

**Zeitschrift:** Archives des sciences [1948-1980]  
**Herausgeber:** Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève  
**Band:** 24 (1971)  
**Heft:** 2

**Artikel:** Planiinvoluta carinata Leischner 1961 (foraminifère) dans l'Aalénien supérieur du Jura méridional, France  
**Autor:** Wernli, Roland  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-739701>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 27.04.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# PLANIINVOLUTA CARINATA LEISCHNER, 1961 (FORAMINIFÈRE) DANS L'AALÉNIEN SUPÉRIEUR DU JURA MÉRIDIONAL (FRANCE)

PAR

**Roland WERNLI**

---

## ABSTRACT

The morphology of *Planiinvoluta carinata* LEISCHNER, 1961, from the "calcaires grésomiacés à *Cancellophycus*" (Upper Aalenian-lower Bajocian?) of the southern part of the Jura mountains is being revised. Two ontogenetic stages have been found: the free juvenile and the fixed adult one. The grey, calcareous microgranular wall, is imperforate. It is different from that of typical *Miliolacea* found in association.

## RÉSUMÉ

L'auteur décrit et précise la morphologie de *Planiinvoluta carinata* LEISCHNER, 1961, trouvée en grande abondance dans les « calcaires grésomiacés à *Cancellophycus* » du Jura méridional (Aalénien supérieur-Bajocien inférieur?). Deux stades ontogénétiques sont mis en évidence: un stade juvénile libre et un stade adulte fixé. La paroi, de couleur grise, est calcaire microgranulaire, imperforée. Elle est différente de celle des foraminifères porcelanés associés dans les mêmes lames minces.

## INTRODUCTION

Dans le Jura méridional, l'Aalénien supérieur est représenté en partie par une série sédimentaire détritique terrigène nommée « Les calcaires grésomiacés à *Cancellophycus* ». Cette formation bien individualisée, est bien connue des géologues jurassiens et son âge a été précisé, entre autres, par CONTINI (1964, 1966), ENAY et ELMI (1962, 1964), CONTINI, JACQUOT et MERCIER (1964). Nous rappellerons que sa base est diachrone: datée de la zone à Murchisonae dans le Sud-Ouest du Jura méridional, elle migre dans la zone à Concavum en allant vers le Nord et l'Est. Le sommet de cette formation n'est pas, à notre connaissance, bien daté, car les calcaires à entroques, chailles et polypiers qui la surmontent sont très pauvres en ammonites. Il pourrait être, en certains endroits, d'âge bajocien inférieur.

---

Cette étude a été financée en partie par le Fonds national suisse de la recherche scientifique.

### *Lithologie*

D'une puissance moyenne de 15 m, cette série gréseuse est formée d'une alternance de bancs durs de 5 à 30 cm d'épaisseur et de joints marneux noirs schisteux de 2 à 20 cm. Les bancs, à surfaces ondulées, deviennent quelques fois noduleux. La roche fraîche est de couleur gris-bleu, altérée elle prend une patine gris-jaunâtre. On observe souvent, à l'échelle millimétrique, des traces noires allongées, stratifiées obliquement ou contournées. Elles témoignent peut-être de bioturbation. Les empreintes de *Cancellophycus*, appartenant selon LUCAS (1938a) à des Alcyonaires, se rencontrent à l'intérieur des bancs ou à la surface supérieure de ceux-ci. Mis à part ces fossiles, la macrofaune est pauvre.

### *Microfaciès*

La roche indurée a un microfaciès de calcaire gréseux à 10-30% de quartz. Ces derniers sont petits, de 40 à 130  $\mu$  de diamètre, anguleux, bien classés. Le mica, moins abondant représente environ 5% de la roche. Le reste des grains est composé de petits débris d'échinodermes, de coquilles de mollusques et de nombreux spicules d'éponges ou d'alcyonaires. La matrice calcaire, peu abondante, est micritique à microsparitique. Le microfaciès est riche en pigments pyriteux. Les traces noires, dont nous avons parlé au paragraphe précédent, apparaissent sous le microscope, comme des microlits plus riches en micrite.

Les marnes sont micacées, facilement lavables. Dans les résidus de lavages, à part une riche faune de foraminifères, on observe beaucoup de débris d'échinodermes, principalement des articles d'ophiures, du mica, quelques quartz et des grains pyriteux. En lames minces comme dans les lavages la microfaune est riche. Dans les marnes on compte en moyenne 200 à 500 foraminifères par  $\text{dm}^3$  de roche. Dans les faciès indurées, un nombre de 200 sections de foraminifères par  $\text{cm}^2$  de lame mince, est commun, ce qui représente approximativement plusieurs millions d'individus par  $\text{dm}^3$  de roche !

### *Provenance du matériel*

Dans une note récente (WERNLI, 1970, fig. 1) nous avons présenté une carte de situation des principales coupes du Dogger du Jura méridional que nous sommes en train d'étudier. La plupart des affleurements cités ci-après se trouvent sur cette carte à laquelle le lecteur pourra se référer.

Les prélèvements d'échantillons ont été effectués dans les gisements suivants:

### *Enfer*

Dans le torrent du Puits d'Enfer, affluent rive gauche du torrent du Journans, combe d'Envers, près de Gex. Les «calcaires grésos-miacés à *Cancellophycus*» se trouvent à (883, 180/155, 140).

### *Culoz*

Sur le flan ouest du Molard Jugeant à (866, 800/99, 750).

### *Crêt Chalam*

Dans le torrent drainant la combe située au NNE du Crêt Chalam et passant par le moulin du Magras au point 1209,9 (872, 520/146, 400). Les « calcaires grésomiacés » affleurent juste en amont du moulin.

### *Ramas*

Dans le ruisseau des Rivières, à 1 km au SE du village de La Rivière, débute une belle coupe du Dogger à (875, 160/143, 740). Ici les « calcaires grésomiacés » n'affleurent pas mais nous avons trouvé quelques blocs non en place, avec des empreintes de *Cancellophycus*. Le microfaciès ainsi que la microfaune ne laissent pas de doute quant à l'appartenance de ces blocs à la formation étudiée dans ce travail.

### *Crêtet*

Près de Ruty sur Montanges les « calcaires grésomiacés » forment un cœur anticlinal sur le hameau de Ruty (866, 600/136, 460). Ils affleurent juste à l'est de ce lieu et aussi à l'ouest au premier lacet du chemin.

### *Pont de Rochefort*

Sous le pont de Rochefort, rive droite de la rivière, à 1 km au SE de Saint-Claude.

### *Combe Raillard*

Dans la forêt de Prénoval, sur la route D28 dans la combe Raillard à (177, 950/869, 500).

### *Poncieux*

Près de Jujurieux, le long de la route D12b, dans la gorge du ruisseau de Marlieux à (840, 700/119, 800). C'est le niveau N° 1 de RICHE (1893, p. 38).

### *Association microfaunistique*

*Planiinvoluta carinata* LEISCHNER est très abondante dans nos « calcaires grésomiacés à *Cancellophycus* ». Cette espèce n'a été rencontrée que dans les faciès indurés et, à notre connaissance, n'est pas connue en forme dégagée. Dans nos lames minces, elle est associée à de très nombreux foraminifères porcelanés parmi lesquels des *Ophthalmidium* involutes et des espèces à enroulement sigmoïdal ou quinqueloculin. On rencontre aussi des sections de foraminifères à paroi finement agglutinées appartenant probablement à des *Valvulinidae*.

Les interbancs marneux recèlent une microfaune nettement différente de celle des bancs. Les *Nodosariidae*, *Spirillina*, *Paalzowella*, *Proteonina difflugiformis* (BRADY) y prédominent largement et les foraminifères à paroi porcelanée sont beaucoup plus rares.

*Remarques sur le genre Planiinvoluta* LEISCHNER, 1961

Ce genre est défini par LEISCHNER (1961) avec une paroi calcaire perforée. Les illustrations photographiques que cet auteur donne, planche 12, figures 6-8, montrent une paroi foncée, sans traces de pores visibles.

En lumière transmise, nos sections ont une paroi microgranulaire, plus ou moins foncée, et apparaissent non perforées. Elles ne répondent donc pas tout-à-fait à la définition de LEISCHNER. Mais leur morphologie est si semblable à celles illustrées par cet auteur (pl. 10, fig. 1-14, pl. 12, fig. 6-8) qu'il s'agit vraisemblablement du même organisme. Dans le même travail, LEISCHNER (1961) introduit deux espèces, *P. carinata* et *P. deflexa*, différentes par leur taille et la forme de la surface inférieure du test.

Comme nous l'avons constaté dans notre matériel, le test est fixé. La forme de sa surface inférieure est donc conditionnée par la forme du substratum. Ce caractère, choisi par LEISCHNER pour différencier ses deux espèces est à notre avis, sans valeur taxonomique. Une remarque semblable a été faite par WENDT (1969, p. 189) et par KOEHN-ZANINETTI (1969, p. 170).

LEISCHNER (1961) a illustré *P. carinata* par des sections axiales (pl. 10, fig. 1-6, 8-10, pl. 12, fig. 7a) et d'autres tangentielles (pl. 10, fig. 7, 11-14, pl. 12, fig. 6) montrant bien que le test est biloculin. Par contre, *P. deflexa* n'est illustrée que par des sections axiales (pl. 10, fig. 15-21, pl. 12, fig. 7b, 8b). Les plus petites de celles-ci pourraient être des sections décentrées obliques de *P. carinata*, les plus grandes pourraient être attribuées à un autre organisme, peut-être pluriloculin, morphologiquement proche d'une Nubéculaire.

Pour ces raisons, nous pensons que l'espèce *P. deflexa* n'est pas encore bien définie et nous la placerons avec doute en synonymie avec *P. carinata*.

Lors de l'étude de ce type de test, il est important de s'assurer que la morphologie générale est bien biloculine. Ceci ne peut être vu qu'en section tangentielle. Ces mêmes sections tangentielles ou légèrement obliques par rapport au substratum ressemblent quelquefois à celles de *Glomospira* ou à des sections équatoriales de *Glomospirella*.

*Description de Planiinvoluta carinata* LEISCHNER, 1961

1961. *Planiinvoluta carinata* LEISCHNER, planche 10, figures 1-14, planche 12, figures 6, 7a, 8a.

?1961. *Planiinvoluta deflexa* LEISCHNER, planche 10, figures 15-21, planche 12, figures 7b, 8b.

?1966. *Planiinvoluta carinata* LEISCHNER. FRANZ, planche 7, figure 3.

?1969. *Planiinvoluta* sp. WENDT, page 188, figure 6.

non 1969. *Planiinvoluta deflexa* LEISCHNER. KOEHN-ZANINETTI, page 60, figure 12 dans le texte.

La position systématique supra-générique de cette espèce est douteuse car nous n'avons pas pu déterminer si le matériel composant la paroi est partiellement agglutiné ou entièrement sécrété. Nous placerons cette espèce dans la famille des *Ammodiscidae* si sa paroi contient des particules agglutinées et dans les *Fischerinidae* si elle est porcelanée.

### *Morphologie générale*

La morphologie de *Planiinvoluta carinata* nous amène à considérer deux stades ontogénétiques: un stade juvénile libre et un stade adulte fixé. En effet beaucoup de sections, comme celles illustrées planche I, figures 1, 3, 4, 5, 6 et 7, planche II, figures 2 et 6, planche III, figures 1, 4, 5 et 6, montrent que le proloculus est séparé du substratum par plusieurs tours du deuterolocus. Cette disposition serait évidemment impossible si le proloculus se fixait dès l'origine. Nous noterons qu'une morphologie semblable a été décrite chez *Hyperamma vagans* par BRADY (1879, p. 33).

Le stade juvénile est composé d'un proloculus sphérique suivi d'un deuterolocus tubulaire enroulé en peloton ou irrégulièrement sur 1-2 tours. Dans le stade adulte, le deuterolocus s'enroule de façon grossièrement planispiralée sur le substratum. Ce deuxième stade est très variable; le tube deuteroloculaire peut former une planispire presque parfaite (pl. I, fig. 7) ou construire un deuxième étage planispiralé sur le premier (pl. II, fig. 6) ou encore devenir irrégulier (pl. I, fig. 2). Le tube reste toujours collé aux tours précédents et s'accroît régulièrement en diamètre.

Il semble possible de distinguer un dimorphisme de génération. Les individus microsphériques ont un proloculus de 15-20  $\mu$  de diamètre interne à peu près égal au diamètre de départ du deuterolocus. Les individus macrosphériques ont un gros proloculus de 40-50  $\mu$  de diamètre interne et semblent avoir un nombre de tours du deuterolocus moins élevé que les formes microsphériques. Ces dernières sont en outre plus rares dans nos faunes. L'ouverture, très rarement observée, est probablement simple, terminale, formée par l'extrémité du deuterolocus.

Pour cette espèce, il est difficile de proposer une nomenclature rigoureuse des différentes sections car son mode d'enroulement est assez variable ainsi que sa surface de fixation. Néanmoins, pour plus de clarté dans l'exposé, nous définirons les sections de la manière suivante:

Dans le cas le plus général, le test dans le stade adulte, est planispiralé sur le substratum. La droite perpendiculaire au substratum et passant par le proloculus est considérée comme l'axe d'enroulement du test. Les sections selon cet axe sont appelées axiales centrées. Celles parallèles à cet axe et passant près du proloculus,

dans les tours jeunes, sont nommées axiales décentrées. Les sections plus ou moins parallèles au substratum sont appelées tangentielles. Les autres sections sont obliques. Elles peuvent être centrées sur le proloculus ou non. Ces sections montrent généralement un contact test-substratum flou et les lumières du deuteroloculus sont très allongées (pl. II, fig. 2).

### *La paroi*

En lumière transmise naturelle, la paroi de *P. carinata* apparaît grise plus ou moins foncée, calcaire finement microgranulaire et sans traces de pores visibles. Elle est souvent pigmentée de petits granules noirs.

Cette paroi n'est pas de même nature que celle des foraminifères porcelanés (*Paleomiliolina*, *Ophthalmidium*, *Cyclogyra*) qui se trouvent dans les mêmes lames minces.

Il n'est pas possible, avec notre matériel, de déterminer si cette paroi est partiellement agglutinée ou entièrement sécrétée. Nous n'y avons pas trouvé de grains de quartz ou d'éléments étrangers. Nous noterons que les parois porcelanées nettement brune-orange dans nos lames, peuvent devenir, lorsqu'elles s'altèrent, grises et pigmentées de noir. Nous relèverons que dans certains cas des confusions peuvent se produire entre des sections de *P. carinata* et celles de *Nubecularia*.

### *Comparaison et différences*

*P. carinata* est caractérisée par sa petite taille et par le fait que durant toute l'ontogenèse le deuteroloculus s'enroule autour et sur le proloculus. Le test est ramassé, possède une certaine symétrie par rapport à l'axe d'enroulement et ne se développe pas unilatéralement comme chez *Minammodytes* HENBEST, *Ammovertella* CUSHMAN, *Apterinella* CUSHMAN et WATERS, *Hedraites* HENBEST, et d'autres foraminifères tubiformes.

### *Répartitions stratigraphiques*

*P. carinata* a été rencontrée par LEISCHNER (1961) dans le Rhétien d'Autriche et par M. M. SEPTFONTAINE (communication orale) dans l'Aalénien des Préalpes médianes romandes (Suisse). Nous l'avons observée dans des calcaires probablement oxfordiens (communication orale M. AND. LOMBARD) provenant du Môle (Préalpes médianes, Haute-Savoie, France). Dans le Jura méridional, cette espèce est très abondante dans les « calcaires grésos-micacés à *Cancellophycus* » et disparaît au toit de la formation. Quelques rares sections ont été observées dans les calcaires biodétritiques venant au-dessus. Les informations concernant la répartition verticale de cette espèce en Europe, sont encore lacunaires mais il semble, en première approximation, que *P. carinata* n'a pas une bonne valeur stratigraphique.

*Paléoécologie*

A propos de foraminifères fixés, HENBEST (1968, p. 18) écrit ceci : « Evidence has already been cited for concluding that the sessile foraminifers are especially characteristic of fertile, shallow waters of the sea ».

D'après LUCAS (1938b) l'abondance de *Cancellophycus* caractériserait des profondeurs comprises entre 200 et 1000 m. Dans notre matériel, ceci entre en contradiction avec le foisonnement des foraminifères porcelanés qui, eux, témoignent plutôt d'un milieu peu profond (BANDY et ARNAL, 1960; RESIG, 1958; LE CALVEZ, 1958; NORTON, 1930; CUSHMAN, 1933; KRASHENINNIKOV, 1960).

Il est donc difficile, dans l'état actuel de nos connaissances, de résoudre la question.

Nous avons signalé, ci-avant, que dans la formation des « calcaires grésomicacés à *Cancellophycus* », la microfaune des bancs est assez différente de celle des interbancs. On pourrait supposer, par exemple, que le matériel composant les bancs, microfaune comprise, est allochtone, celui des interbancs marneux, autochtone. Une telle hypothèse a été proposée par GISIGER (1965, 1967) pour certains faciès bathoniens des Préalpes médianes fribourgeoises et confirmée par un récent travail de M. M. SEPTFONTAINE (communication orale) dans la même région.

Dans le Jura méridional, une étude paléoécologique et sédimentologique détaillée reste à faire pour étayer une semblable hypothèse.

Je remercie M<sup>me</sup> L. ZANINETTI et M. le professeur P. BRÖNNIMANN d'avoir relu et critiqué ce manuscrit.

*Institut de géologie et paléontologie  
Laboratoire de paléontologie  
Université de Genève*

## ŒUVRES CITÉES

- BANDY, O. and R. ARNAL (1960). Concepts of Foraminiferal paleoecology. *Bull. AAPG*, vol. 44, n° 12, pp. 1921-1932, Tulsa, Oklahoma.
- BRADY, H. B. (1879). Notes on some of the reticularian Rhizopoda of the Challenger Expedition. *Micros. Soc. London. Quart. Journ.*, new. ser., vol. 19, p. 33, London.
- CONTINI, D. (1964). Réduction stratigraphique du Lias supérieur dans la région de Saint-Claude (Jura). *C.R. s. Séances Soc. Geol. France*, fasc. 7, pp. 269-270, Paris.
- (1966). Données nouvelles sur la stratigraphie et la paléogéographie de l'Aalénien du Jura franc-comtois. *C.R. Acad. Sc. Paris*, 263, D, n° 19, pp. 1359-1362, Paris.
- A. JACQUOT et G. MERCIER (1964). Etude d'un affleurement du Lias moyen et supérieur vers Pratz (Jura). *Ann. Sc. Univ. Besançon*, 2<sup>e</sup> s., Geol., f. 18, pp. 83-92, Besançon.
- CUSHMANN, J. A. (1933). Foraminifera, their classification and economic use. *Contrib. Cush. Lab. For. Res.*, Spec. public., n° 1, pp. 1-401, Sharon, Massachusetts.

Note: Toutes les lames minces proviennent de la collection WERNLI.

- ENAY, R. et S. ELMI (1962). Faune à *Ludwigella* et calcaires à *Cancellophycus* du Jura méridional. *C.R. Ac. Sc., Paris*, t. 254, pp. 1463-1464, Paris.
- et S. ELMI (1964). Précisions sur la stratigraphie de l'Aalénien dans le Bugey occidental. *Colloque du Jurassique*, Luxembourg, 1962, pp. 559-565, Luxembourg.
- FRANZ, U. (1966). Die Trias der Oberwössener Mulde (Chiemgauer Alpen), ein Beitrag zur Stratigraphie und Fazieskunde der Nördlichen Kalkalpen. *Thèse*, Munich.
- GISIGER, M. (1965). Essai de stratigraphie par la microfaune dans le Lias supérieur et le Dogger des Préalpes plastiques médianes fribourgeoises... *Eclog. Geol. Helv.*, vol. 58, n° 2, pp. 1001-1003, Bâle.
- (1967). Géologie de la région Lac Noir-Kaisereg-Schafberg... *Eclog. Geol. Helv.*, vol. 60, n° 1, pp. 237-350, Bâle.
- GOTTIS, M. (1967). Sur l'origine mécanique des *Cancellophycus*. *Actes Soc. Lin. Bordeaux*, t. 104, ser. B, n° 8, Bordeaux.
- (1967). A propos des *Cancellophycus*. *Actes Soc. Lin. Bordeaux*, t. 104, n° 24, ser. B, Bordeaux.
- HENBEST, L. G. (1963). Biology, Mineralogy and diagenesis of some typical late Paleozoic sedentary foraminifera and algalforaminifera colonies. *Cush. Found. Foram. Res.*, spec. public., n° 6, pp. 4-44.
- KOEHN-ZANINETTI, L. (1969). Les foraminifères du Trias de la région de l'Almtal (Haute-Autriche). *Jhb. Geol. Bund.*, Sond. 14, pp. 1-153, Wien.
- KRASHENINNIKOV, V. A. (1961). Variation des Associations de Foraminifères dans les rythmes du Miocène du Sud-Ouest de la Plate-forme russe (en russe). *Vopros. Mikrop.*, n° 4 (Traduct. BRGM. 3224, pp. 1-47), Moscou.
- LE CALVEZ, J. & Y. (1958). Répartition des Foraminifères dans la baie de Villefranche, I. *Miliolidae*. *Ann. Inst. Océanogr.*, n.s., t. 35, fasc. 3, pp. 159-227, Monaco.
- LEISCHNER, W. (1961). Zur Kenntnis der Mikrofauna u. flora der Salzburger Kalkalpen. *Neu. Jahrb. Geol. u. Paleont.*, Abh., vol. 112, n° 1, pp. 1-47, Stuttgart.
- LUCAS, G. (1938a). Les *Cancellophycus* du Jurassique sont des Alcyonaires. *C.R. s. Acad. Sc. Paris*, t. 206, pp. 1914-1915, Paris.
- (1938b). Oceanographie et évolution des fonds jurassiques à Alcyonaires (*Cancellophycus*) de la région de Ghar Rouban (frontière algéro-marocaine). *C.R. som. Soc. Geol. France*, n° 13, pp. 196-197, Paris.
- NORTON, R. D. (1930). Ecologic relations of some Foraminifera. *Bull. Scripps Inst. Oceanogr.*, Techn. ser., vol. 2, n° 9, pp. 331-388, Berkeley, California.
- RESIG, M. J. (1958). Ecology of Foraminifera of the Santa-Cruz Basin, California. *Micropaleontology*, vol. 4, n° 3, pp. 287-308, New-York.
- RICHE, A. (1893). Etude stratigraphique sur le Jurassique inférieur du Jura méridional. *Ann. Univ. Lyon*, t. 6, f. 3, pp. 1-396, Lyon.
- WENDT, J. (1969). Foraminiferen-« Riffe » im karnischen Hallstätter Kalk des Feuerkogels (Steiermark, Österreich). *Paläont. Z.*, vol. 43, 3/4, pp. 177-193, Stuttgart.
- WERNLI, R. (1970). *Archaeosepta platierensis* n. g., n. sp., un nouveau foraminifère du Dogger du Jura méridional. *C. R. des Séances, SPHN Genève*, NS, vol. 5, fasc. 1, pp. 87-93, Genève.

PLANCHE I

- FIG. 1. — Macrosphère, section axiale centrée, W161, Enfer, Aalénien supérieur.  
FIG. 2. — Macrosphère, section axiale centrée, W175, Enfer, Bajocien inférieur ?  
FIG. 3. — Macrosphère, section axiale centrée, W161, Enfer, Aalénien supérieur.  
FIG. 4. — Macrosphère, section montrant l'ouverture liant le proloculus au deuteroloculus, W688, Enfer, Aalénien supérieur-Bajocien inférieur ?  
FIG. 5. — Macrosphère, section axiale centrée, W161, Enfer, Aalénien supérieur.  
FIG. 6. — Macrosphère, section axiale centrée, W167, Enfer, Aalénien supérieur.  
FIG. 7. — Macrosphère, section axiale tangente au proloculus, W175, Enfer, Bajocien inférieur.

PLANCHE II

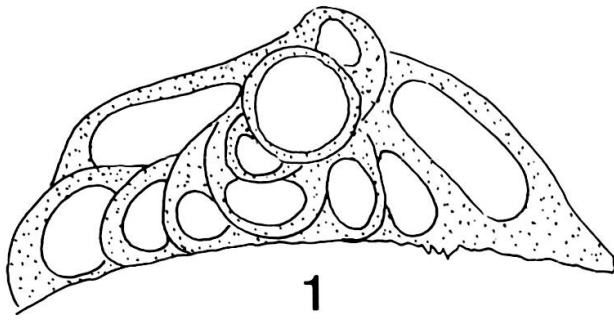
- FIG. 1. — Section oblique décentrée, W167, Enfer, Aalénien supérieur.  
FIG. 2. — Microsphère, section oblique centrée, W175, Enfer, Bajocien inférieur ?  
FIG. 3. — Microsphère, section tangentielle, W90, Ruisseau des Rivières (bloc éboulé).  
FIG. 4. — Section tangentielle, W167, Enfer, Aalénien supérieur.  
FIG. 5. — Section tangentielle oblique, W175, Enfer, Bajocien inférieur.  
FIG. 6. — Microsphère, section axiale centrée, W161, Enfer, Aalénien supérieur.

PLANCHE III

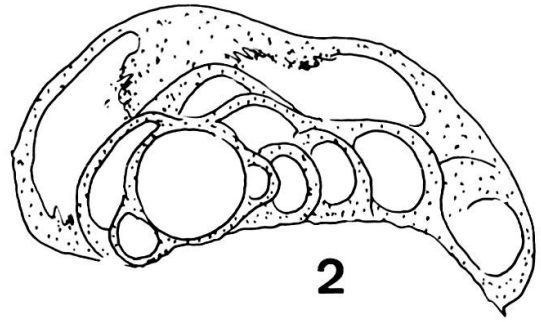
(Photomicrographies)

Sur chaque photo, la cote indique 100  $\mu$

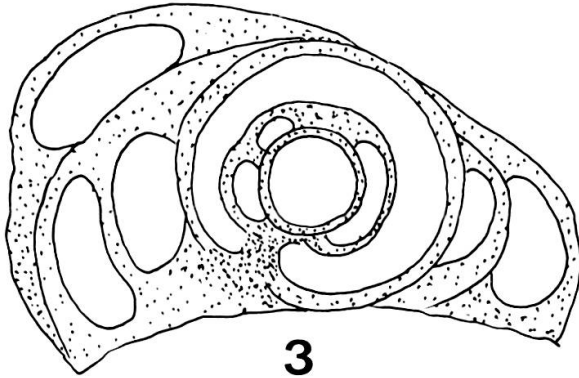
- FIG. 1. — Macrosphère, section axiale centrée, W517, Chalam, Aalénien supérieur.  
FIG. 2. — Section axiale décentrée, W175, Enfer, Bajocien inférieur ?  
FIG. 3. — Section tangentielle oblique, W175, Enfer, Bajocien inférieur ?  
FIG. 4. — Macrosphère, section axiale centrée, W161, Enfer, Aalénien supérieur.  
FIG. 5. — Macrosphère, section axiale tangente au proloculus, W175, Enfer, Bajocien inférieur ?, idem pl. I, fig. 7.  
FIG. 6. — Macrosphère, section axiale centrée, W161, Enfer, Aalénien supérieur, idem pl. I, fig. 3.  
FIG. 7. — Section axiale décentrée, W175, Enfer, Bajocien inférieur ?  
FIG. 8. — Microsphère, section axiale centrée, W161, Enfer, Aalénien supérieur, idem pl. II, fig. 6.



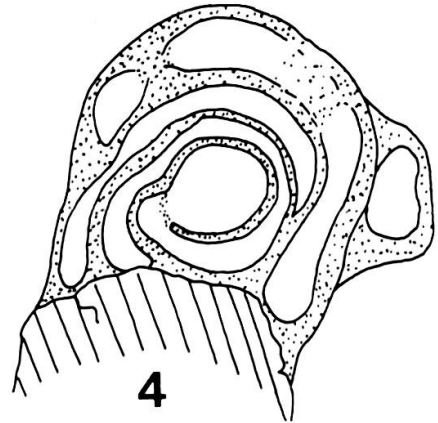
1



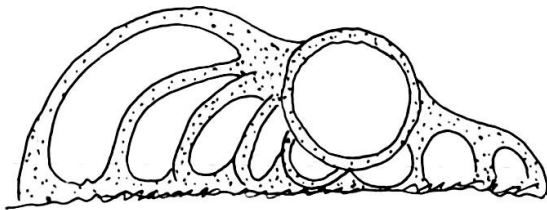
2



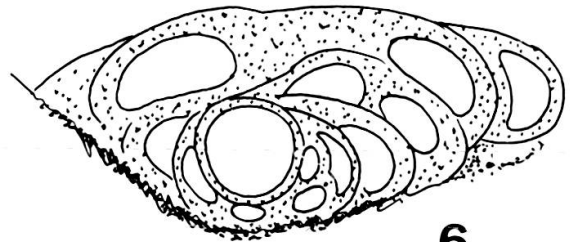
3



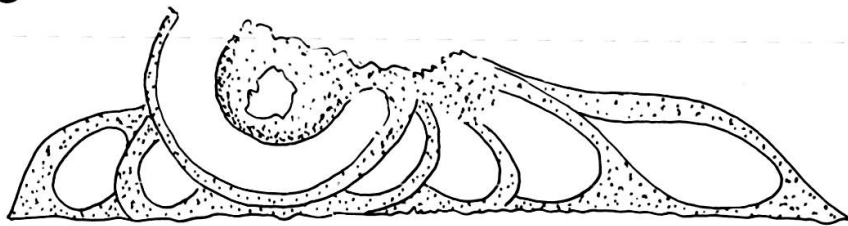
4



5

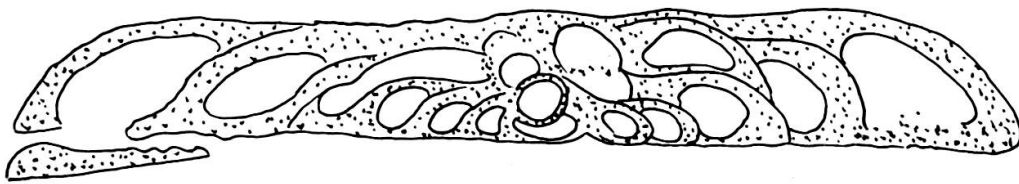
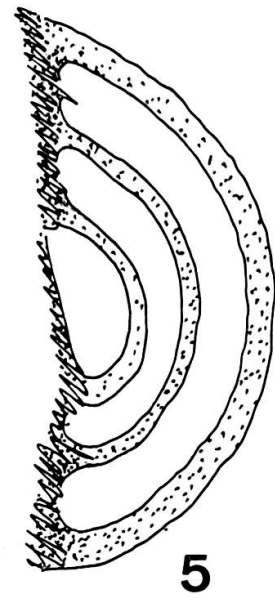
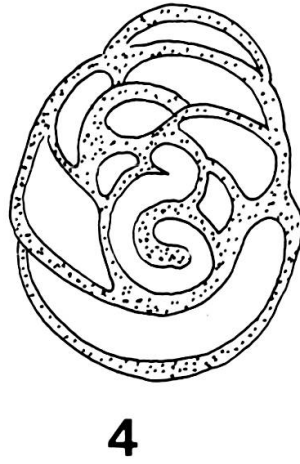
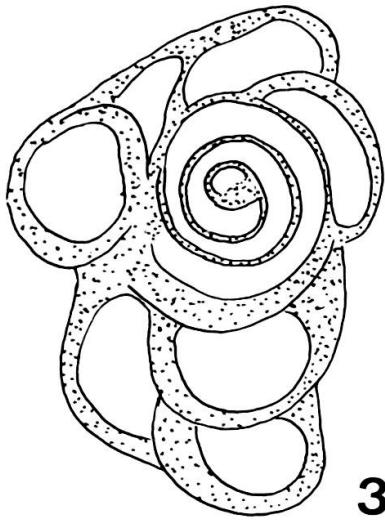
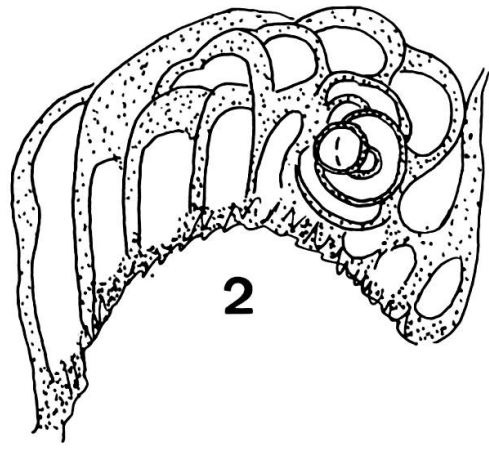
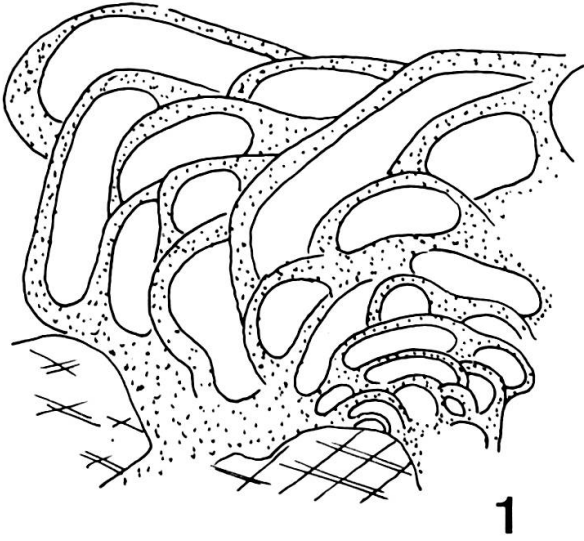


6



7

100  $\mu$



100  $\mu$

