylindriques. Col large mais plus étroit que le corps avec 4-5 anneaux spiralés. Un petit appendice terminal en pointe. Structure de la paroi alvéolée ou hyaline.
Dimensions : 50 - 61/44 - 50 µm, r = 1,3 - 1,9 – 55 - 70/45/l+ 50 µm, r = 1,2 -1,6
Pacifique, Atlantique nord et sud, Méditerranée. Bretagne sud, Baie de Quiberon et estuaire d'Auray, été-automne, T > 15°C, Sal. = 34‰.

Metacylis mereschkowskyi Kofoid & Campbell 1929 PL.3, Fig.7
= *M.mediterranea* var. *pontica* Mereschkowsky
Jörgensen 1924, p.98, fig.109b, non fig.109a ; Tregouboff & Rose 1957, p.244, pl.57, fig.22 ; Marshall 1969, F.120, p.5.
Cupuliforme, translucide, arrondie postérieurement sans appendice caudal. Col avec 1-2 anneaux. Paroi renforcée sous le col au niveau de l'épaule. Structure alvéolaire peu visible.
Dimensions : 39 - 53/37 - 48/l+ 44-50 µm, r = 1,1 – 65/42/l+ 51 µm, r = 1,55
Atlantique tempéré et tropical, Méditerranée, Mer Noire (Kofoid & Campbell, 1929 ; Tregouboff & Rose, 1957 ; Sassi & Melo, 1989). Golfe de Gascogne.

Genre **Helicostomella** Jörgensen 1924
Loricas diaphanes, cylindriques droites ou galbées, étroites, allongées, avec un appendice terminal acutiforme. Col plus ou moins développés avec de nombreux anneaux ou épiloricas. Arêtes orale et des épiloricas, lisses ou denticulées. Paroi trilaminée avec une structure primaire fine uniforme. Trois espèces connues dans nos eaux mais qui pourraient être conspécifiques, chacune étant morphologiquement très variable avec des stades de transition interspécifiques, entre *H.subulata* et les 2 autres taxons *H.kiliensis* et *H.edentata* (Margalef & Dúran, 1953).

Helicostomella edentata (Fauré-Fremiet)
Kofoid & Campbell 1929 PL.5, Fig.10
Fauré-Fremiet 1924, p.108, fig.35 (= *Amphorella subulata* var.*edentata*) ; Kofoid & Campbell 1929, fig.35 ; Marshall 1969, F.120, p.6, fig.22.

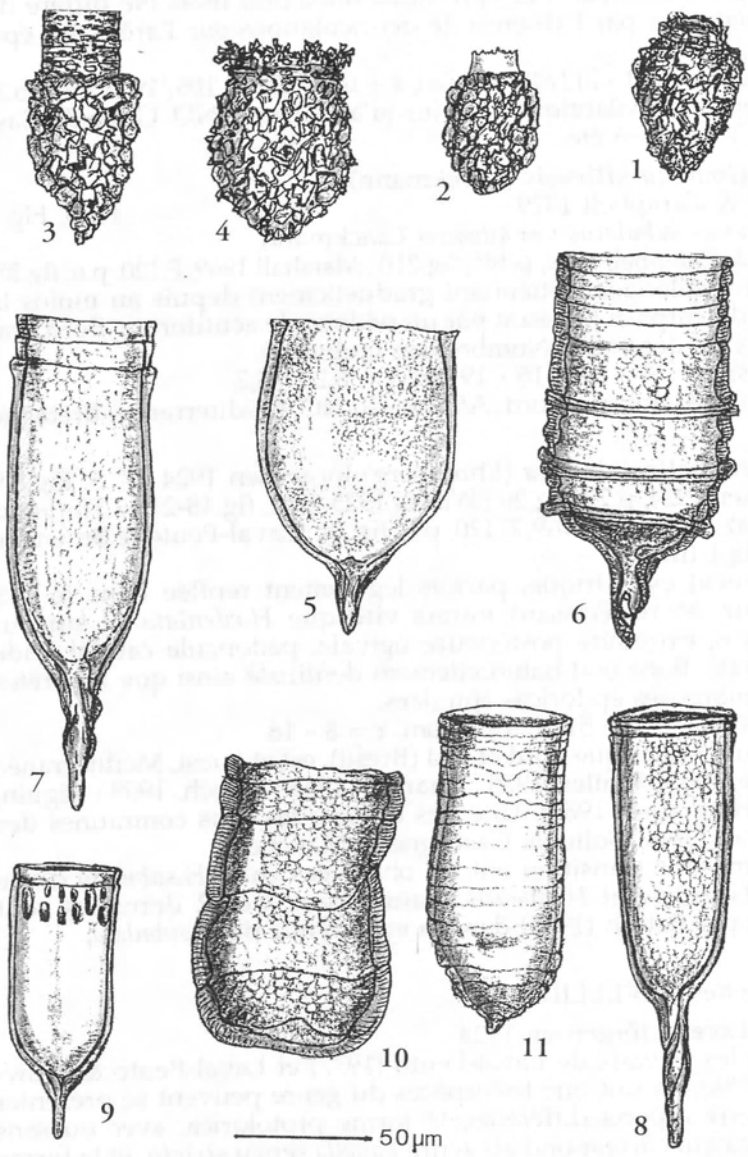


PLANCHE 2. Fig. 1-11.- 1. *Stenosemella nivalis*, estuaire de Morlaix, septembre 1964. - 2. *S. oliva*, individu à col développé et bord déchiqueté, estuaire d'Auray, octobre 1964. - 3. *Codonellopsis lusitanica*, estuaire de la Vilaine, août 1964. - 4. *Codonaria fimbriata*, estuaire d'Auray (amont), juin 1964. - 5. *Favella adriatica*, estuaire d'Auray, avril 1964. - 6. *F. brevis*, estuaire du Belon, juillet 1968. - 7. *F.ehrenbergii*, estuaire de Morlaix en automne. - 8. *F. markuzowzskyi*, estuaire d'Auray, octobre 1965. - 9. *F. panamensis*, Lorient en été. - 10. *Coxliella ampla* (= *Favella* sp. ?), estuaire d'Auray. - 11. *C.longa* (= *Favella* sp. ?), estuaire du Belon, août 1967.

Tubulaire à fusoïde. 5-12 épiloricas. Bord oral lisse. Ne diffère de *H.subulata* que par l'absence de denticulations sur l'arête des épiloricas.
Dimensions : 140 - 213/19 - 24 µm, r = 6,9 - 10,9 – 105/19 µm, r = 5,7
Méditerranée, Atlantique nord jusqu'à l'Afrique NO. Golfe de Gascogne, Vilaine en été.

Helicostomella kiliensis (Laackmann)
Kofoid & Campbell 1929 PL.5, Fig.7
= *Tintinnus subulatus* var.*kiliensis* Laackmann
Kofoid & Campbell 1929, p.105, fig.210 ; Marshall 1969, F.120, p.6, fig.25.
Tubulaire allongée s'atténuant graduellement depuis au moins la moitié du corps et finissant par un pédoncule acutiforme. Bord oral sinueux ou denticulé. Nombreuses épiloricas.
Dimensions : 97 - 240/15 - 19 µm, r = 6,2 - 15,2
Pacifique, Atlantique nord, Afrique du NO, Méditerranée. Bretagne sud.

Helicostomella subulata (Ehrenberg) Jörgensen 1924 PL.5, Fig.8,9
Jörgensen 1924, p.25, fig.26 ; Wailes 1925, pl.2, fig.18-21 (= *Tintinnus subulata*) ; Marshall 1969, F.120, p.6, fig.24 ; Laval-Peuto & Brownlee 1986, fig.1 III.
Etroitement cylindrique, parfois légèrement renflée dans le 1/3 inférieur, se rétrécissant moins vite que *H.edentata* et surtout *H.kiliensis*, extrémité postérieure ogivale, pédoncule caudal raide ou ondulé. Bord oral habituellement denticulé ainsi que les arêtes des nombreuses épiloricas spiralées.
Dimensions : 108 - 516/20 - 26 µm, r = 8 - 16
Pacifique, Atlantique nord et sud (Brésil), est et ouest, Méditerranée (Merkle, 1909 ; Wailes, 1925 ; Gaarder, 1946 ; Balech, 1959 ; Séguin, 1965 ; Hargraves, 1980). Une des espèces les plus communes des eaux françaises, Golfe de Gascogne et Manche.
Des formes de transition ont été observées entre *H.subulata* d'une part, *H.edentata* et *H.kiliensis* d'autre part. Ces 2 dernières sont placées par Balech (1959) dans la synonymie de *H.subulata*.

Famille des FAVELLIDAE

Genre **Favella** Jörgensen 1924

Depuis les travaux de Laval-Peuto (1977) et Laval-Peuto & Brownlee (1986), on sait que les espèces du genre peuvent se présenter sous deux aspects différents, la forme protolorica, avec ou sans épilorica qui correspond au genre *Favella* sensu stricto, et la forme paralorica qui correspond à l'ancien genre *Coxliella* qui, conséquemment, doit disparaître. Protolorica en forme de vase ou campanuliforme, de taille variable, généralement avec un pédoncule caudal. Bord oral entier, lisse ou denticulé. Epiloricas ou anneaux supplémentaires. Expansions aliformes ou non à la base du corps et sur le pédoncule. Paroi trilaminée alvéolaire. Paralorica faite d'une

bande spiralée de la base à l'ouverture. Le statut de ce genre n'est pas encore totalement établi.

Favella adriatica (Imhof) Jörgensen 1924 PL.2, Fig.5 ; PL.6, Fig.3
= *Cyttarocylis ehrenbergii* var.*adriatica* (Imhof) Brandt
Jörgensen 1924, p.27, fig.31 ; Kofoid & Campbell 1929, fig.277 ; Tregouboff & Rose 1957, pl.58, fig.2 ; Marshall 1969, F.121, p.4.
Protolorica plutôt large, d'abord cylindrique ou cylindro-conique, puis ogivale postérieurement.Pédoncule souvent court et épais, parfois avec des processus aliformes. Paroi d'aspect celluleux, épaissie près du bord oral.
Dimensions : 120 - 336/112 - 128 µm, r = 1,6 - 2,6 – 192 - 240/98 - 150 µm, r = 1,6 - 1,96
Atlantique nord tempéré, Méditerranée. Manche (Baie de Seine) et Bretagne sud (Auray).

Favella brevis (Laackmann) Kofoid et Campbell 1929 PL.2, Fig.6
Kofoid & Campbell 1929, fig.290 ; Tregouboff & Rose 1957, p.246, pl.58, fig.6 ; Marshall 1969, F.121, p.4, fig.8.
L'individu représenté à la figure 6 de la planche 2, semble être une paralorica avec 4 tours spiralés, surmontée de plusieurs épiloricas. Forme cylindrique se rétrécissant brusquement postérieurement pour se terminer par un pédoncule robuste et torsadé, sans doute avec des processus alaires. Paroi épaisse alvéolaire.
Dimensions : 164 - 310/81 - 153 µm, r = 2 - 2,1 – 200/90 µm, r = 2,22
Atlantique tempéré, Baltique, Méditerranée. Estuaire du Belon en été (Bretagne sud).

Favella ehrenbergii (Clap. & Lach.)
Jörgensen 1924 PL.2, Fig.7 ; PL.5, Fig.12 ; PL.6, Fig.6
= *Coxliella annulata* Daday
= *Coxliella decipiens* Jörgensen
Jörgensen 1924, p.29, fig.32b ; Tregouboff & Rose 1957, pl.57, fig.15 (= *C.decipiens*), pl.57, fig.16 (= *C.annulata*) ; Laval-Peuto & Brownlee 1986, fig.1I ; Sassi & Melo 1989, p.63, pl.2, fig.10-15, pl.3, fig.16-21, pl.4, fig.22-24.
Campanuliforme, subcylindrique dans 2/3 antérieur, partie postérieure ogivale, translucide. Appendice terminal irrégulier, torsadé, avec crêtes ou plis et processus alaires, le joignant à la base du corps. Paroi bilamellée avec une réticulation régulière. Epiloricas.
Dimensions : 145 - 400/54 - 124 µm, r = 2,4 - 4,2 – 352 - 390/105 - 137 µm , r = 2,6 - 3,7
Atlantique est et ouest, tempéré et tropical, Manche, Méditerranée (Sousa e Silva, 1950 ; Balech, 1959 ; Hargraves, 1980 ; Sassi & Melo, 1989). Bretagne sud et nord, en été-automne.
Les espèces *F.adriatica, F.helgolandica et F.markuzowzskyi* ont été incluses par quelques auteurs dans la synonymie de *F.ehrenbergii* (Balech, 1959 ; Sassi & Melo, 1989).

Favella helgolandica (Brandt) Jörgensen 1924 PL.5, Fig.11
= *F.ehrenbergii* var.*helgolandica* Brandt
Jörgensen 1924, p.29, fig.32a ; Marshall 1969, F.121, p.4, fig.11.
Ce taxon serait un synonyme du précédent (Balech, 1959). Cylindrique se rétrécissant graduellement vers un court pédoncule, joint à la base du corps par 4 processus alaires. Epiloricas.
Dimensions : 250 - 384/74 - 138 µm, r = 2,1 - 3,5 – 405/129 µm, r = 3,14
Même distribution que *F.ehrenbergii*. Bretagne sud.

Favella markuzowzskyi (Daday) Jörgensen 1924 PL.2, Fig.8
Kofoid & Campbell 1929, fig.276 ; Tregouboff & Rose 1957, p.246, pl.58, fig.3 ; Marshall 1969, F.121, p.4, fig.13.
Cylindrique à conique, avec un long pédoncule terminal torsadé, joint à la base du corps par des processus alaires. Epiloricas. Paroi alvéolée.
Dimensions : 220 - 391/94 - 97 µm, r = 2,9 - 4 – 296/80 µm, r = 3,7, L. pédoncule =100 µm
Atlantique nord et tempéré, Méditerranée, Caraïbe (Sousa e Silva, 1950 ; Dúran, 1957). Bretagne sud (Auray) en automne, T = 15°2 C, Sal. = 31,5‰. Serait conspécifique avec *F.ehrenbergii* (Balech, 1959).

Favella panamensis Kofoid & Campbell 1929 PL.2, Fig.9 ; PL.3, Fig.1 ; PL.6, Fig.12
Dúran 1957, p.114, fig.16 ; Marshall 1969, F.121, p.4, fig.15.
Lorica cylindrique sur les 3/4 de sa longueur, parfois avec un léger galbe. Partie postérieure ogivale. Bord oral lisse. Une petite constriction suborale, suivie d'un bourrelet peu marqué. Pédoncule plutôt court avec des processus festonnés. Epiloricas. Paroi irrégulière, plus ou moins plissée avec parfois 1-2 rangs de « fenêtres » dans le 1/4 antérieur.
Dimensions : 136 - 300/60 - 100 µm, r = 2 -3,2 – 167 - 190/69 - 80 µm, r = 2,35 - 2,7
Pacifique et atlantique tempéré et tropical, Mer du Nord (Kofoid & Campbell, 1929 ; Dúran, 1957 ; Balech, 1967). Estuaires des côtes nord (Penzé, Morlaix) et sud (Lorient, Auray, Vilaine) de bretagne, printemps - été, Golfe de Gascogne.

Favella serrata (Möbius) Jörgensen 1924 PL.6, Fig.4,5
Jörgensen 1924, p.26, fig.27 ; Kofoid & Campbell 1929, p.156, fig.293 ; Balech 1959, p.36, pl.10, fig.158-159, pl.11, fig.160-167.
Lorica caliciforme irrégulière cylindro-conique jusqu'au 1/3 postérieur, ogivale ensuite. Pédoncule caudal droit ou incliné. Une constriction suborale suivie parfois d'un faible bourrelet. Une couronne orale denticulée, dents triangulaires. Paroi trilaminée, aspect extérieur alvéolaire ou celluleux.
Dimensions : 183 - 288/83 - 94 µm, – 231/94 µm, r = 2,47
Atlantique nord depuis l'arctique, Méditerranée, Brésil (Gaarder,

1946 ; Sousa e Silva, 1950 ; Séguin, 1965). Très commune en Manche et dans le Golfe de Gascogne en été-automne.

Genre « **Coxliella** » (Brandt) Laackmann 1911

Ce genre devra peut être disparaître de la nomenclature et ses composants rattachés à des taxons classés dans d'autres genres en fonction de l'avancement des connaissances sur les tintinnides. Le genre *Coxliella* créé par Laackmann (1911), regroupe encore des formes caractérisées par une lorica constituée d'une bande hélicoïdale ou spiralée leiotropique, issues de genres divers, notamment *Amphorella* (Jörgensen, 1899), *Cyttarocylis* et *Tintinnus* (Claparède & Lachmann, 1858). Ce sont les paraloricas de Laval-Peuto & Brownlee (1986).

« ***Coxliella ampla*** » (Jörgensen)
Laackmann 1911 PL2, Fig.10 ; PL.7, Fig.1
Jörgensen 1924, p.73, fig.81 ; Marshall 1969, F.120, p.3, fig.8.
Lorica courte et large, hémisphérique postérieurement, 6-8 tours plus étroits sur la partie antérieure. Peut être un stade de *F.brevis*.
Dimensions : 81 - 197/62 - 97 µm, r =1,34 - 2 – 190/119 µm, r = 1,61
Atlantique nord et central, Méditerranée, Caraïbe. Bretagne sud, automne,T =17°C, Sal.=34‰

« ***Coxliella annulata*** » (Daday) Brandt 1907 PL.6, Fig.6
= *Favella ehrenbergii* (Laval-Peuto et Brownlee, 1986)
Bande spiralée de plus ou moins 15 tours, plus étroits vers le bord antérieur. Lorica atténuée postérieurement.
Dimensions : 210 - 332/89 - 128 µm, r = 2,7 - 3 – 152/69 µm, r = 2,1

« ***Coxliella laciniosa*** » (Brandt) Brandt 1907 PL.3, Fig.4
Jörgensen 1924, p.73, fig.82a,b ; Balech 1962, p.64, pl.3, fig.37-39.
Lorica irrégulièrement cylindro-conique, ogivale ou anguleuse à la base, terminée par un petit appendice pointu parfois légèrement torsadé. Bande spirale de 6-10 tours. Présence possible de « fenêtres » sur les tours postérieurs.
Dimensions : 75 - 140/50 - 91 µm, r = 1,4 - 2,3
Atlantique nord et central, est et ouest, Méditerranée (Gaarder, 1946 ; Sousa e Silva, 1950 ; Balech, 1962). Golfe de Gascogne, Bretagne sud.

« ***Coxliella longa*** » (Brandt) Kofoid & Campbell 1929 PL.2, Fig.11
Kofoid & Campbell 1929, fig.196 ; Balech 1962, p.65, pl.3, fig.41.
Lorica subcylindrique, ogivale postérieurement, avec un petit appendice terminal. Bord oral festonné ou denticulé. Bande spirale avec de nombreux tours. Paroi épaisse. Présence possible de « fenêtres » sur la région aborale.
Dimensions : 128 - 144/50 - 91 µm, r =1,4 - 2,3 – 210/90 µm, r = 2,33
Atlantique nord et central, Pacifique tropical. Parages du Belon et des Iles Glénan, en été.

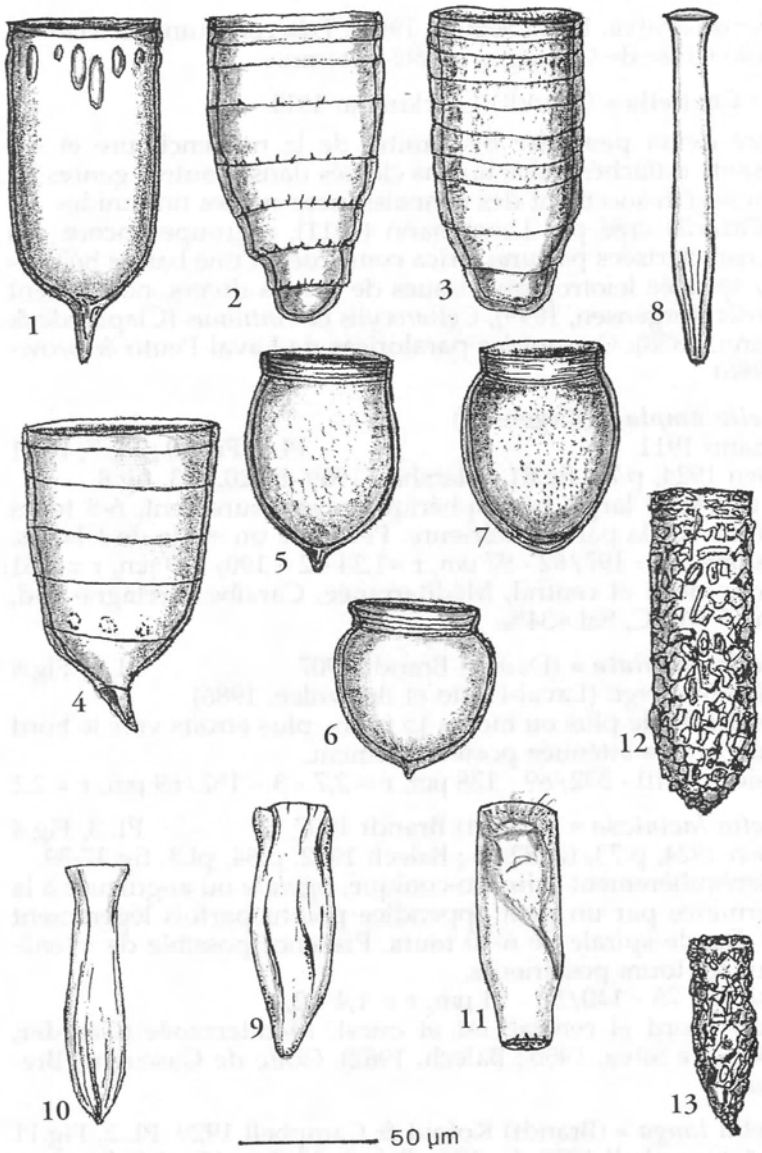


PLANCHE 3. Fig. 1-13.- 1. *Favella panamensis*, estuaire d'Auray, mai 1964. - 2-3. *Coxliella pseudannulata* (= *Favella* sp. ?), estuaires d'Auray (janvier 1966) et de la Penzé (septembre 1965). - 4. *C. laciniosa* (= *Favella* sp. ?), Bretagne sud. - 5-6. *Metacylis jörgenseni, Bretagne sud, août - septembre.* - 7. *M. mereschkowskyi*, Golfe de Gascogne. - 8. *Salpingella decurtata*, Golfe de Gascogne. - 9. *Amphorides* cf. *laackmanni*, estuaire du Belon, août 1970. - 10. *Amphorellopsis tetragona*, estuaire de Morlaix, juillet 1968. - 11. *Tintinnus inquilinum*, étang marin de Toulvern (Golfe du Morbihan). - 12. *Tintinnopsis lobiancoi*, estuaire de la Vilaine, décembre 1964. - 13. *T. rapa*, estuaire de la Vilaine, décembre 1964.

« ***Coxliella pseudannulata*** » (Jörgensen)
Jörgensen 1924 PL.3, Fig.2,3
Jörgensen 1924, p.73, fig.83 ; Marshall 1969, F.120, p.4, fig.12.
Lorica cylindro-conique atténuée, plus ou moins arrondie postérieurement. Bande spirale avec 9-11 tours. Couche d'alvéoles grossières entre les lamelles de la paroi.
Dimensions : 97 - 153/40 - 60 µm, r = 2,5 - 3,4 – 150 - 180/75 100 µm, r = 1,8 - 2.
Atlantique NE et NO, Méditerranée. Côtes de Bretagne (Penzé).

Famille des TINTINNIDAE

Genre **Dadayiella** Kofoid & Campbell 1929
= *Amphorella* Daday
Lorica caliciforme allongée, terminée par un pédoncule caudal distalement bulbeux ou non. Paroi hyaline épaissie au niveau du pédoncule. Région orale légèrement évasée, anguleuse, avec des secteurs ou facettes délimités par des plis longitudinaux (9-18 côtes ou plis).

Dadayiella ganymedes (Entz)
Kofoid & Campbell 1929 PL.7, Fig.10
= *Amphorella ganymedes* var.*bulbosa* (Brandt)
= *D.bulbosa* (Brandt) Kofoid & Campbell
Jörgensen 1924, p17, fig.22a-c ; Tregouboff & Rose 1957, p.254, pl.60, fig.8 ; Marshall 1969, F.166, p.5, fig.16.
Lorica caliciforme évasée à l'ouverture, côtés concaves dans le 1/3 antérieur, devenant convexes et s'atténuant pour finir par un pédoncule bulbeux ou non. Côtes longitudinales antérieures débordant parfois le bord oral d'une longueur variable, divisant le contour suboral en 8-10 secteurs ou facettes. Paroi hyaline.
Dimensions : 97 - 132/22 - 33 µm, – 94/26 µm, r = 3,65
Pacifique et Atlantique, tempéré et tropical, Méditerranée (Hada, 1938 ; Gaarder, 1946 ; Balech, 1959, 1967 ; Hada, 1970). Golfe de Gascogne.
Certains auteurs séparent les 2 taxons *D.ganymedes* et *D.bulbosa* (Jörgensen, 1924 ; Kofoid & Campbell, 1929 ; Marshall, 1969 ; Sassi & Melo, 1989).

Genre **Tintinnus** Schrank 1803

Formes variées, tubulaire, cupuliforme, sacculiforme. Bord oral entier, non évasé ; extrémité aborale fermée, arrondie, acuminée ou tronquée. Paroi hyaline sans structure apparente

Tintinnus inquilinum (O.F.Müller) Fauré-Frémiet 1908 PL.3, Fig.11 = *Tintinnidium inquilinum* (O.F.Müller) Fauré-Frémiet, non *T. inquilinus* (O.F.Müller) Schrank.
Fauré-Frémiet 1908, pl.12, fig.1 ; Kofoid & Campbell 1929, p.10, fig.6 ; Marshall 1969, F.126, p.13, fig.2.

Lorica hyaline tubulaire, rétrécie dans le 1/3 inférieur cylindro-conique. Diamètre aboral = 0,5-0,7 diamètre oral. Espèce parfois sessile, fixée aux algues.
Dimensions : 115/30 µm, r = 3,2 - 3,9 – 82/26 µm, r = 3,15
Atlantique nord depuis la Norvège, Baltique, Afrique du NO. Golfe de Gascogne, étang saumâtre (Toulvern) de l'estuaire d'Auray.

Genre **Steenstrupiella** Kofoid & Campbell 1929
Loricas tubuliformes ou claviformes, largement évasées oralement. Col infundibuliforme, à contours extérieurs concaves. Région postérieure sacculiforme portant des côtes longitudinales plus ou moins carénées et alaires. Transparentes.

Steenstrupiella steenstrupii (Clap. & Lach.)
Kofoid & Campbell 1929 PL.7, Fig.4, 5, 6
= *Amphorella steenstrupii* (Clap. & Lach.) Daday
= *Steenstrupiella robusta* Kofoid & Campbell
Tregouboff & Rose 1957, p.253, pl.60, fig.5 ; Balech 1959, p.54, pl.20, fig.299-302.
Lorica hyaline allongée, tubuleuse. Bord oral évasé, col infundibuliforme, 1/3 postérieur renflé avec des côtes longitudinales carénées aliformes. Paroi épaissie sous le bord oral.
Dimensions : 120 - 260/37 - 50 µm, r = 3,2 - 6,3 – 113 - 118/37 - 42 µm, r = 2,6 - 3,2
Pacifique, Atlantique tempéré et tropical, Méditerranée (Gaarder, 1946, Balech, 1962, 1967 ; Séguin, 1965). Golfe de Gascogne, Bretagne sud. Le taxon *S.robusta* est tantôt considéré comme synonyme de *S.steenstrupii*, tantôt élevé au rang d'espèce ou variété (Balech, 1959, 1962).

Genre **Amphorides** Strand 1926

Loricas hyalines sans structure, variables, fermées postérieurement, habituellement évasées. Bord oral lisse ou denticulé. 3-8 côtes ou carènes alaires longitudinales sur le corps.

Amphorides minor (Jörgensen) Strand 1926 PL.7, Fig.11
= *Amphorella quadrilineata* var.*minor* Jörgensen
Jörgensen 1924, p.17, fig.12a,b ; Marshall 1969, F.126, p.4, fig.10.
Lorica sacculiforme, arrondie ou tronquée postérieurement. Col infundibuliforme, 4 carènes longitudinales alaires. Paroi épaissie au col.
Dimensions : 83 - 94/34 - 48 µm, r = 1,7 - 3,3 – 99/42 µm, r = 2,24
Atlantique nord et central, Méditerranée. Parages du Belon et des Iles Glénan.

Amphorides cf.***laackmanni*** (Jörgensen) PL.3, Fig.9
= *Amphorella laackmanni*Jörgensen
Jörgensen 1924, p.17, fig.14 ; Kofoid & Campbell 1929, fig.591.
Lorica hyaline légèrement spiralée, sacculiforme avec une constric-

tion nucale, le col évasé, extrémité aborale tronconique. Carènes longitudinales et plis s'étendant depuis le bord oral, soit jusqu'au 1/3 antérieur, soit jusqu'à l'extrémité postérieure.
Dimensions : 65 - 66 µm – 55/15 µm, r = 3,67
Méditerranée dans des salpes (Kofoid & Campbell, 1929). Parages du Belon, Bretagne sud.

Genre **Amphorellopsis** Kofoid & Campbell 1929
Corps fusoïde, acuminé postérieurement, col infundibuliforme. Paroi hyaline portant 3-6 côtes, alaires, spiralées ou non, réduites au 1/4 postérieur ou aussi longue que la lorica.

Amphorellopsis tetragona (Jörgensen) Kofoid & Campbell 1929 PL.3, Fig.10
= *Amphorella tetragona* Jörgensen
Jörgensen 1924, p.17, fig.15 ; Kofoid & Campbell 1929, fig.604 ; Tregouboff & Rose 1957, p.254, pl.60, fig.7.
Lorica hyaline, col infundibuliforme évasé, cylindro-conique en-dessous, galbée dans sa moitié inférieure, extrémité aborale acuminée. 2 côtes longitudinales joignant les extrémités, côtes secondaires postérieures. Plis suboraux.
Dimensions : 123 - 125 µm – 85/21 µm, r = 4,04
Pacifique, Méditerranée. Estuaire de Morlaix en été (Bretagne nord).

Genre **Eutintinnus** Kofoid & Campbell 1939
Loricas transparentes tubulaires à cylindro-coniques, largement ouvertes aux 2 extrémités. Paroi sans structure ou avec quelques rides. Bord oral lisse ou denticulé, parfois éversé.

Eutintinnus lusus-undae (Entz) Jörgensen 1924 PL.7, Fig.9
Jörgensen 1924, p.10, fig.1 ; Tregouboff & Rose 1957, p.255, pl.60, fig.11 ; Balech 1959, p.59, pl.22, fig.323.
Lorica hyaline cylindro-conique tronquée, à côtés rectilignes. Un petit bourrelet oral. Paroi légèrement épaissie sous la bouche. Parfois associée à des diatomées pélagiques (Hemiaulus).
Dimensions : 158-290/38-61/l- 26-40 µm, r = 3,2-4,9 – 139/40/ l-27 µm, r = 3,53
Pacifique, Atlantique tempéré et tropical, Méditerranée (Wailes, 1925 ; Gaarder, 1946 ; Dúran, 1957 ; Balech, 1959, Séguin, 1965). Golfe de Gascogne, parages du Belon.

Eutintinnus tubulosus (Ostenfeld)
Kofoid & Campbell 1939 PL.7, Fig.8
= *Tintinnus lusus-undae* var.*tubulosus* (Ost.) Jörgensen
Jörgensen 1924, p.10, fig.2 ; Kofoid & Campbell, 1929, fig.651 ; Balech 1959, pl.21, fig.316-318 ; Sassi & Melo 1989, p.67, pl.4, fig.27-31.

Corps presque cylindrique, très légèrement atténué dans le 1/4 inférieur. Bord oral faiblement évasé. Paroi hyaline, rarement avec des particules agglutinées.
Dimensions : 83-168/23-44/ l- 16-42 µm – 72/19/ l- 17 µm, r = 3,73
Pacifique, Atlantique tempéré et tropical, Méditerranée. Golfe Gascogne, Manche (Cotentin).

Genre **Salpingella** Jörgensen 1924

Formes tubuleuses, bord oral élargi, col infundibuliforme, une petite ouverture aborale. Paroi simple hyaline, épaissie antérieurement, portant des côtes ou carènes verticales ou spiralées, sur la région postérieure.

Salpingella acuminata (Claparède & Lachmann) Jörgensen 1924
= *Salpingella attenuata* (Jörgensen) Kofoid & Campbell 1929
Kofoid & Campbell 1929, fig.682 ; Balech 1959, p.51, pl.19, fig.279-283.
Lorica hyaline allongée subcylindrique, bouche évasée, col infundibuliforme. Partie postérieure conique avec une petite ouverture aborale et des carènes sinueuses, d'abord divergentes puis convergeant vers l'antapex. Rarement présence de coccolithes sur la paroi.
Dimensions : 200 - 380/29 - 47 µm, r = 5,5 - 11,6
Pacifique, Atlantique tempéré et tropical, Méditerranée (Jörgensen, 1924 ; Gaarder, 1946 ; Sousa e Silva, 1950 ; Séguin, 1965 ; Balech, 1967, 1972). Golfe de Gascogne, parages du Belon et des Iles Glénan.

Salpingella decurtata Jörgensen 1924 PL3, Fig.8
Kofoid & campbell 1929, p.352, fig.685 ; Balech 1959, p.53, pl.20, fig.291-292 ; Marshall 1969, F.127, p.5, fig.20.
Corps tubuliforme, col bas évasé, arête orale légèrement éversée. Région postérieure étroite avec une petite ouverture aborale située à l'extrémité d'un petit processus cylindrique. 6-8 carènes postérieures. Un diaphragme conique près du bord oral.
Dimensions : 128 - 160/15 - 23 µm, r = 8,5
Pacifique, Atlantique nord et central, Méditerranée. Golfe de Gascogne.

Salpingella rotundata Kofoid & Campbell 1929 PL.7, Fig.7
Kofoid & Campbell 1929, fig.677 ; Balech 1959, pl.20, fig.295-297.
Lorica tubuliforme, à côtés légèrement concaves, bord oral faiblement évasé et partie postérieure peu renflée. Une petite ouverture aborale à l'extrémité d'un court processus cylindrique. Carènes postérieures presque parallèles. Un petit diaphragme conique près du bord oral.
Dimensions : 130 - 143/14 - 18 µm, r = 7
Pacifique, Atlantique NE et NO, Méditerranée. Bretagne sud.

Références

ABBOUD-ABISAAB M., 1989. – Distribution and ecology of tintinnids in the plankton of Lebanese coastal waters (eastern Mediterranean). *J. Plankton Res.*, 11(2) : 203-222.

BALECH E., 1948. – Tintinnoinea de Atlantida. *Mus.Argent.Cienc.nat., Zool.*, 7 : 1-23.

BALECH E., 1959. – Tintinnoinea del Mediterraneo. *Trab.Inst.Esp.oceanogr.,Madrid*, 28 : 88 p., 22 pl.

BALECH E., 1962. – Tintinnoinea y Dinoflagellata del Pacifico. Segun material de las expediciones Norpac y Downwind del Instituto Scripps de oceanographia. *Rev.Mus.Argent.Cienc.Nat. « Bernardino Rivadavia », Inst.Nat.Invest.Cienc.nat.*, 7 (1) : 253 p.

BALECH E., 1964. – El plancton del Mar del Plata durante el periodo 1961-1962 (Buenos-Aires, Argentina). *Inst.Biol.Mar.*, 4 : 49 p., 5 pl.

BALECH E., 1967. – Dinoflagellates and Tintinnids in the northeastern Gulf of Mexico. *Bull.Mar.Sci.*, 17 (2) : 280-298.

BALECH E., 1972. – Los tintinnidos indicatores de afloramientos de aguas (Ciliata). *Physis*, 31 (83) : 519-528.

BANNER F.T., E.W. KNIGHT-JONES et J.M. WRIGHT, 1990. – Protozoa. In « *The Marine fauna of the British Isles and North-west Europe* », P.J. Hayward and J.S. Ryland Eds, vol.1 : 14-70, Clarendon Press, Oxford : I-XIV, 1-627, (1-44).

BERNATSKY G., W. FOISSNER et G. SHUBERT, 1981. – Rasterelktronenmikroskopische und biometrische Untersuchungen über die variabilität der Form, Struktur und Grösse des Gehäuses einiger limnischer Tintinnina (Protozoa, Ciliophora). *Zoologica scripta*, 10 : 81-90.

BIERNACKA I., 1965. – Auscheidung Gehäusebildender Substanzen duch reife Formen gewiser Arten der gattung *Tintinnopsis* Stein. *Acta Protozool.*, 3 : 265-268.

BORROR A.C., 1962. – Ciliate protozoa of the Gulf of Mexico. *Bull.Mar.Sci., Gulf and Caribbean*, 12 (3) : 333-349.

BRANDT K., 1907. – Die Tintinnodeen der Plankton Expedition. Systematischer Teil. *Ergebn. Plankton Exped.*, 3La : 499 p.

BURKOVSKY J.V., 1973. – Variability of *Parafavella denticulata* in the White Sea. *Zool., Zh.*, 52, 9 : 1277-1285.

CAPRIULO G.M., K. GOLD et A. OKUBO, 1982. – Evolution of the loricae in tintinnids : a possible selective advantage. *Ann.Inst.oceanogr., Parist*, 58 : 319-324.

DÚRAN M., 1957. – Nota sobre algunos tintinnoineos del plancton de Puerto Rico. *Invest.Pesq.*, 8 : 97-120.

FAURE-FREMIET E., 1908. – Le *Tintinnidium inquilinum. Arch.f.Prot.*,11 : 225-251.

FAURE-FREMIET E., 1924. – Contribution à la connaissance des infusoires planctoniques. *Bull. Bio. France Belg.*, suppl. 6 : 82-119.

GAARDER K.R., 1946. Tintinnoinea- "Michael Sars" North Atlantic deep-sea expedition 1910. *Rep.Sci.Results "Michael Sars" North Atl. Deep Sea Exped.*, 2 (1) : 1-37.

GOLD K., 1979. – Scanning electron microscopy of *Tintinnopsis parva* : studies on particle accumulation and the striae. *J. Protozool.*, 26, 3 : 415-419

HADA Y., 1938. – Studies on the Tintinnoinea from the Western Tropical Pacific. *J.Fac.Sci. Hokkaido Imp.Univ.*, ser.6, Zool., vol.6 (2) : 87-190.

HADA Y., 1970. The protozoan plankton of the Antarctic and Subantarctic Seas. *Jare Sci.Rep.*, ser. E, 31 : 1-51.

HALME E. et T. LUKKARINEN, 1960-1961. – Planktologische Untersuchungen in der Pojo-Butch und angrenzenden Gewässers. V. Die Ziliaten *Tintinnopsis tubulosa* Levander und *T.brandti* (Nordqv.) Levander. *Suomal. eläinja kasvit.Seur. van eläin. Julk*, 22 (2) : 1-24.

HARGRAVES P.E., 1980. – Seasonal variations of tintinnids (Ciliophora : Oligotrichida) in Naragansett Bay, Rhode Islands, U.S.A. *J. Plankt. Res.*, 3 (1) : 81-91.

HERNROTH L., 1983. – Marine pelagic rotifers and tintinnids. Important trophic links in the spring plankton community of the Gullman Fjord, Sweden. *J. Plankt. Res.*, 5 : 835-843.

HOFKER J., 1931. – Studien über Tintinnoidea. *Arch. Protistenk.*, 75 (3) : 315-402.

JÖRGENSEN E.,1924. Mediterranean Tintinnidae. *Rep.Danish oceanogr. Exped. 1908-10, Medit. adj. Seas*, biol. 2 (8) : 1-110.

KENTOURI M. et P. DIVANACH, 1986. – Sur l'importance des ciliés pélagiques dans l'alimentation des stades larvaires de poissons. *Ann. Biol.*, 25 (4) : 307-318.

KIMOR B., 1969. – The occurence of some tintinnids protozoans in the plankton of lake Tiberias. *Verh.Int.Ver. Theor.Angerv. Limnol.*, 17 : 358-361.

KOFOID C.A. et A.S. CAMPBELL, 1929. – A conspectus of the marine and freshwater ciliata belonging to the suborder Tintinnoinea, with descriptions of new species principally from the Agassiz Expedition to the eastern tropical Pacific 1904-1905. *Univ. Calif. Publ.Zool.*, 34 : 1-403.

KOFOID C.A. et A.S. CAMPBELL, 1939. – Reports on the scientific results of the expedition of the eastern tropical Pacific in charge of Alexander Agassiz, by the U.S. Fish Commission Steamer « Albatross » from october 1904 to March 1905. The Ciliata : the Tintinnoinea. *Bull. Mus. comp. Zool. Harv.*, 84 : 1-473.

LAVAL-PEUTO M., 1976. – Intervention des deux tomites du tintinnide *Favella ehrenbergii* (Ciliata, Tintinnina) dans l'édification de sa lorica. *C.R. Acad.Sci., Paris*, 282 : 2187-2190.

LAVAL-PEUTO M., 1977. – Reconstruction d'une lorica de forme *Coxliella* par le trophonte nu de *Favella ehrenbergii* (Ciliata, Tintinnina). *C.R. Acad.Sci., Paris*, 284 : 547-550.

LAVAL-PEUTO M., 1981. – Construction of the lorica in Ciliata Tintinnina. *In vivo* study of *Favella ehrenbergii* : variability of the phenotypes during the cycle, biology, statistics, biometry. *Protistologica*, 17 (2) : 242-279.

LAVAL-PEUTO M. et D.C. BROWNLEE, 1986. – Identification and systematics of the Tintinnina (Ciliophora) : evaluation and suggestions for improvement. *Ann.Inst. océanogr., Paris*, 62 (1) : 69-84.

LAFON M., M. DURCHON et Y. SAUDRAY, 1955. – Recherches sur les cycles saisonniers du plancton. *Ann. Inst.océanogr., Paris*, 31 (3) : 125-130.

LEBOUR M.V., 1920. – The food of young fish. *J.Mar.Biol.Ass.,U.K.*, 12 : 261-324.

LECAL J., 1953. – Sur deux nouveaux tintinnides. *Note et Revue*, 91 (1) : 1-4.

MAMAEVA N.V., 1984. – Planktonic infusorians in the Gulf Stream. *Sov.J. Mar.Biol.*, 10 : 320-324.

MARGALEF R. et M. DÚRAN, 1953. – Microplancton de Vigo, de Octobre de 1951 a Septiembre de 1952. *Publ. Inst. Biol.appl., Barcelona*, 13 : 5-78.

MARSHALL S.M., 1969. – Protozoa. Order : Tintinnida. *Cons.int. Explor.Mer*, Fiches : 117-127.

MASSUTI M. et R. MARGALEF, 1950 – Introduction al estudio del plancton marino. *Inst. Biol. Apl., Barcelona*: 182 p.

MERKLE H., 1909. – Untersuchungen an Tintinnodeen der Ost und Nordsee. *Wiss. Meeresunters. Abt Kiel*, 11 : 139-186.

NAIDU W.D., 1983. – Tintinnida (Protozoa, Ciliata) - A vital link in the estuarine food web. *Mahasagar - Bull. Nat. Inst. Oceanogr.*, 16 (3) : 403-407.

PAULMIER G., 1969. – Le microplancton des rivières de Morlaix et de la Penzé. *Rev.Trav. Inst. Pêches marit.*, 33 (3) : 311-332.

PAULMIER G., 1971. – Cycle des matières organiques dissoutes, du plancton et du microphytobenthos dans l'estuaire du Belon. Leur importance dans l'alimentation des huîtres. *Rev.Trav.Inst. Pêches marit.*, 35 (2) : 157-200.

PAULMIER G., 1972. – Seston - Phytoplancton et microphytobenthos en rivière d'Auray. Leur rôle dans le cycle biologique dees huîtres *Ostrea edulis* L. Thèse Doct. Univ. Provence, Marseille : 142 p.

PERRIER R., 1936. – La faune de France en tableaux synoptiques illustrés. Librairie Delagrave, Paris, IA : I-XII : 1-118 ; PZ, 1-95 : I-XII.

POSTA A.,1963. – Relation entre l'évolution de quelques tintinnides de la rade de Villefranche et la température de l'eau. *Cah.Biol.Mar.*, 4 : 201-210.

SASSI R. et G.N. MELO, 1989. – Hyaline Tintinnina (Protozoa - Ciliophora - Oligotrichida) from northeast Brazilian coastal reefs. *Bolm Inst. oceanogr., S. Paulo*, 37 (1) : 59-74.

SCHULTZ B. et A. WULFF, 1929. – Hydrographie und Oberflächenplankton des Westlichen Barentsmeeres in Sommer 1927. *Ber.dt. wiss. Komm. Meeresforsch.*, 4 : 238-272.

SEGUIN G., 1965. – Contribution à la connaissance du plancton des eaux côtières du Brésil (Copépodes et Amphipodes exceptés) et comparaison avec celui du Sénégal (Campagne de la « Calypso » : Janvier-Février 1962). *Bull. Inst.océanogr. Alger « Pelagos »*, 2 (3) : 5-44.

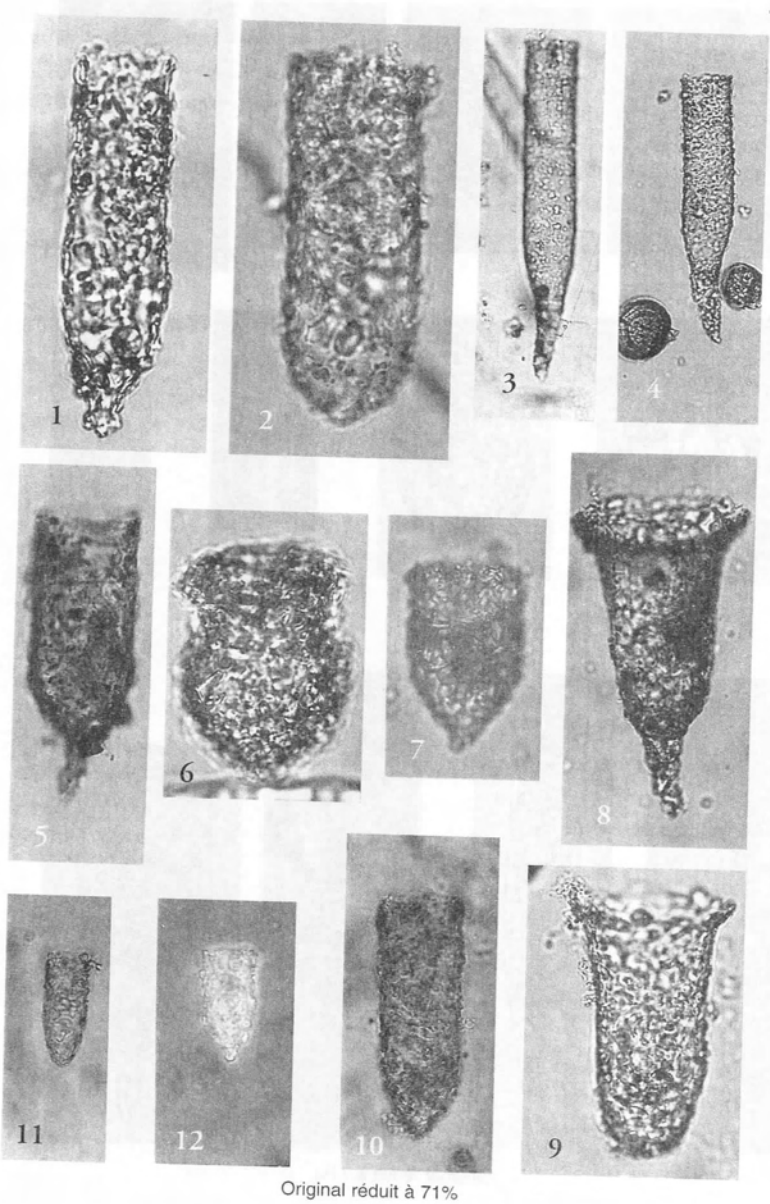
SOUSA e SILVA E. de, 1950. – Les tintinnides de la Baie de Cascais (Portugal). *Bull.Inst. oceanogr.*, 979 : 1-128.

TREGOUBOFF G. et M. ROSE, 1957. – Manuel de planctonologie méditerranéenne. Paris, C.N.R.S., Ed., 2 vol. : texte, 592 p., illustrations, 216 p.

TRAVERS A. et M. TRAVERS, 1971. – Catalogue des tintinnides (Ciliés Oligotriches) récoltés dans lee Golfe de Marseille de 1962 à 1964. *Téthys*, 2 (3) : 639-646.

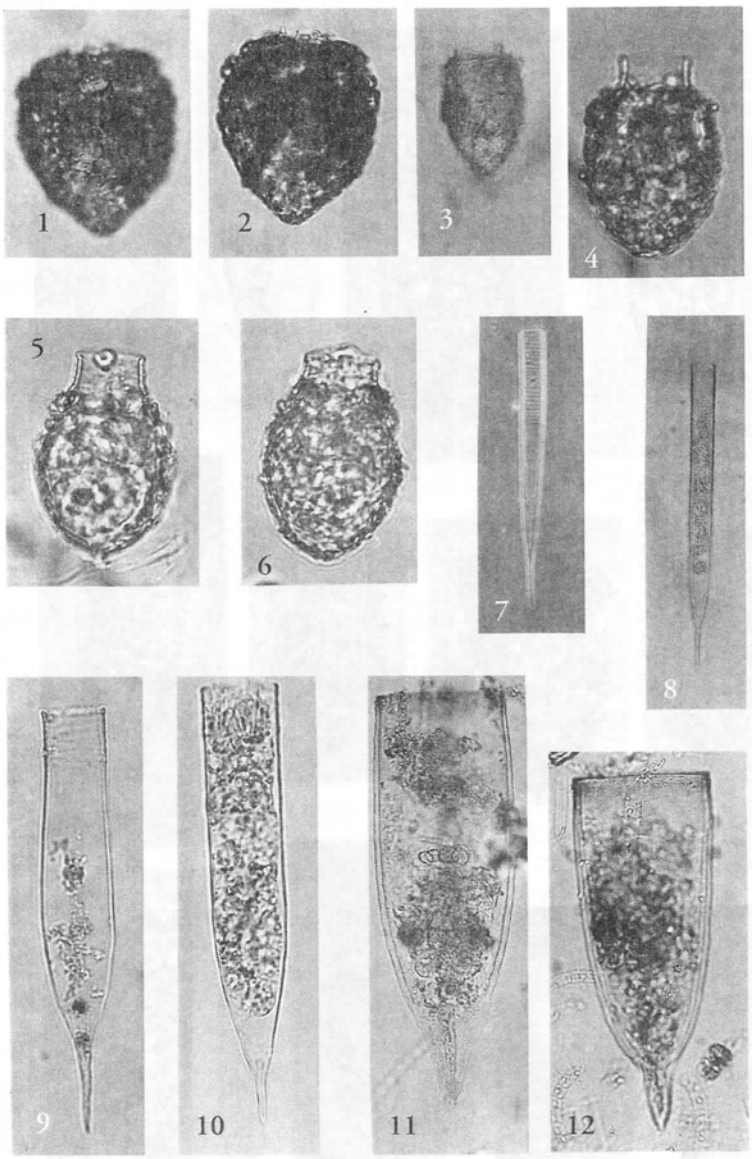
VERITY P.G., 1986. – Growth rates of natural tintinnid populations in Narragansett Bay. *Mar. Ecol., Prog.Ser.*, 29 : 117-126.

WAILES G.H., 1925. – Tintinnidae from the Strait of Georgia, B.C. *Can. Contr. Biol.*, 2 (22) : 533-539, 2 pl.



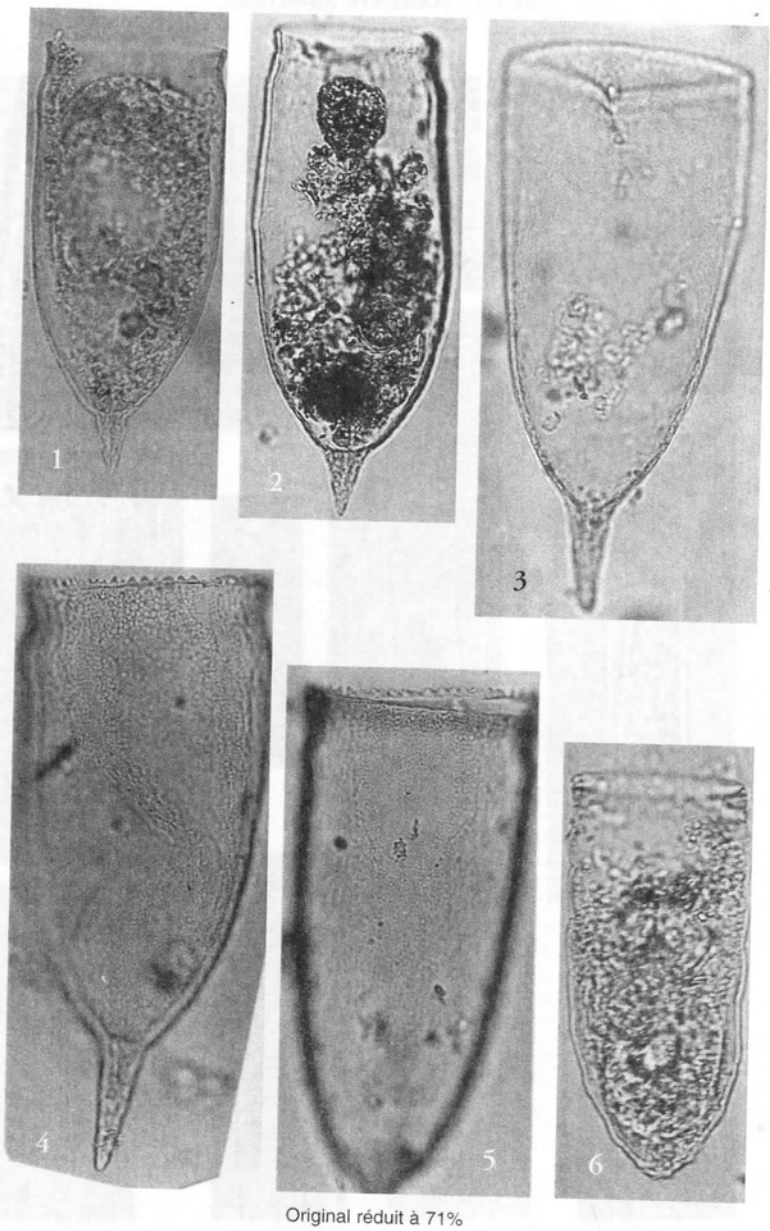
Original réduit à 71%

PLANCHE 4. Fig. 1-12.- 1. *Leprotintinnus bottnicus* (x780), Lorient, juillet 1964. - 2. *Tintinnopsis beroidea* (x780), Vilaine 1981. - 3-4.*T. radix* (x180), Bretagne sud. - 5. *T. cylindrica* (x480), Méditerranée. - 6. *T. urnula* (x780), Vilaine. - 7. -*T. baltica* (x480), Cotentin. - 8. *T. campanula* (x480), Cotentin, novembre 1980. - 9. *T. campanula*, forme « *bütschlii* » (x480), Belon. - 10. *T. karajacensis* (x400), estuaire d'Auray. - 11. *T. nana* (x400), Bretagne sud. - 12. *T. parvula* (x400), estuaire d'Auray.



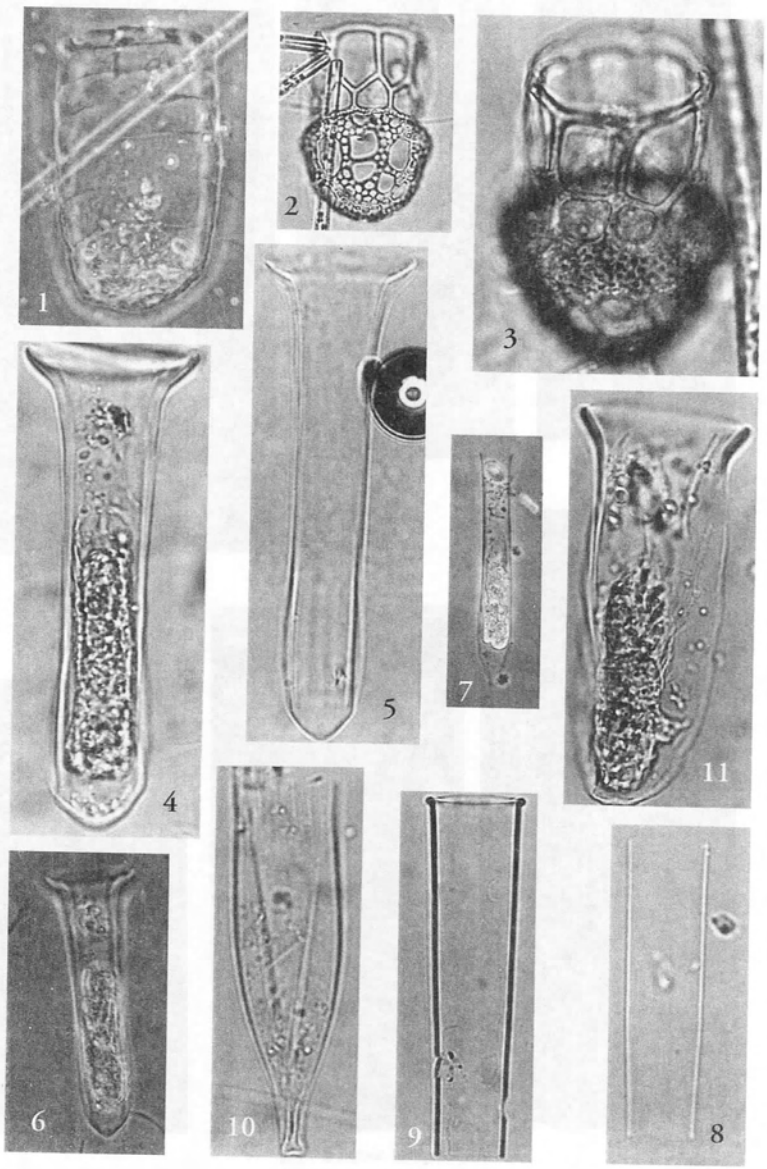
Original réduit à 71%

PLANCHE 5. Fig. 1-12.- 1-2. *Stenosemella ventricosa* (x480), Cotentin, novembre 1980. - 3-4. *S. oliva* (x780), Bretagne sud. - 5-6. *Codonellopsis ovata* (x780), Bretagne sud. - 7. *Helicostomella kiliensis* (x480), Bretagne sud. - 8. *H. subulata* (x400), Bretagne sud. - 9. *H. subulata* (x480), Manche, août 1980. - 10. *H. edentata* (x780), Vilaine, août 1982. - 11. *Favella helgolandica*, Bretagne sud. - 12. *F.ehrenbergii* (x480), estuaire d'Auray, septembre 1965.



Original réduit à 71%

PLANCHE 6. Fig. 1-6.- 1-2. *Favella panamensis* (x480), côte sud de Bretagne en été. - 3. *F. adriatica* (x480), Baie de Seine, juin 1981. - 4-5. *F. serrata* (x480), côtes de Vendée, juillet 1982. - 6. « *Coxliella annulata* » (= *Favella* sp.) (x480), estuaire du Belon.



Original réduit à 71%

PLANCHE 7. Fig. 1-11.- 1. « *Coxliella ampla* » (= *Favella* sp.) (x400), Bretagne sud. - 2. *Dictyocysta speciosa* (x480), Méditerranée. - 3. *D. speciosa* (x780), Banc Georges 1974. - 4-5. *Steenstrupiella steenstrupii*, Iles Glénan 1970. - 6. *S. steenstrupii* (x480), Baie de Quiberon, octobre 1971. - 7. *Salpingella rotundata* (x480), Bretagne sud. - 8. *Eutintinnus tubulosus*, Cotentin, septembre 1981. - 9. *Eutintinnus lusus-undae* (x480), Banc Georges 1974. - 10. *Dadayiella ganymedes* (x780), Iles Glénan 1970. - 11. *Amphorides minor* (x780), Iles Glénan.