

Nubecularia reicheli nov.sp., Foraminifère constructeur de fausses oolithes dans le Bajocien de Bourgogne

Autor(en): **Rat, Pierre**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **59 (1966)**

Heft 1

PDF erstellt am: **10.08.2017**

Persistenter Link: <http://doi.org/10.5169/seals-163361>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

***Nubecularia reicheli* nov. sp., Foraminifère constructeur de fausses oolithes dans le Bajocien de Bourgogne**

par **Pierre Rat** (Dijon)¹⁾

avec 5 figures dans le texte et 1 planche

RÉSUMÉ

Dans les mers épicontinentales bajociennes du Nord-Est de la France, après l'arrêt de la sédimentation terrigène du Lias, une explosion de Foraminifères encroûtants s'est produite grâce à l'extension des eaux claires et chaudes et à l'abondance des fonds sableux organo-détritiques: *Nubecularia reicheli* nov. sp., avec sans doute des variétés, en serait le principal responsable. Cette espèce fait figure de précurseur vis-à-vis des *N. novorossica* constructrices du Miocène mais malgré d'étroites analogies dont certaines tiennent au mode de vie, plusieurs détails comme la forme des loges ne permettent pas de la placer dans leur lignée ancestrale directe.

Les Foraminifères étudiés dans cet article proviennent du Bajocien de Bourgogne, au Nord de Dijon. Signalés pour la première fois il y a une douzaine d'années, ils ont retenu ensuite l'attention par leur fréquence et leur grande importance pétrogénétique, et d'autres travaux, soit antérieurs (L. DANGEARD, 1930, 1935), soit au contraire plus récents (CH. WEBER, 1961) démontrent que leur extension géographique est loin de se limiter à la région dijonnaise.

Le caractère le plus frappant de ces organismes est, à première vue, leur rôle constructeur. Les tests tubulaires enrobent d'une ou plusieurs couches un débris calcaire; ils forment un peloton dont la taille et l'aspect à l'œil nu évoquent une grosse oolithe allongée. L'abondance des pelotons est telle que la roche ressemble à un calcaire oolithique et l'expression «calcaire à Nubéculaires» est maintenant employée de façon courante pour désigner l'un des faciès du Bajocien bourguignon.

Le principal auteur de ces constructions, parfois le seul, est en effet un *Nubeculariidae*. Sa structure est assez délicate à déchiffrer car, le plus souvent, les pelotons sont fort altérés. Cependant je pense que si on peut le maintenir dans le genre *Nubecularia*, il constitue sûrement une espèce nouvelle et mérite une description. Je suis heureux de dédier cette nouvelle espèce bourguignonne à M. le Professeur REICHEL, Docteur honoris causa de l'Université de Dijon.

DESCRIPTION

Les loges adultes. La partie adulte est formée d'une suite de loges allongées, bien distinctes les unes des autres, coupées en tous sens dans les plaques minces.

¹⁾ Faculté des Sciences de l'Université de Dijon, France.

En section longitudinale, la lumière des loges est piriforme. Renflée à l'origine, elle s'effile ensuite, de sorte qu'elle ressemble à une bouteille flexueuse avec un long col dont la longueur atteint environ $\frac{1}{3}$ à $\frac{1}{2}$ de la longueur totale.

L'allure typique d'une section transverse est celle d'un chapeau de gendarme s'élargissant très progressivement vers la base, ou encore celle d'un arceau légèrement surbaissé. A partir de la voûte, la muraille s'épaissit de part et d'autre par une courbe régulière pour former comme deux empattements au pied de l'arc (fig. 2 et pl. I, fig. 6). Ce caractère, très net chez l'adulte, se manifeste plus discrètement sur le jeune. Contre le support, la paroi s'amincit. Elle semble même disparaître; mais on ne peut dire si elle s'efface totalement ou bien si la paroi ne formait à l'origine qu'un mince film (calcaire ou simplement organique) mal respecté par la fossilisation. La lumière des loges en section transversale est donc sensiblement semi-circulaire, ou ovale; elle rappelle le contour d'une tranche d'orange.

Il est exceptionnel que deux loges qui se suivent soient dans le prolongement exact l'une de l'autre. Normalement chacune est oblique par rapport à la précédente, d'où l'aspect caractéristique des sections: à une loge coupée longitudinalement, qui s'effile, fait suite le début globuleux de la suivante coupée transversalement (en chapeau de gendarme) ou obliquement (fig. 3). De plus, au lieu d'être parfaitement en continuité dans un même plan, les deux loges se superposent l'une à l'autre. La loge n se termine en biseau, plaquée contre le support; la loge $n + 1$ recouvre son extrémité, si bien que le goulot de n débouche, en quelque sorte, dans le plancher de $n + 1$.

L'orifice n'a pu être observé autrement qu'en section. Cependant, d'après les coupes nous connaissons ses caractéristiques essentielles:

- il s'ouvre contre le support et termine le col sans rétrécissement notable.
- il est simple et doit avoir la forme d'un croissant aux pointes émoussées.
- fait important: du côté opposé au support, l'orifice est généralement porté par une sorte de goulot à bord assez tranchant, qui prolonge le col et pénètre dans la loge suivante. Ainsi la loge $n + 1$ tend à revenir en arrière pour envelopper légèrement la loge n . Ce caractère s'observe quelles que soient les orientations relatives des deux chambres qui se suivent; il peut néanmoins être accentué par une disposition favorable de la loge $n + 1$.

Structure des pelotons. En section, un peloton paraît généralement formé de couches ou de lames superposées percées de plusieurs lumières. Ces lames sont distinctes les unes des autres dans les pelotons bien conservés; claires vers la périphérie, sombres du côté interne (fig. 1).

Chacune est complexe, formée de plusieurs loges. Mais, tandis que le contact d'une lame sur l'autre est généralement souligné d'une légère discontinuité (une mince ligne sombre), à l'intérieur d'une même lame la suture entre les parois propres à deux loges contiguës n'est pas toujours décelable. Tout se passe comme si la soudure entre ces parois était devenue totale. Une lame peut alors se présenter comme une masse assez homogène simplement perforée par la lumière des loges. Cette idée d'une soudure intime est renforcée par l'observation du bord externe d'une lame. Celui-ci paraît le plus souvent régulier, continu; aucun sillon ne marque au dehors le raccord de deux loges.

Quelle interprétation donner de ces lames? Correspondent-elles chacune à un individu, ou bien simplement à une vague de croissance d'un organisme unique? Plusieurs arguments inclinent vers la première hypothèse. En effet, les loges des couches externes peuvent être plus petites, plus serrées que celles des lames internes; elles appartiendraient à des stades jeunes de nouveaux individus. De plus, des dispositifs embryonnaires se rencontrent aussi bien vers l'extérieur qu'au contact du support.

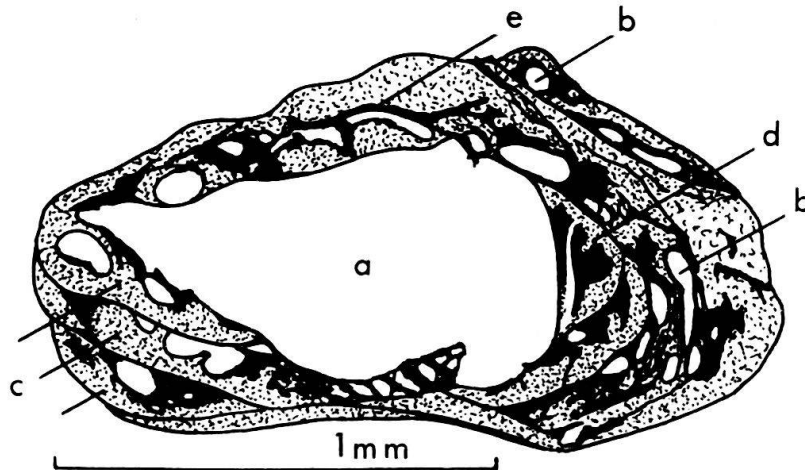


Fig. 1. Aspect d'un peloton de *Nubecularia reicheli* après fossilisation.

- a Débris calcitique anguleux servant de support.
- b Lumières de loges ayant gardé leur forme et remplies de calcite.
- c Exemple de structure en lames superposées.
- d Lame dont la structure est entièrement détruite dans la partie interne.
- e Pseudo-structure d'altération.

Beaucoup de lames ont une structure que je qualifierai de stratification oblique; elle se reconnaît même lorsque l'altération a fait disparaître les lignes de suture. La figure 3 donne l'explication de cet agencement qui correspond à une partie en zigzags (en méandres) d'un test adulte. H. DERVILLE (1935, pl. XXIX) l'a figuré déjà pour *N. novorossica nodulus* sous le nom de «spire en hélice» ou «en ressort».

Juvenarium. Les sections verticales ou horizontales des embryons sont difficiles à observer, car elles sont facilement altérées, et leurs rapports avec les parties adultes ne sont pas toujours clairs. A partir des exemples qui m'ont paru indiscutables, se dégagent les caractères communs suivants (fig. 4):

- le proloculus est sphérique ou ovoïde (50 à 70 microns environ ou plus).
- la partie initiale est plus ou moins régulièrement et plus ou moins longuement planispiralée, lorsqu'elle est plaquée contre le support. Les loges montrent une tendance à être involutes sur la face distale (face éloignée du support), de sorte que les sections verticales ont une grande analogie avec les figurations du genre *Planinvoluta* du Rhétien.
- la segmentation semble naître vite; la seconde loge, celle qui fait suite au proloculus, n'atteindrait pas la valeur d'un tour.
- les premières loges sont moins nettement piriformes que les suivantes.

Nature du test. Le test calcaire, porcelané, a subi le plus souvent une évolution qui, si elle n'a pas abouti à une oblitération totale de toute structure, lui donne un aspect très caractéristique. En plaque mince, une partie de la muraille, généralement vers la face externe, a gardé une légère transparence ambrée de Milionidé. D'autres régions devenues opaques, apparaissent en sombre sur les photographies. En lumière réfléchie, elles sont au contraire extrêmement claires, d'un blanc laiteux: elles permettent de reconnaître aisément, à la loupe ou même à l'œil nu, sur une surface polie ou une simple cassure, les pelotons de Nubéculaires dans un calcaire. Malheureusement pour le prélèvement d'échantillons, les calcaires dans lesquels les pelotons se voient le mieux extérieurement sont généralement ceux où les structures sont le plus effacées (fig. 5 et pl. I, fig. 4, 5, 7, 9).

Les parties blanches, opaques en lumière transmise, semblent être devenues pulvérulentes. On peut comparer le processus qui leur a donné naissance à une sorte de carie insidieuse qui aurait pénétré irrégulièrement dans le test, souvent en suivant et en soulignant les joints de séparation entre deux lames. Plutôt qu'une cristallisation physico-chimique, je verrais volontiers dans ce processus une action bactérienne que je situerais entre la mort du cytoplasme et la cimentation du sable calcaire, alors que la matière organique de la paroi du test n'était pas entièrement détruite.

D'autres altérations telles que des perforations d'Algues comme celles qu'a décrites H. DERVILLE (1936), ont affecté encore les murailles, mais d'une manière moins typique. Malheureusement le résultat final de ces actions diverses est le plus souvent une opacification de tout le peloton; celui-ci se présente alors comme un fouillis inextricable dans lequel subsiste, par hasard, le fantôme d'une loge de Nubéculaire avec ses contours encore reconnaissables.

DISCUSSION DES CARACTÈRES

Position systématique

Le test porcelané, le proloculus globuleux, l'enroulement plan-spiral au moins chez les tout premiers stades, l'irrégularité de l'adulte, l'ouverture simple, classent nettement notre Foraminifère dans la famille des *Nubeculariidae* JONES 1875. La fixation le place dans la sous-famille des *Nubeculariinae*. Cette sous-famille est sans doute, pour une part, hétérogène; elle réunit des espèces auxquelles la fixation a conféré des caractères communs. Cependant, en dehors des convergences dues à l'adhérence à un support, il existe entre notre Foraminifère et certains autres *Nubeculariidae* des analogies de structure qui dénotent sûrement des parentés.

Le dispositif embryonnaire est un élément important que l'on utilise plus ou moins heureusement pour distinguer les genres. Il semble que l'on puisse reconnaître deux types d'après les descriptions des auteurs:

a) la seconde loge est un tube assez long qui s'enroule autour du proloculus suivant un mode plan-spiral (dispositif cornuspirin). Chez *Nubeculinella* la longueur de cette seconde loge varie d'un demi à un tour et demi; sur le génotype de *Cornuspiramia* elle fait près d'un tour...

b) le premier tour est formé, non plus d'un tube non segmenté, mais de plusieurs chambres arquées qui se succèdent. Ce dispositif a été décrit chez *Nubeculinopsis*.

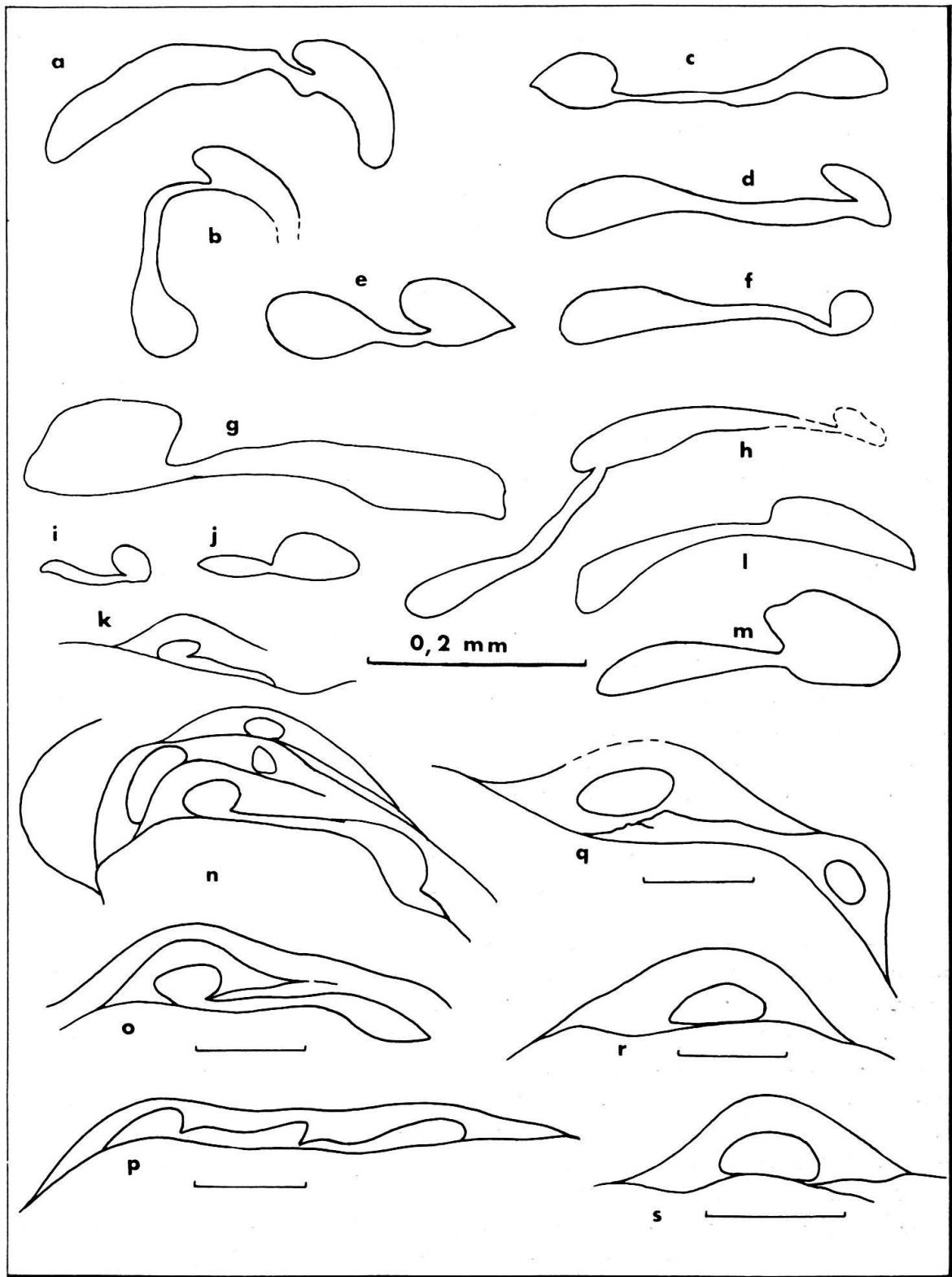


Fig. 2. Sections de la lumière des loges et rapports entre deux loges successives chez l'adulte de *N. reicheli*.

Les figures n et o montrent clairement le changement d'orientation d'une loge par rapport à la précédente. Plusieurs figures (a, h, n, o) laissent voir l'aboutissement d'une loge dans le plancher de la suivante.

Grossissements identiques pour les figures a-n, moitié pour o-r; les segments représentent 0,2 mm. Provenance. f et m: Nod-sur-Seine. - o, p, s: Cussey-les-Forges. - les autres: tranchée de Neuville-les-Grancey (n = holotype).

En ce qui concerne le genre *Nubecularia*, on relève certaines contradictions. L'embryon est dit cornuspirin par LOEBLICH et TAPPAN (1964). BOGDANOVICH et VOLOSHINOVA (1959) écrivent qu'après une loge initiale arrondie, la suivante ou les deux suivantes, en tube mince, forment deux tours de spire. Mais, sur diverses figurations la seconde loge est extrêmement courte. Pour *Nubecularia novorossica crustaformis* BOGD. (BOGDANOVICH, 1960, pl. 1), elle ne dépasse guère $\frac{1}{2}$ tour; elle semble très courte aussi sur les figurations de *N. lucifuga* données par BRADY (1884, pl. I). Inversement, sur celles des variétés *solitaria* et *deformis* de KARRER et SINZOW (1876), c'est un assez long tube qui est dessiné autour du proloculus. Peut-être s'agit-il d'un trait relativement fluctuant, ou bien on rassemble dans le très vaste genre *Nubecularia* des formes qui mériteraient d'être isolées. De toute façon, l'enveloppement du proloculus par plusieurs loges sépare notre Foraminifère de *Nubeculinella* comme de *Cornuspiramia*. L'importance relative de la seconde loge le rapproche plutôt de certaines *Nubecularia* que de *Nubeculinopsis*.

A son tour, la structure du peloton l'écarte des genres chez qui l'adulte est formé d'un ou de plusieurs alignements de loges: *Nubeculinella* dont la seconde chambre seule enserre le proloculum, *Nubeculinopsis*, *Cornuspiramia*...

Le changement d'orientation entre deux loges successives qui provoque la formation de «méandres», a déjà été observé par BRADY chez des formes actuelles rapportées à *Nubecularia lucifuga* DEFRANCE (1884, pl. I, fig. 15). Il a été étudié par BOGDANOVICH qui en a fait l'un des éléments de diagnose du genre *Meandroloculina* et qui l'a examiné chez *Nubecularia*. BOGDANOVICH (1960) conclut que chez tous les *Meandroloculina* connues actuellement, chaque segment de test qui dessine un méandre comprend en principe deux loges; chez *Nubecularia*, deux à quatre loges ou plus participent à la construction d'un segment. En second lieu, l'écart angulaire entre les loges successives des *Meandroloculina* est assez constant pour chaque espèce, et oscille dans des limites qui ne dépassent pas 15 à 20°; *Nubecularia*, au contraire, offre des valeurs très variables qui peuvent dépasser 70°. «Chez les *Meandroloculina*, le caractère considéré se distingue par une très grande permanence et apparaît... aux étapes les plus anciennes de l'ontogenèse. Il n'en est pas de même chez les *Nubecularia* chez lesquelles le caractère... est inconstant, très instable et lié aux stades les plus divers du développement ontogénique». Ces conclusions s'appliquent pratiquement à la lettre pour notre *Nubeculariidae* jurassique: le dispositif en méandres apparaît après un stade plan-spiralé plus ou moins long, ou même il semble se combiner avec la disposition spiralée; l'angle formé par deux loges est très changeant et plusieurs loges successives peuvent rester alignées.

Les loges piriformes, dont l'allure est celle d'un flacon ventru à col plus ou moins long, sont assez fréquentes parmi les *Nubeculariidae* non fixés (*Nodobaculariinae*). On est frappé, par exemple, de la ressemblance en section d'une loge d'*Orthella paalzowi* BYKOVA (LOEBLICH et TAPPAN, fig. 347-1c) ou de *Meandroloculina bogatschovi* BOGD. avec celles de notre Foraminifère. *Nodophtalmidium jurassicum* CARROZZI possède de beaux chapelets de chambres piriformes, avec un col étroit dont la longueur peut atteindre ou même dépasser celle de la partie ventrue. Des *Nubeculariinae* présentent aussi cette forme de loges, modifiée d'un côté par la fixation: certaines *Webbina*, *Nubecularia novorossica crustaformis* BOGD. dont le col est cependant loin d'être individualisé.

Les goulots existent chez des *Nubeculariinae*; par exemple, *Meandroloculina bogatschovi* (LOEBLICH et TAPPAN, fig. 345-4) laisse voir en section, comme notre Foraminifère: des loges en forme de bouteille, un goulot prolongeant la loge n dans la loge $n + 1$, un changement brusque d'orientation d'une loge à la suivante.

Les loges renflées avec un col prolongé par un goulot représentent donc un caractère assez répandu, dont la valeur générique est sans doute médiocre mais qui peut certainement être utilisé pour différencier les espèces ou pour apprécier les affinités. Il contribue à séparer notre Foraminifère bajocien du génotype *Nubecularia lucifuga* DEFRANCE, ainsi que des Nubéculaires figurées par H. DERVILLE (1935) malgré les

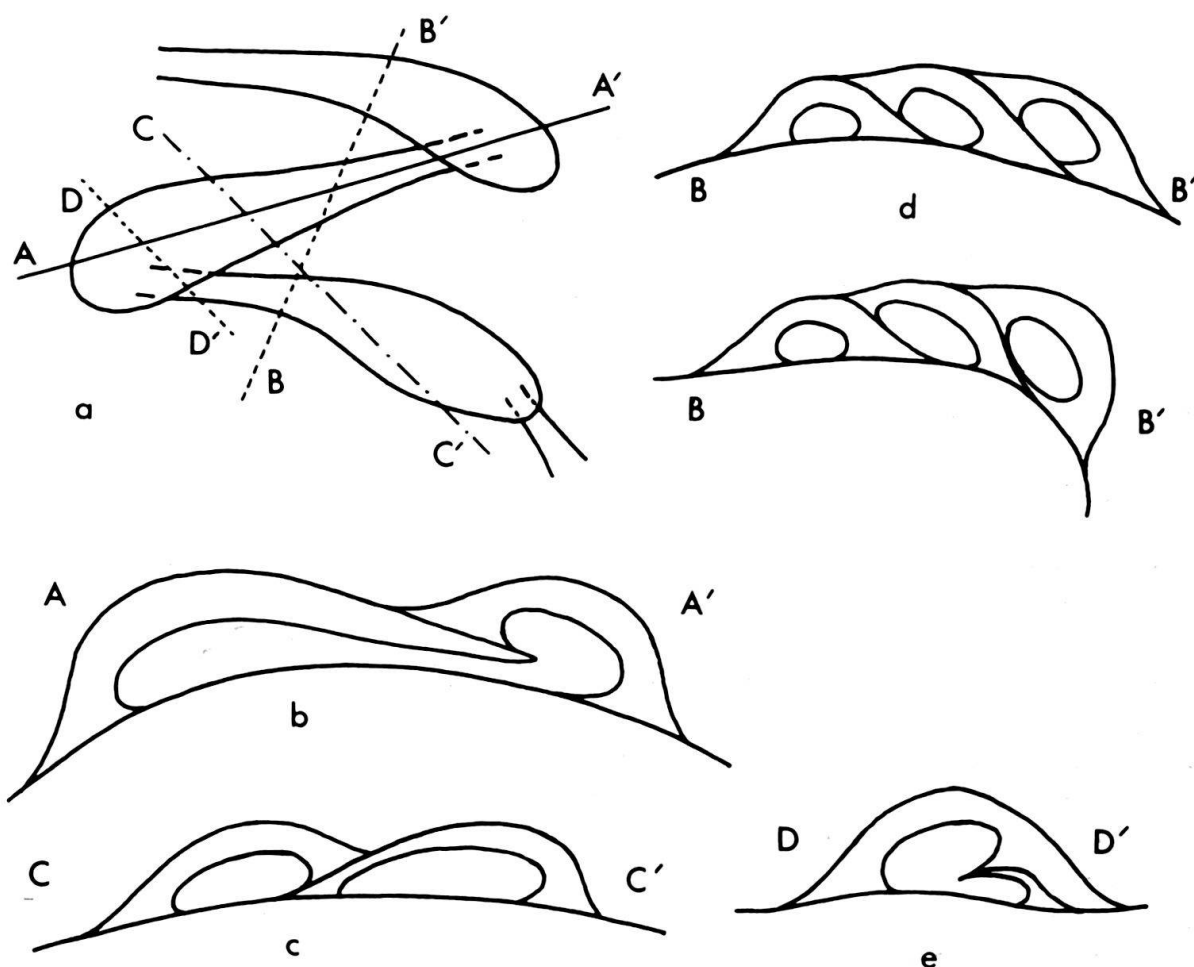


Fig. 3. Interprétation du test de *N. reicheli*.

- a Schéma donnant, en plan, une disposition des loges avec deux méandres successifs.
- b-e Divers aspects de sections suivant leur orientation.
- d Deux variantes d'une lame à stratification oblique en fonction de la forme du support.

ressemblances qu'offrent les pelotons. Chez ces Nubéculaires en effet, les séparations entre loges successives sont moins franches. La lumière des loges a « l'allure d'un long boyau vermiforme, de calibre régulier, marqué de distance en distance d'une constriction suivie d'un élargissement ». Rien d'identique au long col des loges de notre Foraminifère, ni au goulot qui tend à projeter une loge dans la suivante. Les séparations entre les chambres sont « dues à une sorte d'incurvation, de fléchissement de toute la

coquille, provoquant un rétrécissement de la largeur de l'ouverture dans la partie dorsale du plastrostracum». (H. DERVILLE, 1935, p. 624).

Il est donc logique de placer le Foraminifère étudié dans le très vaste genre *Nubecularia*, mais en lui donnant rang d'espèce nouvelle.

Famille: *Nubeculariidae* JONES, 1875

Sous-famille: *Nubeculariinae* JONES, 1875

Genre: *Nubecularia* DEFRANCE, 1825

Nubecularia reicheli n. sp.

(Pl. 1, fig. 1-9)

Holotype. Pl. 1, fig. 2, et fig. 2 n du texte. Coll. Laboratoire de Géologie, Faculté des Sciences, Dijon, n° PRT-1.

Localité type. Neuville-les-Grancey (Côte d'Or, France) dans la tranchée de chemin de fer au Sud de la station de Poinson-Beneuvre (Carte au 1/50 000e Aignay-le Duc, coordonnées Lambert 797,3 × 301,5).

Niveau. Partie supérieure de la formation dite «Calcaires à entroques».

Age. Bajocien moyen.

Diagnose. Test porcelané facilement altéré en un calcaire crayeux, blanc, opaque. Généralement fixé à un débris que plusieurs individus tendent à envelopper pour donner un peloton de la taille d'une grosse oolithe. Loges adultes hémipiriformes, plaquées contre le support ou contre la paroi des loges plus anciennes; partie initiale ventrue continuée par un long col qui se prolonge lui-même par un léger goulot dans la loge suivante. Paroi réduite ou nulle contre le support; paroi distale épaisse, en forme de chapeau de gendarme avec de larges empattements qui assurent le contact avec le substratum.

Proloculus sphérique ou ovoïde. Partie initiale du test plus ou moins longuement plani-spiralée; loges légèrement involutes du côté distal; l'ensemble en coupe axiale rappelle le genre *Planiinvoluta*.

Dans la partie adulte, variable en fonction de la forme du support, deux loges qui se suivent accusent généralement un changement brusque de direction; en plan le test dessine des zigzags (ou méandres) peu réguliers; en coupe, il prend l'allure d'une lame à stratification oblique.

Données numériques

Loges adultes:

	Ordre de grandeur
longueur	200 à 400 microns
hauteur de la partie renflée	40 à 60 microns
longueur du col	$\frac{1}{4}$ à $\frac{2}{3}$ de la loge

Rapports et différences. Les quelques analogies qui peuvent exister entre *N. reicheli* et les formes paléozoïques telles que *N. permiana* JOHNSON ne semblent pas aller au delà de simples convergences dues à la fixation. Au contraire, des affinités de structure et de comportement rapprochent *N. reicheli* de Nubéculaires tertiaires ou actuelles.

Une grande similitude d'allure existe avec *N. novorrossica* var. *nodulus* KARRER et SINZOW, du Miocène: organisation générale du test, lames à stratification oblique, faculté de former des nodules autour d'un débris. Cependant, la grande différence d'âge suffit pour faire penser qu'il s'agit de deux espèces différentes. En effet, *N. reicheli* se singularise déjà par sa taille nettement plus faible: les dimensions des loges en coupe transversale n'atteignent guère que la moitié de celles que l'on mesure sur les figurations de *N. novorrossica* et de ses variétés. Elle se distingue encore par la forme de ses loges, en bouteilles pansues avec un long col, par le décalage qui fait aboutir une loge sous la suivante...

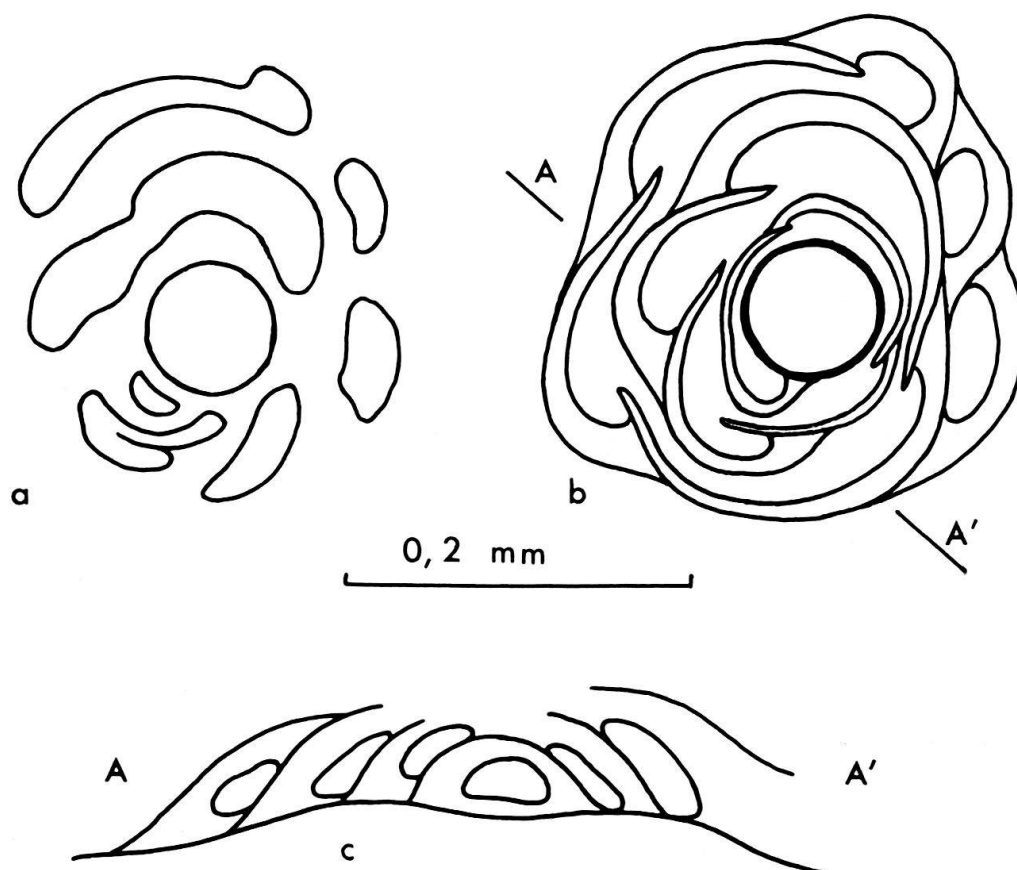


Fig. 4. Juvenarium de *N. reicheli*.

- a Coupe sensiblement perpendiculaire à l'axe d'enroulement et passant par le proloculus (Nod-sur-Seine, n° PRT-28).
- b Schéma donnant une interprétation de la coupe a et une position possible pour la coupe AA'.
- c Coupe, non centrée, perpendiculaire à l'axe d'enroulement (Cussey-les-Forges).

Elle se sépare également de *N. masowiensis* BIEL. et POSARYSKI 1954, du Jurassique supérieur de Pologne, par la forme et les rapports des loges successives, l'absence de sillon accusé entre les loges à la surface du test, le développement de méandres dans la partie adulte, l'adhérence ferme au support...

Distribution. *N. reicheli* a été observée dans toute la formation bajocienne dite «Calcaires à entroques» qui constitue les plateaux de la bordure sud-est du Bassin de Paris et du Seuil de Bourgogne (Plateau de Langres, Plateaux du Châtil-

lonnais et de l'Auxois, environs de Dijon). La figuration publiée par CH. WEBER (1961, fig. 1, p. 95) démontre aussi sa présence dans le Bajocien inférieur du Jura au Nord-Est de Champagnole.

Mais l'espèce monte stratigraphiquement plus haut. Entre Dijon et Châtillon-sur-Seine, ainsi que dans le plateau au Sud-Ouest de Langres, les Calcaires à entroques sont recouverts brusquement par quelques mètres de marnes (Marnes à *Ostrea acuminata*) qui représentent le Bajocien supérieur avec *Garantia garantiana* puis *Parkinsonia parkinsoni*. Au-dessus de ces marnes s'installe progressivement un nouveau faciès de calcaires gris avec pisolithes s'oxydant en jaune rouille, qui sont connus en Bourgogne sous le nom de «Calcaires à oolithes cannabines». Leur âge est de l'extrême sommet du Bajocien et du début du Bathonien. Or ces «oolithes» sont encore des pelotons d'organismes encroûtants dans lesquels P. COTILLON (1958) a décelé la présence de Nubéculaires dont la conservation est habituellement très médiocre. Depuis, dans des calcaires à oolithes cannabines provenant de la source de la Coquille, à Etalante (près d'Aignay-le-Duc, Côte d'Or), j'ai observé des loges qui appartiennent sans aucun doute à *N. reicheli*.

Des faciès comparables se retrouvent ailleurs, mais sous d'autres noms locaux. Ainsi les «momies» des calcaires bathoniens de la région de Champagnole figurés par CH. WEBER (1961, fig. 2, p. 95) ressemblent étrangement aux «oolithes cannabines» de Bourgogne; les pisolithes à Girvanelles provenant du Bathonien de Lion-sur-Mer que DANGEARD a décrites (1935, fig. p. 127 et pl. XI, fig. 2-3) s'en rapprochent tout aussi étroitement et montrent des loges de Nubéculaires qui pourraient fort bien revenir à *N. reicheli*.

On a donc tout lieu de penser que l'espèce a pu avoir une extension très vaste dans les mers épicontinentales à sédimentation calcaire du Jurassique moyen dans le Bassin de Paris et le Jura.

D'autres Nubécularidés ont été vus dans des niveaux encore plus élevés des mêmes régions: par exemple dans le Lusitanien de Villers (L. DANGEARD 1935, pl. XIII, fig. 6), dans le Jurassique supérieur de Bourgogne (renseignement oral de H. TINTANT). Des études ultérieures pourront montrer s'il s'agit toujours de la même espèce, ou de ses descendants.

Vers le bas, au contraire, *N. reicheli* est bien limitée au Bajocien, au moins dans les régions étudiées ici. En effet, au-dessous, le Lias est marno-sableux, sans faciès calcaire favorable aux Foraminifères encroûtants.

Ecologie. Les «Calcaires à entroques» sont une formation de mer peu profonde. En effet, outre les stratifications obliques qui témoignent de courants capables de transporter des sédiments de la granulométrie des sables, on y connaît de fréquents biohermes à Polypiers voisinant parfois avec les couches à Nubéculaires, ainsi que des biohermes à *Solenopora jurassica*. Ces constructions sont l'indice de mers assez chaudes, ce qui a été confirmé par d'autres données sédimentologiques. Les calcaires types à Nubéculaires, très purs, sont nés aussi dans des eaux dépourvues de troubles terrigènes.

Dans leur histoire plusieurs étapes se reconnaissent:

1) A partir de coquilles ou de squelettes dissociés, s'est formé un sable organodétritique assez bien calibré par transport. Ses éléments, futurs noyaux des pelotons de

N. reicheli, sont essentiellement des débris d'Echinodermes (entroques, radioles d'Oursins...), des fragments de coquilles de Lamellibranches, de petits Gastropodes, des Foraminifères (Lagenidés surtout).

2) Sur les grains de ce sable accumulé sur le fond marin, les Nubéculaires se sont fixées et se sont développées très rapidement sans doute.

3) Dans certains cas, la fossilisation s'est faite à peu près sur place car on ne voit pas de signe d'usure sur les pelotons de *Nubecularia*, ni de nouveau tri: les gros pelotons se trouvent mêlés à des gravelles dont la taille est inférieure à la leur, mais analogues à celle de leur noyau. Le remplissage des loges peut être de calcite limpide, largement cristallisée, comme le ciment. Même dans ce cas favorable, l'altération du test est très poussée, ce qui appuie l'hypothèse d'une carie (peut-être bactérienne) commençant dès la mort du cytoplasme. Cette carie pourrait s'être exercée sur les parois centrales des pelotons, formées d'individus déjà morts, alors que d'autres individus plus jeunes et aujourd'hui mieux conservés croissaient à la périphérie.

i4) Dans d'autres cas, le transport du sable calcaire a repris, brisant certains pelotons et conduisant, après réduction granulométrique, à un nouveau calibrage précédant le dépôt et la cimentation en un autre lieu.

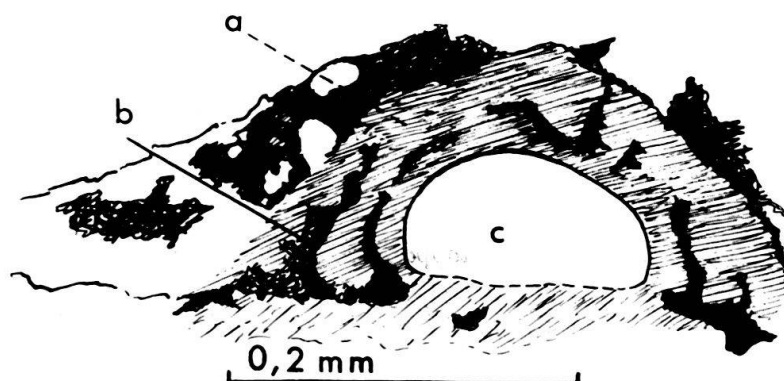


Fig. 5. Carie de la paroi d'une loge.

- a Partie homogène, légèrement ambrée par transparence, grise par réflexion.
- b Partie cariée: noir à brun noir en lumière transmise, blanc laiteux en lumière réfléchi
- c Remplissage de la loge fait de calcite limpide, largement cristallisée.

Les Nubéculaires n'ont donc pas dû être associées, dans le même biotope, aux importantes prairies crinoïdiques du Bajocien bourguignon. Mais leur prolifération a été sûrement favorisée par la fréquence des fonds sableux nés de l'épandage du matériel organodétritique issu lui-même des peuplements d'Encrines.

Les pelotons sont plus ou moins complexes. Les uns sont constitués uniquement par *N. reicheli*: certains avec un seul individu (c'est probablement le cas de l'hotype, pl. I, fig. 2), d'autres avec une superposition compliquée (pl. I, fig. 1). Dans d'autres encore, généralement plus volumineux, se voient aussi des strates dues à des Bryozoaires et des zones confuses où se devinent des figures de Girvanelles. Plusieurs noyaux peuvent éventuellement se trouver inclus dans un même peloton. L'impression que donne l'examen des plaques minces, c'est que, sans être transportés, les

grains de sables ont dû se trouver légèrement déplacés, remaniés (peut-être par l'action des êtres vivants plutôt que de courants) pendant la phase d'encroûtement.

En 1953, j'avais utilisé les Nubéculaires pour obtenir des indications sur le milieu de sédimentation des Calcaires à entroques bajociens. Aujourd'hui, par un raisonnement inverse, d'après les autres données, paléontologiques ou sédimentologiques, que l'on a rassemblées depuis, on peut conclure que les conditions de vie de *Nubecularia reicheli* devaient être très proches de celles des Nubéculaires actuelles, qui abondent dans les zones peu profondes des mers chaudes.

BIBLIOGRAPHIE

- BERZ, K. C. (1931): *Festsitzende Foraminiferen aus dem schwäbischen Braunen Jura und ihr Vorkommen auf Ooiden*. Mitteilungen der Geol. Abteilung des Württ. Statistischen Landesamtes. N° 14, 11 p., 3 fig., pl. 1-2.
- BOGDANOVICH, A. K. (1960): *Disposition en méandres des loges chez quelques Nubecularia et importance systématique de cette particularité*. Vopr. Mikropaleontol. S. S. S. R., N° 3, p. 5-8, 1 pl., (B. R. G. M., S. I. G., traduction n° 2685).
- BOGDANOVICH, A. K., et VOLOSHINOVA, N. A. (1959): *L'ordre des Miliolida, in Osnovy paleontologii*. Moscou, Izd. Akad. Nauk S. S. S. R., p. 233-246, fig. 305-374 (B. R. G. M., S. I. G., traduction n° 3434).
- BRADY, H. B. (1884): *Report on the Foraminifera dredged by H. M. S. Challenger, during the years 1873-1876*. The voyage of H. M. S. Challenger, Zoology, 9, 814 p., atlas de 115 pl.
- CAROZZI, A. (1953): *Présence et importance du genre Nodophtalmidium dans le Jurassique supérieur helvétique et jurassien*. Soc. Phys. Hist. Nat. Genève, Arch. Sci., 6, p. 85-89.
- CARPENTER, W. B., PARKER, W. K., et JONES, T. R. (1862): *Introduction to the study of the Foraminifera*. Londres, 319 p., 22 pl.
- COTILLON, P. (1958): *Contribution à l'étude des couches de passage du Bajocien au Bathonien dans la région de Dijon*. Bull. Scientifique de Bourgogne, 18 (1957), p. 91-127, 5 fig.
- DANGEARD, L. (1930): *Foraminifères enveloppant des oolithes et des pisolithes*. Bull. Soc. Géol. France, 4e série, 30, p. 173-190, 6 fig.
- (1935): *Les pisolithes à Girvanelles dans le Jurassique de Normandie*. Bull. Soc. Géol. France, 5e série, 5, p. 263-276, pl. 11-13.
- DERVILLE, H. (1935): *Observations et réflexions sur le genre Nubecularia*. Bull. Soc. Géol. France, 5e série, 5, p. 621-628, pl. 29.
- (1936): *Manière d'être des Algues dans les calcaires à Nubéculaires*. Bull. Soc. Géol. France, 5e série, 6, p. 487-493, pl. 34.
- GILLET, S., et DERVILLE, H. (1931): *Nouveau gisement d'un récif à Nubecularia à Cricov, près de Chisinau (Bessarabie)*. Bull. Soc. Géol. France, 5e série, 1, p. 721-738, 4 fig., pl. 37-40.
- JOHNSON, J. H. (1947): *Nubecularia from the Pennsylvanian and Permian of Kansas*. Journal of Paleontology, 21, fasc. 1, p. 41-45, pl. 17.
- (1950): *A permian algal-foraminiferal consortium from west Texas*. Journal of Paleontology, 24, fasc. 1, p. 61-62, pl. 17.
- KARRER, F., et SINZOW, J. (1876): *Über das Auftreten des Foraminiferen-Genus Nubecularia im Sarmatischen Sande von Kischenew*. Sitzungsber. d. K. Akad. Wissenschaften, Vienne, 74, 1876, p. 272-284, 1 pl.
- LOEBLICH, A. R. et TAPPAN, H. (1964): *Protista 2 (Sarcodina chiefly «Thecamoebians» and Foraminifera)*. Treatise on Invertebrate Paleontology dirigé par R. C. MOORE, partie C, t. 1.
- RAT, P. (1953): *Sur la découverte de calcaires pseudo-oolithiques à Nubéculaires dans le Bajocien de Bourgogne*. C. R. Som. Soc. Géol. France, p. 228-230.
- (1958): *Observations et hypothèses sur la genèse des calcaires bajociens aux environs de Dijon*. Bull. Scientifique de Bourgogne, 18, p. 137-152.

- RAT, P., MAGNIEZ, G., et VERNUS, E. (1960): *Quelques résultats de l'étude des calcaires à entroques bajociens de Bourgogne*. 84e Congrès des Sociétés savantes, Dijon 1959, p. 281-286.
- RAT, P. et MANGIN, J. PH. (1955): *La région faillée de Grancey-le-Château, de Chalancey et de Prathoy*. Bull. Carte Géol. France, n° 241, 52, p. 83-97, 7 fig.
- WEBER, CH. (1961): *Étude géologique de la zone forestière de la Joux, au Nord-Est de Champagnole (Jura)*. Bull. Soc. Géol. France, 7 série, 3, p. 93-100, 3 fig.

Manuscrit reçu le 9 mars 1965

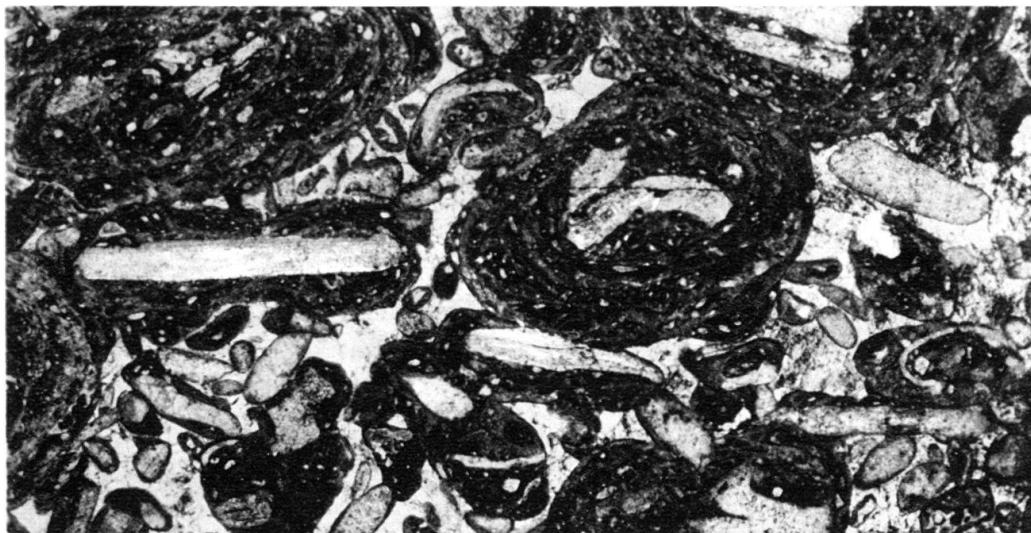
Planche I

Nubecularia reicheli nov. sp.

Provenance: Neuville-les-Grancey (Côte d'Or). Tranchée du chemin de fer au Sud de la station de Poinson-Beneuvre. Bajocien moyen.

Échantillon: Coll. Laboratoire de Géologie, Fac. Sciences Dijon. N° PRT-1.

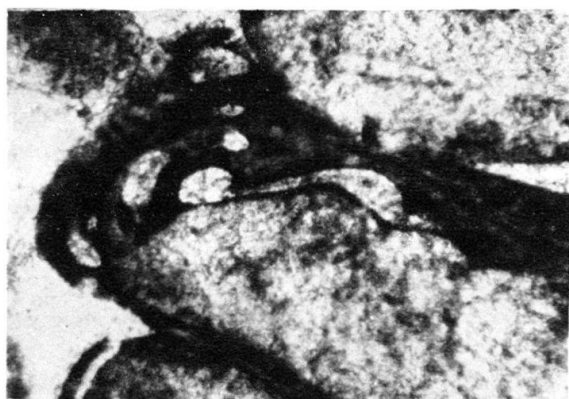
- Fig. 1. Aspect des «Calcaires à Nubéculaires»: fines biosparrudites selon la classification de FOLK, 1962 ($\times 15$).
- Fig. 2. Holotype ($\times 110$). On le retrouve sur la fig. 1 vers l'angle inférieur gauche. Interprétation: voir fig. 2n et 3b du texte.
- Fig. 3. Structure altérée dans laquelle se reconnaissent les lumières caractéristiques des loges ($\times 80$).
- Fig. 4. Structure en lames superposées avec des loges coupées transversalement (figures en «chapeau de gendarme») ou obliquement ($\times 80$).
- Fig. 5. Section d'un peloton évoquant une structure de Miliolite ($\times 80$).
- Fig. 6. Section transversale d'un tube: figure «en chapeau de gendarme» ($\times 80$).
- Fig. 7. Peloton avec lame à stratification oblique ($\times 35$).
- Fig. 8. Superposition des loges à paroi exceptionnellement bien conservée ($\times 80$).
- Fig. 9. Succession de deux loges obliques l'une par rapport à l'autre. Carie plus accusée dans les lames internes ($\times 80$).



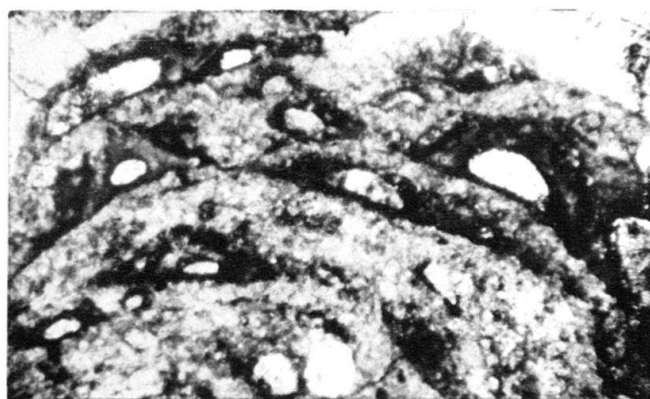
1



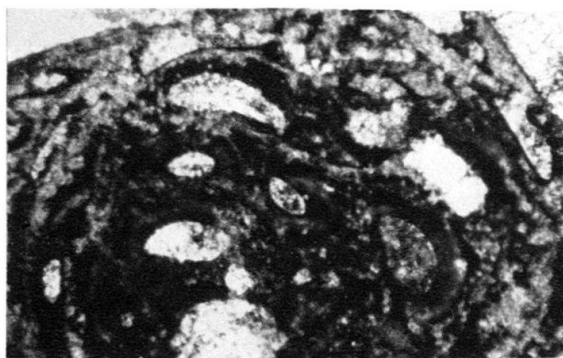
3



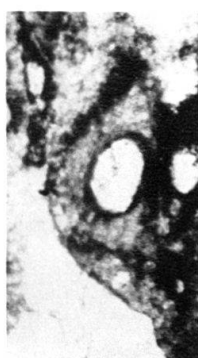
2



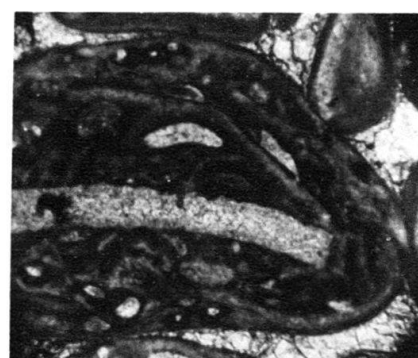
4



5



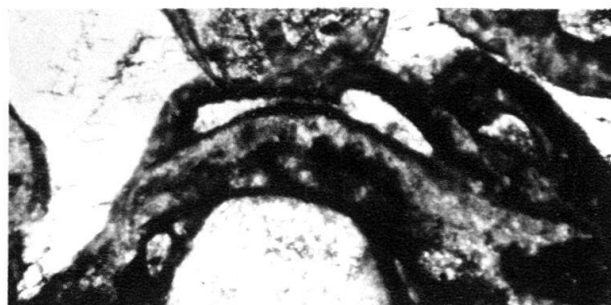
6



7



8



9

