

# RECHERCHES

SUR

# QUELQUES FORAMINIFÈRES

A L'EFFET D'OBTENIR

Des Preuves à l'appui de la classification de certains organismes vaseux

Par M. le M<sup>rs</sup> de FOLIN.

---

Parmi les organismes particulièrement intéressants que procura l'exploration du *Travailleur* en 1880, se trouvèrent quelques exemplaires d'une enveloppe vaseuse provenant d'assez grandes profondeurs. En raison de leurs dimensions relativement considérables, il est probable qu'elles avaient été déjà vues. Sans doute leur ressemblance avec des tubes d'Annélides avaient fait supposer qu'elles appartenaient à cette classe d'animaux. Nous nous étions nous-même laissé aller à commettre cette erreur, car, assez fréquemment nous en avions rencontré dans nos dragages de la Fosse de Cap Breton et nous n'y avons attaché aucune importance, attendu qu'elles semblaient toujours abandonnées de leurs habitants. Nous aurions probablement conservé cette insouciance à leur égard si notre attention n'avait pas été attirée sur une particularité qui nous frappa plus qu'elle ne l'avait fait autrefois parce qu'elle se montra plus fréquente, nous remarquions qu'un grand nombre de sujets présentaient deux ou trois étranglements qui les divisaient en autant de segments réunis par une sorte de gorge. L'examen nous fit voir en outre qu'ils étaient fermés à l'une de leurs extrémités, quelquefois aux deux. Les ayant donc soigneusement étudiés, il nous fut démontré que ces sortes de tubes, ou bourses qui paraissaient composées de vase constituaient à elles seules un animal très particulier dont nous avons ailleurs donné une description. A ce moment, ayant

eu l'occasion d'écrire à notre ami, le savant Rhizopodiste anglais, M. H. Brady, pour le consulter sur quelques autres organismes, nous recevions avec sa réponse les deux premières parties de ses « *Notes on some of the Reticularian Rhizopoda of the Challenger expedition* ». Et dans celles-ci nous trouvions la description et la figure d'une enveloppe vaseuse dont il avait fait son genre *Pelosina*. Par déférence pour l'autorité de l'éminent spécialiste, nous basant sur quelques analogies, nous avons rangé un certain nombre de nos spécimens parmi les *Pelosina*. Cependant si les figures nous montrent des organismes ressemblant aux nôtres dont quelques-uns sont segmentés, comme le sont ceux du Challenger, la description ne répond pas du tout à ce que nous avons observé, puis scrupuleusement constaté. D'après M. Brady, les *Pelosina* telles qu'il les a examinées, ne seraient que des enveloppes au dedans desquelles devrait habiter l'animal, elles seraient formées de vase dont la consistance serait due à une sorte de compression résultant de l'accumulation qui produit en même temps l'épaisseur. Ce n'est point ainsi que nous trouvons nos sujets établis et l'animal qui en fait partie n'habite pas l'enveloppe de cette façon. Comme il peut bien se faire que malgré tout il y ait plus de concordance que de dissemblance entre nos sujets et ceux du Challenger, nous maintiendrons au moins une partie d'entre eux dans le genre *Pelosina* jusqu'à ce que par des comparaisons, il ait été décidé si cela doit être.

La découverte de ces spécimens conduisit à celles d'autres corps vaseux qui se présentèrent sous des formes variées, ne se montrant quelquefois que comme des concrétions amorphes sans contours nettement définis, de simples petites masses de vase concrétée sans aucune apparence d'une règle quelconque de formation. Examinées avec soin, elles présentaient des caractères assez différents pour être séparés en neuf types de genres bien distincts y compris les *Pelosina*.

L'expédition de 1881 nous a procuré un assez grand nombre de spécimens des mêmes organismes et parmi eux il s'en trouve qui ne peuvent être assimilés à aucun des premiers. Leur réunion forme donc un groupe suffisamment représenté pour qu'il en résulte une nouvelle catégorie. Mais à quelle classe d'animaux peut-on les attribuer, leur étude seule peut fournir des indications à ce sujet, elle est donc non seulement utile mais indispensable, c'est ce qui nous a décidé à essayer de l'entreprendre. Elle nous montra que ce groupe des Vaseux présentait

plusieurs caractères analogues nous dirons mieux identiques avec les Rhizopodes réticulaires. Cependant leur apparence et surtout leur grande taille faisait tout d'abord repousser toute idée d'assimilation. Par leur aspect ils étaient trop dissemblables pour qu'on puisse soupçonner entre les deux la moindre affinité. Tels étaient les arguments qui nous furent opposés aussitôt que nous exprimions la pensée d'un rapprochement. Et lorsque nous eûmes acquis les preuves de caractères semblables qui l'appuyaient, sans les récuser on nous observa, qu'ils ne suffisaient pas et qu'il fallait également montrer que ces organismes émettaient des pseudopodes, bien plus qu'il fallait faire voir la circulation granuleuse de ceux-ci. Evidemment après ces constatations le fait serait parfaitement clair, mais pour le moment nous ne pouvons fournir de telles preuves. Les animaux sur lesquels on devrait expérimenter proviennent tous de grandes profondeurs, ils n'arrivent entre nos mains qu'après avoir subi une énorme dépression à laquelle leur vie ne résiste pas, ils sont morts bien avant d'arriver à la surface des eaux. Quelques efforts que nous ayons fait afin d'observer sur les organismes ramenés quelques signes d'existence, nous n'avons jamais réussi à saisir le moindre indice de vie, pas le moindre mouvement, la plus faible contraction, la plus petite rétraction ; sans aucune exception nous n'avons pu que constater qu'ils étaient morts depuis un certain temps, nous nous hâtions cependant, sans perdre aucun instant après l'arrivée de la drague, de les soumettre à l'examen. Il ne faut donc pas songer à observer les phénomènes vitaux susceptibles de les caractériser avant d'avoir trouvé le moyen de les ramener dans les conditions normales de leur existence, c'est-à-dire, dans de l'eau conservant la pression à laquelle elle est soumise sur les fonds où on les drague.

S'il ne nous est pas permis, ainsi qu'on le voit, de donner satisfaction à ces exigences que nous devons regarder comme légitimes, il ne nous est pas possible non plus de rejeter les animaux découverts et de les abandonner à l'oubli. Les ayant remarqué, nous avons le devoir de les faire connaître et comprenant toute la circonspection que nous devons apporter en leur assignant une place dans la nomenclature, nous les classerons, en raison de motifs sérieux résultant d'observations scrupuleuses, en les rapprochant des Rhizopodes réticulaires. Mais ce sera seulement à titre de probabilité et sous toutes réserves jusqu'à ce que des certitudes viennent assurer la position réelle qu'ils doivent occuper.

Nous avons également le devoir de faire connaître toute entière l'étude qui nous a conduit à ces conclusions, car il est nécessaire que l'on sache d'abord quelles sont les similitudes d'organisation qui existent entre notre groupe de Vaseux et les Rhizopodes, puis aussi comment nous sommes parvenus à les reconnaître.

Après avoir essayé de divers moyens, nos tentatives n'ayant produit aucun résultat concluant, nous avons songé à employer la méthode des comparaisons. C'est-à-dire que nous avons cherché si nous ne reconnaîtrions pas quelques caractères généraux sur des types bien avérés qui se retrouveraient également sur nos sujets.

Nous avons donc soumis à une analyse sérieuse de nombreuses séries de Foraminifères appartenant aux groupes non douteux des Porcelanés et des Vitreux. Puis nous avons examiné de même les Arénacés, les Spiculacés, les Globigerinacés et les Pâteux. Enfin les mêmes expériences ont été faites sur les Vaseux.

Par la relation de ces diverses opérations qu'on va lire, on verra quelles ont été renouvelées bien des fois sur les mêmes types, car nous désirions non seulement obtenir la certitude d'un fait, mais constater aussi son caractère absolu par des concordances répétées.

On nous suivra pas à pas dans la recherche de nos preuves, on verra comment elles ont été obtenues et par quelles relations elles se relient entre elles, et montrent l'identité des caractères.

Sans nous inquiéter de l'ordre zoologique, nous avons examiné un certain nombre de genres, nous les plaçons ici, d'après la chronologie des analyses.

La première opération a pour sujet l'examen du Foraminifère qui paraît être le plus répandu de tous, l'*Orbulina universa*.

En cherchant bien parmi le nombre énorme d'échantillons de cette espèce qui peuvent être facilement réunis, on n'aura pas de peine à en trouver quelques-uns dans lesquels on apercevra par transparence le Sarcode, il se montre comme une tache sombre au dedans du globule. Beaucoup ne laissent rien voir, leur opacité est peut-être trop forte ou bien toute trace de l'animal a disparue. Lorsqu'on brise l'enveloppe de celles dans lesquelles les restes de l'animal sont demeurés, on remarque qu'ils n'occupent qu'une faible partie de la capacité intérieure et qu'ils se sont appliqués en se desséchant sur une portion assez minime de la concavité.

En faisant dissoudre l'enveloppe dans l'acide azotique, elle fait effervescence et disparaît en laissant libre le Sarcode.

Nous noterons les cas où le traitement par l'acide donne lieu à l'effervescence et montre l'intervention d'une sécrétion calcaire dans la formation de l'enveloppe, nous verrons qu'elle n'est pas toujours de cette nature.

Si, après avoir écarté toutes les parties du Sarcode que contenait l'Orbulina, on examine le liquide dans lequel elle a été dissoute, on aperçoit de petits lambeaux de matière organique mêlés à des corpuscules extrêmement fins et à côté d'eux d'autres corpuscules un peu plus forts, parfois même assez gros, grains de quartz, filaments paraissant avoir appartenu à des végétaux, fragments de spicules et autres. Tous étaient incorporés aussi bien que la matière organique dans l'épaisseur de l'enveloppe, on s'en assure aisément en choisissant des fragments d'orbulina, sur les surfaces desquels il ne reste aucune trace de l'animal. Pour plus de sûreté nous les avons fait macérer dans de l'eau distillée, nous les avons soigneusement lavés et rincés et ce n'est qu'alors qu'ils ont été traités par l'acide.

La dissolution obtenue, nous avons constaté dans le liquide la présence de la matière organique et celle des corpuscules.

En répétant l'expérience un grand nombre de fois, faisant dissoudre tantôt la paroi interne, tantôt la surface du dehors de l'enveloppe, ce qui est facile en imbibant d'acide avec la pointe d'un petit pinceau, la seule partie que l'on veut attaquer et faire disparaître ; nous avons pu nous convaincre qu'elle se composait de trois couches distinctes, une au-dedans et une au-dehors, toutes deux produites par une sécrétion calcaire, puis une intermédiaire qui est composée de protoplasme et de corpuscules qui lui sont mélangés ; ils sont presque tous très fins et tenus et sont incorporés, tandis que de plus grands paraissent fixés sur la surface du mélange montrant des saillies qui se noient dans les sécrétions. On saisit parfaitement ces détails lorsque les deux couches calcaires ont disparu ; ils sont corroborés quand on a fait dissoudre seulement une des deux couches secrétées, il est alors facile de les reconnaître et de les étudier en les examinant par transparence à travers les trous ronds de la couche restante. On peut également alors très bien s'assurer que la partie protoplasmique forme une enveloppe complète tandis que celles qui sont secrétées sont percées de deux séries de trous très régulièrement arrondis, les uns d'assez grande dimension relativement, les autres plus petits. Ceux-ci se trouvent dans les intervalles laissés libres par les premiers. Nous pensons que

l'enveloppe protoplasmique est formée la première et que c'est sur elle que se déposent les sécrétions des deux autres. Ce n'est pas la première fois que ce que nous venons de dire a été observé et nous croyons que l'enveloppe de matière organique a été vue et indiquée par Schultze. On reconnaîtra du reste, peu à peu, que ce mode de formation des demeures est général.

Pour examiner le sarcode, nous le faisons d'abord macérer quelque temps dans de l'eau distillée, puis nous le triturons ou le broyons en l'écrasant entre deux lames de verre. Dans un cas comme dans l'autre, nous le voyons perdre de l'intensité de sa couleur à mesure que son épaisseur diminue ; de brun presque noir qu'il paraissait être, il devient d'un fauve de plus en plus clair et quand il se trouve réduit à sa plus simple expression, comme ténuité il est à peu près incolore. Lorsqu'il est écrasé et réduit en une couche mince, on aperçoit sans peine qu'il est mélangé à une quantité considérable de corpuscules étrangers, grains de sable très menus, véritable poussière ; puis à d'autres plus considérables, grains de quartz, débris de petits tests, fragments de spicules, filaments végétaux, etc. Ce fait qui se constate on ne peut plus facilement, comme on le verra en nous suivant, étant commun à tous les Rhizopodes réticulaires en général, devient un caractère qui leur est propre. Nous parlons ainsi parce que nous l'avons observé chez tous les animaux que nous avons examinés, quelque soit le groupe auquel ils appartenaient. En réfléchissant, on comprend de suite qu'il n'a rien d'étonnant ; on s'explique la nécessité où se trouve un organisme qui ne consiste qu'en une mucosité presque fluide et par cette raison manquant tout à fait de consistance, d'en produire une artificielle, qui le mettra en état de présenter une résistance si faible qu'elle puisse être à certaines pressions et à des exigences d'état. En s'incorporant de petits corps durs et solides, il augmente la densité de la matière, il donne à celle-ci une force plus grande ou plutôt le moyen de l'exercer dans toute sa plénitude en lui procurant des points d'appui, la rendant ainsi plus capable de fonctionner, car certaines fonctions lui sont imposées qu'elle ne pourrait assurément remplir sans cette vigueur ainsi empruntée. On peut facilement se figurer la situation dans laquelle se trouverait l'animal de l'Orbulina, comme celui de tout autre Rhizopode, s'il était réduit à sa valeur intrinsèque. Presque liquide, sans rien d'affermi, de stable, de fixe, et cependant obligé de bâtir cette petite sphère d'une si parfaite régularité, son enveloppe. On comprend

l'impossibilité où se trouverait ce protoplasme fluide d'une mollesse extrême et cependant obligé de maintenir la rectitude d'une formation non-seulement géométrique, mais en même temps rigide puisqu'elle est solide. Il ne pourrait assurément conserver l'équilibre nécessaire et se trouverait bientôt entraîné par un poids plus grand que le sien, appartenant à une masse en opposition de nature avec lui, ce serait un continuel déraillement. Mais si par l'immixtion de corpuscules relativement lourds le protoplasme rétablit une supériorité en sa faveur, il parviendra non-seulement à équilibrer mais aussi à vaincre les forces et les résistances, il deviendra dès lors capable de bâtir sa demeure et c'est peut-être uniquement pour remplir cette fonction qu'il a besoin de forces. C'est donc, ainsi que nous l'avons dit, une nécessité inhérente à la nature inférieure du protoplasme, un de ces merveilleux moyens que le Créateur met à la disposition de ses créatures pour leur venir en aide afin qu'elles remplissent leur but. C'est un squelette artificiel que se procure le protoplasme, et de trop faible qu'il était, il devient ainsi suffisamment fort, assez du moins pour ce qu'il doit accomplir.

Alors, parce qu'il nous paraît que ces corpuscules qui composent avec la matière organique une sorte de pâte, dans laquelle ils font un office analogue à celui d'une charpente osseuse, car ils semblent en effet servir d'ossements, constituer un squelette qui doit servir de soutien à l'animal, nous les appellerons des *Pseudostes*. Nous en reconnaitrons de deux sortes, les mineurs et les majeurs ; les premiers ne sont que des grains de poussière, des atomes dont le nombre est infini, on dirait presque la farine dans une bouillie, le sable dans du mortier. Les autres sont beaucoup plus volumineux et plus rares ; ils consistent en grains de quartz, débris de tests ou petits tests, fragments de spicules, filaments végétaux, etc.

Pour diviser plus aisément le sarcode, nous nous servons d'un petit pilon en verre que l'on peut facilement façonner au chalumeau et au moyen duquel la trituration s'opère dans un peu d'eau. La matière organique se trouve peu à peu comme désagrégée, elle s'étend en une surface dont l'étendue est considérable en raison du volume qu'elle avait. Sur l'ensemble, on distingue fort bien les pseudostes majeurs qui sont plus ou moins grands suivant les espèces. Sur les bords se sont répandues les parties les plus finement broyées, puis en dehors de la masse générale quelques couches des plus réduites sont

éparses, et autour d'elles on aperçoit en suspension dans le liquide de petits flocons qui sont les lambeaux les plus simplifiés du sarcode. Ce sont eux qu'il nous importe d'étudier, car l'animal sarcodique dont toutes les parties sont identiques, n'est composé que de la réunion de ces parcelles. En examinant d'abord la masse compacte ou les parties qui forment des centres, car il arrive qu'on désunit parfois par fragments, on trouve une coloration bien affaiblie déjà si on la compare à ce qu'elle était avant la trituration : elle n'est plus que fauve de brun foncé qu'elle était, et cette nuance perd encore de son intensité à mesure que l'épaisseur se divise et que les couches deviennent de plus en plus minces. En même temps on reconnaît de plus en plus facilement la présence des pseudotes mineurs incorporés dans le protoplasme, mais c'est surtout sur les flocons dont nous venons de parler qu'ils sont mieux appréciables puisque ceux-ci fournissent l'expression la plus simple du Sarcode (1) comme épaisseur, aussi leur nuance s'est-elle réduite à un jaune paille si clair qu'on pourrait dire qu'ils sont presque incolores. Ces minimales parcelles se montrent de même que les couches fines, et les surface de masses épaisses sous l'aspect d'un tissu à cellules irrégulières. Sur les flocons on juge bien que cette apparence n'est due qu'aux pseudotes qu'ils contiennent. Ceux-ci étant diaphanes et cristallins ne se distinguent pas du protoplasme qui leur communique la même teinte que lui. Les seules lignes de leurs contours sont visibles et elles divisent la couche dans laquelle ils sont insérés de la même façon que si elle était cellulaire. Si l'on observe sous un fort grossissement l'illusion ne persiste pas, on se rend alors bien compte du mélange, on reconnaît les corpuscules étrangers à l'irrégularité de leurs dimensions et de leurs formes tantôt courtes ou allongées, anguleuses et arrondies, on voit bien qu'il n'y a pas toujours juxtaposition, que les espaces qui les séparent ne sont ni égaux ni semblables. On remarque également que le mélange doit s'opérer par couches car on ne reconnaît aucune superposition des pseudotes. Assurément on pourrait se considérer comme édifiés après de semblables constatations ; cependant, afin d'établir le fait sur des preuves de toutes sortes, on peut soumettre le sarcode trituré à l'action de l'acide sulfurique et cette action rend on ne peut plus évidente l'incorporation

(1) Nous croyons devoir distinguer le protoplasme du sarcode rhizopodique, le premier étant la matière mucilagineuse pure qui devient sarcode rhizopodique par l'addition des pseudotes.

des pseudostes au protoplasme. Voici ce qui se produit : peu à peu la masse diminue, on la voit perdre sa couleur, se désagréger, les grains de quartz, les fragments de spicules sous la forme de petits batonnets, les parcelles végétales se désunissent, semblent s'écarter les uns des autres, il est aisé de saisir la différence de situation qui s'est produite, de prisonniers ils sont devenus libres, car après un temps suffisant il ne reste plus sur la lame de verre où le sarcode avait été trituré que les corpuscules solides, que les pseudostes majeurs et mineurs.

Nous ne pensons pas que c'est trop nous avancer en disant, que nous pouvons considérer la constitution de ces flocons que nous venons de reconnaître, comme étant le principe rudimentaire de celle du sarcode rhizopodique, et cela nous suffira pour le reconnaître, toutes les fois que nous constaterons le même état de choses. Nous avons été entraînés en nous occupant du sarcode de l'*Orbulina* à traiter cette question un peu largement afin de montrer immédiatement ce mélange du protoplasme aux pseudostes comme caractère général et comme un criterium sûr. Nous ferons voir qu'en effet il appartient à tous les animaux que nous examinerons et, de plus, comme on le remarquera, propre à toutes les catégories de Rhizopodes réticulaires, c'est-à-dire que nous avons déjà un premier point commun.

## DEUXIÈME OBSERVATION

### **Rotalina**

C'est encore un Foraminifère dont l'animal est bien avéré sarcodique qui fournira le sujet de cette seconde observation, ce sera la *Rotalina Becarii*. Si nous faisons dissoudre dans l'acide, il se produit une très-vive effervescence, la périphérie de la coquille disparaît la première, puis la destruction s'étend vers le centre où se trouve la portion la plus solide une sorte d'axe épais qui, pour se fondre, met plus de temps que les autres parties, c'est sur lui que la dissolution se termine. Lorsqu'elle est complète, si l'on examine le liquide dans lequel elle s'est opérée, on y remarque un grand nombre de corpuscules, grains de sable, fragments de spicules, filaments végétaux, débris divers, etc., qui se trouvaient incorporés au produit de la sécrétion qu'on vient d'éliminer et qui par suite se trouvent libres. A côté d'eux se trouvent des parcelles

de matière organique extrêmement petites et qui contiennent des pseudostes, des parcelles de sarcode Rhizopodique conséquemment. Elles paraissent avoir formé un ensemble très-mince, une simple couche que l'action de l'acide a pu bien facilement diviser ; quoi qu'il en soit, sur ce point leur présence rend évidente l'intervention du sarcode dans la constitution de la coquille des Rotalina.

Si nous examinons ensuite les parties que contenait le dedans du test, nous trouvons on ne peut plus apparente une enveloppe d'apparence chitineuse (1) composée d'autant de segments qu'il y avait de loges, lesquels sont réunis par un petit canal tibulaire (2). Ces espèces de poches paraissent ouvertes sur leur bord externe et semblent par suite être formées par deux feuillettes ou lobes. Les premiers de ces segments n'ont pas encore la forme normale, mais ils la prennent assez rapidement et dès lors régulière, elle est la même pour tous. C'est-à-dire qu'ils adoptent celle des loges qu'ils tapissaient indubitablement. Ceux du milieu sont évidemment plus épais que les autres, aussi sont-ils d'une nuance plus foncée. Les derniers deviennent tellement fins et minces qu'on les distingue avec peine, ils paraissent presque toujours plissés. L'ensemble de ces segments qui forment une sorte de tunique est la reproduction exacte de la coquille interne. Elle est solide et consistante, car on peut facilement lui faire perdre son cours en spirale pour l'étendre en ligne droite. Elle est très transparente, ce qui permet de reconnaître immédiatement si elle contient encore le sarcode, car il arrive assez souvent qu'il a disparu. Lorsqu'il s'y trouve, il se distingue aisément à sa couleur plus foncée inégalement teintée suivant l'épaisseur des parties. On peut facilement l'extraire des segments où il se trouve, cependant on ne l'en arrache pas entièrement, il reste toujours, sur quelques points des parois, des couches adhérentes qui semblent aussi bien liées à celles-ci qu'elles le sont entre elles. En triturant le sarcode, on le trouve composé de protoplasme mêlé à des pseudostes tout comme celui de l'Orbulina et si on le soumet au traitement par l'acide sulfurique il donne également les mêmes résultats que ceux que la première observation a permis de constater.

(1) Nous disons d'apparence chitineuse, car si l'enveloppe présente cet aspect, elle pourrait cependant être simplement un état particulier et analogue du protoplasme transformé ainsi pour remplir une fonction particulière.

(2) Pas toujours bien apparent.

### TROISIÈME OBSERVATION.

Ce sont des *Cristellaria* que nous traitons par l'acide. Leur dissolution s'opère avec une vive effervescence et lorsqu'elle s'est accomplie on trouve dans le liquide des corpuscules et des lambeaux de sarcode. Nous mettons quelques sujets à part et nous arrêtons sur eux l'opération presque à son début, alors qu'elle n'a pu produire d'effet que sur la partie tout-à-fait superficielle du test, et déjà nous voyons épars autour du spécimen les grains de sable, les débris de spicules, les fragments de matière organique, mais tous sont rares et les derniers excessivement menus. Lorsqu'elle est continuée et que la disparition de la coquille est complète, on peut remarquer que le nombre des corpuscules et la quantité de sarcode se trouvent en proportions assez considérables. On aperçoit des lambeaux qui ont dû appartenir à la tunique, cependant nous nous trouvons fort embarrassés pour la trouver, malgré le nombre de sujets soumis à l'opération et examinés, nous ne parvenons pas à préciser la place qu'elle occupe. Après bien des tâtonnements, voici par quel moyen nous avons réussi à saisir sinon le fait certain au moins quelque chose. Nous avons écrasé à sec ou simplement imbibées d'eau distillée quelque coquilles et nous avons examiné ces débris. Ils nous montrèrent que la surface interne du test se présentait à l'œil avec une apparence sarcodique, c'est-à-dire qu'elle se montrait matte presque terne et comme tachetée ou vermiculée par des pseudostes d'une extrême finesse. En traitant séparément un de ces fragments par l'acide et en suivant l'opération, nous avons vu se détacher une pellicule extrêmement fine qui faisait corps avec le test tout en tapissant la surface interne. La trituration de quelques-uns de ces débris nous a fait voir en outre qu'ils contenaient une quantité notable de matière organique à l'état de sarcode. Observant ensuite les cassures c'est-à-dire les épaisseurs, elles ont montré indépendamment des traces bien visibles de couches se superposant les unes sur les autres, le même aspect vermiculé dont il vient d'être question, évidemment dû à la présence du sarcode dans toutes les couches. D'après ces diverses remarques, il nous semble probable que la tunique est en relation d'une part avec la matière organique contenue dans le test et de l'autre avec l'animal sarcodique. Celui-ci paraît assez souvent renfermé dans une sorte de capsule qui ne serait autre chose qu'un segment de tunique plus adhérent à l'animal

qu'au test et dans ces cas on voit bien que la relation est plus intime avec le sarcode du dedans qui fait alors bien mieux corps avec la membrane (1). Ordinairement il ne renferme que des pseudostes mineurs, il est rare qu'on en découvre quelques-uns de majeurs, cependant il s'en trouve.

#### QUATRIÈME OBSERVATION.

Nous traitons des *Biloculina* par l'acide et dès le commencement de l'opération qui a lieu avec effervescence, des couches extérieures du test se dégagent des corpuscules et des parcelles de sarcode, lorsqu'elle est terminée, ces éléments, devenus libres, sont fort nombreux. Parmi les premiers nous remarquons des filaments qui doivent avoir appartenu à des végétaux et dont la longueur et parfois le diamètre sont proportionnellement si considérables que c'est avec étonnement qu'on les voit sortir du test dans l'épaisseur duquel ils étaient renfermés. L'animal sarcodique est appliqué sur les parois des loges en une couche assez mince, mais sous les rebords des marges on rencontre de temps en temps des parties plus épaisses en forme de boudins.

Ce sarcode contient des pseudostes mineurs et majeurs. Les solutions des premiers sujets nous avaient montré quelques fragments qui ne pouvaient provenir que d'une tunique. Après bien des tentatives sans succès pour la découvrir, nous en vîmes à traiter séparément des fragments de tests fracturés à cet effet ; il fut possible, en suivant la dissolution, de remarquer qu'après l'élimination des premières couches ce qui restait prenait un aspect sarcodique très caractérisé. Conduit par là à broyer dans un peu d'eau quelques morceaux de tests, ils formèrent une sorte de bouillie qui à l'œil ressemblait à du kaolin et qui, sous le microscope, se montra composée de corpuscules et de matière organique en assez forte proportion ; ceci se rapportait du reste avec ce qu'avait donné la dissolution par l'acide. En traitant cette bouillie par le même réactif, la sécrétion calcaire disparut, les corpuscules et les lambeaux de sarcode demeurèrent dégagés de même qu'à l'ordinaire, seulement nous fîmes cette remarque que l'acide agissait plus vigoureusement en raison de la réduction des particules de

(1) Il est possible que les parties sarcodiques unissant l'animal à la tunique et celle-ci au sarcode contenu dans l'enveloppe, fines et tenues se séparent en séchant plutôt de l'un que de l'autre, suivant les circonstances de leur dessication.

sarcode, les divisant encore, ce qui mettait en mouvement les pseudostes, puisque dans les courants qui se produisaient circulaient de petits corps arrondis qui, peut-être, étaient des globules protoplasmiques. Il nous fut encore permis de reconnaître quelques parcelles de tunique, mais ce ne fut qu'en prenant le dessus d'un test qui une fois bien lavé et dégagé de tout ce qui aurait pu être un fragment de sarcode et le traitant par de l'acide dilué afin que la dissolution eut lieu sans violence, que nous parvîmes à dégager la membrane. Elle parut avec son aspect chitineux, retenant encore des grains de quartz, des débris de spicules et des parcelles de sarcode. Comme ce fut dans la partie concave qu'elle apparut après que la couche superficielle fut enlevée et qu'elle ne recouvrait pas celle du dehors, nous pouvons croire qu'elle est placée entre les deux, dans l'épaisseur du test. La présence des pseudostes majeurs qui s'y trouvaient encore attachés ainsi que des parcelles de sarcode confirmerait cette opinion qui demande cependant d'être appuyée par de nouvelles expériences, mais comme cette question ne nous importe pas ici, nous ne nous y arrêterons pas pour le moment. Ce qu'il nous fallait, c'était la constatation de l'existence de la tunique et nous l'avons obtenue.

#### CINQUIÈME OBSERVATION

Des *Triloculina* soumises à l'observation ne nous donnent aucune peine, elle nous montrent un test se dissolvant avec effervescence et dégageant dès leur présence dans l'acide des corpuscules et des parcelles de sarcode en assez grand nombre. Aussitôt la décomposition obtenue, on aperçoit très facilement la tunique, elle apparaît comme un long sac ou boyau ayant en longueur plusieurs fois le diamètre de la coquille et présentant plusieurs étranglements ou retrécissements de son diamètre. Pendant l'opération, elle se remplit de gaz et se trouvant ainsi gonflée, elle représente un chapelet de boudins, dès que le dégagement du gaz cesse, elle se vide, s'affaisse, les parois se collent les unes aux autres et parfois une portion de gaz se trouve emprisonné et demeure renfermé comme dans une vessie, sur ce point la tunique reste naturellement gonflée et conserve une forme arrondie. C'est dans ce sac que se trouve le sarcode, nous ne l'avons jamais vu que disséminé et rare, un peu amassé seulement vers les dernières parties de la tunique. On reconnaît parfaitement le mélange de protoplasme

et de pseudostes. Une remarque que nous regardons comme importante, c'est que des tests de sujets morts depuis longtemps, une dizaine d'années, ne contenaient plus que des corpuscules, la matière organique avait disparue, de même que dans la tunique qui seule subsistait claire et limpide, un peu plus pâle seulement que chez des sujets capturés plus fraîchement.

### SIXIÈME OBSERVATION

Il arrive parfois que certains spécimens de *Quinqueloculina* montrent sans qu'il soit besoin de les décomposer, l'immixtion dans leur test d'une notable quantité de grains de sable et autres corpuscules et c'est surtout les parties formées en dernier lieu qui sont les plus arénacées. Mais ce n'est pas seulement la présence de ces éléments étrangers, à la sécrétion qu'il nous importe de constater, nous traiterons donc ces Foraminifères comme nous l'avons déjà fait pour d'autres. La décomposition a lieu avec effervescence, et lorsque l'opération est terminée, on aperçoit le sarcode contenu dans la tunique formant ensemble des boudins resserrés vers les points qui occupaient les extrémités des loges. En suivant la dissolution du test, on les voyait déjà se dégager peu à peu. La tunique nous a semblé d'une grande finesse, et le sarcode y paraît bien mieux enraciné au dedans et même au dehors, on peut, en observant attentivement les boudins, remarquer sur leur surface des parcelles de sarcode qui y sont encore attachées. Celui qui se trouve au dedans de la gaine, car ici la membrane en a tout à fait l'air, est comme de coutume mélangé de pseudostes. Après la décomposition du test, l'animal qui s'y trouvait renfermé est comme abandonné au milieu d'une quantité considérable de corpuscules dont une bonne partie sont encore réunis par le protoplasme. On l'aperçoit aisément recouvrant les grains de quartz, les spicules, les débris végétaux, passant de l'un à l'autre en remplissant l'espace qui les sépare, il s'y trouve à l'état de sarcode Rhizopodique car on peut bien apercevoir les pseudostes mineurs qu'il contient surtout quand il déborde de quelque large corpuscule ou lorsqu'il les a abandonnés.

L'habitude de ces analyses permet de reconnaître ce sarcode aux caractères physiques qu'il montre, et qui sont conformes à ceux que présentent les types qui ont été fournis par les animaux non douteux observés les premiers. Mais comme il est essentiel d'avoir des preuves à donner, nous ne nous

sommes pas contenté de ce seul jugement résultant d'un simple examen, nous avons donc traité le produit de la décomposition par l'acide sulfurique. Après un certain temps on reconnaît que le protoplasme se trouve éliminé, il diminue peu à peu et sur certains points il ne reste plus que les pseudostes nets et parfaitement séparés les uns des autres. Le changement qui s'est opéré est facile à saisir et ne peut laisser subsister aucun doute. Cependant comme il nous reste encore quelques scrupules, la matière organique paraissant plus abondante ici dans la composition des tests, qu'elle ne l'est en celle de ceux que nous avons déjà examinés, il nous paraît bon, en raison de cette intervention plus large, de montrer que c'est bien du sarcode rhizodopique que nous apercevons. Nous avons donc soumis à une autre épreuve, les grains de sable, les spicules, mêlés à cette matière et dont bon nombre sont encore réunis en groupes par elle, à l'action de réactifs ayant la propriété de colorer le protoplasme. Nous nous sommes servi du picrocarminate et du vert de méthyle et nous avons vu que les petites masses de sarcode se coloraient en rouge et en vert, que les pseudostes apparaissaient encore malgré la coloration tandis que les grains de sable nus demeuraient cristallins et sans couleur. Nous avons également vu sur des fragments de quartz les parties recouvertes de sarcode rouges ou vertes et à côté d'elles celles où il n'y en avait pas rester transparentes et incolores comme du verre.

En résumé, on constate sur les *Quinqueloculina* la présence de la tunique, celle de la matière organique (sarcode) dans la composition du test, enfin celle des pseudostes dans le sarcode qui est contenu dans la tunique.

#### SEPTIÈME OBSERVATION

Bien que souvent les tests de *Lingulina* soient à demi transparents, leur traitement par l'acide qui a lieu en produisant une vive effervescence montre cependant qu'ils contiennent un assez grand nombre de corpuscules et une quantité assez notable de matière organique. Ce qui nous a particulièrement frappé de nouveau, c'est la longueur de certains filaments végétaux, qui sont insérés dans l'épaisseur de la coquille, fait dont nous nous sommes assuré cette fois en suivant le cours de la décomposition. Nous les avons, vu mis à nu, avant que les parois intérieures ne fussent dissoutes, de plus nous avons remarqué que sur

quelques points de leurs surfaces adhéraient des parcelles de sarcode, nous les avons éprouvé par l'acide sulfurique et le picrocarminate. La tunique ne s'obtient pas toujours d'une façon satisfaisante, elle est facilement réduite en lambeaux si elle se trouve d'une grande finesse ou bien si elle est plutôt sarcodique que chitineuse ce qui arrive quelquefois. Lorsqu'on la rencontre en cet état elle se fond dans l'acide sulfurique tandis que quand elle est membraneuse elle persiste en se débarrassant du sarcode qui s'y inserrait. D'autres fois elle est solide et paraît avoir dû revêtir tout l'intérieur du test sans que nous ayons pu préciser la façon dont elle passe d'une loge à l'autre, n'ayant pu reconnaître la position exacte qu'elle occupe. Ce point, ainsi que quelques autres, qui ont fixé notre attention dans le cours de nos observations, ne nous importent pas pour le moment, c'est pourquoi nous n'avons pas cherché à obtenir des éclaircissements qui demandent une étude à part que nous poursuivrons en d'autre temps. Nous nous contentons donc actuellement de constater la présence dans le test, des corpuscules, de la matière organique, l'existence d'une tunique et l'immixtion des pseudostes dans le sarcode.

#### HUITIÈME OBSERVATION

Les *Nodosoria radricula* nous fournissent un remarquable exemple et une preuve frappante de l'intervention du sarcode dans le test. Quoique solide, celui-ci se dissout très aisément dans un mélange d'une partie d'acide et de dix parties d'eau distillée, et malgré la faiblesse de cette dilution l'effervescence est assez prononcée. Aussitôt que celle-ci se produit, la sécrétion en disparaissant met en liberté des bandes de sarcode reposant sur une pellicule d'une ténuité indescrivable. Elles sont arrachées de la place qu'elles occupaient entre les côtes longitudinales qui ornent la coquille et elles se montrent très nettement séparées les unes des autres sur toute la partie correspondant à la convexité des loges tandis qu'elles sont réunies aux environs des sutures aussitôt que la saillie des côtes a disparu. Il est clair pour nous que celles-ci sont entièrement formées de sécrétion et qu'elles servent seulement de renforts et de soutiens à l'ensemble du test, constituant en quelque sorte sa charpente. Les bandes sarcodiques que nous avons observées sur tous les spécimens soumis à l'épreuve paraissent former une première tunique ou plutôt la véritable enveloppe consolidée par

la sécrétion, car elle fait corps avec elle. Voici comment nous comprenons cette formation qui, si nous ne nous trompons pas, est assez curieuse pour être notée. Les bandes de chaque loge, réunies par le haut et le bas, constituent de petits ballons dont les onglets ne seraient pas au complet, il en manquerait un sur les deux qui seraient nécessaires, mais ce vide serait rempli par la sécrétion qui produirait les côtes à cet effet, elle s'étendrait pour les relier aux rubans au dedans et au dehors et recouvrirait ceux-ci d'une couche qui les rendrait solides. Indépendamment de cette première tunique, il en existe une seconde qui entoure le sarcode central, elle consiste parfois en une simple pellicule si fine que chaque bulle de gaz qui s'échappe la déchire en se gonflant et en projette les lambeaux, en d'autres cas elle paraît sarcodique et sous une assez notable épaisseur elle se montre adoptant la forme de la loge à laquelle elle appartenait; c'est ainsi qu'elle entoure le sarcode principal qui est composé de protoplasme et de pseudostes.

#### NEUVIÈME OBSERVATION

Le genre *Uvigerina* nous paraît présenter les mêmes particularités que celui qui a fourni le sujet de la précédente observation. Nous avons trouvé sur les spécimens qui ont été traités des corpuscules et de la matière organique dans la composition du test, nous avons de plus constaté l'existence d'une tunique et la présence des pseudostes dans le centre sarcodique. La décomposition s'opère avec effervescence.

#### DIXIÈME OBSERVATION

Les *Spiroculina* se décalcifient avec effervescence, ils nous montrent les trois points recherchés. Nous avons en outre remarqué que le sarcode rhizopodique est chez eux plus riche en protoplasme que celui des animaux dont il a déjà été question, il en résulte naturellement que les pseudostes y sont moins abondants.

#### ONZIÈME, DOUZIÈME ET TREIZIÈME OBSERVATIONS

Nous constatons les trois faits qui nous intéressent sur les genres *Marginula*, *Polystomella* et *Polymorphina* dont le traitement par l'acide donne à lieu l'effervescence, chez les derniers la tunique qui revêt les parois intérieures des loges semble sarcodique.

### QUATORZIÈME OBSERVATION

Les coquilles fines et fréquemment hyalines des *Dentalina*, dont la transparence parfois semble telle qu'on les dirait limpides, montrent cependant par la décalcification que leur test contient des corpuscules et de la matière organique. Il est assez difficile d'obtenir la tunique, ou bien elle est trop vieille et se dissout aussitôt qu'elle est imbibée, ou elle est trop légère et se trouve déchirée et réduite en lambeaux presque méconnaissables par suite de l'action de l'acide. Ce n'est qu'en répétant un grand nombre de fois la décomposition de bien des tests qu'on parvient à la dégager à peu près en entier ou par larges fragments, que l'on peut alors facilement reconnaître. Elle apparaît comme une membrane chitineuse, excessivement fine et assez souple. Le corps sarcodique contient des pseudostes, non-seulement on les sent résister sous la pression, on les entend craquer sous l'effort qu'elle exerce, on les voit aussi sous un grossissement convenable.

### QUINZIÈME, SEIZIÈME, DIX-SEPTIÈME, DIX-HUITIÈME, DIX-NEUVIÈME ET VINGTIÈME OBSERVATIONS

Elles ont eu pour objet des *Globigerina*, des *Clavulina*, des *Bulimina*, des *Valulina*, des *Peneroplis* et des *Tinoporos*. Tous ont montré les trois points cherchés. Les derniers nous ont paru présenter quelques particularités dans leur formation, ayant de l'analogie avec celle de quelques orbitolites dont nous allons parler.

### VINGT-UNIÈME OBSERVATION

Les *Orbitolites* et leur décalcification nous ayant fourni des résultats peu d'accord avec ce que Carpenter a écrit à leur propos, nous avons répété les expériences, les multipliant afin d'obtenir des constatations non équivoques. Et si nous n'avions pas réussi à réunir des preuves qui nous paraissent irrécusables, si nous ne les avions pas sous les yeux, subsistant afin d'être produites au besoin, nous éprouverions assurément de l'appréhension en relatant des faits qui ne concordent pas complètement avec ce qu'exprime ce savant dont l'autorité est si

hautement établie. Nous parlerons cependant avec d'autant moins d'hésitation que la recherche de ces preuves nous a montré combien il était facile de les laisser échapper sans les saisir, combien aisément sans être aperçues, elle s'évanouissaient souvent devant l'investigation. Enfin, combien ces difficultés se présentent sans qu'on puisse les détourner car elles varient suivant des causes presque toujours insaisissables. Pour bien faire, il serait nécessaire de régler la marche de chaque expérience, d'après la situation du sujet qui doit y être soumis et celle-ci change suivant bien des circonstances qui sont parfaitement inappréciables. Cet état dépend, en effet, de bien des choses, il faudrait connaître la provenance du spécimen, savoir s'il a été pris mort ou vivant, si la mort est déjà ancienne, s'il était jeune, adulte, vieux, bien ou mal développé et tant d'autres encore dont le plus grand nombre ne peuvent ressortir d'aucun indice. Il en résulte tant de résultats négatifs, insignifiants ou trompeurs que nous avons compris comment certaines particularités pouvaient échapper au plus habile observateur et que ce ne pouvait être qu'après de nombreuses constatations, qu'après avoir vu les mêmes faits se reproduire bien des fois, qu'il était possible d'avoir quelque confiance dans les résultats obtenus.

Il est fort probable que si nous avons commencé la série de nos observations par les Orbitolites, nous n'aurions rien vu de ce que nous avons trouvé. Mais comme aucun des Foraminifères déjà examinés n'avait manqué de se montrer pourvu de la partie qu'il nous importait de trouver, nous regardions son existence comme dépendant d'un principe qui ne pouvait être subitement renversé. Conséquemment imbu de cette idée que la tunique devait se rencontrer chez les espèces de ce genre tout comme chez les autres, nous nous sommes appliqués sans nous décourager à sa recherche.

Employant un procédé qui nous avait déjà réussi, nous fîmes en sorte d'en découvrir quelques traces parmi tout ce qui subsistait après la décalcification. Dans l'amas nous reconnûmes des parcelles qui avaient été déchirées et projetées avec une certaine violence par le dégagement de l'acide carbonique, la chose fut facilement vérifiée en observant la décomposition. Elles étaient minces et il fut aisé de voir que si on parvenait à les réunir, elles formeraient une sorte de nappe, ou de membrane que nous devons finir par trouver et qui nous était indispensable pour dissiper toute espèce de doute. Les sujets sur

lesquels nous opérions en premier lieu, appartenait à l'*Orbitolites tenuissimus*. En suivant les effets de la dissolution sous le microscope, nous remarquons une fois la première couche disparue, que ce qui restait du test prenait une teinte fauve presqu'orangée, il était aisé de voir que le sarcode s'étalait comme une lame intercallée dans l'épaisseur de la sécrétion et était appliquée sur toutes les autres parties du test, la coloration était en effet répandue partout sans lacune. Le difficile restait à faire, il fallait dégager cette lame qui évidemment était la membrane dont nous avons obtenu des parcelles, nous ne réussîmes qu'après plusieurs essais. Ce fut une nappe plutôt sarcodique que chitineuse qui fut mise à jour et qui ne présentait aucune autre solution de continuité que de petites fentes qui correspondaient aux places qu'occupaient les trabécules, elles sont peut-être dues à ce que la membrane y étant plus légère a facilement disparu. Son examen nous a confirmé dans notre pensée qu'elle est appliquée sur les parois internes des loges et qu'elle traverse les cordons épais sur lesquels s'opèrent les sutures.

Il nous semble aussi que le sarcode principal se lie à celui de cette membrane ce que nous croyons avoir remarqué déjà chez quelques autres Foraminifères. Le test de cette Orbitolite contient en outre de la matière organique et des corpuscules. N'étant pas bien certain d'avoir eu sous les yeux quelques portions du centre sarcodique, nous n'en reparlerons pas et nous nous en rapporterons à ce que présente celui d'une autre espèce sur lequel l'observation est des plus faciles comme on va le voir.

L'*Orbitolites crassa*, est une espèce fort remarquable que nous avons découvert il y a quelques années dans des échantillons de fonds pris dans la rade de Nouméa et qui nous furent envoyés par le commandant Guillain, alors Gouverneur de la Nouvelle-Calédonie. Elle fut décrite dans les « Fonds de la mer » (Tome I, p. 253) par notre collaborateur et ami le docteur Paul Fischer.

Les spécimens employés se trouvaient en des états de conservation assez différents, on pouvait le préjuger à leur aspect, l'expérience le fit clairement voir. Quelques-uns furent entièrement dissous, il ne restait après l'opération que du sarcode en lambeaux si minimes qu'on l'aurait dit délayé, mais en quantité telle qu'il était facile de juger que la capacité des cellules devait être insuffisante pour le loger complètement. D'autres fournirent des fragments de sarcode, de dimensions beaucoup

plus considérables et telles qu'il aurait fallu plusieurs loges pour les contenir, ils occupaient donc une partie de l'Orbilité fort notable. Dans les deux cas, si nous n'avons obtenu que des fragments c'est que probablement les sujets n'étaient pas parfaitement conservés et que sans doute il y avait eu un commencement de décomposition du protoplasme, et en effet, il n'avait plus partout sa cohésion habituelle. Lorsqu'il s'est agi de spécimens qui, selon toute apparence se trouvaient en bon état, l'effervescence a présenté quelques particularités inusitées et que nous avons notées. Elle s'est d'abord montrée vive et telle que d'habitude tant que l'action du réactif n'a porté que sur les surfaces du dehors, croûte qui, malgré son peu d'épaisseur, contenait de la matière organique et des corpuscules. Mais quand celle-ci eut disparue, nous trouvions, mise à nue, une masse sarcodique de même forme et de même dimension que l'Orbilité, que nous avions complète quelques instants auparavant. Elle était d'une nuance brun verdâtre, assez claire, et exactement semblable aux fragments que nous avons déjà vus. Lorsque l'élément calcaire fut complètement dissous, l'effervescence ayant cessé, la masse n'avait changé ni de forme ni de volume, elle formait un tout compact dont la nuance s'était un peu éclaircie. L'étude que nous en fîmes nous a montré que la sécrétion en s'unissant au sarcode le solidifiait sur certaines parties pour établir les cloisons séparant les loges. C'est-à-dire, une preuve bien claire de l'intervention du protoplasme dans la composition de ce que l'on appelle le test. Il se montre ici à l'état de sarcode rhizopodique en une masse relativement imposante, facile à observer et qui permettra avec des sujets, qui, après avoir été traités par l'acide osmique auront été conservés dans un mélange d'eau de glycérine et de thymol, d'en faire une étude qui apportera assurément quelque lumière sur leur organisation. La masse sarcodique contient des pseudostes en abondance et quelques-uns sont assez volumineux, nous croyons avoir aussi reconnu la tunique en apercevant de petites poches paraissant membraneuses et remplies du sarcode qui était contenu dans les loges, elles devaient en tapisser les parois, on les distingue assez facilement dans la masse en raison de leur transparence. Ce sont les seules traces qui restent des cellules. Nous n'avons pas voulu pousser plus loin les recherches désirant avant tout conserver nos preuves en état de montrer ces premières constatations dont l'importance nous paraît déjà assez grande.

### VINGT-DEUXIÈME OBSERVATION

Quelques sujets d'*Orbiculina*, que nous avons fait dissoudre dans de l'eau acidulée nous ont confirmé ce que nous avons observé chez l'*Orbitolites tenuissimus*. Nous avons obtenu un disque tantôt fort mince, une pellicule plutôt sarcodique que chitineuse, d'autres fois épais et assez chargé de sarcode mais toujours plein et sans solution de continuité. La dissolution s'opère avec effervescence et laisse indépendamment de la nappe dont nous venons de parler, des corpuscules et des parcelles de matière organique.

### VINGT-TROISIÈME OBSERVATION

Des spécimens de *Cornuspira* traités par l'acide se décomposent avec effervescence, le calcaire ayant disparu on aperçoit les corpuscules et la matière organique qu'il contenait. Quelques exemplaires ne nous ont pas montré autre chose, il en fut au contraire qui nous donnèrent des lambeaux membraneux puis une tunique complète chitineuse, un long sac s'enroulant en spirale en s'élargissant à mesure qu'il s'éloigne du centre. Cependant il nous a paru que cette membrane n'est pas toujours ainsi, elle est parfois sarcodique et se désunit assez facilement, il nous a semblé aussi qu'elle est faiblement liée aux sutures et que par suite les tours de spire se détachent facilement les uns des autres. En tous cas elle forme un disque aussi complet que le test. Le sarcode nous a paru dans les conditions ordinaires.

### VINGT-QUATRIÈME OBSERVATION

Un sous genre du *Cornuspira*, les *Cylindrospira* nous montrent par la décomposition le test contenant des corpuscules et de la matière organique. Le sarcode principal qui est assez chargé de pseudostes est contenu dans un long tube mi-chitineux mi-sarcodique qui s'applique sur les parois internes du cylindre spiral constituant la loge unique des *Cylindrospira* et dont le diamètre d'abord à peine perceptible va toujours en s'agrandissant. Les différents tours de spire sont reliés entre eux par une lame chitino-sarcodique. On peut la remarquer dès les premiers effets de dissolution, elle paraît comme un limbe entourant la

périphérie du spécimen sur lequel on expérimente. On la distingue également bien quand une certaine portion du calcaire a disparue, alors on la voit soudée à tous les tours du cylindre les réunissant de telle sorte qu'elle et eux forment un ensemble qui n'est interrompu que par les brusqueries de l'effervescence. Nous avons observé ici des lames d'une finesse telle que lorsqu'elles n'étaient pas signalées par quelques parcelles de sarcode elles étaient positivement invisibles. Nous avons également remarqué que dans quelques cas, après les avoir parfaitement reconnues, il arrivait qu'en les laissant séjourner dans l'acide elles disparaissaient tandis que nous les avons conservés sans peine dans d'autres circonstances. Cette remarque nous fait supposer que les pellicules que nous considérons comme chitineuses n'ont peut-être pas complètement toutes les propriétés de la chitine. Qu'elles pourraient bien être un composé de matière organique, de protoplasme et de la sécrétion calcaire et que suivant la plus ou moins grande proportion de celle-ci dans le composé, il serait plus ou moins inattaquable par le réactif. Nous nous sommes bornés à constater chez ce sous genre l'existence des trois points que nous cherchions, cependant nous avons noté quelques autres particularités qui nécessiteront une étude spéciale.

#### VINGT-CINQUIÈME OBSERVATION

Nous avons également un autre sous genre du *Cornuspira* qui provient des dragages du *Travailleur* nous l'avons désigné sous le nom de *Atractospira*. Les trois espèces que nous avons rencontrées soumises au traitement par l'acide nous ont donné les mêmes résultats que ceux observés chez les *Cylindrospira*, test renfermant des corpuscules et des parcelles de sarcode, sarcode principal présentant les mêmes particularités et contenant des pseudostes, membrane qui revêt les parois internes du tube et qui s'étend dans la partie solide entre les différents tours de spire.

#### VINGT-SIXIÈME OBSERVATION

Des *Alveolinas* d'assez grande taille que nous avons recueilli dans ces mêmes échantillons de fonds de Nouméa qui nous ont procuré

L'*Orbitolites crassa* ont présenté les mêmes particularités que celle-ci. Nous avons reconnu, en effet, une légère enveloppe composée de calcaire secrété mêlé à des parcelles de sarcode qui recouvre une masse sarcodique dans laquelle se trouve un squelette, une sorte de charpente uniformément établie et composée comme l'enveloppe. C'est par séries longitudinales qu'il nous paraît que l'organisme s'accroît en s'enroulant autour d'un axe de telle sorte qu'une section transverse décrit une spire. L'effervescence se produit comme nous l'avons indiqué lorsqu'il s'est agi de l'*Orbitolites crassa*.

## VINGT-SEPTIÈME OBSERVATION

### **Kalamopsis, n. a.**

*Involucrum irregulariter subcylindricum, tubularium, elongatum, ad unam extremitatem closum, ad alteram forsan apertum, subvitreum, interdum inflatum sicut geniculatum.*

Ces tubes noueux, subcylindriques, se fermant en s'arrondissant à une de leurs extrémités sans que nous puissions dire comment ils sont à l'autre l'ayant toujours trouvée avec une apparence fracturée, ne pouvaient manquer d'attirer notre attention quand nous les aperçûmes pour la première fois. C'était dans les résidu du dragage du 15 juin 1881, exécuté par 3307 mètres, nous les avons retrouvé ensuite dans plusieurs autres notamment dans celui de 1223 mètres le 6 août. Leur examen nous les fit bientôt reconnaître comme vitreux et les restes de l'animal qui nous laissèrent voir tous les caractères que nous avons déjà bien souvent constatés sur des Foranifères authentiques, nous permit de conclure que cette nouvelle forme devait appartenir à cette classe d'animaux. Nous avons donné à ce genre le nom de *Kalamopsis*, en raison de l'aspect que présentent les tubes, les renflements qui de distance en distance simulent des nœuds de roseau, les faisant ressembler à la tige de cette plante.

### **Kalamopsis Vaillanti, s. n.**

**Ethymol. Dédié au Professeur Léon Vaillant.**

*Involucrum tubularium, tenue, subhyalinum, primum hemisphæridè irregulare occlusum. dein subcylindricum sed sensim restringens ;*

*postea extremitatem inflatione obvolutam, persequens et ad novum geniculum adveniens.*

long. ? . diam. 1<sup>mm</sup> — 1<sup>mm</sup>,5.

Nous dédions cette espèce à notre excellent compagnon et ami le Professeur Léon Vaillant comme témoignage des bons souvenirs qui nous sont restés de nos relations pendant les explorations. De plus, c'est justice car c'est lui qui prit le soin de recueillir les produits du dragage dans lesquels elle fut trouvée pour la première fois.

Elle est remarquable en ce sens qu'elle pose dans la catégorie des Foraminifères vitreux une forme analogue à celle des Bathysiphons du groupe des pâteux. Suivant toute apparence elle commence par une sorte de demi-sphère fermant un tube qui s'allonge en s'amincissant légèrement peu à peu. A une certaine distance de la partie fermée, le tube s'arrête, une portion de sa partie extrême se trouve enveloppée par un renflement dont la forme rappelle celle du point de départ, la forme initiale, ce qui simule assez exactement les nœuds d'un roseau. De nouveau l'allongement s'opère en diminuant insensiblement le diamètre pour arriver à un second nœud, nous en comptons trois sur les plus longs spécimens que nous avons rencontrés sans pouvoir dire s'il s'en trouve quelquefois davantage, les extrémités opposées à celle que nous avons trouvée fermée paraissent toujours brisées. Par le même motif nous ne pouvons savoir si le tube est fermé aux deux bouts ou si l'un d'eux demeure ouvert. Le test est mince et serait à peu près lisse si assez fréquemment des coquilles des Globigerines surtout ne se trouvaient en partie insérées dans son épaisseur trop faible pour les contenir en entier, la majeure partie fait alors saillie et se détache en blanc sur la couleur bleuâtre que le sarcode imprime par transparence à l'enveloppe demi-vitreuse. Le cylindre n'est pas toujours allongé en ligne droite, il est quelquefois courbé et d'autres fois presque tortueux.

Le test renferme des corpuscules, non seulement ceux qui sont entièrement compris dans son épaisseur, mais encore ainsi que nous venons de le dire, d'autres trop considérables pour être entièrement contenus. La matière organique s'y montre très abondante ; nous pensons qu'il y a bien un tiers de protoplasme dans la composition du test, la sécrétion entrerait pour un second tiers et les corpuscules pour le reste. Nous croyons d'après cela que cette enveloppe peut être regardée comme un des points de transition qui existent entre les

arenacées et celles où la sécrétion dominant elles deviennent porcelanées ou vitreuses. Il y a en ceci une étude particulière à faire ; nous nous proposons de l'entreprendre. Le sarcode paraît peu abondant, au lieu d'être brun, il se montre d'une couleur noirâtre assez foncée, on le trouve par petites masses attendant à une tunique qui tapisse les parois intérieures du tube, ces masses paraissent indépendantes les unes des autres, mais nous croyons qu'elles entrent facilement en relation par l'intermédiaire de la tunique qui est de nature, ainsi qu'on va le voir, à remplir ce rôle. Elle est, en effet, sarcodique, et cependant jouit de la propriété d'être aussi souple et aussi consistante qu'une membrane, car elle se replie facilement, se déplie de même et ne se divise pas aussi aisément que le sarcode, c'est donc qu'il se trouve là en un état particulier. Nous avons vainement cherché si elle n'était pas soutenue par une base chitineuse, nous n'avons jamais trouvé aucune trace qui puisse permettre de s'arrêter à cette hypothèse. Il y a donc lieu de la considérer comme sarcodique et son état permet même de la regarder comme le type des tuniques de cette sorte, ce qui la rend propre à relier par des effets de coalescence les parties séparées du sarcode central. L'examen auquel nous avons soumis ces masses séparées de sarcode nous l'a montré bien pourvu de pseudostes et parmi ceux-ci se trouvaient des Foraminifères complets paraissant même d'une fraîcheur telle qu'on pourrait croire qu'ils ont vécu ainsi logés, quoique d'une taille relativement considérable.

#### VINGT-HUITIÈME OBSERVATION

Les Globigerinacés, catégorie que nous avons ainsi désignée parce que les enveloppes de tous les genres qui en font partie présentent au dehors un revêtement composé de tests parmi lesquels les Globigerines et les Orbulines dominant, nous ont fourni quelques sujets d'observation. Ce caractère serait bien suffisant pour permettre d'assigner au groupe une position nettement définie, mais elle peut également être autorisée par le mode très particulier suivant lequel ces enveloppes sont formées et qui pourrait à lui seul servir à les ranger en une place à part.

Les diverses formes qui en font partie sont, nous l'avons dit, complètement recouvertes au dehors d'Orbulines et de Globigerines dont la saillie ne dépasse pas les deux tiers de leur volume environ. Si on plonge le sujet dans l'acide dilué, les tests de ces Foraminifères se décomposent et ce que l'on peut remarquer d'abord c'est qu'ils montrent

tous la tunique qui tapissait leurs parois intérieures, ainsi que le sarcode central. L'apparence que celui-ci présente permet de croire que malgré leur immobilisation ces organismes ont vécu à la place où ils se sont trouvés rivés bien malgré eux sans doute pour qu'ils puissent servir par leur réunion à la protection d'un autre. Après leur disparition il ne reste plus qu'une sorte de réseau à mailles charnues, épaisses et profondes, formant de véritables alvéoles dans lesquelles se trouvaient enchassés les petites sphères. Ce réseau est composé de sarcode et les pseudostes y sont souvent de grande taille ; il paraît reposer sur une fine tunique aussi sarcodique qui devait tapisser tout le dedans. Nous avons obtenu d'une forme analogue à celle des *Rhabdammina* et que nous avons nommée *Rhabdamminopsis*, des tubes rameux débarrassés de leurs Orbulines et qui nous montrent le réseau et ses mailles, au fond desquelles on aperçoit la tunique et dont quelques-uns conservent encore le sarcode central. Nous pouvons donc dire avec assurance que les Globigerinacés montrent des enveloppes dans lesquelles les corpuscules sont abondants ainsi que le sarcode et que celui-ci contient des pseudostes celui des mailles comme le central. Les trois points cherchés s'y trouvent donc.

#### VINGT-NEUVIÈME OBSERVATION.

Un autre groupe, celui des Spiculacés, également bien caractérisé par son enveloppe exclusivement composée de fragments de spicules, nous fournit quelques particularités assez remarquables et d'une constatation facile. Si l'on plonge les formes différentes qui appartiennent à ce groupe dans l'acide, elles ne donnent lieu à aucune effervescence, même lorsqu'on emploie l'acide pur. Cependant les enveloppes s'amollissent, deviennent souples sans se désagréger et acquièrent une grande transparence qui permet d'apercevoir aisément leur contenu. En détachant les spicules et en les écartant on peut dégager une longue tunique ou gaine qui paraît sarcodique, au-dedans de laquelle on trouve parfois le sarcode central. Mais cette décomposition de l'enveloppe ne peut s'opérer qu'avec une pointe dure, on sent que pour désunir les éléments il faut rompre un lien qui les maintient encore solidement attachés l'un à l'autre et lorsque cette rupture est effectuée on peut voir qu'elle s'est produite sur des parcelles de sarcode qui divisé à l'infini s'interpose entre chaque brin de spicule et les fixe

entre eux. Il nous paraît clairement que ce sarcode dans cette fonction doit recevoir par l'ingérence d'un élément que l'acide élimine, la faculté de se solidifier assez pour que sa puissance d'adhérence soit suffisante au maintien de la réunion des parties. On en trouve la preuve en comparant la rigidité de l'enveloppe normale avec la souplesse qu'elle acquiert dans l'acide, son élasticité et sa flexibilité deviennent telles alors que l'on peut facilement, de rectiligne qu'elle était, la plier, lui faire décrire des sinuosités, des courbes, des cercles même sans la rompre. Cette catégorie nous offre donc aussi les trois points cherchés.

Ainsi que nous venons de le dire, l'expérience nous montre que le sarcode joue un rôle important dans l'édification des enveloppes spiculacées. Nous trouvons qu'il remplit exactement le même office pour celles qui sont arénacées, seulement dans la composition de celles-ci, il ne s'allie pas toujours au même élément pour acquérir la force d'adhérence nécessaire. Tantôt nous le trouvons combiné au carbonate de chaux, tandis que d'autrefois nous voyons que c'est un oxide de fer, qui donne la force à la liaison et peut-être apercevrons-nous bientôt d'autres éléments servant aussi à produire les mêmes effets. Pour le moment nous voici déjà en présence de deux éléments de liaisons. D'une part, celle-ci s'opère par l'effet du sarcode uni à la chaux, ou bien c'est avec le fer qu'il s'allie. Nous n'hésitons pas à considérer ces combinaisons comme le véritable lien qui réunit et maintient solidement les différents corps composant les enveloppes. Nous ne dirons donc plus que c'est un ciment, car il nous paraît qu'il y a plus ici qu'un simple effet d'érection d'une demeure, ainsi que nous l'apercevions naguères. Il ne s'agit plus de bâtir en cimentant, mais de développer certaines parties de l'animal, c'est donc un travail purement organique qui s'opère, et nous pensons que dans ces conditions non-seulement l'enveloppe fait partie de l'organisme, mais encore qu'elle vit avec lui. Nous n'hésitons pas à nous prononcer ainsi, nous fondant sur des expériences qui nous paraissent concluantes.

En effet, si on calcine des enveloppes arénacées, elles conservent leurs formes maintenues faiblement par un des éléments subsistant, mais elles tombent en poussière sans le moindre effort, car la combinaison a perdu la matière organique qui a été brûlée, celle-ci ne se trouvant plus en jeu, la liaison a perdu toute sa valeur, n'a plus aucune force.

Si au contraire on traite les mêmes enveloppes par l'acide azotique, le calcaire ou le fer se dégage, abandonne la matière organique, laquelle demeurant seule, maintient la liaison mais faiblement aussi. Assez cependant pour que l'enveloppe subsiste en sa forme, s'amollisse seulement, prenne de la souplesse et ne puisse être désagrégée dans la plupart des cas que par arrachement, déchirement du sarcode qui s'interpose entre les matériaux. M. Brady exprime la pensée que la silice pourrait bien aussi remplir un rôle dans la liaison des enveloppes arénacées ; nous n'avons jamais rien observé de nature à nous le faire supposer ; toutes celles que nous avons traitées n'ont donné lieu qu'à ces deux alternatives : élimination de la matière organique par le feu, de la chaux ou du fer par l'acide azotique, aucune n'a résisté. Comme conséquence, ne pouvons-nous pas conclure que si l'un des deux agents de liaison perd sa force aussitôt que l'autre disparaît, c'est que celle-ci est due à leur combinaison.

### TRENTIÈME OBSERVATION

Au nombre des Arenacés dont les enveloppes sont formées à l'aide du calcaire, se trouvent les *Textilaria*, les *Lituola* et les *Verneuilina*. Ce sont ceux-ci que nous avons examinés.

Traitées par l'acide, ces formes donnent lieu à une vive effervescence, le résultat de leur dissolution consiste en un amas de grains de quartz de diverses tailles et de sarcode divisé à l'infini, souvent on le voit demeurant adhérent au sable, Puis au milieu du tout se trouve parfois une magnifique tunique d'apparence chitineuse. Elle représente l'ensemble de toutes les loges réunies ; souvent elle est vide. Dans quelques cas elle contient du sarcode central plus ou moins abondant ; très rarement on la voit pleine ou à peu près. Cette tunique ne se rencontre pas toujours, il arrive fréquemment que les enveloppes sont vides ou qu'elles ne contiennent plus que des tuniques en si mauvais état qu'elles ne se révèlent que par des fragments déchirés. Une fois de plus nous constatons que l'enveloppe est en partie organique, qu'il se trouve une tunique et que le sarcode central est toujours le même ou plutôt se présente toujours avec la même apparence et contient des pseudostes.

## TRENTE-UNIÈME OBSERVATION.

Nous avons expérimenté sur quelques-uns des Arénacés ferrugineux *Rhabdammina*, *Hyperammina*, *Marsipella*, *Astrorhiza*, etc. Dans l'acide sans effervescence ils perdent assez promptement leur couleur rougeâtre l'oxide de fer étant dégagé, ce qui les rend également mous et susceptibles d'être aisément désagrégés sous la faible pression d'un petit pinceau. Avec son aide on étend les éléments qui composent l'enveloppe laquelle se trouvant alors répandue sur un plan, montre les parcelles de sarcode déchiré en devenant libres par le détachement ou adhérant encore aux matériaux solides. Au milieu de cet amas de grains de sable, de fragments, de spicules et de matière organique s'allonge la tunique contenant le sarcode central en plus ou moins grande quantité, sur certains de ses points on découvre quelques-unes des attaches qui la relie au sarcode de l'enveloppe. On peut également observer qu'assez souvent elle se trouve interrompue aussi bien que son contenu et qu'il existe ainsi des lacunes très nettes qui pourraient laisser supposer que deux ou trois animaux distincts vivent dans la même enveloppe. Nous pensons que ces solutions de continuité ne sont que momentanées et que les différentes parties qu'on aperçoit ainsi séparées les unes des autres peuvent se réunir par coalescence. Nous avons encore observé que chez quelques-uns de ces organismes allongés la tunique est d'un diamètre relativement très-faible, de beaucoup moindre que celui du tube enveloppe, que celui-ci fort épais emploie dans sa constitution une quantité de sarcode qui formerait une masse plus considérable que celle contenue dans la tunique. Nous apercevons donc une prédominance de la matière organique employée, sur celle qui ne l'est pas, ce qui nous paraît fournir un argument en faveur de l'idée que l'une vit aussi bien que l'autre.

Chez d'autres espèces au contraire il semble que la composition de l'enveloppe est très simplifiée, le sarcode est très peu abondant, la liaison s'en ressent naturellement elle est beaucoup plus faible, la désunion des parties est beaucoup plus facile et s'opère même parfois d'elle-même aussitôt l'immersion dans l'acide même dilué. Il est assez difficile de trouver la tunique de ces organismes qui paraît se décomposer plus facilement aussi, néanmoins nous avons pu constater son existence et rencontrer chez les Arénacés calcaires en général les trois points caractéristiques que nous cherchions.

### TRENTE-DEUXIÈME OBSERVATION.

Une forme Arénacée ferrugineuse, le genre que nous avons nommé *Premnammina*, nous donne plus de facilité que la plupart des autres pour reconnaître l'intervention du sarcode dans la composition de son enveloppe. Sa formation a beaucoup de rapport avec celle des Globigerinacés, chaque grain de sable ou chaque spicule se trouve comme serti par un cordon sarcodique formant les mailles d'un réseau que l'on obtiendrait complet si l'on parvenait à en dégager toutes les parties solides enchassées. Lorsque l'on a dégagé l'oxide de fer et que la couleur ayant disparu l'enveloppe est devenue transparente, on distingue bien le réseau et quand on a opéré la désagrégation il est aisé d'en apercevoir les mailles ainsi qu'une très fine membrane sarcodique qui en remplit les fonds en tapissant la paroi interne. Ici encore nous remarquons une telle abondance de sarcode qu'il nous paraît impossible qu'il n'ait été destiné qu'à remplir le rôle d'un ciment alors qu'une bien moindre quantité suffirait. Nous le croyons au contraire tout en remplissant ces fonctions, destiné à entrer en relation avec le centre vital et à vivre aussi bien que lui. Nous en trouvons une preuve en un organisme qui provient du dragage opéré le 13 juin 1881 par 2018 mètres.

Il constitue un nouveau genre que nous avons appelé *Hemicrypta*, parce que le sarcode ne s'y trouve qu'à demi caché. L'organisme est en effet composé d'une sorte de cordon sarcodique dont la base est une membrane d'apparence chitineuse qui représente la tunique et qui fixe sur sa surface des grains d'Actinote, sans cependant la recouvrir entièrement. Le sarcode semble ainsi circuler entre les grains en se montrant dans les intervalles qui souvent sont largement ouverts et le laissent à nu, il adopte une forme allongée quelquefois rameuse ce qui lui donne quelque ressemblance avec les *Rhabdammina*. Comme ce cordon constitue à lui seul la partie animale de cet arénacé, que l'acide lui fait perdre sa force d'adhérence en dissolvant le fer qu'il contient ainsi que cela a lieu ailleurs, il est clair qu'il est dans la même situation que le sarcode employé à la formation de l'enveloppe des *Premnammina* en particulier et de toutes les autres en général, de plus on doit remarquer qu'il représente le sarcode central. C'est donc en lui seul, puisqu'il n'y a que lui que réside la vie et conséquemment puisque dans ce cas la chose est possible, elle doit l'être également

dans tous les autres. Ce n'est pas, du reste, le seul fait de ce genre qui peut servir de preuve à l'exactitude de cette opinion, nous aurons l'occasion de les mettre en évidence, en décrivant les organismes sur lesquels on peut l'observer.

Le sarcode des *Premnammina* paraît être contenu dans de petites poches qui seraient en quelque sorte une seconde tunique ; nous en avons trouvé jusqu'à trois dans le même sujet à une seule loge cependant, ou, du moins, qui nous a paru tel.

Les *Psammosphoera* ont leurs enveloppes établies de la même façon que celle des *Premnammina*.

Ces arénacés qui présentent, ainsi que nous venons de le montrer, une nuance assez bien caractérisée dans le mode de formation de leurs enveloppes, nous ont donné lieu de constater également chez eux l'existence des trois points que nous cherchions.

Si nous résumons ce qui résulte de toutes ces observations si parfaitement concordantes, il nous sera permis de dire : que dans tous les tests comme dans toutes les enveloppes, il y a intervention du sarcode que nous désignerons dans ce cas sous le nom de sarcodesme et de corpuscules étrangers pour les former.

Qu'indépendamment de l'enveloppe extérieure, on en trouve une seconde au dedans qui paraît chitineuse quelquefois, tandis que d'autres fois elle semble sarcodique.

Que le sarcode central enfermé dans cette seconde enveloppe que nous désignons sous le nom de tunique est toujours mélangé à des corpuscules que nous appellerons Pseudostes.

Nous avons donc ainsi reconnu trois caractères qui, par la constance de leur réunion constatée sur un nombre suffisant de Rhizopodes réticulaires permettent de conclure qu'ils sont communs à tous les animaux de cet ordre. Il est donc naturel de considérer cette réunion comme un criterium au moyen duquel il sera permis d'introduire parmi eux tous ceux chez lesquels elle se rencontrera.

Ainsi que nous l'avons dit, le triage des produits des dragages du *Travailleur* nous a fourni une série de formes vaseuses qui, en raison des différences qu'elles présentent ont pu être séparées pour constituer plusieurs genres. Ils ont reçu les noms de *Pelosina*, *Mallopela*, *Stephanopela*, *Ilyosphæra*, *Dendropela*, etc. Eux-mêmes ont montré des caractères distincts qui ont donné lieu de les diviser en un assez grand nombre d'espèces ; et comme toutes nous offrent sans contest

cette réunion des trois caractères qui a été le but de nos recherches, il nous est donc permis de considérer ces organismes vaseux comme appartenant aux Rhizopodes réticulaires. Ajoutons que nous avons constamment vu le sarcode ayant le même aspect aussi bien chez ces derniers que chez tous les autres. C'est donc bien une nouvelle catégorie qui doit prendre place avec les autres et assurément une des plus curieuses.

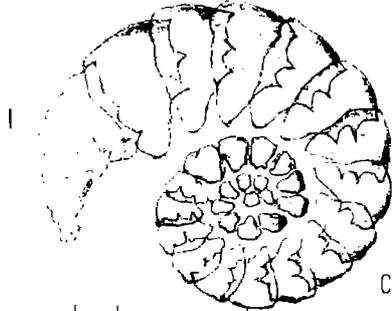
Tel est le résultat des recherches auxquelles nous nous sommes livrés, elles ont nécessité des travaux qui nous ont fait apercevoir quelques particularités qu'il serait utile de bien étudier. Ils ont donné lieu en outre à quelques remarques qui nécessitent quelques nouvelles recherches que nous avons réservées pour ne pas encombrer le sujet qui seul devait nous occuper pour le moment. Ces questions, soulevées par quelques-uns des incidents survenus pendant la décomposition des enveloppes n'ont pas toutes la même importance, cependant comme elles peuvent servir à faire plus exactement connaître les animaux dont il est question ici, nous nous proposons de les rechercher de nouveau. Il en est une surtout qui devra plus particulièrement attirer notre attention elle est relative à la formation des enveloppes et des tests qui nous paraît reposant sur un même principe, suivre un mode commun à toutes les espèces.

Biarritz, mai 1882.



**ROTALINA**

Tunique entière vide



**ROTALINA**

Tunique articles du milieu



Tunique les derniers articles



**CORNUSPIRA**

Tunique



**ORBITOLITES TENUISSIMA**

(Membrane.)



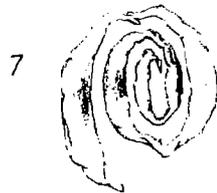
**TEXTILARIA**

Tunique à peu près vide



**QUINQUELOCULINA**

Tunique vide.

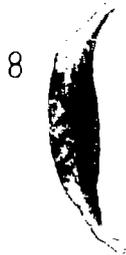


**VERNEUILINA**

Tunique à peu près vide



Partie de Tunique contenant le sarcode



# CONGRÈS SCIENTIFIQUE

**DE DAX**



1<sup>re</sup> SESSION

(MAI 1882)



DAX

IMPRIMERIE J. JUSTÈRE

24, BOULEVARD DE LA MARINE, 24.