



Maubert lith.

Imp. Becquet Paris

Foraminifères

PLANCHE I

Figures

1. *Orbulina universa* d'Orb. Fossile tertiaire et vivant dans toutes les mers actuelles. (D'Orbigny) (1).
2. *Lagena perlucida* Willams. Mer du Japon. 20 diam.
3. *Entosolenia variolata* nov. Schlumb. Baie de Simoda (20 diam.)
Tricarénée et ornée sur ses deux faces de nombreuses dépressions.
Vue de face et en dessus.
4. *Placopsilina gracilis* Terq. Lias inférieur. (Terquem.)
5. *Nodosaria bacillum* DeFrance. Tert. de Vienne. (D'Orbigny.)
Avec l'ouverture grossie.
6. *Glandulina lævigata* d'Orb. Tert. de Vienne. (D'Orbigny.)
7. *Frondicularia pulchra* Terq. Lias. (Terquem.)
Vue de face et en dessus.
8. *Dentalina inornata* d'Orb. Tertiaire de Vienne. (D'Orbigny.)
9. *Robulina calcar* d'Orb. Tertiaire de Vienne. (D'Orbigny.)
Vue de face et de profil.
10. *Cristellaria simplex* d'Orb. Tert. de Vienne. (D'Orbigny.)
Vue de face et de profil.
11. *Flabellina* nov. sp. Oxford. des Vaches noires.
12. *Rotalina Soldanii* d'Orb. Tertiaire de Vienne et vivante.
(D'Orbigny.)
Vue du côté spiral et ombilical.
13. *Peneroplis planatus* Fichtel et Moll. Côtes d'Angleterre.
(Willamson.)
14. *Bulimina elegantissima* d'Orb. Amérique mérid. (D'Orbigny.)
15. *Cassidulina lævigata* d'Orb. Amérique mérid. (D'Orbigny.)
Vue des deux côtés.
16. *Polymorphina compressa* d'Orb. Tert. de Vienne. (D'Orbigny.)

(1) Nous indiquons entre parenthèses les noms des auteurs auxquels nous avons emprunté des figures.

FEUILLE DES JEUNES NATURALISTES

NOTE SUR LES FORAMINIFÈRES

LA COQUILLE

Avant d'entreprendre l'étude de la coquille des Foraminifères nous devons prévenir nos lecteurs que nous nous occuperons exclusivement des Foraminifères proprement dits, c'est-à-dire de ceux qui possèdent une coquille. Nous laisserons de côté les trois divisions suivantes qui font partie de la même classe d'êtres. — Ce sont les *Amœba* et leurs congénères qui ont été longtemps réunis aux Infusoires. Leur corps est gélatineux et fluide, il est nu et projette des expansions plus ou moins régulières qui varient constamment de forme.

Les beaux travaux de M. Ranvier, professeur au Collège de France et les recherches de M. Certes, inspecteur des finances, nous ont donné les moyens de fixer instantanément, par l'action de l'acide osmique, ces petits êtres si mobiles et de les colorer ensuite pour les rendre plus visibles ce qui permet de les étudier à loisir et de les conserver dans les collections.

Les *Arcella*, *Lagynis* et les *Gromia* qui ont une enveloppe cornée ou chitineuse à loge unique munie d'une seule ouverture. Cet orifice donne passage, dans les deux premiers genres, à des pseudopodes plus ou moins épais qui ne se réunissent pas entre eux, tandis que les *Gromia* émettent des filaments très ténus comme ceux que nous décrirons à propos de l'animal des Foraminifères.

Enfin les *Polycistines* qui sécrètent des coquilles entièrement siliceuses de formes très variées et très élégantes, transparentes comme du verre, percées de nombreuses ouvertures et souvent ornées de longues épines : l'animal émet aussi de longs filaments très délicats.

Les deux premières sections auxquelles beaucoup d'auteurs ont conservé le nom de Rhizopodes, habitent les eaux douces ou salées, la troisième que l'on désigne aussi sous le nom de Radiolaires est exclusivement maritime.

Les Foraminifères proprement dits sont tous marins.

Dans toutes leurs coquilles la loge initiale ou embryonnaire est sphérique ou ovoïdale, et pour beaucoup de genres le développement de l'animal s'arrête à cette seule et unique loge.

Ainsi les *Orbulina* (pl. I, fig. 1), sont de petites sphères blanchâtres percées de trous nombreux et d'une ouverture un peu plus grande ; leur surface est souvent garnie d'épines.

Les *Lagena* (pl. I, fig. 2) ont la forme de flacons sphériques ou ovoïdes, lisses ou garnis de côtes, prolongés par un col effilé dont l'extrémité, ouverte, est bordée d'une collerette.

Les *Entosolenia*, voisins des *Lagena*, en diffèrent par leur forme généralement un peu aplatie et par la disposition particulière du col qui, au lieu de prolonger la coquille, rentre dans l'intérieur comme un doigt de gant retourné (pl. I, fig. 3).

Une autre forme de coquille à loge unique est celle des *Cornuspira* et des *Spirillina*. Ce sont des tubes enroulés en spirale dans un plan comme celui des Planorbes. Ce tube augmente de diamètre avec l'âge de la coquille, mais ne présente à l'intérieur aucun rétrécissement. Le premier de ces genres a un têt com-

opaque, tandis que la coquille du second est transparente et percée de nombreuses perforations.

On peut aussi compter avec les Foraminifères à loge simple une série de genres nouveaux et encore peu connus, les *Psammosphara*, *Rhabdammina*, *Pelosina*, certains *Astrorhiza* qui ont tous des coquilles formées de particules agglutinées, grains de sable calcaire ou siliceux, spicules d'éponges ou autres, et qui ont les unes la forme de boules, de sacs ou de tubes plus ou moins bifurqués.

Les coquilles à loges multiples sont de beaucoup les plus nombreuses et leur aspect extérieur résulte de l'arrangement de leurs loges.

Afin d'initier nos lecteurs à la connaissance de ces coquilles microscopiques, nous avons emprunté à différents auteurs les figures typiques des principaux genres vivants ou fossiles; elles nous serviront en même temps à passer en revue les divers modes d'arrangement des loges qui ont servi de base à la classification établie par d'Orbigny.

Dans presque tous les Foraminifères, la première loge embryonnaire porte une ouverture, c'est un simple trou percé dans la cloison, ou bien elle est située au bout d'un prolongement, et c'est par là que l'animal communique avec le dehors.

Il sécrète alors autour de cette ouverture et en la soudant aux parois de la première une seconde loge généralement un peu plus grande, munie aussi d'une ouverture semblable à celle de la loge initiale.

Cette seconde loge emprunte donc une partie de sa paroi à la loge primordiale, c'est ce qu'on appelle plan de suture (*septal plane* des Anglais), mais dans certains genres ce plan de suture est double et la nouvelle loge a une cloison complète indépendante de la première. La croissance continue de la même façon par l'empilement de nouvelles loges jusqu'au développement complet de l'animal. Les sutures sont presque toujours visibles à l'extérieur, soit par une bande plus claire que le reste de coquille, soit par des lignes de protubérances, soit par une simple dépression entre les loges.

Les coquilles des Foraminifères sont généralement libres, il en est qui flottent à la surface de la mer, d'autres qui rampent sur les algues ou sur les rochers, quelques-uns passent toute leur vie à la même place au point de plier leur coquille à la forme de leur support sans y être réellement fixés, d'autres enfin qui attachent leur coquille aux corps sous-marins; il en est même qui empruntent aux coquilles ou aux roches auxquelles ils se sont soudés une partie de leur paroi, sans doute pour économiser leurs matériaux, et ne construisent alors que des demi-loges, tels sont les *Nubecularia*, les *Placopsilina* (pl. I, fig. 4) et les *Carpenteria*.

Quand on examine ensemble un grand nombre de Foraminifères, on s'aperçoit facilement que le mode d'arrangement de leurs loges en spirale est prédominant, soit que la spire s'enroule dans un plan ou autour d'un axe: on le retrouve, en opérant des sections, dans l'embryon des coquilles qui paraissent le plus s'en écarter à l'âge adulte (par exemple dans les *Tinoporus*), et on pourrait presque dire qu'il est général si l'on considère la ligne droite comme la limite d'une spirale déroulée.

Cependant on peut distinguer cinq modes d'arrangement principaux: en ligne droite ou légèrement arquée, en spirale, cycloïdal, alternant, irrégulier ou confus.

Nous allons les examiner successivement.

Les *Nodosaria*, *Glandulina*, *Frondicularia*, *Dentalina*, etc., ont leurs loges empilées en ligne droite ou légèrement arquée.

Dans les *Nodosaria* les loges sont nombreuses, sphériques, plus ou moins embrassantes ou séparées les unes des autres par des tubulures; elles sont fréquemment ornées de côtes ou d'épines et le sommet de la dernière loge est percé d'une ouverture centrale (pl. I, fig. 5).

Les *Glandulina* sont plus courtes, la coquille est pointue du côté embryonnaire et augmente rapidement de diamètre pour finir par une grosse loge au

sommet de laquelle se trouve une ouverture souvent entourée de stries rayonnantes (1). Elles sont lisses et brillantes (pl. I, fig. 6).

Les *Fronicularia* ont une coquille comprimée formée de loges en chevron et sont lisses ou garnies de côtes longitudinales (pl. I, fig. 7).

Les *Dentalina*, voisines de *Nodosaria*, n'en diffèrent guère que par des loges ovoïdales, la courbure légère que prend la coquille (pl. I, fig. 8) et l'ouverture qui n'est pas centrale.

L'enroulement des loges en spirale peut se faire de plusieurs manières. Il a lieu dans un plan, à la fois dans un plan et autour d'un axe, seulement autour d'un axe ou bien autour d'un axe, alors que les loges sont empilées sur deux axes.

Comme exemple du premier cas, nous citerons les *Cristellaria* (pl. I, fig. 10), les *Robulina* (pl. I, fig. 9), les *Peneroplis* (pl. I, fig. 13).

Toutes ces coquilles, comme on le voit dans les vues transversales des figures, sont symétriques par rapport au plan d'enroulement, on les dit *équilatérales* ou *nautiloïdes*.

Les *Cristellaria* et les *Robulina* ont des loges en chevron dont les prolongements latéraux viennent recouvrir la loge initiale et successivement tout le centre de la coquille, de sorte que les lignes de suture convergent des deux côtés au point d'origine de la spire et qu'on ne voit à l'extérieur que le dernier tour. Mais tandis que chez les *Robulina* ce mode d'accroissement persiste dans la coquille adulte, il arrive pour beaucoup de *Cristellaria* que les dernières loges quittent la spire pour former une crosse. Il y a donc là deux modes d'arrangement coexistant dans la même coquille, et nous rencontrerons d'autres genres intermédiaires dont les loges se disposent successivement sur deux ou trois modes différents.

Le têt des *Cristellaria* et *Robulina* est lisse ou orné de côtes ou de protubérances, et leur carène est parfois garnie de fortes épines. L'ouverture unique, située à l'extrémité de la dernière loge, est ronde et terminale pour le premier et en fente sur la face latérale dans le second de ces genres.

Les *Peneroplis* s'enroulent comme les Cristellaires, mais les loges ne se recouvrent pas toujours à l'origine, leur têt est porcellané, garni de nombreuses côtes, et les plans de suture comme aussi le plan terminal de la dernière loge sont percés d'une ou plusieurs lignes de trous ou d'ouvertures dendritiques qui mettent les loges en communication entre elles et avec l'extérieur (pl. I, fig. 13).

Nous mentionnerons ici un genre intermédiaire entre les *Cristellaria* et les *Fronicularia*, ce sont les *Flabellina* (pl. I, fig. 11). C'est encore une coquille équilatérale dont les loges, dans le jeune âge, sont arrangées exactement comme celles des Cristellaires avec lesquels on pourrait alors les confondre, puis elles prennent la forme en chevron des Fronculaires et s'empilent en ligne droite, le têt, les ornements extérieurs et la position de l'ouverture ont, dans les *Flabellina*, les mêmes allures que dans les deux genres dont ils réunissent les formes.

Dans le second cas d'enroulement spiral (dans un plan et autour d'un axe), les loges sont disposées de telle façon que d'un côté de la coquille on voit la spire complète avec toute la succession des loges, tandis que de l'autre côté elles se prolongent jusqu'à l'axe d'enroulement, recouvrent l'origine de la spire et ne laissent voir que le dernier tour.

La coquille a ainsi presque toujours un côté spiral et un côté ombilical, et sa forme est dite *turbinoïde*.

Ce mode d'arrangement est réalisé dans la nombreuse famille des *Rotalinidæ* qui comprend les *Rotalina* (pl. I, fig. 12), les *Truncatulina*, *Planorbulina*, *Discorbina*, etc. Le têt varie avec les genres, il est tantôt lisse et brillant, tantôt couvert de protubérances ou d'épines, ou bien il est criblé de perforations. La position de l'ouverture change aussi : dans les *Rotalina* c'est une fente située

(1) On la dit crénelée.

contre le retour de la spire du côté ombilical, dans les *Planorbulina* l'ouverture s'étend jusqu'à la face spirale et est bordée d'une lèvre relevée; les *Planorbulina* ont souvent deux ouvertures à leurs dernières loges; enfin, dans les *Discorbina*, elle s'étend au centre ombilical et les bords en sont lamelleux.

D'autres Foraminifères élèvent leurs loges en hélice régulière autour d'un axe, c'est notre troisième cas d'enroulement spiral.

Chez les *Verneuilina*, dont les loges sont triangulaires, elles se superposent en montant autour d'un axe, en augmentant régulièrement de volume et de façon que la quatrième loge, sans compter la loge initiale, vient se placer exactement sur la première, la septième sur la quatrième et ainsi de suite. Cette superposition géométrique produit trois carènes souvent ornées d'épines. L'ouverture est une fente transversale située, à la dernière loge, contre l'axe idéal de la coquille.

Lorsque au lieu d'être triangulaires, les loges sont allongées et se courbent elles-mêmes en spirale en se juxtaposant, elles produisent les formes si élégantes des *Bulimina* (pl. I, fig. 14), dont le têt est mince et vitreux et l'ouverture en virgule dans le sens de l'axe.

Ici encore se placent deux genres intermédiaires, les *Clavulina* dont les premières loges sont en spirale triangulaire comme les *Verneuilina* et les suivantes en ligne droite, en Nodosaire, et les *Gaudryina* qui dans leur jeunesse sont spirales et dont les loges deviennent ensuite alternantes comme les *Textilaria* dont nous parlerons plus loin.

L'arrangement se complique et devient parfois difficile à débrouiller quand se présente le quatrième cas d'enroulement spiral.

Un des exemples les plus simples nous est donné dans le genre *Cassidulina* par le *Cassidulina laevigata* d'Orb.

Sa coquille discoïdale représentée sur ses deux faces à la pl. I, fig. 15, montre deux systèmes de loges alternes, qui s'entre-croisent tout en s'enroulant autour d'un axe perpendiculaire à la figure. Il résulte de cette disposition que l'ouverture qui est une fente située dans un repli de la dernière loge, se trouve alternativement d'un côté ou de l'autre de la coquille.

Dans ce même genre une autre espèce a des loges alternantes comme un *Textilaria* qui serait à demi enroulé en spirale du côté de sa pointe.

Dans les *Robertina* qui ont une coquille turriculée (pl. II, fig. 2) (1), l'alternance des loges est inégale, les deux systèmes s'enroulent le long d'un axe et non plus perpendiculairement, et la spire n'est visible que d'un côté.

Dans presque tous les Foraminifères il est un fait assez remarquable, c'est que l'enroulement en spirale s'opère indistinctement de droite à gauche ou de gauche à droite dans la même espèce : on trouve dans les *Rotalina Beccarii*, par exemple, espèce très commune dans toutes les mers, autant de coquilles dextres que de sénestres, tandis que chez les Gastropodes, le sens de l'enroulement est un caractère spécifique et souvent générique.

L'arrangement cycloïdal n'est en réalité qu'un dérivé de l'arrangement spiral dans un plan. Les loges embryonnaires sont disposées en spirale, les suivantes en s'allongeant de plus en plus empiètent sur la spire primitive, se divisent par de nombreuses petites cloisons transversales et les dernières loges finissent par former un cercle complet. Elle produisent ainsi une coquille discoïdale plus ou moins plane composée de milliers de petites loges qui communiquent toutes par une ouverture spéciale avec leurs voisines et avec l'extérieur. Tel est le cas pour les *Orbiculina*, les *Archiacina*, les *Orbitolites*.

Nous donnons à la pl. III, fig. 1, la partie centrale d'un curieux et magnifique Orbitolite, l'*Orbitolites tenuissimus* Carp. découvert pour la première fois par

(1) La planche II paraîtra dans le prochain numéro.

les Anglais pendant l'expédition du « Porcupine » en 1869, et que la commission du Travailleur a dragué en assez grand nombre dans le golfe de Gascogne à la profondeur de 1,000 mètres. Cette belle coquille atteint jusqu'à 30 millimètres de diamètre et n'a que l'épaisseur d'une feuille de papier.

L'arrangement alternant se produit très régulièrement dans les genres *Textilaria* (pl. II, fig. 1) et *Bolivina*. Leurs loges se placent successivement à droite et à gauche d'un axe fictif et par leur disposition en tresse forment une coquille conique plus ou moins comprimée dont l'ouverture est placée à la dernière loge, transversalement à l'axe pour les premières et longitudinalement pour les secondes.

Les *Textilaria* ont généralement un têt rugueux composé de particules diverses, celui des *Bolivina* est vitreux et perforé.

Pour ces deux derniers genres l'alternance des loges est régulière. Il n'en est plus de même dans les *Polymorphina* (pl. I, fig. 16), les deux côtés sont inégaux par rapport à l'axe quoique les loges soient alternantes. Ils ont généralement une ouverture ronde et crénelée au sommet de la dernière loge.

Les *Guttulina* ont des loges alternantes sur trois faces et celles des *Dimorphina*, genre intermédiaire, alternent d'abord sur trois faces pour se mettre ensuite en ligne droite.

L'arrangement irrégulier ou confus est surtout l'apanage d'une nombreuse et abondante famille que quelques auteurs désignent sous le nom de *Miliolidae*. Elle comprend les *Biloculina*, *Triloculina*, *Quinqueloculina*, *Spiroloculina*, etc.

Les loges des *Quinqueloculina* (pl. II, fig. 3), sont pelotonnées autour d'un axe qui ne reste pas toujours parallèle à lui-même, comme on peut s'en assurer en les examinant par transparence dans l'eau ou le baume du Canada. Les loges, allongées, augmentent rapidement de grandeur, la dernière venue entoure toujours l'ouverture de la précédente, mais elle enveloppe généralement une grande partie de la coquille déjà construite, l'englobe parfois presque complètement et va former une ouverture à l'opposé de la précédente. Il résulte de cet arrangement que dans les *Biloculina* on n'en aperçoit que deux, dans les *Triloculina* que trois et dans les *Quinqueloculina* que cinq des loges de la coquille. Cependant pour les *Biloculina* et *Spiroloculina* (pl. II, fig. 4), l'allure des loges redevient régulière, la coquille redevient symétrique par rapport à un plan et présente un retour vers l'arrangement spiral.

Le têt de tous ces genres est porcellané, l'ouverture ronde, ovale ou semilunaire et souvent garnie d'une dent bifide.

Enfin certains genres tels que les *Placopsilina* (pl. I, fig. 4), *Webbina*, *Trochammina*, etc., disposent leurs loges sans aucun plan préconçu, ils semblent s'abandonner à l'inspiration du moment ou se plier à la forme et aux aspérités du support sur lequel ils vivent.

Nous sommes loin d'avoir épuisé la liste des nombreuses modifications que peut subir l'arrangement des loges chez les Foraminifères, nous n'avons pu qu'effleurer ce sujet, mais ce que nous en avons dit suffira pour montrer avec quelle diversité et quelle élégance de formes ils se révèlent à l'œil étonné de l'observateur. On dirait que déshérités au point de vue de leur organisation intime, privés d'organes, relégués aux derniers échelons du règne animal, ils ont été doués, par compensation, de la faculté de protéger leurs corps gélatineux de mille façons ingénieuses et de se construire de merveilleuses habitations, si élégantes et si variées qu'on ne retrouve leurs analogues dans aucune autre classe d'animaux.

Paris.

SCHLUMBERGER.

FEUILLE DES JEUNES NATURALISTES

Fondée à Mulhouse en 1870

PARAISANT TOUS LES MOIS

PRIX DE L'ABONNEMENT

Pour la France et l'Alsace-Lorraine..... fr. 3 par an.

Pour l'Étranger..... fr. 4 par an.

Le Numéro, sans planche, 25 cent.; avec planche, 40 cent.

LES ABONNEMENTS COMPTENT A PARTIR DU 1^{er} NOVEMBRE DE CHAQUE ANNÉE

Les abonnements peuvent être pris dans tous les bureaux de poste de France

LES PERSONNES QUI NE SE DÉABONNERONT PAS SERONT CONSIDÉRÉES COMME RÉABONNÉES

S'ADRESSER :

A PARIS, chez M. ADRIEN DOLLFUS, 35 (ancien 55), rue Pierre-Charron

POUR L'ALSACE ET L'ÉTRANGER :

A Mulhouse (Haut-Rhin), chez M^{lle} PÉTRY, libraire, 14, rue du Sauvage.

Pour l'Angleterre, à Londres, chez M. Aug. SIEGLE, libraire, 110, Leadenhall Street, E. C.

Pour la Belgique, à Bruxelles, chez M. MAYOLEZ, libraire-éditeur, 13, rue de l'Impératrice.

Pour les Pays-Bas, à la Haye, chez M. Van STOCKUM, libraire, 36, Buitenhof.

Pour la Suisse, à Neuchâtel, chez M. A.-G. BERTHOUD, libraire.

Pour l'Italie, à Palerme, chez M. Luigi PEDONE-LAURIEL, corso Vittorio-Emanuele.

SOMMAIRE DU N° 135

Schlumberger : Note sur les Foraminifères : 2° De la coquille.

J. Kunstler : Des produits cellulaires (fin).

E. Tarriel : Environs de Rouen.

Communications : Nouvelles des Sociétés d'histoire naturelle. — Note sur le Sud oranais.
BIBLIOGRAPHIE. — ÉCHANGES.