

TRAITÉ
DE
ZOOLOGIE CONCRÈTE

PAR

YVES DELAGE

PROFESSEUR
A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

EDGARD HÉROUARD

CHIEF DES TRAVAUX DE ZOOLOGIE
A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

LEÇONS PROFESSÉES A LA SORBONNE

TOME I

LA CELLULE
ET
LES PROTOZOAIRES

AVEC 870 FIGURES DONT UN GRAND NOMBRE EN PLUSIEURS COULEURS

PARIS

LIBRAIRIE C. REINWALD
SCHLEICHER FRÈRES, ÉDITEURS

15, RUE DES SAINTS-PÈRES, 15

1896

Tous droits réservés

PRÉFACE

Zoologie concrète ? !

Ce titre demande à être expliqué, car on n'en saisit pas tout d'abord le sens. Et cependant il contient en lui seul toute la justification de cet ouvrage.

Cela semble insinuer que les précédents étaient, en général, des Traités de *zoologie abstraite*.

Ce n'est pas une insinuation, c'est une affirmation positive et nous espérons démontrer qu'elle est entièrement justifiée.

Il existe deux sciences sœurs, la *Zoologie* et l'*Anatomie comparée*, qui, si on les compare telles qu'elles étaient comprises il y a quelque cinquante ans, ont pour objet des études nettement distinctes.

L'*Anatomie comparée* envisage les fonctions des êtres organisés et en particulier des animaux et elle étudie, non pas ces fonctions en elles-mêmes, ce qui est le propre de la Physiologie, mais les organes qui les remplissent, et comme ces organes sont d'autant plus semblables que les êtres sont plus voisins, elle étudie la variation progressive dans la série animale des organes chargés de l'accomplissement de chaque fonction. Par rapport à l'organe elle est *concrète* puisqu'elle l'étudie en lui-même dans tous ses caractères ; mais par rapport à l'animal elle est *abstraite* puisqu'elle fait abstraction, dans chaque forme de la série, de tout ce qui n'est pas l'organe qu'elle étudie pour le moment. Et quand elle a passé en revue toutes les fonctions et tous les organes, elle ne s'occupe point de réunir ces membres épars et de constituer des types d'êtres possédant tel ou tel arrangement d'organes pour accomplir l'ensemble de ces fonctions. Cela, c'est l'*Anatomie comparée vraie*, dont nous trouvons un superbe exemple dans l'ouvrage magistral de Henri MILNE-EDWARDS.

La *Zoologie*, au contraire, nous parlons toujours de celle d'autrefois, est une science essentiellement concrète : elle montre l'animal lui-même, elle l'étudie comme personne entière ayant son individualité dans la nature. Cette individualité, il est vrai, n'est pas réelle, car la Zoologie met à la place des innombrables individus de l'espèce ou du genre, un individu idéal qui résume en lui toute l'espèce ou tout le genre, mais cela n'altère en rien son caractère concret, car il nous suffit de prendre en main un individu quelconque pour voir en lui tout ce qu'elle nous décrit à l'occasion de l'espèce ou du genre auxquels il appartient. Par contre, au point de vue de la connaissance entière des animaux, elle est essentiellement incomplète, car ayant pour but seulement de les nommer et de les classer, elle ne tient compte que de ce qui est nécessaire et suffisant pour ce but, c'est-à-dire des caractères extérieurs : elle néglige entièrement l'anatomie interne, elle ignore les organes chargés des fonctions les plus essentielles.

Ces deux sciences sont donc incomplètes l'une et l'autre,

Lorsqu'on a voulu constituer, pour l'enseignement, des ouvrages où la science des animaux fût traitée dans son ensemble, on a cru pouvoir les compléter l'une par l'autre en les associant. Or, on s'est en cela radicalement trompé.

C'est de l'Allemagne, dont nous avons été si longtemps tributaires pour les ouvrages destinés à l'enseignement supérieur, que nous est venu le type de ces ouvrages mixtes où, presque indifféremment sous le titre de *Zoologie* ou sous celui d'*Anatomie comparée*, on trouve le sujet traité de la manière suivante. Le Règne animal est tout d'abord divisé en grandes sections (*embranchement, phylum, etc.*), telles que les Échinodermes, les Mollusques, les Vers, etc., qui sont étudiées séparément. Prenons une de ces sections, les Mollusques, par exemple. Le chapitre commence par des généralités sur le groupe : c'est une petite Anatomie comparée des Mollusques dans laquelle on expose la variation des fonctions et des organes dans ce groupe, tout comme l'on ferait au chapitre Mollusques d'un traité d'Anatomie comparée tel qu'on le comprenait autrefois. Puis, on annonce que le groupe se divise en tant de classes et immédiatement on aborde leur étude, on les examine séparément, les unes à la suite des autres. Prenons celle des Gastéropodes. On la

traite comme on a fait de l'embranchement des Mollusques, c'est-à-dire que l'on écrit un petit chapitre d'Anatomie comparée tel qu'on le ferait pour une Anatomie comparée vraie, en se plaçant au point de vue de la variation des fonctions et de leurs organes sans se préoccuper des animaux qui les possèdent. Puis on passe à la sous-classe, à l'ordre, au sous-ordre, toujours de la même manière, et c'est seulement alors que l'on change de plan. Là, brusquement, on tombe dans la Zoologie pure, c'est-à-dire que l'on fait défiler sous les yeux, les familles, les genres principaux, voire même les espèces les plus importantes sans en faire connaître autre chose que les caractères presque exclusivement extérieurs qui seuls les distinguent.

Est-ce de la *Zoologie*?

Non!

Est-ce de l'*Anatomie comparée*?

Pas davantage!

Ce sont des chapitres d'Anatomie comparée emboîtés les uns dans les autres et dont le dernier de chaque groupe contient un chapitre de Zoologie pure.

Est-ce au moins une science mixte complétant l'une par l'autre celles dont elle prend les titres?

Moins encore! Car, ce qui manque à l'Anatomie comparée pour une connaissance entière de l'être et des êtres, c'est le lien de ces organes décrits séparément, dans l'individu qui les possède; or, la partie zoologique ne le donne pas puisqu'elle ne définit plus que les caractères extérieurs. Ce qui manque à la Zoologie, pour cette même connaissance, c'est la conformation, la disposition, les rapports des organes internes dans chaque forme; or, les chapitres anatomiques ne l'indiquent pas, restant toujours dans le vague et l'impersonnel.

L'étudiant arrive à la fin du chapitre des Mollusques, sans qu'on lui ait jamais expliqué comment est organisé, dans son ensemble, un quelconque de ces animaux. C'est cependant ce qu'il lui aurait fallu pour dissiper les brumes que laisse dans son cerveau le vague désespérant des descriptions abstraites. Il a besoin de grouper ces notions sans lien en un tableau où il puisse reposer sa vue sur un ensemble défini qui parle à l'imagination, et, par suite, ait quelque chance de rester dans la mémoire.

Aussi l'avons-nous vu souvent se livrer au travail fastidieux de prendre un animal et de rechercher dans les chapitres anatomiques, tout ce que l'on dit de lui en citant son nom entre parenthèses à la suite de quelque courte indication, de manière à se constituer un type au moins sur lequel il puisse reposer son esprit. Mais jamais il n'y arrive, car celui que l'on cite à propos de l'appareil digestif, n'est plus cité quand on passe au système nerveux ou aux organes de la Reproduction. Il n'arrive jamais que le même soit pris pour exemple à propos de toutes les fonctions, et l'étudiant se résigne, de guerre lasse, à prendre les choses comme il les trouve et à rester dans le vague des abstractions. Ce travail qu'il n'a pu faire, c'est à l'auteur à le faire pour lui. C'est à l'auteur à lui présenter les choses sous la forme où il le désire, où il a besoin qu'elles soient pour en avoir une notion précise et pour les retenir.

Le défaut que nous signalons est commun à tous les ouvrages allemands que nous avons pu examiner. Il se retrouve même dans cette admirable encyclopédie, le *Thier-Reich* de BRONN où une pléiade d'auteurs de premier ordre ont fixé l'état actuel de nos connaissances zoologiques. L'étudiant qui, par une exception rare, se hasarde à fouiller dans ce volumineux compendium y trouve les matières exposées avec plus de détails, mais toujours suivant le même plan. Il lui faut pour trouver des notions concrètes, des descriptions anatomiques assises sur un être réel, chercher dans les mémoires spéciaux, dans les monographies. Et vraiment il n'en a pas le temps.

Nous avons longtemps vécu en France sur les traductions de ces ouvrages et cela n'a pas eu seulement l'inconvénient de nous imposer leurs défauts, mais celui bien plus grave de nous les faire accepter. Nous sommes devenus les esclaves de ce plan défectueux et, sauf exception tout à fait rare, les ouvrages publiés en France sont conçus dans le même esprit. On nous donne, sous le titre de *Zoologie*, des *Anatomies comparées* bâtarde, où l'Anatomie comparée et la Zoologie sont simplement fragmentées et juxtaposées.

Ce n'est pas à dire que ces ouvrages ne puissent être fort bien faits. Il en est d'excellents dans leur genre. Mais nous affirmons que ce genre ne convient pas pour *apprendre*. Ce sont des livres

que l'on peut lire avec intérêt, consulter avec fruit, mais où on ne saurait *apprendre* quand on ne sait pas déjà. Nous n'aurions jamais pris la plume si notre ambition eût pu être de faire *mieux* dans la même voie, car nous aurions pu ne pas réussir. Tandis que nous sommes sûrs de rendre service en faisant *autrement*, en offrant à l'étudiant, comme nous le disions il y a un instant, les connaissances zoologiques sous la forme où il désire, où il a besoin, qu'elles soient.

Nous avons ainsi défini notre but ; il nous faut exposer maintenant les moyens par lesquels nous espérons l'atteindre.

Le moyen le plus naturel serait évidemment de présenter une série de tableaux monographiques des êtres réels, c'est-à-dire des espèces. Mais les espèces ne diffèrent que par des caractères extérieurs très secondaires. Les genres voisins sont eux-mêmes si semblables que leur organisation intérieure diffère à peine. Il faut aller au moins jusqu'à la famille et, le plus souvent, jusqu'au sous-ordre pour trouver des différences d'organisation dignes d'être décrites dans un ouvrage qui, malgré son étendue, restera néanmoins élémentaire. Il semble qu'en choisissant dans chaque sous-ordre un être bien caractéristique, en le décrivant en lui-même complètement et en faisant connaître, par leurs différences avec ce type essentiel, toutes les autres formes du sous-ordre qui méritent d'être signalées, on ait à la fois les avantages d'une extension raisonnable, de descriptions précises des types essentiels servant de jalons, et d'une connaissance suffisante des formes secondaires.

Ce plan est celui que nous avons toujours appliqué dans notre enseignement. Nous en avons pris le modèle dans les leçons de notre maître le professeur H. DE LACAZE-DUTHIERS qui sait donner à ses descriptions de types un cachet si attrayant, grâce aux innombrables observations personnelles qu'il a recueillies au cours de ses campagnes scientifiques. Cela seul nous eût fait un devoir de lui offrir cet ouvrage, même en l'absence des raisons majeures qu'indique notre dédicace.

Nous avons donc adopté pour cet ouvrage le plan qui nous avait semblé le meilleur pour l'enseignement oral, mais avec quelques modifications.

En cherchant dans chaque sous-ordre le type caractéristique à décrire à fond, nous nous sommes bien vite aperçus que souvent ce type n'existe pas. Ou bien il n'y a vraiment pas une forme réelle fondamentale dont les autres soient dérivées, ou bien il y en a plusieurs qui mériteraient à titre égal d'être choisies. En outre, il n'arrive pas toujours, tant s'en faut, que ces types aient été décrits entièrement par les auteurs. De l'un on n'aura étudié que tel ou tel système, de l'autre on ignore le développement. Il eût fallu à chaque instant, sous peine de laisser la description incomplète, ce qui ne se pouvait, mettre dans le corps d'un animal quelque système d'organes qui n'a été décrit que chez un autre plus ou moins différent. On eût eu de la sorte, sous l'étiquette d'être réel, un être à demi idéal, n'ayant jamais existé dans la nature. Il valait bien mieux dès lors rejeter ces demi-mesures et constituer de propos délibéré et toujours, pour chaque sous-ordre, un *type* tel qu'il se dessine dans l'esprit de celui qui a la connaissance du groupe entier, et qui résume en lui ce qui est commun à toutes les formes réelles de ce groupe, ou qui se présente comme une forme initiale simple, dont les autres dériveraient par des complications progressives.

Cet être qui, idéal ou réel, représente en tout cas la forme fondamentale à laquelle les autres se rattachent, nous l'avons appelé le *Type morphologique*. Nous l'avons décrit avec un soin particulier, faisant connaître à propos de lui tout ce qu'il est utile de savoir sur l'anatomie, la physiologie, l'embryogénie, du groupe dont il est le chef. Puis nous avons décrit, à sa suite, les *genres* composant le groupe.

La description des genres peut, en effet, se limiter le plus souvent aux caractères extérieurs, leurs caractères splanchnologiques ne différant en général de ceux du type en rien d'essentiel. Nous n'avons pas même cherché à donner tous les caractères différentiels extérieurs, ayant pour but non de fournir des diagnoses complètes mais de montrer la variété des formes, et leur enchaînement; et ce but, nous pensons l'avoir mieux atteint en nous attachant au critérium taxonomique, au caractère choisi pour ordonner le groupe et en montrant sa variation progressive à travers les genres qui le composent. Par contre, nous n'avons pas craint, toutes les fois qu'un genre présentait des particularités

anatomiques, physiologiques ou embryogéniques d'un intérêt suffisant, de le faire connaître avec tout le détail nécessaire.

Tel est le principe qui nous a guidés.

Voyons comment l'application a pu en être faite.

Il fallait définir non seulement les groupes inférieurs qui se décomposent immédiatement en genres, la famille ou le sous-ordre, mais aussi les groupes supérieurs, ordre, sous-classe, classe, qui, bien qu'ils se divisent en catégories imaginées par l'homme et non en êtres réels, n'en ont pas moins, eux aussi, leurs caractères, d'autant plus importants qu'ils sont plus généraux et d'autant plus difficiles à définir qu'ils sont moins précis. Pour eux, plus encore que pour les groupes de genres, il fallait créer un *Type morphologique*, presque forcément idéal, mais qui néanmoins donnât un corps et la vie à ce qui, sans cela, fût resté vague et abstrait. Nous avons donc établi dans le règne animal un type morphologique pour chaque embranchement, dans l'embranchement un pour chaque classe, dans la classe un pour chaque sous-classe, dans la sous-classe un pour chaque ordre et dans l'ordre un pour chaque sous-ordre; enfin dans chaque sous-ordre sont étudiés les *genres* qui le composent ⁽¹⁾.

Il ne nous semble pas douteux que cette méthode est plus profitable pour l'étude que celle des anciens ouvrages, mais nous voyons bien l'objection qu'une telle manière de faire va susciter.

Vous reprochez aux autres, dira-t-on, de rester dans les abstractions et vous allez plus loin qu'eux encore en créant un type idéal; vous revendiquez le mérite d'être concrets et vous êtes plus abstraits que ceux à qui vous reprochez ce défaut.

Mais *concret* ne veut pas dire *réel*. Un type peut être concret bien qu'il soit idéal. Qu'importe à l'étudiant, lorsqu'il lit une description précise avec l'indication de tous les organes et de leurs rapports, que l'être ainsi décrit existe réellement dans la nature ou qu'il représente seulement la moyenne, nous dirions presque le *portrait composite* d'un petit groupe d'êtres réels? L'idée

(1) Nous avons relégué les familles au second plan dans les notes, estimant qu'elles ne méritaient pas que l'on établisse pour chacune d'elles un type morphologique et que les genres peuvent, au point de vue où nous nous sommes placés, se passer de ce groupement intermédiaire.

qu'il se fera de l'être décrit et plus tard du groupe entier n'en sera ni moins précise ni moins juste.

Nous nous étions proposé d'abord de citer tous les genres. Mais il nous a fallu reconnaître que, pour être sûrs de n'en omettre aucun, au milieu de la foule immense de ceux qui sont épars dans les petits mémoires descriptifs, nous aurions dû dépenser un temps énorme, hors de proportion avec le bénéfice que l'étudiant en retirerait. Ce sera l'affaire des éditions ultérieures de compléter sous ce rapport chaque volume, en même temps que de les corriger parallèlement au progrès incessant des découvertes. En attendant nous pouvons dire que la plupart, la très grande majorité des genres est ainsi signalée, et qu'en cherchant un nom de genre quelconque, à la table alphabétique détaillée, qui terminera chaque volume et qui sera ensuite fondue avec les autres en une grande table unique à la fin de l'ouvrage, presque toujours on le trouvera. En se reportant à la page indiquée on aura soit sa description, soit quelques mots de diagnose à son sujet, soit tout au moins l'indication de sa place au milieu des genres voisins; et toujours, en remontant au type morphologique, on aura la description précise et détaillée de sa conformation intérieure, sauf des différences secondaires qui n'altèrent point sa constitution essentielle et qu'indiquent les diagnoses par lesquelles on le fait dériver de ce type.

Entrons maintenant dans quelques détails sur l'exécution typographique, détails qui ne sont pas sans importance, car nous avons cherché avec grand soin à les combiner de manière à rendre facile la recherche de ce dont chacun a besoin.

Nous avons employé concurremment deux caractères, l'un large et espacé de lecture facile, pour le *gros texte*, l'autre plus fin et plus serré pour les *notes*. C'est l'application qui nous a paru la plus judicieuse pour le cas présent de la méthode dont l'un de nous a montré ailleurs (*) les avantages et qu'il voudrait voir appliquer partout.

* YVES DELAGE : « Sur la manière d'écrire dans les sciences naturelles ». Préface d'un mémoire sur « l'Embryogénie des éponges » in Arch. de zool. exp^{le} et gén^{le}, 2^e série, t. X, 1892.

Grâce à ces dispositions, rien n'est plus facile au lecteur que de graduer la profondeur à laquelle il veut pénétrer dans la connaissance des animaux : selon la catégorie à laquelle il appartient ou suivant les besoins, il peut s'en tenir au type morphologique de la classe ou aller jusqu'à la sous-classe, à l'ordre ou au sous-ordre en lisant les indications complémentaires du texte fin ou en les laissant de côté ; de là il peut pousser aux genres principaux décrits dans le gros texte ou aller enfin jusqu'au bout en lisant dans le petit texte des notes ce qui concerne les genres moins importants.

Par une innovation typographique qui nous paraît très avantageuse, nous avons rendu saillante dans la marge, au lieu de la marquer comme d'ordinaire par un recul, la première ligne des alinéas commençant par un nom de genre et nous avons marqué tous ces noms de genre par un alinéa. Cette disposition rend très facile et très rapide la recherche des noms de genre dans le corps de l'ouvrage lorsqu'on ne voudra pas recourir aux tables (1).

Une autre innovation, d'un ordre tout différent, consiste dans le remaniement de la nomenclature. Seule dans toutes les sciences, l'histoire naturelle manque de règles générales pour la formation des termes qu'elle crée pour désigner les objets de son étude. La confusion la plus complète règne dans nos vocabulaires taxonomiques. Aucun terme ne porte en lui quoi que ce soit qui puisse faire reconnaître s'il désigne un embranchement, une classe, un ordre, une famille, etc. La même désinence sert à désigner pour les uns l'ordre, pour les autres la famille, pour d'autres un des groupements intermédiaires, et aucun auteur n'a cherché à établir une règle fixe pour l'ensemble des groupes successifs d'une taxonomie complète. Pour remédier à cet état de choses nous avons établi la règle suivante. La désinence :

<i>ia</i> désigne la classe,		<i>iaæ</i> désigne la sous-classe.
<i>ida</i> — l'ordre,		<i>idaæ</i> — le sous-ordre.
<i>ina</i> — la tribu,		<i>inaæ</i> — la famille,
<i>ea</i> désigne les groupements intercalaires		

(1) Cependant, lorsque nous donnons une liste de noms sans indication de caractère, nous la mettons sur deux ou trois colonnes. Dans ce cas, l'attention est immédiatement attirée sur les noms de genre qui ne sont pas à la ligne par les espaces blancs que produit cette disposition typographique.

dont on peut avoir besoin éventuellement, entre deux quelconques des groupes réguliers sus-indiqués (*).

Nous n'avons pas parlé jusqu'ici de l'illustration de l'ouvrage. Nous avons gardé pour la fin ce côté de la question pour le mieux mettre en relief en raison de son importance. C'est en effet une question capitale. Tous les étudiants sont unanimes à déplorer la pénurie de figures dans les ouvrages qui sont entre leurs mains. Même lorsqu'il y en a un grand nombre, il s'en faut encore de beaucoup qu'il y en ait assez. Un traité de Zoologie doit réserver dans ses pages presque autant de place aux figures qu'au texte. Si bonne que soit une description, elle est toujours imparfaitement comprise et ne laisse dans l'imagination du lecteur qu'un tableau indécis lorsqu'elle n'est pas accompagnée d'une figure, si simple et si sobre qu'elle soit. Ce n'est pas tout : pour qu'une figure soit utile, il faut qu'elle apprenne quelque chose et, pour cela, qu'elle ne soit pas une nouvelle reproduction de celles que tous connaissent par cœur pour les avoir déjà vues dans tous les ouvrages qui ont traité le même sujet, qu'elle ne soit pas ce que les étudiants désignent sous le nom expressif de *vieux cliché*. Mais ces vieux clichés s'ils chagrinent les lecteurs et aussi les auteurs, sont agréables aux éditeurs pour des raisons aisées à comprendre et ce sont eux qui les imposent aux uns et aux autres. Nous avons eu la bonne fortune de trouver un éditeur jeune et intelligent, moins préoccupé de la question lucrative que du désir de faire bien, et qui nous a accordé un nombre illimité de figures, toutes nouvelles, publiées dans le texte et en quatre couleurs.

Les Protozoaires, animaux simples, sans organes, sont de mauvais exemples pour montrer tout le parti que l'on peut tirer de quatre couleurs fondamentales et de leurs combinaisons pour

(*) Pour les termes français il faudrait dire :

<i>ies</i> pour les classes,		<i>ides</i> pour les ordres,		<i>ines</i> pour les tribus,
<i>iés</i> — sous-classes,		<i>idés</i> — sous-ordres,		<i>inés</i> — familles,
<i>ées</i> pour les groupes intercalaires de valeur quelconque.				

Nous n'avons pas osé appliquer strictement cette règle, retenus par la crainte de créer des termes trop choquants en face de ceux consacrés par un long usage ou par leur emploi dans le langage non scientifique. Nous le regrettons un peu maintenant. Mais peut-être dans les volumes suivants nous déciderons-nous à appliquer cette règle plus rigoureusement.

illustrer l'anatomie des animaux et nous prions le lecteur d'attendre les volumes suivants avant de porter un jugement définitif à cet égard. L'un de nous (Yves Delage) s'est chargé plus spécialement du texte et l'autre (E. Hérouard) des dessins ; mais nous n'en acceptons pas moins l'un et l'autre la responsabilité de l'ensemble, car c'est d'un mutuel accord que nous avons pris une détermination, quand, au cours de l'élaboration du travail, un point présentait quelque difficulté spéciale.

Cela nous amène à un aveu par lequel nous voulons terminer cette préface.

Nous avons dit les avantages de notre plan sans affectation de fausse modestie, avec cette franchise presque brutale qui est dans notre tempérament. Nous dirons donc non moins franchement que l'ouvrage doit contenir des erreurs. Dans le texte comme dans les figures, il en contient inévitablement.

Mais pouvions-nous les éviter ?

Il est relativement facile de ne point engager sa responsabilité lorsque l'on se contente de résumer en un chapitre d'Anatomie comparée ce qu'ont dit les auteurs qui ont étudié les animaux dont il traite. Si ces auteurs n'ont étudié l'appareil digestif que dans tel type, le système circulatoire que dans un second, les organes génitaux que dans un troisième, on se contente de dire que l'appareil digestif est ainsi fait chez cet animal, le système circulatoire ainsi disposé dans cet autre, les organes génitaux ainsi conformés dans ce troisième, et le lecteur s'arrange comme il peut de ces notions décousues. Autrement difficile était notre tâche à nous qui nous sommes imposé de constituer dans chaque description un type complet. En réunissant ainsi en un même être ce qui n'a été souvent vu que séparément chez plusieurs, parfois assez éloignés les uns des autres, nous nous exposons à établir des connexions plus ou moins inexactes, à réunir des dispositions exclusives l'une de l'autre, etc., etc. Il faudrait avoir approfondi tous les groupes par des études personnelles pour éviter sûrement cet écueil.

Aussi tiendrons-nous compte dans les éditions futures des avis qui nous seront donnés et même des reproches qui nous seront faits.

Mais il faut bien remarquer que, dans nos *types morphologiques*, pour avoir l'occasion de décrire à leur sujet le plus grand nombre possible des dispositions anatomiques qui se rencontrent dans le groupe qu'ils résument, nous avons souvent réuni à *dessein* des caractères qui s'excluent. Par exemple, nous donnerons à un Lamellibranche enfermé un pied bien musclé, voire même un byssus si cela nous convient; nous donnerons au type morphologique des Infusoires les cirres ventraux d'un Hypotrichide avec la musculature d'un Hétérotrichide, etc., etc. Ce ne sont pas là des fautes mais des avantages au contraire. Cela permet de constituer un type non réel, mais possible, et plus complet que les types réels: et, en continuant sa lecture, l'étudiant verra bientôt que les Lamellibranches enfermés ont, en général, le pied faible et jamais de byssus, que les Hétérotrichides n'ont pas de cirres ventraux, que les Hypotrichides n'ont pas de musculature cutanée, etc. L'avantage reste et l'inconvénient disparaît.

Le livre dont nous venons de définir le but et l'esprit est une œuvre de longue haleine et il ne nous faudra pas moins de huit années pour étudier en autant de volumes tous les embranchements du Règne animal.

Puissions-nous avoir la force d'aller jusqu'au bout!

1^{er} novembre 1893.

AVIS AU LECTEUR

Dans toutes les descriptions anatomiques l'animal est supposé placé verticalement, la tête en haut, la face ventrale en avant. Les termes haut, bas, avant, arrière ont donc, dans l'ouvrage entier et sans exception, les significations qu'implique cette orientation. Les termes droit et gauche s'appliquent toujours à l'animal décrit sans tenir compte de la position de l'observateur. Quand il y a avantage à rapporter l'orientation de quelque partie au corps de l'animal plutôt qu'aux dimensions de l'espace, nous employons les expressions *distal* et *proximal* signifiant, celle-ci plus près du centre et celle-là, plus près de la périphérie, *céphalique* ou *caudal* signifiant plus près de la tête ou plus près de la queue. Pour désigner les plans principaux suivant lesquels l'animal peut être supposé coupé, ou sur lesquels on peut projeter des organes, nous employons les mots : *sagittal* pour le plan médian-vertical, dorso-ventral, *coronal* ou *frontal* pour le plan vertical allant de droite à gauche et *transversal* pour l'un quelconque des plans horizontaux perpendiculaires à l'axe vertical déterminé par l'intersection des précédents.

Les dimensions sont exprimées, suivant leur nature en mètres, millimètres ou microns (millièmes de millimètres) représentés par les lettres ^m, ^{mm} ou μ . Toutes les fois qu'aucune lettre ne précise l'unité employée c'est du millimètre qu'il s'agit.

Les figures qui illustrent l'ouvrage appartiennent à trois catégories. Les unes, et ce sont les plus nombreuses, sont des schémas dressés par nous de toutes pièces d'après les descriptions et les dessins des auteurs : elles sont marquées (Sch.). D'autres sont empruntées aux auteurs : nous l'indiquons par le nom de l'auteur précédé de l'abréviation (d'ap...) Ex. : (d'ap. Frenzel). D'autres, enfin,

sont empruntées aussi à des auteurs mais modifiées soit pour faire disparaître dans la représentation d'un genre quelque caractère purement spécifique, soit pour mettre en lumière quelque trait de structure qui nous semblait peu clair dans la figure originale. Nous ne pouvions ni prendre pour nous, ni infliger à l'auteur de la figure qui nous servait de modèle la paternité de telles figures. Nous les avons indiquées en faisant précéder le nom de l'auteur des lettres im. (Ex. : im. Carpenter) pour rappeler que nous avons imité, sans la copier tout à fait, la figure de cet auteur.

Nous avons mis partout les noms d'auteurs en toutes lettres et entre parenthèses ayant plusieurs fois constaté les obscurités qui résultent des autres manières de faire. Les termes taxonomiques non suivis d'une indication entre parenthèses sont ceux que nous proposons soit comme nouveaux, lorsque nous établissons un groupement auquel on n'avait pas songé, comme le sous-ordre de Scaiotrichides par exemple ; d'autres, beaucoup plus nombreux, sont ceux des termes anciens dont nous avons modifié la désinence comme nous l'avons indiqué dans la préface.

L'ouvrage contient, outre les tableaux synoptiques des pages 527 et suivantes qui pourront rendre des services pour les recherches, cinq tables, une méthodique au commencement et quatre à la fin. De ces dernières une est l'index bibliographique auquel renvoie les chiffres entre crochets à la suite des noms d'auteurs en petites capitales, la seconde est la table des mots techniques, la troisième, celle des noms des hôtes des parasites, la dernière et la plus importante est l'index générique des Protozoaires.

L'usage des premières se comprend sans explications.

Pour la dernière, quelques indications sont nécessaires pour en faciliter l'usage.

Cette table contient deux sortes de caractères : l'un plus gros pour les noms de groupes, l'autre plus petit pour les noms de genres. Dans chacune des deux séries on trouvera deux sortes de noms. Les uns, sans parenthèses, alignés au bord de la colonne, sont ceux des groupes adoptés ou des genres décrits dans cet ouvrage. Les autres, entre parenthèses et en recul sur l'alignement de la colonne, désignent les synonymes soit des groupes soit des genres décrits et chaque synonyme est suivi d'un mot sans parenthèses qui est le nom du groupe ou du genre dont il est synonyme et qui est décrit

dans l'ouvrage à la page indiquée par le numéro qui suit son nom à sa place alphabétique.

Cela permet de trouver immédiatement les noms des genres et des groupes non acceptés dans cet ouvrage et relégués par nous en synonymie. Mais il fallait, en outre, faire l'opération inverse et indiquer, pour chacun des groupes et des genres acceptés par nous, les noms synonymes admis par d'autres auteurs. D'ordinaire, c'est dans le corps du texte que se trouvent ces indications. Il nous a paru préférable de les reléguer à la table et nous les avons placées entre parenthèses à la suite des noms acceptés par nous, après le numéro indiquant le renvoi au texte.

Dans la détermination des synonymes, nous n'avons cité chaque terme qu'une fois, à l'occasion du genre avec lequel il se confond le plus complètement, sans nous inquiéter s'il a été aussi employé comme équivalent partiel de quelque autre genre. Notre but, en effet, était moins de donner une synonymie complète (ce qui est l'affaire des ouvrages plus spéciaux) que de fournir au lecteur une liste de termes aussi complète que possible, afin de ne jamais le laisser sans aucun renseignement sur les noms de genres ou de groupes qu'il peut avoir occasion de chercher dans cette table.

Enfin, pour fournir une liste alphabétique des Protozoaires parasites sans ajouter encore une table aux précédentes, nous avons, dans l'index générique, marqué d'un astérisque les noms des genres parasites. Dans cette liste nous avons marqué de l'astérisque non seulement les parasites vrais permanents ou temporaires, mais aussi toutes les formes commensales et celles qui ne demandent à l'hôte qu'un support ou un abri, estimant qu'il valait mieux prendre le terme parasite dans son acception la plus large, laissant à chaque lecteur le soin d'éliminer les formes dont il ne voudrait pas tenir compte au point de vue où il s'est placé.

TABLE DES MATIÈRES

PRÉFACE.....	VII
AVIS AU LECTEUR.....	XIX

PREMIÈRE PARTIE

LA CELLULE ET SES FONCTIONS

I. — Structure de la Cellule.....	4
1. Le cytoplasma.....	5
2. Le noyau.....	7
3. Le centrosome et la sphère attractive.....	11
4. Les organes accidentels du cytoplasma.....	12
5. La membrane.....	12
II. — Composition chimique de la cellule.....	15
III. — Physiologie de la cellule.....	18
1. Travail de la cellule.....	19
A. Produits de la cellule.....	19
B. Mouvements de la cellule.....	21
2. Nutrition de la cellule.....	23
A. Assimilation.....	23
B. Accroissement.....	26
3. Reproduction de la cellule.....	26
A. Division indirecte ou mitose.....	27
1. Division du noyau.....	27
<i>a.</i> Prophase.....	27
<i>b.</i> Métaphase.....	31
<i>c.</i> Anaphase.....	32
Rapports des chromosomes avec les filaments.....	35
Origine de filaments des fuseaux.....	35
Permanence des chromosomes.....	36
2. Division du corps cellulaire.....	36
B. Division directe ou amitose.....	37
Relation entre les divisions directe et indirecte.....	37
Théories sur la division cellulaire.....	38
4. Conjugaison.....	40
A. Conjugaison totale.....	41
B. Conjugaison nucléaire.....	43
5. Fécondation.....	44
Préparation et maturation des produits sexuels.....	44
1. Division réductrice.....	45
<i>a.</i> Spermatogénèse et spermatozoïde.....	45
<i>b.</i> Ovogénèse et œuf mûr.....	46
2. Réduction chromatique.....	48
3. Modifications cytoplasmiques.....	49
4. Fécondation.....	51
Théories des globules polaires.....	55

DEUXIÈME PARTIE

LES PROTOZOAIRES

1 ^{re} Classe. —	RHIZOPODES	RHIZOPODIA	59
	<i>Type morphologique</i>		59
	Structure.....		60
	Physiologie.....		62
	La question des Monères		65
1 ^{re} Sous-Classe. —	Protéomyxés	Proteomyxiæ	66
1 ^{er} Ordre. —	Acystosporés.....	<i>Acystosporida</i>	66
	<i>Type morphologique</i>		66
	<i>Genres</i>		67
2 ^e Ordre. —	Azoosporés.....	<i>Azoosporida</i>	69
	<i>Type morphologique</i>		69
	<i>Genres</i>		70
3 ^e Ordre. —	Zoosporés.....	<i>Zoosporida</i>	72
	<i>Type morphologique</i>		72
	<i>Genres</i>		74
2 ^e Sous-Classe. —	Mycétozoaires	Mycetozoarizæ	77
1 ^{er} Ordre. —	Pseudoplasmodiés.....	<i>Pseudoplasmodida</i>	77
	<i>Type morphologique</i>		77
	<i>Genres</i>		78
2 ^e Ordre. —	Filoplasmodiés.....	<i>Filoplasmodida</i>	} 79
	ou	vel	
	Labyrinthulés.....	<i>Labyrinthulida</i>	
	<i>Type morphologique</i>		79
	<i>Genres</i>		81
3 ^e Ordre. —	Euplasmodiés.....	<i>Euplasmodida</i> (Myxomycètes).....	83
	<i>Type morphologique</i>		83
	<i>Genres</i>		85
3 ^e Sous-Classe. —	Amœbiens	Amœbiæ	89
1 ^{er} Ordre. —	Gymnamœbiens.....	<i>Gymnamœbida</i>	89
	<i>Type morphologique</i>		89
	Structure.....		89
	Physiologie.....		93
	<i>Genres</i>		98
2 ^e Ordre. —	Thécamœbiens.....	<i>Thecamœbida</i>	101
	<i>Type morphologique</i>		101
	<i>Genres</i>		102
4 ^e Sous-Classe. —	Foraminifères	Foraminiferizæ	107
1 ^{er} Ordre. —	Imperforés.....	<i>Imperforida</i>	107
	<i>Type morphologique</i>		107
1 ^{er} Sous-Ordre. —	Gromides.....	<i>Gromida</i>	109
	<i>Type morphologique</i>		109
	<i>Genres</i>		110
2 ^e Sous-Ordre. —	Miliolides.....	<i>Miliolida</i>	117
	<i>Type morphologique</i>		117
	<i>Genres</i>		121
3 ^e Sous-Ordre. —	Arénacés.....	<i>Arenacida</i>	127
	<i>Type morphologique</i>		127
1 ^{re} Tribu. —	Astrorhizines.....	<i>Astrorhizina</i>	128
2 ^e Tribu. —	Lituolines.....	<i>Lituolina</i>	132

2 ^e Ordre. — Perforés.....	<i>Perforida</i>	135
	<i>Type morphologique</i>	135
1 ^{er} Sous-Ordre. — Lagénides.....	<i>Lagenida</i>	136
	<i>Type morphologique</i>	136
	<i>Genres</i>	136
2 ^e Sous-Ordre. — Chilostomellides... ..	<i>Chilostomellida</i>	138
	<i>Type morphologique</i>	138
	<i>Genres</i>	138
3 ^e Sous-Ordre. — Textularides.....	<i>Textularida</i>	139
	<i>Type morphologique</i>	139
	<i>Genres</i>	139
4 ^e Sous-Ordre. — Globigérinides.....	<i>Globigerinida</i>	141
	<i>Type morphologique</i>	141
	<i>Genres</i>	141
5 ^e Sous-Ordre. — Rotalides.....	<i>Rotulida</i>	143
	<i>Type morphologique</i>	143
	<i>Genres</i>	144
6 ^e Sous-Ordre. — Nummulitides.....	<i>Nummulitida</i>	147
	<i>Type morphologique</i>	147
	<i>Genres</i>	147
Appendice aux Foraminifères.....		153
Stromatoporiens.....	<i>Stromatoporea</i>	153
Réceptaculiens.....	<i>Receptaculea</i>	153
Testamœbiformiens.....	<i>Testamœbiformea</i>	154
Eozoon.....		155
5 ^e Sous-Classe. — Héliozoaires	<i>Heliozoaria</i>	156
	<i>Type morphologique</i>	156
	Structure.....	156
	Physiologie.....	158
1 ^{er} Ordre. — Aphrothoracides.....	<i>Aphrothoracida</i>	163
2 ^e Ordre. — Chlamydophorides.....	<i>Chlamydophorida</i>	166
3 ^e Ordre. — Chalarothoracides.....	<i>Chalarothoracida</i>	167
4 ^e Ordre. — Desmothoracides.....	<i>Desmothoracida</i>	168
6 ^e Sous-Classe. — Radiolaires	<i>Radiolaria</i>	169
	<i>Type morphologique</i>	169
	Structure.....	170
	Physiologie.....	172
	Squelette.....	174
1 ^{er} Ordre. — Péripylaires.....	<i>Peripylida</i>	176
1 ^{er} Groupe. — Monocyttaires.....	<i>Monocyttaea</i>	176
	<i>Type morphologique</i>	176
1 ^{er} Sous-Ordre. — Thalassicollides.....	<i>Thalassicollida</i>	177
	<i>Type morphologique</i>	177
	<i>Genres</i>	177
2 ^e Sous-Ordre. — Thalassosphérides.....	<i>Thalassosphærida</i>	178
	<i>Type morphologique</i>	178
	<i>Genres</i>	178
3 ^e Sous-Ordre. — Sphéroïdes.....	<i>Sphæroida</i>	179
	<i>Type morphologique</i>	179
	<i>Genres</i>	179
4 ^e Sous-Ordre. — Prunoïdes.....	<i>Prunoida</i>	184
	<i>Type morphologique</i>	184
	<i>Genres</i>	184

5 ^e Sous-Ordre. — Discoïdes.....	<i>Discoidæ</i>	187
	<i>Type morphologique</i>	187
	<i>Genres</i>	187
6 ^e Sous-Ordre. — Larcoïdes.....	<i>Larcoideæ</i>	191
	<i>Type morphologique</i>	191
	<i>Genres</i>	192
2 ^e Groupe. — Polycyttaires.....	<i>Polycyttarea</i>	195
	<i>Type morphologique</i>	195
	Structure.....	196
	Physiologie.....	197
	Évolution.....	197
1 ^{er} Sous-Ordre. — Collozoïdes.....	<i>Collozoidæ</i>	201
2 ^e Sous-Ordre. — Sphérozoïdes.....	<i>Sphærozoidæ</i>	202
3 ^e Sous-Ordre. — Collosphérides.....	<i>Collosphæridæ</i>	203
2 ^e Ordre. — Actipylaires.....	<i>Actipylida</i>	} 204
ou	rel	
Acanthaires.....	<i>Acantharida</i>	
	<i>Type morphologique</i>	204
1 ^{er} Sous-Ordre. — Acanthonides.....	<i>Acanthonida</i>	208
	<i>Type morphologique</i>	208
	<i>Genres</i>	208
2 ^e Sous-Ordre. — Sphérophractides.....	<i>Sphærophractida</i>	209
	<i>Type morphologique</i>	209
	<i>Genres</i>	210
3 ^e Sous-Ordre. — Prunophractides.....	<i>Prunophractida</i>	212
	<i>Type morphologique</i>	212
	<i>Genres</i>	212
4 ^e Sous-Ordre. — Actinélides.....	<i>Actinélida</i>	213
	<i>Type morphologique</i>	213
	<i>Genres</i>	214
3 ^e Ordre. — Monopylaires.....	<i>Monopylida</i>	215
	<i>Type morphologique</i>	215
1 ^{er} Sous-Ordre. — Nassoïdes.....	<i>Nassoïdæ</i>	217
	<i>Type morphologique</i>	217
	<i>Genres</i>	217
2 ^e Sous-Ordre. — Plectoïdes.....	<i>Plectoïdæ</i>	217
	<i>Type morphologique</i>	217
	<i>Genres</i>	218
3 ^e Sous-Ordre. — Stéphoïdes.....	<i>Stephoidæ</i>	219
	<i>Type morphologique</i>	219
	<i>Genres</i>	219
4 ^e Sous-Ordre. — Cyrtoïdes.....	<i>Cyrtoïdæ</i>	222
	<i>Type morphologique</i>	222
	<i>Genres</i>	224
5 ^e Sous-Ordre. — Spyroïdes.....	<i>Spyroïdæ</i>	233
	<i>Type morphologique</i>	233
	<i>Genres</i>	233
6 ^e Sous-Ordre. — Botryoïdes.....	<i>Botryoidæ</i>	235
	<i>Type morphologique</i>	235
	<i>Genres</i>	235
4 ^e Ordre. — Phaodariés.....	<i>Phæodarida</i>	} 236
ou	rel	
Cannopylaires.....	<i>Cannopylida</i>	
	<i>Type morphologique</i>	236

1 ^{er} Sous-Ordre. — Phæocystides.....	<i>Phæocystidæ</i>	240
	<i>Type morphologique</i>	240
	<i>Genres</i>	241
2 ^e Sous-Ordre. — Phæosphérides ...	<i>Phæosphæridæ</i>	242
	<i>Type morphologique</i>	242
	<i>Genres</i>	242
3 ^e Sous-Ordre. — Phæogromides.....	<i>Phæogromidæ</i>	244
	<i>Type morphologique</i>	244
	<i>Genres</i>	244
4 ^e Sous-Ordre. — Phæoconchides... ..	<i>Phæoconchidæ</i>	247
	<i>Type morphologique</i>	247
	<i>Genres</i>	248
Appendice aux Rhizopodes		251
Taxopodes.....	<i>Taxopodæ</i>	251
2 ^e Classe. — SPOROZOAIRES	SPOROZOARIA	254
	<i>Type morphologique</i>	254
1 ^{re} Sous-Classe. — Rhabdogéniens	Rhabdogeniæ	255
	<i>Type morphologique</i>	255
1 ^{er} Ordre. — Brachycystides	<i>Brachycystida</i>	255
	<i>Type morphologique</i>	255
1 ^{er} Sous-Ordre. — Grégarinides.....	<i>Gregarinidæ</i>	256
	<i>Type morphologique</i>	256
	Structure.....	256
	Physiologie.....	259
1 ^{re} Tribu. — Céphalines.....	<i>Cephalina</i>	} 269
ou	<i>vel</i>	
Polycystines.....	<i>Polycystina</i>	} 274
2 ^e Tribu. — Acéphalines.....	<i>Acephalina</i>	
ou	<i>vel</i>	} 274
Monocystines.....	<i>Monocystina</i>	
	<i>Type morphologique</i>	274
	<i>Genres</i>	276
2 ^e Sous-Ordre. — Coccidides	<i>Coccididæ</i>	278
	<i>Type morphologique</i>	278
	Structure.....	279
	Physiologie.....	279
	<i>Genres</i>	282
3 ^e Sous-Ordre. — Hémosporides.....	<i>Hæmosporidæ</i>	284
	<i>Type morphologique</i>	284
	Structure.....	284
	Physiologie.....	285
	<i>Genres</i>	286
4 ^e Sous-Ordre. — Gymnosporides.....	<i>Gymnosporidæ</i>	286
	<i>Type morphologique</i>	286
	Structure.....	286
	Physiologie.....	287
	<i>Genres</i>	287
2 ^e Ordre. — Dolichocystides.....	<i>Dolichoecystida</i>	289
	<i>Type morphologique</i>	289
Sous-Ordre. — Sarcosporides.....	<i>Sarcosporidæ</i>	289
	<i>Type morphologique</i>	289
	<i>Genres</i>	290

2 ^e Sous-Classe. — Amœbogéniens.	Amœbogenia	291
Ordre. — Nématocystides.....	<i>Nematocystida</i>	291
Sous-Ordre. — Myxosporides.....	<i>Myxosporidæ</i>	291
<i>Type morphologique.</i>		291
Structure.....		291
Physiologie.....		292
<i>Genres.</i>		295
Appendice aux Sporozoaires.....		298
Tubes parasites des Articulés.....		298
Amœbosporidies.....		299
Serumsporidies.....		300
Amœbiens de <i>Sagitta</i>		300
Parasites de la vaccine, de la variole, de l'herpès zoster.....		300
Parasites de la fièvre du Texas.....		300
Parasites de l'hémoglobinurie des bestiaux.....		300
Parasites du molluscum contagiosum.....		300
Parasites de la psorosperme folliculaire végétante ou maladie de Darier.....		300
Parasites de la maladie de Paget.....		300
Parasites trouvés dans certaines thoracentèses.....		300
Parasites de certaines cirrhoses.....		300
Parasites des mélanosarcomes et des cirrhoses biliaires.....		301
Parasites du cancer.....		301
Sur le prétendu dimorphisme des Sporozoaires.		302
3 ^e Classe. — FLAGELLÉS	FLAGELLIA	303
<i>Type morphologique.</i>		303
Structure.....		303
Physiologie.....		305
1 ^{re} Sous-Classe. — Euflagellés	Euflagellæ	318
1 ^{er} Ordre. — Monadides.....	<i>Monadida</i>	319
<i>Type morphologique.</i>		319
1 ^{er} Sous-Ordre. — Oligomastigides.....	<i>Oligomastigidæ</i>	320
1 ^{re} Tribu. — Acraspédines.....	<i>Acraspedina</i>	320
<i>Type morphologique.</i>		320
<i>Genres.</i>		321
2 ^e Tribu. — Craspédines.....	<i>Craspedina</i>	}
ou.....	<i>vel</i>	
Choano-Flagellés.....	<i>Choanoflagellina</i>	327
<i>Type morphologique.</i>		327
<i>Genres.</i>		332
2 ^e Sous-Ordre. — Hétéromastigides.....	<i>Heteromastigida</i>	334
<i>Type morphologique.</i>		334
<i>Genres.</i>		335
3 ^e Sous-Ordre. — Polymastigides.....	<i>Polymastigida</i>	337
<i>Type morphologique.</i>		337
1 ^{re} Tribu. — Astomines.....	<i>Astomina</i>	338
<i>Type morphologique.</i>		338
<i>Genres.</i>		338
2 ^e Tribu. — Monostomines.....	<i>Monostomina</i>	339
<i>Type morphologique.</i>		339
<i>Genres.</i>		339
3 ^e Tribu. — Distomines.....	<i>Distomina</i>	340
<i>Type morphologique.</i>		340
<i>Genres.</i>		341

4 ^e Tribu. — Trichonymphines..	<i>Trichonymphina</i>	342
	<i>Type morphologique</i>	342
	<i>Genres</i>	343
Appendice aux <i>Trichonymphina</i>		344
2 ^e Ordre. — Euglénides.....	<i>Euglenida</i>	345
	<i>Type morphologique</i>	345
1 ^{re} Tribu. — Astatines.....	<i>Astatina</i>	346
	<i>Type morphologique</i>	346
	<i>Genres</i>	347
2 ^e Tribu. — Euglénines.....	<i>Euglenina</i>	348
	<i>Type morphologique</i>	348
	<i>Genres</i>	349
3 ^e Tribu. — Péranémines.....	<i>Peranemina</i>	351
	<i>Type morphologique</i>	351
	<i>Genres</i>	351
3 ^e Ordre. — Phytoflagellides.....	<i>Phytoflagellida</i>	354
1 ^{re} Tribu. — Chloromonadines.....	<i>Chloromonadina</i>	354
	<i>Type morphologique</i>	354
	<i>Genres</i>	355
2 ^e Tribu. — Chromomonadines..	<i>Chromomonadina</i>	355
	<i>Type morphologique</i>	355
	<i>Genres</i>	356
3 ^e Tribu. — Chlamydomonadines	<i>Chlamydomonadina</i>	360
	<i>Type morphologique</i>	360
	<i>Genres</i>	362
4 ^e Tribu. — Volvocines.....	<i>Volvocina</i>	364
	<i>Type morphologique</i>	364
	Structure.....	364
	Physiologie.....	365
	<i>Genres</i>	367
2 ^e Sous-Classe. — Silicoflagellés.....	Silicoflagellæ	371
	<i>Type morphologique</i>	371
	<i>Genres</i>	372
3 ^e Sous-Classe. — Dinoflagellés.....	Dinoflagellæ	373
	<i>Type morphologique</i>	373
	Structure.....	375
	Physiologie.....	377
1 ^{er} Ordre. — Adinides.....	<i>Adinida</i>	381
	<i>Type morphologique</i>	381
	<i>Genres</i>	381
2 ^e Ordre. — Diniférides.....	<i>Diniferida</i>	382
	<i>Type morphologique</i>	382
	<i>Genres</i>	382
3 ^e Ordre. — Polynidides.....	<i>Polydinida</i>	386
Appendice.....		387
	<i>Erythroopsis</i>	387
4 ^e Sous-Classe. — Cystoflagellés.....	Cystoflagellæ	389
	<i>Type morphologique</i>	389
	Structure.....	389
	Physiologie.....	392
	<i>Genres</i>	396
5 ^e Sous-Classe. — Catallactes.....	Catallactæ	398
Appendice aux Flagellés (<i>Maupasia</i>).....		400
4 ^e Classe. — INFUSOIRES.....	INFUSORIA	401

1 ^{re} Sous-Classe. — Ciliés	Ciliæ	401
	<i>Type morphologique</i>	401
	Structure.....	401
	Physiologie.....	412
1 ^{er} Ordre. — Holotrichides.....	<i>Holotrichida</i>	430
1 ^{er} Sous-Ordre. — Gymnostomides ..	<i>Gymnostomida</i>	431
	<i>Type morphologique</i>	431
	<i>Genres</i>	435
2 ^e Sous-Ordre. — Hyménostomides .	<i>Hymenostomida</i>	444
	<i>Type morphologique</i>	444
	<i>Genres</i>	445
2 ^e Ordre. — Hétérotrichides.....	<i>Heterotrichida</i>	453
	<i>Type morphologique</i>	453
1 ^{er} Sous-Ordre. — Polytrichides	<i>Polytrichida</i>	457
	<i>Type morphologique</i>	457
	<i>Genres</i>	458
2 ^e Sous-Ordre. — Oligotrichides.....	<i>Oligotrichida</i>	465
	<i>Type morphologique</i>	465
	<i>Genres</i>	465
3 ^e Ordre. — Hypotrichides.....	<i>Hypotrichida</i>	470
	<i>Type morphologique</i>	470
	<i>Genres</i>	473
4 ^e Ordre. — Pérित्रichides.....	<i>Peritrichida</i>	478
1 ^{er} Sous-Ordre. — Scaiotrichides ou Pé-		
trichides sénestres.....	<i>Scaiotrichida</i>	479
2 ^e Sous-Ordre. — Dexiotrichides ou Pé-		
ritrichides dextres.....	<i>Dexiotrichida</i>	483
	<i>Type morphologique</i>	483
	Structure.....	483
	Physiologie.....	486
	<i>Genres</i>	489
2 ^e Sous-Classe. — Tentaculifères	Tentaculiferiæ }.....	500
ou	<i>cel</i>	
Suceurs	Suctorixæ }	500
	<i>Type morphologique</i>	500
	Structure.....	500
	Physiologie.....	503
	<i>Genres</i>	508
LES PROTOZOAIREs CONSIDÉRÉS DANS LEUR ENSEMBLE		517
I. — Caractères distinctifs des animaux et des plantes		517
II. — Caractères généraux des Protozoaires		521
III. — Tableaux synoptiques de la classification des Protozoaires		527
Index bibliographique.....		533
Table des mots techniques.....		545
Table des hôtes des parasites.....		550
Index générique des Protozoaires.....		553

4^e SOUS-CLASSEFORAMINIFÈRES. — *FORAMINIFERLE*[*FORAMINIFERA* (d'Orbigny, *emend.*)]

Les Foraminifères se distinguent des Amœbiens, auxquels on les réunit souvent, par un caractère capital : ils ont toujours des pseudopodes fins, ramifiés et anastomosables, en un mot *réticulés*, formant, en dehors du corps proprement dit de l'animal, un riche réseau de forme irrégulière (fig. 135). Ils sont, en outre, toujours pourvus d'une capsule qui, ici, est si généralement encroûtée de substances minérales dures (calcaire, silice) qu'elle mérite bien le nom de *coquille* qu'on lui donne habituellement.

On divise les Foraminifères en deux ordres :

IMPERFORÉS, à coquilles dépourvues de pores ;

PERFORÉS, à coquille percée, en outre de la bouche, de fins pores par où sortent des pseudopodes (1).

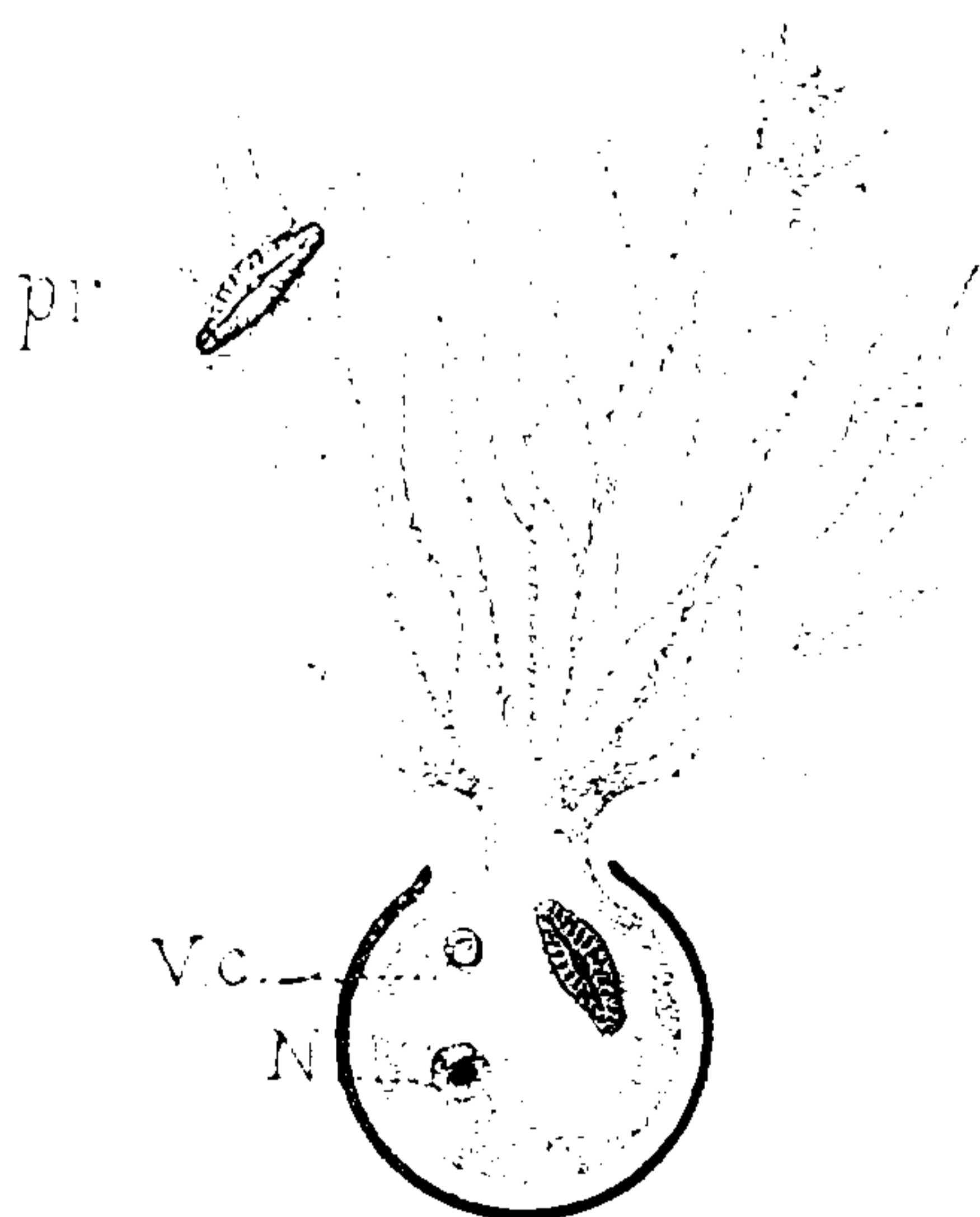
1^{er} ORDREIMPERFORÉS. — *IMPERFORIDA*[*IMPERFORATA* (Carpenter)]

TYPE MORPHOLOGIQUE

(FIG. 135)

L'être est essentiellement constitué par un corps de Rhizopode réticulé renfermé dans une coquille. Cette coquille, dont la forme dérive de la sphère, est continue, percée seulement à la partie supérieure d'une assez large ouverture, la *bouche*. Elle est constituée par du carbonate calcaire uni à une minime quantité d'un substratum chitineux qui sert de ciment aux molécules inorganiques. Le corps protoplasmique renfermé dans cette capsule n'offre rien de bien particulier. Il ne montre pas de différenciation en ectoplasme et endoplasme. Il possède un noyau (*N.*) et probablement une vésicule pulsatile (*Vc.*). On y trouve, à titre de résidus alimentaires, des carapaces de Diatomées et autres particules du même genre (*pr.*). Quand l'animal est au repos, il est entièrement renfermé dans sa coquille. Mais quand il est en

Fig. 135.

Foraminifère
(Type morphologique) (Sch.).

N., noyau ; **pr.**, proie ;
Vc., vésicule pulsatile.

(1) La question du *dimorphisme des Foraminifères* sera traitée à l'occasion des

état d'activité, principalement pour la recherche de la nourriture, il s'épanche au dehors et, en quelque sorte, déborde de sa coquille. Cette masse protoplasmique extérieure forme une sorte de bouchon irrégulier et c'est de lui, uniquement, que partent les pseudopodes. Ceux-ci sont larges à la base mais, en se ramifiant, deviennent rapidement plus fins. Ils s'anastomosent entre eux en un vaste réseau extrêmement irrégulier. Ce réseau de prolongements toujours en mouvement sert à la reptation et à la capture des aliments qui sont englobés par eux et entraînés dans le corps ou digérés sur place. Le long des pseudopodes, même les plus fins, on observe le curieux spectacle de la circulation du protoplasme rendue manifeste par le mouvement des granulations que l'on voit rouler, en direction centrifuge le long d'un bord, et en sens opposé le long de l'autre, courir ici vite, là plus lentement, hésitant un instant aux anastomoses avant de se décider à suivre l'une ou l'autre des deux voies qui lui sont offertes.

L'animal se reproduit principalement par division (V. p. 120, la reproduction des Miliolides). Pour cela, il se retire dans sa coquille et divise son corps protoplasmique, soit longitudinalement, soit transversalement; l'une des deux moitiés reste dans la coquille ancienne où elle continue à grandir à l'aise, tandis que l'autre en sort et se sécrète une coquille nouvelle (¹).

La coquille que nous avons attribuée à notre type morphologique est la plus simple comme forme et la plus caractéristique comme composition. Mais il faut savoir que cet organe est extrêmement varié chez les Foraminifères et que ses variations constituent le principal critérium dans la distinction des groupes grands et petits.

Nous distinguerons trois sous-ordres dans l'ordre des Imperforés :

GROMIDES, à coquille continue, chitineuse;

MILIOLIDES, à coquille continue, calcaire; et

ARÉNACÉS, à coquille discontinue, formée de grains de sable.

A propos de chacun d'eux, nous exposerons l'importante question de l'accroissement de la coquille, qui diffère selon sa constitution physique et chimique.

Miliolides et des Perforés au sujet desquels elle se pose le plus nettement (V. p. 118).

(¹) La coquille, par son opacité, oppose de sérieuses difficultés à l'étude de l'organisation intérieure. On peut la dissoudre par les réactifs, mais l'animal ne peut plus être observé vivant. La présence du noyau peut être aisément constatée après la mort. On s'est assuré ainsi qu'il y en avait toujours au moins un et souvent plusieurs, ou même un grand nombre. Quant à la vésicule pulsatile, on n'a pu s'assurer de sa présence que chez les formes à coquille mince et transparente, mais pour les autres, on reste dans l'ignorance à son sujet. Chez les premières, on a souvent constaté l'existence de plusieurs vésicules, mais chez les formes à coquille opaque on ne sait rien de leur existence.

La division du noyau est, ici encore, fort embarrassante à définir. La plupart des observations anciennes signalent une simple division directe. Dans certains cas, on

1^{er} SOUS-ORDREGROMIDES. — *GROMIDÆ*[*GROMIDEA* (Claparède et Lachmann)]

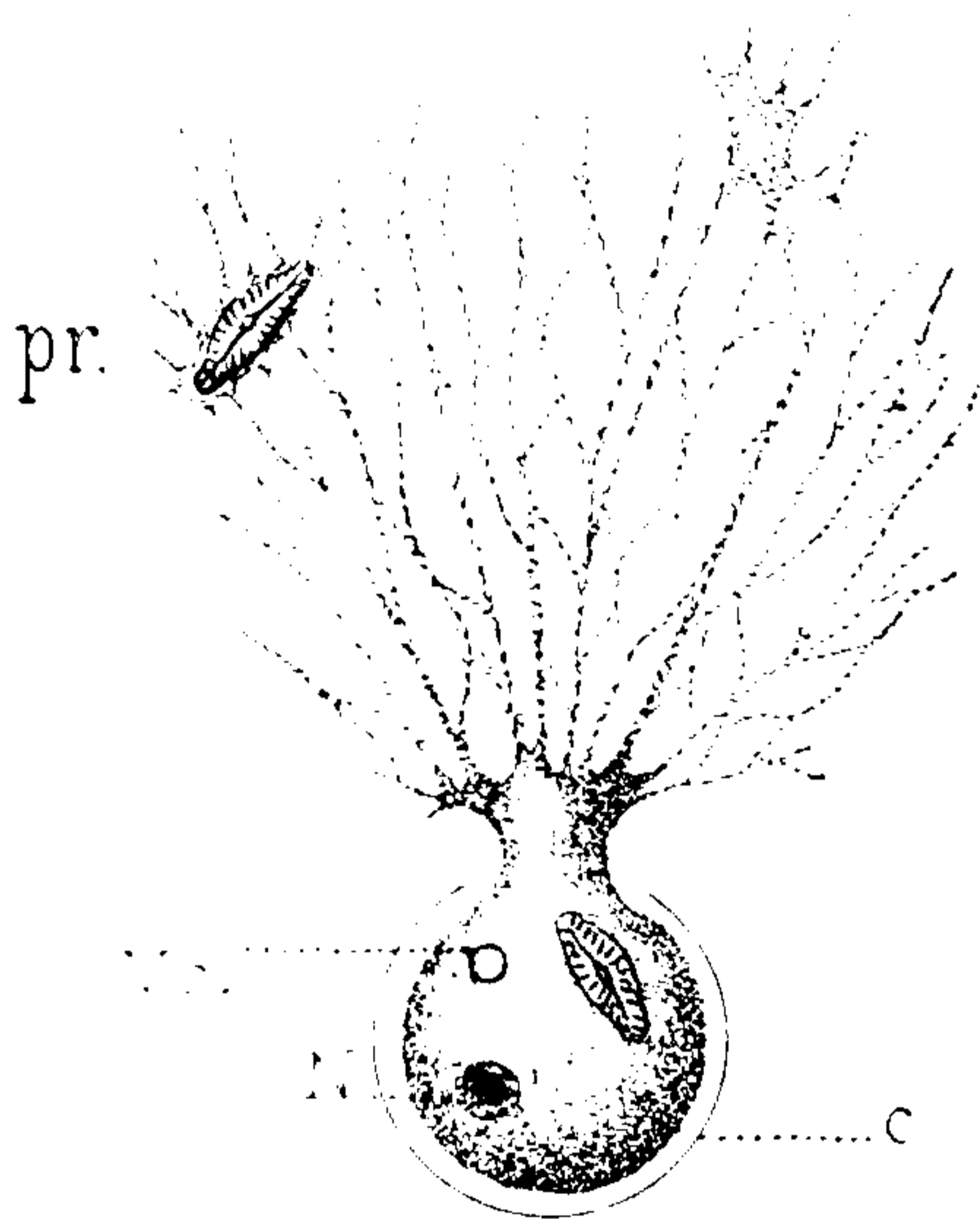
TYPE MORPHOLOGIQUE

(FIG. 136)

Ce type ne diffère de celui que nous avons esquissé pour l'ensemble des Imperforés en rien de ce qui concerne la forme de la coquille ou la constitution du corps. Nous le caractériserons d'un mot en disant que sa coquille est mince, formée d'une membrane chitineuse continue, douée d'une certaine souplesse, et toujours monothalame, c'est-à-dire à une seule loge.

Son *accroissement* se fait, comme chez *Arcella* et autres analogues, par *intussusception*, et doit être compris de la manière suivante. Etant un peu élastique elle se laisse distendre, ce qui entraîne un écartement de ses molécules constituantes. Entre les molécules ainsi écartées, de nouvelles molécules peuvent se déposer par précipitation au sein du liquide qui les baigne. Lorsqu'elles sont formées, elles remplissent les vides produits par la distension. Dès lors il n'y a plus distension et la coquille accrue

Fig. 136.



GROMIDÆ
(Type morphologique) (Sch.)

aurait une division indirecte plus ou moins réduite. Puis, brusquement, dans un type étudié à fond avec les ressources de la technique moderne, on découvre une mitose typique. En sorte que l'on se demande si les autres genres, étudiés de la même manière, ne fourniraient pas des faits analogues. Mais néanmoins on hésite à généraliser. Ici c'est CHEVIAKOF [88] qui a découvert cette mitose chez *Euglypha*. Le noyau au repos comprend une membrane, un nucléole et un réseau chromatique. Le réseau s'épaissit, puis se coupe et l'on observe successivement les phases classiques de *spirème*, de *peloton lâche*, de *peloton segmenté*, l'*orientation des chromosomes*, la *division longitudinale* et la disparition progressive du nucléole. A ce moment, se montrent deux *centrosomes*, venus on ne sait d'où, aux deux pôles du noyau, avec leurs asters; les anses jumelles se séparent, se portent aux deux pôles, le noyau s'allonge en biscuit, se coupe, les deux centrosomes disparaissent, et les deux noyaux filles repassent à l'état de repos. La *membrane nucléaire* persiste pendant toute la durée du phénomène.

En ce qui concerne la *division* de l'animal, ajoutons que souvent, surtout quand la division est longitudinale, les deux jeunes abandonnent la coquille ancienne et s'en forment chacun une nouvelle. Quand elle est transversale, on a vu l'individu situé au fond sortir et laisser à l'autre la libre possession de la coquille ancienne.

Les prétendus *corps reproducteurs* signalés chez divers types ne sont, ainsi que l'a montré RHUMBLER [93], que des pelotes fécales que l'animal n'a pu éliminer à cause de leur volume et qu'il a isolées en les entourant d'une membrane.

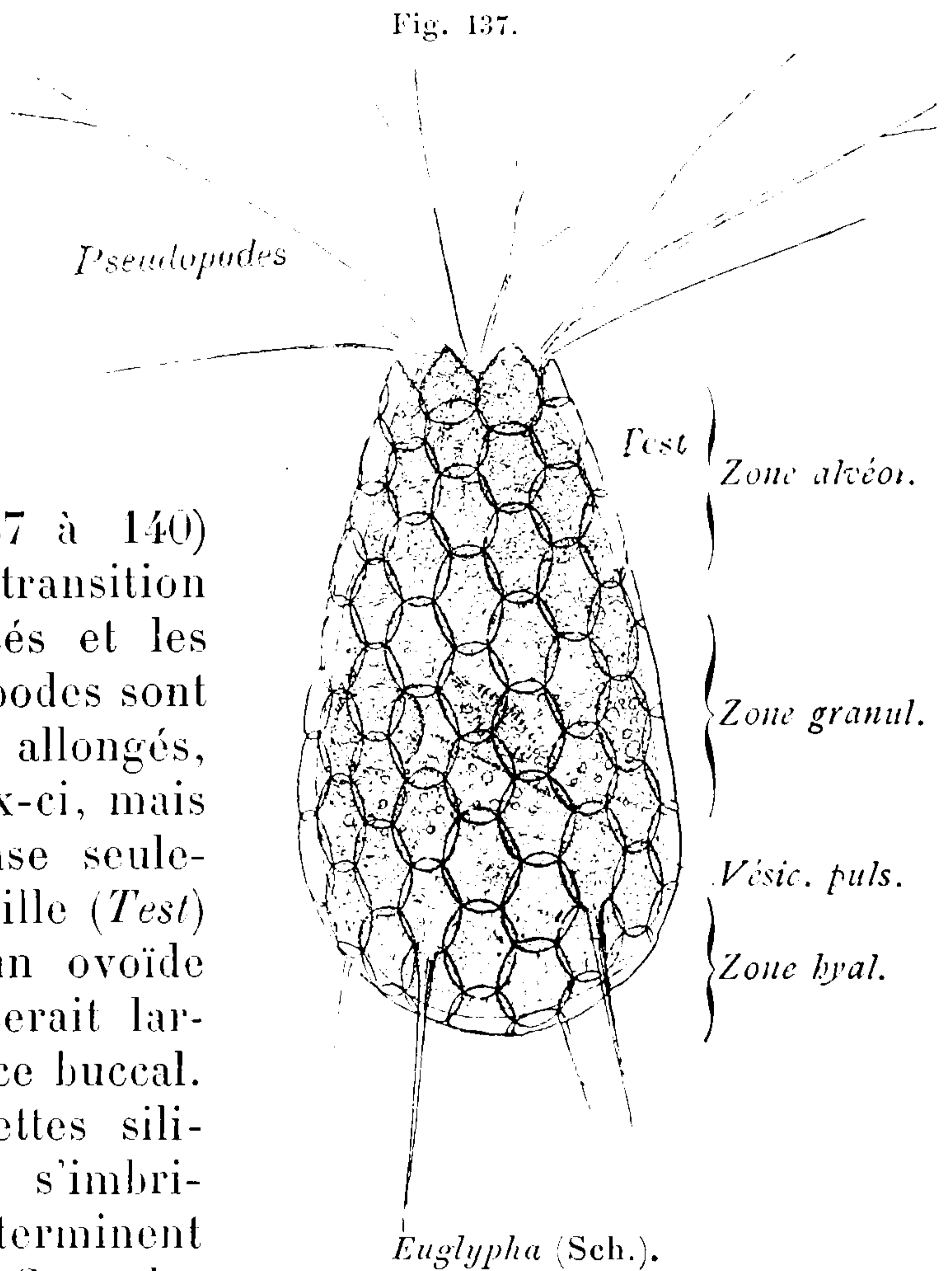
Dans quelques cas très rares (*Hyalopus*), on a observé la *conjugaison* de zoospores

occupe sans effort la même étendue qu'auparavant sous cet effort ⁽¹⁾. Elle est donc susceptible d'une extension nouvelle et le phénomène recommence.

GENRES

Nous pouvons, dans ces *Gromides*, distinguer trois groupes, ayant pour chefs de file : l'un *Euglypha*, forme de transition entre les lobés et les réticulés, l'autre *Gromia*, franchement réticulé, avec une seule bouche, le troisième *Diplophrys*, à deux bouches diamétralement opposées.

Euglypha (Dujardin) (fig. 137 à 140) peut servir de forme de transition entre les Amœbiens testacés et les Foraminifères. Les pseudopodes sont en effet d'ordinaire fins, allongés, ramifiés, comme chez ceux-ci, mais anastomosables, à leur base seulement, et fort peu. La coquille (*Test*) (fig. 137) a la forme d'un ovoïde dont la petite extrémité serait largement tronquée par l'orifice buccal. Elle est formée de plaquettes siliceuses arrondies qui, en s'imbriquant par leurs bords, déterminent des dessins hexagonaux. Ces plaquettes sont sécrétées par le protoplasma et déposées à la surface du corps où elles sont soudées par un ciment chitineux (0,1 à 0,2. Eau douce) ⁽²⁾.



flagellées, produites par division simultanée de tout le corps mou de l'animal, mais jamais on n'a pu suivre l'évolution du produit de la conjugaison.

⁽¹⁾ Parfois cependant le phénomène est plus brutal. Il se forme sous la pression du cytoplasma turgescant de petites déchirures de la coquille, qui se réparent par la sécrétion d'un nouveau ciment. Le fait a été constaté chez *Arcella*, comparable sous ce rapport aux animaux dont nous nous occupons en ce moment.

⁽²⁾ Souvent l'orifice buccal est denté et souvent aussi la coquille est ornée, surtout vers le bas, de longues épines. Le noyau (*Noy.*), gros et unique, est au centre de la partie inférieure du corps. Une vésicule pulsatile (*Vésic. puls.*) se montre un peu plus haut. Le cytoplasma forme trois assises : une supérieure (*Zone alvéol.*) très vacuolaire d'où partent les pseudopodes, une moyenne granuleuse (*Zone granul.*) où s'accumulent les aliments et résidus digestifs, et une inférieure (*Zone hyal.*) périnucléaire, hyaline.

Euglypha présente une particularité rare chez les Foraminifères, c'est celle de

L'Euglyphe et les quelques genres secondaires (1) qui se rattachent à lui en raison de leurs pseudopodes fins, il est vrai, et aptes à se ramifier, mais peu ou point anastomosables, ne sont pas de vrais Fo-

s'enkyster. Pour cela (fig. 138), il commence par fermer sa coquille (c.) au moyen d'un diaphragme d'Algues et de Diatomées agglutinées, puis il se contracte et se réduit à une masse sphérique qui en occupe le fond. Là, il sécrète un premier kyste ovoïde (kys.) formé de plaques contiguës comme la coquille, puis, après un nouveau retrait, un second kyste sphérique plus petit (b), formé de petits grains arrondis, et suspendu dans le premier par un cordon.

Fig. 139.

Fig. 140.

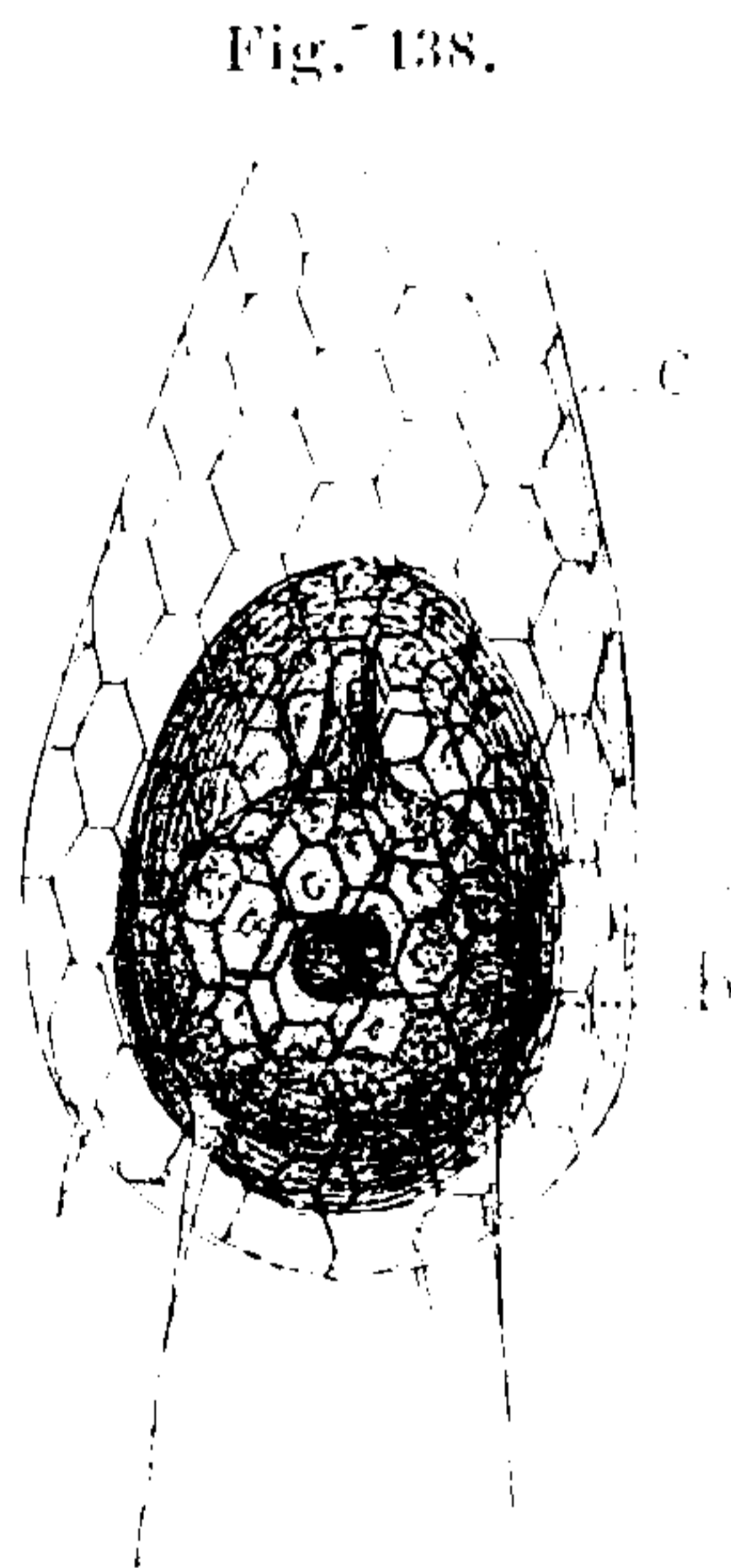
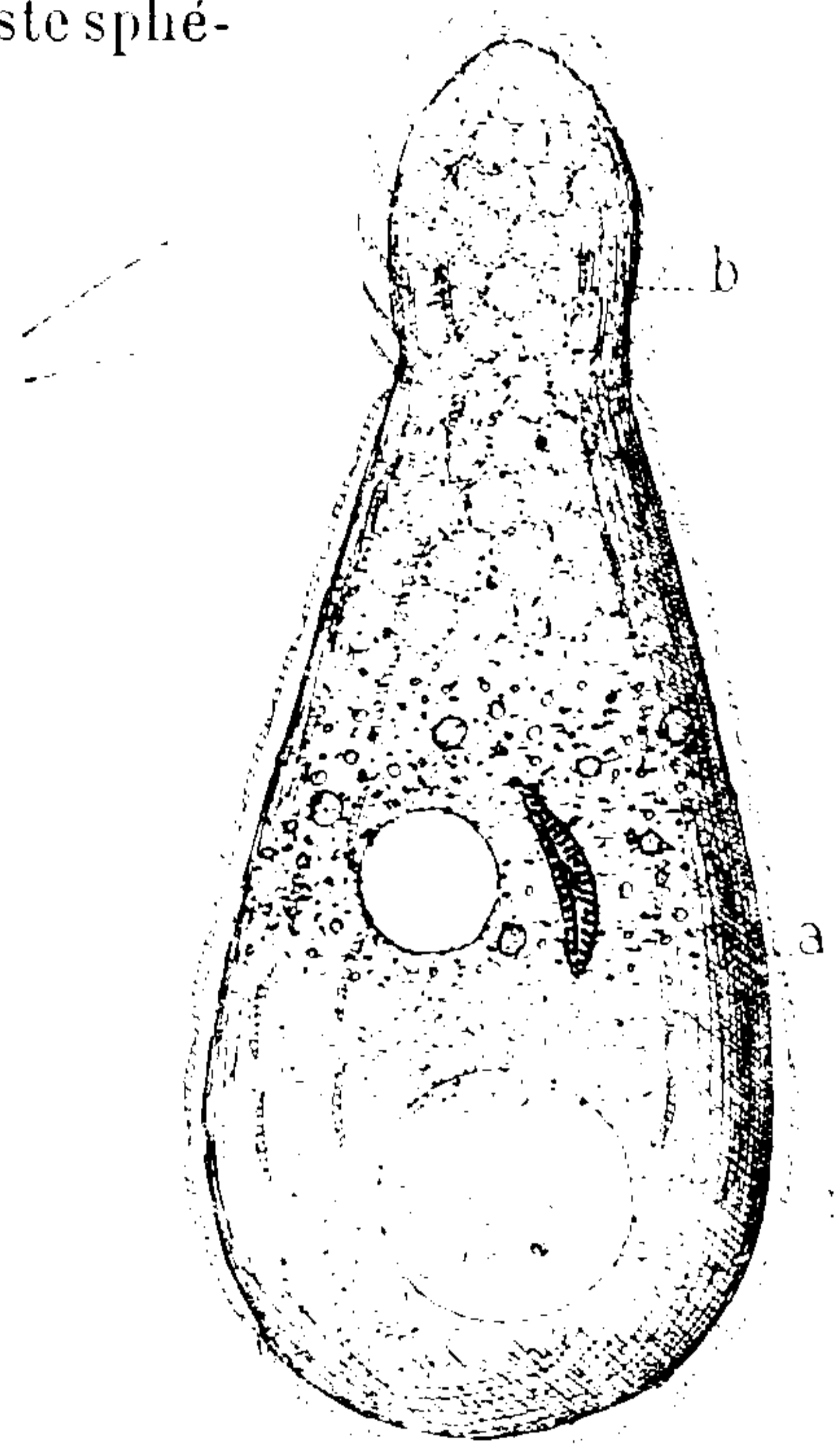
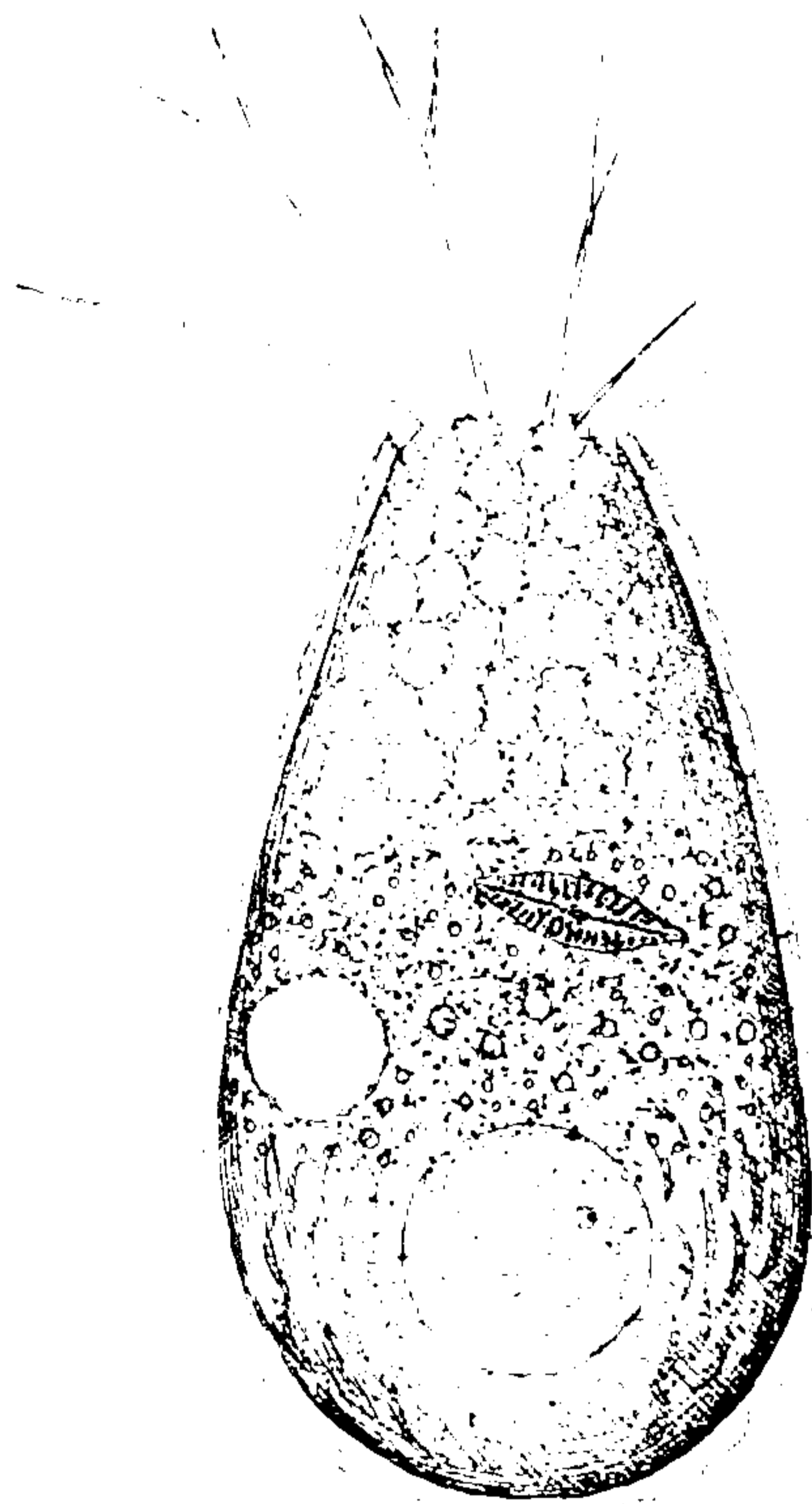


Fig. 138.



Euglypha.

Division (im. Cheviakof).

a., individu primitif; b., nouvel individu; p., migration des plaques allant former la coquille du nouvel individu.

Euglypha. Enkystement (Sch.). *Euglypha.* Division (im. Cheviakof). c., coquille; p., plaques de la nouvelle coq.

La *division* (fig. 139, 140) a été très bien observée par CHEVIAKOF [88] et mérite de nous arrêter un instant. Quand l'Euglyphe se prépare à se diviser, elle sécrète d'abord de nombreuses petites plaquettes squelettiques, identiques à celles qui forment sa coquille. Ces plaquettes (p.) se rassemblent dans le protoplasma hyalin périnucléaire, concentriquement autour du noyau. Puis son protoplasma commence à faire hernie à l'orifice buccal où il forme un bouchon (b.) qui grossit progressivement jusqu'à constituer une masse égale à celle qui remplit la coquille. C'est d'abord le protoplasma alvéolaire qui sort, puis le protoplasma granuleux; la portion hyaline périnucléaire restant dans la coquille. En même temps, les plaquettes squelettiques se rendent toutes dans la masse extérieure, et se disposent à sa périphérie, en une couche continue, formant à cette masse fille, une coquille complète et normale d'Euglyphe. On a alors un être double, formé de deux Euglyphes soudés par la bouche, mais un seul d'entre eux possède un noyau. Ce noyau entre alors en division et donne naissance, par le processus indiqué plus haut (V. p. 109) à un noyau fille qui se porte dans l'individu fille, entraînant avec lui une partie du protoplasma hyalin périnucléaire. Les deux individus se séparent alors, forment des pseudopodes et il ne reste aucune trace de ce qui s'était passé.

BLOCHMANN [87] a observé chez les Euglyphes une *conjugaison* suivie d'*enkystement*.

(1) Voici, rapidement caractérisés, ces genres qui forment, avec *Euglypha*, la

raminifères réticulés. On pourrait aussi bien les réunir aux Difflogies.

Avec les genres suivants, au contraire, nous abordons les Foraminifères normaux.

Gromia (Dujardin) (fig. 141) possède une petite coquille chitineuse flexible, ovoïde, et le cytoplasma non seulement la remplit tout entière, mais déborde par l'orifice et forme tout autour d'elle une couche irrégulière. De tous les points de ce revêtement protoplasmique extérieur partent des pseudopodes (*psdp.*) anastomosés en un riche réseau irrégulier; mais c'est surtout en face de la bouche qu'ils sont nombreux et ramifiés (Mer et eau douce) ⁽¹⁾.

Des formes assez nombreuses se rattachent à ce type principal et plusieurs s'en distinguent par des caractères assez impor-

famille des *EUGLYPHINE* [*Euglyphina* (Bütschli)] :

Sphenoderia (Leidy) et

Placocysta (Leidy), qui ne sont guère que des espèces d'*Euglypha*;

Trinema (Dujardin) (fig. 142), qui peut être défini un *Euglypha*, dont la bouche serait rejetée de côté (Eau douce);

Assulina (Ehrenberg), qui est un *Euglypha* très aplati à bouche irrégulièrement dentée. (Eau douce);

Cyphoderia (Schlumberger) (fig. 143), qui est plus allongé et a sa coquille formée de plaquettes chitineuses plus petites (Eau douce et mer);

Discella (Nemec), qui se distingue par une coquille rudimentaire formée de petits disques brillants, indépendants et mobiles, et qui émet des pseudopodes seulement par ses parties nues (Parasite entre les lamelles branchiales de *Ligidium*);

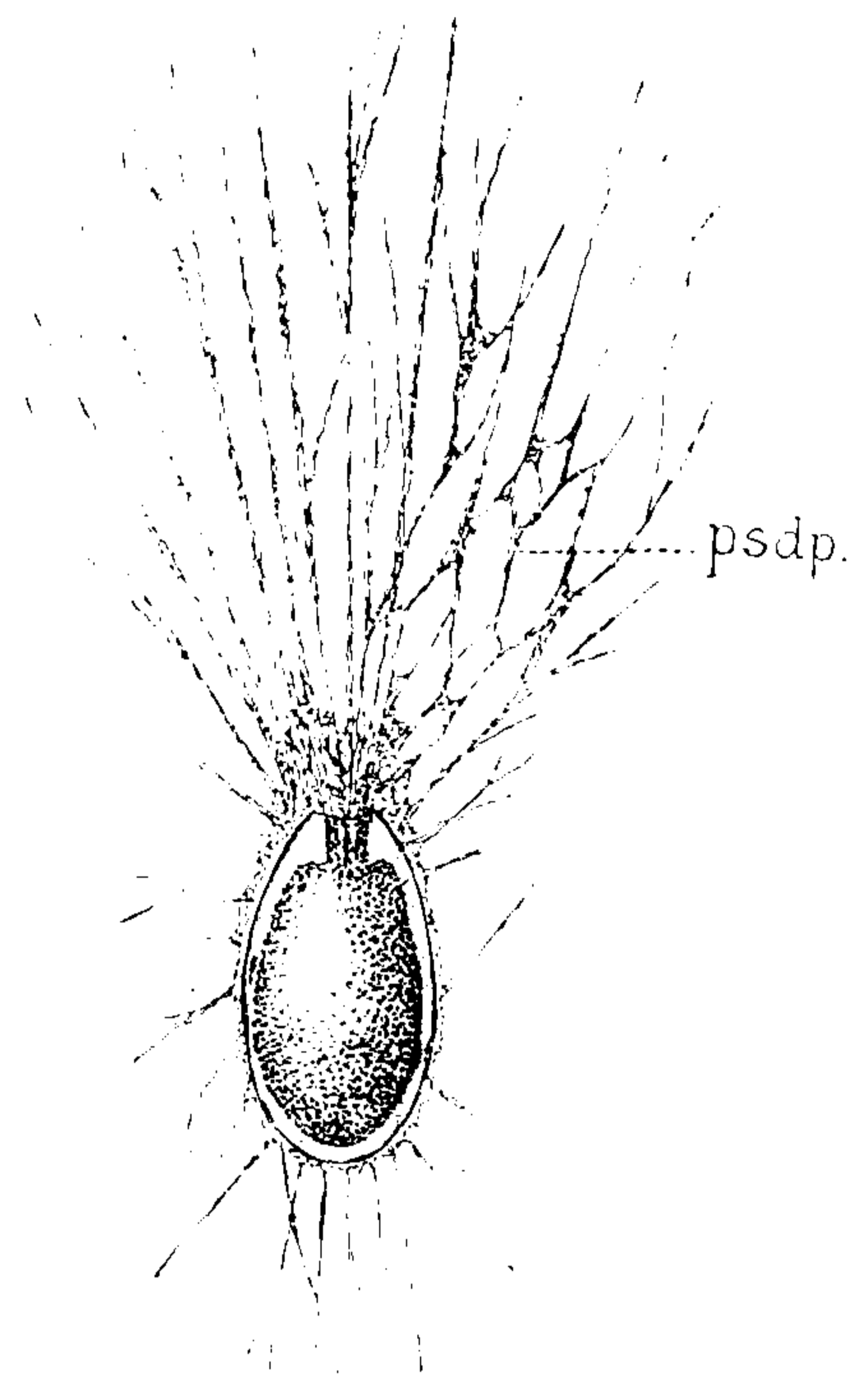
Paulinella (Lauterborn), lagéniforme, à coquille formée de cinq rangées verticales de plaquettes siliceuses hexagonales, à pseudopodes longs et minces non anastomosables (0,2 à 0,3. Eau douce);

Campascus (Leidy), qui est un *Cyphoderia* dont la coquille serait incrustée de corps étrangers et serait ornée en bas d'appendices spiniformes (Eau douce).

⁽¹⁾ L'animal ne possède pas de *vésicule pulsatile*. Quand il est jeune, il n'a qu'un *noyau*, mais les individus âgés en ont jusqu'à une soixantaine.

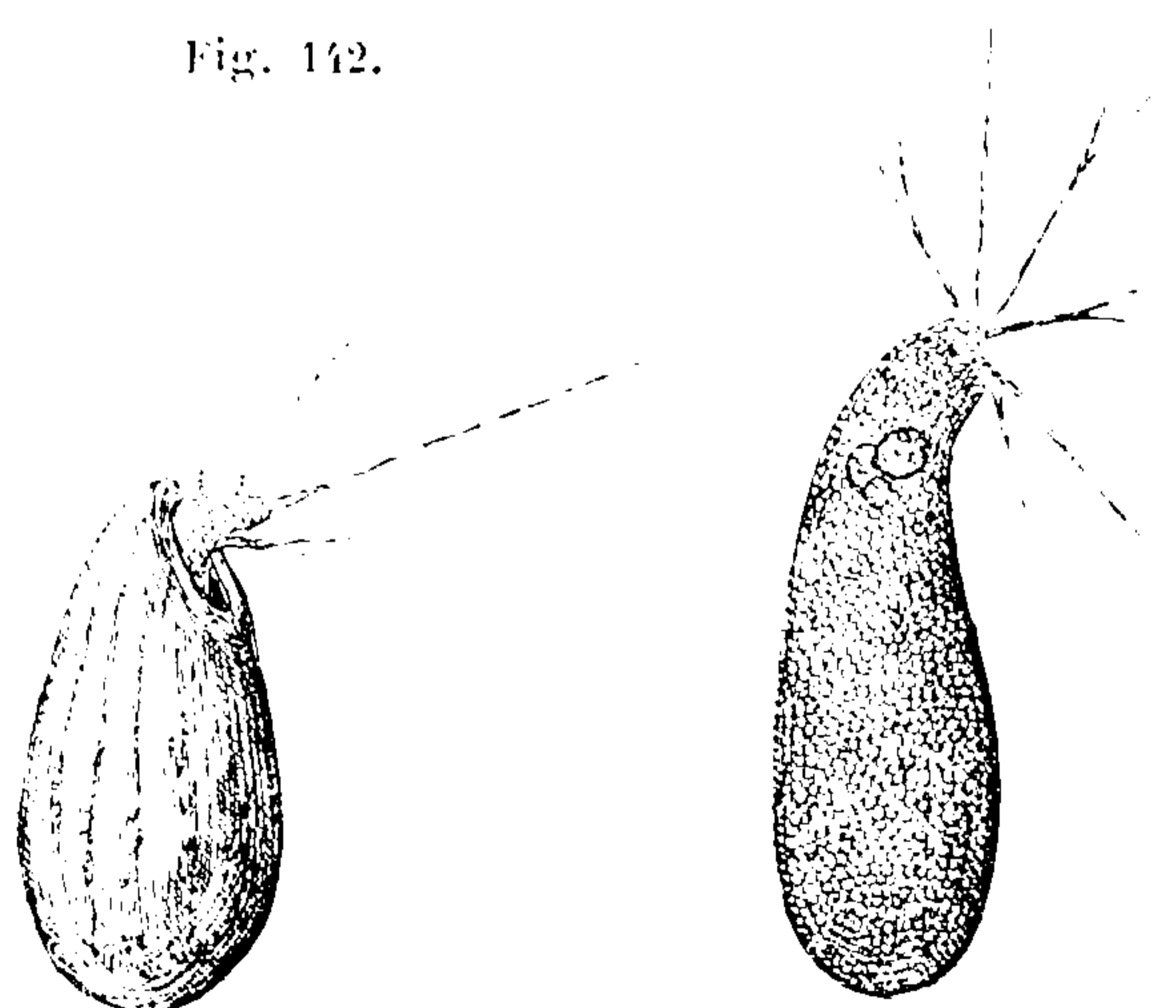
Plagiophrys (Claparède et Lachmann) a été créé pour les espèces de *Gromia* sans coquille, si vraiment il en existe ce qui n'est pas bien démontré; ce genre reste donc douteux.

Fig. 141.



Gromia (*G. oviformis*)
(im. Dujardin).

Fig. 143.



Trinema
(im. Dujardin).

Cyphoderia
(*C. margaritacea*)
(im. Schulze).

tants. L'extension du cytoplasma sur toute la face externe de la coquille, en particulier, est spéciale à la Gromie et ne se rencontre pas ailleurs.

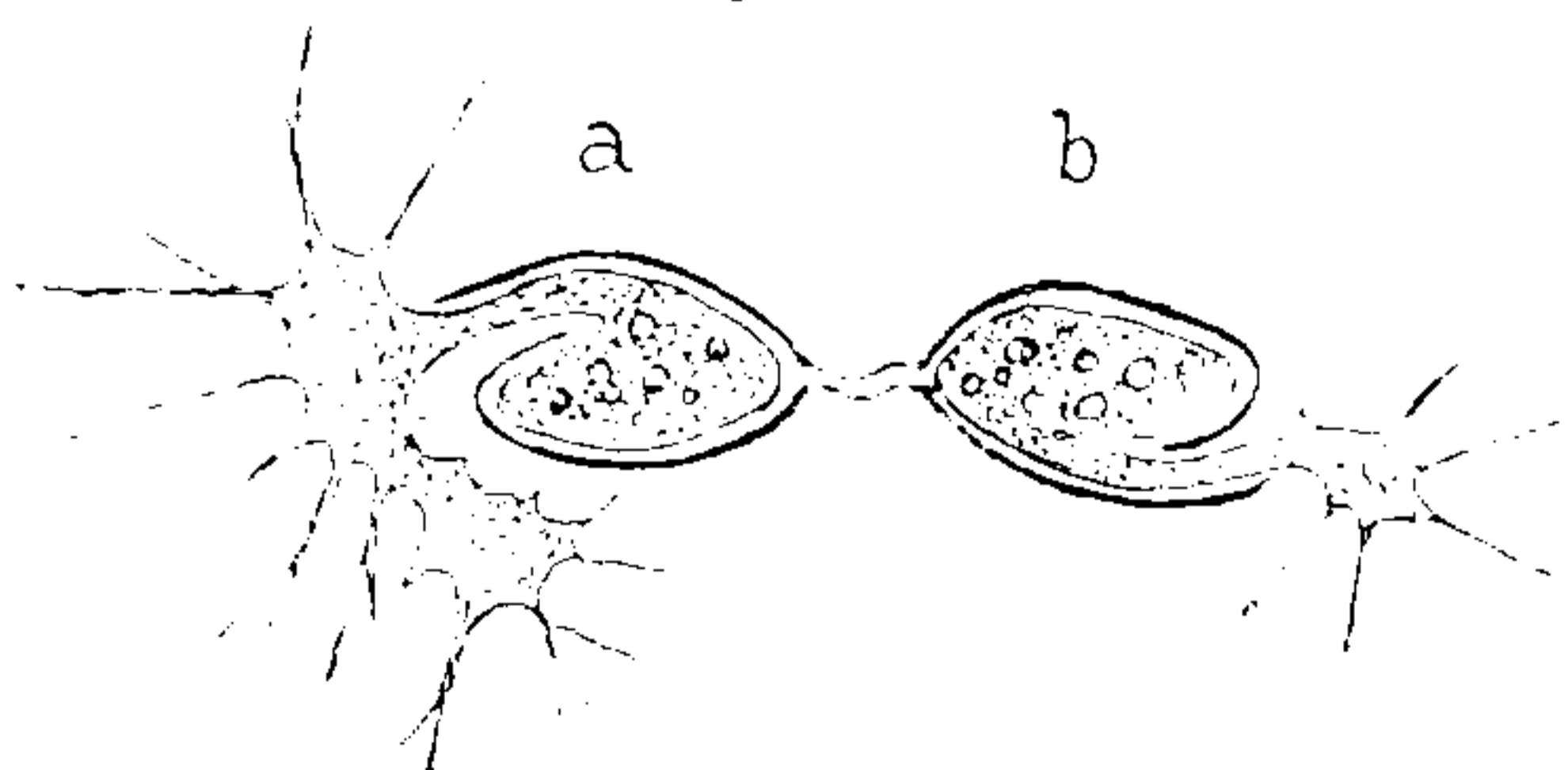
Hyalopus (Schaudinn) est un genre créé pour recevoir une espèce du genre *Gromia*, *G. Dujardinii*, qui se distingue des autres par ses pseudopodes entièrement hyalins non anastomosables, par ses courants de granulations, par la présence de certains *grains réfringents* brunâtres dans le corps et, fait plus intéressant, par la formation de zoospores isogames qui se conjuguent deux à deux (1).

Lieberkuhnia (Claparède et Lachmann) (fig. 144 et 145) diffère de la Gromie par sa coquille ovoïde ou piriforme (*c*) dont l'ouverture est située dans une dépression latérale de la grosse extrémité qui est plus ou moins quadrilobée. En outre, le protoplasma ne forme pas un revêtement extérieur complet, mais émet un seul gros tronc pseudopodique (*o*) d'où se détachent de nombreuses ramifications anastomosées en réseau. On ne lui a pas trouvé de vésicule pulsatile (0,4. Eau douce) (2).

Microgromia (R. Hertwig) (fig. 146 à 149), forme très petite, est remarquable par son mode singulier de reproduction et par les colonies auxquelles elle donne naissance.

(1) SCHAUDINN a pu observer le retrait du corps protoplasmique dans la coquille et le morcellement du corps en petites masses nucléées (sans participation des grains bruns qui tombent au fond) qui se munis-

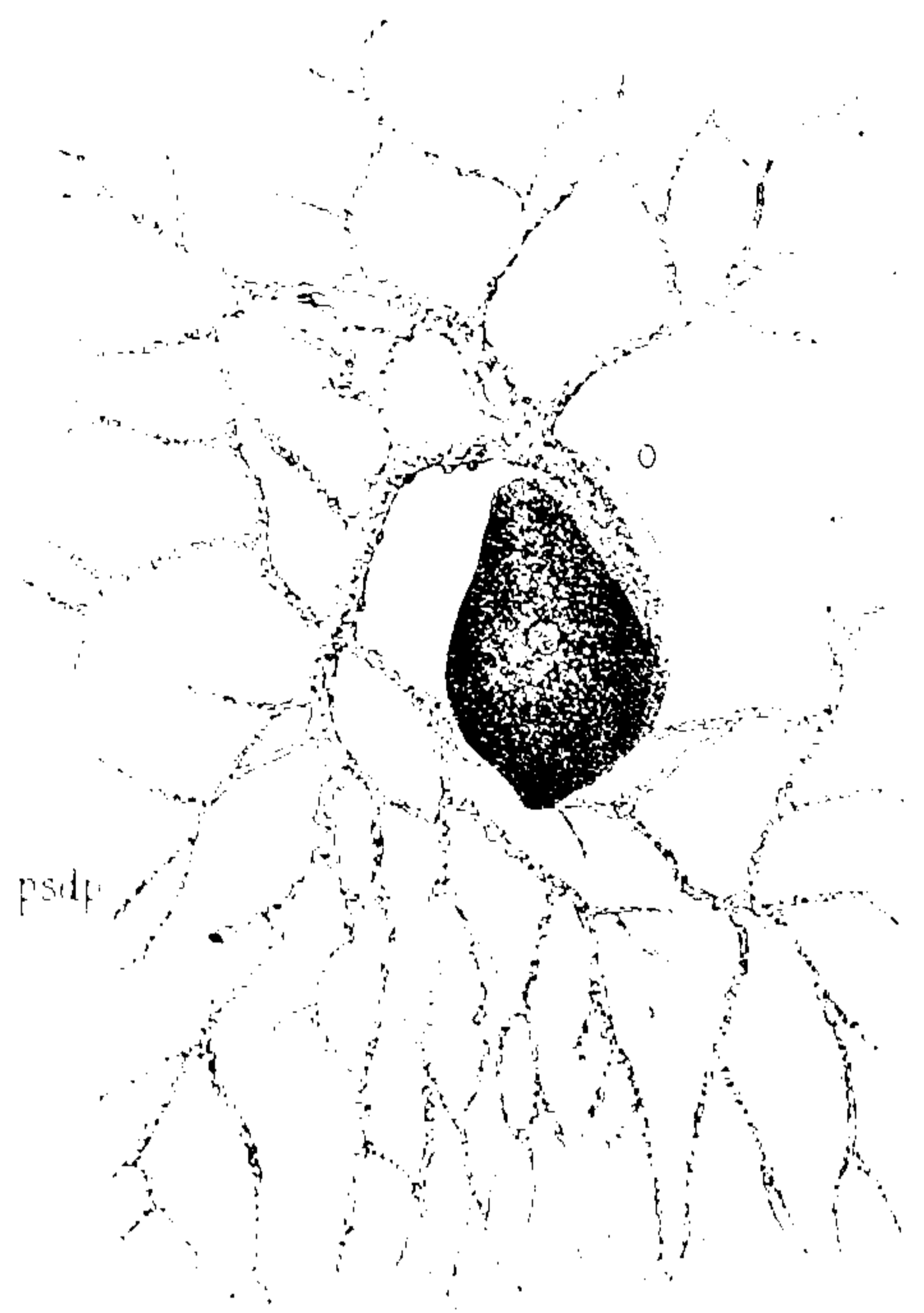
Fig. 145.



Lieberkuhnia (*L. paludosa*).
Division (im. Cienkovsky).

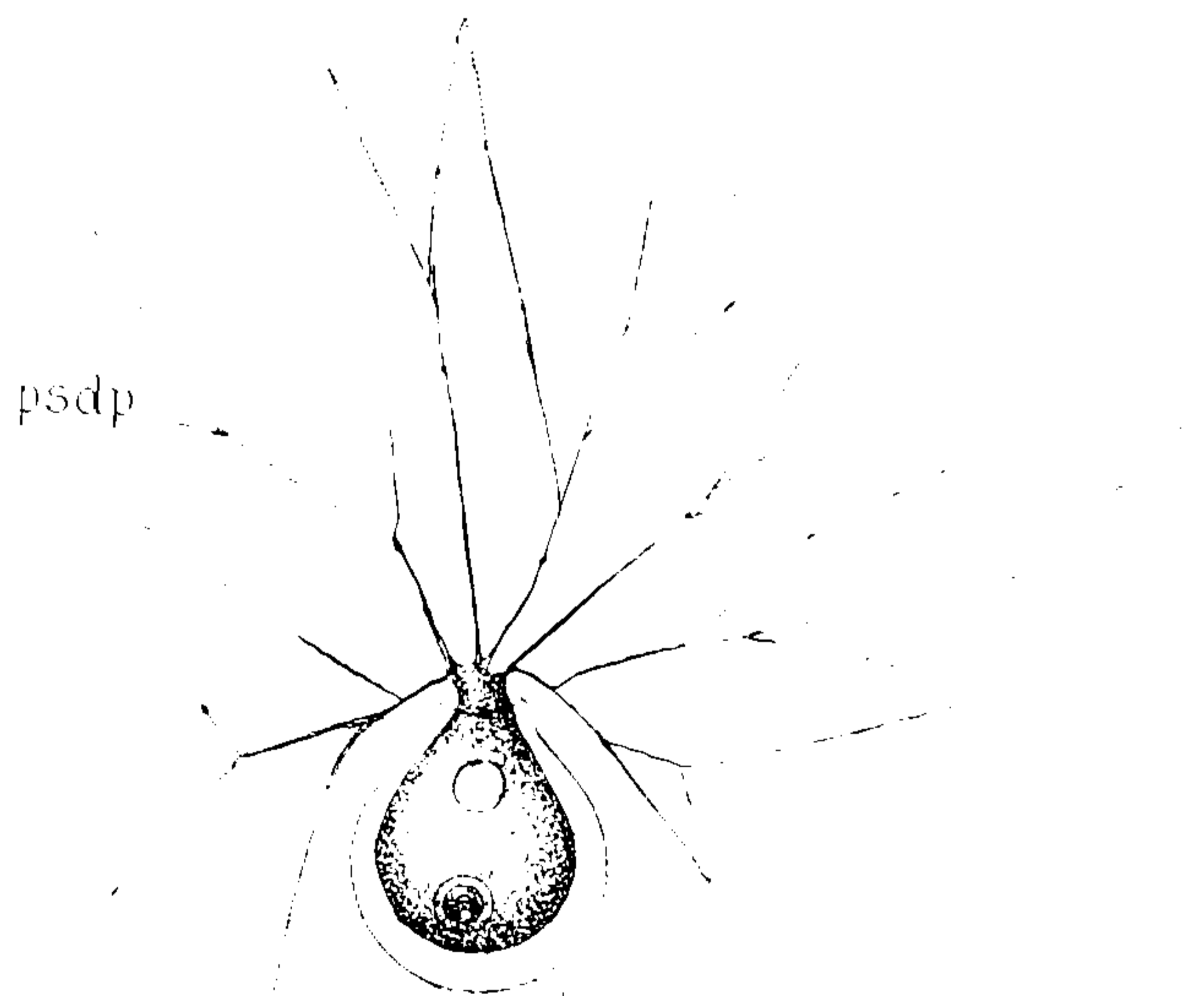
(2) L'animal se reproduit par *division* de la manière suivante (fig. 145). Une seconde bouche s'ouvre au fond de la coquille, et par là sort un second tronc pseudopodique

Fig. 144.



Lieberkuhnia (*L. Wagneri*)
(d'ap. Claparède et Lachmann).

Fig. 146.



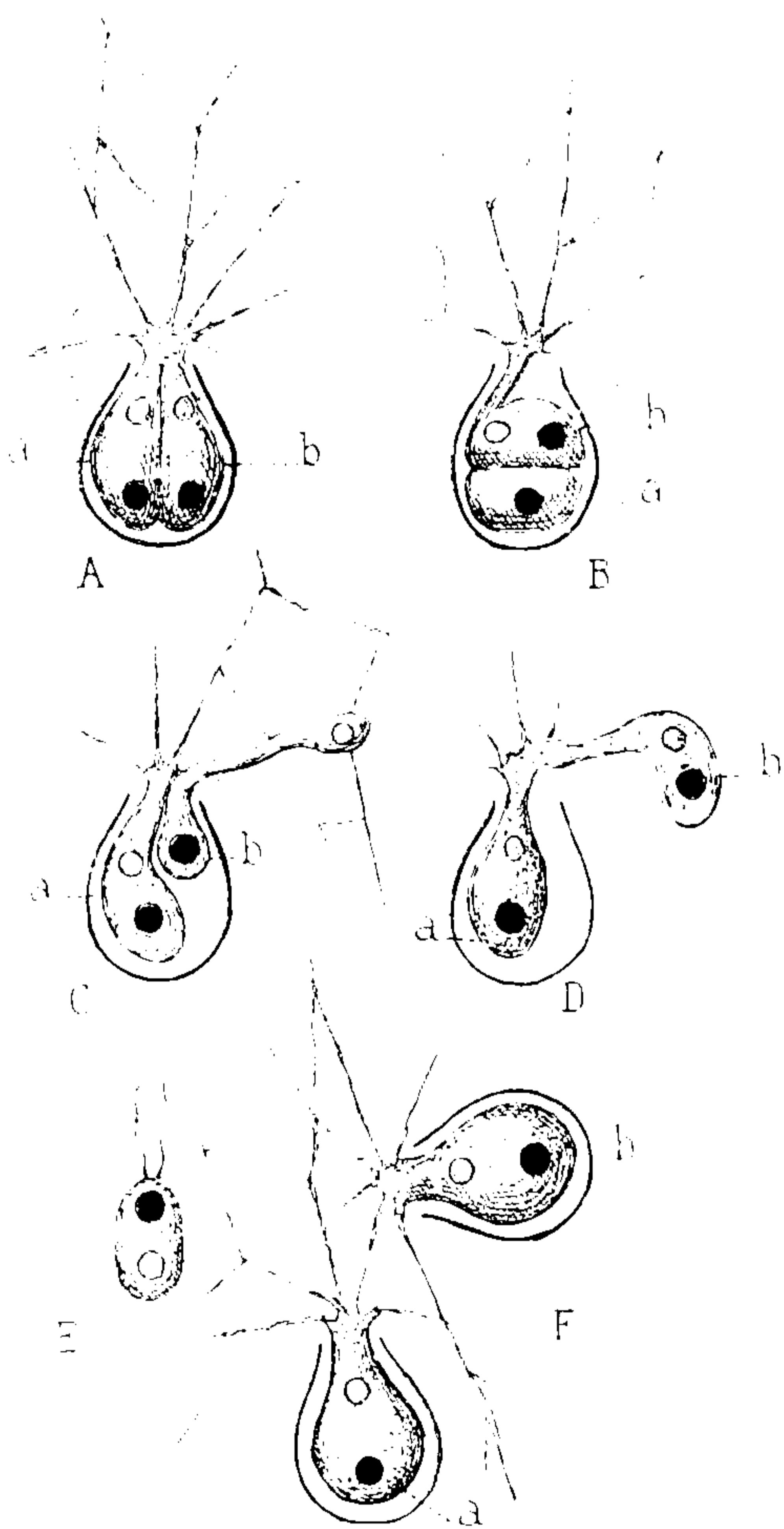
Microgromia
(*M. socialis*) (im. Hertwig et Lesser).

sent d'un flagellum et se conjuguent. Mais il n'a pu observer le sort ultérieur du produit de la conjugaison.

L'individu isolé (fig. 146) a une coquille (*c*) d'apparence chitineuse, en forme d'urne ouverte au sommet. Le corps protoplasmique contient un gros noyau unique et une petite vésicule pulsatile. Il n'émet au dehors qu'une petite masse de substance d'où partent seulement quelques fins pseudopodes peu ramifiés (¹).

La formation des colonies résulte (fig. 147, 148) d'une division

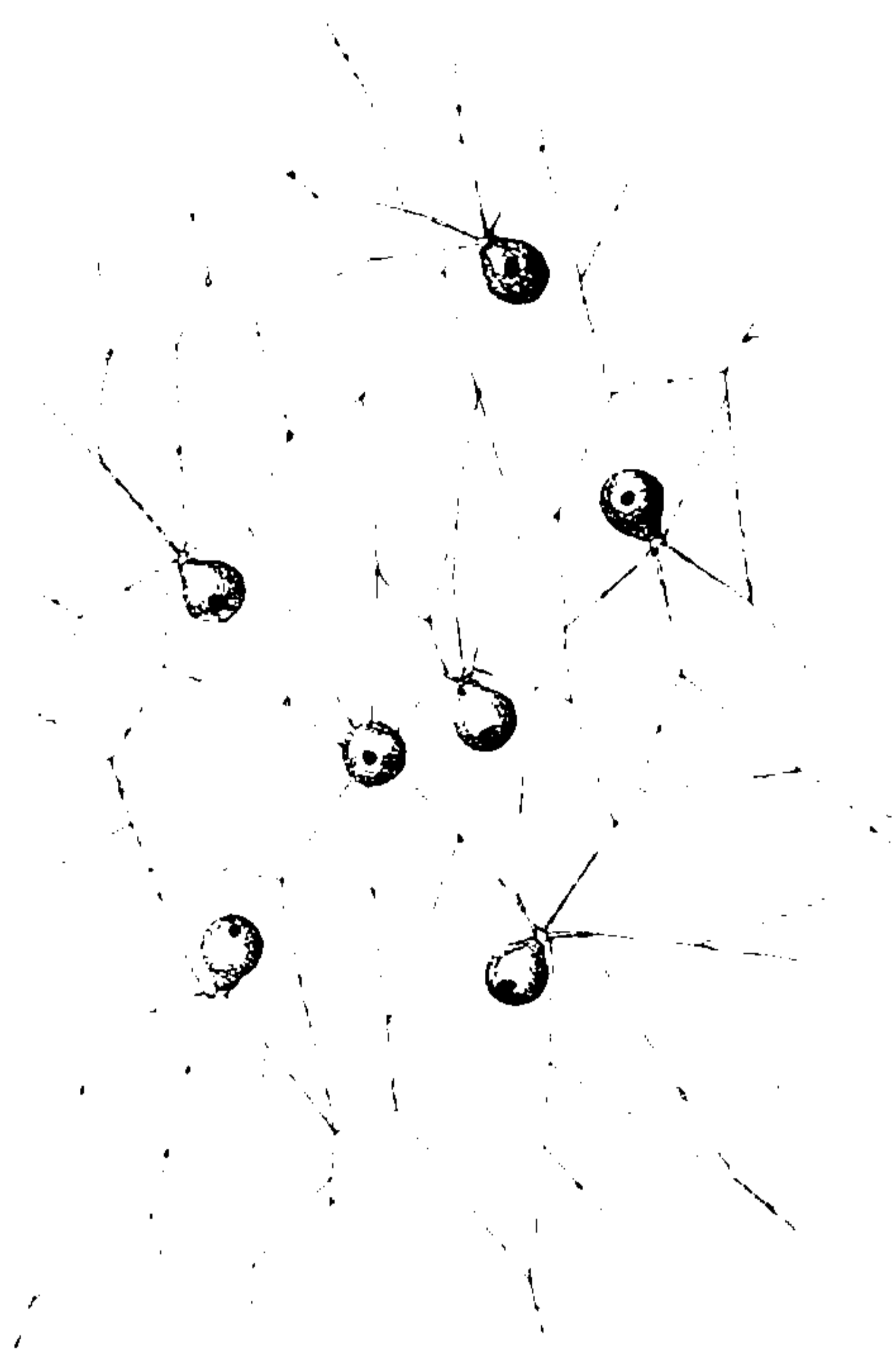
Fig. 148.

*Microgromia.*

Division (im. Hertwig et Lesser).

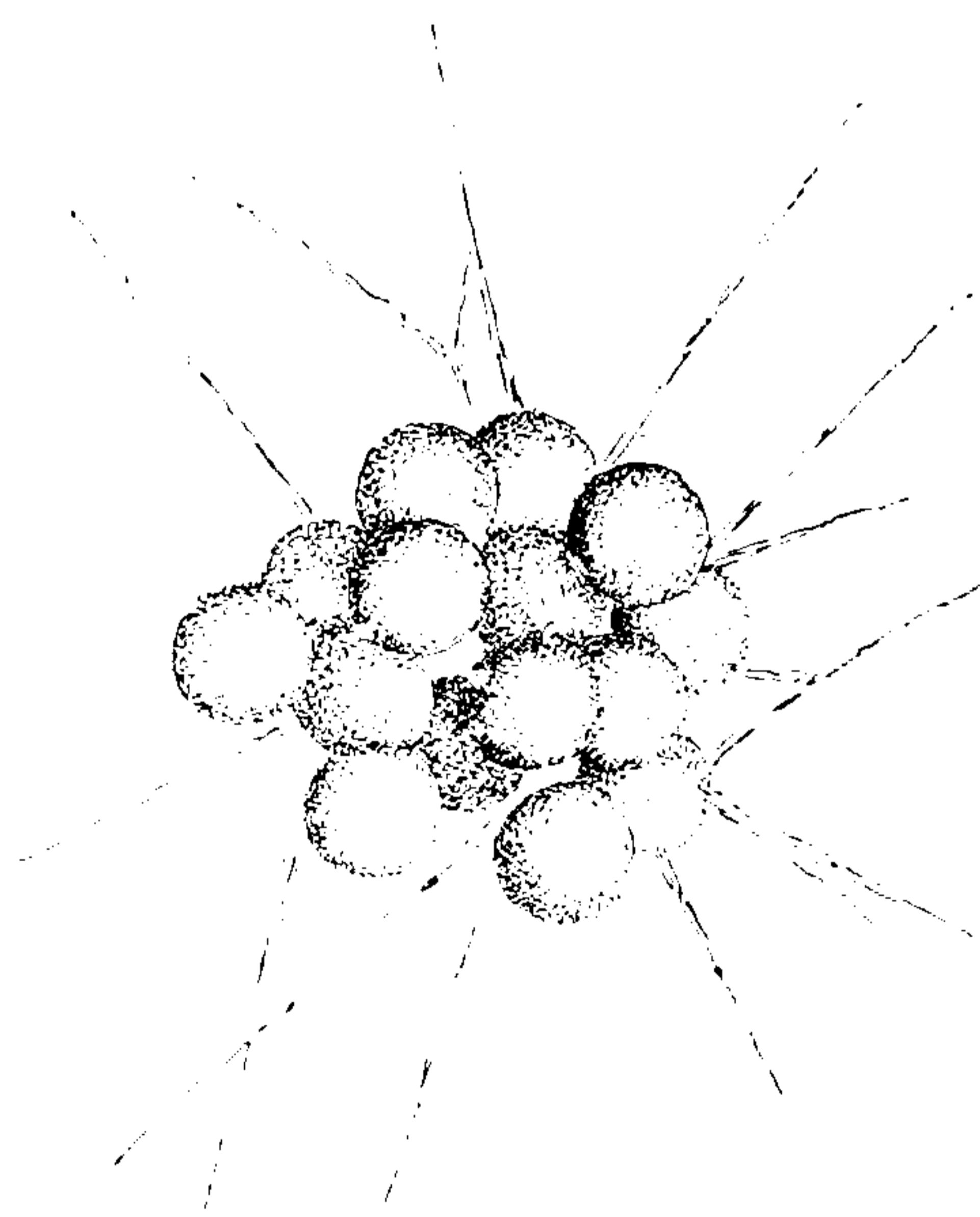
A, division longitudinale; *B*, division transversale; *C*, *D*, sortie d'un des deux individus; *E*, sa transformation en zoospore; *F*, son union à l'autre individu pour former une colonie. *a.*, l'individu qui reste dans la coquille ancienne; *b.*, celui qui en sort.

Fig. 147.

*Microgromia.*

Colonie dispersée (im. Hertwig et Lesser).

Fig. 149.

*Microgromia.*

Colonie rassemblée
(im. Hertwig et Lesser).

semblable au premier. La coquille se creuse à son équateur d'un sillon circulaire qui s'approfondit de plus en plus; elle finit par se couper; le corps mou continue à s'étrangler et l'isthme de réunion s'allonge, en sorte qu'on a deux individus (*a*, *b*) réunis par un cordon. Enfin ce cordon se coupe et les deux individus se séparent.

(¹) A un moment donné (fig. 148), le corps protoplasmique se divise, soit longitudi-

incomplète. L'individu né d'une division (*b*, dans *A* à *D*, fig. 148) sort bien comme d'ordinaire de la coquille ; mais il reste attaché à l'ancien habitant (*a*) par quelques filaments pseudopodiques et se munit d'une coquille (*F*). C'est là le commencement d'une colonie qui s'accroîtra par la répétition du même processus (40 μ . Eau douce) ⁽¹⁾.

Pamphagus (Bailey) est un *Microgromia* à coque souple, suivant plus ou moins les mouvements du corps (Eau douce).

Lecythium (Hertwig et Lesser) n'est guère qu'une espèce du précédent (Eau douce).

Lecythia (Wright), que l'on place ici avec doute, serait un *Lecythium* porté sur un pédoncule (Mer).

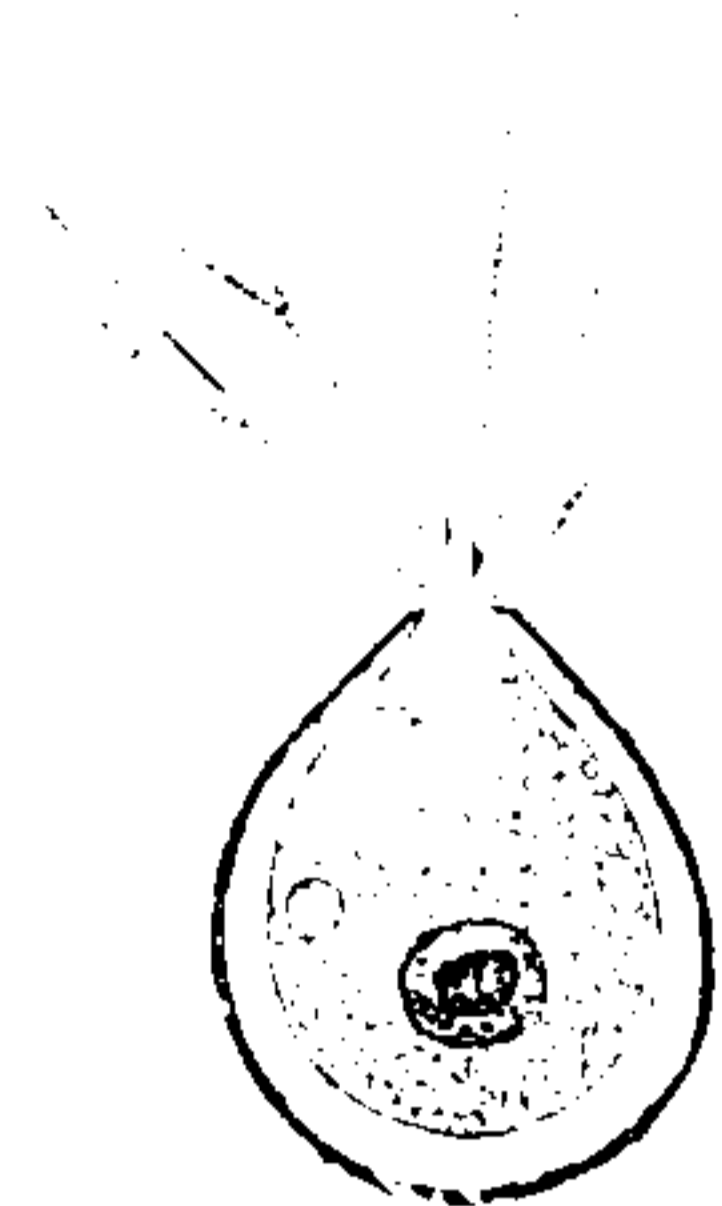
Platoum (F.-E. Schulze) (fig. 150) forme aussi des colonies : c'est un *Microgromia* à bouche rétrécie, à coquille un peu souple et un peu trop vaste pour le corps qui l'occupe (Eau douce, terre humide et substances putréfiées).

Plectophrys (Entz) ne diffère du précédent que par la structure de sa coquille (Marais salés de Klausenburg, Hongrie).

Pseudodiffugia (Schlumberger) (fig. 151) ne diffère de la Gromie que par sa coquille qui admet des particules étrangères comme celle de la Difflugie (Eau douce et stagnante).

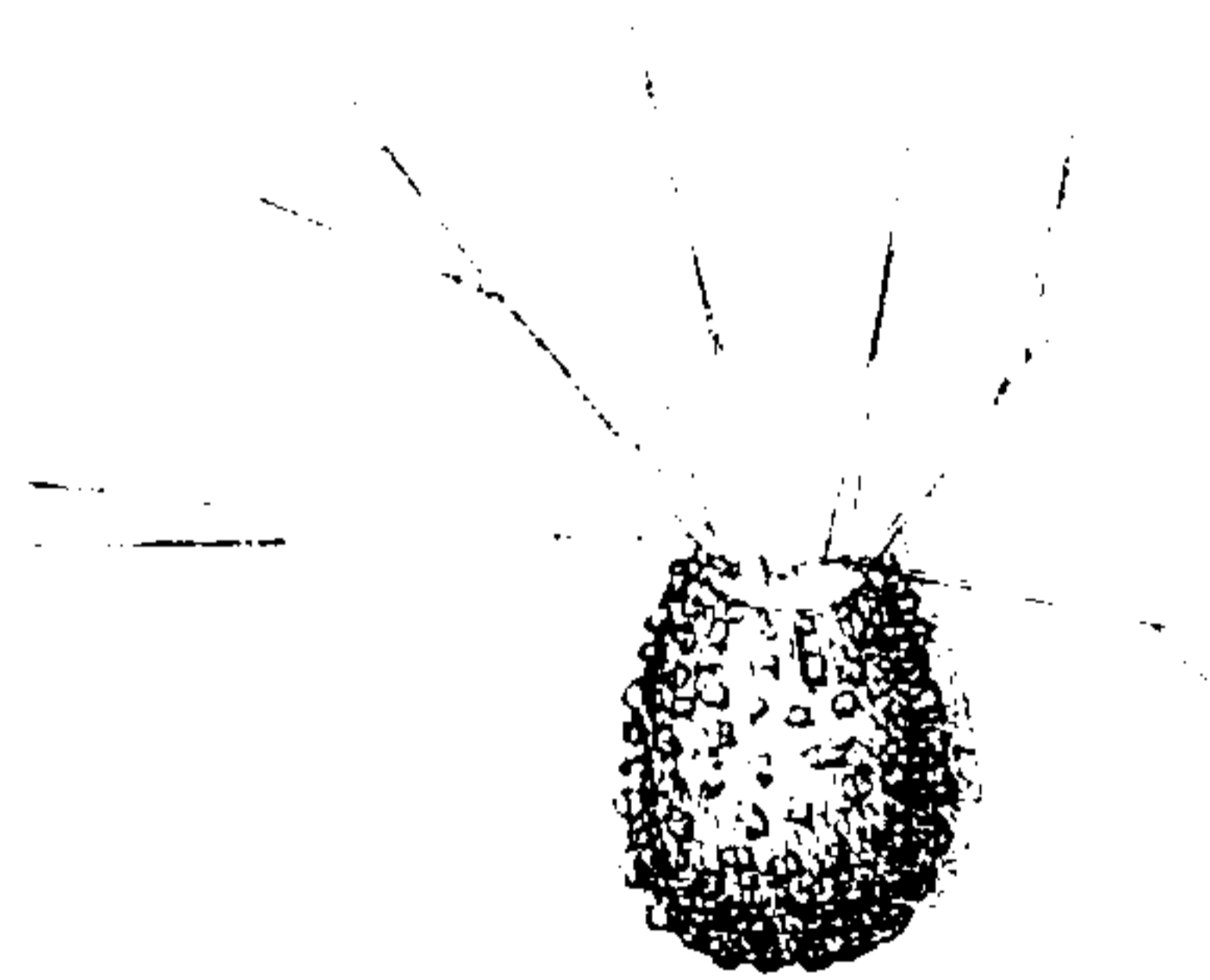
Diaphoropodon (Archer) (fig. 152) a sa coquille entièrement formée de particules étrangères (Diatomées, etc.). Comme à l'ordinaire, de la bouche sortent des pseudopodes branchus, mais en outre de fins pseudopodes filiformes non réticulés passent dans les vides laissés entre les particules constituant de la coquille sur toute la surface du corps.

Fig. 150.



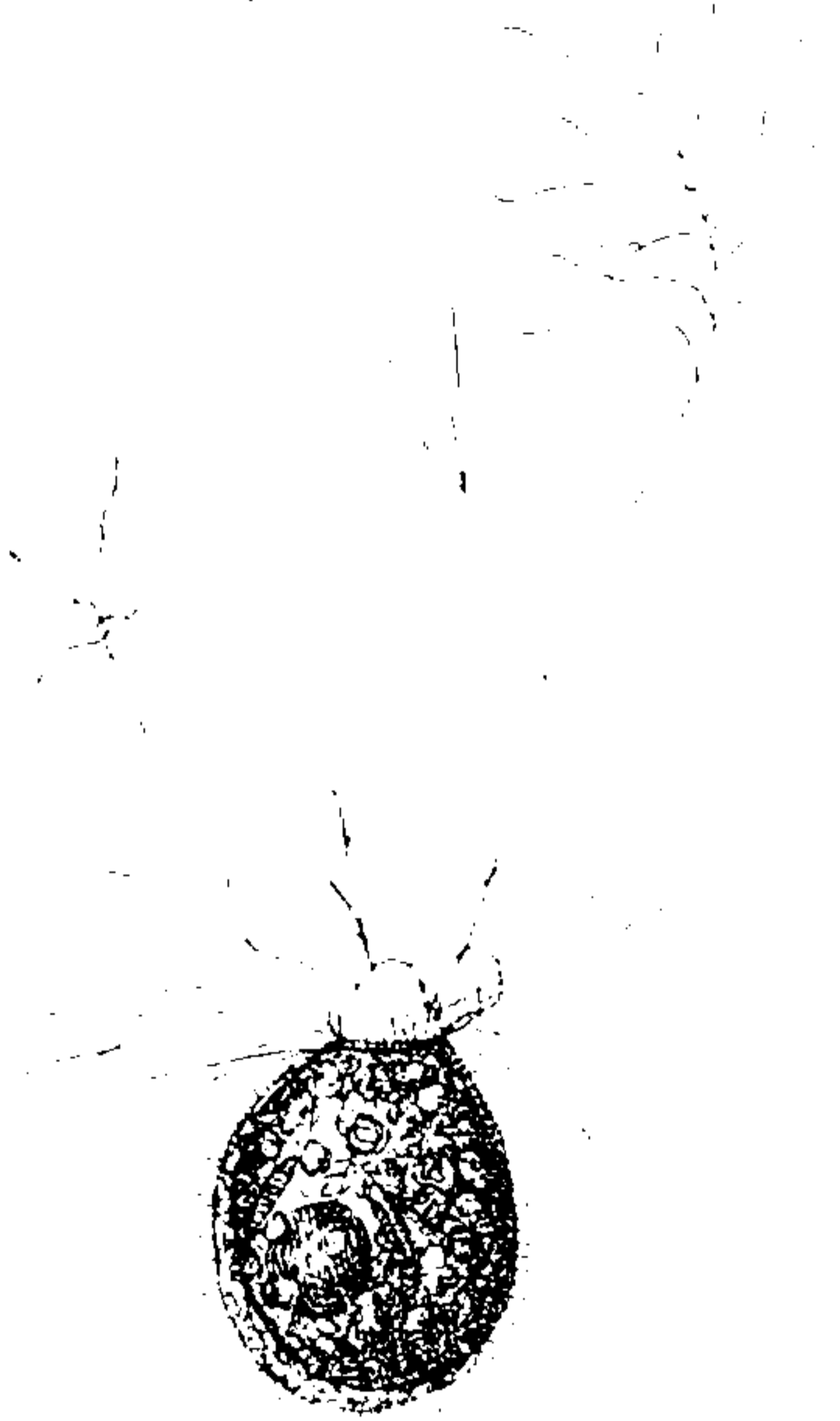
Platoum
(*P. stercoreum*)
(im. Cienkovsky).

Fig. 151.



Pseudodiffugia
(*P. amphitrematoïdes*) (im. Archer).

Fig. 152.



Diaphoropodon
(*D. mobile*) (im. Archer).

nalement (*A*) et alors les deux individus ont accès à la bouche, soit transversalement (*B*) et dans ce cas l'un des deux est relégué au fond. Bientôt l'un des deux (*b*) (dans le cas de division transversale, c'est celui du fond) rampe hors de la coquille, reste attaché quelque temps à l'autre par quelques filaments (*C*, *D*), mais s'en sépare sous la forme d'une zoospore à deux flagellums (*E*) qui s'éloigne en nageant. Cette zoospore est sans doute destinée à se transformer en une petite Gromie, mais on n'a pas suivi son évolution.

(1) Les individus de la colonie peuvent s'écarter les uns des autres (fig. 147) en

Ces caractères lui donnent quelque analogie avec un Perforé, mais surtout une étroite ressemblance avec les Arénacés et il semble que l'on pourrait tout aussi bien le placer parmi ces derniers.

Les genres précédents étaient caractérisés, outre leur coquille mince et généralement chitineuse formée d'une seule loge, par leur bouche unique.

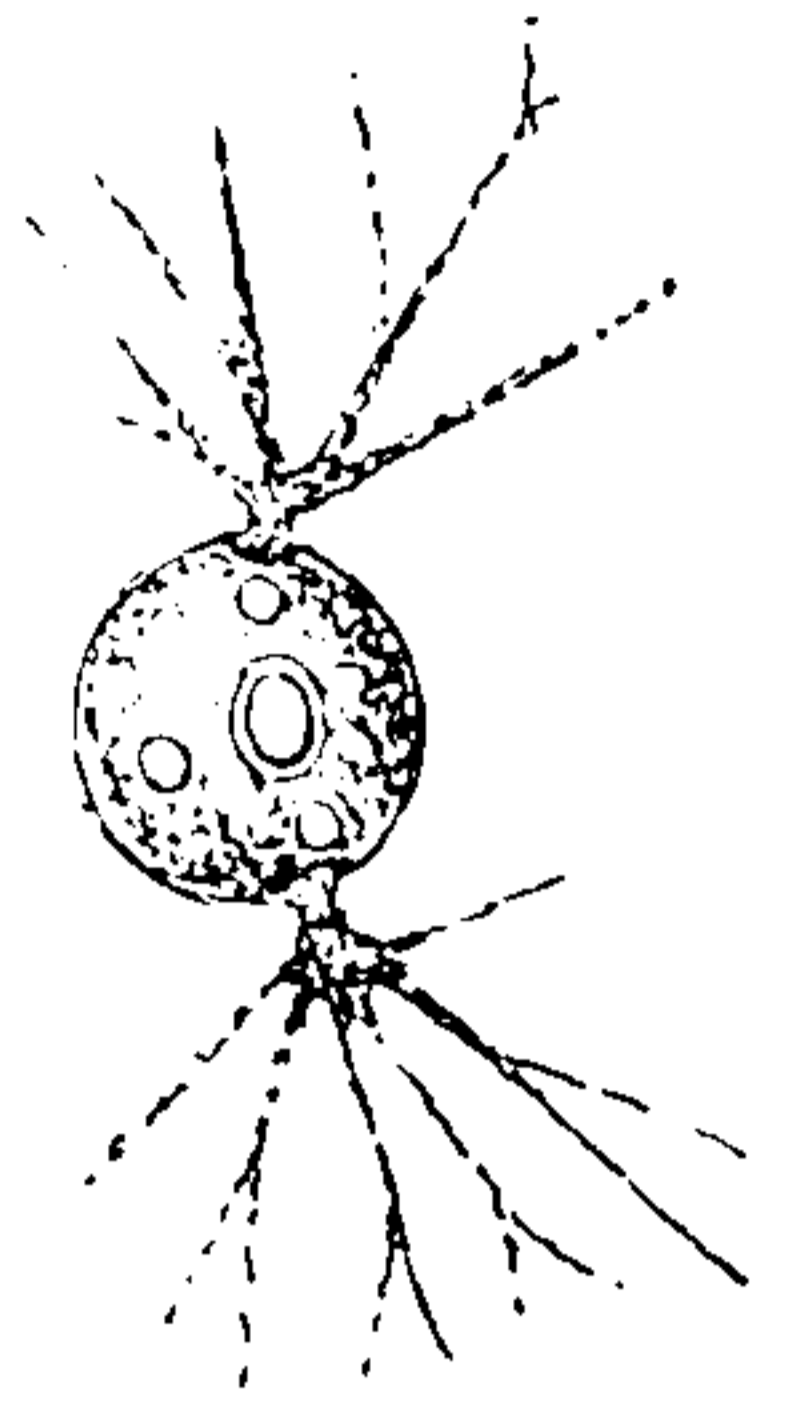
Les quelques suivants ont au contraire pour trait distinctif leur bouche double. La coquille est percée aux deux pôles opposés de deux orifices semblables par où sortent également des bouquets de pseudopodes réticulés⁽¹⁾.

Diplophrys (Barker) (fig. 153) a ainsi une coquille sphérique ou fusiforme, percée d'une bouche arrondie en deux points diamétralement opposés. Mais ce genre à affinités douteuses pourrait aussi bien, comme nous l'avons vu page 81, être placé parmi les Labyrinthulés (20 μ . Eau douce et sur les excréments⁽²⁾).

Ditrema (Archer) en diffère par sa coquille plus épaisse et ses bouches à bord un peu repley en dedans (Eau douce).

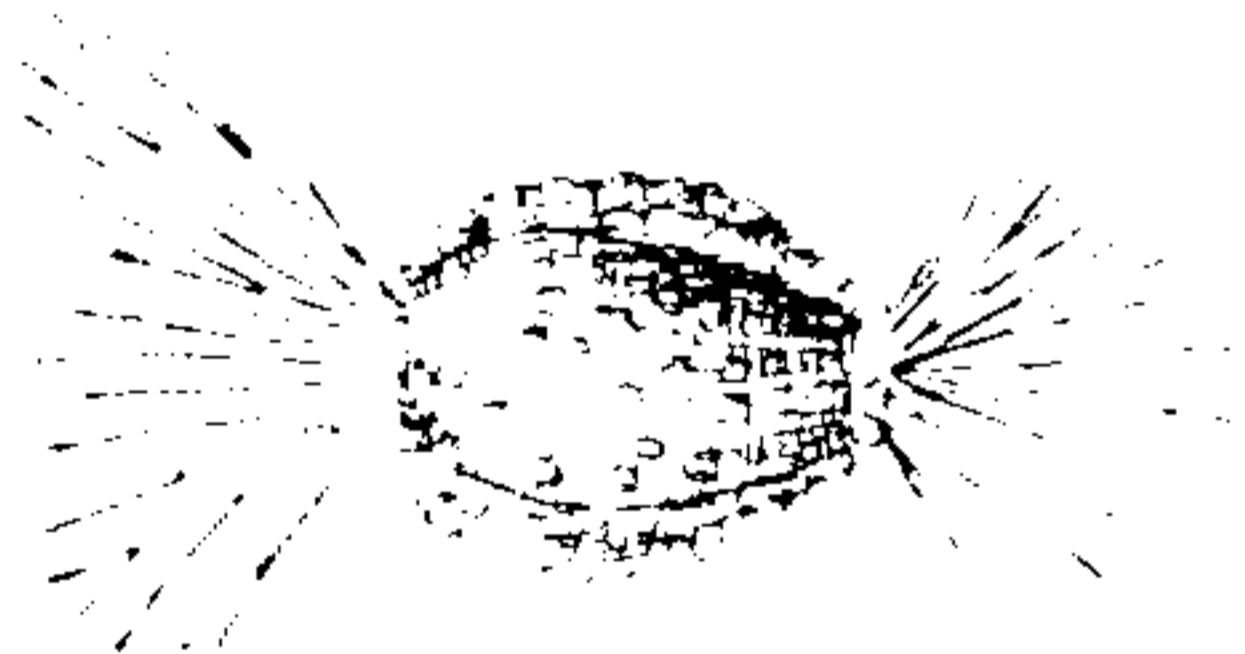
Amphitrema (Archer) (fig. 154) a, au contraire, la bouche un peu saillante et la coquille incrustée de corps étrangers (Eau douce).

Fig. 153.



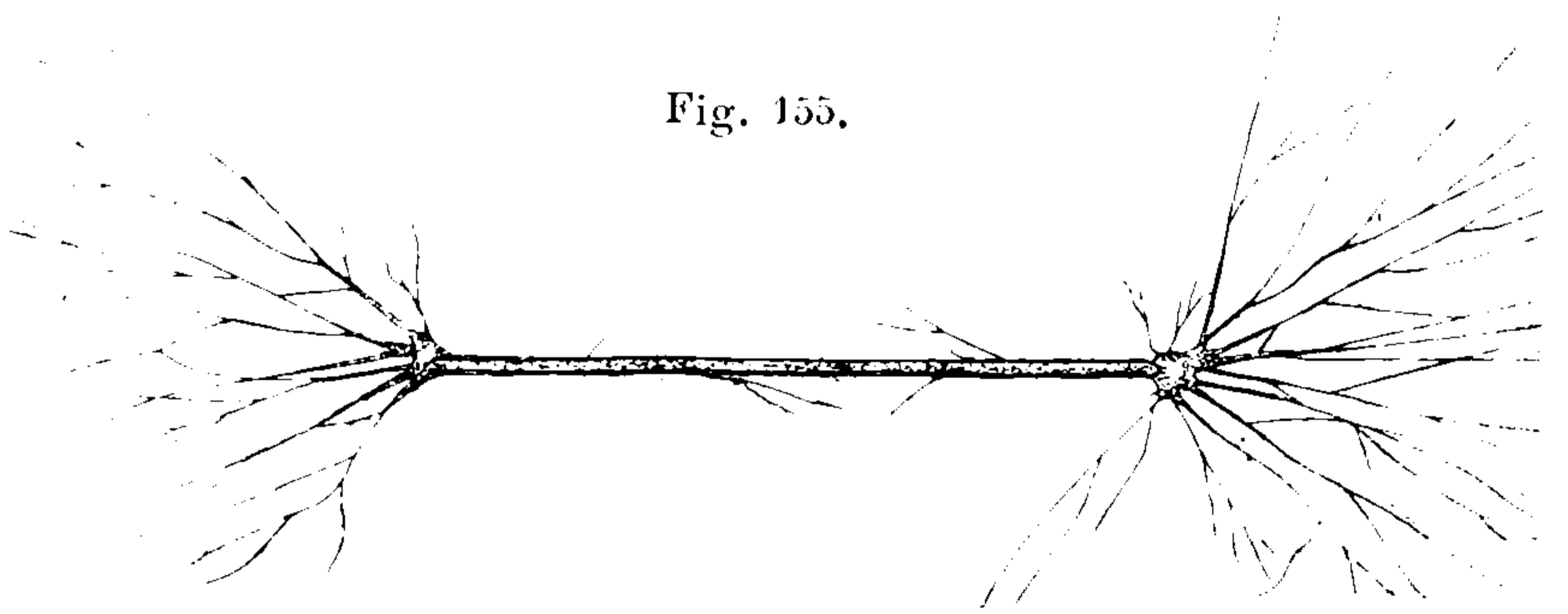
Diplophrys
(*D. Archeri*) (im.
Hertwig et Lesser)

Fig. 154.



Amphitrema (*A. Wrightianum*) (im. Archer).

Fig. 155.



Shephardella (*S. tenuiformis*) (im. Ray Lankester).

Shephardella (Siddal) (fig. 155), a une coquille hyaline membraneuse en forme de long tube rétréci aux deux bouts (5^{mm}. Mer)⁽³⁾.

allongeant leurs pseudopodes, ou se rapprocher en les rétractant (fig. 149). Ils arrivent parfois à former, en se collant les uns aux autres, des amas compactes émettant quelques pseudopodes par la périphérie. Dans cet état, ils ont été décrits par ARCHER comme un genre distinct sous le nom de *Cystophrys*. On ne peut s'empêcher de remarquer une certaine ressemblance entre ces colonies et celles de certains *Labyrinthulés* (V. p. 81).

(1) Les précédents formaient la famille des *GROMINE* [*Gromidea* (Clarapède et Lachmann)]; ceux-ci vont former celle des *AMPHISTOMINE* [*Amphistomata* (Hertwig et Lesser)]. Les uns et les autres étaient réunis par BRADY dans son ordre de *Gromidea*.

(2) Cette coquille est d'ailleurs une simple membrane si mince que sa présence est douteuse. Il y a un noyau, plusieurs petites vésicules pulsatiles et un ou deux globules graisseux de couleur orangée.

(3) Le protoplasma qui remplit le tube et fait saillie aux deux bouts pour former les

2^e SOUS-ORDREMILIOLIDES. — *MILIOLIDÆ*[*MILIOLIDA* (Carpenter *emend.*)]

TYPE MORPHOLOGIQUE

(FIG. 156 A 161)

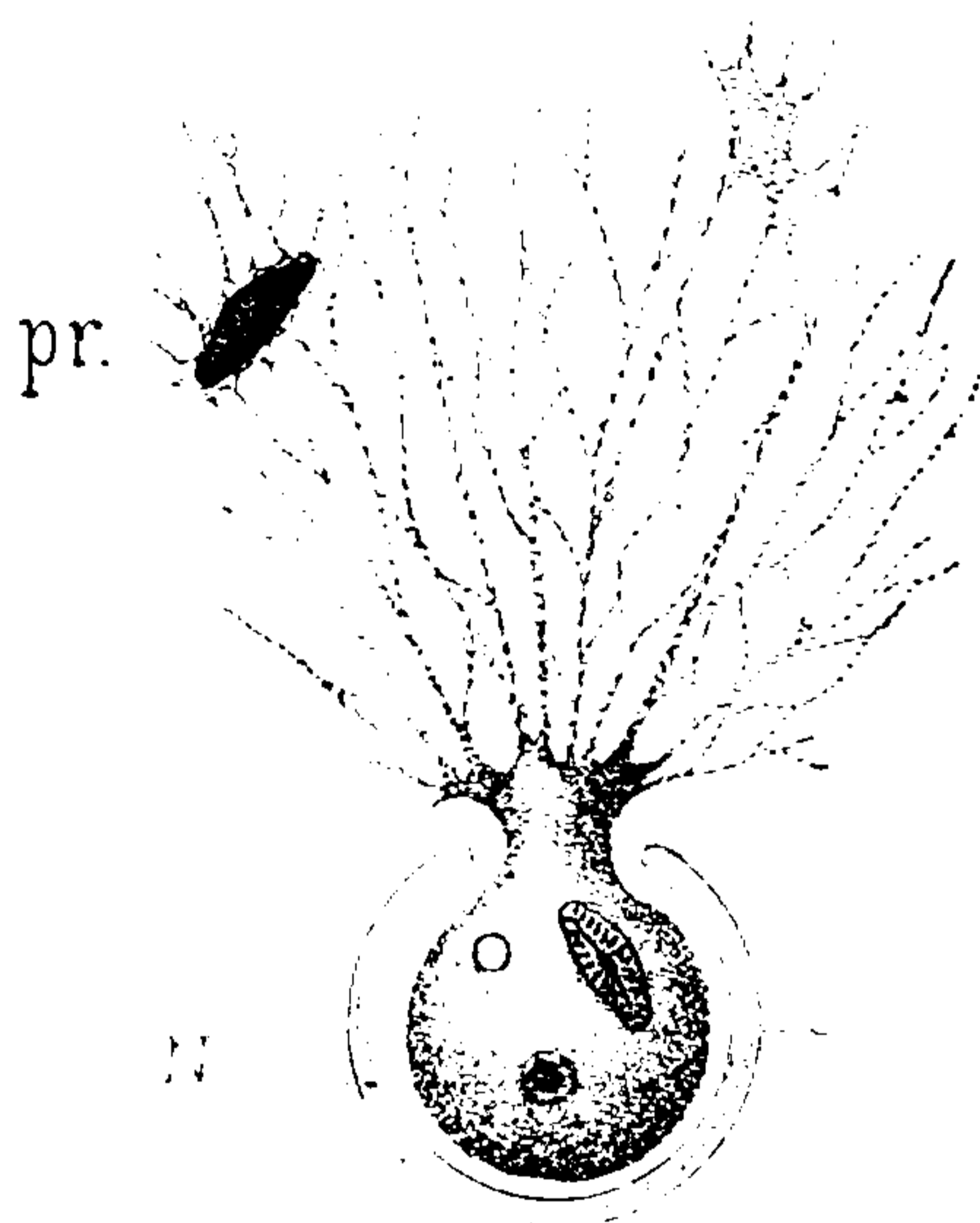
Ici encore, le corps mou de l'animal ne diffère en rien de celui des autres Imperforés et c'est seulement dans la coquille que résident les caractères. Cette coquille est solide, calcaire, porcelainée, formée d'une substance calcaire sécrétée par le protoplasma en même temps qu'une matière chitineuse qui lui sert de ciment. Normalement, elle est simplement sphérique ou ovoïde avec une large bouche à un pôle (¹).

Accroissement de la coquille. — Comment s'accroît-elle dans ce cas?

Le processus qui expliquait l'accroissement des coquilles chitineuses n'est plus applicable ici, puisqu'elle est inextensible. Malheureusement on manque de matériaux pour résoudre cette importante question.

Tout ce que l'on sait, c'est qu'elle s'accroît, que celle des adultes est plus grande que celle des jeunes : ce n'est donc pas comme chez les Coléoptères, par exemple, qui ont d'emblée leur taille définitive. On sait aussi qu'elle n'est pas rejetée et remplacée par une autre : ce n'est donc pas comme chez les Crustacés qui muent. On en est dès lors réduit à l'hypothèse de MAX SCHULTZE [54] : la coquille se résorberait par sa face interne, en même temps qu'elle s'accroîtrait, en épaisseur et par conséquent en surface, par le dépôt de nouvelles couches à sa face externe. La réalité de ce dépôt est d'ailleurs certaine, car c'est ainsi que se fait l'accroissement en épaisseur et que se forment, à la surface, les saillies, côtes, épines, qui ornent certaines coquilles. Le protoplasma qui déborde par la bouche pour former les pseudopodes s'étend, par moments au moins, sur toute la surface et dépose la substance minérale nécessaire pour les former.

Fig. 156.



Miliolide

(Type morphologique) (Sch.).

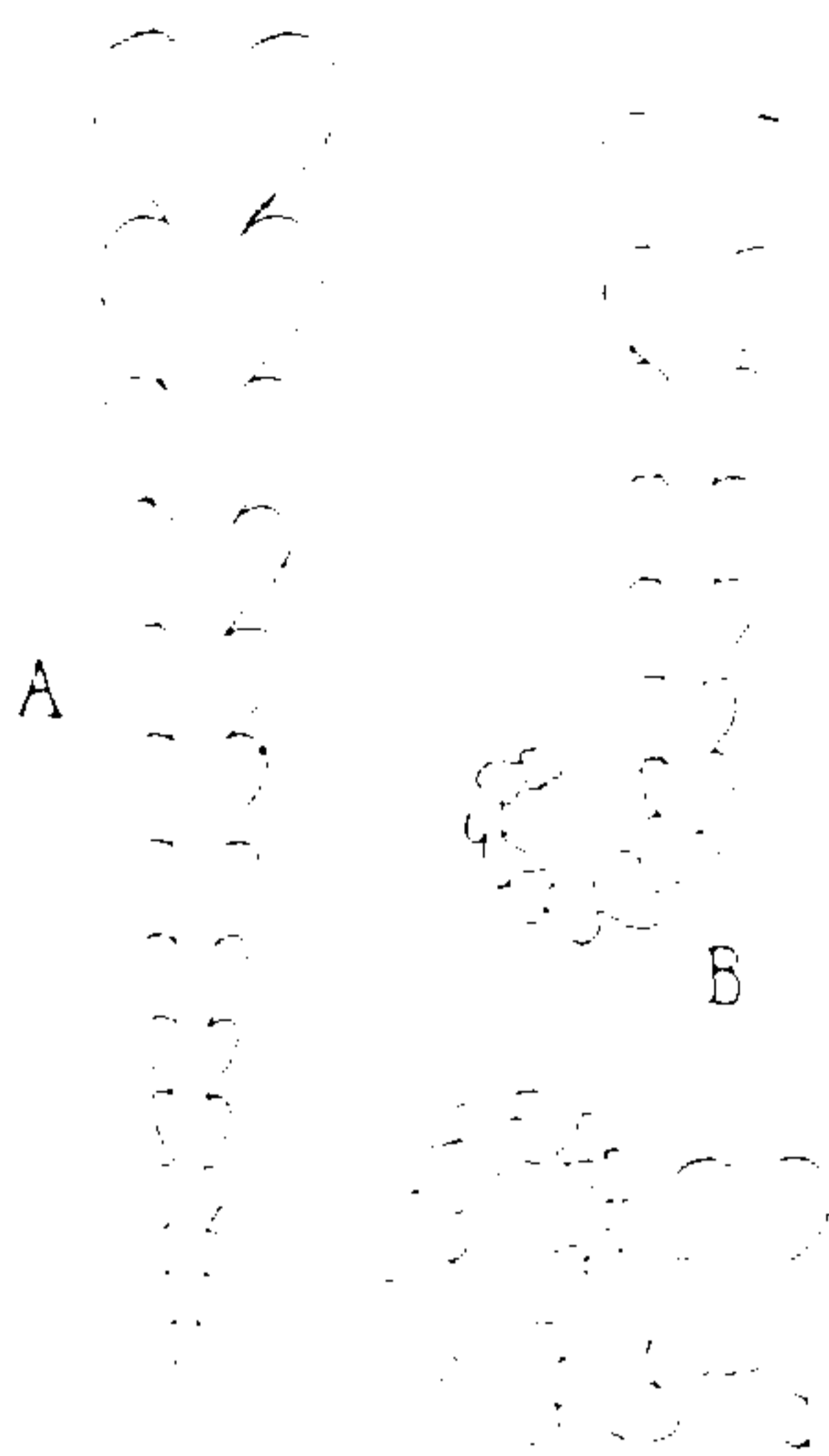
N., noyau : **pr.**, proie ;
Vc., vésicule pulsatile.

pseudopodes, circule rapidement dans le tube d'un bout à l'autre, entraînant le noyau qui roule sur lui-même en se déplaçant.

(¹) La présence de ce ciment est rendue évidente par le fait que, dans certaines conditions de pénurie alimentaire, l'animal ne sécrète plus de calcaire et se forme une coquille chitineuse renforcée seulement de quelques grains de sable. Dans les grands fonds on a trouvé des coquilles formées d'une trame siliceuse.

Voilà pour les coquilles *monothalames*, c'est-à-dire formées d'une seule loge.

Fig. 157.



Miliolides.

Coquilles polythalames (Sch.).

A, B, C différents modes d'agencement des loges.

Mais nous pouvons dire dès maintenant que la plupart des Miliolides ont des coquilles *polythalames*, c'est-à-dire à plusieurs loges et, dans ce cas, la question se simplifie singulièrement.

Quand le corps s'est trop accru pour tenir dans la loge primitive, il se porte au dehors et en forme une seconde un peu plus grande, qui communique avec l'ancienne par la bouche de celle-ci ouverte au fond de la seconde, et ainsi de suite. Il n'abandonne pas pour cela la loge ancienne, mais les occupe toutes les deux.

Les loges successives peuvent se disposer à la suite les unes des autres (fig. 157) de manières très différentes: en ligne droite (A), en spirale (C), en hélice, en crosse (B), etc., etc., ce qui, joint à leurs différences individuelles, explique l'infinie variété de formes que peuvent revêtir ces Foraminifères.

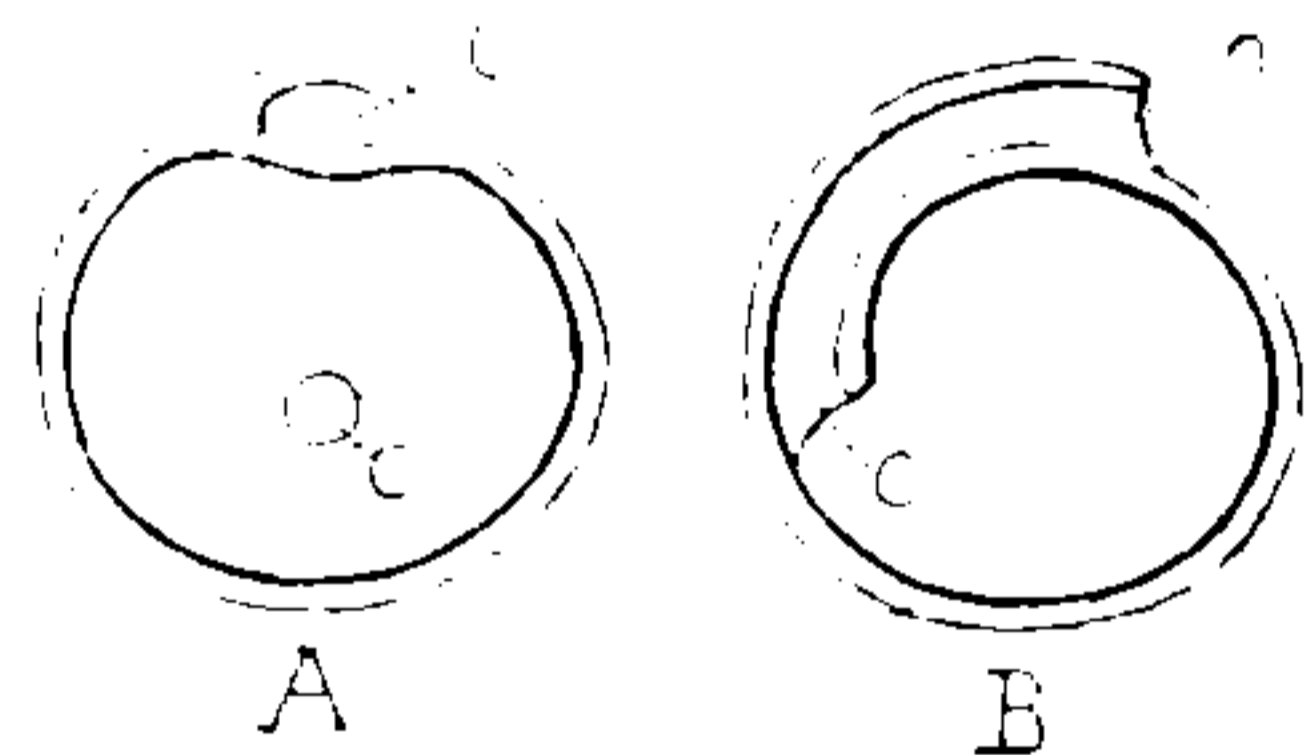
Dimorphisme. — Un autre facteur vient encore accroître cette diversité.

Dans beaucoup de coquilles enroulées, on trouve, à l'origine de l'enroulement (fig. 158, A et B et 159, A), une *loge initiale* sphérique (A) appelée *mégasphère*, plus grande que les suivantes. Cette loge communique par un canal (c) avec la première loge spirale qui, tout de suite, prend la disposition d'enroulement caractéristique de l'espèce. Or, chez d'autres individus *de la même espèce*, on trouve (fig. 159, B), en place de cette grande loge initiale, plusieurs petites loges (en général six) dont une initiale très petite, appelée *microsphère*, au centre, et les autres groupées autour d'elle en spirale, sans souci de l'arrangement spécial des loges suivantes.

Ces deux formes ont été désignées: la première, sous le nom de *mégasphérique* ou *forme A*, la deuxième sous celui de *microsphérique* ou *forme B* ⁽¹⁾.

(1) C'est à MM. MUNIER-CHALMAS et SCHLUMBERGER que l'on doit l'intéressante découverte de ce polymorphisme. Nous ne manquerons pas de signaler au passage les genres où il se rencontre. Voici la liste de ceux où il a été observé parmi les Imperforés: *Biloculina*, *Dillina*, *Fabularia*, *Lacazina*, *Triloculina*, *Trillina*, *Quinqueloculina*, *Pentellina*, *Heterillina*, *Orbitolites*, *Alveolina*. Il existe aussi chez divers Perforés. Nous le signalerons quand nous traiterons de ce groupe.

Fig. 158.



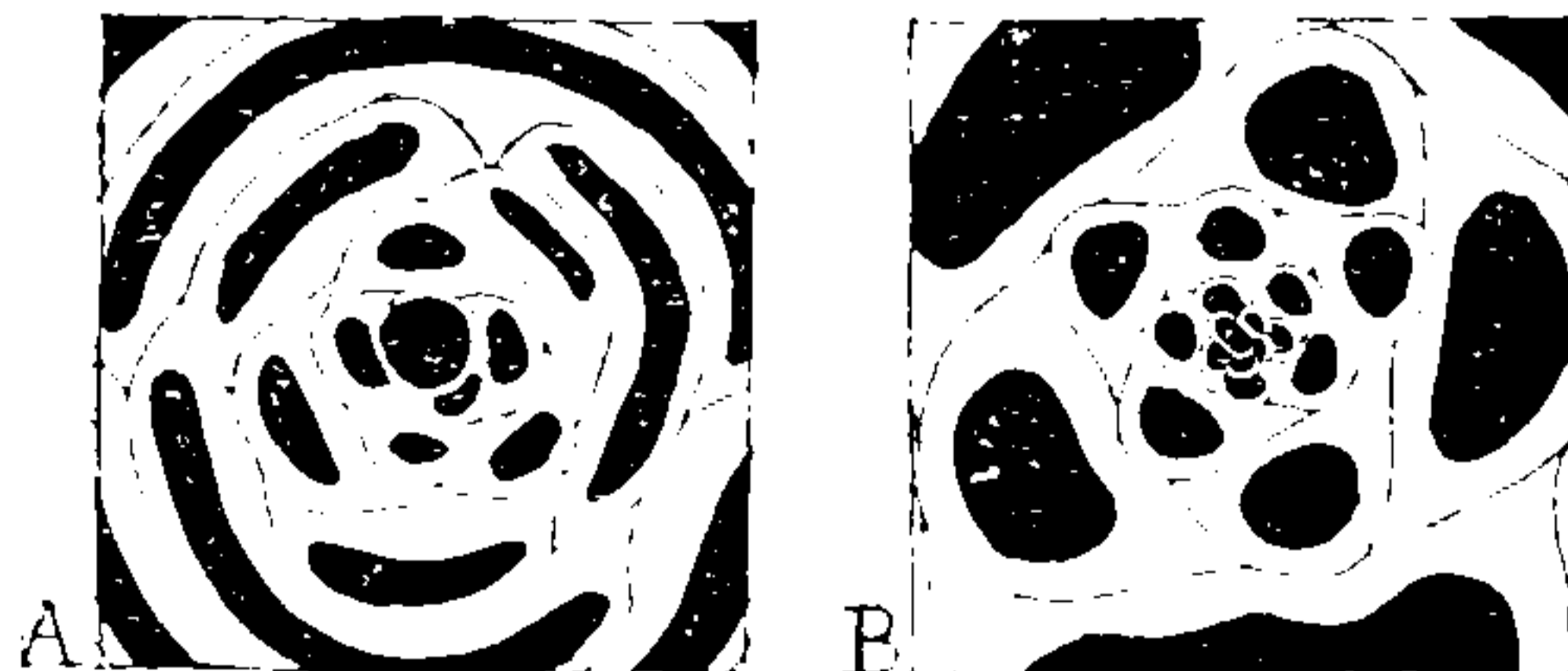
Mégasphère

(d'ap. Munier-Chalmas).

A, de face; B, en coupe.

Le canal communique en c avec la mégasphère, en o avec la 1^{re} loge spirale.

Fig. 159.



Portion centrale de la coquille (d'ap. Munier-Chalmas).

A, dans la forme mégasphérique; B, dans la forme microsphérique.

Les relations mutuelles de ces deux formes ont été beaucoup discutées et l'on n'est que tout récemment, et seulement pour quelques genres, arrivé à une conclusion certaine. Deux opinions principales étaient en présence. D'après l'une, les deux formes seraient les états successifs d'un même individu. Les jeunes naîtraient tous de la forme **A**. Beaucoup d'entre eux vivraient et mourraient sans se modifier, mais quelques-uns, à un moment donné, résorberaient leur mégasphère et bourgeonneraient, à sa place et en sens inverse de l'accroissement à la bouche, une courte spire de quelques loges. D'ailleurs ces formes microsphériques, en se reproduisant, engendreraient de nouveau des formes **A**. Mais VAN DER BROCK [93] et d'autres ont constaté que les loges voisines de la région affectée par le dimorphisme ne sont pas disposées de la même manière dans les deux formes, en sorte qu'il faudrait qu'une région importante de la coquille se résorbât et fût reformée à nouveau. Or ce travail prendrait un temps assez long et l'on devrait pouvoir surprendre des individus en voie de transformation, ce qui n'arrive jamais.

La seconde opinion est que ce dimorphisme est initial, que les individus naissent et meurent dans la forme qui leur est propre et que les deux formes résultent d'une alternance de génération, ceux de la forme **A** engendrant ceux de la forme **B**, et réciproquement. Cette opinion repose sur des faits certains, observés, il est vrai, chez un tout petit nombre de formes, mais il semble bien qu'on est en droit de les généraliser ⁽¹⁾.

(1) LISTER [95] et SCHAUDINN [95] sont les observateurs auxquels on doit cette importante découverte. Leurs observations, concordantes dans leurs traits généraux bien qu'entreprises séparément, inspirent toute confiance.

D'après LISTER, qui a étudié à la fois les Imperforés (*Orbitolites*) et les Perforés (*Polystomella*), les individus **A** se reproduisent d'abord sous leur forme et par le procédé habituel. Les petites masses destinées à former les jeunes (V. p. 120), se munissent d'une coquille sphérique et constituent la loge initiale d'un jeune de la forme **A**. Celui-ci forme, en une heure, une deuxième loge, en vingt-quatre heures une troisième, etc., et devient peu à peu adulte. Cela continue ainsi pendant plusieurs générations ; mais, à un moment donné, le processus change, l'animal se rétracte dans sa coquille et fragmente tout son contenu en nombreuses petites masses arrondies qui se munissent d'un flagellum et constituent autant de zoospores. Ces zoospores (fig. 160), qui mesurent 4μ , se conjugueraient et formeraient une petite masse de 6 à 13 μ qui serait la loge initiale d'un individu de la forme **B**. Celui-ci grandirait mais, au moment de se reproduire, donnerait naissance, non à des zoospores ni à des formes **B**, mais à des formes **A**, selon le procédé décrit il y a un instant pour celles-ci. Ainsi il y aurait alternance périodique entre une série de générations agames **A** et une génération sexuée **B**.

D'après SCHAUDINN, qui a étudié seulement *Polystomella*, la forme **A** ne se reproduit qu'exceptionnellement par elle-même. La forme **B** est caractérisée par la présence de nombreux noyaux répandus dans toutes les loges et provenant de la division d'un noyau initial unique (V. ci-dessous, fig. 161). Son protoplasme sort de la coquille et se morcelle autour des noyaux, chaque fragment devenant une loge

Fig. 160.



Polystomella.
Spores flagellées
(d'ap. Lister).

Reproduction. — La reproduction par division, si facile à comprendre chez les formes monothalames ou à coquille souple, ne se conçoit plus aussi bien avec les coquilles calcaires à loges très nombreuses et très entortillées que nous allons maintenant rencontrer. Ici se présente un mode particulier de reproduction qui tient du bourgeonnement et de la division successive. Dans l'intérieur de la coquille, le noyau unique se divise en un grand nombre de petits noyaux qui se répandent dans toutes les loges (*). Ces noyaux condensent autour d'eux des petites masses de protoplasma qui prennent la forme d'un jeune individu, se munissent d'une coquille et sortent, soit par la bouche (*Ammodiscus*), soit par rupture de la coquille. Chez *Miliolina* le corps protoplasmique maternel sort en masse de la coquille et se divise en jeunes (**).

initiale macrosphérique d'individu **A**. Celui-ci est d'abord polynucléé, mais ses noyaux se fusionnent bientôt en un, en sorte qu'il est désormais uninucléé. Quand il est devenu adulte, son noyau se morcelle en fragments qui se répandent dans toutes les loges, y subissent une division mitotique et, se partageant le cytoplasme, donnent naissance à autant de zoospores qui se conjugueront avant de se développer en individus de la forme **B**.

Il faut noter que la conjugaison des zoospores et le sort ultérieur du produit de cette conjugaison hypothétique n'ont jamais été observés. SCHAUDINN [94] a, il est vrai, vu la conjugaison des zoospores chez une Gromie (*Hyalopus*), mais les Gromies sont bien loin des Polystomelles et il n'a pu suivre l'évolution du produit conjugué.

« Dans leurs travaux sur le dimorphisme des Foraminifères, MM. MUNIER-CHALMAS et SCHLUMBERGER avaient admis que la *forme microsphérique* dérivait par modification interne de la *forme macrosphérique*.

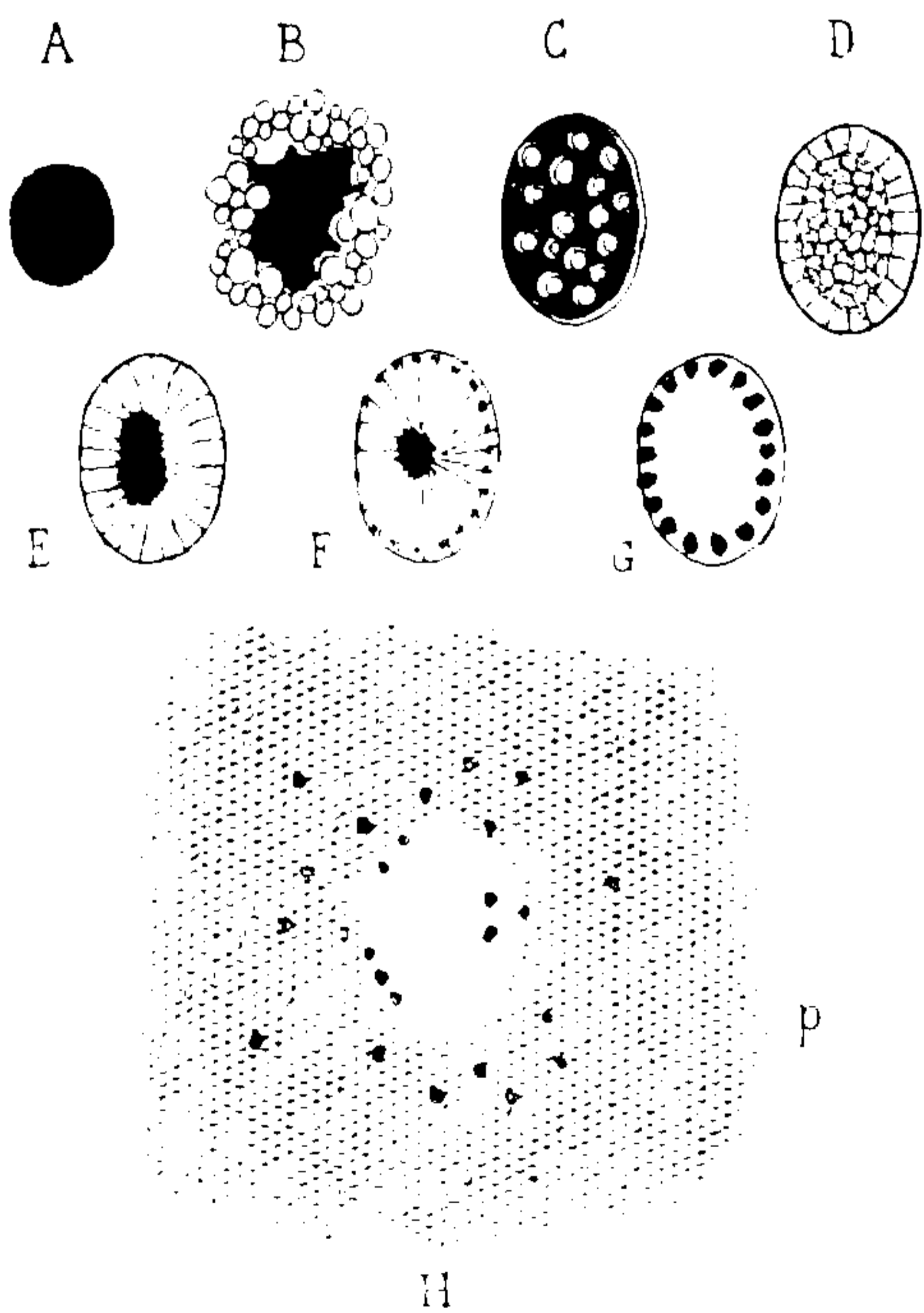
Aujourd'hui M. Munier-Chalmas pense que, contrairement à cette opinion, tous les faits observés sont en faveur de la seconde hypothèse qui accorde une *origine distincte* à chacune des deux formes (*). » M. Schlumberger s'est également rallié à l'opinion de Schaudinn et de Lister.

(¹) Le mode de *division du noyau* a été étudié par SCHAUDINN [94]. Le noyau (fig. 161) est d'abord formé (*A*) par une masse chromatique homogène sans membrane. A un moment donné, il devient très vacuolaire (*B*) au moyen de liquide cytoplasmique qu'il absorbe, grossit beaucoup et se munit d'une membrane (*C*). Le réseau intervacuolaire se montre formé d'une substance achromatique sur laquelle sont semées des granulations chromatiques (*D*). La chromatine s'accumule d'abord au centre (*E*), puis se porte à la périphérie le long de filaments achromatiques radiaires (*F*) et s'y accumule en petites masses disposées régulièrement (*G*). Enfin la membrane se détruit et les petites masses mises en liberté (*H*) constituent les noyaux filles qui se dispersent dans le cytoplasme (*p*).

(²) Chez *Orbitolites*, BRADY [88] a trouvé des jeunes réduits à leur loge initiale au centre de la coquille. Il a vu aussi [92] que

(*) La note entre guillemets nous est communiquée par M. Munier-Chalmas.

Fig. 161.

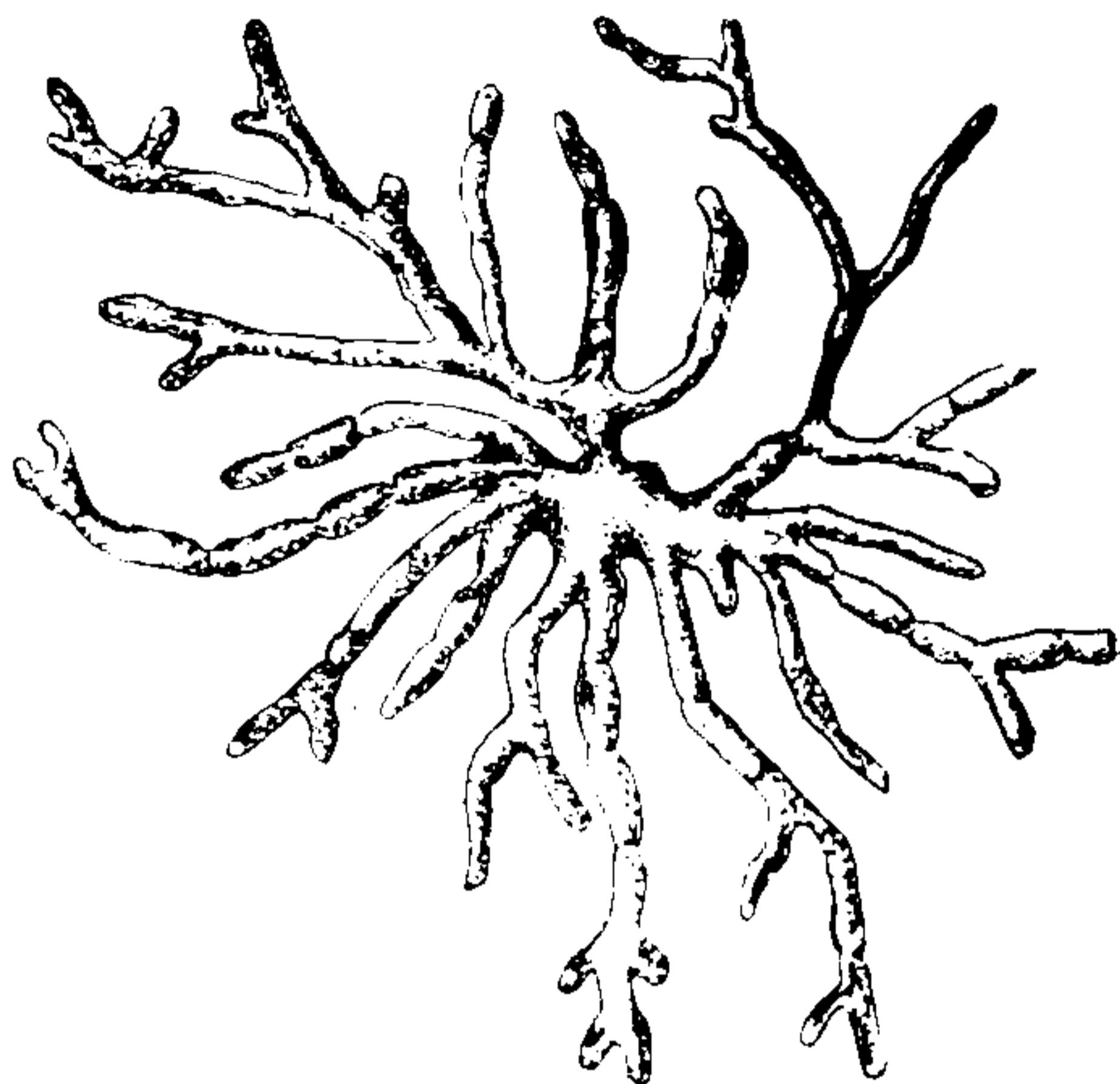


Miliolide (Type morphologique).
Division du noyau (im. Schaudinn).

GENRES

Calcituba (Roboz) (fig. 162 à 166), par la simplicité de sa coquille et de son

Fig. 162.



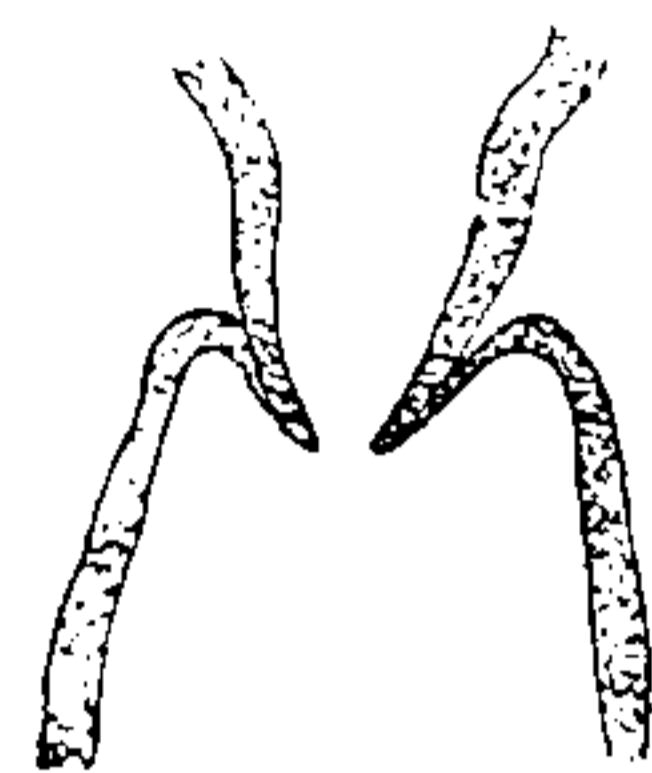
Calcituba (*C. polymorpha*)
montrant la chambre centrale et les
tubes ramifiés qui en partent
(d'ap. Schaudinn).

Fig. 163



Calcituba.
Formation de la loge centrale
(d'ap. Schaudinn).

Fig. 164.

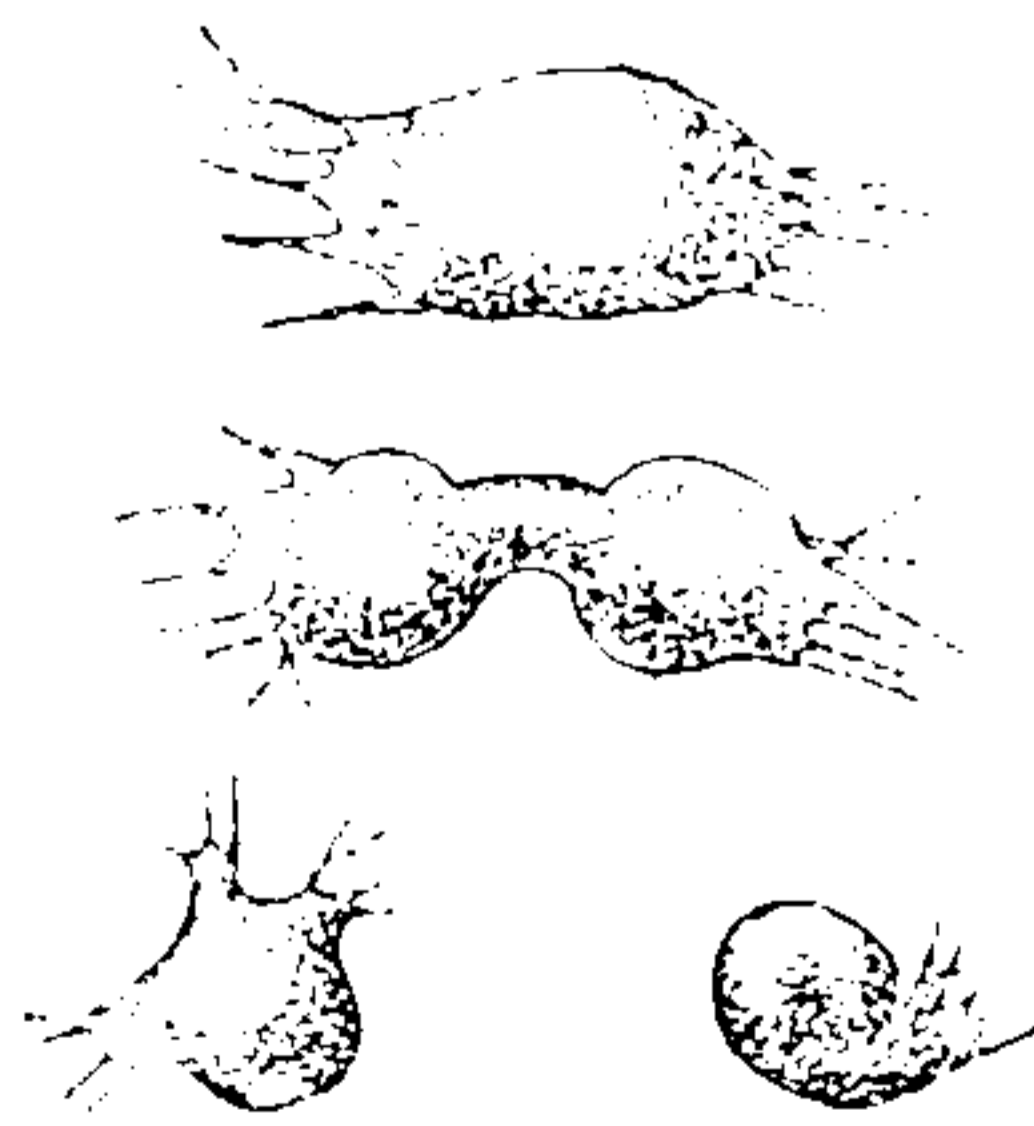


Calcituba.
Septum sépa-
rant 2 cham-
bres consé-
cutives (d'ap.
Schaudinn).

mode d'accroissement, se place à la base des Miliolides. A l'état le plus parfait, c'est une coquille extrêmement mince, laissant voir la couleur rose du protoplasma sous-jacent, et formée simplement de grains calcaires soudés entre eux, mais pas assez noyés de ciment pour donner la structure porcelainée. Elle est formée (fig. 162) d'une grande chambre centrale irrégulière d'où partent en tous sens des tubes ramifiés par dichotomie irrégulière. La paroi est imperforée, les tubes sont ouverts au bout, ce qui fait autant de bouches que de ramifications, enfin des septa incomplets assez espacés (fig. 164) les segmentent en chambres reconnaissables du dehors à un léger étranglement (10 à 12^{mm}. Mer) ⁽¹⁾.

l'animal, quand il est adulte, forme sur son bord de grandes chambres incubatrices tapissées d'une mince couche de protoplasma; le protoplasma des parties centrales y arrive et y forme de nombreux individus réduits à leur loge initiale avec un noyau, qui sont mis en liberté par résorption des parois de la chambre incubatrice. SCHLUMBERGER [88] fait remarquer que tous ces individus jeunes ont pour loge initiale une macrosphère. Il y a ici encore dimorphisme

Fig. 166.



Calcituba.
Division des amibes
(d'ap. Schaudinn).

Fig. 165.

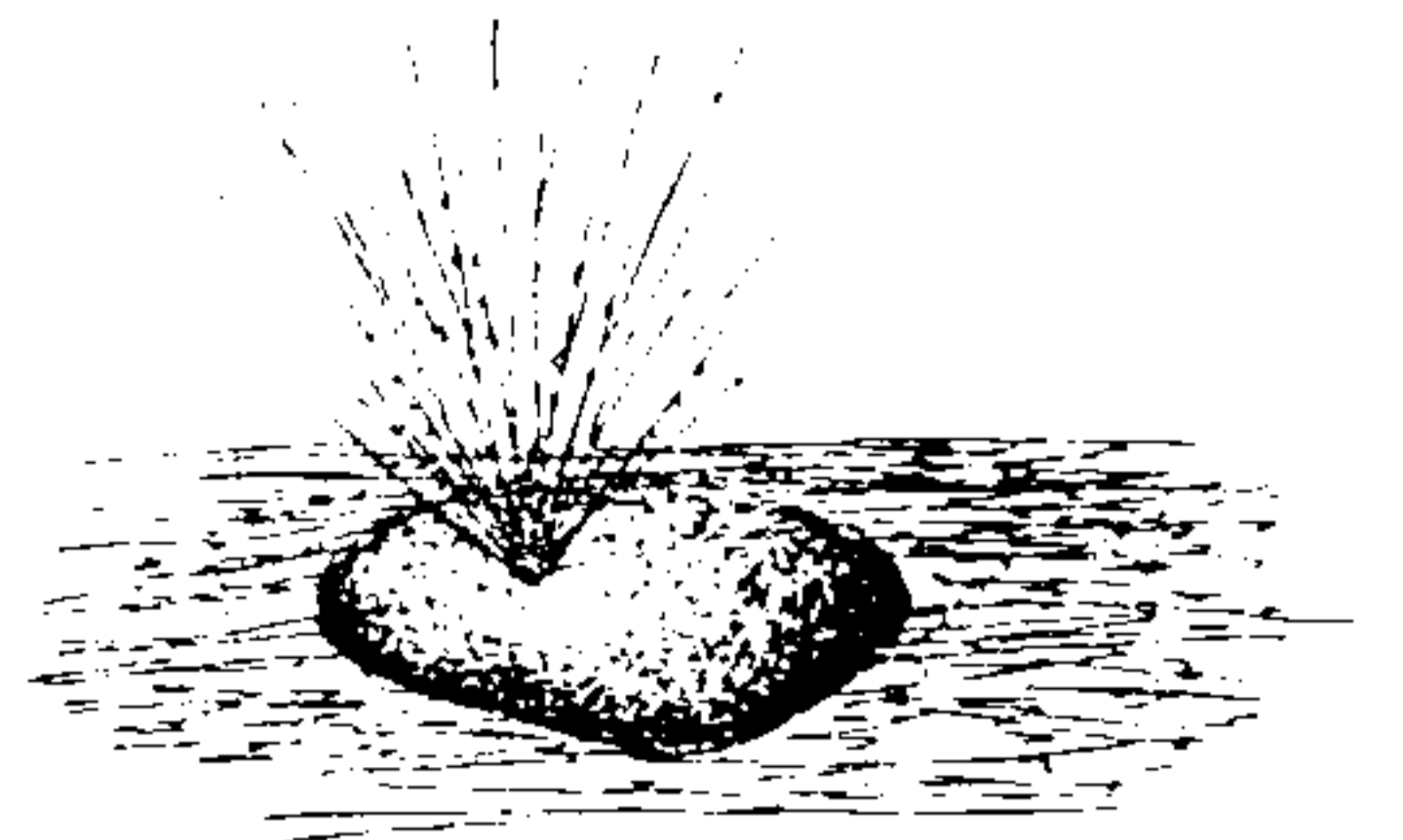


Calcituba.
Sortie des petites
amibes (d'ap. Schau-
dinn).

⁽¹⁾ L'évolution de cette forme a été récemment étudiée par SCHAUDINN [95] et

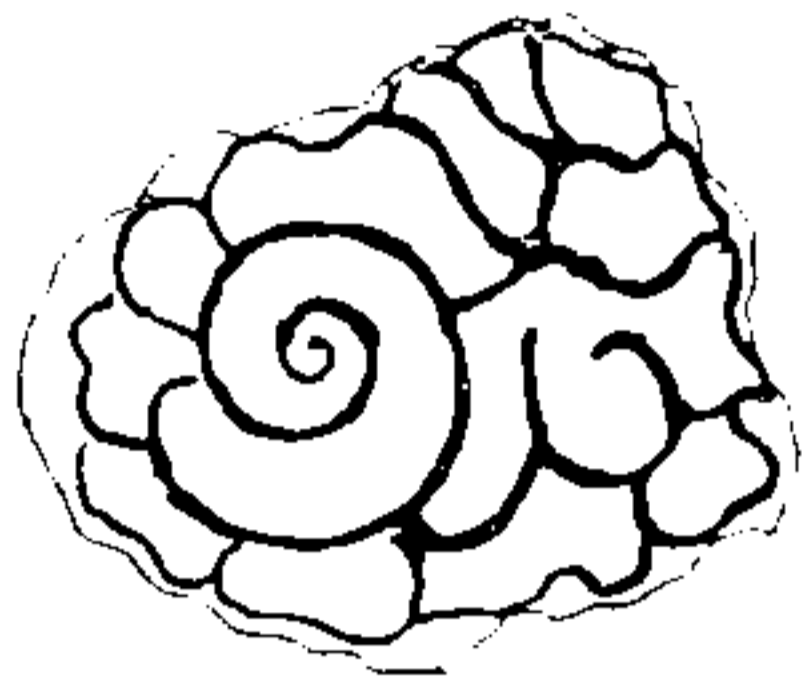
Squamulina (M. Schultze) (fig. 167), représente le type morphologique du groupe à l'état monothalame, mais sa forme est plan-convexe; il est fixé par sa face plane et porte, excentriquement sur la face convexe, une bouche arrondie assez large (Vivant et peut-être aussi fossile).

Fig. 167.

*Squamulina**(S. laevis)* (d'ap. M. Schultze).

Nubecularia (Defrance) (fig. 168), est polythalamé, formé de loges fixées aussi par une face. Ses premières loges sont en spirale, mais les suivantes deviennent si irrégulièrement disposées que la coquille n'a point de forme définie; elle est en outre souvent incrustée de sable.

Fig. 168.

*Nubecularia* (Sch.).

Ce caractère monothalame, ou polythalamé à disposition irrégulière des loges constitue la caractéristique assez peu nette de cette première série de genres ⁽¹⁾.

Bien mieux caractérisée est la série suivante qui a pour type l'ancien genre

Miliola (Lamarek) (fig. 170, 171). La coquille est polythalamé et les loges se succèdent en formant une spirale plane; chacune forme exactement un demi-tour et porte la bouche à son extrémité, en sorte que cet orifice

mérite de nous arrêter un instant. L'animal, constitué comme nous venons de le voir, est fixé sur quelque Algue marine qu'il mange. Il pousse sans cesse par la périphérie. Quand le support est mangé, la partie centrale se rompt en fragments qui tombent au fond tandis que les bouts des tubes restent sur l'Algue où ils continuent à grandir. Ces bouts, en s'accroissant, continuent à se ramifier, mais toujours ils grandissent par l'extrémité distale, tandis que l'extrémité proximale se rompt par fragments successifs qui tombent aussi au fond. Ces fragments détachés (que ce soient ceux du début ou les autres), s'ils sont tombés sur une Algue, peuvent y trouver de la nourriture et grandir. Sinon, ils sont affamés et alors, ou bien s'isolent en fermant leurs orifices par une lamelle de chitine et attendent quelque chance de rencontrer des aliments à leur portée, ou bien ils s'égrènent en petites amibes qui sortent du tube (fig. 165), rampent et s'éloignent pour manger. Mais il reste toujours dans le tube une importante portion du protoplasma continu qui, lui, est destiné fatalement à mourir. Ces amibes peuvent, si elles sont assez grosses, se diviser (fig. 166), mais en tout cas elles mangent, grossissent et reconstituent peu à peu l'individu primitif. La forme de celui-ci résulte (fig. 163) de ce que, au début, elles ne forment pas de pseudopodes, restent contractées (montrant parfois une tendance à l'enroulement spiral) et sécrètent du carbonate de chaux. Ainsi se forme la première chambre, puis elles émettent de gros pseudopodes qui, à leur tour, se couvrent de calcaire. Ceux-ci, dès lors, ne croissent plus que par le bout, se dichotomisent, et ainsi s'explique la forme de l'animal. Le cycle est terminé.

Il y a là plusieurs noyaux par chambre. Ceux-ci ne se multiplient jamais par division simple. Leur mode de multiplication est conforme à celui que nous avons décrit à la page 120.

(1) Cette première série de genres constitue la famille des *NUBECULARINAE* [*Nubecularinae* (Brady)].

La série suivante forme la famille des *MILIOLINAE* [*Miliolininae* (Brady)].

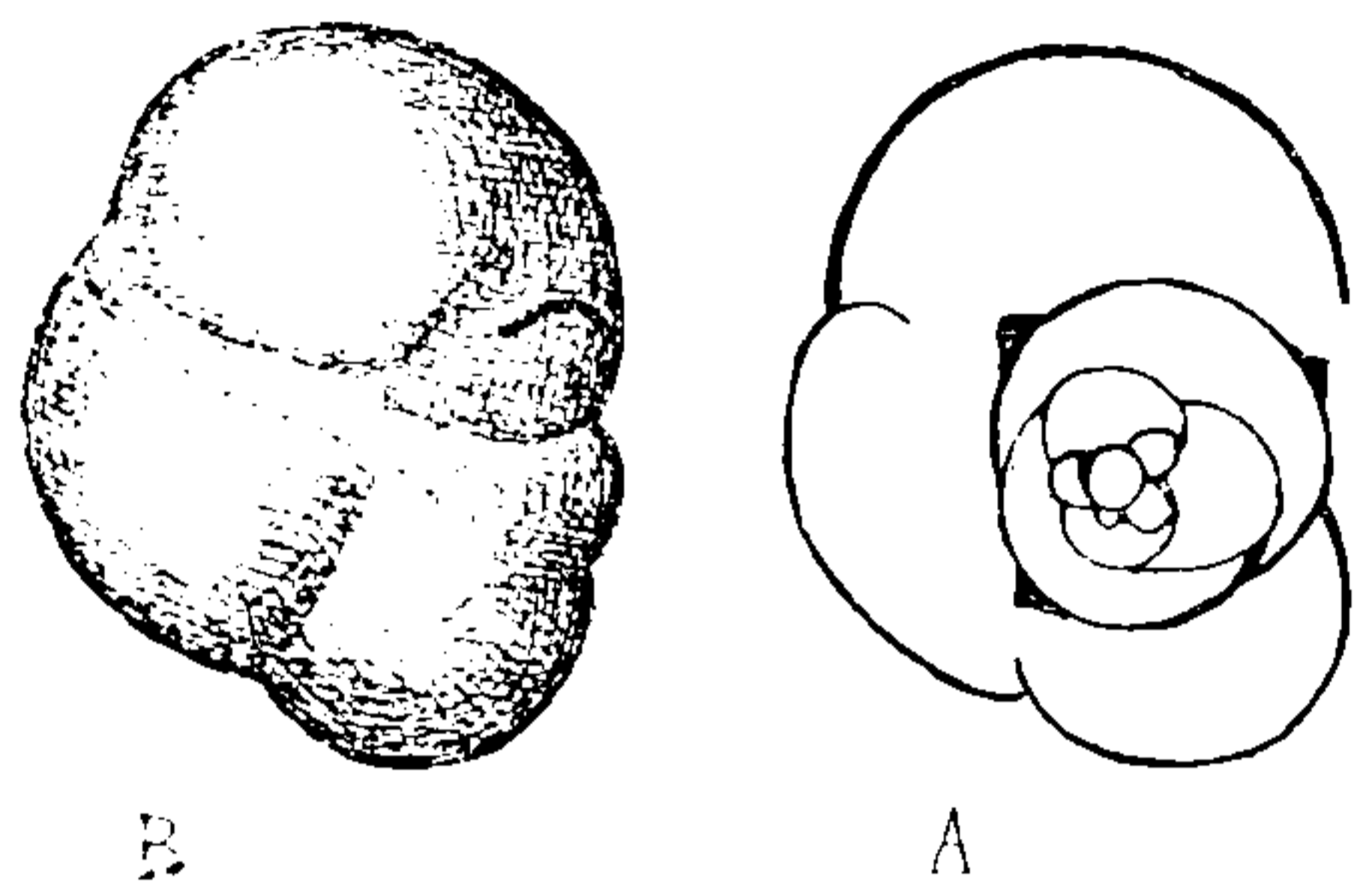
est transporté alternativement aux deux extrémités d'un même diamètre. Son entrée est rétrécie par une dent saillante à sa face interne ou par une plaque criblée. Si les loges sont peu ou point embrassantes, chacune s'ajoute aux précédentes sans les cacher, en sorte qu'il est facile de les compter toutes. Mais, dans le cas contraire, elles cachent tout ou partie des loges anciennes de manière à n'en laisser voir qu'un certain nombre et on en compte en dehors beaucoup moins qu'il n'y en a en réalité. C'est d'après cet aspect extérieur que l'on a établi divers genres dont le nom rappelle ce que l'on voit et nullement ce qui est (1).

Supposons une Miliolide qui, constituée à l'état jeune comme un *Miliola* (Lamarck), c'est-à-dire avec un enroulement spiral régulier et deux loges par tour, change ensuite cette disposition et prenne alors trois ou quatre loges au plus à chaque tour, nous aurons un

Planispirina (Seguenza) (fig. 169) (Vivant et fossile).

Supposons maintenant qu'avec un début semblable, les loges, au lieu de continuer

Fig. 169.



Planispirina (im. Schlumberger).

A, en coupe; B, entier.

(1) Voici ces genres :

Spiroloculina (d'Orbigny) (fig. 170), laisse voir toutes ses loges (Vivant et fossile);

Quinqueloculina (d'Orbigny) est un peu embrassant et laisse voir quatre loges d'un côté et trois de l'autre, mais comme deux se voient des deux côtés, il n'en reste que cinq différentes visibles du dehors, d'où le nom (Vivant et fossile);

Pentellina (Munier-Chalmas),

Massilina (Schlumberger) et

Adelosina (Schlumberger) (fig.

171) sont des genres voi-

sins; dans ce dernier, la

loge initiale est complète-

ment renfermée dans la

sui-vante (Vivant);

Triloculina (d'Orbigny), est plus embrassant et ne laisse voir que les trois dernières loges.

(Vivant et fossile);

Trillina (Munier-Chalmas et Schlumberger) et

Linderina (Schlumberger) sont des genres voisins;

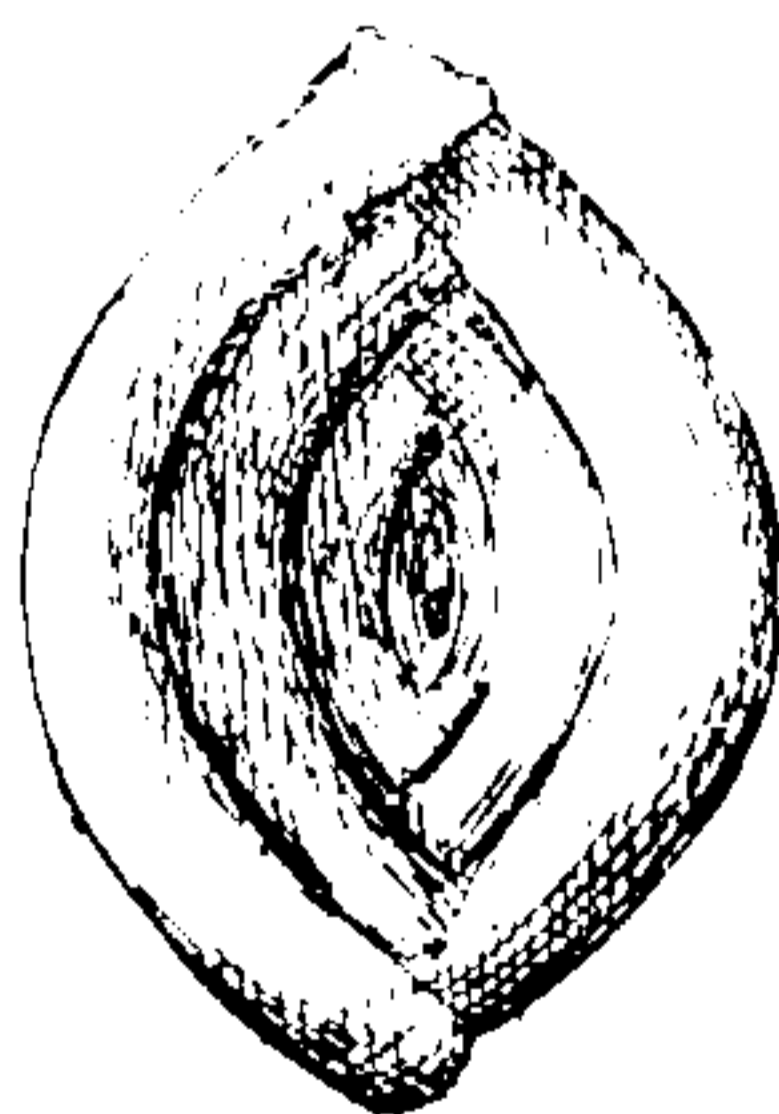
Biloculina (d'Orbigny) ne laisse plus voir que deux loges (Vivant et fossile);

Fabularia (DeFrance) est un genre voisin à chambres cloisonnées. Enfin

Uniloculina (d'Orbigny), n'en laisse plus voir qu'une, la dernière (Vivant).

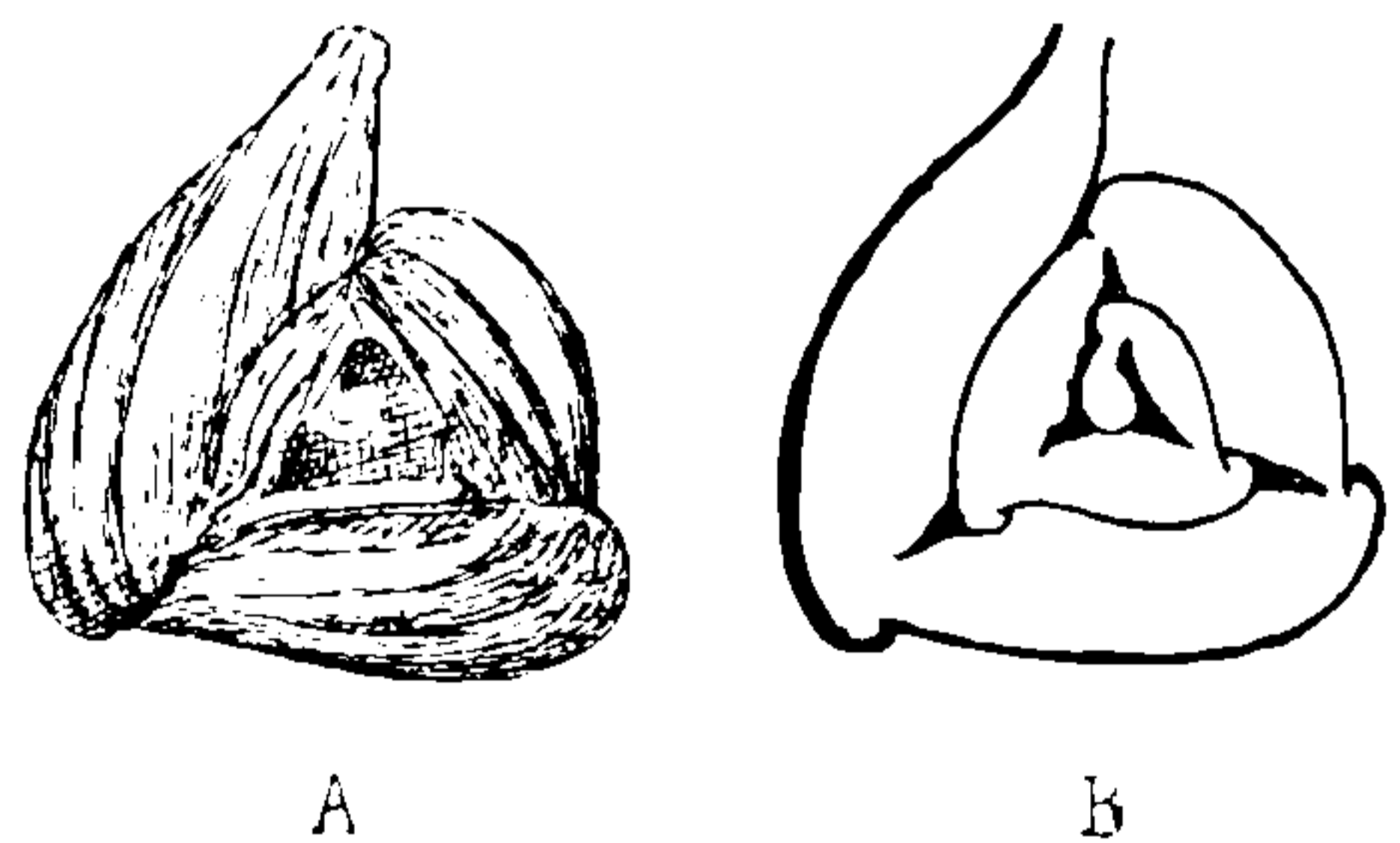
Malheureusement, cette simplicité élémentaire ne correspond pas à la réalité des faits, car les loges deviennent de plus en plus embrassantes à mesure que l'animal s'accroît, et la Quinqueloculine devient plus tard Triloculine, en sorte que ces deux genres ne sont pas toujours distincts et on a proposé de les réunir dans

Fig. 170.



Spiroloculina
(Sch.).

Fig. 171.



Adelosina (im. Schlumberger).

A, entier; B, en coupe.

leur enroulement spiral, s'écartent pour se disposer en ligne droite suivant la tangente, et nous aurons un *Vertebralina* (d'Orbigny) (fig. 172) (Vivant et fossile) ⁽¹⁾.

Peneroplis (Montfort) (fig. 173) a, comme les précédents, un enroulement différent suivant l'âge : les premières loges sont disposées en spirale, tandis que les suivantes, sans se disposer tout à fait en ligne droite, deviennent de moins en moins courbes. Mais ici, même dans la partie jeune, le nombre des loges par tour est indéterminé et ne suit pas la loi des Miliolles. Ce dernier caractère est celui d'une série de genres dont celui-ci est le type ⁽²⁾. On peut ajouter que les loges ne sont jamais embrassantes en sorte que la coquille reste très plate ⁽³⁾ :

Fig. 172.

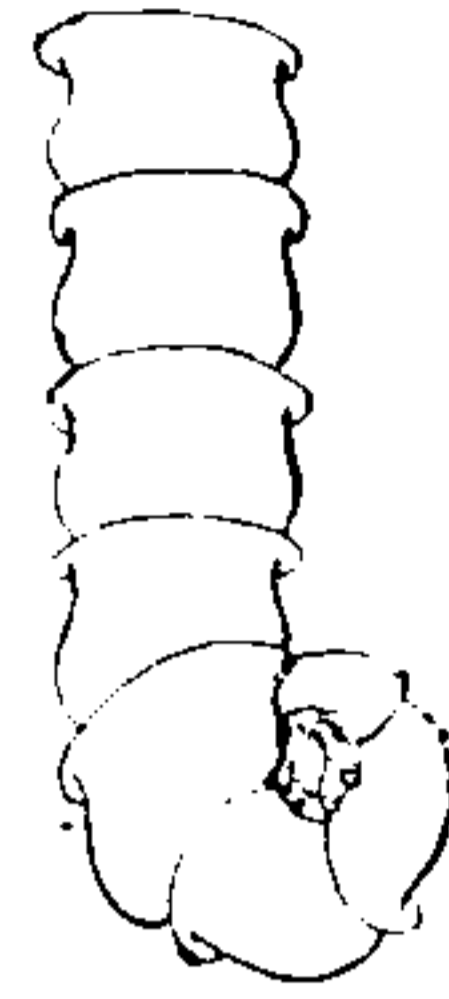
*Vertebralina*
(im. Carpenter).

Fig. 173.

*Peneroplis* (im. Brady)

le genre *Miliolina* (Williamson). Bien plus, MUNIER-CHALMAS et SCHLUMBERGER [85] ont montré qu'une espèce, classée antérieurement comme Triloculine et comme Quinqueloculine selon son âge, était successivement constituée comme ces deux genres, puis comme une Biloculine et enfin comme une Uniloculine. Ils en ont fait le genre

Idalina (fig. 174) (Fossile). Genres voisins :

Periloculina (Munier-Chalmas et Schlumberger), à chambres pourvues de côtes longitudinales saillantes intérieurement (Fossile), et

Lacazina (Munier-Chalmas), à chambres pourvues de piliers (Fossile).

Il résulte de là que les formes bi-, tri-, quinqueloculaire ne caractérisent pas les genres de nom semblable, mais ceux-ci n'en sont pas moins très réels par l'ensemble de leurs caractères et méritent d'être conservés.

⁽¹⁾ Ces deux genres sont les types de la famille des *HAUERINÆ* [*Hauerina* (Brady)], caractérisés par ce début en coquille de Miliolle et cette variation dans le nombre des loges ou le sens de leur succession. Dans la même famille sont les genres :

Hauerina (d'Orbigny), qui diffère du premier par le fait que les tours précédents ne sont point, comme dans celui-ci, cachés par des expansions aliformes du dernier tour (Vivant et fossile);

Articulina (d'Orbigny), constitué à fort peu près comme le second (Vivant et fossile);

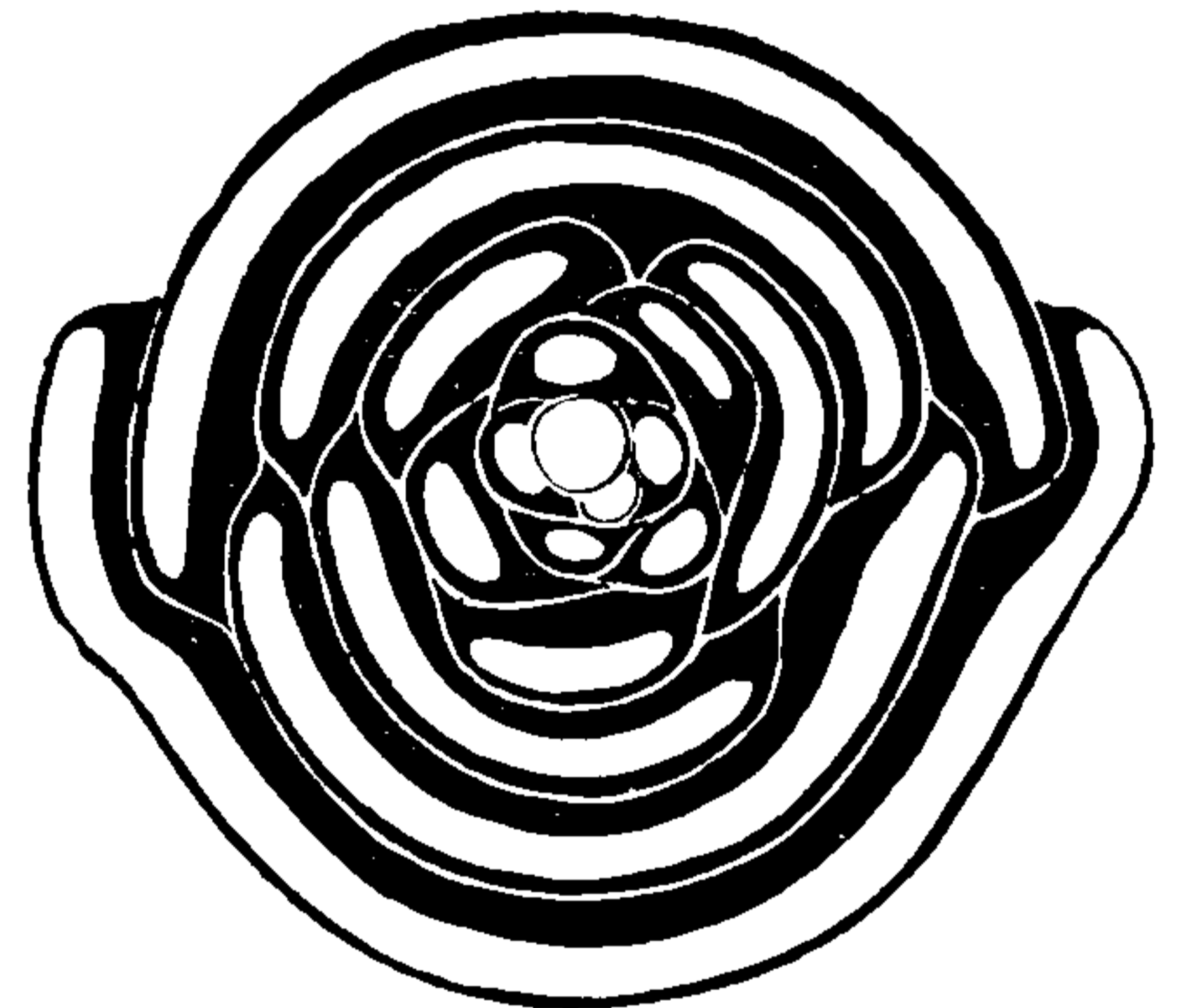
Ophthalmidium (Kübler), en tube spiral à cavité d'abord libre puis cloisonnée, et

Sigmoïlina (Schlumberger), genre dédoublé des Spirillines.

⁽²⁾ Ces genres constituent la famille des *PENEROPLINÆ* [*Peneroplida* (Brady)].

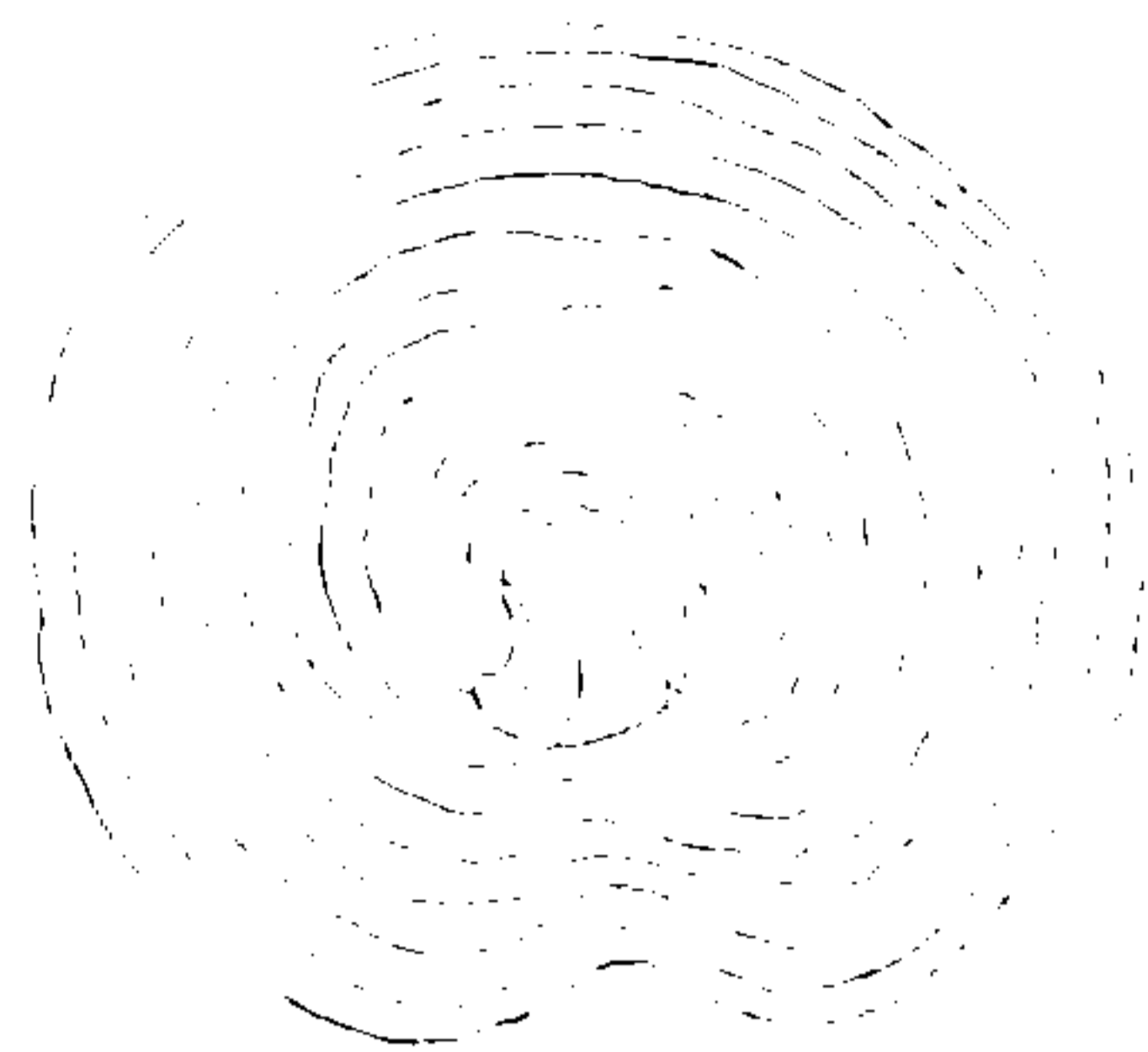
⁽³⁾ Quant au détail de la disposition des loges, il est variable. Ici, il y a une courte partie spirale suivie d'une partie qui se détache suivant la tangente et s'élargit en éventail. La bouche est fermée par une cloison percée d'une unique rangée de trous et toutes les cloisons de séparation des loges ont le même caractère.

Fig. 174.

*Idalina* au stade biloculine
(d'ap. Munier-Chalmas
et Schlumberger).

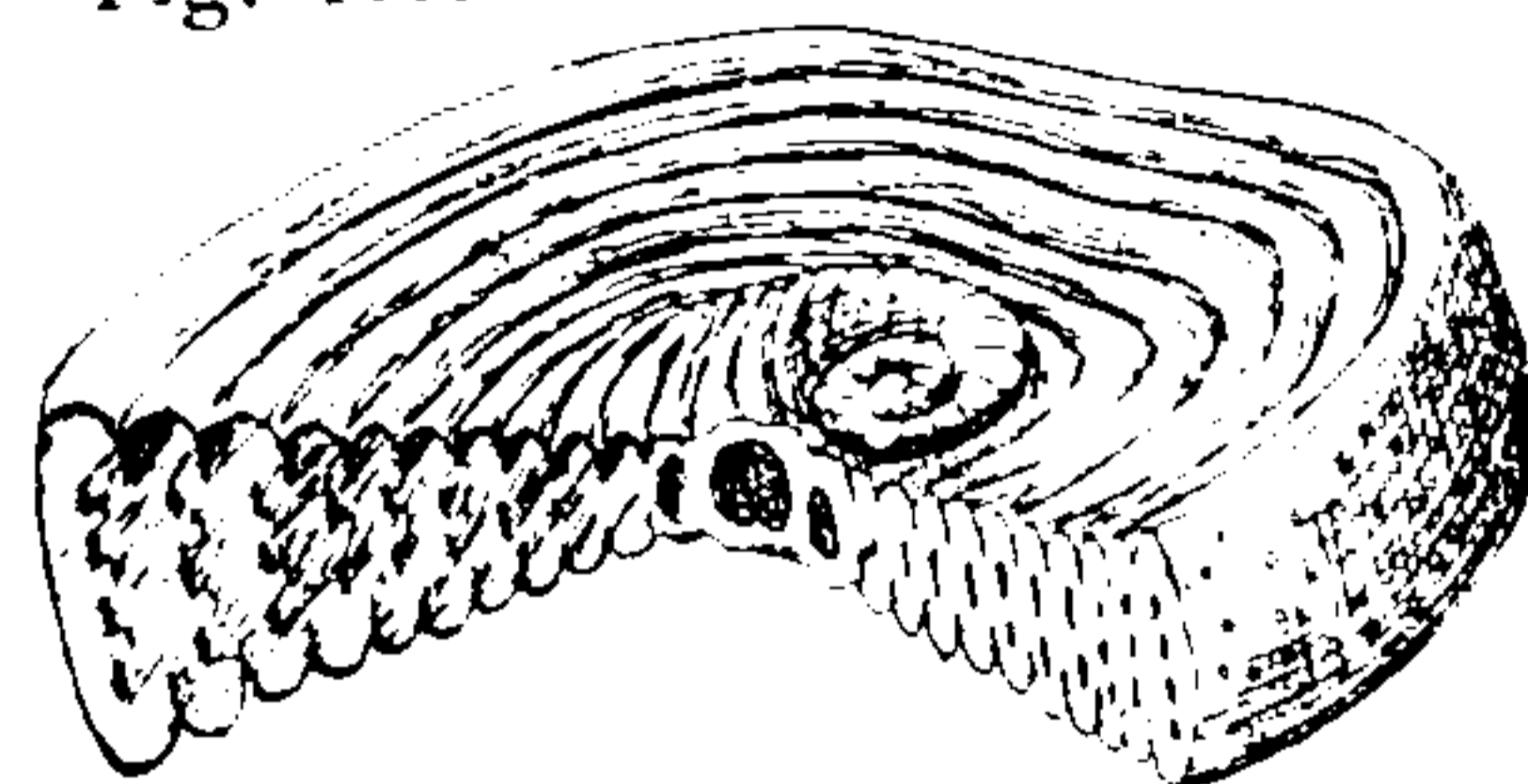
Orbiculina (Lamarck) (fig. 175) a ses loges formées suivant la même loi que *Peneroplis*, mais il se forme en outre de petites cloisons radiaires perpendiculaires aux faces de la coquille et aux cloisons concentriques séparant les loges. Ces cloisons divisent chaque loge en nombreuses logettes disposées comme les degrés d'une circonférence. Elles sont, de plus, percées de trous qui permettent aux logettes d'une même loge de communiquer ensemble, tandis que les trous des cloisons circulaires leur permettent de communiquer avec celles des loges contiguës (Atteint 19^{mm}. Vivant et fossile) ⁽¹⁾.

Fig. 175.

*Orbiculina* (Sch.).

Orbitolites (Lamarck) (fig. 176) diffère du précédent principalement par le fait que son enroulement est spiral dès l'origine et devient toujours et rapidement cyclique : il y a la loge centrale, puis deux loges faisant un deuxième tour et, dès le tour suivant, chaque loge fait un tour complet. Les loges s'épaississent en grandissant, en sorte que l'ensemble prend la forme d'un disque plus épais au bord qu'au centre; elles sont subdivisées en logettes de la même manière que chez *Orbiculina*, et alternent d'un cycle à l'autre (Atteint 0^{mm}9. Vivant et fossile) ⁽²⁾.

Fig. 176.

*Orbitolites* (Sch.).

(1) Une autre complication peut s'ajouter à la précédente et elle se présente dans les formes les plus typiques du genre. Que l'on suppose les dernières loges continuant à s'accroître en éventail chez un *Peneroplis*; elles circonscriront peu à peu la partie ancienne de la coquille et finiront par l'entourer complètement. Les loges deviendront alors circulaires et formeront chacune un tour complet. A partir de ce moment, l'accroissement continuera de la même manière, chaque loge formant un tour entier, concentrique aux précédents. Dès lors, la bouche formera toute la circonférence de la coquille. Comme chez *Peneroplis*, la bouche étant percée d'une rangée de trous, quand une nouvelle loge se formera, cette ancienne bouche deviendra la cloison circulaire de séparation entre les deux dernières loges, cloison percée aussi d'une rangée de trous pour les faire communiquer ensemble. Il peut aussi y avoir plusieurs rangées parallèles de trous, lorsque la loge est assez épaisse.

(2) C'est à cela que se borne la complication dans les plus simples *Orbitolites* dont on a fait le sous-genre

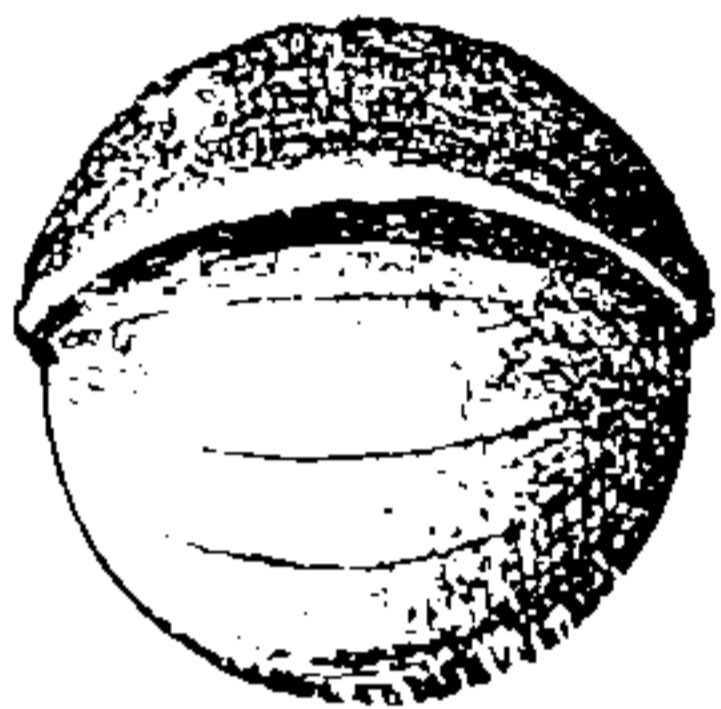
Sorites (Ehrenberg). Mais dans les vrais

Orbitolites (Lamarck, *s. str.*), les logettes se subdivisent, non tout de suite, mais dans les cycles qui sont à quelque distance du centre, en trois parties superposées, une centrale et deux superficielles. La centrale, plus grande, plus élevée que les deux autres, conserve les mêmes rapports et multiplie simplement ses communications avec les logettes voisines de même ordre à mesure qu'elle augmente de hauteur. Dans les parties anciennes où elle est peu élevée, elle communique par un seul canal avec ses deux voisines du même cycle et par deux canaux avec les voisines des cycles limitrophes avec lesquelles elle alterne. Mais dans les parties épaisses de la coquille, il y a, pour chacune de ces communications, plusieurs canaux superposés. Les périphériques forment sur les deux faces du disque une couche de logettes spéciales. Celles-ci ne

Cornuspira (Max Schultze) se distingue de tous les autres par le fait qu'il est monothalame étant formé d'un tube sans cloisons, contourné en longue spirale plane (Vivant et fossile) ⁽¹⁾.

Alveolina (d'Orbigny) (fig. 177), au contraire, au lieu de former une coquille plate, à axe d'enroulement très court, devient ovoïde ou fusiforme, à axe d'enroulement au moins aussi long et souvent plus que toutes les autres dimensions du corps. Cela tient à ce que les loges, d'ailleurs toujours enroulées en spirale régulière, sont très basses, mais très larges, et complètement embrassantes, chacune s'étendant d'un pôle à l'autre de la coquille et recouvrant complètement la partie correspondante du tour précédent. Comme elles sont

Fig. 177.



Alveolina
(im. Brady).

très peu élevées dans le sens de l'enroulement, il en faut un grand nombre pour faire un tour. Les cloisons qui les séparent s'étendent parallèlement à l'axe d'enroulement, d'un pôle à l'autre, mais elles sont très basses et ne forment qu'une forte côte au plafond des loges, laissant celles-ci communiquer largement entre elles, au niveau de leur plancher. La dernière loge s'ouvre naturellement au dehors par une longue bouche qui va aussi d'un pôle à l'autre. Indépendamment de ces loges et cloisons primaires

parallèles à l'axe, s'en trouvent de secondaires et même de tertiaires (45 à 75 μ m. Vivant et fossile) ⁽²⁾.

communiquent pas entre elles, mais seulement avec les logettes centrales sous-jacentes, n'alternent pas d'un cycle à l'autre comme ces dernières, et enfin reculent un peu vers le centre de manière à être à cheval sur la cloison de séparation du cycle dont elles dépendent et du cycle précédent; et elles communiquent avec les logettes sous-jacentes de ces deux cycles. Ajoutons que les logettes périphériques sont, dans chaque cycle, plus nombreuses que les centrales, il y en a souvent trois ou quatre pour une de ces dernières.

⁽¹⁾ A ces genres ajoutons, comme faisant partie de la famille des *Peneroplinae* :

Archiacina (Munier-Chalmas) qui est un *Peneroplis* sans côtes, décomposé en deux sous-genres :

Bræckina (Munier-Chalmas) et

Bræckella (Munier-Chalmas).

Le genre *Cornuspira* mériterait de former une famille à part.

⁽²⁾ Les cloisons secondaires sont disposées suivant des plans parallèles à l'équateur du fuseau et, comme les cloisons primaires sont très peu développées, elles s'étendent sans interruption depuis la bouche jusqu'à l'origine de la coquille. Bien entendu, elles ne vont pas jusqu'à l'origine même de la coquille, car les loges anciennes très courtes ne peuvent être recoupées par autant de cloisons secondaires que les jeunes beaucoup plus grandes. Elles s'arrêtent à des niveaux différents. Elles découpent la fente buccale en une série d'orifices juxtaposés. Ces cloisons sont complètes, percées seulement dans chaque loge primaire d'un ou deux orifices qui font communiquer entre elles les loges secondaires qu'elles séparent. Enfin, dans certaines espèces, il s'ajoute encore à cela des cloisons tertiaires déterminant des loges de troisième ordre. Ces cloisons sont parallèles à la surface de la coquille. Il y en a de deux à cinq dans chaque compartiment secondaire des loges primaires. Elles s'insèrent sur les cloisons secondaires, mais ne s'étendent, dans le sens de l'enroulement, que sur une partie de la lon-

Keramosphæra (Brady) a une coquille sphérique avec une multitude de logettes de forme plus ou moins irrégulière disposées en courbes concentriques (Vivant) ⁽¹⁾.

3^e SOUS-ORDREARÉNACÉS. — *ARENACIDÆ*

[*ASTRORHIZIDÆ* (Brady) + *ARENACEÆ* (Bütschli)]

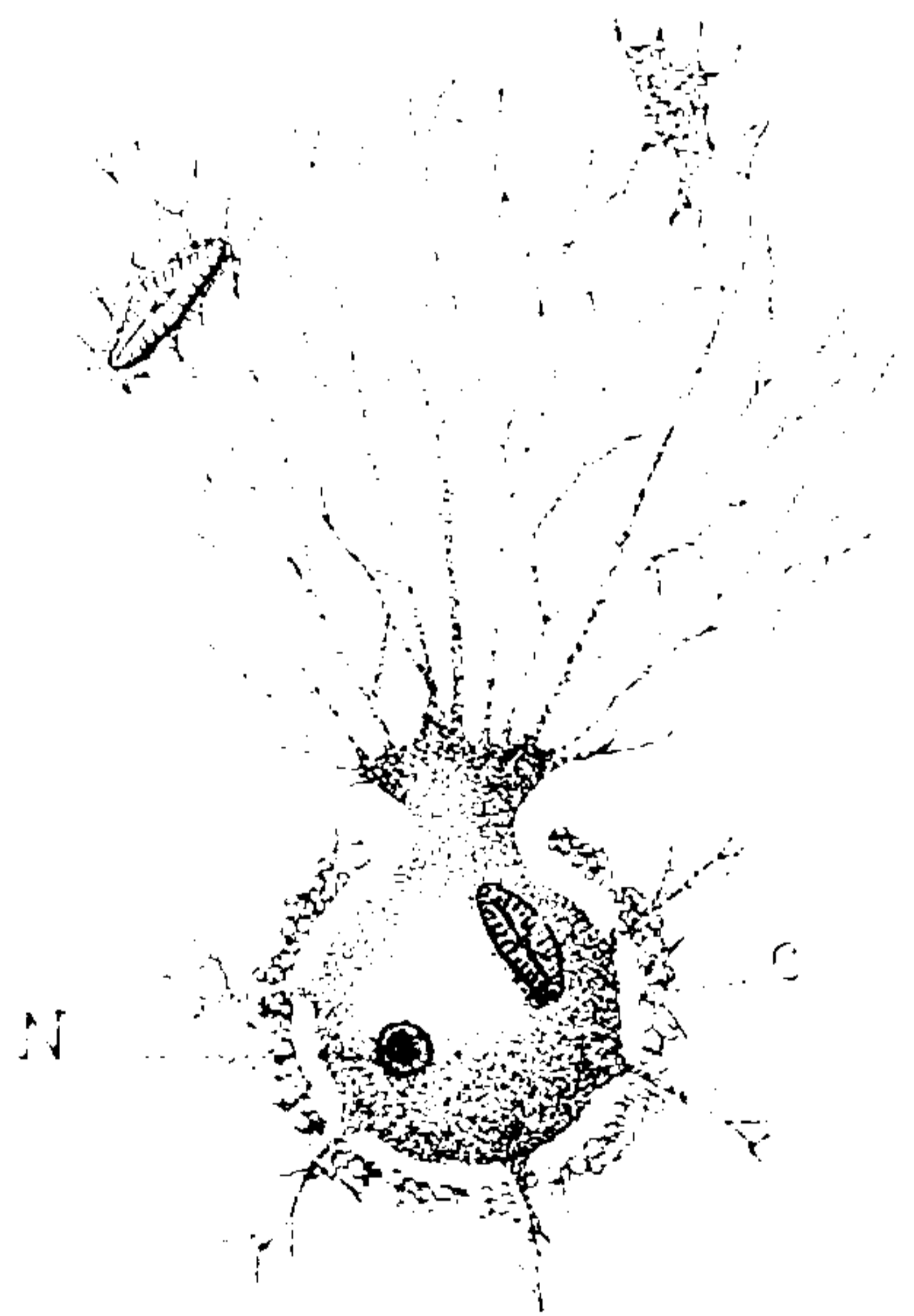
TYPE MORPHOLOGIQUE

(FIG. 178)

Ici encore, l'animal est fort semblable à celui que nous avons décrit pour notre type morphologique d'Imperforé, et c'est par la constitution de sa coquille qu'il se caractérise. Cette coquille (c) est formée, en effet, de particules étrangères (grains de sable, carapaces de Diatomées, spicules d'Eponges, etc.), tantôt simplement agglutinées contre la surface du corps par le protoplasma superficiel, tantôt plus ou moins fortement cimentées entre elles par une substance organique qui d'ordinaire est, ou semble être, de la vraie chitine, mais parfois se montre avec les réactions spéciales de la matière cornée. Lorsqu'il y a un ciment chitineux complet formant un vernis continu à la face interne de la coquille, celle-ci est aussi imperforée que celle des groupes précédents, mais lorsqu'il en est autrement, il reste entre les particules mal associées qui forment la coquille de petits espaces par lesquels le cytoplasma sous-jacent peut émettre des prolongements mobiles analogues à des pseudopodes, et il y a là une condition qui rapproche ces êtres des Foraminifères perforés.

L'accroissement de la coquille se comprend aisément, soit que ses particules soient indépendantes les unes des autres, auquel cas il se conçoit sans explication, soit qu'elles soient réunies par un ciment chitineux. Dans ce cas, les choses

Fig. 178.



Arénacé (Type morphologique)
(Sch.).

c., coquille.

gueur de la loge primaire de manière à laisser communiquer entre eux tous les compartiments qu'elles déterminent. Elles ont pour effet de recouper la série unique d'orifices buccaux en deux à cinq séries parallèles superposées. (Les fossiles seuls arrivent à la taille de 75^{µm}; les vivants atteignent 15^{µm} seulement.)

Alveolina est le seul représentant de la famille des *ALVEOLININÆ* [*Alveolininæ* (Brady)].

⁽¹⁾ On fait de ce seul genre la famille des *KERAMOSPHÆRINÆ* [*Keramosphærina* (Brady)].

se passent pour cet enduit chitineux comme pour la coquille des Gro-mides. Quant au dépôt de nouvelles particules étrangères pour combler les lacunes produites par l'écartement des anciennes, il se fait au moyen des pseudopodes, ou de petits prolongements pseudopodiformes nés du cytoplasma dans les hiatus de la coquille, qui saisissent des particules et les accolent. L'animal ne prend d'ailleurs pas au hasard : il choisit la grosseur et la nature des matériaux, triant des grains de sable d'une certaine taille, ou des spicules d'Éponges. Dans bien des cas, il semble, en outre, que des résidus alimentaires, grains de sable, carapaces de Diatomées, etc., sont ajoutés à la coquille par le dedans, conformément à ce qui a été observé ailleurs (chez *Diffugia* par Verworn) (¹).

On peut distribuer les Arénacés en deux tribus :

ASTRORHIZINA, à grandes coquilles asymétriques, le plus souvent monothalames et en forme de tubes simples ou associés entre eux ou à une chambre centrale commune ;

LITUOLINA, à coquilles régulières, le plus souvent polythalames, mais à loges séparées par des cloisons imparfaites, labyrinthiques ; ces êtres représentent les isomorphes arénacées des Miliolides et des Perforés les plus simples.

1^{re} TRIBU

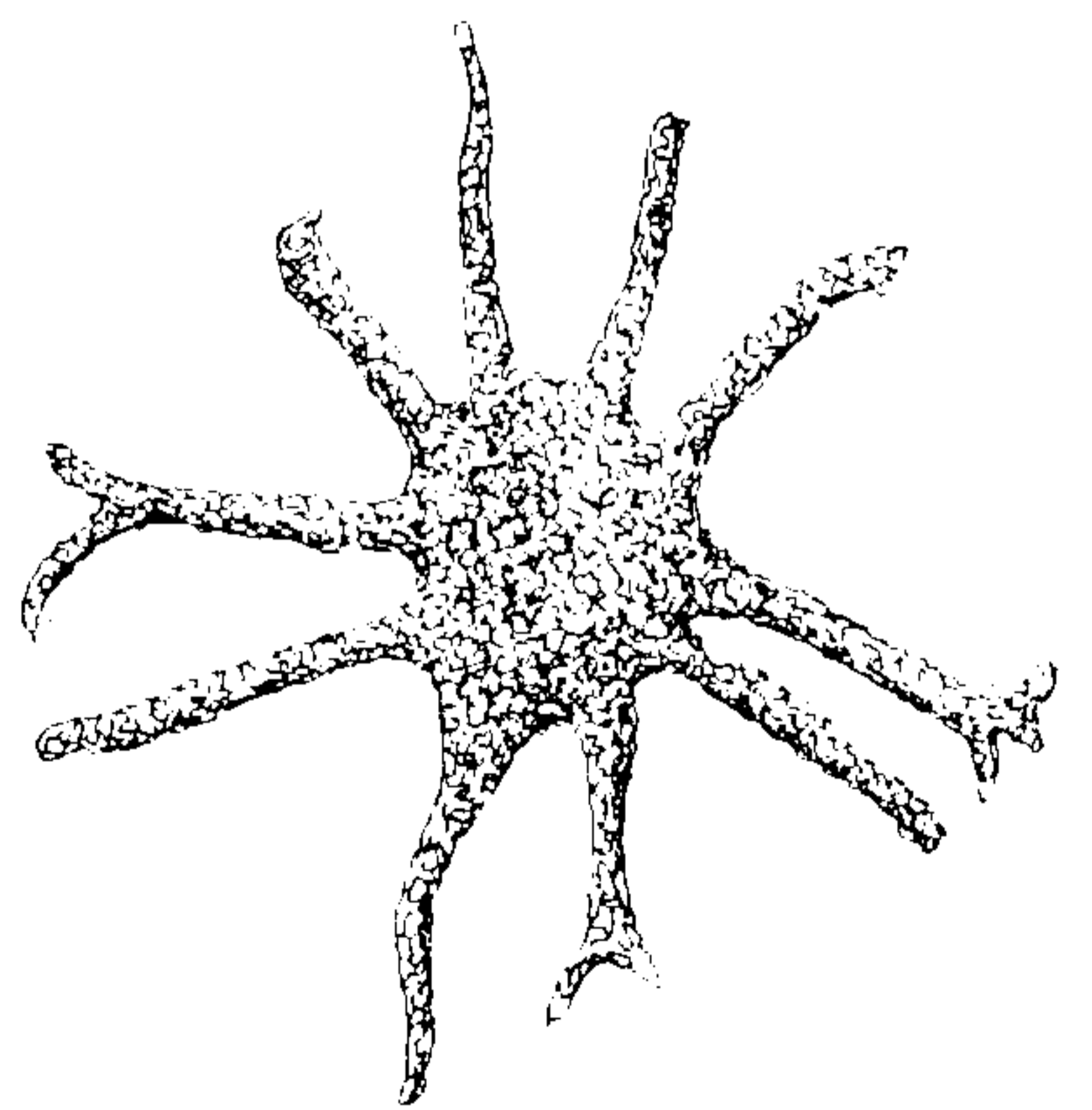
ASTRORHIZINES. — *ASTRORHIZINA* [*ASTRORHIZIDÆ* (Brady)]

GENRES

Astrorhiza (Sandahl) (fig. 179) a une coquille formée d'une épaisse couche de grains de sable et de vase, simplement accolés par le protoplasma ou légèrement cimentés. Cette coquille, parfois fusiforme, a ordinairement la forme d'un disque aplati et muni sur son bord de prolongements radiaires. Ces prolongements sont ouverts au bout et, par leurs extrémités, sortent autant de bouquets de pseudopodes réticulés (10^{mm} et plus. Mer).

A *Astrorhiza* se rattachent quelques genres qui n'en diffèrent que par des caractères secondaires (²).

Fig. 179.



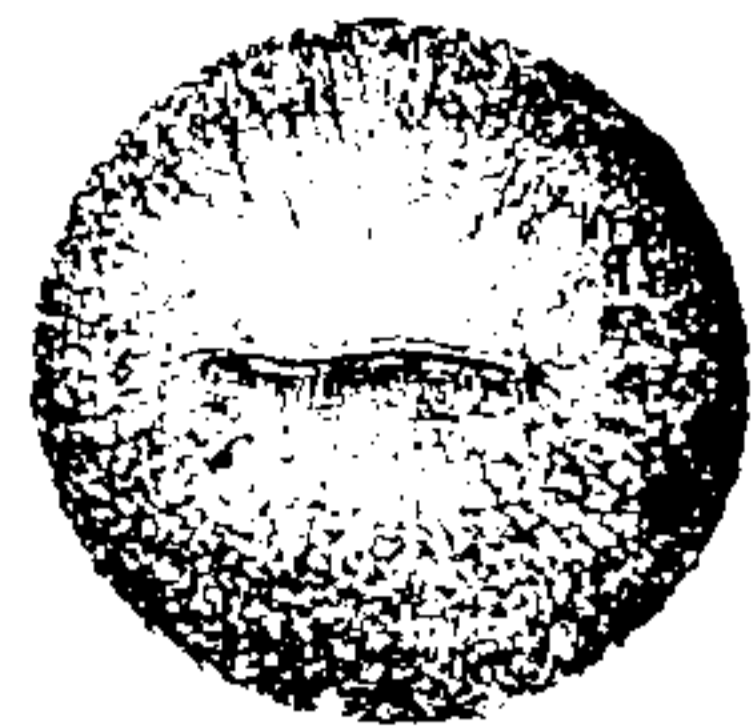
Astrorhiza (im. Brady).

(¹) La coquille est ordinairement monothalame et de grande taille, souvent branchue ou radiée. Parfois sa cavité est subdivisée en compartiments par des constriction de la paroi, mais ce ne sont là ni de vrais septa ni de vraies loges, et ces formes polythalamiques sont toujours asymétriques.

(²) Ces genres, au nombre de cinq, sont les suivants :
Pelosina (Brady) (fig. 182), qui a sa coquille formée seulement de chitine et de vase, avec

Pilulina (Carpenter) (fig. 180) a sa coquille, ici encore, monothalame et de forme ronde, formée uniquement de spicules d'Éponges ou de sable fin, sans ciment calcaire ou autre. La bouche est fusiforme, courbe (Mer. Vivant).

Fig. 180.



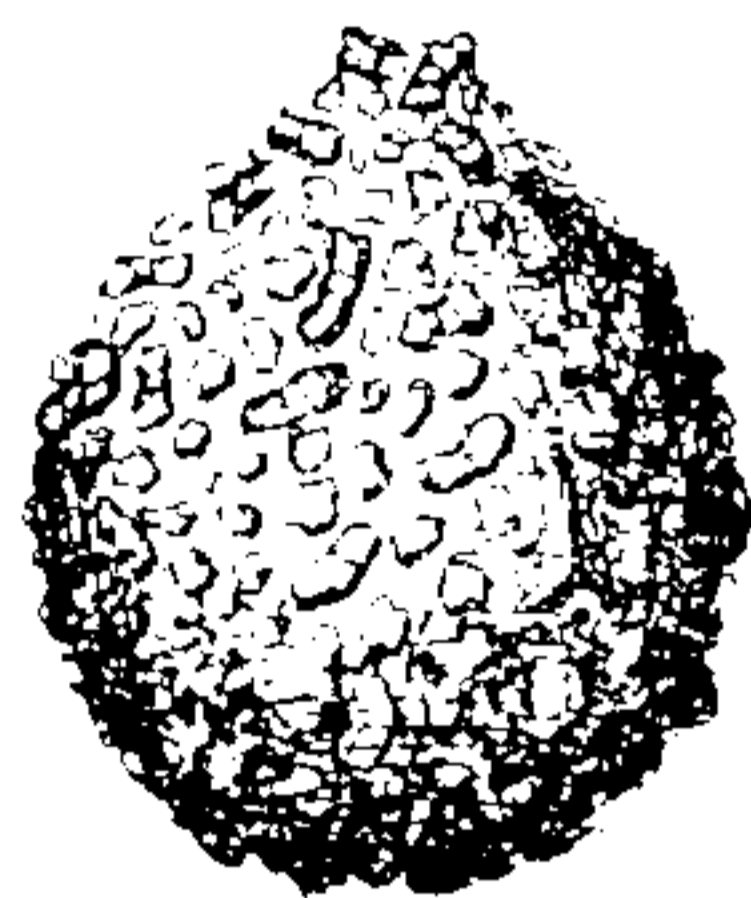
Pilulina (im. Brady).

Il en est de même chez

Technitella (Norman), de forme ovale et cylindrique, à bouche arrondie (Mer. Vivant).

Saccamina (Sars) (fig. 181) est, selon les espèces, mono- ou polythalame. Les formes polythalamiques, toutes fossiles, sont formées de loges monothalamiques unies, soit latéralement de manière à respecter la bouche, soit en série linéaire par leur tube buccal, le tube de la précédente étant soudé au pôle aboral de la loge suivante. Les formes vivantes sont monothalamiques sphériques, ont une carapace lisse formée de gros grains de sable soudés par un fort ciment corné qui forme en outre un enduit intérieur continu. La bouche est au sommet d'un petit prolongement conique (Vivant et fossile) (1).

Fig. 181.



Saccamina
(im. Brady).

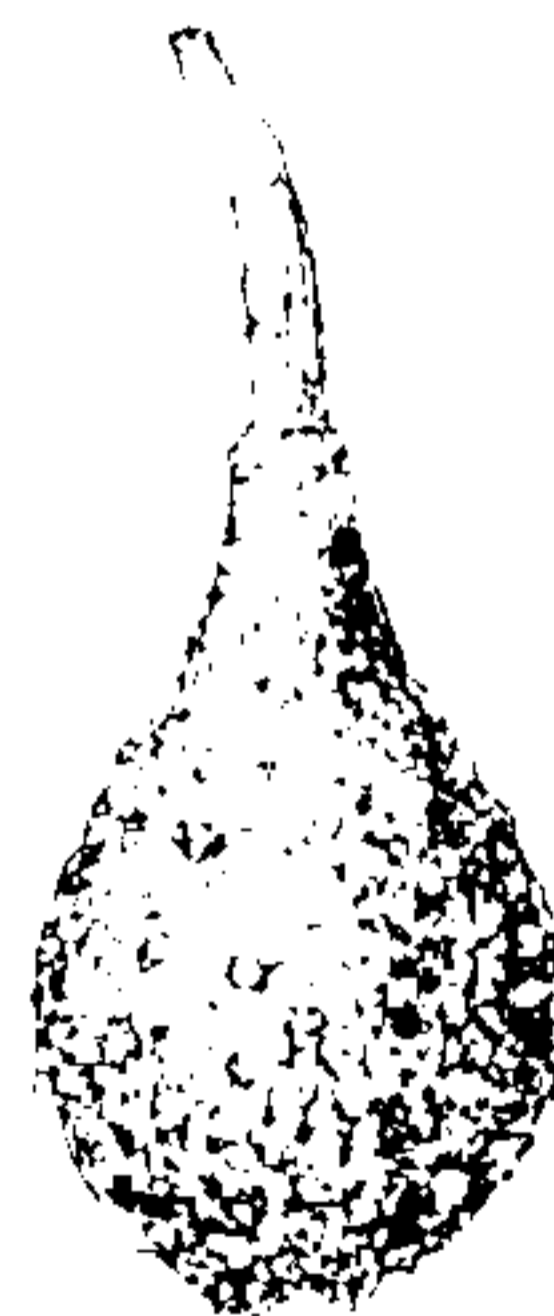
une bouche au sommet d'un prolongement chitineux, ce qui lui donne la forme d'une bouteille (Mer);

Storthisphaera (Brady) (fig. 183), qui est subglobuleux, très irrégulier, garni de nombreuses protubérances terminées chacune par un orifice buccal (Mer);

Fig. 182.

Fig. 183.

Dendrophrya (Wright), qui peut être défini: un *Astrophrya* à disque plus élevé et pourvu de prolongements ramifiés, dressés ou rampants. Sa coquille est aussi formée de chitine et de vase (6^{mm}, Mer);



Pelosina
(im. Brady).



Storthisphaera
(im. Brady).

Syringamina (Brady), qui est au contraire constitué de gros grains de sable lâchement agglomérés, et formé d'une masse globuleuse de tubes branchus disposés radialement, arrangés plus ou moins distinctement en couches superposées (Mer. Vivant);

Julienella (Schlumberger), à test épais, à loge centrale cloisonnée et à tubes courts et irréguliers (Vivant).

Ces genres forment avec *Astrophrya* la famille des *ASTROFRYZIÆ* [*Astrophryzina* (Brady)].

(1) On ne sait rien de plus au sujet des formes polythalamiques fossiles, mais RUMBLER (94), qui a fait une étude très détaillée de ce Foraminifère a fait connaître plusieurs particularités intéressantes des formes vivantes monothalamiques. Quand il est jeune, *Saccamina* a une *coquille primitive* de 0^{mm}1 formée de tout petits grains avec des spicules d'Éponges et d'Oursins. Mais il s'en forme bientôt, en dehors de celle-ci, une seconde qui grossit beaucoup plus, en sorte que la première est accolée à elle comme une petite tubérosité. Cette seconde coquille n'est pas encore la coquille définitive: elle n'a, en effet, pas de bouche et les grains de sable qui la forment sont disposés sans aucune régularité en sorte qu'elle est très raboteuse. L'animal ne communique avec le dehors que par des expansions pseudopodiques qui passent dans les interstices des grains de sable. En cet état il a été décrit comme un genre spécial sous le nom de *Psammosphaera* (F.-E. Schulze).

Mais peu à peu, l'animal remanie sa coquille, oriente ses grains de sable de manière

Sorosphæra (Brady) est monothalame et n'a, à son unique loge, aucun orifice notable méritant le nom de bouche; ses pseudopodes sortent des orifices interstitiels, mais sa coquille comprend plusieurs chambres directement unies entre elles (Mer. Vivant) ⁽¹⁾.

Jusqu'ici, nous n'avons trouvé, comme éléments de formation de la coquille, que des grains de sable et, s'il s'y trouvait mêlés des spicules d'Éponges, ce n'était qu'à titre exceptionnel.

Dans les Arénacés qui nous restent à citer, les spicules d'Éponges font régulièrement partie de la coquille et sont fortement unis entre eux et à des grains de sable pour la constituer. En outre, la forme de la coquille dérive de tubes cylindriques directement associés entre eux ⁽²⁾.

Jaculella (Brady) (fig. 184) forme un simple tube conique ouvert à la grosse extrémité (atteint près de 10^{mm}. Mer. Vivant).

Fig. 184.

*Jaculella* (im. Brady).

Bathysiphon (Sars) est en forme de tube légèrement conique, non cloisonné, dont la paroi, d'épaisseur notable (0^{mm}5), contient des spicules d'Éponges agglutinés que l'on peut mettre en évidence en dissolvant la partie calcaire (20^{mm}. Mer. Vivant et fossile).

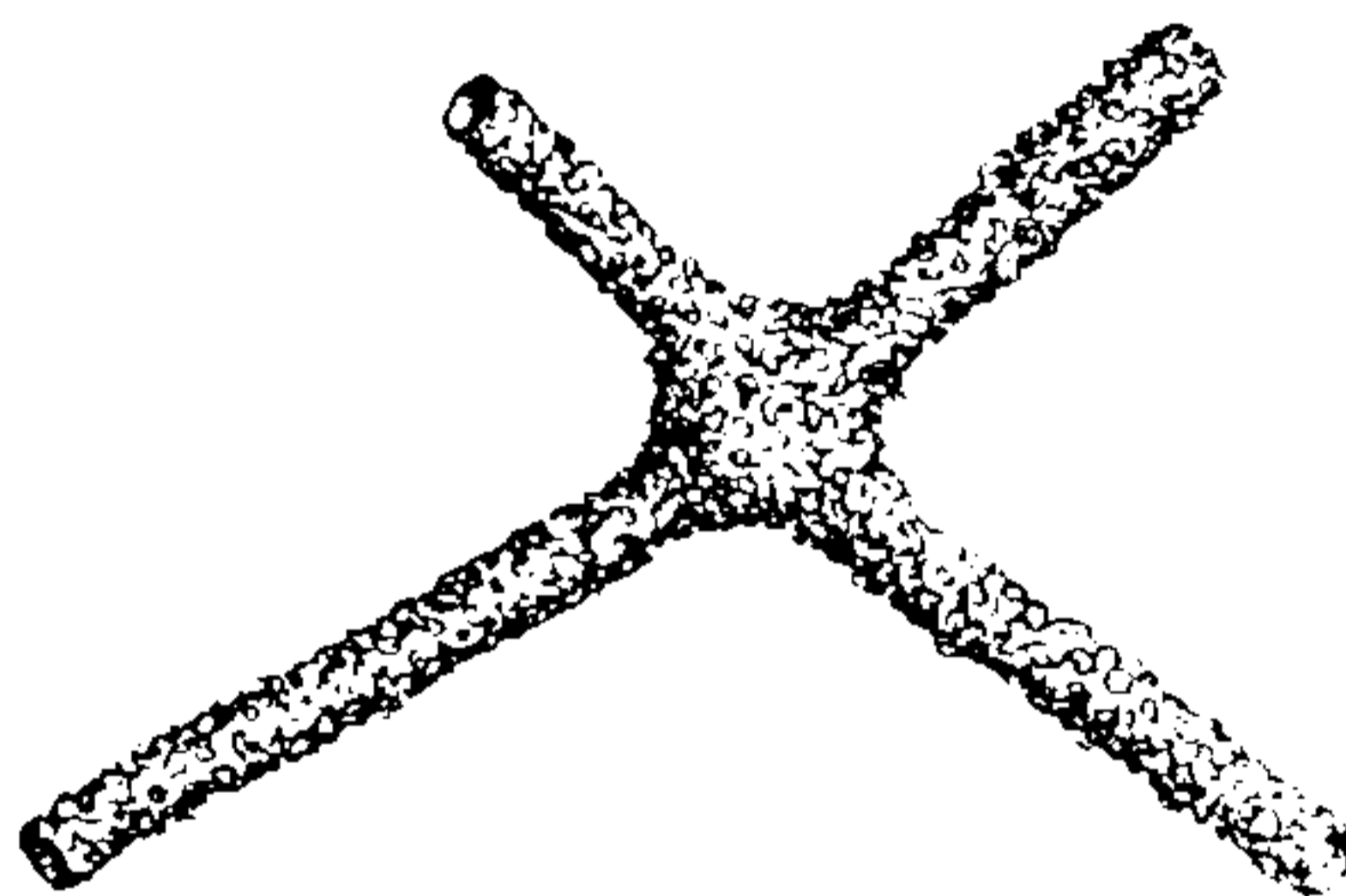
Marsipella (Normann) (fig. 185) est un tube cylindrique ou renflé en fuseau au milieu et ouvert aux deux bouts (6^{mm}. Mer. Vivant).

Fig. 185.

*Marsipella* (im. Brady).

Rhabdammina (Sars) (fig. 186) est formé de tubes radiaires droits ou ramifiés, ouverts à l'extrémité, et souvent s'insérant par l'autre sur une partie centrale renflée qui joue le rôle de chambre commune (25^{mm}. Mer. Vivant).

Fig. 186.

*Rhabdammina* (im. Brady).

à se former une surface tout à fait lisse, et se forme une bouche au sommet d'un prolongement conique. Dès lors, les orifices par où passaient les pseudopodes se ferment.

L'animal contient un noyau avec plusieurs prétendus nucléoles qui se dissolvent peu à peu (sans doute quand l'animal se dispose à se diviser) et fournissent la substance d'un réseau chromatique qui se dessine progressivement.

Rhumbler décrit ici cinq nouveaux genres de Protozoaires ou Protophytes dont il indique à peine les affinités et dont nous ne ferons que citer les noms en indiquant les groupes avec lesquels il leur trouve des ressemblances:

<i>Rhynchogromia</i> (Rhumbler),		<i>Dactylosaccus</i> (Rhumbler),		<i>Dentrotuba</i> (Rhumbler).
<i>Rynchosaccus</i> (Rhumbler),		<i>Ophiotuba</i> (Rhumbler) et		

Il les a trouvés dans la coquille de sa *Saccamina*. Il croit reconnaître des affinités chez le premier avec les Gromies, chez le deuxième avec les Grégarines, chez le troisième et le cinquième peut-être avec les Characées, chez le quatrième avec les *Haliphysena*.

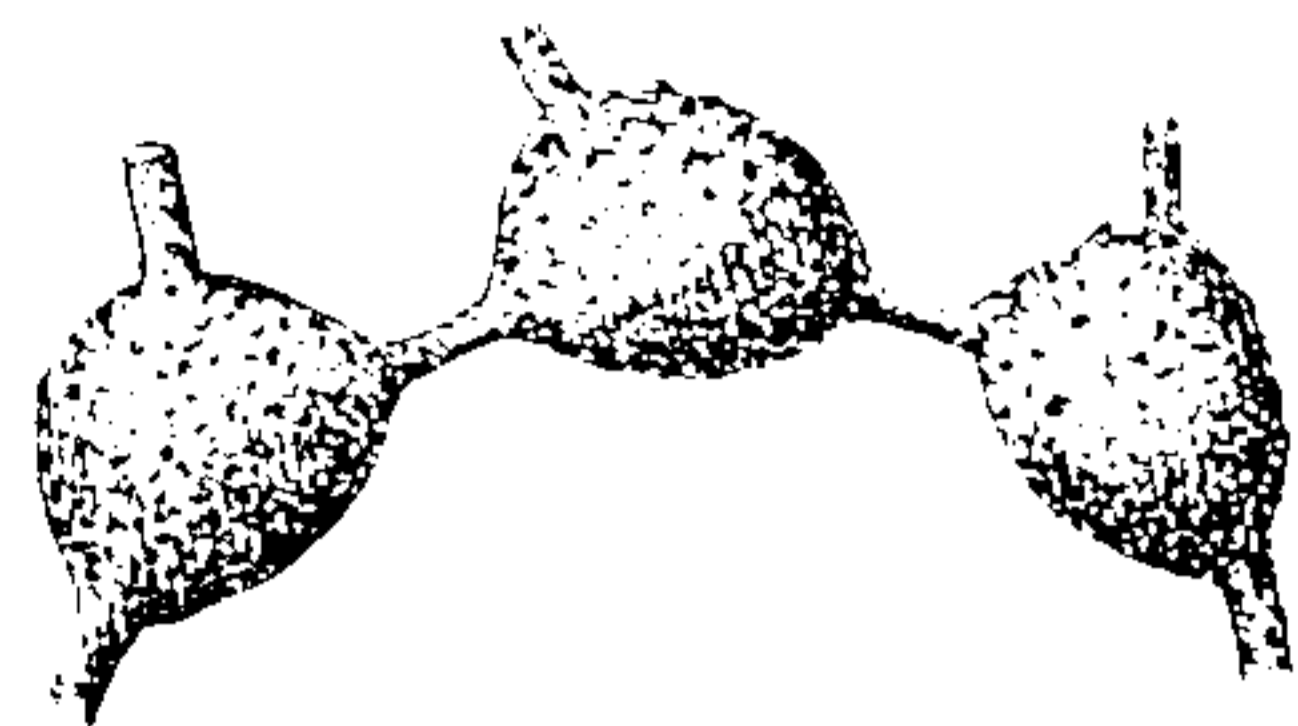
⁽¹⁾ Ces genres forment la famille des *SACCAMMINÆ* [*Saccammininæ* (Brady)].

⁽²⁾ Ils constituent la famille des *RHABDAMMINÆ* [*Rhabdammininæ* (Brady)].

Hyperammia (Brady) pourrait se définir un *Rhabdammina* réduit à un tube unique ayant les caractères de l'un des tubes du genre précédent (Mer. Vivant).

Aschemonella (Brady) (fig. 187), n'était la constitution de sa coquille conforme à ce que nous venons d'indiquer, ne serait qu'une espèce d'*Astrorhiza*. Cependant, il faut noter que les tubes peuvent être moins nombreux et que, parfois, ils se soudent par leur extrémité au bout des tubes d'individus voisins, de manière à former un organisme polythalamé (Mer. Vivant).

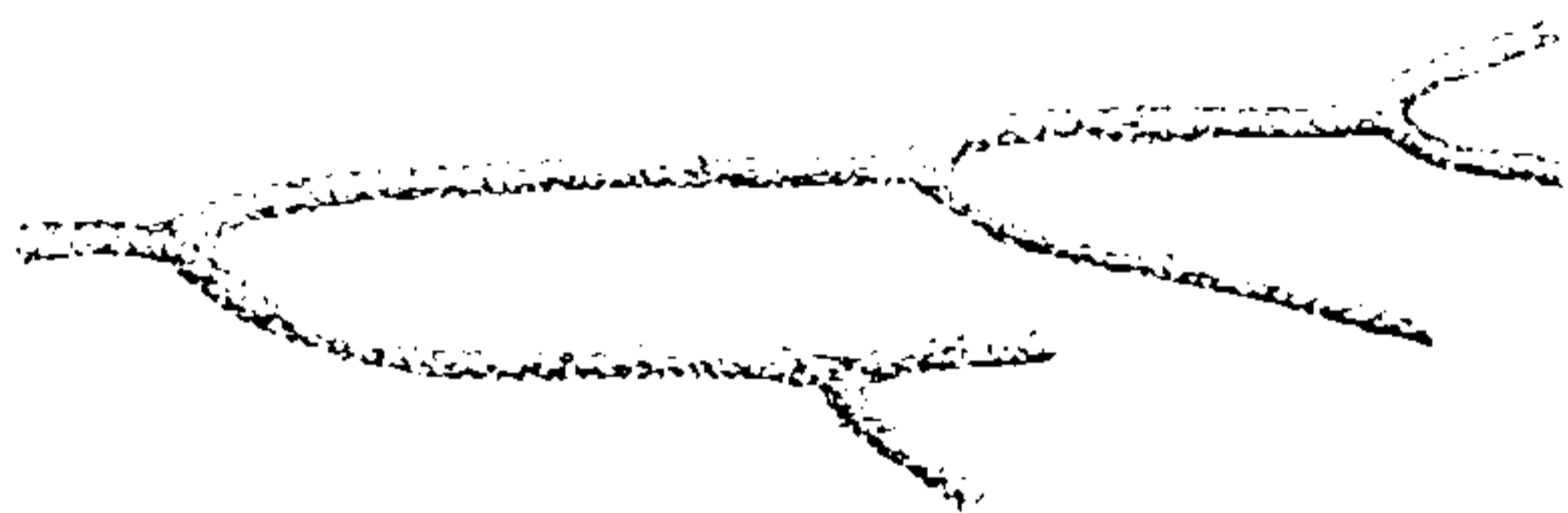
Fig. 187.



Aschemonella (im. Brady).

Rhizammina (Brady) (fig. 188) est formé d'une masse libre de tubes flexibles,

Fig. 188.

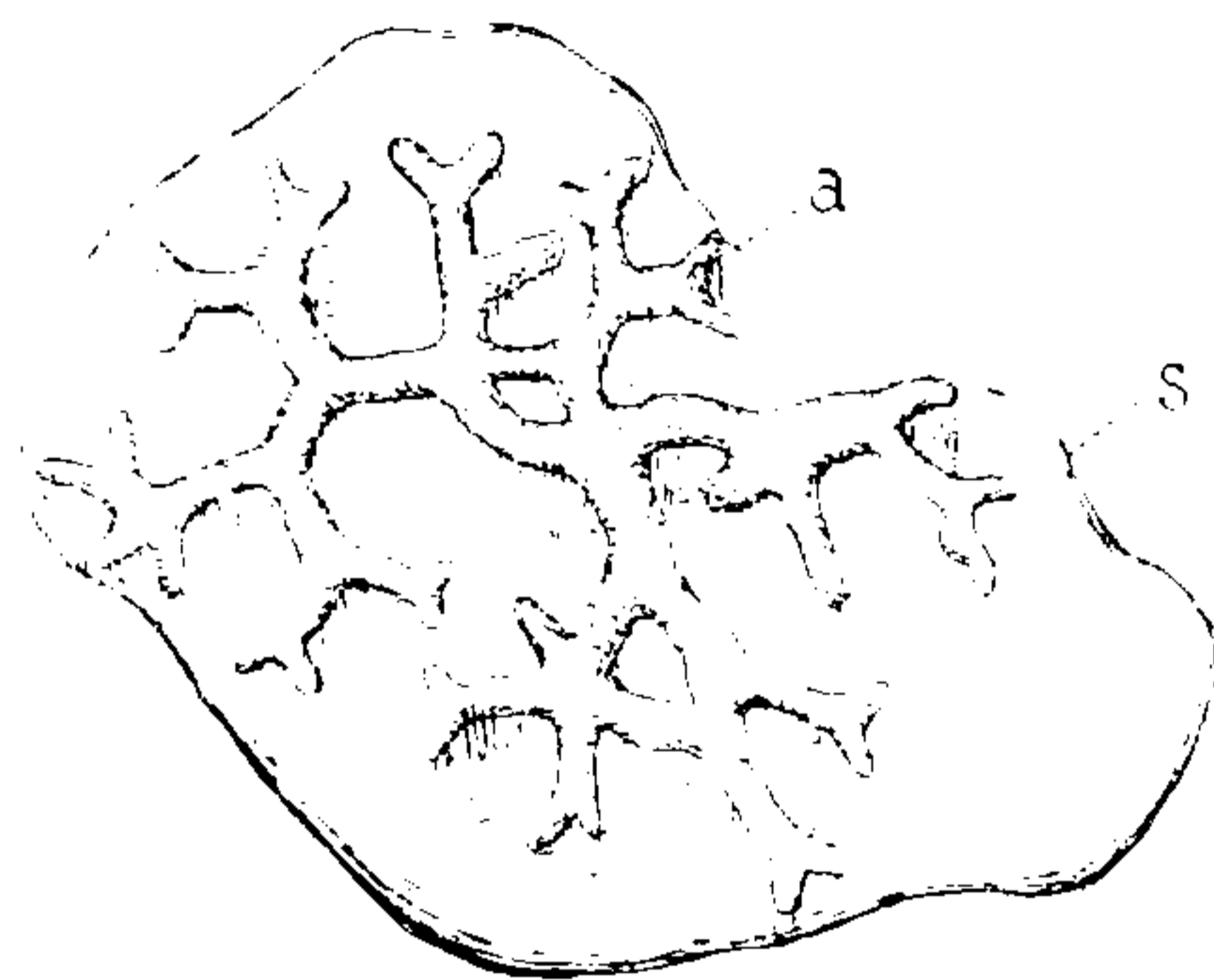


Rhizammina (im. Brady).

irrégulièrement ramifiés (25^{mm}. Mer. Vivant).

Sagenella (Brady) (fig. 189) est assez semblable, mais ses tubes sont fixés sur un support (pierre ou coquille) (Mer. Vivant).

Fig. 189.

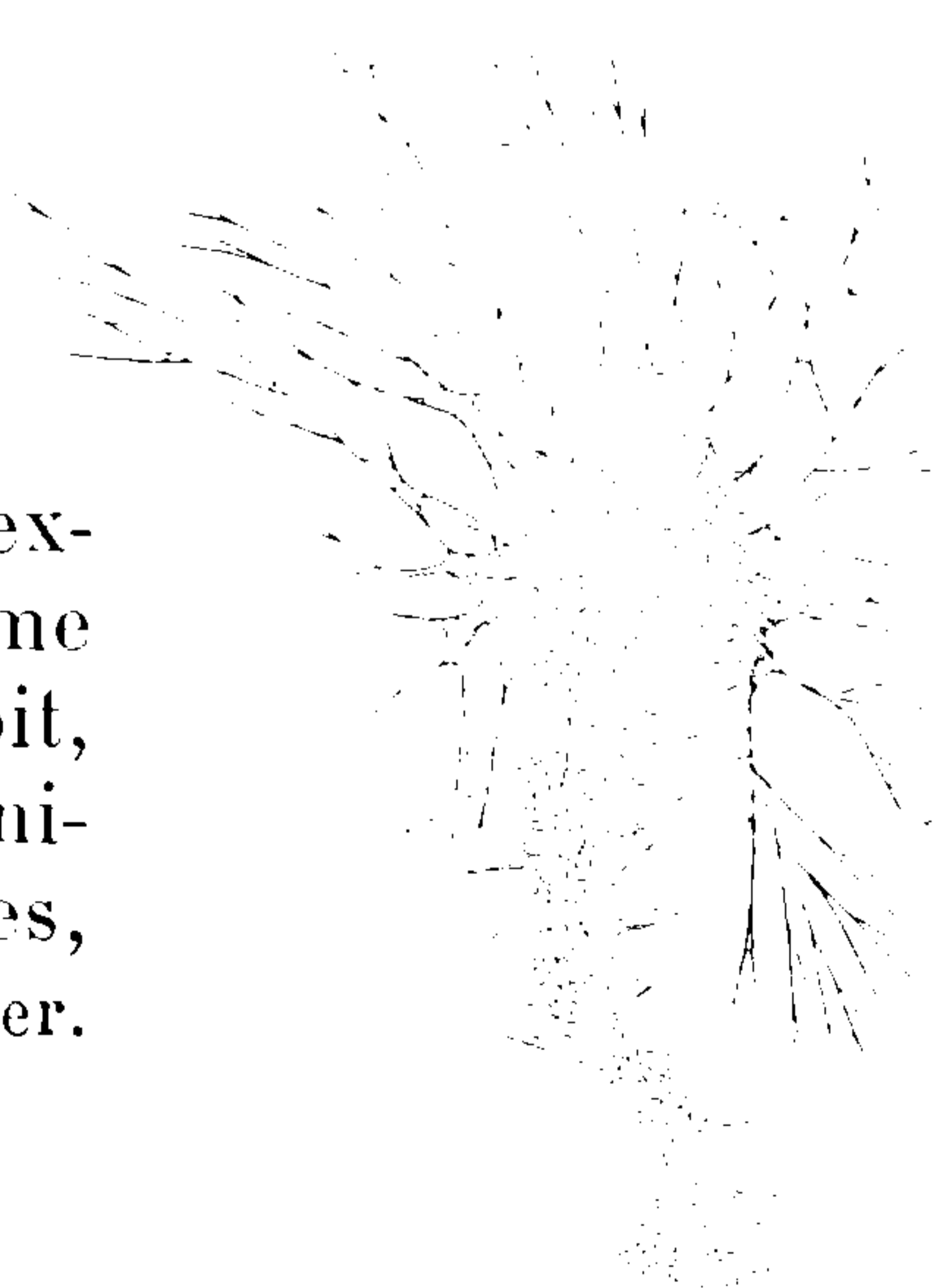


Sagenella (im. Brady).
a., l'animal : s., support.

Botellina (Carpenter) est en forme de tube cylindrique dont l'intérieur porte des saillies irrégulièrement contournées, déterminant un cloisonnement incomplet. Il paraît être fixé à une extrémité, tandis que l'autre laisse passer les pseudopodes par des interstices (25^{mm}. Mer. Vivant).

Haliphysema (Bowerbank) (fig. 190) a une coquille constituée comme toujours de particules étrangères, mais qui sont ici presque exclusivement des spicules d'Éponges. La forme est celle d'une sorte de verre à pied long, étroit, irrégulier, dont le pied discoïde sert à fixer l'animal. Par l'orifice évasé, sortent les pseudopodes, longs, minces, irréguliers, très réticulés (Mer. Vivant) (1).

Fig. 182.



Haliphysema
(*H. Tumanovitzii*)
(d'ap. Ray Lankester).

(1) Le corps contient de nombreux noyaux et des globules énigmatiques qui sont peut-être des sortes de spores.

Cet être singulier avait été pris par BOWERBANK pour une Éponge, et par HÄCKEL [77] pour un être extrêmement simple à deux feuilletts, le prétendu *Enterozoon* (Häckel) dont il faisait le type d'une classe des *Physémaires*. Ses beaux dessins où est repré-

2^e TRIBULITUOLINES. — *LITUOLINA*[*LITUOLIDÆ* (Brady)]

Indépendamment des caractères indiqués plus haut, la coquille présente, chez beaucoup de Lituolines, un caractère singulier. L'animal, après l'avoir formée, comme nous l'avons vu, de particules étrangères, l'accroît intérieurement par le dépôt, à la face interne, de nouvelles particules qui dessinent des lames irrégulières se coupant de la manière la plus variée, de façon à combler presque entièrement la cavité avec une substance réticulée labyrinthique. Les cloisons de séparation des loges polythalamées se perdent plus ou moins dans cet ensemble. C'est ce caractère que nous désignerons sous le nom de *chambres labyrinthiques* chaque fois que nous le rencontrerons.

Les Lituolines sont souvent perforés et font ainsi le passage à l'ordre des *Perforida* (1).

GENRES

Lituola (Lamarck) est une forme libre, polythalamée, à loges labyrinthiques disposées en spirale régulière, sauf les dernières qui peuvent prendre la direction de la tangente. La coquille est épaisse, rugueuse, grossière, formée de gros grains de sable (Vivant et fossile) (2).

sentée l'organisation de cet être avec des feuilletts épithéliaux réguliers à belles cellules nucléées ne correspondent à rien de réel.

(1) BÜTSCHLI [80-82] n'admet pas le groupe des Lituolines, préférant répartir ses genres parmi les Perforés et les Imperforés avec lesquels ils présentent le plus d'affinités.

Au point de vue de l'enseignement, cette manière de faire a l'inconvénient de troubler la pureté des caractères des groupes où l'on fait entrer ces Lituolines. C'est pour cela que nous ne l'avons pas adoptée. Mais, au point de vue des affinités, elle est très admissible, la famille des Lituolines ne contenant guère de formes propres et étant surtout formée de représentants arénacés des types hyalins ou porcelainés des autres groupes tels que *Cornuspira*, *Miliolina*, *Peneroplis*, *Lagena*, *Nodosaria*, *Cristellaria*, *Globigerina*, *Rotalia*, *Nonionina*, etc.

(2) Ce caractère de structure de la coquille est celui d'une série de genres qui constituent la famille des *LITUOLINÆ* [*Lituolinæ* (Brady)] dont la *Lituole* est le type.

Ces genres sont les suivants :

Haplophragmium (Reuss) (fig. 191), qui est un *Lituola* à loges non labyrinthiques (Fossile);

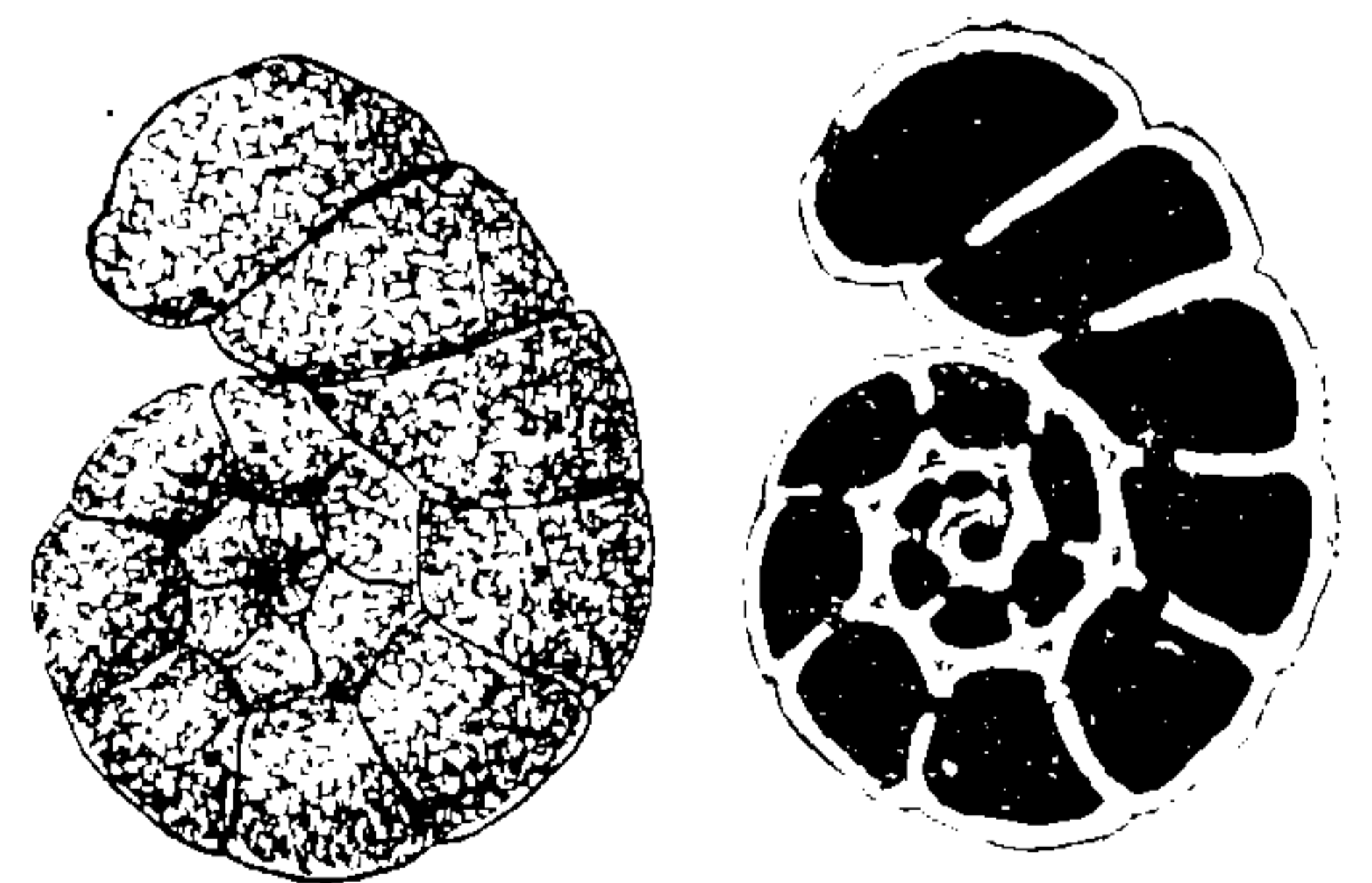
Haplostiche (Reuss), qui est un *Lituola* dont les loges sont disposées en ligne droite ou un peu courbe, mais non spirale; il est parfois monothalamé (Vivant et fossile);

Rheophax (Montfort), qui est un *Haplostiche* à loges non labyrinthiques (Vivant et fossile);

Coskinolina (Stache), qui est un *Haplophragmium* dont les dernières loges vont en diminuant rapidement;

Bdelloïdina (Carter), qui représente, avec la structure

de coquille particulière aux Lituolines, un *Peneroplis*: il est fixé par une face; la



A B
Haplophragmium (Sch.).
A, entier : B, en coupe.

Fig. 191.

Trochammina (Parker et Jones, *emend.* Brady) (fig. 192), au contraire, a sa coquille mince, lisse, par le fait qu'elle est formée de très petits grains de sable, fortement soudés par un ciment chitineux et calcaire. L'intérieur des chambres est lisse, non labyrinthique (Vivant et fossile) ⁽¹⁾.

Endothyra (Phillips) (fig. 193) dissimule plus encore que les précédents son caractère arénacé par la prédominance du ciment calcaire sur les grains de sable (Fossile) ⁽²⁾.

Fig. 192.

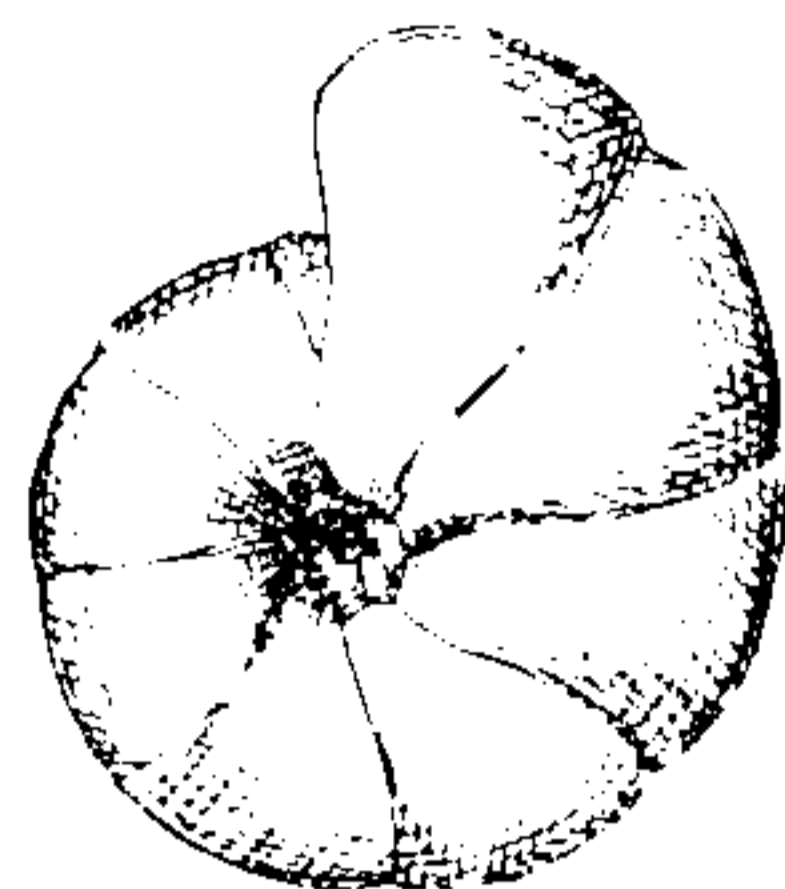
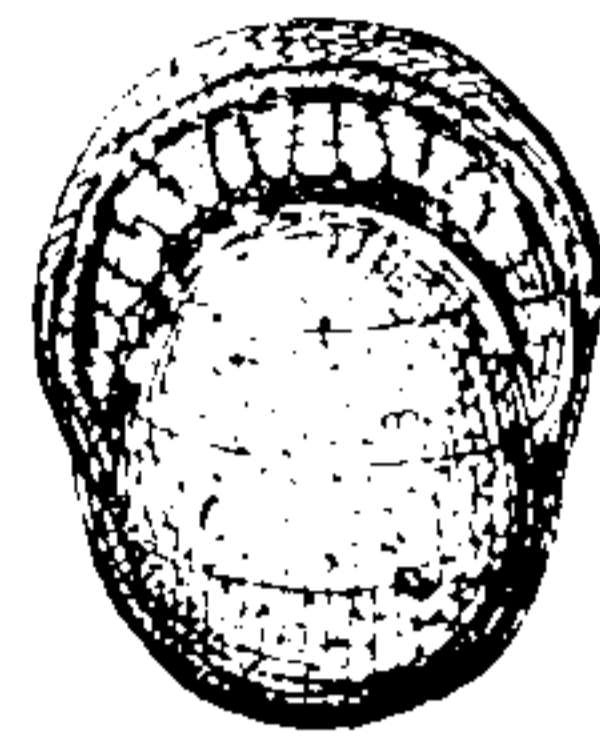
*Trochammina*
(im. Brady).

Fig. 193.

*Endothyra*
(*E. crassa*)
(im. v. Möller).

partie supérieure des loges est labyrinthique; le test serait perforé, les septa de séparation des loges sont percés d'une série de trous qui font communiquer les loges entre elles (Vivant, non fossile);

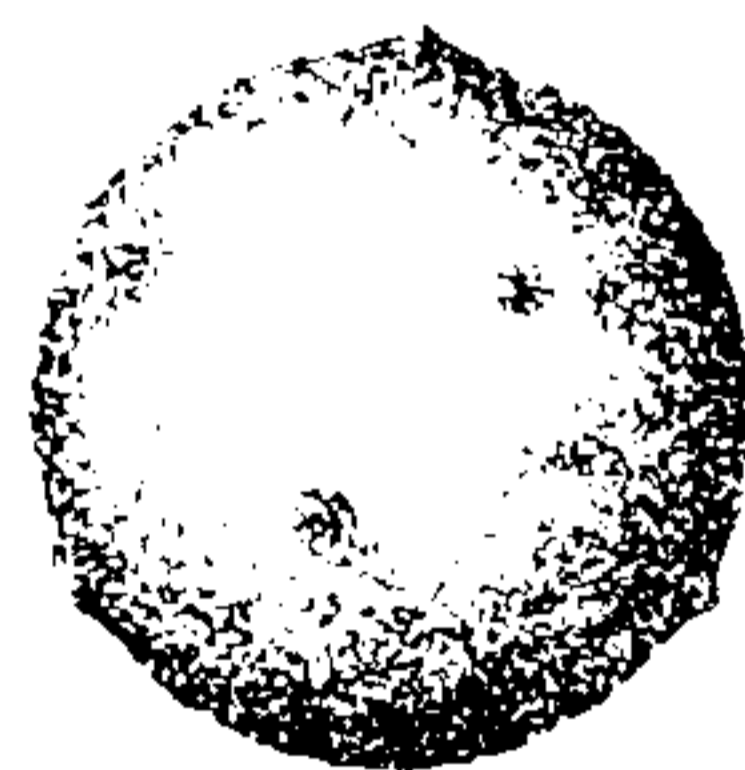
Placopsilina (d'Orbigny), qui représente le précédent sans perforations ni cloisons labyrinthiques (Vivant et fossile).

⁽¹⁾ Ces caractères se retrouvent dans toute une série de genres constituant la famille des *TROCHAMMINÆ* [*Trochammininæ* (Brady)], dont *Trochammina* est le type. Génériquement celui-ci est caractérisé par ses loges multiples enroulées à la manière de celles d'un *Nautilus* ou d'un *Trochus*. Il est libre ou fixé (Vivant).

Voici les autres genres de la famille :

Thurammina (Brady) (fig. 194), qui est monothalame, formé d'une seule loge sphérique, avec ou sans bouche principale à un pôle, mais avec plusieurs orifices accessoires au sommet de petites éminences (Vivant);

Fig. 194.

*Thurammina*
(*T. papillata*)
(im. Brady).

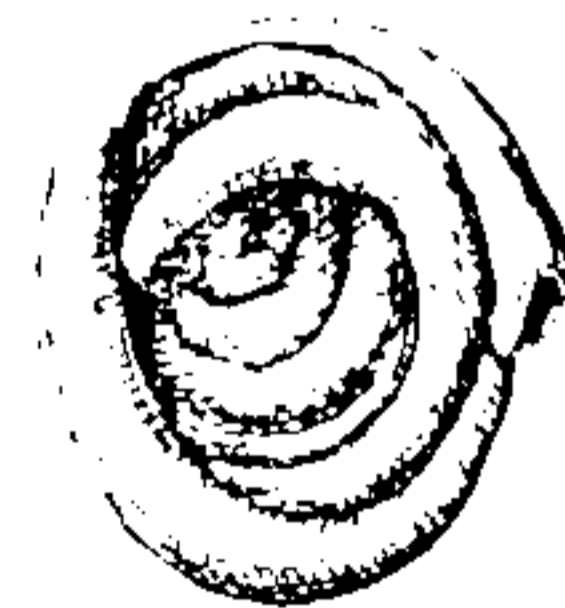
Thuramminopsis (Häusler), qui n'est qu'un sous-genre du précédent;

Hippocrepina (Parker), qui est aussi monothalame, mais à loge allongée, renflée à un bout, étroite à l'autre avec une bouche unique, de forme variable (Vivant);

Hormosina (Brady), qui est, pour la forme, un *Rheophax* à loges plus arrondies, pour la structure, un *Trochammina* (Vivant);

Ammodiscus (Reuss) (fig. 195), qui est libre et a une forme spirale ou hélicoïdale plus ou moins irrégulière: il est néanmoins monothalame, sa coquille n'ayant point de cloison intérieure (Vivant et fossile);

Fig. 195.

*Ammodiscus*
(im. Brady).

Carterina (Brady), qui est polythalame, et représente un *Trochammina* avec spicules calcaires lui appartenant en propre (Vivant);

Webbina (d'Orbigny), qui est fixé, formé d'une ou plusieurs loges, réunies dans ce dernier cas en série irrégulière par des tubes de jonction (Vivant).

⁽²⁾ Il est le type de la famille des *ENDOTHYRINÆ* [*Endothyrinæ* (Brady)] caractérisée par cette structure de la coquille ainsi que par la netteté des cloisons qui séparent les loges. Celles-ci ne sont point labyrinthiques. La plupart de ces formes sont perforées et font le passage aux *Perforida*.

Voici les genres de cette famille :

Nodosinella (Brady), qui est un *Nodosaria* (V. p. 135) pour la forme, un *Endothyra* pour la structure (Fossile);

Polyphragma (Reuss), qui a la forme d'un tube fixé par une extrémité, formé de courts segments cylindriques superposés, labyrinthique à l'intérieur et terminé par une bouche criblée (Fossile);

Involutina (Terquem), qui a un enroulement nautiloïde, mais à tours si embrassants que

Loftusia (Brady) (fig. 196) est caractérisé par une structure arénacée si dissimulée par la finesse des grains et l'abondance du ciment calcaire qu'elle a pu être mise en doute. En outre, la structure intérieure des loges est compliquée par le développement d'un tissu labyrinthique abondant qui obstrue, en grande partie, la cavité de la coquille. Cette forme est perforée et fait, comme les précédentes, passage aux *Perforida* (Fossile) ⁽¹⁾.

Parkeria (Carpenter) est de forme sphérique et ses chambres très basses n'ont pas de vraies cloisons, mais sont soutenues par des piliers creux qui s'ouvrent dans la chambre située au-dessus et établissent ainsi une communication. Il n'y a pas de bouche. Les prétendues chambres initiales centrales, orientées suivant un rayon de la sphère, ne sont peut-être que la place du support primitif englobé par la coquille (Fossile).

Fig. 196.



Loftusia (Sch.).
Ensemble de l'animal et
coupe frontale.

l'ombilic est caché et que l'ensemble ne forme plus qu'une masse lenticulaire où l'on ne distingue pas les différents tours (Vivant et fossile);

Bradyina (Möller), qui est un *Endothyra* à bouche criblée (Fossile);

Stacheya (Brady), qui est fixé et dont l'enroulement est rendu irrégulier par la présence du support (Fossile).

(1) Que l'on se figure une grande coquille nautiloïde (0^{mm}8) à tours embrassants jusqu'à l'ombilic, de sorte que le dernier cache toujours tous les autres. Ces tours, très nombreux, jusqu'à vingt-cinq et plus, sont très peu élevés, mais très larges, en sorte que la coquille gagne plus en épaisseur, c'est-à-dire dans le sens de l'axe passant par l'ombilic et perpendiculairement à l'enroulement, que dans le sens de l'enroulement, et la coquille devient ainsi ovoïde ou même fusiforme, le grand axe passant par les ombilics. En outre, au lieu d'un cloisonnement régulier, avec des septa bien nets, séparant des loges bien libres, on trouve une disposition très différente. Plaçons-nous, par l'imagination, dans l'intérieur de la coquille en un point quelconque, les pieds tournés vers l'axe et la figure vers l'ouverture. Nous avons pour plancher la lamelle qui nous sépare du tour précédent, pour plafond celle qui nous sépare du tour suivant. A droite et à gauche, nous pourrions atteindre jusqu'à l'ombilic. Le plancher est lisse, mais le plafond est garni d'une épaisse couche de tissu labyrinthique qui rétrécit de moitié au moins l'espace déjà si restreint entre le plancher et la voûte. De distance en distance, sont les cloisons qui séparent les chambres. Ces cloisons sont obliques, complètes, mais formées du même tissu labyrinthique qui est à la voûte, en sorte qu'elles laissent communiquer les loges entre elles. Enfin, entre les cloisons, s'étendent des tubes calcaires qui subdivisent la loge en loges secondaires. On voit que la cavité de la coquille est aux trois quarts remplie par ces productions squelettiques : les loges anciennes le sont même tout à fait.

La famille comprend seulement un autre genre :

Cyclammia (Brady), moins compliqué, simplement nautiloïde (Vivant).

2^e ORDREPERFORÉS. — *PERFORIDA*[*PERFORATA* (Carpenter)]

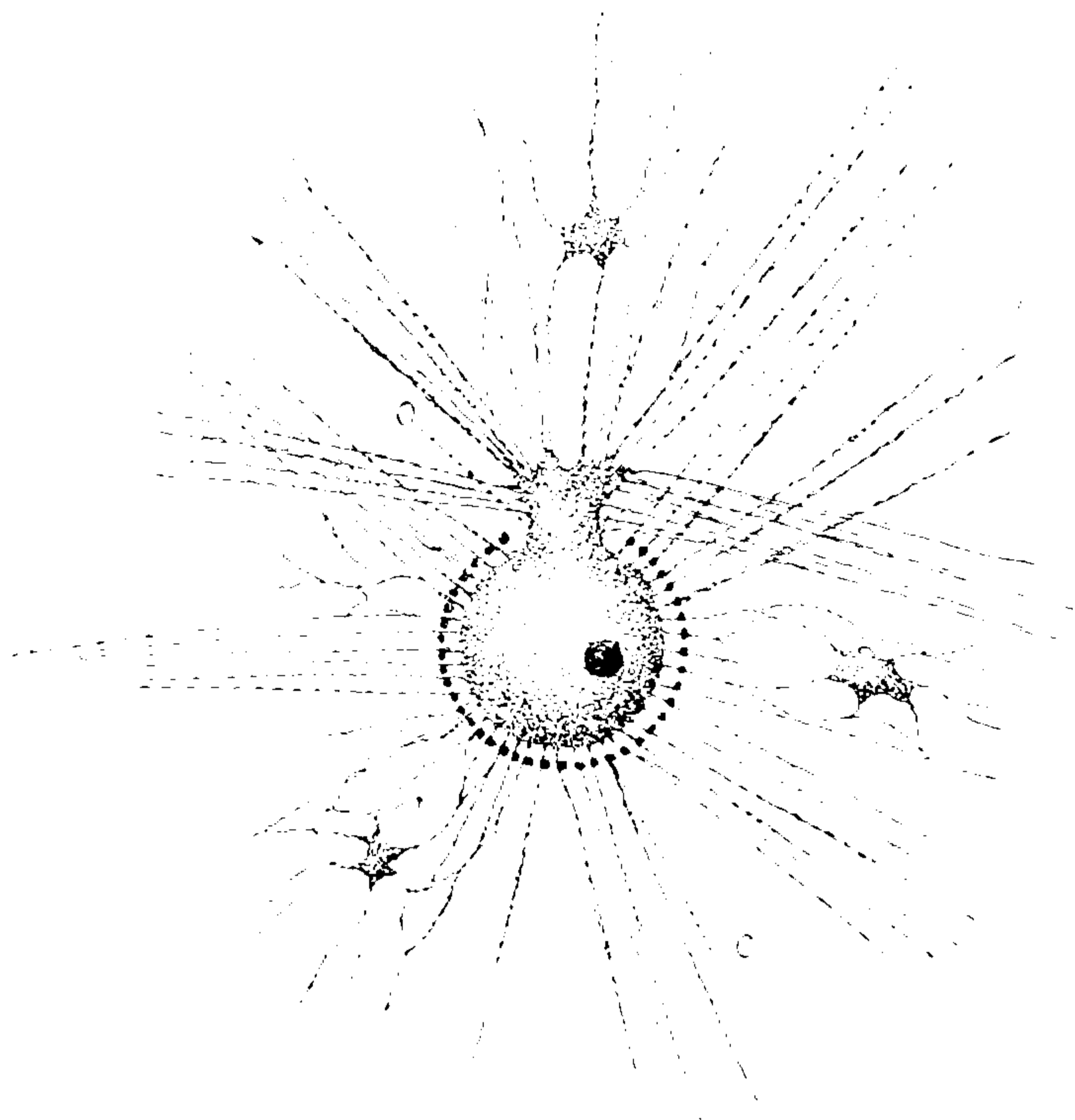
TYPE MORPHOLOGIQUE

(FIG. 197)

Le corps mou n'offre, ici encore, aucune particularité différente de celles des Imperforés. La coquille (*c*) est calcaire et, sous sa forme la plus simple, sphéroïdale. Elle est munie d'un large orifice qui est la bouche (*o*), par où sortent des pseudopodes réticulés. Mais, en outre, elle est percée, sur toute sa surface, d'une multitude de fins pores qui donnent issue à des pseudopodes filiformes rayonnants réticulés. Il existe un noyau mais, pas plus ici que chez les Perforés à coquille opaque, on ne sait s'il y a une vésicule pulsatile.

Comme chez les Imperforés, cette coquille simple, monothalame, réalise la forme primitive fondamentale; mais, comme chez eux aussi, cette forme peut se compliquer par l'adjonction de nouvelles loges qui s'unissent entre elles de façons très variées. Nous retrouverons ici les mêmes complications progressives que chez les Imperforés, et d'autres encore (¹).

Fig. 197.



Perforé (Type morphologique).

(¹) Le caractère essentiel du Perforé est la perforation de la coquille. Nous avons trouvé dans le sous-ordre des ARÉNACÉS des formes qui émettaient aussi des prolongements protoplasmiques sur la surface du corps mais, la plupart du temps, ces prolongements étaient simplement destinés à la capture des éléments de la coquille; ce n'étaient pas de vrais pseudopodes réticulés comparables à ceux qui sortaient par la bouche. Dans les quelques cas où cette distinction n'eût pas été justifiée, il restait au moins ceci, que les pores par où ils sortaient étaient de simples hiatus entre les éléments dissociés de la coquille et nous ne les avons jamais rencontrés dans des coquilles compactes. La présence de pores définis, donnant issue à de vrais pseudopodes à travers une coquille compacte est donc le caractère essentiel des *PERFORIDA*. Tout ce que nous avons dit de l'accroissement de la coquille à propos des Perforés à coquille calcaire (V. p. 109 et 117) s'applique naturellement ici.

Un Dimorphisme semblable à celui des Imperforés existe aussi chez beaucoup de Perforés. Il n'y a qu'à appliquer ici tout ce que nous avons dit en discutant cette question à propos des Miliolides (V. p. 118) (1).

Nous diviserons les Perforés en six sous-ordres :

LAGENID.E, à pores fins et sans enroulement vrai;

CHILOSTOMELLID.E, à pores fins et enroulement de Miliolide;

TEXTULARID.E, à pores fins et enroulement en hélice;

GLOBIGERINID.E, à pores larges et enroulement en spire obscure;

ROTALID.E, à pores larges et enroulement spiral régulier asymétrique;

NUMMILITID.E, à pores fins et enroulement spiral régulier symétrique.

1^{er} SOUS-ORDRE

LAGÉNIDES. — *LAGENID.E*

[*LAGENID.E* (Carpenter)]

TYPE MORPHOLOGIQUE

Le type de ce sous-ordre serait une forme à perforations très fines, polythalamie, à loges unies les unes aux autres en série linéaire, et agencées de telle façon que la partie supérieure de la précédente forme le fond de la suivante, les parois communes étant formées d'une seule lame calcaire qui appartient tout entière à la plus ancienne des deux. La forme de la série est, soit rectiligne, soit courbe, ou se complique d'autre manière. Enfin, il peut n'y avoir qu'une seule loge. De la combinaison de ceux de ces caractères qui sont variables, état monothalamie ou polythalamie et forme de la colonie dans le cas de polythalamie, résultent de nombreuses formes que l'on peut rattacher à quatre genres types.

GENRES

Lagena (Walker et Boys) (fig. 198) est monothalamie et a une forme sphérique ou ovoïde ou en fuseau; la bouche est à un pôle, généralement portée par un col allongé. La coquille est compacte, brillante, percée de pores très fins (Vivant et fossile) (2).

Nodosaria (Lamarck) (fig. 199) est formé de plusieurs loges de *Lagena* disposées en ligne droite. La bouche est ronde (Vivant et fossile).

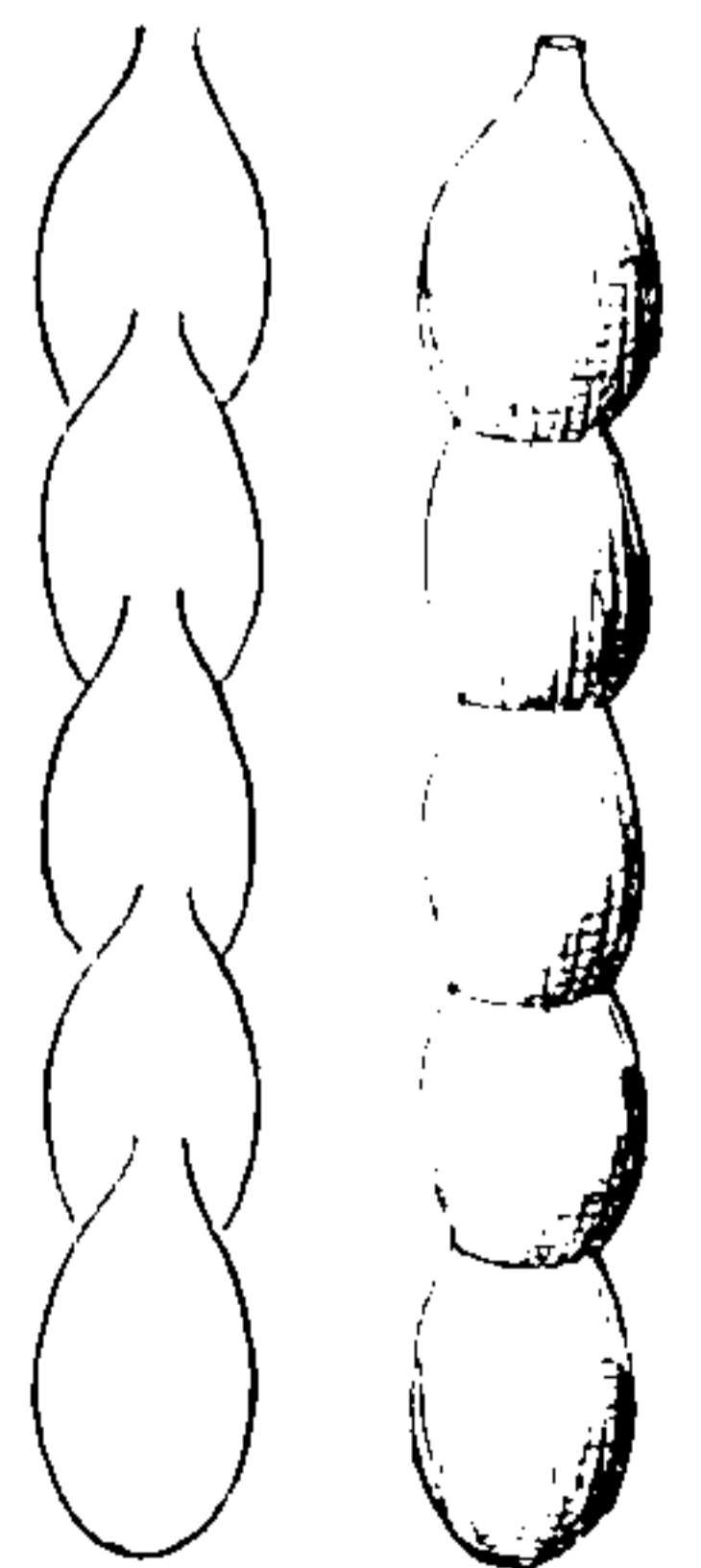
Fig. 198.



Lagena

(im. Brady).

Fig. 199.



Nodosaria (Sch.)

(1) On l'a constaté dans les genres suivants : *Nodosaria*, *Dentalina*, *Siphogenerina*, *Rotalia*, *Truncatulina*, *Calcarina*, *Polystomella*, *Amphistegina*, *Nummulites* et *Assilina*.

(2) Dans ce genre on a taillé des sous-genres que l'on peut considérer comme de

Ce genre est le chef de file d'une longue série de genres dérivés ⁽¹⁾.

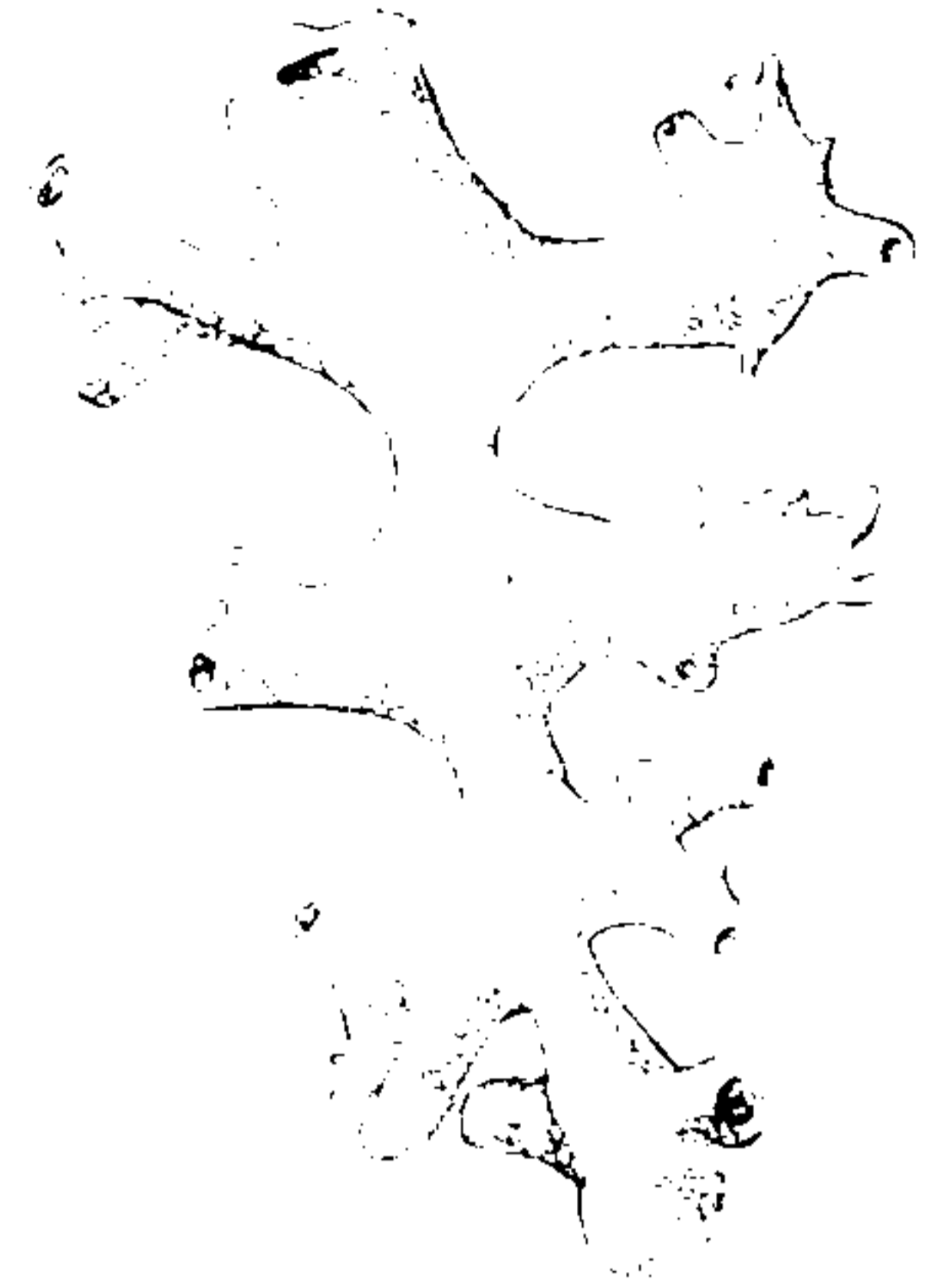
Polymorphina (fig. 200) (d'Orbigny) justifie son nom par ses loges de forme très variable, disposées sur deux rangs ou en spirale, mais toujours d'une façon peu nette, et plus ou moins embrassantes, en sorte que les nouvelles cachent un nombre variable des anciennes (Vivant et fossile) ⁽²⁾.

Ramulina (Rupert Jones) (fig. 201) est formé, dans ses premières loges, comme une Polymorphine, mais continue par des loges armées de tubulures, les unes longitudinales servant à les

Fig. 200.

*Polymorphina*
(im. Brady).

Fig. 201.

*Ramulina*
(d'ap. Schlumberger).

simples espèces. Ils forment avec *Lagena* la famille des LAGENINÆ [*Lageninæ* (Brady)].

Entosolenia (Ehrenberg) à col invaginé,

Fissurina (Reuss) à bouche fissiforme,

Capitellina (Marsson) à col étranglé,

Sycidium (Sandb.), genre douteux, la structure de son test étant inconnue.

⁽¹⁾ Voici, rapidement résumés, les caractères de ces genres :

Dentalina (d'Orbigny), semblable à *Nodosaria*, mais légèrement courbe (Vivant et fossile);

Rhabdogonium (Reuss), semblable au même, mais à loges carénées, triangulaires ou quadrangulaires sur la section transversale (Vivant);

Orthocerina (d'Orbigny), à loges indistinctes à la surface;

Vaginulina (d'Orbigny), comprimé d'un côté (Vivant et fossile);

Marginulina (d'Orbigny), en crosse (Vivant et fossile);

Planularia (Defrance), semblable, mais comprimé latéralement;

Cristellaria (Lamarck), partiellement ou tout à fait spiral (Vivant et fossile);

Lingulina (d'Orbigny), comme *Nodosaria*, mais comprimé et à bouche fissiforme;

Rimulina (d'Orbigny), *Vaginulina* à bouche fissiforme (Vivant et fossile);

Robulina (d'Orbigny), *Cristellaria* à bouche fissiforme (Vivant et fossile);

Conulina (d'Orbigny), simple sous-genre du précédent;

Glandulina (d'Orbigny), *Nodosaria* à loges embrassantes recouvrant la majeure partie des précédentes (Vivant et fossile);

Psecadium (Reuss), sous-genre de *Robulina*;

Frondicularia (Defrance), comprimé en feuille et à loges triangulaires embrassantes, cachant les précédentes (Vivant et fossile);

Flabellina (d'Orbigny), semblable au précédent, mais à premières loges enroulées en spire comme chez *Cristellaria* (Fossile);

Amphimorphina (Neugeboren), commençant en *Frondicularia* et finissant en *Nodosaria*;

Dentalinopsis (Reuss), commençant en *Rhabdogonium* et finissant en *Nodosaria*;

Amphicoryne (Schlumberger), commençant en *Cristellaria* et finissant en *Nodosaria* (Vivant);

Lingulinopsis (Reuss), commençant en *Cristellaria* et finissant en *Lingulina*, dont il ne constitue guère qu'un simple sous-genre.

Tous ces genres forment, avec leur chef de file, la famille des NODOSARINÆ [genre *Nodosarina* (Carpenter)].

⁽²⁾ Genres voisins :

Dimorphina (d'Orbigny), qui commence en *Polymorphina* et finit en *Nodosaria* (Fossile);

unir aux loges précédente et suivante, les autres latérales qui servent à fixer l'animal tandis que la loge elle-même est libre (Vivant)⁽¹⁾.

2^e SOUS-ORDRE

CHILOSTOMELLIDES. — *CHILOSTOMELLIDÆ*

[*CHILOSTOMELLIDÆ* (Brady); — *CRYPTOSTEGIA* (Reuss)]

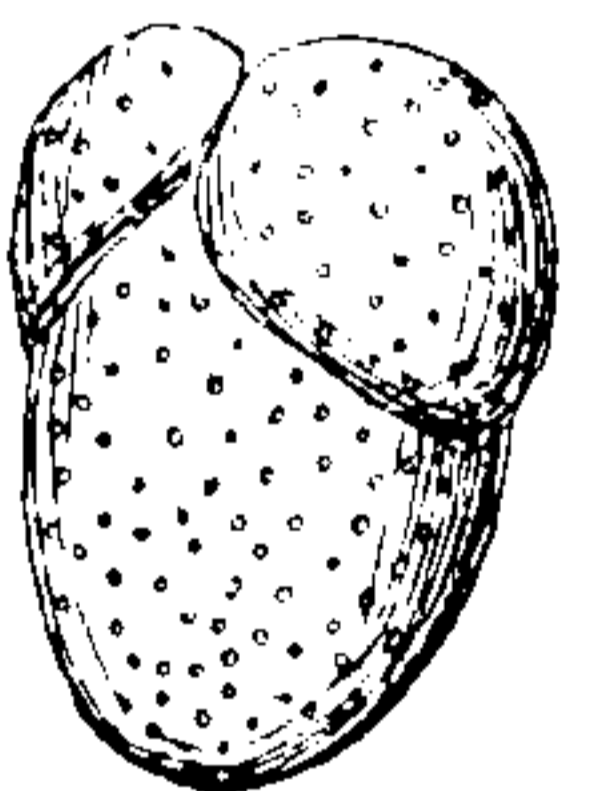
TYPE MORPHOLOGIQUE

On peut s'en faire une idée en imaginant un Perforé polythalamé à fins pores dont les loges sont disposées suivant la loi des Miliolides, c'est-à-dire formant chacune un demi-tour et transportant la bouche alternativement d'un pôle à l'autre de la coquille. Comme chez les Miliolides, elles peuvent revêtir l'apparence bi-, tri- ou uniloculaire.

GENRES

Allomorphina (Reuss) (fig. 202) est construit comme une Triloculine, c'est-à-dire formé de loges embrassantes sur trois rangs, chaque loge nouvelle cachant la plus ancienne des trois précédentes et transportant la bouche fissiforme à son extrémité (Vivant et fossile).

Fig. 202.



Allomorphina
(im. Brady).

Chilostomella (Reuss) est un *Allomorphina*, mais construit comme une Biloculine, sauf que les loges sont plus enveloppantes, en sorte que l'on ne voit qu'une faible partie de la précédente. La bouche est successivement transportée aux deux extrémités de l'axe (Vivant et fossile).

Ellipsoidina (Seguenza) est complètement embrassant et ne laisse voir que la dernière loge comme les Uniloculines. Mais, à l'intérieur, toutes les loges ont la bouche dirigée dans le même sens et sont réunies entre elles par une petite colonne insérée près de la bouche fissiforme (Vivant et fossile)⁽²⁾.

Uvigerina (d'Orbigny) qui a ses loges disposées sur trois rangs en spire hélicoïdale et la bouche prolongée en col (Vivant et fossile);

Sagrina (d'Orbigny) qui commence en *Uvigerina* et se termine en *Nodosaria* (Vivant et fossile).

Ces genres forment avec leur genre type la famille des *POLYMORPHINÆ* [*Polymorphinæ* (Brady)].

(1) Genre unique de la famille des *RAMULINÆ* [*Ramulinæ* (Brady)].

(2) Cet arrangement des loges qui rappelle celui des Globigérines, sauf qu'il n'est pas spiral comme chez celles-ci, donne la raison pour laquelle ces êtres avaient été réunis sous le nom de *Cryptostegia* (Reuss) aux Globigérines; mais celles-ci s'en distinguent, outre le caractère sus-indiqué, par la grandeur de leurs pores.

3^e SOUS-ORDRETEXTULARIDES. — *TEXTULARIDÆ*[*TEXTULARIDÆ* (Brady)]

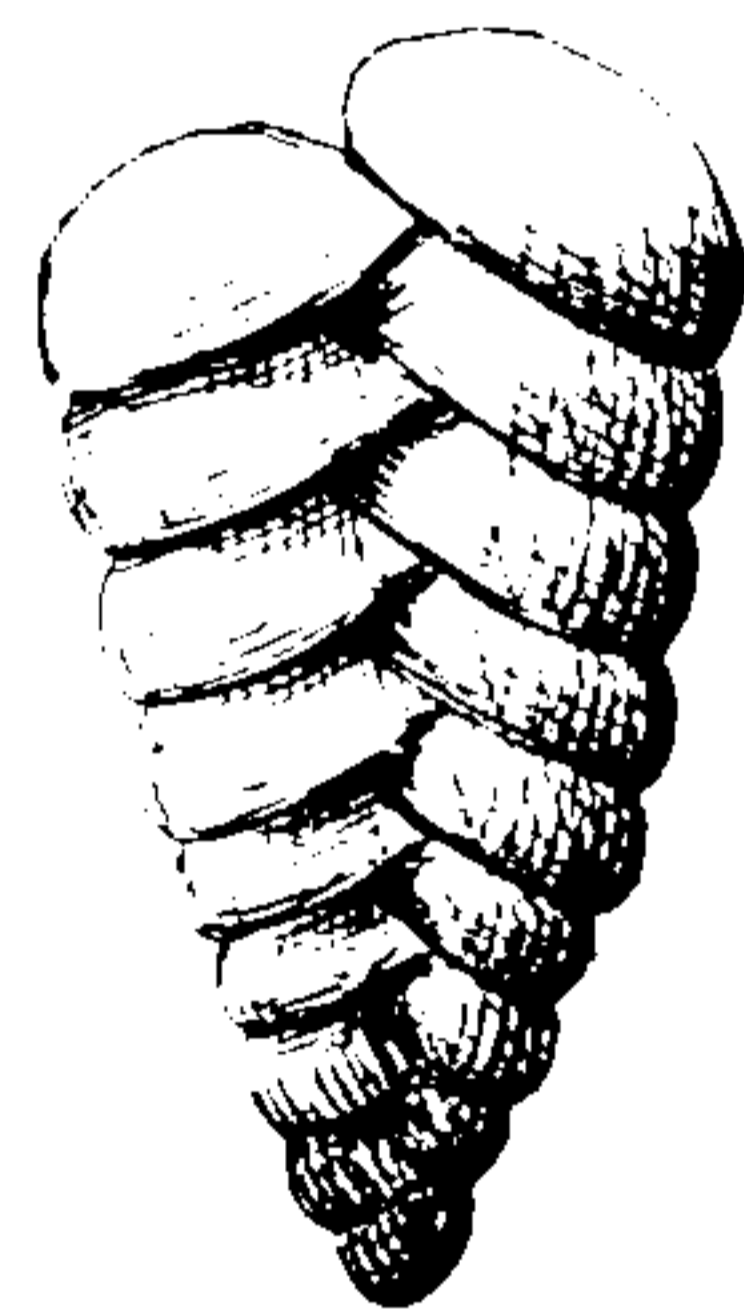
TYPE MORPHOLOGIQUE

C'est un Perforé polythalamé à fins pores, à test hyalin chez les petites formes, recouvert chez les grandes d'une couche arénacée, ayant ses loges disposées toujours en hélice, mais de telle façon que, souvent, l'hélice portant juste deux ou trois loges par tour, celles-ci ont l'air disposées sur deux ou trois rangées parallèles non spirales. Souvent l'enroulement varie avec l'âge.

GENRES

Textularia (Defrance) (fig. 203) est formé de loges arrondies, assez peu embrassantes, disposées sur deux rangées contiguës. Les nouvelles loges appartiennent alternativement à l'une et à l'autre rangée et portent la bouche, en fente verticale, à leur bord interne presque sur le prolongement de la ligne de suture des deux rangées. La coquille est calcaire et finement poreuse (Fossile) ⁽¹⁾.

Fig. 203.

*Textularia* (Sch.).

⁽¹⁾ A ce genre se rattachent de nombreuses formes dont beaucoup pourraient être comptées comme de simples sous-genres : *Plecanium* (Reuss), formé de particules arénacées (Vivant et fossile); *Venilla* (Gümbel), qui commence en *Plecanium* et finit en Liguline (Fossile);

Grammostomum (Ehrenberg), à bouche terminale et corps déprimé d'avant en arrière (Vivant et fossile);

Schizophora (Reuss), *Grammostomum* finissant par des loges unisériées (Fossile);

Gemmulina (d'Orbigny), qui diffère du précédent par sa bouche ronde (Vivant);

Cuneolina (d'Orbigny), à corps comprimé en sens inverse de *Grammostomum* et autres, c'est-à-dire ayant les deux séries de loges aplaties l'une contre l'autre (Vivant et fossile);

Verneuilina (d'Orbigny), à coquille arénacée, à loges sur trois rangs donnant à la coquille la forme d'une pyramide triangulaire, et à bouche de *Textularia* (Vivant et fossile);

Tritaxia (Reuss), *Verneuilina* à bouche centrale (Vivant et fossile);

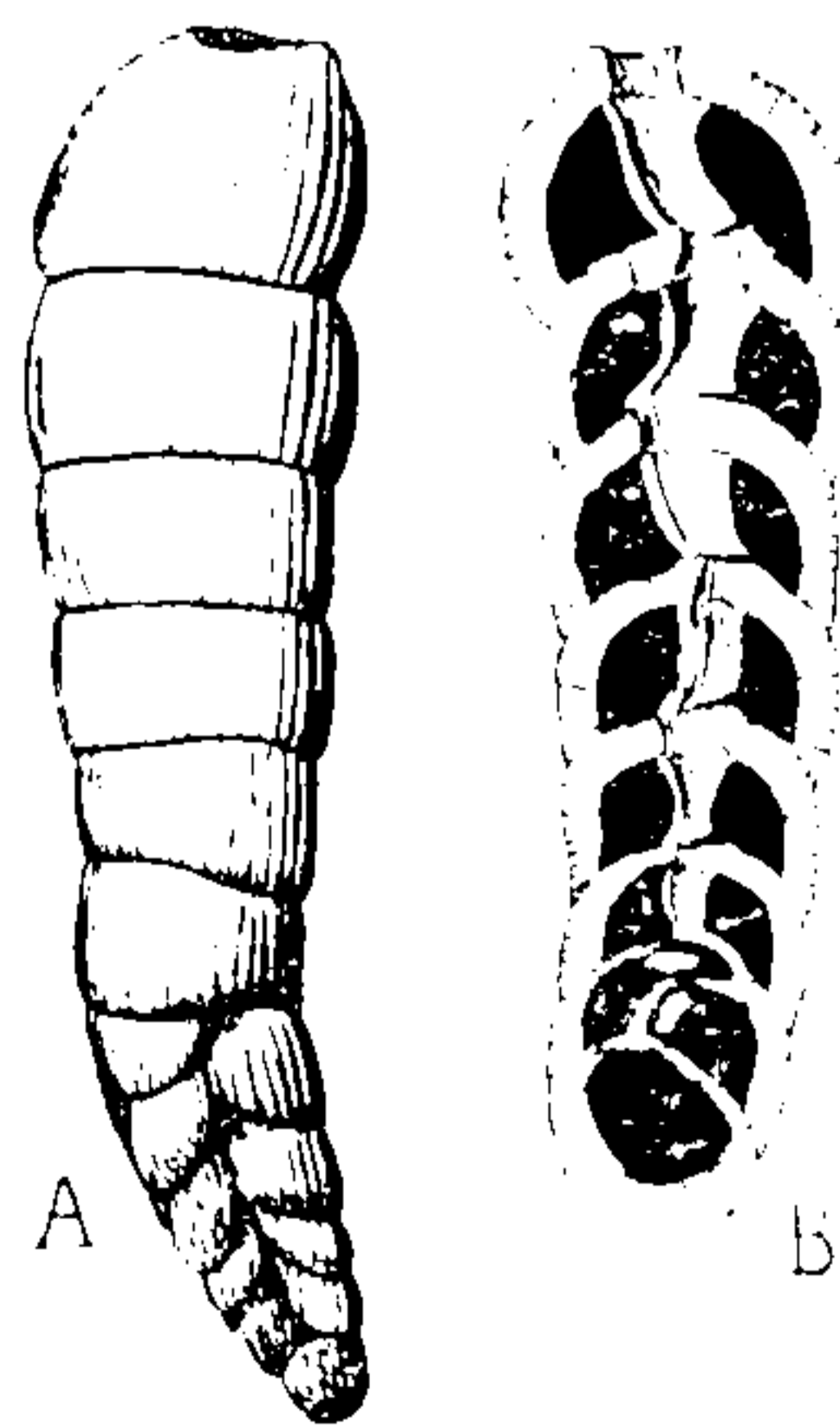
Reussia (Schwager), *Verneuilina* à coquille calcaire (Fossile);

Valvulina (d'Orbigny), semblable à *Verneuilina*, à coquille arénacée comme chez celui-ci, mais à grains très fins et à bouche recouverte d'une lèvre (Vivant et fossile);

Bigenerina (d'Orbigny), commençant en *Textularia* et finissant par des loges unisériées en ligne droite, avec une bouche ronde terminale (Vivant et fossile);

Siphogenerina (Schlumberger) (fig. 204), différant de *Bigenerina* par la présence d'un canal inférieur qui réunit toutes les loges et ne leur permet de communiquer que par une fente dont il est percé au-dessus de chaque bouche (Vivant et fossile);

Fig. 204.

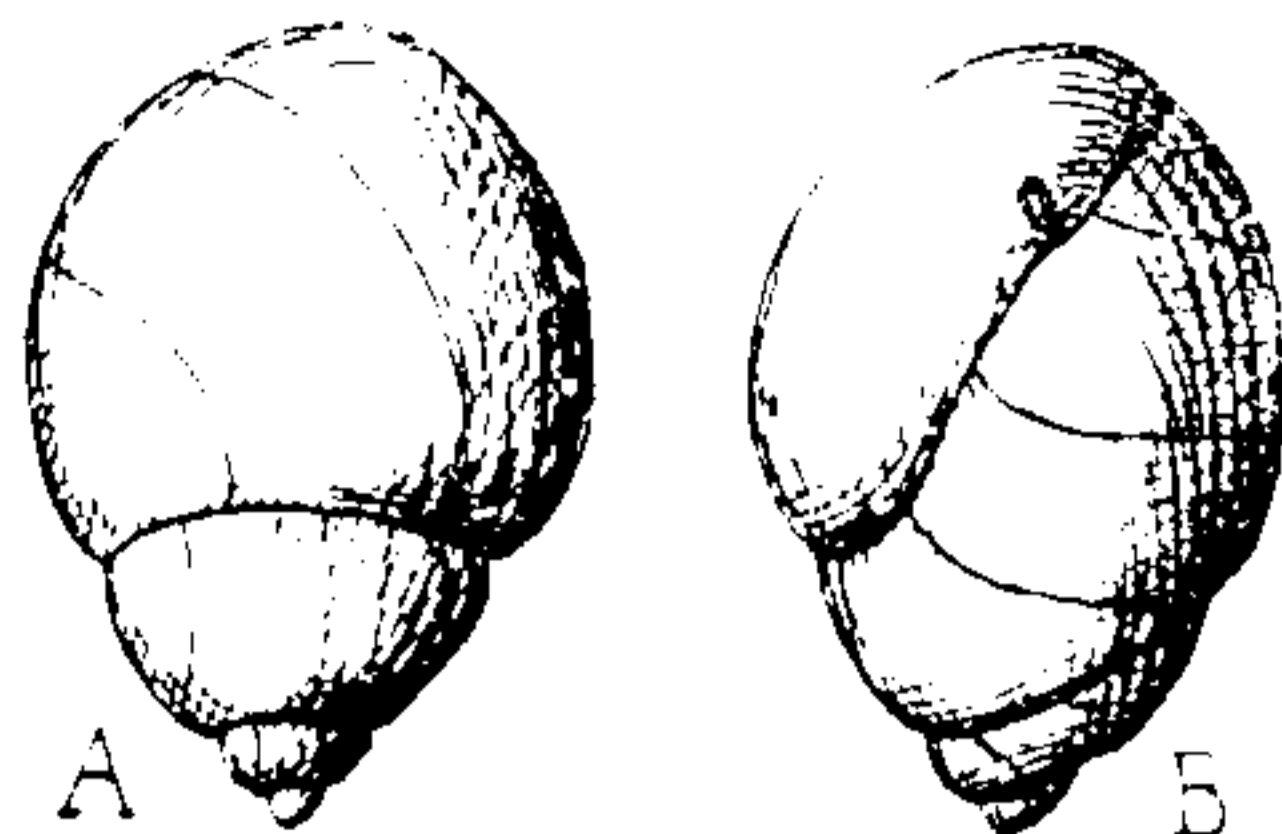
*Siphogenerina*
(d'ap. Schlumberger).

A, entier; B, en coupe.

Bulimina (d'Orbigny) (fig. 205) est construit sur un autre plan. Ses loges sont enroulées en hélice et forment une coquille turbinée. La bouche, en virgule, est placée sur le côté de la dernière loge (Vivant et fossile) ⁽¹⁾.

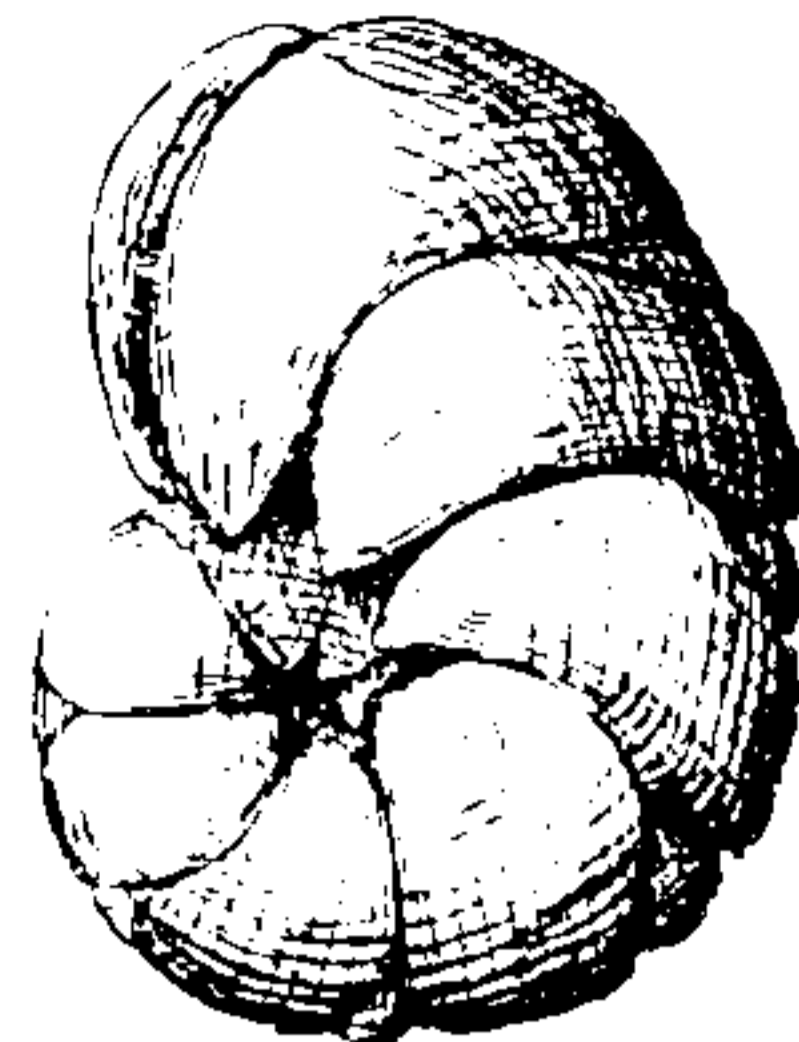
Cassidulina (d'Orbigny) (fig. 206) peut être défini une Textulaire dont la coquille, à deux séries de loges, serait enroulée en spirale; la bouche est latérale, en fente (Vivant et fossile) ⁽²⁾.

Fig. 205.



Bulimina
(im. Carpenter).

Fig. 206.



Cassidulina
(Sch.).

Pavonina (d'Orbigny), semblable à *Bigenerina*, mais la partie qui, chez celui-ci, est droite devenant ici courbe, aplatie et en éventail, et la bouche étant cribriforme (Vivant);

Spiroplecta (Ehrenberg), différant de *Textularia* par ses premières loges enroulées en spirale (Vivant et fossile);

Gaudryina (d'Orbigny), à loges d'abord trisériées, puis bi- ou unisériées et à bouche en fente (Fossile);

Plectina (Marsson), représentant un *Gaudryina* à bouche ronde (Fossile);

Clavulina (d'Orbigny), à loges d'abord trisériées, puis unisériées, à coquille arénacée et à bouche valvulée (Vivant);

Climacammina (Brady), à loges disposées à peu près comme chez une Textulaire, mais à bouche très large et fermée d'une plaque cribreuse, et à coquille calcaire revêtue d'une couche extérieure arénacée à ciment calcaire (Fossile);

Tetrataxis (Ehrenberg, *emend.* Nöller), à loges disposées en hélice conique à axe creux communiquant toutes avec cette cavité columellaire par leur bouche tournée en dedans, et à coquille formée de deux couches, comme chez le précédent, mais avec la couche arénacée en dedans (Fossile);

Chrysalidina (d'Orbigny), qui peut être défini une Textulaire trisériée à bouche de *Climacammina* (Vivant et fossile).

Tous ces genres forment avec la Textulaire la famille des *TEXTULARINÆ* [*Textularidæ* (Carpenter)].

⁽¹⁾ Genres voisins :

Robertina (d'Orbigny) n'est qu'un sous-genre de *Bulimina* (Vivant et fossile);

Virgulina (d'Orbigny), dont le pas de l'hélice est tel que les loges tendent à reprendre une disposition irrégulièrement bisériée (Vivant et fossile);

Bolivina (d'Orbigny), tout à fait bisériée, mais que sa bouche de Bulimine empêche de joindre aux Textulaires (Vivant et fossile);

Pleurostomella (Reuss), à loges bisériées aussi, mais à bouche de Bulimine très élargie et entaillée à son bord inférieur (Vivant et fossile);

Bifarina (Parker et Jones), commençant en hélice et se terminant par des loges unisériées.

Ces genres forment la famille des *BULIMINÆ* [*Buliminæ* (Brady)].

⁽²⁾ Genres voisins :

Orthoplecta (Brady), qui n'est qu'un sous-genre du précédent;

Ehrenbergia (Reuss), qui pourrait être défini : une Cassiduline déroulée.

Ces trois genres forment la famille des *CASSIDULINÆ* [*Cassidulina* (Brady)].

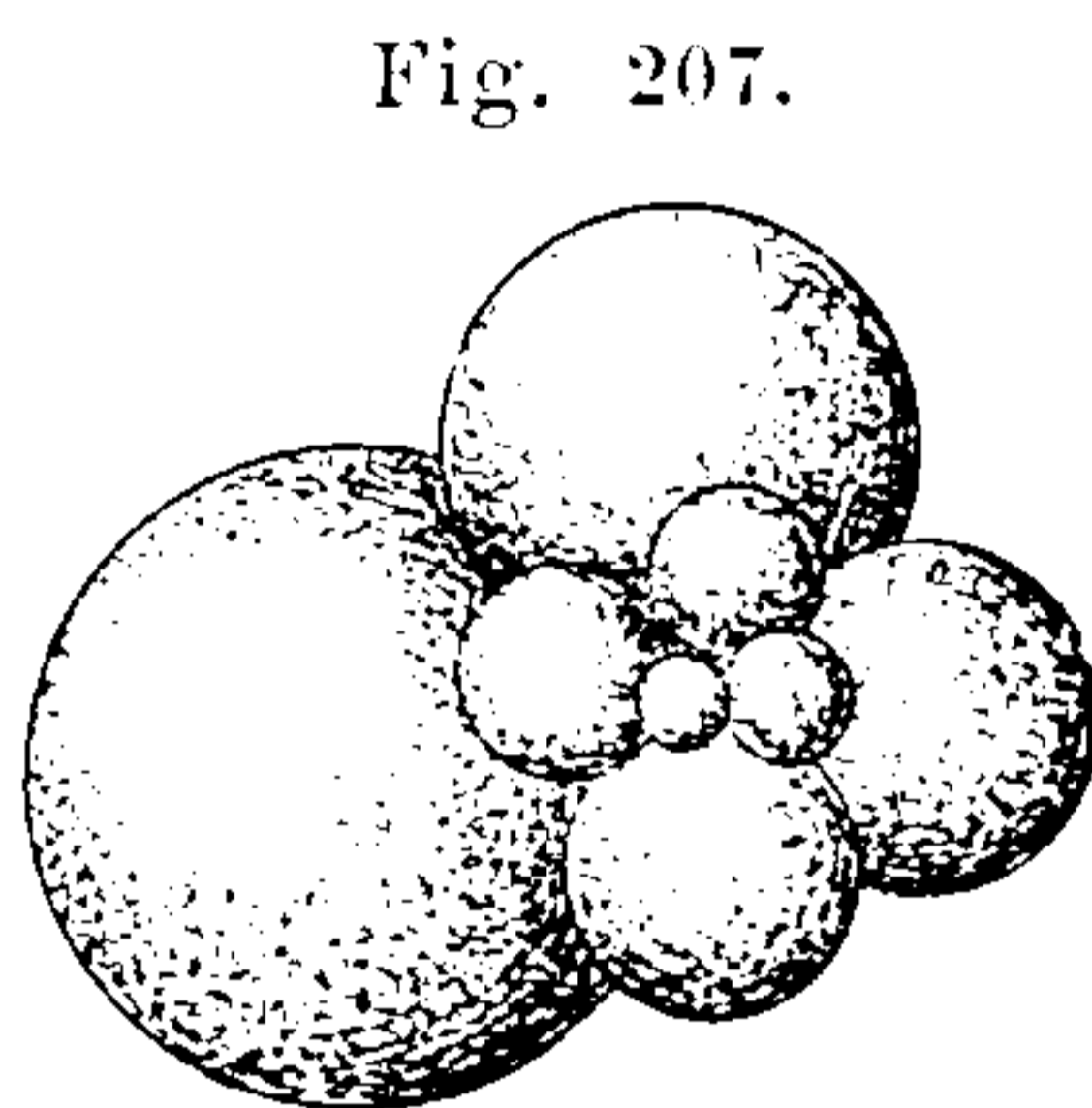
4^e SOUS-ORDREGLOBIGÉRINIDES. — *GLOBIGERINIDÆ*[*GLOBIGERINIDÆ* (Brady)]

TYPE MORPHOLOGIQUE

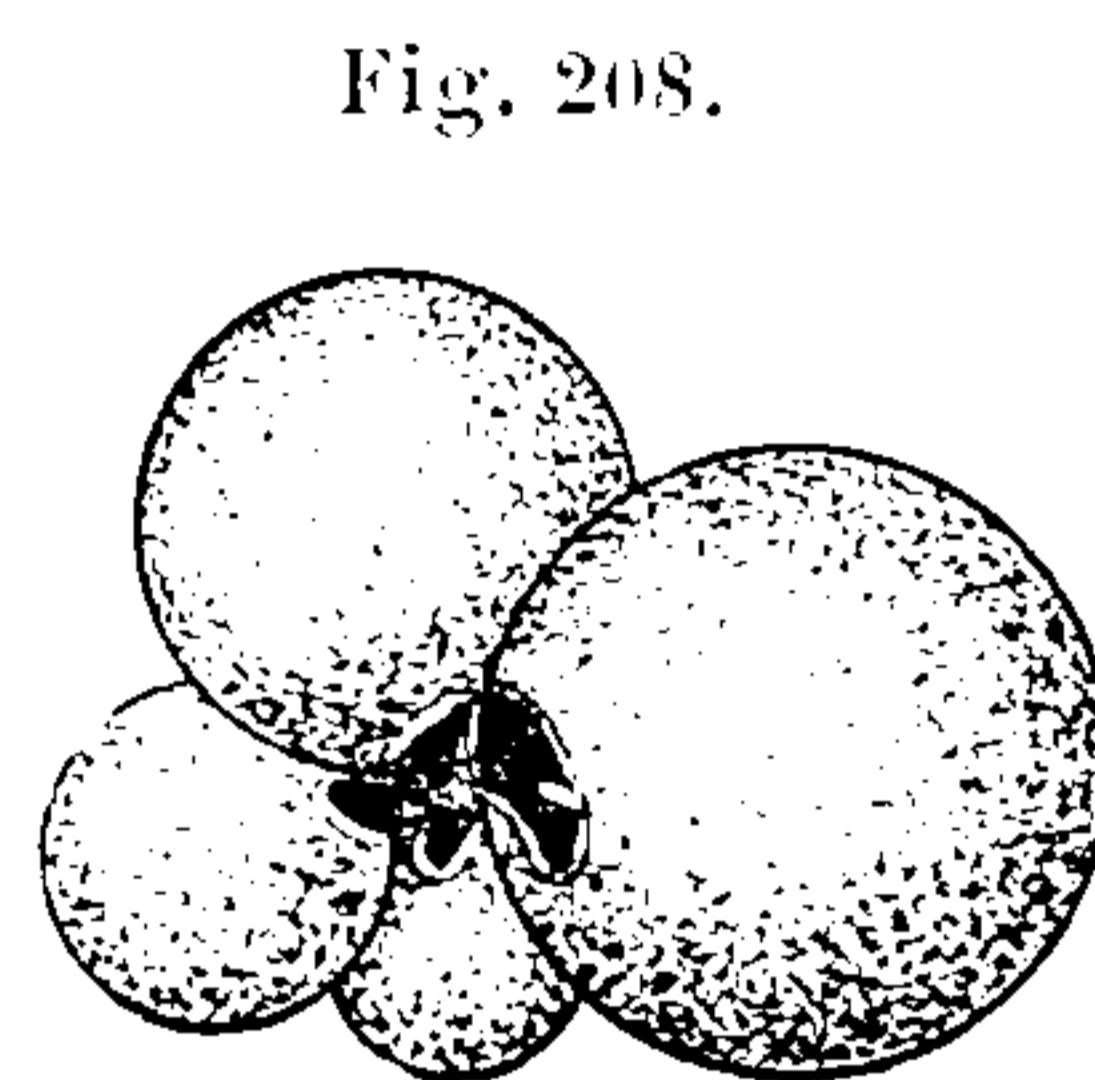
C'est un Perforé formé d'un petit nombre de loges sphériques, percées de gros et rares pores et disposées en spirale obscure.

GENRES

Globigerina (d'Orbigny) (fig. 207 et 208) est une forme polythalamie très petite, formée de loges sphériques soudées les unes aux autres en spire confuse. Les loges ne s'ouvrent pas les unes dans les autres : la spire réserve une sorte de cavité ombilicale dans laquelle toutes les bouches s'ouvrent plus ou moins profondément, ou bien cette cavité ombilicale est effacée et la dernière loge seule s'ouvre par la bouche, à côté de la dépression qui la représente (Vivant et fossile) ⁽¹⁾.



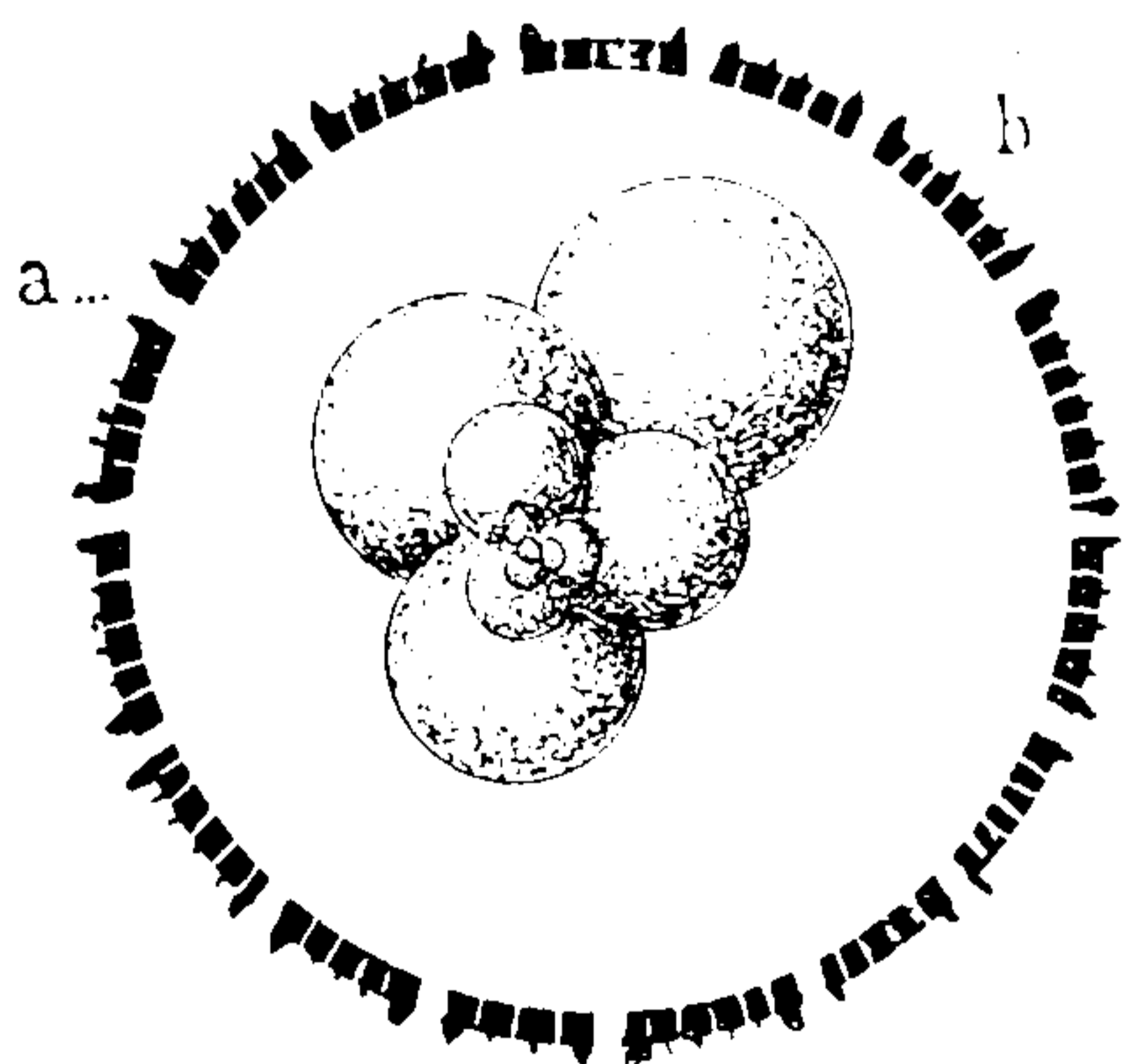
Globigerina (Sch.).
Vu du côté dorsal.



Globigerina (Sch.).
Vu du côté ventral.

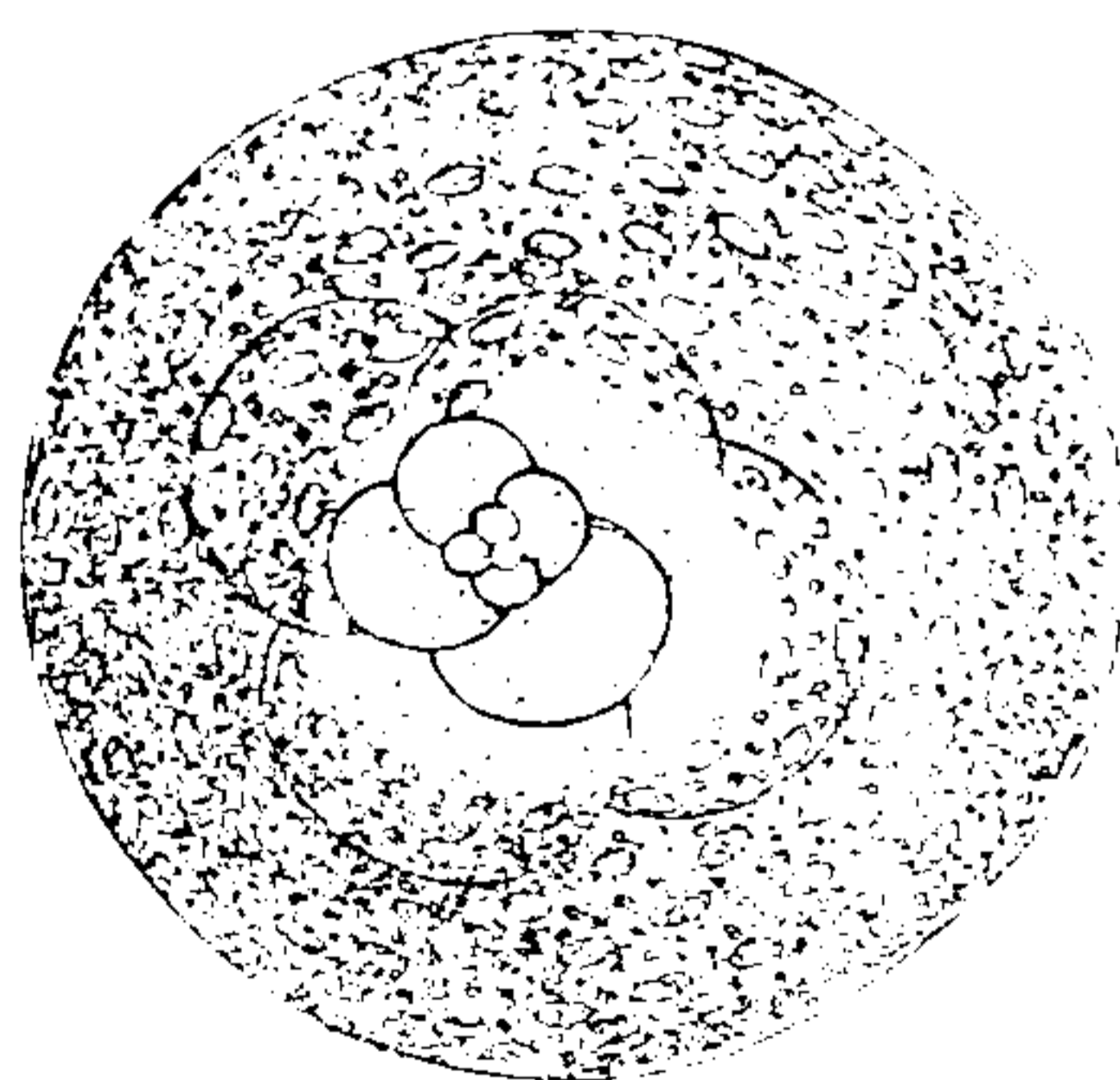
Orbulina (d'Orbigny) (fig. 209 à 211) est très petit aussi, formé d'une coquille calcaire entièrement sphérique, avec deux sortes de perforations, les

Fig. 209.



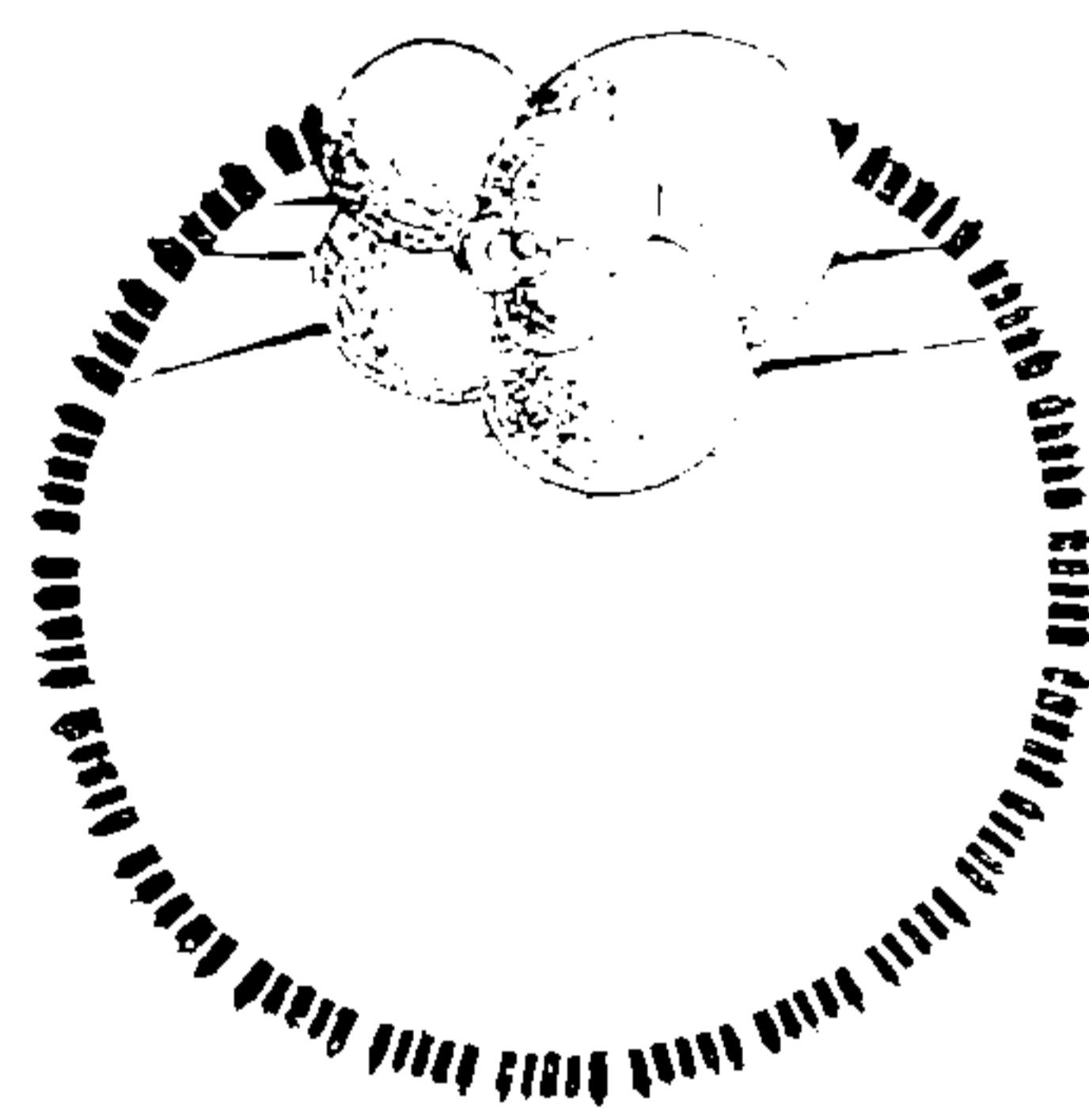
Orbulina (im. Schlumberger).

Fig. 210.



Orbulina (im. Rhumbler).
Vue de face.

Fig. 211.



Orbulina
(Coupe) (Sch.).

unes (*a*) larges, espacées, les autres (*b*), petites, serrées. Il n'y a que rarement, en outre de cela, une ouverture plus large que l'on puisse considérer comme bouche. Les individus très adultes sont tous réduits à cela et sont, par conséquent, monothalames. Mais les autres ont, en

(1) Le test des formes pélagiques est toujours hérissé d'épines; ce genre est commun dans toutes les mers, pélagique ou dans les grands fonds.

outre, à leur intérieur, une masse très semblable à une Globigérine, soudée par sa plus grande loge et par les extrémités de ses épines à la face interne du test de l'Orbuline (1).

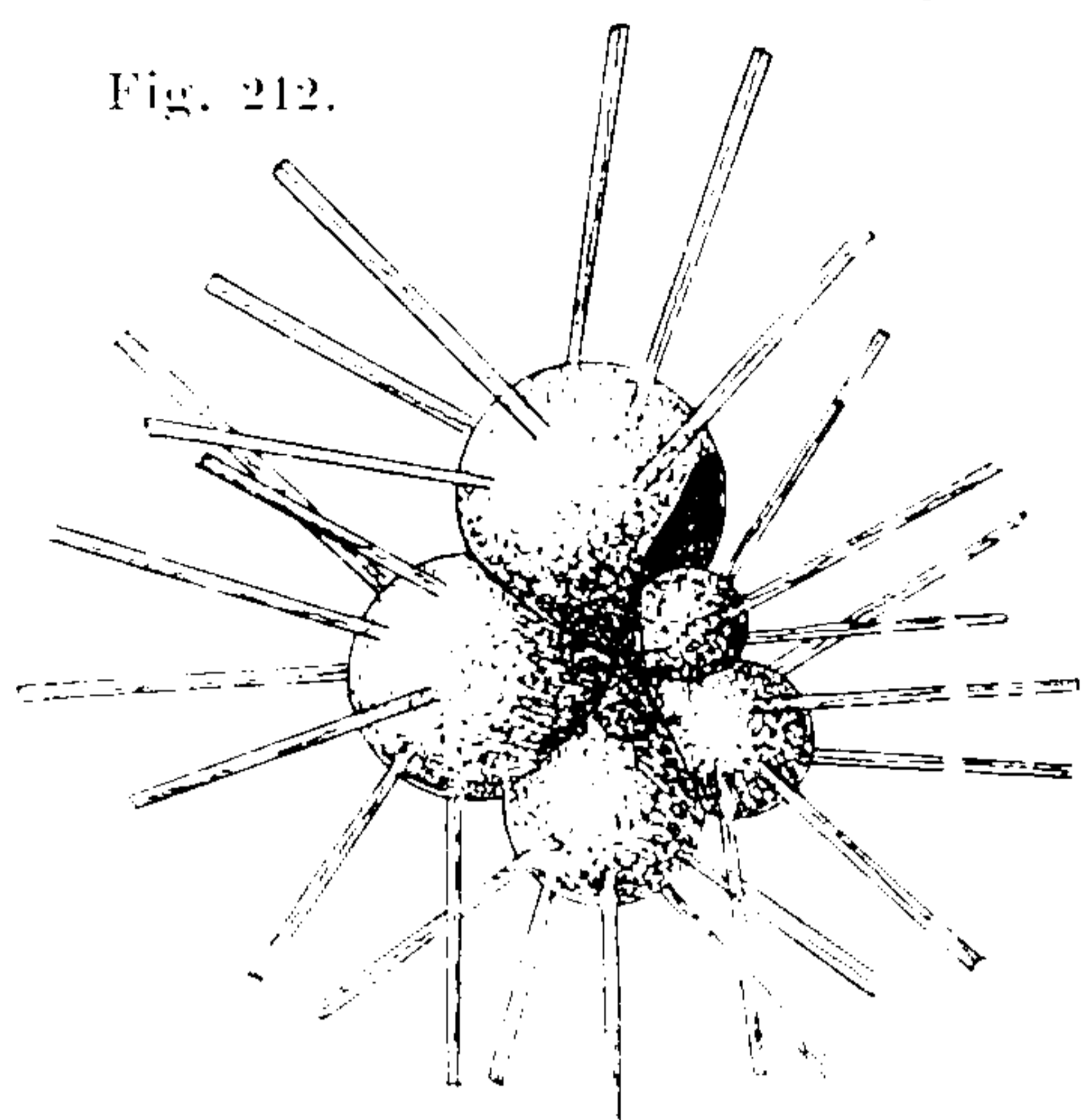
Les recherches récentes de RHUMBLER [91] ont montré que les choses se passent de la manière suivante. Les Globigérines sont de deux sortes, les unes à test épais, les autres à test extrêmement mince. Les premières constituent le genre *Globigerina*, les secondes ne sont que des jeunes d'*Orbulina* encore dépourvus de la loge sphérique caractéristique. Les deux sortes de Globigérines grandissent avec des caractères très semblables (sauf l'épaisseur du test) et se munissent des mêmes grandes épines. Si certaines ont été décrites comme étant dépourvues de ces appendices, c'étaient des Globigérines minces (futurs Orbulines) dont les épines avaient été rompues par l'engin de pêche, en raison même de la fragilité de leur test. Quand les Globigérines minces arrivent à posséder douze à quatorze loges, elles se secrètent une grande loge sphérique emboîtante et les voilà Orbulines avec Globigérine incluse. A ce moment la Globigérine occupe environ les $\frac{2}{3}$ de la cavité de l'Orbuline, et c'est à ce stade qu'appartiennent les formes présentant à peu près le rapport de taille indiqué. Mais, après un certain temps, la Globigérine incluse commence à entrer en dégénérescence : son calcaire se résorbe, ses loges se réduisent à des lamelles membraneuses qui s'affaissent les unes sur les autres et finissent par disparaître tout à fait. Toutes les Orbulines de grande taille sont dans ce cas. Elles contiennent parfois deux ou trois loges sphériques, incluses, concentriques, mais jamais de spire globigérinienne (2).

(1) On avait cru jusqu'ici que toutes les Orbulines étaient d'abord dépourvues de Globigérine, que certains individus en restaient dépourvus pendant toute leur vie, et que d'autres (dans la même espèce) en formaient une à leur intérieur, à un certain moment de leur existence, par bourgeonnement interne à l'intérieur de la loge périphérique. Il y aurait eu là dimorphisme comme chez les Miliolles, existence simultanée des deux formes l'une **B** avec, l'autre **A** sans spire globigérinienne interne, avec cette différence qu'ici la loge initiale, loge sphérique orbulinienne, est à la périphérie et que les loges spiralées de la forme **B** poussent à son intérieur.

(2) Cette remarquable modification de la forme avec l'âge serait due à l'adaptation, les Globigérines étant pélagiques, celles à test mince sont exposées à être endommagées par l'action des vagues et prendraient, lorsque leur taille et le nombre de leurs loges deviennent assez grands pour que le danger soit réel, cette forme sphérique si avantageuse en pareil cas. C'est là évidemment une hypothèse. Mais le fait que l'évolution ontogénétique se passe comme il vient d'être dit repose sur des observations très démonstratives. RHUMBLER a trouvé, en effet, des Orbulines chez lesquelles la spire globigérinienne, au lieu d'être soudée à la face interne du test, faisait partie de sa surface sur une certaine étendue ; et l'on voyait (fig. 210, 211), sur le test à trous plus grands et de deux sortes de l'Orbuline, une région perforée comme chez les Globigérines de trous beaucoup plus petits et tous égaux. Cela est impossible à expliquer si l'on admet que la loge orbulinienne est la première formée, et s'explique au contraire très aisément si c'est la spire globigérinienne qui a formé la loge orbulinienne : la loge enveloppante a laissé libre une portion plus ou moins étendue de la spire enveloppée. Enfin, la présence des loges membraneuses flétries est la preuve formelle

Hastigerina (Wyville Thompson) (fig. 204) a une coquille nautiloïde à parois minces, percées de pores fins et armés de longues épines. La bouche est grande, en croissant. Toute la coquille est noyée au sein d'une masse de protoplasma vacuolaire qui émet de fins pseudopodes réticulés. Les longues épines calcaires sont creuses et remplies de protoplasma (Une seule espèce, vivante, pélagique).

Mikrocometes (Cienkovsky) est remarquable par sa coquille chitineuse percée de une à cinq ouvertures représentant de gros pores, et par son habitat : c'est, avec le genre *Entzia* (Daday), le seul Perforé qui ne soit pas marin (Eau douce et étangs salés) (1).



Hastigerina (im. Brady).

5^e SOUS-ORDRE

ROTALIDES. — ROTALIDÆ

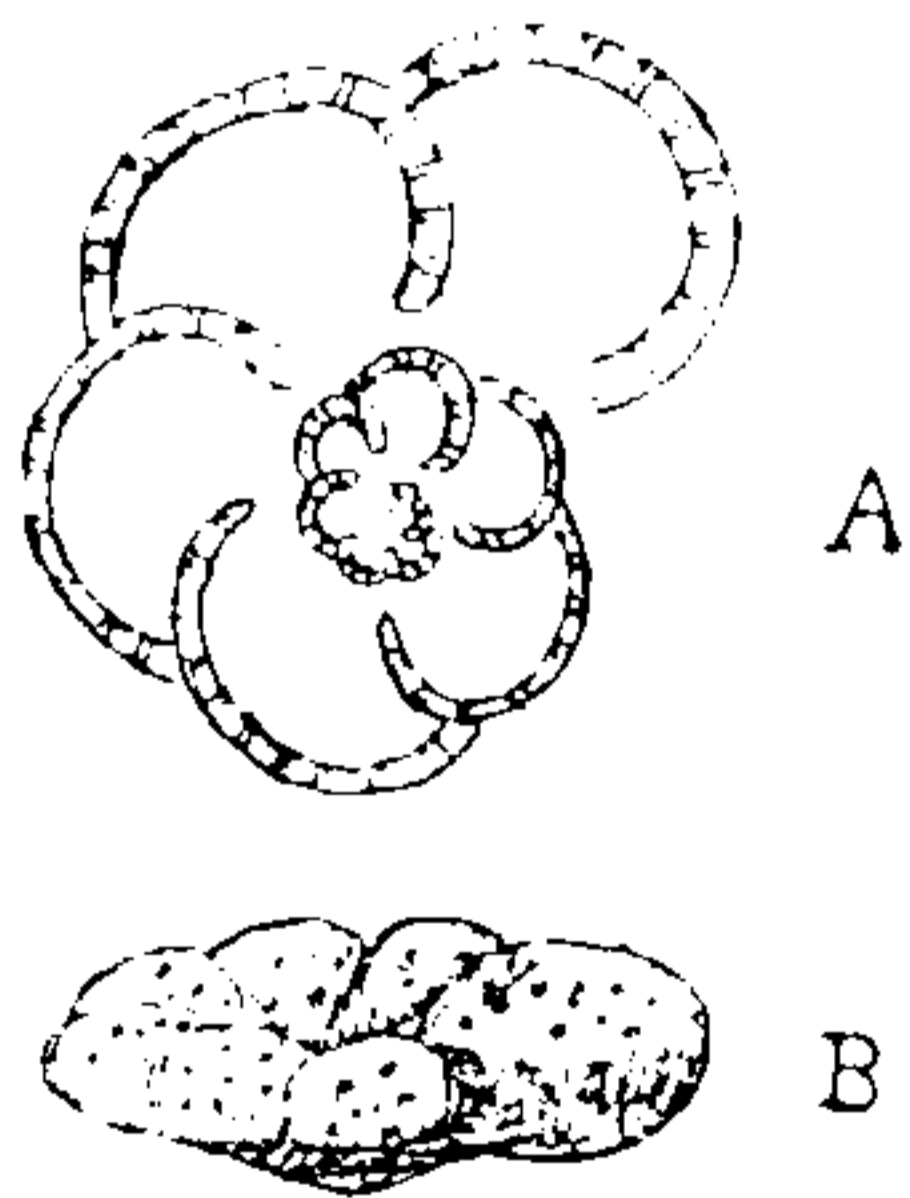
[*ROTALIDÆ* (Brady)]

TYPE MORPHOLOGIQUE

(FIG. 213)

C'est une coquille polythalamie, enroulée en spirale régulière, et plus embrassante à la face inférieure qu'à la supérieure *B*, en sorte que celle-ci est concave et laisse voir toutes les loges de la coquille, tandis que l'inférieure, légèrement convexe, ne laisse voir que celles du dernier tour. C'est elle qui porte la bouche fissiforme. Le test est percé de larges pores. Les parois communes ne sont pas doubles, mais formées seulement par la paroi de la plus ancienne des deux *A*. Les loges communiquent entre elles par des orifices fissiformes (2).

Fig. 213.



Rotalide (Sch.).

d'une dégénérescence de la portion globigérinienne à l'intérieur de l'Orbuline et est incompatible, au contraire, avec l'hypothèse de loges globigériniennes à l'intérieur de l'Orbuline.

(1) A ces genres principaux s'ajoutent les quelques genres secondaires suivants : *Pullenia* (Parker et Jones), formant une spire à plusieurs tours, mais à loges très embrassantes, en sorte qu'on n'en voit qu'une partie; toutes les loges communiquent entre elles. Les perforations sont très fines, la bouche est au ras du tour précédent (Vivant et fossile);

Sphæroidina (d'Orbigny), à loges plus embrassantes encore, en sorte qu'on ne voit que les trois à quatre dernières (Vivant et fossile);

Candeina (d'Orbigny), à enroulement trochoïde et à bouche remplacée par des orifices percés le long des sutures (Vivant).

(2) Mais parfois les parois sont doubles et il peut arriver que la convexité soit à la

Le mode de reproduction par bourgeonnement interne, y compris le mode de division du noyau décrit chez les Miliolides (V. p. 120) a été observé aussi chez quelques Rotalides (*Discorbina*). Les jeunes sortent par rupture de la coquille maternelle.

GENRES

Spirillina (Ehrenberg) (fig. 214) est conformé comme un *Cornuspira*, sans divisions intérieures; on ne la rattache à ce sous-ordre, et avec quelques doutes, qu'en raison de son test perforé de gros canaux (Vivant et fossile) ⁽¹⁾.

Discorbina (Parker et Jones) (fig. 215) retrace presque exactement notre type morphologique, mais la face inférieure n'est pas concave, étant remplie par un dépôt secondaire de calcaire non poreux (Vivant et fossile).

Rotalia (Lamarck, *emend.* Parker et Jones) (fig. 216) a des pores très fins, un enroulement hélicoïdal et, chez les grandes espèces du moins, les cloisons communes des loges sont doubles et comprennent entre elles un espace vide d'où partent vers la surface des canaux qui se bifurquent avant de l'atteindre. (Vivant et fossile) ⁽²⁾.

face inférieure, bien que celle-ci reste plus embrassante, et que les parois des loges soient doubles et parcourues par un système de canaux du test, mais cela est exceptionnel dans ce sous-ordre.

⁽¹⁾ Il forme à lui seul la famille des *SPIRILLINÆ* [*Spirillina* (Brady)].

⁽²⁾ Genres voisins:

Asterigerina (d'Orbigny), simple sous-genre du précédent;

Planorbulina (d'Orbigny), fixé par sa face supérieure devenue plane et laissant voir à peu près toutes les loges des deux côtés (Vivant et fossile);

Truncatulina (d'Orbigny), fortement convexe en dessous, plan ou concave en dessus (Vivant et fossile);

Anomalina (Parker et Jones), à tours de spire marqués très fortement et à peu près autant en dessus qu'en dessous (Vivant et fossile);

Planulina (d'Orbigny), très plat, presque symétrique (Vivant et fossile)

(Ces trois genres ne sont guère que des sous-genres de *Planorbulina*);

Pulvinulina (Parker et Jones), biconvexe, à ombilic souvent comblé; test à pores fins (Vivant et fossile);

Cribrospira (Möller), en hélice, à dernier tour seul visible, à orifice terminal cribreux, à cloisons simples et à pores larges (Fossile);

Cymbalopora (Hagenof) à loges enroulées d'abord en hélice, puis en cercle, formant un cône surbaissé à axe creux dans lequel s'ouvrent les cavités des loges (Vivant et fossile);

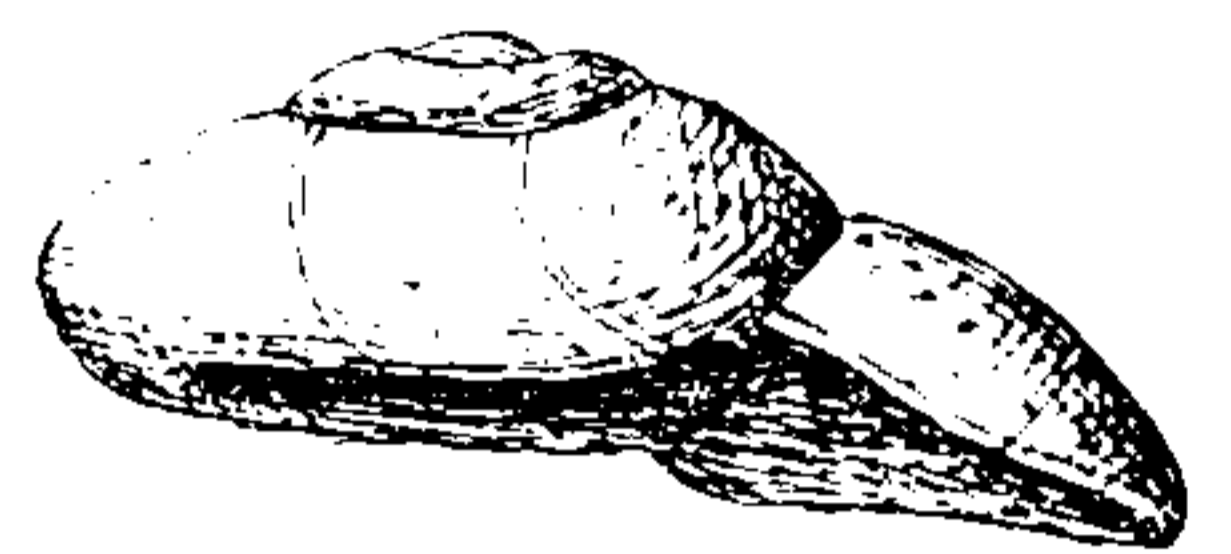
Carpenteria (Gray), disposé comme le précédent, mais moins régulièrement et fixé par la base du cône dont le sommet tronqué, servant de bouche commune, se prolonge parfois en un tube simple ou dendritique (Vivant);

Fig. 214.



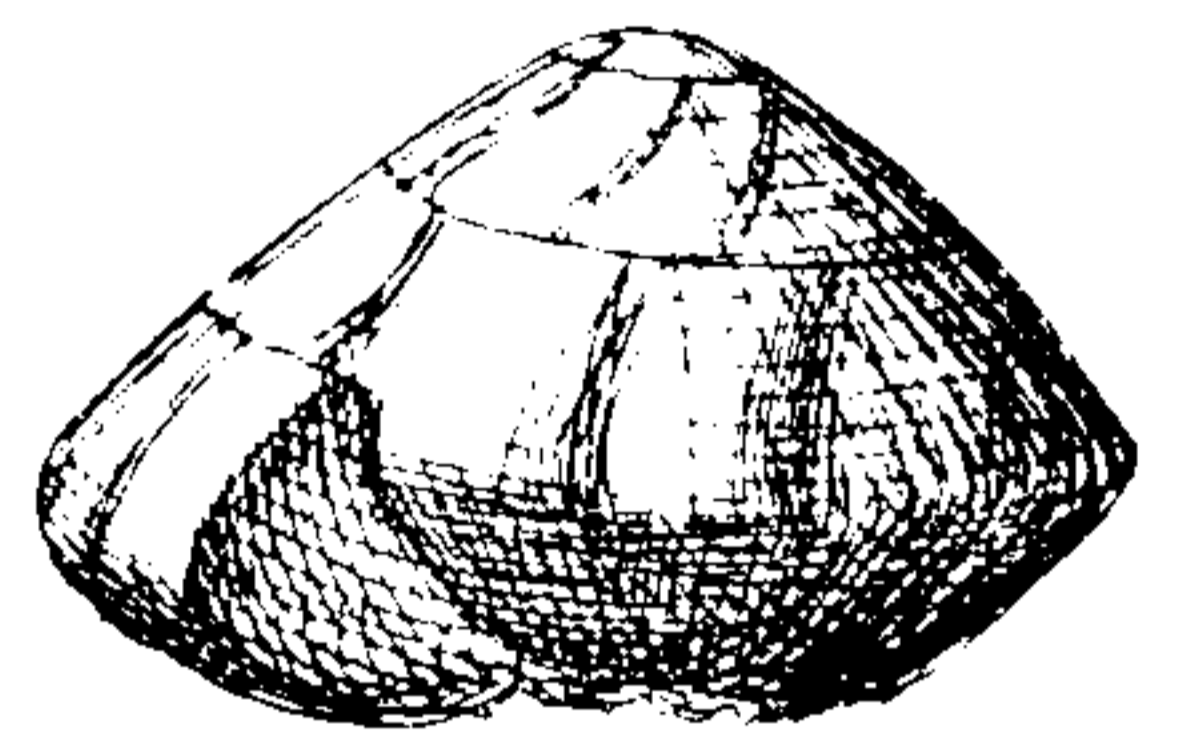
Spirillina
(im. Brady).

Fig. 215.



Discorbina
(im. Brady).

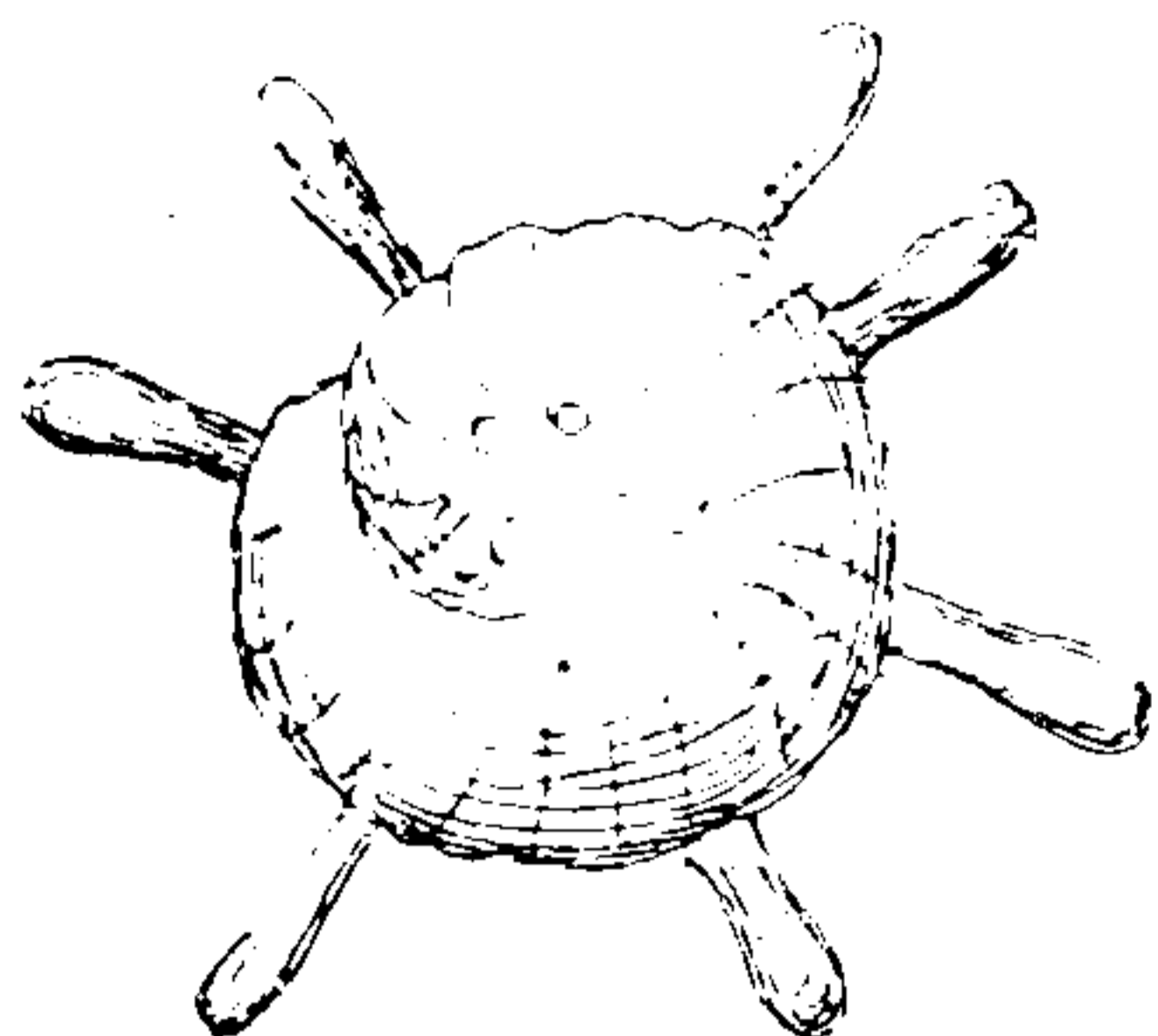
Fig. 216.



Rotalia (Sch.).

Calcarina (d'Orbigny) (fig. 217) est constitué comme *Rotalia*, mais est recouvert d'un dépôt calcaire concrétionné appelé *intersquelette*, qui garnit

Fig. 217.

*Calcarina* (Sch.).

toute la surface, comble toutes les dépressions, tous les intervalles, ne laissant apercevoir qu'une faible partie du test (les dernières loges à la face inférieure) et des épines très développées, insérées sur le test et traversant cet intersquelette. Celui-ci se dépose pendant toute la vie, en sorte qu'il existe jusqu'au centre de la masse séparant les tours de spire; mais il augmente d'épaisseur avec l'âge, en sorte que la coquille vraie, avec ses loges à paroi propre mince, y est complètement noyée.

Ces parois propres sont percées des gros pores habituels; l'intersquelette, au contraire, est parcouru d'un riche système de fins canaux ramifiés et anastomosés qui viennent s'ouvrir à la surface (Vivant et fossile) ⁽¹⁾.

Tinoporus (Carpenter) (fig. 218) a une forme variant de la sphère au cône et à la lentille, souvent avec de gros tubercules très saillants; il est formé de loges cuboïdes, toutes semblables, disposées en strates horizontaux et verticaux séparés par des lames calcaires de même direction; les parois des loges sont simples, généralement sans canaux dans leur épaisseur; les horizontales sont percées de nombreux et fins pores, les verticales d'un petit nombre d'orifices plus larges, en sorte qu'elles communiquent toutes ensemble; les superficielles communiquent par leurs pores avec le dehors, mais il n'y a pas de grand orifice méritant le nom de bouche. Quand on examine avec soin la disposition des loges, on voit qu'il y en a au centre un certain nombre enroulées en une spire plane régulière, tandis que les autres sont orientées radiairement. Ces loges spirales constituent la coquille primitive et les autres sont des loges accessoires, développées comme celles de la cavité axiale des Patellines dans un squelette secondaire abondant qui s'est rapidement développé autour de la coquille primitive, et a empêché son développement ultérieur. Un système de canaux, s'ouvrant, d'une part dans les chambres, d'autre part au dehors se montre dans ce squelette secondaire et en particulier dans ses protubérances spiniformes (Vivant et fossile) ⁽²⁾.

Fig. 218.

*Tinoporus*
(im. Brady).

Rupertia (Wallich), dont la coquille a un enroulement spiral irrégulier déterminant une masse sphérique irrégulière où les loges ne sont pas visibles et qui est fixée par une colonnette dépourvue de pores (Vivant);

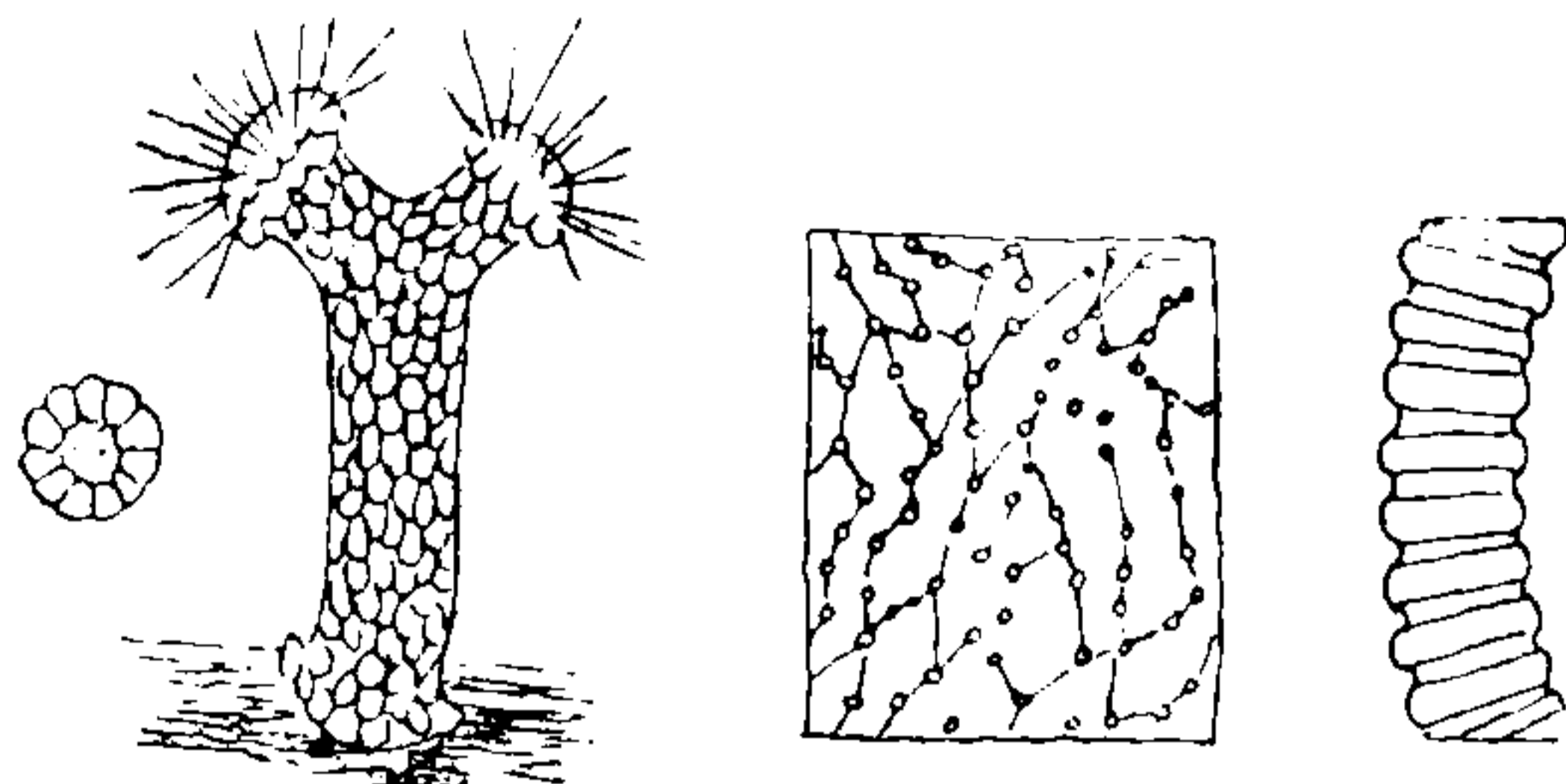
Patellina (Williamson), enroulé comme le précédent, mais à cavité axiale remplie de loges irrégulièrement empilées communiquant avec celles de la surface, qui sont incomplètement divisées en logettes par des septa radiaires (Vivant et fossile).

⁽¹⁾ Tous ces genres, depuis et y compris *Discorbina*, forment la famille des *ROTALINÆ* [*Rotalina* (Brady)].

⁽²⁾ « M. Munier-Chalmas pense que certains genres de Foraminifères se comportent

Polytrema (Risso) (fig. 219) est formé d'une base encroûtante dans laquelle on reconnaît, au centre, un groupe de loges à arrangement spiral qui représente la coquille primitive. Mais à ces loges primitives s'en ajoutent d'autres, beaucoup plus nombreuses, qui s'entassent d'abord en couches irrégulières, puis forment des tubes dressés ramifiés, creux. Cela donne à l'animal la forme d'un petit Polypier et, comme il est ordinairement rouge, il a été longtemps pris pour une sorte de Corail. Les loges de ce système secondaire n'ont pas de pores ordinaires, et leurs communications entre elles et avec le dehors s'établissent par des sortes d'enfoncements en forme de piliers creux qui partent du plancher des loges, et descendent dans la loge sous-jacente, la traversent et se fixent à son plancher. La cavité de ces piliers s'ouvre en haut à plein canal dans la loge supérieure, et en bas, par des orifices latéraux, dans la sous-jacente. Pour les loges superficielles, le tube s'ouvre distalement en dehors (1).

Fig. 219.



Polytrema (*P. cylindricum*) (d'ap. Carter) montrant une coupe transversale, l'ensemble de l'animal, le détail de la surface et une partie de la section transversale plus grossie.

comme s'ils représentaient des colonies dérivées par blastogénèse de types simples. Dans cette hypothèse, les loges sériées qui se développent sur le pourtour ou sur les côtés d'un individu central ou médian, représenteraient un développement blastogénétique; ainsi *Tinoporus* serait une colonie dérivée d'un type simple analogue à *Calcarina*. Il en serait de même des rapports d'*Orbitoides* et de *Cycloclypeus*. Dans ce même ordre d'idées *Dicyclina* représenterait deux individus d'*Orbitolina* accolés par la face qui ne porte pas le réseau externe».

Cette note nous est communiquée par M. Munier-Chalmas.

Nous exprimons à notre collègue nos remerciements pour l'obligeance avec laquelle il a bien voulu nous donner la primeur de ses idées nouvelles. Mais il nous semble difficile d'interpréter comme un phénomène blastogénétique la formation des loges secondaires quand les loges de la coquille primitive se forment par un phénomène d'accroissement.

Qui dit blastogénèse, en effet, dit formation d'un nouvel *individu* par bourgeonnement. Or chez ces êtres, l'individu comporte au moins un noyau : une loge sans noyau n'est pas un individu. Chez la Polystomelle macrosphérique, par exemple, la formation des nouvelles loges est un phénomène d'accroissement et non de blastogénèse : cela est démontré par le fait que le noyau reste unique pendant leur formation. Pour que l'on pût dire que chez *Tinoporus*, les loges de la coquille primitive se sont formées par accroissement et celles de la coquille secondaire par blastogénèse, il faudrait que l'on ait constaté que le noyau reste unique pour la formation des loges de la première et se divise pour former les loges de la seconde. Or personne n'a constaté cela et nous sommes convaincus qu'en cherchant à le vérifier on reconnaîtrait que les choses ne se passent pas ainsi. Très probablement, ici comme ailleurs, le noyau reste unique pendant l'accroissement de l'individu et se divise seulement à certains moments pour sa reproduction.

(1) Genres voisins :

Gypsina (Carter), parfois fixé et encroûtant, grossièrement perforé, sans système de

6^e SOUS-ORDRE

NUMMULITIDES. — NUMMULITIDÆ.

[NUMMULINIDA (Carpenter, *emend.* Brady)]

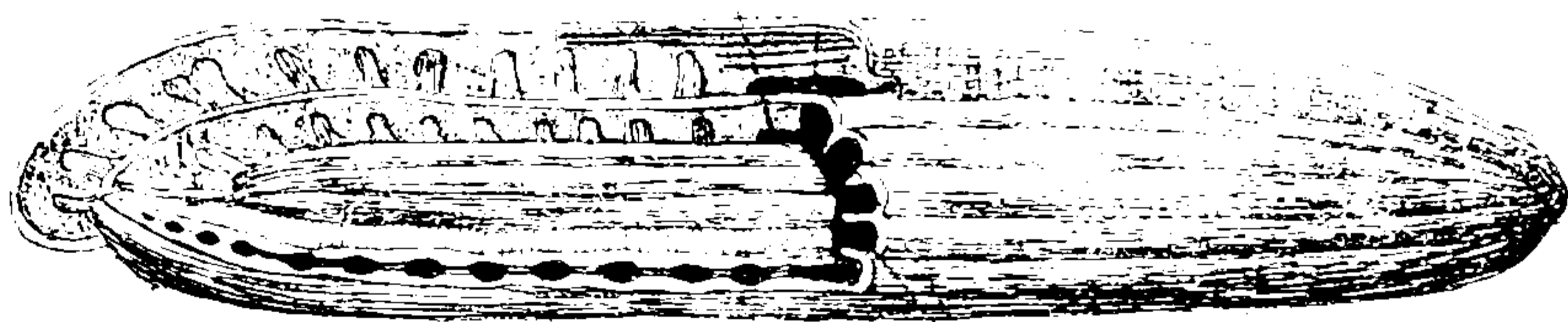
TYPE MORPHOLOGIQUE

C'est un Perforé libre, à pores fins, polythalamé, à enroulement régulièrement spiral et symétrique. Mais les parois des loges sont doubles, en ce sens que, lorsqu'une nouvelle loge se forme, elle ne se contente pas, là où elle confine aux loges anciennes, de la paroi de celles-ci, mais en sécrète une autre qui la double. Dans l'espace entre ces deux parois contiguës, naît un système compliqué de canaux. Enfin, un squelette supplémentaire et perforé se développe dans divers points. Mais il n'est guère possible de systématiser les dispositions de ces diverses parties; elles seront indiquées dans la description des genres.

GENRES

Fusulina (Fischer de Waldheim) (fig. 220). La coquille a l'aspect d'un petit fuseau de 10 à 12 millimètres de long. Pour la disposition intérieure des loges primaires et de leurs cloisons, c'est absolument une Alvéoline.

Fig. 220.

*Fusulina* (im. Carpenter.)

Ce sont les mêmes loges, basses et restant basses malgré les progrès de la croissance, courtes, en sorte qu'il en faut beaucoup pour faire un tour, mais larges et augmentant de

plus en plus en largeur à mesure que la coquille s'accroît, de manière à être toujours absolument embrassantes, s'étendant d'un pôle à l'autre de la coquille dans toute la longueur du méridien correspondant. La bouche forme une longue fente méridienne. Les cloisons primaires

canaux ni protubérances (Vivant et peut-être fossile, mais cela n'est pas certain):

Aphrosina (Carter), finement perforé, fixé, encroûtant (Vivant);

Thalamopora (Römer), en forme de tige ramifiée, fixée par sa base et dépourvue de bouche (Fossile);

Flabelliporus (Dervieux), caractérisé par le fait que les loges de la coquille initiale sont laissées tout au bord de la coquille par les logettes secondaires qui sont plus petites, d'abord semi-lunaires, puis rhomboïdales.

Ces genres forment la famille des TINOPORINÆ [*Tinoporinae* (Brady)] qui a pour caractère cette combinaison de loges primitives régulièrement spirales et de loges secondaires tout autrement disposées que l'on retrouve chez tous.

sont simples comme chez l'Alvéoline. Mais le test est perforé de très fins pores extrêmement serrés. Il y a, en outre, des différences dans le détail de la structure. Ici, en effet, les cloisons primaires sont complètes et séparent entièrement les loges (*l.*), sauf un assez large orifice fissiforme (*o*) au ras du plancher, dans le plan équatorial de la coquille. Tous ces orifices forment donc un canal spiral ininterrompu qui traverse toutes les loges en leur milieu. Il n'y a ni cloisons secondaires, ni cloisons tertiaires; mais il y a cependant des loges secondaires produites de la manière suivante. Les cloisons ne sont pas des lames planes. Elles sont planes seulement dans $1/3$ environ de leur hauteur, le long du plafond (*a, b*); mais dans les quatre autres cinquièmes, elles sont fortement onduleuses, plissées, disons même gaufrées. Les plis sont disposés perpendiculairement à la hauteur de la cloison, s'avancant alternativement dans les cavités des deux loges que la cloison sépare. Ils sont si saillants qu'ils arrivent à se rencontrer d'une cloison à l'autre, divisant aussi la loge en logettes (*c*). Mais ces logettes ne règnent, comme les plis, que dans les $4/5$ de la hauteur de la loge et communiquent ainsi toutes avec elle le long du plafond de celle-ci (Fossile) ⁽¹⁾.

Polystomella (Lamarck) (fig. 221, 222 et 223). La coquille a un enroulement nautiloïde symétrique. Les loges sont nombreuses à chaque tour et très embrassantes, mais pas complètement, en sorte qu'à l'ombilic on devrait,

Fig. 221.

*Polystomella.*

Entier (d'ap. Brady)
et décalcifié (d'ap. Carpenter).

de chaque côté, voir tous les tours précédents. On les voit en effet sur l'animal décalcifié. Mais, le plus souvent, l'ombilic est comblé par un tissu squelettique secondaire, en sorte que l'ensemble devient lenticulaire. Les cloisons de séparation des loges sont simples et perforées d'une rangée de trémas disposés sur une seule ligne un peu au-dessus du plancher. Il en est de même pour l'orifice buccal. Enfin, les loges envoient en arrière des prolongements en cul-de-sac

(1) Genres voisins :

Hemifusulina (Möller) n'est guère qu'un sous-genre des Fusulines, mais ses cloisons sont formées de deux lamelles entre lesquelles règne un espace qui s'ouvre dans la loge par une fente située au-dessus de l'orifice de communication des loges. Dans cet espace se trouve, en outre, un système de canaux ramifiés (Fossile);

Fusulinella (Möller) considéré par les uns comme un sous-genre des Fusulines serait pour les autres un Imperforé voisin d'*Alveolina* (Fossile);

Schwaggerina (Möller) diffère de la Fusuline en ce que ses cloisons, dans la plus grande partie de leur étendue, ne sont pas plissées; mais, en approchant de l'axe, elles deviennent brusquement très sinueuses, se ramifient, anastomosent leurs ramifications et forment là un tissu irrégulièrement réticulé, à peu près comme chez les Nummulites (V. p. 150) (Fossile).

Ces trois genres forment la famille des *FUSULININÆ* [*Fusulininæ* (Brady)].

qui font saillie sur son bord postérieur. En outre de cela, il existe un système de canaux interseptaux et, de chaque côté, un canal spiral qui suit la spire ombilicale (¹).

Ces deux canaux (fig. 222) sont réunis par des *canaux méridiens* (*cl.*) qui suivent la suture de chaque cloison avec le plafond de sa loge. Ces canaux méridiens émettent : 1° *des canaux divergents* (*cd.*) qui se portent alternativement en avant et en arrière, dans le plafond de la loge suivante

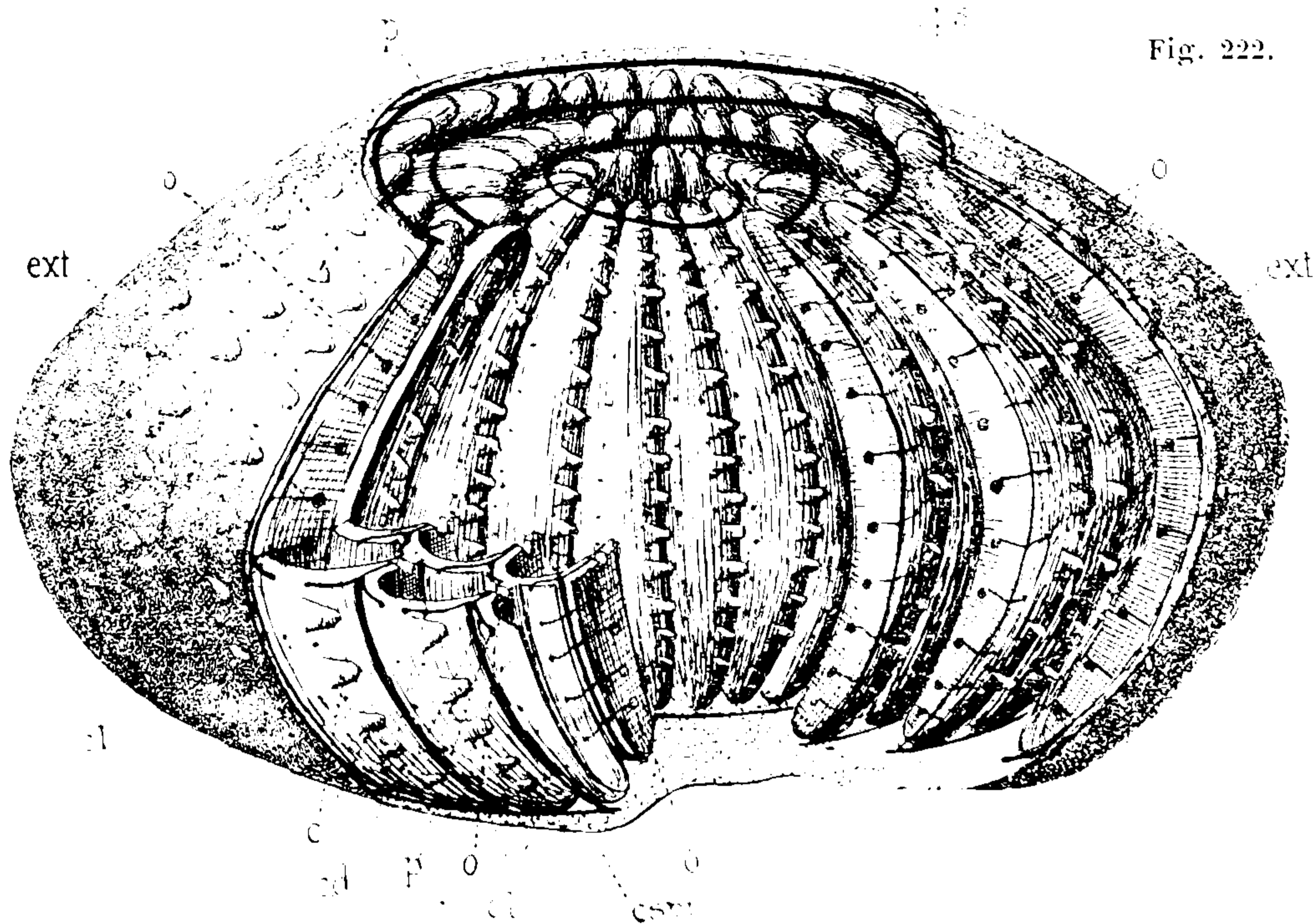


Fig. 222.

Polystomella (Sch.).

Test coupé pour montrer la disposition des loges et des canaux interseptaux.

c., culs-de-sac des loges; **cd.**, canaux divergents; **cl.**, canaux méridiens; **cps.**, canal hélicoïdal supérieur; **cspi.**, canal hélicoïdal inférieur; **ext.**, surface externe du test; **l.o.l.**, loges coupées longitudinalement; **l.o.t.**, loges coupées transversalement; **o.**, **o.**, trémas faisant communiquer les loges entre elles; **p.**, pores terminaux des canaux divergents.

et dans celui de la précédente, et, très courts, se terminent presque immédiatement à la surface externe de ce plafond. Au dernier tour, ces canaux s'ouvrent donc au dehors par deux rangées de pores (*p.*) parallèles à la suture; mais aux tours précédents, ils s'ouvrent dans les loges situées au-dessus d'eux et établissent ainsi une communication entre ces loges et le système des canaux. Les canaux méridiens émettent, en outre, des *canaux convergents* qui descendent dans l'épaisseur de la cloison sous-

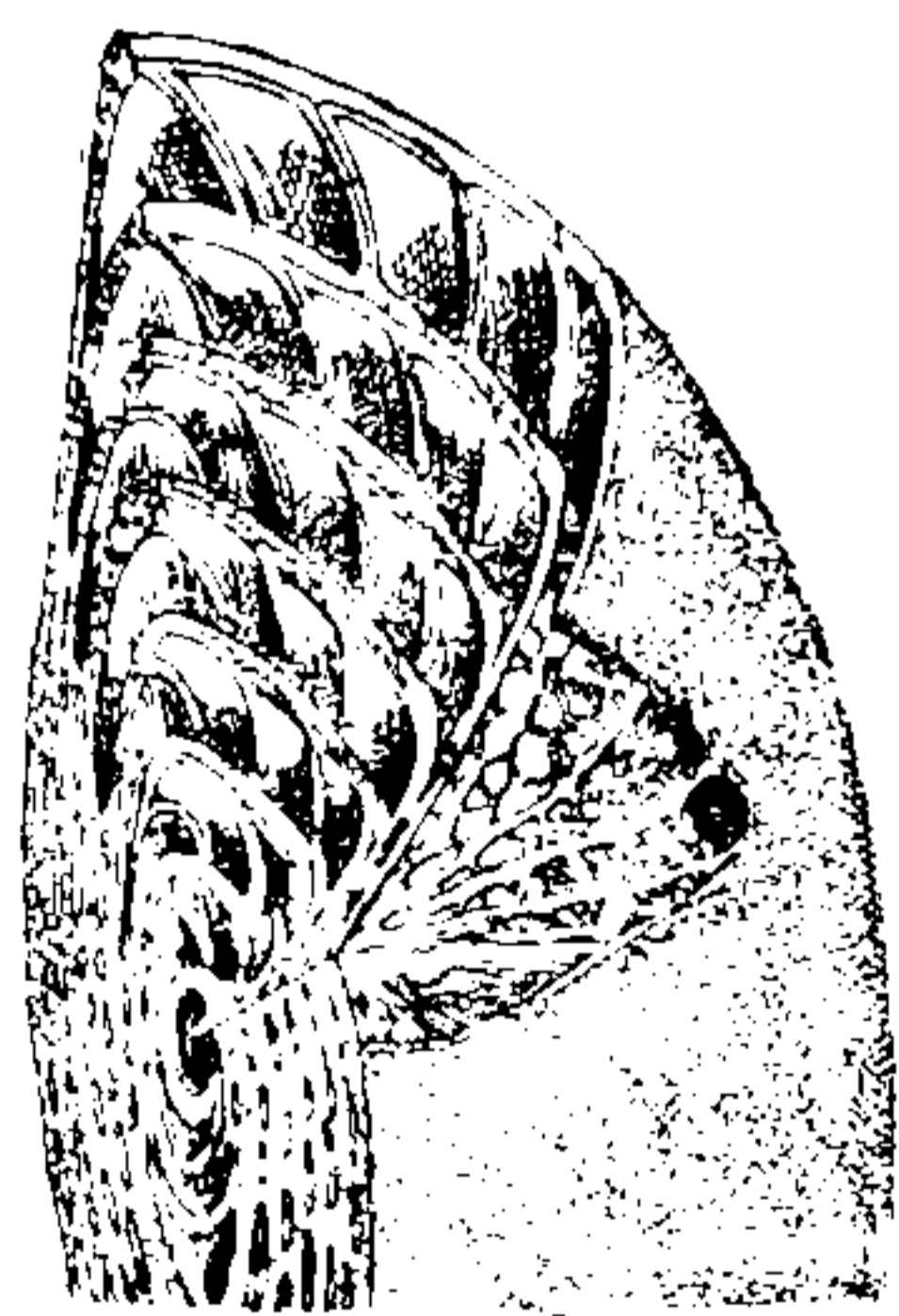
(¹) Pour bien comprendre cette structure, supposons enlevé le bouchon calcaire qui comble l'ombilic de chaque côté. Les tours n'étant pas complètement embrassants, on voit de chacun de ceux qui précèdent le dernier, une étroite bordure. Cette bordure dessine un petit trottoir hélicoïdal qui va, en descendant, de la bouche au centre de l'ombilic. Le long de cette hélice règne, de chaque côté, un canal. Ce canal est logé exactement dans l'angle entre les deux tours, sous le bord extrême du plus jeune des deux, étant formé par un espace que laisse chaque nouvelle loge en se soudant à la loge correspondante du tour précédent.

jacente et vont se jeter dans les trémas (*o*) de communication entre les loges. Les deux masses calcaires qui comblent les ombilics, sont percées de canaux à peu près rectilignes, partant du canal spiral sous-jacent et débouchant au dehors par de fins pores. Tous les canaux sont occupés par des prolongements du protoplasma comparables aux pseudopodes (Vivant et fossile).

Les Polystomelles sont dimorphes. La forme **B**, beaucoup plus rare que l'autre ne se rencontre guère qu'une fois sur quarante. C'est à elle surtout, parmi les Perforés, que s'applique la théorie de LISTER du Dimorphisme initial et des zoospores. Nous renvoyons pour le détail à l'exposé que nous en avons donné à propos des Miliolides (V. p. 118) (*).

Nummulites (Lamarck) (fig. 224, 225). La coquille est lenticulaire; elle a donc un axe très court. Malgré cela, elle est construite essentiellement comme une Fusuline, et la différence de forme tient seulement à ce que les parties latérales des loges sont si plates qu'elles n'augmentent, à chaque tour, l'épaisseur de la coquille que d'une quantité très faible relativement à son augmentation de diamètre dans le plan équatorial. Les loges sont donc, comme celles de la Fusuline, étendues d'un pôle à l'autre tout le long des méridiens; mais, au lieu d'être à peine concaves vers le centre de la coquille, elles sont formées de deux moitiés qui se joignent au bord de la coquille sous un angle très aigu. Il y a un grand nombre de tours et

Fig. 224.



Nummulites.
Structure (Sch.).

un grand nombre de loges par tour. Le dernier tour est circulaire, il se ferme donc sur lui-même, en sorte qu'il n'y a pas de bouche. Les cloisons sont complètes, sauf un orifice fissiforme au ras du plancher dans le plan équatorial, comme chez la Fusuline. Elles sont convexes vers la bouche et régulièrement disposées dans toute leur partie moyenne équatoriale, mais dans ces prolongements latéraux dirigés vers les pôles ou centre de la coquille, elles deviennent très irrégulières, se ramifient, s'anastomosent entre elles et donnent naissance à une sorte de réseau irrégulier.

Les cloisons sont doubles ainsi que toutes les parois communes

(*) Le noyau toujours unique de la forme **A** est constamment situé dans une des deux ou trois dernières loges de l'avant-dernier tour. L'un de nous a observé comment il s'étire pour passer, au fur et à mesure de l'accroissement, d'une loge dans la suivante, par quelqu'un des orifices de communication beaucoup plus étroits que lui.

Nonionina (d'Orbigny) diffère du précédent par sa bouche fissiforme, ses septa percés d'une fente unique dans le plan équatorial, l'absence des prolongements en cul-de-sac des loges et le faible développement du système de canaux du test (Vivant et fossile).

Ces deux genres forment la famille des *POLYSTOMELLINÆ* [*Polystomellinæ* (Brady)].

Fig. 223.

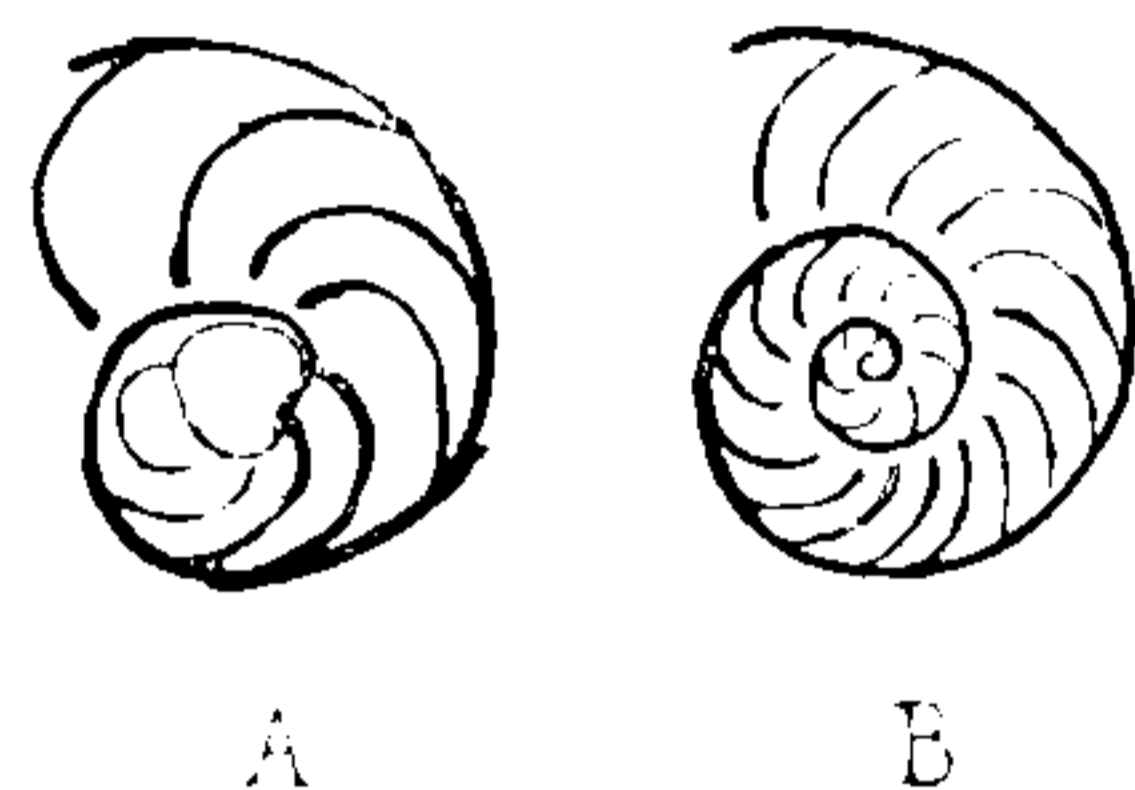


Polystomella.
Spores flagellées
(d'ap. Lister).

des loges et, entre ces parois, s'étend un système de *canaux du test* qu'il faut maintenant décrire. Il y a d'abord deux *canaux spiraux*, comme chez les Polystomelles, mais autrement situés : au lieu d'être relégués à la partie la plus externe de la loge, ce qui, ici, les confondrait au pôle, ils sont tout près de l'équateur, séparés l'un de l'autre seulement par l'orifice fissiforme qui perce les cloisons pour faire communiquer les loges; ils sont contenus entre le plafond de la loge d'au-dessous et le plancher de la loge d'au-dessus. De ces canaux partent des ramifications qui se répandent dans l'épaisseur des cloisons et y forment tout un réseau. De nombreuses branches de ce réseau s'ouvrent dans les loges et établissent la communication avec celles-ci, pour permettre au protoplasma de les envahir. En outre, il existe, le long du bord dorsal des loges, exactement dans le plan équatorial, une bande calcaire imperforée constituée par un épaissement de la paroi en ce point. Cette bande, appelée *cordon dorsal* suit naturellement tous les tours de spire dans le plan équatorial. Le cordon dorsal est parcouru dans toute sa longueur par quatre canaux plus petits que les canaux spiraux, mais qui donnent, comme eux, des branches qui se répandent dans toute l'épaisseur du cordon dorsal et se mettent en communication avec le réseau des cloisons, en sorte que tout le système est continu.

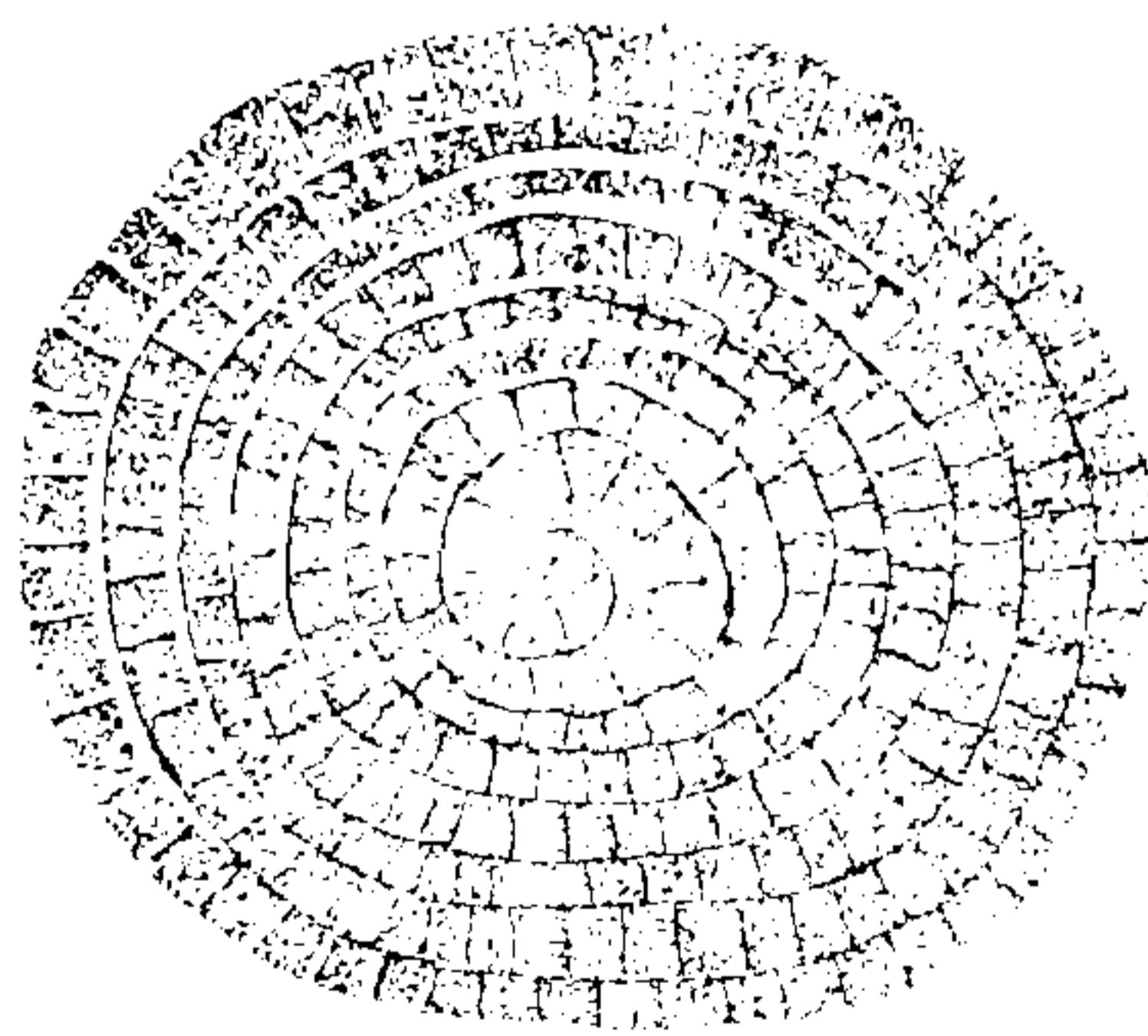
Il y a ici aussi dimorphisme, avec deux formes **A** et **B** (fig. 225) (1). *Cycloclypeus* (Carpenter) (fig. 226) est une grande coquille lenticulaire, contenant dans son plan équatorial une seule couche de loges d'abord spirales, puis circulaires. Tout le reste de l'épaisseur est formé par une épaisse masse calcaire secondaire, perforée, dont les pores, développés ici en longs canaux en raison de l'épaisseur de la masse, s'ouvrent

Fig. 225.



Nummulites. Formes **A** et **B**
(im. Schlumberger).

Fig. 226.



Cycloclypeus (im. Brady).

(1) Le genre *Nummulites* (Lamarck) a été dédoublé par d'Orbigny en deux sous-genres :

Nummulina (d'Orbigny), qui est la forme que nous avons décrite sous le nom de *Nummulites* (Lamarck) et

Assilina (d'Orbigny), qui se distingue de *Nummulina* par le fait que la portion des loges qui recouvre les tours précédents est si mince et si plate qu'elle laisse voir tous les tours de spire.

Genres voisins :

Operculina (d'Orbigny), Nummulite à tours d'abord non embrassants, puis embrassants; croissant rapidement en hauteur, ne devenant pas circulaires et laissant une bouche fissiforme au ras du plancher (Vivant et fossile);

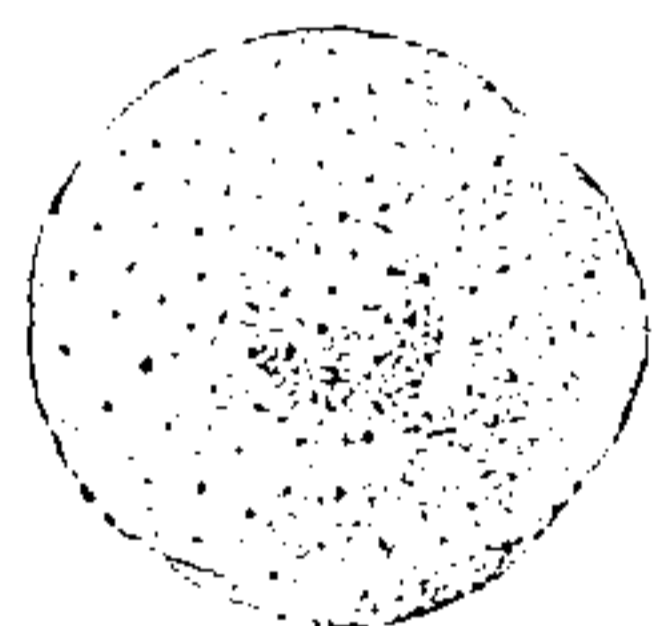
Heterostegina (d'Orbigny) a un enroulement semblable à celui du précédent, mais a ses loges subdivisées par des cloisons secondaires perpendiculaires aux cloisons primaires, et la bouche formée d'une rangée d'orifices (Vivant et fossile);

Amphistegina (d'Orbigny) est très transparent, plus convexe d'un côté que de l'autre;

au plafond des loges. Les loges d'un même tour ne communiquent pas entre elles, mais avec celles des deux tours contigus, avec lesquelles elles alternent, par de grosses perforations de leurs parois circulaires. Dans l'épaisseur des parois des loges et de leurs cloisons circule un riche système de *canaux du test* qui s'ouvrent fréquemment dans les loges et établissent une communication générale de toutes les parties de l'animal. L'épaisse couche du squelette secondaire est traversée par des enclaves de substance non poreuse, en forme de lames verticales (la coquille étant à plat), qui continuent jusqu'à la surface les parois des loges. Certaines sont minces, mais renflées en certains points en forme de cônes qui se terminent à la surface par une papille saillante représentant leur base. Ces enclaves sont formées de calcaire non perforé, mais sont traversées par des prolongements des canaux du test qui viennent s'ouvrir à la surface au niveau de leur base (50 à 60^{mm}. Vivant et fossile).

Orbitoïdes (d'Orbigny) (fig. 227) se déduit aisément du précédent en ajoutant que la masse de calcaire secondaire est creusée de plusieurs couches de loges secondaires communiquant entre elles. Ces loges, dans une

Fig. 227.



Orbitoïdes
(im. Brady).

même rangée verticale, communiquent entre elles, avec la loge principale correspondante et avec le dehors, par les perforations de la masse poreuse dans laquelle elles sont creusées; elles communiquent avec celles des rangées voisines, avec lesquelles elles alternent, par des canaux obliques allant aux deux qui lui correspondent un peu plus haut et un peu plus bas. Enfin les loges principales contiguës d'un même cycle communiquent entre elles par un canal percé dans leur cloison de séparation. Le système des canaux du test et des enclaves de substance non poreuse, canaliculée, est semblable en ses traits essentiels à celui de *Clycloclypeus* (Fossile) ⁽¹⁾.

des deux côtés ses loges se prolongent presque jusqu'à l'ombilic mais, du côté le moins convexe, elles restent simples dans leur partie latérale, tandis que, du côté le plus convexe, elles donnent naissance, par une bifurcation accessoire, chacune à une loge secondaire (Vivant et fossile);

Hemistegina (Kaufmann) est plan convexe, à loges atteignant l'ombilic du côté convexe, effacées du côté plat par accolement de leurs parois en une masse calcaire feuilletée (Fossile);

Archædiscus (Brady), lenticulaire, formé d'un tube simple, sans cloisons, à parois percées de fins pores, et pelotonné sur lui-même en nombreux tours spiraux alternativement contigus entre eux et séparés, noyés dans une masse calcaire finement tubulée qui comble tous les intervalles et revêt la surface d'une couche uniforme (Fossile).

Tous ces genres forment la famille des *NUMMULITINÆ* [*Nummulitinæ* (Brady)].

(1) GÜMBEL divise *Orbitoïdes* en cinq sous-genres :

<i>Discocyclina</i> (Gümbel),		<i>Asterocyclina</i> (Gümbel),
<i>Phipidocyclina</i> (Gümbel),		<i>Lepidocyclina</i> (Gümbel),
<i>Astinocyclina</i> (Gümbel),		

qu'il distingue par des caractères de forme et par quelques détails d'arrangement des loges principales.

Tous ces genres forment la famille des *CYCLOCLYPEINÆ* [*Cycloclypeinæ* (Brady)].

APPENDICE

Aux Foraminifères se rattachent, avec doute, certaines formes dont les affinités ou même la nature animale sont fort discutées. Nous les présenterons ici rapidement, sans vouloir préjuger par là de leur vraie nature, et uniquement pour donner au lecteur quelques renseignements à leur sujet.

STROMATOPORIENS. — *STROMATOPOREA*[*STROMATOPORIDA* (Nicholson et Murie)]

On désigne sous ce nom des formes, toutes fossiles, qui se présentent (fig. 228) sous l'aspect de lames calcaires onduleuses superposées parallèlement en masses feuilletées. Les espaces compris entre ces lames sont imparfaitement divisés en loges par de petites colonnes calcaires qui, d'ordinaire, s'étendent d'une lamelle à l'autre, mais souvent s'arrêtent à moitié route. Ces lamelles sont, en outre, percées de pores et ornées de papilles. Tout le système est traversé par des canalicules entrecroisés généralement à angle droit, qui sont répandus dans l'épaisseur des lames et passent de l'une à l'autre par les colonnettes. Il y a là certainement un ensemble de dispositions qui fait penser aux Foraminifères et en particulier aux genres *Parkeeria* et surtout (Bütschli) *Polytrema*; mais ROSEN [67] a décrit ces canalicules comme des fibres cornées et considéré tout le système comme fibreux. D'autre part, on observe parfois des canaux verticaux à parois propres et, à la surface des lamelles, des sillons étoilés groupés autour d'une papille saillante qui, jointes à d'autres particularités de la structure, font penser à certains Hydroïdes du groupe des Hydrocorallines (Murie et Nicholson [78]). On hésite donc, pour ces êtres, entre les Foraminifères, les Eponges et les Hydrocorallines. On en a décrit de nombreux genres dont nous ne donnerons que les noms :

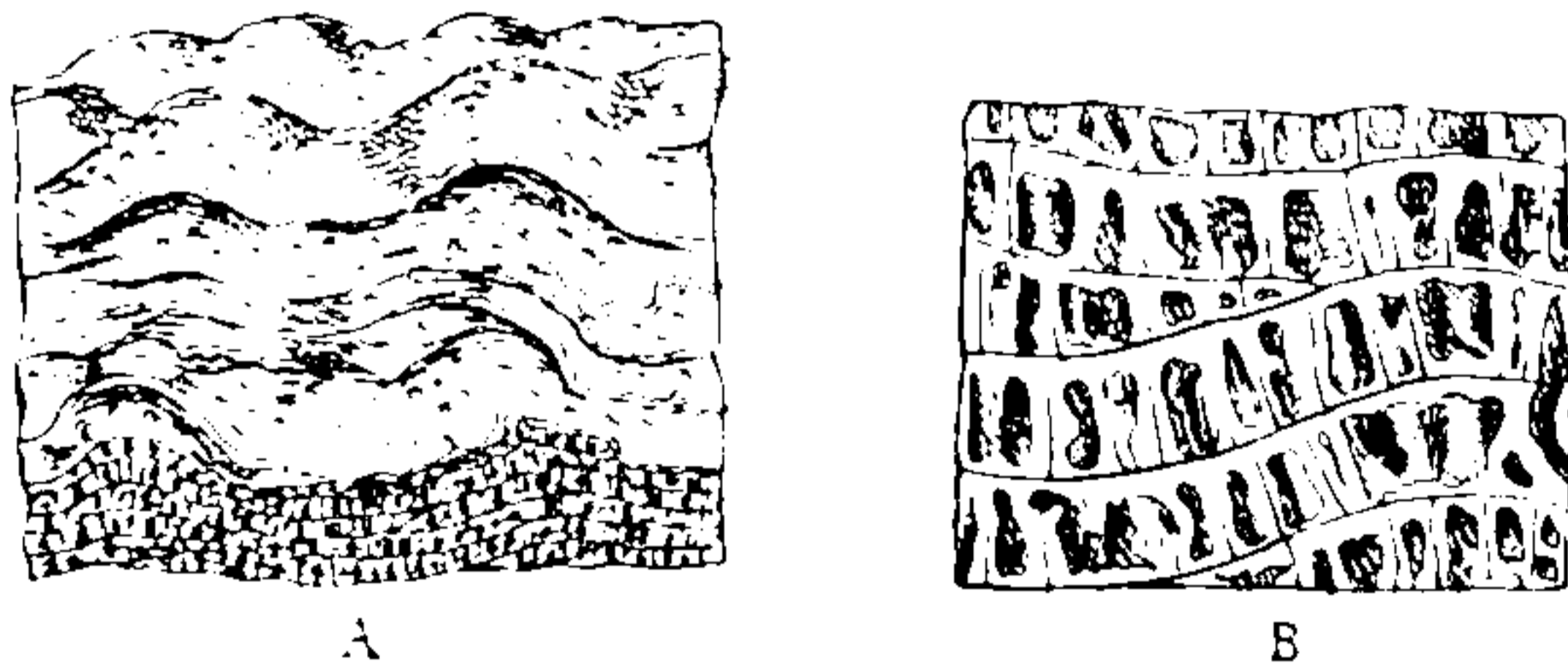
Stromatopora (Goldfuss, *emend.* Nicholson et Murie) (fig. 228),
Stylodictyon (Nicholson et Murie),
Chlathrodictyon (Nicholson et Murie),
Pachystroma (Nicholson et Murie),
Dictyostroma (Nicholson et Murie),

Ellipsactinia (Steinmann),
Caunopora (Phillips),
Stromatocerium (Hall, *emend.* Nicholson et Murie),
Labechia (Lonsd.)

RECEPTACULIENS. — *RECEPTACULEA*[*RECEPTACULITID.E* (Römer)]

Non moins douteuse est la signification des *Receptaculiens*, formés des débris de la grande famille des *Dactyloporida* dont les autres genres (*Dactylopora*, *Thyrso-porella*, *Gyroporella*, *Uteria*, *Petrascula*, *Ovulites*, etc.), ont été rendus par MUNIER-CHALMAS aux Algues calcaires). Le genre type

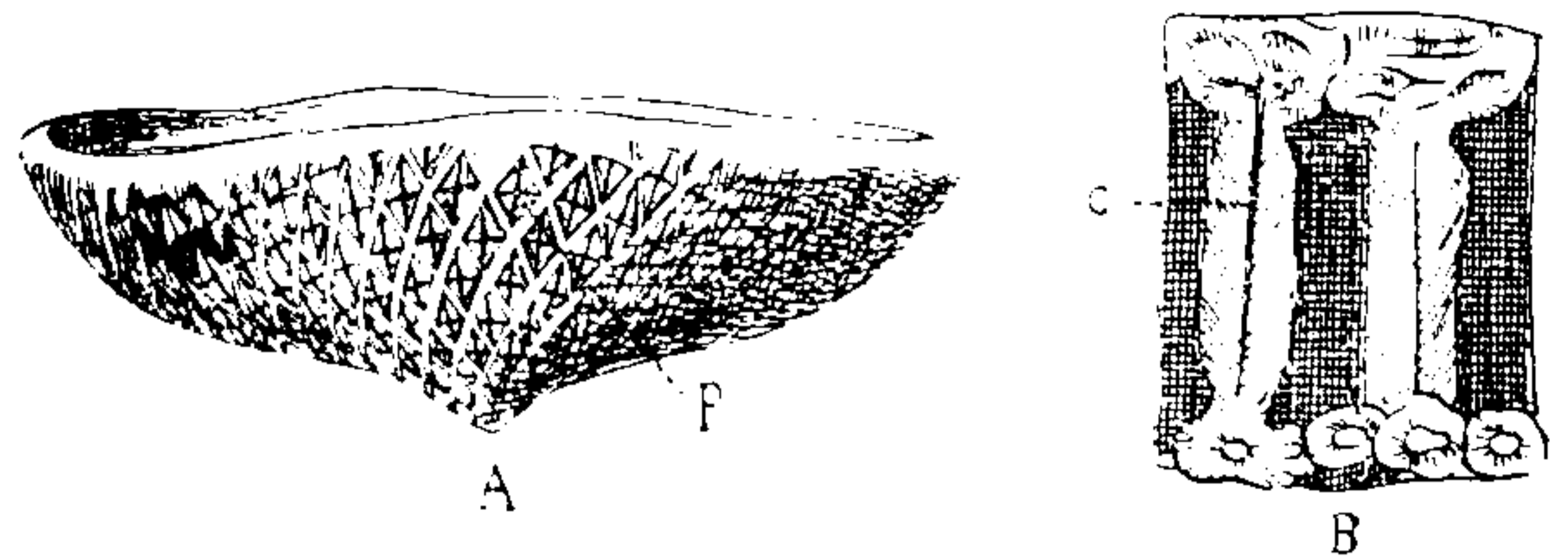
Fig. 228.



Stromatopora
(S. reticulata) (d'ap. Zittel).

Receptaculites (DeFrance) (fig. 229) est une grande coquille (100^{mm}), en forme de coupe évasée, à parois épaisses. Ces parois sont revêtues, en dedans et en dehors, de plaquettes losangiques marquées de lignes diagonales. L'espace compris entre les deux lames de plaquettes, et qui forme la plus grande partie de l'épaisseur de la paroi de la coupe, est divisé par des colonnettes radiaires qui s'appuient par leurs bases sur les plaquettes. Tout le système est traversé par de fins canalicules (Fossile). Les autres genres, tous fossiles aussi, sont :

Fig. 229.



Receptaculites (*R. Neptuni*) (d'ap. Gümbel).
A. l'ensemble; B, coupe transversale.

Ischadites (Murchison),
Cyclocrinus (Eichwald),
Pasceolus (Billings),
Polygonosphærites (Römer),

Dictyocrinus (Hall),
Sphærospongia (Pengelly)?,
Tetragonis (Eichwald)?,

Archæocyathus (Billings),
Archæocyathellus (Ford.),
Protocyathus (Ford.).

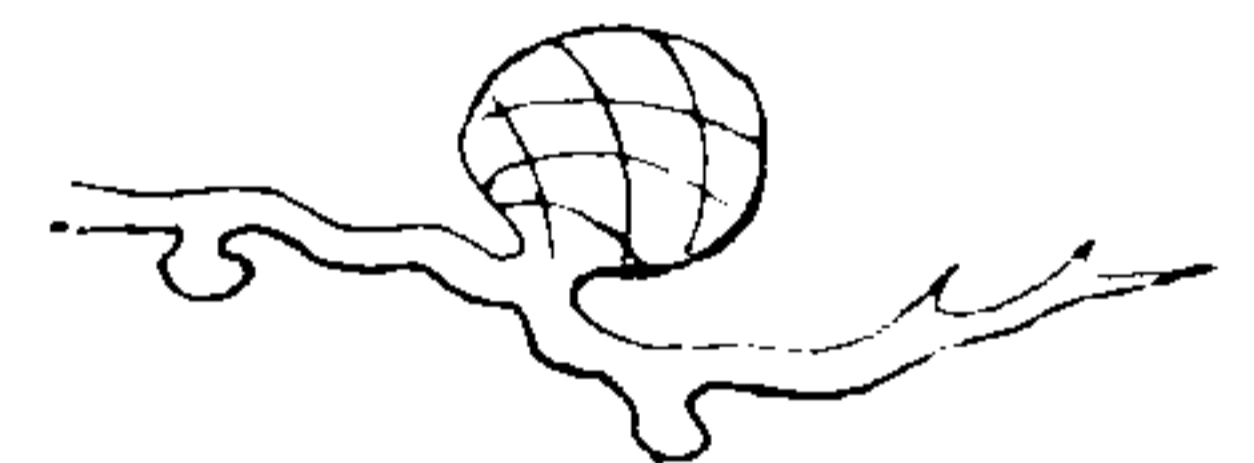
TESTAMOEBIFORMIENS. — TESTAMOEBIFORMEA

[*TESTAMOEBIFORMIA* (Carter)]

Fig. 230.

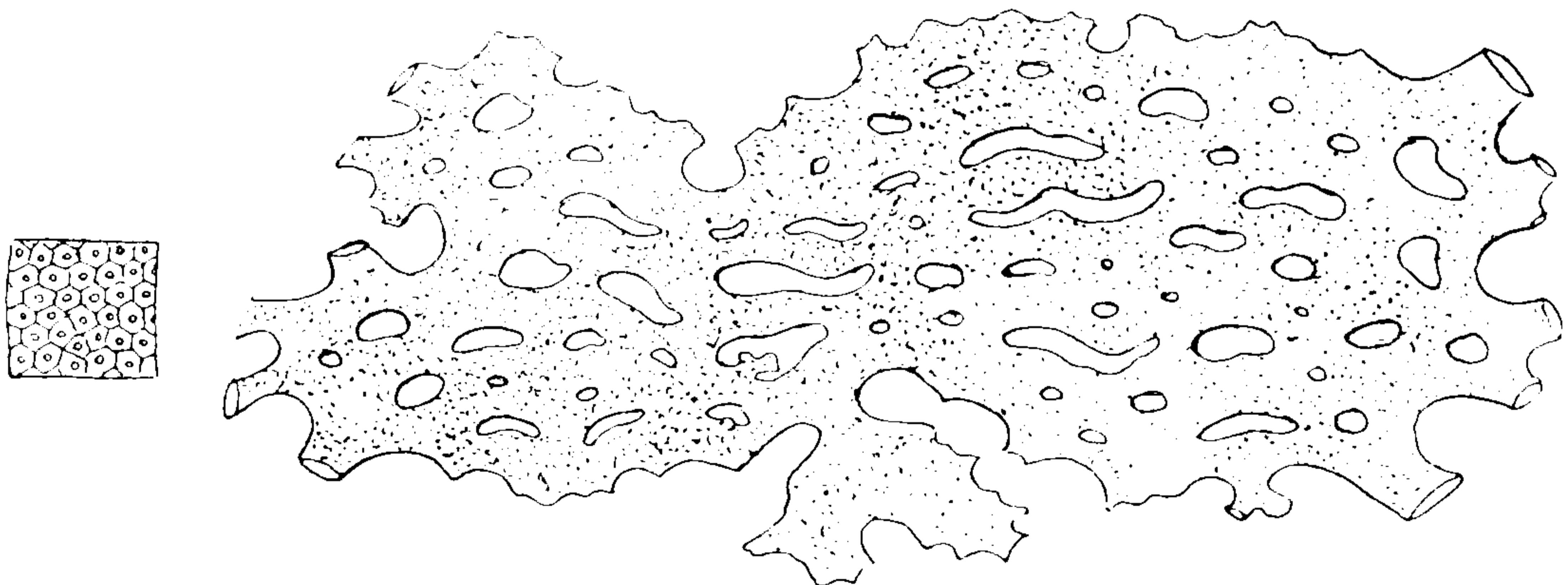
Nous signalerons ici encore trois formes vivantes dont la place précise n'est pas déterminée faute de renseignements suffisants à leur égard :

Ceratestina (Carter) (fig. 230), formé de chambres chitineuses, sub-globuleuses réunies par un tube stolonifère (Vivant) ;



Ceratestina
(*C. tessellata*)
(d'ap. Carter).

Fig. 231.

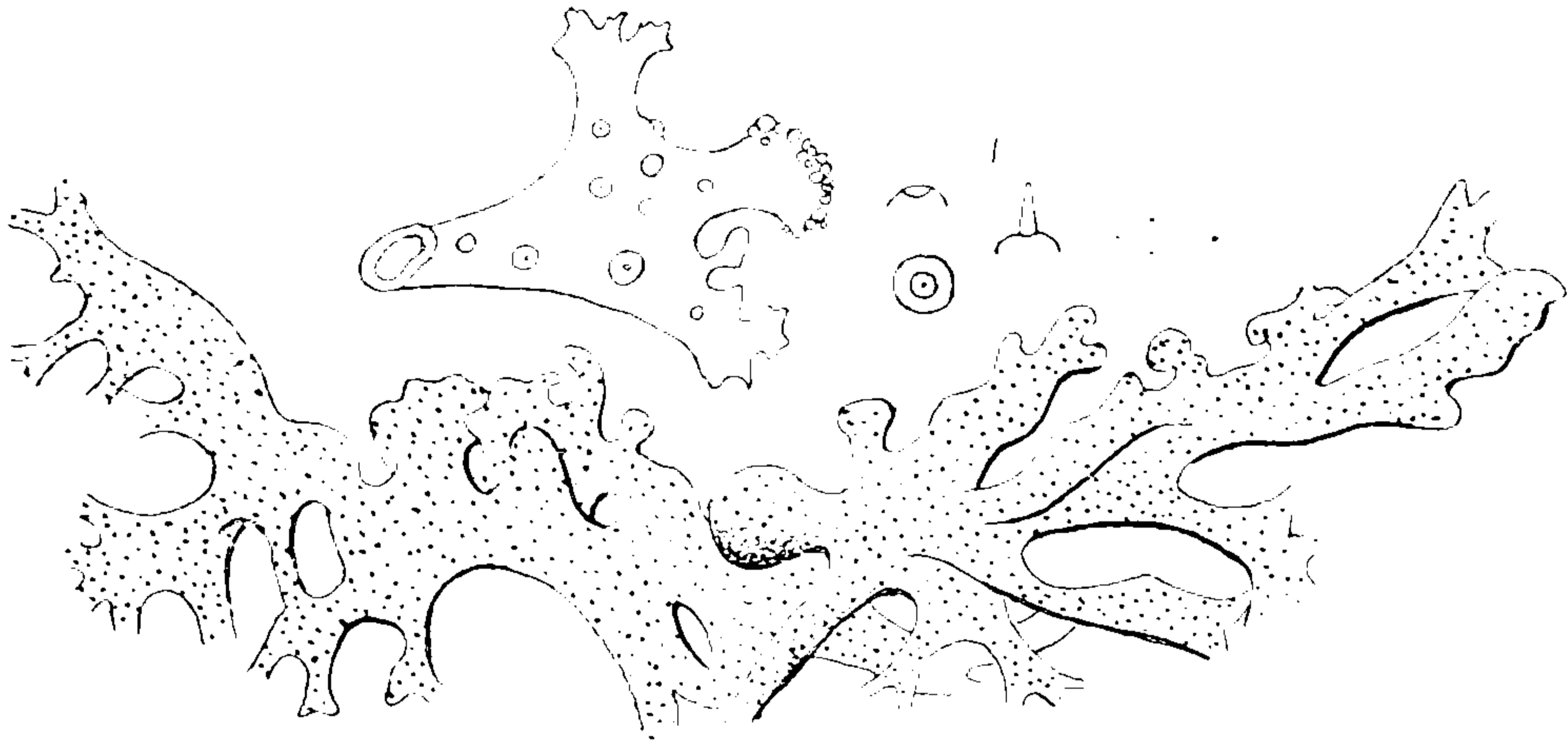


Cycleodictyina (*C. compressa*) (d'ap. Carter)
montrant l'ensemble et le détail de la structure de la surface.

Cycleodictyina (Carter) (fig. 231), à coquille calcaire formant un réseau rampant sur le support et à surface uniformément ponctuée (Vivant) ;

Holocladina (Carter) (fig. 232), à coquille calcaire ramifiée à surface couverte de papilles marquées d'un point central (Vivant).

Fig. 232.



Holocladina (*H. pustuliforma*) (d'ap. Carter)
montrant l'ensemble, une branche plus grossie et le détail des tubercules
de la surface.

On ne sait rien des parties vivantes. Les formes de ces coquilles rappellent celles des Amœbiens et Brady se demande si ces êtres ne seraient pas plutôt à rapprocher des Foraminifères lobés testacés ou Thécamœbiens.

Eozoon

Enfin reste le fameux

Eozoon (Dawson) (*E. canadense*) (fig. 233) qui serait, s'il est vraiment un animal, le plus ancien fossile connu, ayant vécu dans les gneiss laurentiens d'Amérique et d'Europe. Ce sont des rognons irrégulièrement hémisphériques, gros comme la tête ou le poing, formés de lamelles onduleuses alternantes de calcaire et de serpentine. Dans quelques échantillons, considérés comme mieux conservés, on observe que les lamelles de serpentine ne sont pas planes, mais forment des nodosités sphériques soudées entre elles par leurs bords. La surface de ces nodosités se dessine comme une paroi propre, transparente, formée de chrysolite, d'asbeste, de fines fibres de serpentine, et l'on observe des canaux, remplis aussi de serpentine, qui se ramifient dans les lames calcaires ou réunissent deux lames serpentines voisines. D'après DAWSON et CARPENTER, la partie occupée par la serpentine serait un système de loges, communiquant entre elles, munies d'une paroi propre, et les parties remplies de calcaires représenteraient un intersquelette. Dans ce cas, l'animal aurait eu, après sa mort, toutes ses cavités remplies par la serpentine qui aurait comblé les parties occupées par le protoplasme. Mais la question est de savoir s'il n'y a pas là une simple injection de serpentine dans des calcaires avec suffusion de celui-ci par celle-là. Le débat semble se trancher dans ce sens par les dernières recherches de MÖBIUS [78], mais les particularités de forme des lames de serpentine restent inexplicables.

Fig. 233.



Eozoon (*E. Canadense*)
(d'ap. Carpenter).

Archæosphærina (Dawson) serait un genre voisin.

Ajoutons enfin que HAHN considère l'*Eozoon* comme un végétal et en fait le genre *Eophyllum*.

- OSBORN (H.-L.). — The Protozoa, a Phylum of the animal kingdom considered Biologically. (Microscopical Journal, vol. 13, p. 233 à 243)..... 1892
- PERRIER (E.). — Traité de zoologie, fasc. 2. Paris..... 1893
- PFEIFFER (L.). — Die Protozoen als Krankheitserreger. 2^e édit. Jena, 216 p., 21 fig.... 1891
- RAILLET (J.). — Éléments de zoologie. Paris..... 1886
- SCHNEIDER (A.). — Beiträge zur Kenntniss der Protozoen. (Zeit. f. wiss. Zool., vol. 30, Supp., p. 446-455, pl. 21)..... 1879
- SIEBOLD (Th.). — Ueber einzellige Pflanzen und Thiere. (Zeit. f. wiss. Zool., vol. 1, p. 270-294)..... 1849
- STEIN (Fr.). — Der Organismus der Infusionsthier. Leipzig..... 1878
- ZITTEL (Carl). — Traité de Paléontologie, vol. 1..... 1883

RHIZOPODES

Pour la bibliographie complète antérieure à 1880, voir : Bütschli [80-82].

- BARY (de). — Die Mycetozoen. Leipzig..... 1859
- BLANC (H.). — La *Gromia Brunnerii*, un nouveau Foraminifère. (Recueil zool. suisse. Vol. 4, n^o 4, p. 497-513, pl. 24)..... 1888
- — Les Diffugies de la faune profonde du lac Léman. (Extrait du Recueil inaugural de l'université de Lausanne, p. 11, pl. 2)..... 1892
- — Les Diffugies de la faune profonde du lac Léman. (Extrait du Recueil inaugural de l'Université de Lausanne, p. 1-10, pl. 2, Lausanne)..... 1892
- BRADY (H.-B.). — On the reticul. and radiol. Rhizopoda of the Northpols expedit. of 1875-76. (Ann. and mag. nat. hist., vol. 1)..... 1878
- — Foraminifera. (Report on the Sc. Results of the Challenger)..... 1873-1876
- BRANDT (Karl). — Fauna und Flora des Golfes von Neapel. (Koloniebildende Radiolarien Sphärozoen.)..... 1885
- BRAUER (A.). — Ueber die Encystirung von *Actinosphaerium Eichhorni* (Ehrbg.). (Zeit. f. wiss. Zool., vol. 58, p. 189-221, pl. 10, 11)..... 1894
- BREFELD. — *Dictyostelium mucoroides*. (Abhandl. der Sächs. Naturf.-Gesellsch., vol. 7, Francfort)..... 1869
- BROECK (van der). — Étude sur le Dimorphisme des Foraminifères. (Bull. soc. belge de Géol., p. 6, Bruxelles)..... 1893
- BRUYNE (C. de). — Monadines et Chytridiacées, parasites des Algues du golfe de Naples. (Arch. de Biologie, vol. 10, p. 1-104, pl. 3-5)..... 1890
- BÜTSCHLI (O.). — Zur Kenntniss der Fortpflanzung bei *Arcella vulgaris* (Ehrb.). (Arch. mikr. Anat., vol. 11, p. 459-467, pl. 25)..... 1875
- — Bronn's Classen und Ordnungen des Thier-Reichs I, Protozoa..... 1880-1882
- CARPENTER (W.). — On the microscop. struct. of Nummulines, Orbitolites and Orbitoides. (Quart. Journ. geol. ser., vol. 6, p. 22)..... 1850
- CHEVIAKOF (W.). — Ueber die karyokinetische Kerntheilung der *Euglypha alveolata*. (Morphologisches Jahrbuch, vol. 13, p. 193-255, pl. 6-7)..... 1888
- CIENKOVSKI. — Zur Entwicklungsgeschichte der Myxomyceten. (Jahrb. f. wiss. Botanik, vol. 3)..... 1862
- — Ueber einige Rhizopoden und verwandte Organismen. (Arch. f. mikrosk. Anat., vol. 12, p. 15-50, pl. 4 à 8)..... 1876
- — Ueber einige Rhizopoden und verwandte Organismen. (Arch. f. mikr. Anat., vol. 12.)..... 1876
- CLAPARÈDE et LACHMANN. — Étude sur les Infusoires et les Rhizopodes. Genève..... 1858
- DE LA HARPE. — Sur l'importance de la loge centrale chez les Nummulites. (Bull. soc. Geol. France, 3^e vol., p. 171)..... 1881
- DREYER. — Die Pylombildungen in vergleichend-anatomischer und entwicklungsgeschlechtlicher Beziehung, bei Protisten überhaupt, nebst System und Beschreibung und der bis jetzt bekannten pylomatischen Spumellarien. (Jen. Zeit., vol. 23, p. 77-214, pl. 6-11)..... 1888
- DUJARDIN (F.). — Recherches sur les organismes inférieurs. (Ann. des sc. nat., 2^e sér., vol. 4, p. 343)..... 1835
- — Observations sur les Rhizopodes et les Infusoires. (Compt. rend. Ac. des Sc. Paris, n^o 111, p. 202-203)..... 1835
- — Histoire naturelle des Zoophytes Infusoires. Paris..... 1841

- EHRENBERG (Chr.-G.). — Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen. Berlin u. Leipzig..... 1838
- ENTS (Geza). — Ueber die Rhizopoden des Salzteiches zu Szamosfalva. (Naturhist. Hefte des Nat. Museums zu Budapest, 1. Heft)..... 1877
- FRENZEL (J.). — Ueber einige merkwürdige Protozoen Argentinens. (Zeit. f. wiss. Zool. 53, p. 334-360, pl. 17)..... 1892
- GOULD (Lilian J.). — Note on the minute structure of *Pelomyxa palustris* (Greeff) (Quart. Journ. Microsc. Science. New serie, vol. 36, p. 296-306, pl. 20-21)..... 1894
- GREEFF (Richard). — *Pelomyxa palustris* (Pelobius), ein amöbenartiger Organismus des süßen Wassers. (Arch. f. mikr. Anat., vol. 10, p. 51 à 73)..... 1874
- HÄCKEL (E.). — Die Radiolarien (*Rhizopoda radiaria*). Eine Monographie..... 1862
- Entwicklungszustände von *Magosphæra planula*. (Jen. Zeit. f. Naturw., vol. 6, p. 1-21, pl. 1)..... 1871
- Nachträge zur Monographie der Moneren. (Jen. Zeit. f. Naturw., vol. 6, p. 23-42). 1871
- Report on the scientific results of the Exploring voyage of H. M. S. Challenger, vol. 18..... 1873-1876
- HALLEZ (Paul). — Sur un nouveau Rhizopode *Arcuothrix Balbianii* nov. gen., nov. sp. (Mémoires de la Société des Sciences de Lille, vol. 14, 4^e série)..... 1885
- HERTWIG (R.) et LESSER (E.). — Ueber Rhizopoden und denselben nahestehende Organismen. (Arch. f. mikr. Anat., vol. 10, p. 35-243, pl. 2 à 6)..... 1874
- KENT (Saville). — Étude sur les Physémaires. (Arch. de zool. exp. (Notes et revues), vol. 8, p. 8 à 11)..... 1879-1880
- KOROTNEF (A.). — Études sur les Rhizopodes. (Arch. de Zool. exp., vol. 8, p. 467-482, pl. 35-36)..... 1879-1880
- KUNSTLER (F.). — Sur un Rhizopode. (Compt. rendus Acad. des sciences Paris, vol. 99, p. 337-338)..... 1884
- LAMARCK (J.-B. de). — Histoire naturelle des animaux sans vertèbres. (Paris, vol. 7, 2^e édition)..... 1843
- LE DANTEC (F.). — Recherches sur la digestion intracellulaire chez les Protozoaires. (Thèse de Paris)..... 1891
- LISTER (J.-J.). — Contribution to the life history of the Foraminifera. (Philos. trans. vol. 186, p. 401-453, pl. 6-9)..... 1895
- MONIEZ (R.). — Note sur une nouvelle forme de Sarcodine, le *Schizogenes parasiticus*. (Journ. Anat. Physiol., vol. 12, p. 515-523, pl. 16, Nov.-déc.)..... 1886
- MÜLLER (G. W.). — Ueber *Schizogenes parasiticus* Moniez. 2 vol. Anz., p. 395, 396... 1895
- MUNIER-CHALMAS et SCHLUMBERGER. — Nouvelles observations sur le dimorphisme des Foraminifères. (Compt. rendus Acad. des Sciences, p. 862-866, 4 fig.)..... 1883
- Nouvelles observations sur le dimorphisme des Foraminifères. (Bulletin de la Société zoologique de France, vol. 8, 3^e série, p. 300, pl. 862-866)..... 1883
- Note sur les Miliolidées Trématophorées. Extrait du Bulletin de la Société géologique de France, 3^e série, vol. 13, p. 273-323, pl. 13 et 14 bis)..... 1885
- ORBIGNY (A. d'). — Article : Foraminifères. (Dict. Hist. Nat. de Ch. d'Orbigny, vol. 5, p. 662)..... 1844
- PÉNARD (Eug.). — Notes sur quelques Hélozoaires. (Arch. des Sciences phys. et nat., troisième période, vol. 22, n^o 12, p. 523-539)..... 1889
- Études sur quelques Hélozoaires d'eau douce. Arch. de Biol., vol. 9, p. 419-472., pl. 30 à 32)..... 1889
- Études sur quelques Hélozoaires d'eau douce. (Arch. de Biol., vol. 9, pl. 9 à 11)..... 1889
- Rhizopodes d'eau douce. (Mém. de la Soc. de Phys. et d'Hist. nat. de Genève, vol. 31, p. 1 à 230, pl. 1 à 11)..... 1890
- ROSTAFINSKY. — Versuch eines Systems der Mycetozoen. Strasbourg..... 1873
- RUMBLER (von L.). — Beiträge zur Kenntniss der Rhizopoden, I. Ueber Entstehung und sekundäres Wachsthum der Gehäuse einiger süßwasserrhizopoden. (Zeit. f. wiss. Zool., vol. 52, p. 515 à 550, pl. 32)..... 1891
- Die Herkunft des Globigerina. — Einschlüsse bei *Orbulina universa* (d'Orbigny). Vorläuf. Mitth. (Zool. Anz., vol. 17, p. 196-202, 1 fig.)..... 1894
- Beiträge zur Kenntnis der Rhizopoden. (Zeit. f. wiss. Zool., vol. 57, p. 433-586, pl. 21 à 24)..... 1894
- Beiträge zur Kenntnis der Rhizopoden. (Zeit. f. wiss. Zool., vol. 57, p. 587-617, pl. 25)..... 1894

- SASSAKI (Chiujeo). — Untersuchungen über *Gymnosphaera albida*, eine neue marine Heliozoe. (Jen. Zeit. f. Naturw., vol. 28, p. 45-52, pl. 2)..... 1893
- SCHAUDINN (F.). — Untersuchungen an Foraminiferen, I. *Calcituba polymorpha*. (Zeit. f. wiss. Zool., vol. 59, p. 191-233, pl. 14-25)..... 1895
- Ueber Kerntheilung mit nachfolgender Körpertheilung bei *Amæba crystalligera* (Gruber). (Sitz. Ber. K. Preuss. Akad. d. Wiss., vol. 38, p. 1029-1036, fig.).... 1894
- *Camptonema nutans* n. g., n. sp., ein neuer marine Rhizopode. (Sitz. Ber. K. Preuss. Akad. d. Wiss., vol. 52, p. 1277-1286, pl. 7)..... 1894
- Ueber die Theilung von *Amæba binucleata* (Gruber). (Sitz. Ber. Ges. Naturf. Fr. Berlin, p. 130-141)..... 1895
- *Heliozoa* (Das Thierreich, herausg. v. d. deutsch. zool. Gesellsch.)..... 1896
- Ueber die Copulation von *Actinophrys sol* (Ehrbg.). (Sitzungsb. der Kön. Preuss. Akad. der Wiss. zu Berlin)..... 1896
- SCHLUMBERGER (C.). — Note sur quelques Foraminifères nouveaux ou peu connus du golfe de Gascogne. (Campagne du Travailleur. Feuille des jeunes naturalistes, p. 1-8, pl. 2 et 3)..... 1880
- Sur un nouveau *Pentellina*. (Association française pour l'avancement des sciences, congrès de la Rochelle)..... 1882
- Note sur le genre *Cuneolina*. (Bulletin de la Société géologique de France, 3^e série, vol. 11, p. 272-273)..... 1883
- Sur le *Biloculina depressa* (d'Orb.) au point de vue du dimorphisme des Foraminifères. (Association française pour l'avancement des sciences, Congrès de Rouen, 1883, p. 520-527)..... 1883
- Sur l'*Orbulina universa*. (Bulletin de la Société zoologique de France, 3^e série, vol. 8, p. 300)..... 1884
- Note sur le genre *Adelosina*. (Bulletin de la Société zoologique de France, vol. 11, p. 91-104, pl. 16)..... 1886
- Note sur le genre *Planispirina*. (Bulletin de la Société zoologique de France, vol. 12, p. 475-488, pl. 7)..... 1887
- Note sur les *Biloculina bulloides* (d'Orb.) et *Biloculina ringens* (Lamk.). (Bulletin de la Société géologique de France, 3^e série, vol. 15, p. 139-147, pl. 15)..... 1887
- Sur la reproduction des Foraminifères. (Bulletin de la Société zool. de France, vol. 13, p. 135-137, pl. 222)..... 1888
- Description of a New Species of *Fabularia*. (From the Transactions of the Royal Society South-Australia, p. 346-349, pl. 13)..... 1891
- Note sur un Foraminifère nouveau de la côte d'Afrique. (Extrait des mémoires de la Société zoologique de France, vol. 3, p. 211-214, pl. 7)..... 1890
- Note sur l'*Adelosina polygonia*. (Bulletin de la Société zoologique de France, vol. 15, p. 139-147)..... 1890
- Revision des Biloculines des grands fonds. (Mémoires de la Société zoologique de France, vol. 4, p. 542-580, pl. 19-22)..... 1891
- Note sur le *Ramulina Grimaldi*. (Mémoires de la Société zoologique de France, p. 509-512, pl. 5)..... 1891
- Note préliminaire sur les Foraminifères dragués par S. A. le prince Albert de Monaco. (Mémoires de la Société zoologique de France, vol. 5, p. 193-198, pl. 8). 1892
- Note sur les genres *Trillina* et *Linderina*. (Bulletin de la Société géologique de France, vol. 21, 3^e série, p. 118-123, pl. 3)..... 1893
- Monographie des Miliolidées du golfe de Marseille. (Mémoires de la Société zoologique de France, vol. 6, p. 199-228, pl. 5)..... 1893
- Note sur *Lacazina Wichmanni* (Schlumberger, n. sp.). (Bulletin de la Société géol. de France, vol. 22, 3^e série, p. 295-298, pl. 12)..... 1894
- Note sur les Foraminifères des mers arctiques russes. (Bulletin de la Société zoologique de France, vol. 7, p. 237-243, pl. 3)..... 1894
- SCHULTZE (Max). — Ueber den Organismus der Polythalamien Foraminiferen. Leipzig. 1854
- SCHULZE (Franz Eilhard). — Rhizopodenstudien. (Arch. f. mikrosk. Anat., vol. 10, p. 377-400, pl. 26-27)..... 1874
- Rhizopodenstudien. (Arch. f. mikrosk. Anat., vol. 11, p. 329-353, pl. 18-19)..... 1875
- Rhizopodenstudien. (Arch. f. mikrosk. Anat., vol. 11, p. 583-596, pl. 35-36)..... 1875
- Rhizopodenstudien : *Mastigamaba aspera* n. g., n. s. (Arch. f. mikr. Anat., vol. 11, p. 583-596, pl. 35 et 36)..... 1875
- SOROKIN. — *Bursulla crystallina*. (Ann. se. nat. Botanique, 6^e série, p. 3)..... 1876

- STUART (Alex.). — Ueber *Coscinosphæra ciliosa*, eine neue Radiolarie. (Zeit. f. wiss. Zool., vol. 16, p. 328-344, pl. 18)..... 1866
- TOPSENT. — Description de *Pontomyxa flava*, Rhizopode marin, type multinuclée des *Amœba reticulosa*. Arch. de zool. exp., 3^e série, vol. 1, p. 385-399, pl. 19).... 1893
- VAN TIEGHEM (Th.). — Sur quelques Myxomycètes à plasmode agrégé. (Bull. de la soc. bot., vol. 27)..... 1880
- — Traité de Botanique..... 1891
- VORONIN. — *Plasmodiophora Brassica*. Jahrbücher. f. wiss. Botanik, vol. 11, p. 548). 1878
- WAHRLICH (W.). — Anatomische Eigenthümlichkeit einer *Vampyrella*. (Berichte der Deutsch. botan. Gesellsch., vol. 7, p. 277-279, pl. 10)..... 1889
- ZACHARIAS (Otto). — Experimentelle Untersuchungen über Pseudopodien-Bildung. (Biolog. Centralbl., vol. 5, p. 259-262)..... 1885-1886
- ZOPF (W.). — Ueber einen neuen Schleimpilz im Schweinekörper. (Biolog. Centralbl., vol. 3, p. 674-678)..... 1883-1884
- — Zur Morphologie und Biologie der niederen Pilzthiere (Monadinien). Zugleich ein Beitrag zur Phytopathologie, p. 1-45, pl. 1-5)..... 1885
- — Die Pilzthiere oder Schleimpilze, nach dem neuesten Standpunkte bearbeitet, p. 1-174)..... 1885
- — Zur Kenntniss der Labyrinthuleen, einer Familie der Mycetozoen. Beiträge zur Physiologie und Morphologie niederer Organismen, p. 36-48, pl. 4-5)..... 1892
- — Ein in Saccaminagehäusen vorkommender Myxomycet. (Zeit. f. wiss. Zool., vol. 57, p. 618-619, 2 fig.)..... 1894

SPOROZOAIRES

Pour la bibliographie spéciale s'adresser aux ouvrages généraux de Balbiani, Bütschli, Labbé, Mingazzini, Pfeiffer, Schneider, Thélohan.

- BALBIANI. — Étude sur les maladies psorospermiques des Vers à soie. (Journ. Anat. et Phys., vol. 4, p. 263-276)..... 1867
- BARABAN et SAINT-REMY. — Le parasitisme des Sarcosporidies chez l'homme. (Bibliogr. Anat. Paris, 2^e année, p. 79-82, 5 fig.)..... 1894
- — Leçons sur les Sporozoaires. Paris, Journ. micro., 8^e année..... 1884
- BENEDEN (Van). — Recherches sur l'évolution des Grégarines. (Bullet. Ac. roy. de Belgique, 2^e sér., vol. 31, p. 325-59, 1 pl.)..... 1871
- BLANCHARD (R.). — Sur un nouveau type de Sarcosporidies. (C. R. Ac. des sc. de Paris, vol. 100, p. 1599-1601)..... 1885
- — Note sur les Sarcosporidies et sur un essai de classification de ces Sporozoaires. (Bull. de la Soc. zool. de France, vol. 10, p. 244)..... 1885
- BORREL. — Évolution cellulaire et parasitisme dans l'épithélioma. (Thèse de Montpellier). 1892
- BÜTSCHLI. — Beiträge zur Kenntniss der Fisch-Psorospermien. (Zeit. f. wiss. Zool., vol. 25, p. 629-651, pl. 31)..... 1880-1882
- CHEVIAKOF (Wladimir). — Ueber einige Ekto- und Entoparasitische Protozoen der Cyclopiden. (Extrait du Bull. de la soc. imp. des Naturalistes de Moscou, n^o 1, p. 1-29, pl. 1)..... 1893
- — Ueber die Ursache der fortschreitenden Bewegung der Gregarinen. (Zeit. f. wiss. Zool., vol. 58, p. 340 à 354, pl. 20 et 21)..... 1894
- CIENKOVSKY (L.). — Ueber parasitäre Schläuche auf Crustaceen und einige Insectenlarven (*Amœbidium parasiticum*). (Botan. Zeitung, p. 169-179, pl. 8)..... 1891
- DANILEVSKY (B.). — Zur Parasitologie des Blutes (Biolog. Centralbl. vol. 5, p. 529-537)..... 1885-1886
- — Parasitologie comparée du sang. Karkof, vol. 1 et 2..... 1889
- — Ueber die Myoparasiten der Amphibien und Reptilien. (Centralbl. f. Bakt. u. Parasit.)..... 1891
- EIMER (Th.). — Ueber die ei- und kugelförmigen Psorospermien der Wirbelthiere. Würzburg..... 1870
- FABRE-DOMERGUE. — Pseudococcidies des cancers épithéliaux. (Soc. de Biol., vol. 4, p. 337-339)..... 1892
- FOA. — Parasites du cancer. (Riforma medica)..... 1893
- FRENZEL (J.). — Ueber einige in Seethieren lebende Gregarinen. (Arch. f. mikr. Anat., vol. 24, p. 545-588, vol. 25-26, pl. 25-26)..... 1885