

## L'EVOLUTION DES ARCHAEDISCIDAE VISÉENS

H. PIRLET (1) & R. CONIL (2)

(Réalisé avec le concours du FNRS)

Nous dédions ce travail à la Mémoire de E.R. POHL, Professeur adjoint, Western Kentucky University, décédé en février 1973. Cet éminent spécialiste des formations mississippiennes, laissant inachevée l'oeuvre de nombreuses années de recherches, fut un précurseur dans l'étude des Archaediscidae de son pays. Ses comparaisons arrivaient à des résultats très proches des nôtres et des corrélations basées sur conodontes (R. AUSTIN).

### RESUME

Les Archaediscidae constituent d'excellents guides stratigraphiques du Viséen et du Namurien. Deux nouvelles sous-familles sont proposées : les *Ammarchaediscinae* issus des *Pseudoammodiscus* et les *Tournarchaediscinae* issus des *Brunsiina*.

Les divisions génériques révisées sont basées sur l'absence ou la présence de phénomènes d'occlusions dans la loge tubulaire; les sous-genres proposés représentent diverses étapes chronologiques dans l'évolution de la paroi et l'occlusion de la loge tubulaire. Les groupes d'espèces sont essentiellement basés sur les modes d'enroulement.

### ABSTRACT

The Archaediscidae constitute excellent stratigraphic guides for the Viséan and Namurian. Two new sub-families are proposed : the *Ammarchaediscinae* developed from the *Pseudoammodiscus*, and the *Tournarchaediscinae* developed from the *Brunsiina*.

(1) Institut de Géologie, Université de Liège - Place du XX Août 7 -  
B. 4000 LIEGE.

(2) Institut de Géologie et de Géographie, Université de Louvain  
B. 1348 LOUVAIN-LA-NEUVE

The revised generic divisions are based on the presence or absence of occlusions in the tubular chamber; the sub-genera proposed represent various chronological stages in the evolution of the wall and of the occlusion of the tubular chamber. The species groups are based essentially on the mode of coiling.

## I. INTRODUCTION

Les Archaeodiscidae paraissent compter parmi les foraminifères les plus répandus et les plus aptes, par la rapidité de leur évolution, à fournir des critères de zonation et de corrélations intercontinentales du Viséen.

Ils apparaissent sous une forme primitive dès la base du *Vlt*, où ils se séparent des Pseudoammodiscidae par l'apparition d'un revêtement radié sur les premiers tours de spire. Ils atteignent au sein du Namurien un stade d'évolution qu'ils ne dépassent guère plus haut, ou en tout cas que la densité de leur test ne permet plus guère de saisir. Les Fusulinacées, qui n'évoluent que lentement depuis la base du Viséen, prennent leur relais comme guides stratigraphiques dès le Namurien supérieur (Bachkirien).

Les auteurs russes ont, les premiers, publié une abondante documentation sur les Archaeodiscidae et fait à plusieurs reprises la synthèse des connaissances (GROZDILOVA, 1953; MIKLUKHO-MAKLAY, A.D. , 1957 etc...)

En 1964, CONIL et LYS présentent une classification des Archaeodiscidae viséens d'Europe occidentale, qui s'appuie sur l'évolution du mode d'enroulement, souvent négligé ou mal interprété. Ils recherchent dans les groupes ainsi créés l'apparition progressive des nodosités et des denticulations. Cette évolution a contribué à la création de cénozones et a permis de vérifier la continuité de corrélations séquentielles au sein du Viséen type de la Belgique et d'y déceler des lacunes marginales (P.MICHOT et H. PIRLET, 1963; H. PIRLET, 1964, 1968).

Des Archaediscidae ont été récemment signalés et décrits dans de nombreuses régions du globe, autres que l'URSS et l'Europe occidentale (ALVAREZ C., BOZORGNIA F., CONIL R., DVORJAK J., HEWITT Ph., LYS M., MALPICA R., MAMET B., OMARA S., PAREYN Cl. etc...)

L'accumulation des données d'observation fait apparaître certaines contradictions dans la classification de ces organismes, aussi avons-nous tenté de reprendre le problème à sa base et de le repenser dans son cadre chronologique, comme l'avait déjà fait MIKLUKHO-MAKLAY (1967). Nos résultats ont été synthétisés sous forme de deux tableaux d'utilisation aisée, dans lesquels toutes les formes dinantiennes dont nous avons connaissance peuvent trouver leur place; certaines imprécisions n'en apparaissent que plus clairement et permettront, nous l'espérons, de susciter de nouvelles recherches.

Le travail de recensement systématique restant à faire est énorme et nous nous bornons ici à l'esquisser.

## II. CRITERES DE CLASSIFICATION

### A. Analyse des critères possibles

Les Archaediscidae se distinguent les uns des autres, non seulement par certains caractères très apparents, largement utilisés à l'origine, mais également par des détails structuraux, moins évidents mais qui n'en sont pas moins efficaces. Nous passerons successivement en revue les critères d'identification qui ont déjà été utilisés ou qui seraient susceptibles de l'être :

#### 1. La paroi (fig. 1).

Celle-ci reflète, par sa constitution, l'évolution des Archaediscidae à partir des Pseudoammodiscidae. En voici les principaux stades :

- Apparition d'un mince liseré fibroradié dans l'ombilic ou sur la couche foncée des premiers tours de spire; parfois, l'apparition de ce caractère ne se reconnaît que par l'interruption de la paroi foncée entre des tours successifs (1a). Ces Archaediscidae naissants passent rapidement à des formes plus nettes, où le caractère ancestral continue à prédominer : présence d'une forte couche interne microgrenue et de contreforts(1b)..

- Passage à des Archaediscidae à couche radiée développée sur chaque tour de spire, excepté parfois à proximité de l'embouchure; couche sombre modérée, sans contreforts (1c). Les intermédiaires avec le premier type étant relativement rares et localisés, dans une succession, leur discrimination ne pose guère de problèmes.
- Passage à des Archaediscidae à couche microgrenue interne extrêmement réduite, imperceptible ou même absente; ce caractère rend souvent difficile l'observation et l'analyse des sections qui apparaissent entièrement claires et confuses.

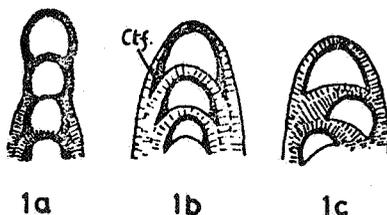


Fig. 1. La palou.

Ctf. Contrefort

1a et 1b : couche microgrenue interne importante.

N.B. : La porosité de la couche radiée, utilisée dans certaines diagnoses, est difficile à apprécier et à comparer dans la plupart des spécimens, en raison de la diagenèse.

## 2. Le profil de la loge tubulaire (fig. 2)

- D'une façon générale, les lumières ont une forme en croissant, avec base fortement convexe dans les formes les plus primitives; la couche radiée de chaque tour déborde largement la couche foncée et contribue à former le renflement axial (2c).
- Avec la disparition des contreforts, apparaissent des lumières à base presque plane, légèrement convexe à légèrement concave (2d); la couche radiée déborde toujours la couche sombre.

- Au moment où apparaissent les formes à nodosités, la plupart des *Archaeodiscidae* manifestent une tendance à former des tours évolutes en restreignant progressivement l'extension latérale de la couche radiée jusqu'au liseré des planchers (2 e - f). Les formes à épaulements ou contour anguleux sont les plus fréquentes et produisent des planchers concaves.
- Le relèvement des planchers concaves de part et d'autre des lumières, produit un pseudo-étoilement à la jonction angulaire de deux planchers successifs (2f). Ce phénomène annonce l'apparition ou la coexistence de formes réellement étoilées; il aboutit à des formes complètement évolutives montrant, suivant le mode d'enroulement, des angles bien apparents entre les planchers eux-mêmes ou entre les planchers et les flancs du test.
- Une évolution particulière de certains *Archaeodiscidae* produit l'uniformisation de l'épaisseur de la paroi (2g<sup>x</sup>). Les recouvrements latéraux et les épaulements disparaissent tandis que les planchers redeviennent convexes et que l'enroulement tend à être complètement évolutive. Il y a là un retour assez particulier à la morphologie de la loge tubulaire des *Pseudoammodiscidae* (2h).

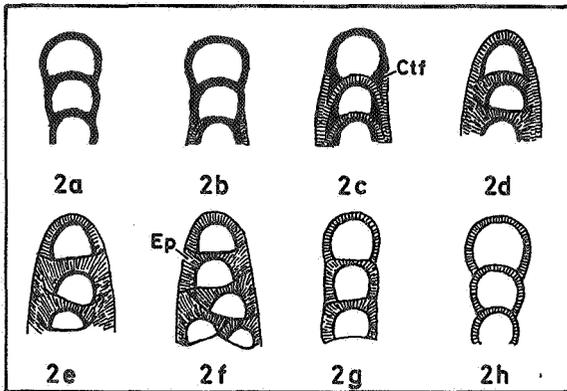


Fig. 2. Profil de la spire.  
 Lu. : lumière  
 Ep. : épaulement  
 2e. pseudo-étoilement.

- (x) - Tendance bien apparente chez *Archaeodiscus variabilis* REITTLINGER, 1950;  
*Archaeodiscus kolymaensis* A.D. MIKL. - MAKL. 1960;  
*Quasiarchaeodiscus pamirensis* A.D. MIKL. - MAKL. , 1960.

### 3. L'occlusion des lumières (fig. 3)

- Les auteurs russes ont dès le début de leurs études attiré l'attention sur la denticulation croissante des formes, du Viséen supérieur au Namurien. Ce caractère, par sa progressivité, constitue un excellent caractère pour apprécier l'âge des assemblages les plus jeunes de la famille. Cette progressivité présente néanmoins une difficulté dans l'identification des premiers représentants; aussi conviendrons-nous de ne les considérer comme tels que lorsque le caractère étoilé, joint à une certaine confusion des spires initiales, se manifeste de façon claire et sans hésitation possible.
- Il y a lieu de distinguer l'étoilement central et confus du test, des nodosités arrondies ou en bosses anguleuses qui apparaissent chronologiquement bien plus tôt (CONIL & LYS les signalent en 1964 dès la base du V2b  $\chi$ ; pl. XV, fig. 294). De remarquables Archæodiscidae à nodosités ont été figurés par les auteurs russes et par D. HALLET (1970). Ces nodosités paraissent envahir d'emblée l'ensemble du test (3a) à la différence de l'étoilement qui se développe progressivement depuis la région centrale (3b - c).

La recristallisation qui affecte parfois l'intérieur des lumières peut, dans certains cas, faire naître un doute sur l'existence des nodosités ou sur la signification de l'étoilement. Cependant, d'excellents matériaux de Belgique, d'Allemagne, d'Angleterre, d'Iran, d'URSS et des USA prouvent à la fois leur réalité et leur développement constant à un même niveau stratigraphique. L'apparition de l'étoilement précède de peu celle du conodonte *Gnathodus bilineatus*.

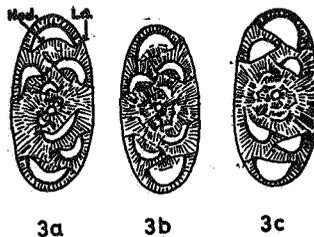


Fig. 3. Occlusion des lumières.

3a. Nodosités seules

3b. Nodosités et étoilement central

3c. Etoilement central seul.

Ls. Liseré de superposition des tours évolutives.

Les nodosités, sans doute secrétées en même temps que le tour qui les surmonte, sont parfois séparées du plancher par un mince liseré; l'orientation de leurs fibres est conforme à celles du plancher, mais elles paraissent plus sensibles à la recristallisation. Dans certains cas, la recristallisation semble avoir affecté ou effacé les nodosités comme le suggère le tracé du liseré du plancher, fortement relevé à l'intérieur des lumières avant de disparaître.

Le développement des nodosités paraît le principal responsable de l'occlusion des lumières, dont ne subsistent chez les Asteroarchaeodiscidae que des fentes se confondant latéralement avec le liseré de superposition des tours évolutives (pl. I., figs. 10, 11; pl. II, figs. 29 - 30). L'aplatissement de la loge tubulaire et l'épaississement de la couche radiée des parois contribue à réduire parallèlement l'ouverture des lumières.

- L'étoilement central est essentiellement produit par l'apparition d'aspérités aiguës, limitées aux planchers des premiers tours. Ce phénomène se développe progressivement jusqu'à l'occlusion presque totale et la disparition concomitante de la couche sombre interne de ces tours, où ne subsistent que les faibles liserés des planchers anguleux, en forme de W. Leur juxtaposition au sein de couches radiées bien développées et mal délimitées produit l'étoilement central et confus, si caractéristique des Archaediscidae tardifs.

#### 4. La forme du test et son rapport largeur/diamètre (l/d).

Ce critère est largement utilisé dans les descriptions et est lié à plusieurs facteurs structuraux tels que :

- le mode d'enroulement de la loge tubulaire,
- la taille et la croissance de la loge tubulaire,
- l'importance de la couche radiée, produisant les renflements axiaux.
- le caractère plus ou moins évolutive de la spire.

Le mode d'enroulement (fig. 4) nous paraît être un bon critère répondant à une certaine distribution stratigraphique : les formes alignées et oscillantes prédominent en premier lieu (V1b - V2b), tandis que les formes sigmoïdes (dénommées hélicoïdales par CONIL & LYS, 1964) et leurs variantes ne deviennent communes que plus tard (V2b - V3).

Chez presque tous les Archæidiscidae dinantiens, lorsqu'il y a décalage net des tours successifs, l'axe de déflexion, perpendiculaire à l'axe d'enroulement, oscille ou s'incline dans une direction donnée. Il n'en est pas de même chez *Eosigmoilina* et "*Quasiarchæidiscus*" où l'axe de déflexion tourne, en position relativement stable ; il en résulte une superposition polaire des derniers tours qui prennent une forme étirée. Ce mode d'enroulement apparaît sporadiquement au Viséen supérieur, se développe au Namurien et se poursuit au Bachkirien.

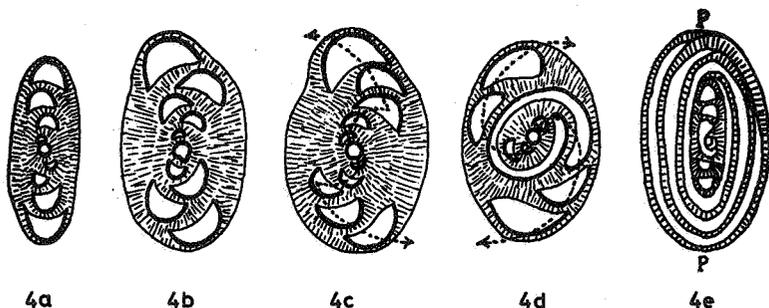


Fig. 4. Modes d'enroulement.

- 4a. Aligné (*stilus*)
  - 4b. Oscillant (*chernousovensis*)
  - 4c. Sigmoïdal imparfait (*gigas*)
  - 4d. Sigmoïdal parfait (*karreri*)
  - 4e. Polaire (*pamirensis*)
- P : pôles.

5. L'apparition de divisions dans la loge tubulaire constitue un caractère d'apparence aberrante. Nous classons cependant de telles formes parmi les Archæidiscidae en raison de leurs similitudes de paroi et de morphologie générale.

## B. Choix des critères de classification

Toute classification d'un groupe éteint et structuré de façon élémentaire pose nécessairement des problèmes de prééminence dans le choix des critères de classification; de celui-ci dépendront la hiérarchie et l'efficacité de la clé proposée. Une certaine confusion est née de la description d'espèces en dehors de toute conception générale de classification et de phylogénie et l'on ne peut en faire grief aux pionniers qui ont suscité les recherches ultérieures. Il importe toutefois, pour en sortir, de proposer une hiérarchie des caractères constante dans l'ensemble de la famille et permettant de localiser clairement toute forme donnée.

Nous nous sommes appliqués à rechercher les variations observées dans l'ensemble de populations se succédant dans le temps. Il en résulte que le profil de la loge tubulaire et les phénomènes d'occlusion évoluent de façon continue et parallèle dans chaque type d'enroulement; ces critères permettent donc d'apprécier à vue l'âge relatif des assemblages. D'autre part, les divers modes d'enroulement apparus très tôt se maintiennent aussi longtemps qu'ils sont reconnaissables en passant par 6 à 7 stades d'évolution successifs.

On ne peut, sous peine de classification anarchique, envisager le problème des *Archaeodiscidae* sans tenir compte des tendances de leurs ancêtres, les *Pseudoammodiscidae*. Ceux-ci se classent essentiellement en trois groupes d'enroulement stables et ne possédant apparemment pas ou peu d'intermédiaires :

- les formes planispiralées symétriques (*Pseudoammodiscus* C. & L.),
- les formes à enroulement centré, mais variable, ni tortueux, ni zigzagant (*Brunsia* MIKH.),
- les formes non ou incomplètement centrées, avec replis tortueux ou zigzagants de la loge tubulaire (*Warnantella* C. & L., dans ce volume).

Seuls les deux premiers semblent avoir donné naissance à des *Archaeodiscidae*, le dernier étant d'ailleurs apparu beaucoup plus tard (V3c inf.). Il s'agit donc ici d'une distinction héréditaire, la seule qui apparaisse clairement, et nous lui donnons priorité pour distinguer deux troncs principaux de la famille : les *Ammarchaediscinae* et les *Archaeodiscinae*.

Si nous lui superposons l'apparition des caractères d'occlusion, puis ceux de l'évolution de la paroi, liée à celle des lumières et de la spire, nous obtenons une classification simple en genres et en sous-genres se succédant chronologiquement.

Notons qu'il aurait été possible de diviser autrement la famille, par exemple en séparant en deux sous-familles les formes à couche radiée enve-  
loppante, formes très prolifiques et évoluant semblablement, et les formes à couches foncées contiguës, moins répandues, d'évolution plus lente et ne conduisant pas apparemment à des formes avec occlusion.

La distinction suivant deux grands types d'enroulement, plus commode en dépit de quelques hybrides, tient mieux compte des origines de la famille.

Le choix des caractères d'ordre spécifique revêt une importance primordiale et peut être envisagé de diverses façons selon la valeur accordée aux modes d'enroulement. Ce dernier critère a été utilisé par la plupart des auteurs russes et explicité en 1963 et en 1964 par CONIL et LYS, sur des matériaux d'Europe occidentale; il paraît difficile de lui refuser toute valeur, puisqu'il y a, du Viséen inférieur au Viséen supérieur, développement des modes sigmoïdaux et de leurs variantes. Les modes d'enroulement peuvent d'autre part constituer le support de lignées facilement identifiables, montrant parallèlement dans le temps une évolution lente et continue des caractères de paroi et de lumière. Ces derniers nous paraissent moins précis pour en faire des distinctions d'ordre spécifique, bien qu'ils aient une bonne valeur chronologique.

Nous considérons, en définitive, le mode d'enroulement, généralement responsable de la forme globale du test, comme caractéristique du groupe d'espèces. Celles-ci se distinguant par leurs paramètres et par la croissance et la longueur relative de leur loge tubulaire. L'évolution lente de la forme des lumières constitue un caractère de sous-espèce chronologique affectant de façon quasi uniforme tous les groupes à un âge donné.

#### REMARQUE

Si la famille des Archaeodiscidae tire son origine des Pseudoammodiscidae, il faut néanmoins constater qu'au même moment certains Tournayellidae donnent naissance à des sortes d'Archaeodiscidae à pseudologes. Cette souche "tournayellide" est précisément celle qui se rapproche le plus des Pseudoammodiscidae et ne s'en distingue que par la présence de pseudologes souvent

très peu perceptibles. Il est même impossible d'estimer le pourcentage de *Brunsiina* et de *Brunsia* présentes dans les innombrables sections du Viséen inférieur en Europe occidentale, l'identification nécessitant de bonnes sections équatoriales, peu fréquentes chez des organismes discoïdes.

Une question se pose dès lors : s'agit-il d'un cas remarquable de convergence ou bien les Pseudoammodiscidae n'ont-ils pas des liens étroits avec les Tournayellidae dont ils seraient issus ? les Pseudoammodiscidae supplantent la plupart des formes de type *Brunsiina* - *Glomospirarella* dans le Viséen inférieur et le caractère ancestral à pseudologes, subsistant encore au moment où se produisent les premières mutations "archaediscides", a pu laisser cette trace aberrante et sans réussite, les Tournarchaediscinae, dans la lignée des Archaediscidae (fig. 5).

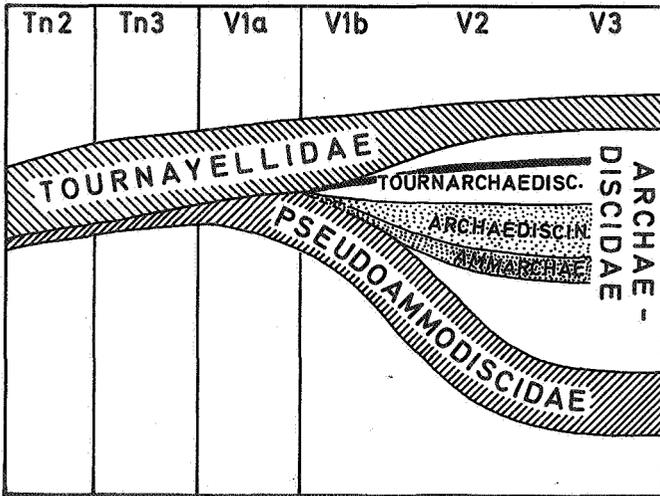


Fig. 5. Schéma phylogénique montrant l'origine possible des Archaediscidae.

### III. SYSTEMATIQUE

Le tableau ci-dessous résume notre façon de concevoir les divisions majeures de la famille des Archaediscidae que nous amendons.

ARCHAEDISCIDAE CUSHMAN, 1928, emend. CONIL & PIRLET.

Fusulinina comportant un proloculus et une loge tubulaire enroulée, habituellement non divisée, mais pouvant comporter des pseudologes ou des diaphragmes polaires. Premiers tours involutes, sauf chez de très rares formes. Paroi calcaire formée d'une couche sombre interne, microgrenue, tendant à disparaître chez les formes les plus évoluées et d'une couche claire externe, radiée, plus ou moins poreuse.

	sous-familles	genres	
		lumières libres	Nodosités, étoilement
Loge tubulaire lisse, non divisée. Paroi poreuse.	Enroulement variable et centré. ARCHAEDISCINAE	<i>Archaediscus</i>	<i>Nodosarchaediscus</i>
	Enroulement planispiralé. AMMARCHAEDISCINAE	<i>Ammarchaediscus</i>	A dénommer
Loge tubulaire avec pseudologes. Paroi poreuse.	Enroulement variable et centré. TOURNARCHAEDISCINAE	<i>Tournarchaediscus</i>	Inconnu

Le tableau I et le hors-texte I illustrent la position systématique et les caractères diagnostiques des sous-genres. Les extensions stratigraphiques marquées en pointillé sont hypothétiques.

Les *Eosigmoilina* se distinguent des *Archaediacidae* énumérés ci-dessus par leur paroi non poreuse, et la présence de diaphragmes polaires dans les derniers tours. Certains représentants de ce genre montrent des divisions de la loge tubulaire semblables à celles des *Tourmarchaediscus* (B. MAMET, 1966).

Le choix des genres adopté se base sur les faits suivants :

- A. Le genre *Archaediscus*, connu de longue date, a été établi par BRADY sur des formes évoluées; il était difficile de lui substituer le nom des premiers représentants à lumières libres que nous souhaitons distinguer en raison de leurs caractères primitifs (derniers tours nus, couche foncée très développée), d'autant plus que ces caractères ont disparu chez les (*Archaediscus*) typiques.
- Il en va autrement des *Nodosarchaediscus*, chez lesquels les premiers représentants possèdent un caractère distinctif, l'occlusion de la loge tubulaire, qui ne fera que se développer en cours d'évolution. D'autre part, l'ancienne sous-famille des *Asteroarchaediscinae* MKLUKHO - MAKLAY 1957, définie par le caractère étoilé apparu au *V3b* seulement, ne pouvait caractériser les premiers représentants des formes à occlusion apparus au *V2b*.
- B. Nous n'avons pu adopter une dénomination parallèle à celle des *Archaediscinae* chez les *Ammarchaediscinae*. En effet chez les formes à couche radiée enveloppante, qui sont les plus prolifiques, nous ne connaissons suffisamment ni les premiers représentants ni les formes évoluées correspondant aux (*Archaediscus*). D'autre part, chez les formes à couches foncées contiguës, nous connaissons peu de formes évoluées correspondant aux (*Archaediscus*), mais d'assez nombreuses formes du type primitif formant la transition avec les *Pseudoammodiscus*; il semble en effet que, dans toute cette famille, les formes primitives aient prédominé, ne laissant qu'une descendance relativement restreinte. C'est ce qui a justifié notre choix du genre *Ammarchaediscus*.

La nouvelle classification que nous proposons entraîne la révision des originaux, aussi, dans certains cas, seuls les paramètres des exemplaires figurés et interprétables peuvent être pris en considération. Nos listes d'exemples ne sont pas exhaustives et sont limitées à quelques formes bien connues ou suffisamment représentatives.

Nous ne reprenons dans cette partie systématique que les caractères distinctifs des sous-familles, genres et sous-genres.

Sous-famille ARCHAEDISCINAE CUSHMAN, 1928, emend. CONIL & PIRLET.

Archaediscidae sans divisions internes en loges ou pseudologes; enroulement variable et centré. Paroi formée d'une couche interne microgrenue, foncée et d'une couche radiée externe. La couche interne, forte chez les formes primitives, tend à disparaître chez les formes les plus évoluées.

Genre ARCHAEDISCUS BRADY, 1873, emend. CONIL & PIRLET.

Espèce-type : *Archaediscus karreri* BRADY, 1873. Les originaux sont loin de présenter les conditions idéales d'identification spécifique et devraient faire l'objet d'un complément d'étude sur des topotypes (CONIL & LYS, 1964, p. 118). On peut, dans l'état actuel des connaissances, estimer que la section équatoriale des originaux présente suffisamment de caractères pour être utilisée comme type ; il n'en est pas de même des autres originaux. *Arch. moelleri grandis* CONIL & LYS peut dès lors être considéré comme synonyme d'*Arch. karreri* BRADY.

Certains specimens sont de taille nettement inférieure, correspondant à l'holotype d'*Arch. moelleri* RAUSER. Nous les désignons sous le nom d'*Archaediscus karreri* BRADY subsp. *moelleri* RAUSER :

1948. *Archaediscus moelleri* RAUSER - RAUSER, pl. XV, fig. 14 seulement.

1964. *Archaediscus mölleri* var. *mölleri* RAUSER - CONIL & LYS, pl. XIX, fig. 370.

1964. *Archaediscus moelleri* RAUSER - BRAZHNKOVA, pl. I, fig. 21.

## DIAGNOSE

Archaeodiscinae possédant des lumières libres, sans nodosités ni étoilement.  
Couche foncée interne très forte à imperceptible. Couche radiée externe développée dans les premiers tours seulement ou dans tout le test.  
Spire involute à évolute.

Sous-genre *Nudarchaediscus* CONIL & PIRLET, subgen. nov.

*Planoarchaediscus* M. MAKLAY, 1956 - auctores.

*Propermodiscus* (partim) - in CONIL & LYS, 1964.

*Paraarchaediscus* (partim) - in CONIL & LYS, 1968.

Derivatio nominis : *nudus*, nu.

Espèce-type : *Planoarchaediscus concinnus* CONIL & LYS, 1964.

## DIAGNOSE

*Archaediscus* à couche foncée interne très développée, recouverte d'une couche radiée dans les premiers tours de spire et éventuellement dans la partie moyenne du test; le dernier tour au moins est évolute et dépourvu périphériquement de couche radiée. Lumières avec planchers convexes.

## EXEMPLES

### Enroulement aligné

? *Arch. spirillinoïdes* RAUSER, 1948.

*Archaediscus spirillinoïdes* RAUSER - BRAZHNIKHOVA & al., 1956; pl. XIII,  
fig. 15.

*Planoarchaediscus coninnus* C. & L., 1964.

*Planoarchaediscus spirillinoïdes* (RAUSER) - C. & L., 1964; pl. XX, figs.  
399 - 400.

## Enroulement oscillant

*Propermodiscus nudatus* CONIL & LYS, 1964.

*Propermodiscus deflectens* CONIL & LYS, 1964.

*Archaeodiscus (Nudarchaeodiscus) sp.* - PAPROTH, STOPPEL & CONIL, ce volume,  
pl. V, fig. 7.

## PHYLOGENIE

Les *Nudarchaeodiscus* montrent les premiers stades de différenciation de la paroi caractérisant la famille des Archaeodiscidae. La couche radiée externe, naissante, est faiblement développée chez les formes les plus primitives.

## JUSTIFICATION

Le genre *Planoarchaeodiscus* désignant des formes à enroulement régulier peut difficilement être conservé pour désigner tout un groupe d'*Archaeodiscus* primitifs aux enroulements les plus divers; il ne fait que désigner des (*Nudarchaeodiscus*) ou des (*Brunsiarchaeodiscus*) ayant un rapport l/d petit, en raison d'un enroulement aligné ou d'un faible développement axial de la couche radiée.

## REPARTITION STRATIGRAPHIQUE

Belgique : V1b - V2a, rare plus haut (V2b - V3b).

Angleterre : C2, D1.

URSS : Viséen inférieur (Bobrikov) à Viséen supérieur.

Iran : V2a, V3b, Nm inf.

Sous-genre *Melarchaeodiscus* CONIL & PIRLET, subgen. nov.

(Pl. I, figs 1, 2, 3).

*Propermodiscus* M. MAKL. - in CONIL & LYS, 1964, 1966.

? *Paraarchaeodiscus* ORLOVA - in CONIL & LYS, 1968

*Propermodiscus* M. MAKL.-in PELHATE, 1969.

Derivation nominis : *μελας* , noir, sombre.

Espèce-type : *Propermodiscus oblongus* CONIL & LYS, 1964.

### DIAGNOSE

*Archaediscus* à couche foncée interne très développée, formant habituellement des contreforts et entièrement recouverte dans tous les tours, sauf parfois près de l'ouverture, par la couche radiée externe. Enroulement involute. Lumières avec planchers convexes.

### EXEMPLES

#### Enroulement aligné

? *Archaediscus paraspirillinoïdes* BRAZHN, 1956; pl. XIII, fig. 16 (holotype).

*Propermodiscus oblongus* CONIL & LYS, 1964.

*Propermodiscus rigens* CONIL & LYS, 1964.

*Pararchaediscus* aff. *paraspirillinoïdes* BRAZHN. - CONIL & LYS, 1968, pl. XI, fig. 139.

#### Enroulement ascillant

*Properm. miloni* PELHATE, 1967.

### PHYLOGENIE

Issus des (*Nudarchaediscus*) et formant avec eux les représentants primitifs de la sous-famille, les (*Melarchaediscus*) s'en distinguent par le développement croissant de la couche radiée externe de la paroi.

### JUSTIFICATION

Aucune dénomination n'a été jusqu'ici créée pour désigner les *Archaediscidae* primitifs à couche radiée complète et à enroulement variable.

Il paraît souhaitable de regrouper ces *Archaediscidae* très prolifiques, offrant des traits essentiels communs montrant leur position intermédiaire entre les *Pseudoammodiscidae* et les *Archaediscus* typiques.

## REPARTITION STRATIGRAPHIQUE

Belgique (et Europe occidentale) : V1b -V2a.

URSS : horizons de Bobrikov et de Tula.

L'acmé de ce genre largement répandu en Europe occidentale se situe entre le Viséen à *Koninckopora* (V2 - V3) et la première zone viséenne à *Eoparastaffella* et *Dainella* (V1a).

Sous-genre *Archaediscus* BRADY, 1873, emend. CONIL & PIRLET.

(pl. I, figs 13, 14).

*Archaediscus* BRADY, 1873.

*Propermodiscus* M. MAKLAY, 1953.

*Paraarchaediscus* ORLOVA 1955.

*Hemiarchaediscus* M. MAKLAY, 1957.

*Quasiarchaediscus* M. MAKLAY, 1959.

? *Planospirodiscus* SOSSIPATROVA, 1962.

Espèce-type : *Archaediscus karreri* BRADY, 1873.

## DIAGNOSE

*Archaediscus* à couche foncée interne moyennement à faiblement développée, sans contreforts, entièrement recouverte dans tous les tours, sauf à proximité immédiate de l'ouverture, d'une couche radiée. Les formes les plus anciennes sont involutes et les planchers de leurs lumières sont convexes; les formes évoluées tendent à devenir évolutives en commençant par les derniers tours et leurs planchers sont concaves. La paroi de certaines formes très évoluées tend à devenir uniformément mince, ne formant plus aucun épaulement ou recouvrement. Les planchers des lumières redeviennent dès lors convexes.

## EXEMPLES

### Enroulement aligné

*Arch. operosus* GANEL, 1951.

*Arch. stilus* GROZD. & LEBED, 1953.

*Arch. cyrtus* C. & L. , 1964.

*Arch. gracilis* C. & L., 1964.

*Arch. ( ? ) cornuspiroides* BRAZHN & VDOVENKO, 1968.

#### Enroulement oscillant

*Arch. infantis* SCHLYK., 1951.

*Arch. magnus* SCHLYK., 1951.

*Arch. mellitus* SCHLYK., 1951.

*Arch. donetzianus* SOSN., 1953.

*Arch. varsanofievae* GROZD. & LEBED., 1954.

*Arch. valens* CONIL & LYS, 1964.

*Arch. chernoussovenssis* MAMET, 1966 (x)

#### Enroulement sigmoïdal imparfait

##### 1. Simple déflexion terminale.

*Arch. subcylindricus* BRAZHN. & POT., 1948.

*Arch. pseudomoelleri* REITL. , 1949 (xx).

*Arch. moelleri ventrosa* SCHLYK., 1951.

*Arch. embolicus* SCHLIKOVA, 1951.

*Arch. itinerarius suppressa* SCHLYK., 1951.

*Arch. velgurensis* GR. & LEB., 1953.

*Arch. vischerensis* GROZDILOVA & LEBEDEVA, 1953.

---

(x) La fig. 11 seulement des deux originaux figurés par RAUSER-CHERNOUSSOVA. La fig. 10 montre un enroulement sigmoïdal initial suivi par un décalage du 1 1/2 dernier tour; ce spécimen appartient dès lors au groupe sigmoïdal imparfait.

(xx) L'holotype seulement.

## 2. Sigmoide initiale seulement.

*Arch. krestovnikovi krestovnikovi* RAUSER, 1948.

*Archaeodiscus karreri* BRADY var. *nanus* RAUSER, 1948.

*Archaeodiscus* ex gr. *pseudomoelleri* REITLINGER - REITLINGER, 1950, pl.  
XVIII, fig. 12.

? *Arch. inflatus* SCHLYK., 1951.

*Arch. enormis* SCHLYK., 1951.

*Arch. ninae* GROZD. & LEBED., 1954 (x)

*Arch. valens* C. & L., 1964.

*Arch. reditus* C. & L., 1964 (Pl. I, fig. 13).

*Planoarchaeodiscus emphaticus* HALLET, 1970.

## 3. Sigmoide inversée.

*Arch. itinerarius itinerarius* SCHLYK., 1951 (xx).

*Arch. inflexus* CONIL & LYS, 1964.

*Arch. aff. grandiculus* SCHLYKOVA, 1951 - BRAZHNIKOVA 1956, pl. XIII,  
fig. 4.

## Enroulement sigmoïdal

*Arch. karreri* BRADY, 1873.

*Arch. grandiculus* SCHLYK., 1951 (Pl. I, fig. 14)

*Arch. pauxilus* SCHLYK., 1951

*Arch. convexus* GR. & LEB., 1953

*Arch. approximatus* GAN., 1956.

*Arch. globosus* CONIL & LYS, 1964

*Arch. vertens* CONIL & LYS, 1964

---

(x) L'holotype seulement, l'autre spécimen figuré appartient au groupe oscillant.

(xx) L'holotype seulement.

#### 4. Enroulement polaire

*Quasiarchaediscus pamirensis* MIKL.-MAKLAY, 1960.

*Quasiarchaediscus* sp. - HEWITT & CONIL, 1969; pl. II, figs. 38 - 39.

#### PHYLOGENIE

Les (*Archaediscus*) sont issus des(*Melarchaediscus*) dont ils ont conservé la couche radiée bien développée et recouvrante. Ils s'en séparent par la disparition des contreforts et par la réduction de la couche foncée interne qui constituaient les caractères primitifs.

#### JUSTIFICATION

La distinction des *Archaediscus* typiques par opposition aux formes primitives revet un intérêt stratigraphique, puisque leur acmé est atteint au V2b - V3. Il nous paraît difficile sans nuire à l'uniformité de la classification de retenir comme caractères génériques ou subgénériques les variantes du mode d'enroulement et la forme extérieure.

L'atténuation de la couche foncée interne, la forme des planchers et le développement de tours évoluées, par leur progressivité dans chaque groupe d'enroulement, peuvent difficilement être regardés comme caractères spécifiques ou supra-spécifiques. Etant donné le parallélisme de leur manifestation dans chaque groupe, nous les considérons plutôt comme des caractères de sous-espèces chronologiques :

1. Couche foncée bien développée à moyenne, planchers convexes à faiblement concaves, spire involute.

subsp. *involutus*; V1b $\gamma$  - V2b.

Exemple : *Archaediscus karreri* var. *karreri* BRADY - CONIL & LYS, 1964, pl. XVII, figs. 326, 328. (= *Arch. chermoussovensis* MAMET, 1966.

2. Couche foncée moyenne à tenue, planchers concaves, dernier tour évoluée.  
subsp. *concurvus*; V2b - V3.

Exemple : *Archaediscus gigas* RAUSER var. *subangusta* CONIL & LYS, 1966, pl. II, fig. 11.

3. Couche foncée faible à imperceptible, planchers concaves, pseudoétoilement, enroulement évolutive au moins dans les 2 derniers tours.  
subsp. *angulatus*; V3b - Nm.

Exemples : pl. I, *Archaeodiscus* figs. 13 et 14 de ce travail.

4. Enroulement complètement évolutive. Contacts anguleux entre les planchers eux-mêmes ou entre les planchers et les parois latérales du test. Chez les formes les plus avancées, la paroi tend à devenir uniformément mince.  
subsp. *evolutus*; (V3c ? ) - Nm.

Exemples : *Archaeodiscus* sp. HEWITT & CONIL, 1969; pl. II, fig. 40.

*Archaeodiscus* ? *cornuspiroides* BRAZHN. & VBOV. f. *typica*, 1969; pl. LIV, figs. 11, 14 - 19; pl. XVI, figs. 13, 14, 18, 21.

*Archaeodiscus kolymaensis* MIKL.-MAKL. , 1960.

5. Paroi uniformément mince, sans épaulements. Enroulement évolutive, planchers des lumières convexes.  
subsp. *tenuis*; Nm.

Exemple : tendance perceptible chez ? (*Permodiscus*) pl. I, fig. 8 de ce travail.

#### REPARTITION STRATIGRAPHIQUE

Genre le plus répandu, particulièrement abondant dans le Viséen moyen et supérieur, progressivement supplanté par les *Nodosarchaeodiscus* dans le Namurien. Europe, Asie, Australie, Afrique du Nord, Amérique (du Canada au Mexique).

Sous-genre *Brunsiarchaeodiscus* CONIL & PIRLET, subgen. nov.

*Propermodiscus* M. MAKL. - in OMARA & CONIL, 1965; pl. II, fig. 8.

*Propermodiscus* M. MAKL. - in CONIL, PAPROTH & LYS, 1968; pl. 6, fig. 24.

*Planoarchaeodiscus* SOSSIPATROVA - in OMARA & CONIL, 1965; pl. II, figs. 6, 7.

Derivatio nominis : genre *Brunsia* auquel les *Brunsiarchaediscus* ressemblent par leurs couches foncées contiguës.

Espèce-type : *Propermodiscus contiguus* OMARA & CONIL, 1965, SO 7.

#### DIAGNOSE

*Archaediscus* à couche foncée interne très développée, contiguë au début de l'enroulement et généralement dans tout le test. Couche radiée externe formant un remplissage ombilical et s'insinuant parfois faiblement, sous forme d'un mince liseré, entre des couches foncées successives dans les derniers tours de spire. Enroulement involute, sauf dans la partie terminale. Lumières avec planchers convexes.

#### EXEMPLES

##### Groupe aligné

*Propermodiscus contiguus* OMARA & CONIL, 1965.

*Planoarchaediscus aegyptiacus* OMARA & CONIL, 1965; pl. II, holotype  
fig. 6 seulement.

*Planoarchaediscus paraspirillinoïdes* BRAZHNIKHOVA, 1965 - BRAZHN., 1967;  
pl. X, fig. 15.

*Propermodiscus liebusi* CONIL & LYS, 1968.

#### PHYLOGENIE

*Archaediscus* d'aspect plus primitif encore que les (*Nudarchaediscus*). Nous n'avons pu établir si ces derniers en sont issus ou si les deux lignées sont apparues d'emblée dès les premières mutations, à partir des *Brunsia*.

#### JUSTIFICATION

La persistance durant le Viséen de ces deux lignées, dont celle des (*Nudarchaediscus*) produira l'abondante descendance des (*Archaediscus*) nous incite à les séparer en raison de leur comportement évolutif différent. L'attention n'a pas été attirée jusqu'ici sur une telle distinction.

## REPARTITION STRATIGRAPHIQUE

Egypte : Viséen inférieur, selon OMARA & CONIL, 1965; V2b selon MAMET & OMARA, 1969.

Allemagne : Goγ (V3c).

Genre NODOSARCHAEDISCUS CONIL & PIRLET, gen. nov.

Derivatio nominis : *nodus*, noeud.

Espèce-type : *Archaediscus maximus* GROZDILOVA & LEBEDEVA, 1954.

### DIAGNOSE

Archaediscinae caractérisés par la présence de nodosités arrondies ou anguleuses dans les lumières ou d'un étoilement central plus ou moins développé dans lequel se confond l'organisation des premiers tours ou des deux caractères simultanément. Couche foncée interne faible à imperceptible. Couche radiée externe constituant la majeure partie du test. Spire habituellement évolutive au moins dans les derniers tours. Planchers fréquemment en forme de W.

### REMARQUES

Etant donné les distinctions que nous introduisons dans le type d'occlusion des lumières, la plupart des espèces décrites doivent être revues; il nous paraît dès lors inutile de créer de nouvelles espèces là où elles risqueraient de tomber en synonymie avec d'autres déjà décrites, mais de figuration insuffisante. En effet, les photographies retouchées par examen en lumière polarisée et convergente sont souvent nécessaires pour donner une représentation satisfaisante des caractères des *Nodosarchaediscus*; bien des clichés publiés sont inutilisables pour la révision des groupes par manque de netteté ou de contraste. Les nodosités, aspérités et denticulations ne sont bien mises en évidence, dans bien des cas, que pour une orientation donnée par rapport au polariseur, et leur sommet est parfois flou ou mal défini. Les espèces suivantes, notamment, ne peuvent être classées sans un nouvel examen sur plaque mince :

*rugosus, ovoïdes, parvus parvus, postrugosus, gregori, minimus, timanicus, latinspiralis, subbaschkiricus.*

### JUSTIFICATION

L'apparition des nodosités, bien antérieure à celle de l'étoilement confus des tours initiaux marque une étape importante dans l'évolution des *Archaeodiscidae*. On ne peut dissocier ces deux phénomènes qui conduiront à l'occlusion presque totale des lumières, bien que, seul, le dernier ait servi à caractériser les *Asteroarchaeodiscinae* (M. MAKLAY). Pour éviter toute confusion et faciliter l'utilisation de la nomenclature, nous donnons valeur générique au premier type apparu; les sous-genres parfois plus délicats à distinguer en raison des recristallisations internes ont une valeur chronologique.

Sous-genre *Nodosarchaeodiscus* CONIL & PIRLET, subgen. nov.

(Pl. II, figs. 18 - 21).

*Lensarchaeodiscus* PORCHNJAKOVA, 1956.

Espèce-type : *Archaeodiscus maximus* GROSD. & LEBED., 1954.

### DIAGNOSE

*Nodosarchaeodiscus* caractérisé par un enroulement initial bien apparent et sans étoilement, et par l'apparition de nodosités dans la plupart des lumières. La couche foncée interne de la paroi est entièrement recouverte par la couche radiée dans tout le test.

### EXEMPLES

#### Groupe aligné

? *Archaeodiscus permodiscoides* REITLINGER, 1950.

? *Permodiscus uniensis* GROZDILOVA & LEBEDEVA, 1954.

*Lensarchaeodiscus ovalis* PORCHNJAKOVA, 1957.

*Propermodiscus ulmeri* (MIKH.) - BOGUSH & JUFEREV, 1962, pl. IX, fig. 23.

*Planospirodiscus* - MAMET, 1970, pl. XIII, fig. 2; pl. VII, fig. 22.

cf. *Planospirodiscus* - MAMET, 1970, pl. VII, fig. 21.

## Groupe sigmoïdal

*Arch. maximus* GROZD. & LEB., 1954.

*Arch. moell. gigas* RAUSER - BRAZHN., 1956; pl. XII, fig. 4.

? *Archædiscus saleei* C. & L. var. *hirta* C. & L., 1964, pl. XIX, fig. 378  
seulement.

## Groupe oscillant

*Archædiscus cornua* CONIL & LYS, 1964 - CONIL & LYS, 1964, pl. XV, figs.

284, 285; CONIL, PAPROTH & LYS, 1968, pl. V, fig. 14.

## PHYLOGENIE

Formes issues des *Archædiscus* par mutation survenue dans le V2 (x).  
Nous n'en connaissons aucun intermédiaire, les plus anciens spécimens  
rencontrés montrant d'emblée des nodosités dans l'ensemble du test.

## JUSTIFICATION

Ce genre étant caractérisé par sa paroi et l'apparition de nodosités  
dans ses lumières, indépendamment de son enroulement, de l'épaisseur  
de sa couche radiée et de son renflement axial a un sens plus large  
que "*Lensarchædiscus*", désignant des formes lenticulaires.

## REPARTITION STRATIGRAPHIQUE

Ces *Archædiscinae*, peu communs dans le Viséen moyen, prennent essen-  
tiellement leur essor au Viséen supérieur (Europe occidentale, URSS,  
Iran, Amérique du Nord).

---

(x) Existence certaine dans le V2b $\gamma$  de Belgique, possible plus bas, dans  
le C2 d'Angleterre (V2a ou V2b $\alpha$ )

Sous-genre *Nodasperodiscus* CONIL & PIRLET, subgen. nov.

(Pl. I, figs 4, 6, 7; pl. II, figs. 16, 17,  
25, 26, 29-36)

Derivatio nominis : *nodus*, noeud; *asper*, rugueux.

Espèce-type : *Archaediscus saleei* var. *saleei* CONIL & LYS, 1964, pl. XIX,  
fig. 376, RC 33, (pl. I, fig. 6 de ce travail).

#### DIAGNOSE

*Nodosarchaediscus* caractérisé par la présence de nodosités et en outre par un étoilement de la partie centrale dans laquelle l'enroulement de la spire devient confus, en raison de l'occlusion des lumières et de la disparition de la couche sombre interne. Couche foncée faible à imperceptible dans les derniers tours, entièrement recouverte dans tout le test par la couche radiale.

#### EXEMPLES

##### Groupe aligné

*Arch. borealis* REITL., 1949.

? *Arch. postrugosus* REITLINGER, 1949.

##### Groupe sigmoïdal imparfait

? *Asteroarch. baschkiriatus* (KREST. & THEOD.) - AISENV. , BRAZHN. & POT.,  
1968, pl. XXIV, fig. 7.

##### Enroulement sigmoïdal

*Arch. saleei* var. *saleei* CONIL & LYS, 1964.

##### Groupe oscillant

*Rugosoarchaediscus oclusus*, HALLET, 1970.

*Archaediscus demaneti* CONIL & LYS, 1964(fig. 293 seulement).

## PHYLOGENIE

Formes directement issues des (*Nodosarchaediscus*) par apparition d'un étoilement dans la partie centrale, qui devient confuse. Des intermédiaires existent, rendant parfois la distinction délicate, mais de tels cas ne surviennent apparemment que dans le V3b inférieur.

## JUSTIFICATION

Ces formes peuvent difficilement être réunies avec les Archaediscinae à denticulations initiales seules ou (*Asperodiscus*), puisqu'elles dérivent d'Archaediscidae à nodosités apparus nettement plus tôt; il s'agit dès lors d'une autre lignée qu'il importe de distinguer.

## REPARTITION STRATIGRAPHIQUE

Europe occidentale : du V3b<sup>o</sup> au Namurien.

URSS : partie supérieure du Viséen, Namurien et Bachkirien.

Autres régions (Iran, USA) : répartition apparemment semblable par rapport aux autres guides.

Sous-genre *Asperodiscus* CONIL & PIRLET, subgen. nov.

(Pl. I, figs. 5, 9, 12).

*Neoarchaediscus* M. MAKLAY, 1956.

*Rugosoarchaediscus* M. MAKLAY, 1957.

Derivation nominis : *asper*, rugueux.

Espèce-type : *Archaediscus mutans* CONIL & LYS, 1964. HP An 79.

## DIAGNOSE

*Nodosarchaediscus* caractérisé par sa partie centrale confuse et étoilée. Les spires terminales (au moins 1 1/2 à 2) ont des lumières bien dégagées sans nodosités ni autre trace d'occlusion. Couche foncée faible à imperceptible, entièrement recouverte dans tout le test par la couche radiée.

## EXEMPLES

### Groupe aligné

? *Arch. incertus* GROZD. & LEBED. , 1954.

### Groupe oscillant

? *Archædiscus karreriformis* REITLINGER, 1950 (= *Archædiscus akchimensis* GROZDILOVA & LEBEDEVA, 1954). *Archædiscus karreri* var. *aucta* CONIL et LYS, 1964 (pl. XVII, fig. 322) est vraisemblablement identique; il possède un étoilement central peu marqué et son diamètre est de 500  $\mu$  (légère erreur de grossissement de la photographie originale).

### Groupe sigmoïdal imparfait

*Arch. mutans* CONIL & LYS, 1964.

## PHYLOGENIE

Formes directement issues des *Archædiscus* de type évolué (*angulatus*) par apparition de projections anguleuses dans la partie centrale, ou plus généralement par la dégénérescence de la partie centrale en un étoilement confus. Le phénomène peut montrer une certaine progressivité, mais, comme chez les (*Nodasperodiscus*) la manifestation plus ou moins nette de cet étoilement n'apparaît qu'au V3b et sans doute de façon plus précoce chez les formes à petit proloculus.

## JUSTIFICATION

Utilisant les mêmes critères qui nous ont guidés depuis les origines de la famille, nous abandonnons les genres qui se distinguent essentiellement par leur enroulement et sa répercussion sur la forme globale.

Une telle classification risquerait de multiplier les genres et sous-genres. (*Asperodiscus*) remplace dès lors *Neoarchædiscus* et *Rugosoarchædiscus* qui ne séparent à notre avis, que des caractères d'ordre spécifique. Remarquons néanmoins que les espèces aplaties du type *Neoarchædiscus* apparaissent bien après les premières espèces renflées du type

*Rugosoarchædiscus*.

## REPARTITION STRATIGRAPHIQUE

Europe occidentale : du V3b<sup>α</sup> au Namurien.

URSS : partie supérieure du Viséen, Namurien et Bachkirien.

Autres régions (Iran, USA) : répartition apparemment semblable.

Sous-genre *Asteroarchaediscus* MIKLUKHO-MAKLAY, 1956

(Pl. I, figs 10, 11; pl.II, figs 22, 28).

*Asteroarchaediscus* M. MAKLAY, 1956.

Espèce-type : *Archaediscus bachkiricus* KRESTOVNIKOV & THEODOROVITCH, 1936.

### DIAGNOSE

*Nodosarchaediscus* caractérisé par une importante occlusion des lumières et la disparition presque totale de la couche foncée interne. Le mode d'enroulement, lorsqu'il n'est pas aligné, n'est plus guère apparent. Seul le dernier tour peut présenter des lumières tant soit peu dégagées. La couche radiée de la paroi est bien développée et enveloppe entièrement chaque tour de spire.

### EXEMPLES

#### Formes renflées

*Arch. bachkiricus bachkiricus* KREST. & THEOD. , 1936.

*Arch. pustulus* GROZD. & LEBED., 1954.

#### Formes lenticulaires à aplaties

? *Arch. bachkiricus* KR. & THEOD. var. *pressula* GROZD. & LEBED., 1953.

*Arch. parvus* RAUSER-CHEMN. var. *regularis* SULEIMANOV, 1953.

### PHYLOGENIE ET JUSTIFICATION

Ce genre représentant le terme de l'évolution ne permet plus, sauf cas exceptionnels d'appliquer les critères de type d'occlusion et

d'enroulement. La complication maximum est atteinte et correspondra à l'extinction de la famille. Faute de mieux, on ne peut que réunir sous un même nom les 2 lignées distinguées ci-dessus.

Il est vraisemblable que les formes à occlusion apparente jusqu'au dernier tour dérivent des *Nodasperodiscus*; les *Asperodiscus* donneraient les formes à dernier tour dégagé.

#### REPARTITION STRATIGRAPHIQUE

Apparaît au sommet du Viséen (*V3b*  $\beta$ - $\gamma$ , *V3c* inférieur), mais caractérise surtout le Silésien, jusqu'au sommet du Bachkirien (Europe, URSS, Amérique du Nord, Iran ? ).

Sous-famille AMMARCHAEDISCINAE CONIL & PIRLET, subfam. nov.

Archaeodiscidae sans divisions internes, à enroulement planispiralé.

Paroi semblable à celles des Archaeodiscinae.

Genre AMMARCHAEDISCUS CONIL & PIRLET, gen. nov.

Derivatio nominis : genre *Amodiscus*, possédant un enroulement typiquement planispiralé.

Espèce-type : *Ammarchaediscus* (*Amm.*) *bozorgniae* CONIL & PIRLET, sp. nov.

Un cotype serait à rechercher pour représenter la seconde tendance de la lignée, à couches foncées non recouvrantes (par exemple :

*Archaediscus monstratus* GROZD. & LEBED., 1954 ou *Planoarchaediscus eospirillinoides* BRAZHNİK., 1967).

#### DIAGNOSE

Ammarchaediscinae possédant des lumières libres, sans nodosités ni étoilement. Couche foncée interne très forte à imperceptible; couche radiée externe développée dans la région axiale seulement ou dans tout le test. Spire involute à évolutive.

Espèce-type : *Ammarchaediscus (Amm.) bozorgniae* CONIL & PIRLET, sp. nov.

### DIGNOSE

*Ammarchaediscus* à couche foncée interne très développée et contiguë dans tous les tours. Couche radiée externe développée uniquement sur les flancs ou en remplissage ombilical. Le ou les derniers tours sont évolutés et dépourvus de couche radiée. Lumières avec planchers convexes.

### EXEMPLES

*Archaediscus spirillinoïdes* RAUSER - TCHERNYSHEVA N.E., 1948; pl. II; figs. 7 - 8.

*Archaediscus monstratus* GROZD. & LEBED. , 1954; pl. VII, figs. 17, 18 (holotype figuré en 1953 par GROZDILOVA comme *Arch. spirillinoïdes* RAUSER, 1948.)

*Permodiscus* (? ) *primaevus* PRONINA, 1963; pl. VII, fig. 13 (figs 10 - 12 ? )

*Planoarchaediscus aegyptiacus* OMARA & CONIL, 1965; (pl. II, non HOLOTYPE; fig. 7 seulement).

*Planoarchaediscus eospirillinoïdes* BRAZHNKOVA, 1967; pl. X, fig. 10; pl. LI, figs 7, 9, 12, 13 (non 8).

*Planoarchaediscus aegyptiacus* OMARA & CONIL - CONIL & LYS, 1968; pl. XI, fig. 148 (les figs 147 et 149 ressemblent à des hybrides).

*Ammarchaediscus (Amm.) bozorgniae* CONIL & PIRLET, sp. nov.

### PHYLOGENIE

Formes issues des *Pseudoammodiscus* dont elles se distinguent par le développement d'une couche radiée dans les régions ombilicales. Les *Pseudoammodiscus* évolutés ont pu donner naissance aux (*Ammarchaediscus*) à tours superposés, les *Pseudoammodiscus* à tours recouvrants aux (*Ammarchaediscus*) à fortes couches foncées et aux (*Rectodiscus*). Les (*Ammarchaediscus*) à forte couche foncée montrent dans le (V3) - Nm, par progression des indentations de couche radiée sous les lumières, une certaine convergence avec les (*Rectodiscus*) du V1b - V2a.

Cette lignée, conservant tardivement des types primitifs et évoluant apparemment de façon indépendante des *Archaediscinae* et des (*Rectodiscus*), doit être interprétée avec prudence pour éviter des confusions stratigraphiques.

Les (*Rectodiscus*) et subgen. nov. A peuvent donner quelques hybrides respectivement avec les (*Melarchaediscus*), et les (*Archaediscus*) se manifestant par des légères irrégularités des tours initiaux.

#### JUSTIFICATION

Comme chez les *Archaediscinae*, la distinction basée sur la contiguité ou la séparation des couches foncées permet de séparer deux lignées au comportement évolutif différent. Nous les distinguons comme sous-genres dans le but d'éviter des confusions et des erreurs de datation.

#### REPARTITION STRATIGRAPHIQUE

Iran : V1b - V3b (c ?).

Sinaï: V1 ou V2.

Belgique : V2bα.

URSS : Viséen inférieur - Viséen supérieur.

*Ammarchaediscus (Amm.) aegyptiacus* (OMARA & CONIL), 1965  
(Pl. III, fig. 52).

Cette espèce discoïde diffère d'*Amm. (Amm.) monstratus* GROZD. & LEBED. par un profil moins aplati, des lumières tendant à s'accroître plutôt latéralement que verticalement et par une couche radiée latérale mieux développée.

#### REPARTITION STRATIGRAPHIQUE

Sinaï : V1 ou V2.

Belgique : V2bα.

Derivatio nominis : nous dédions cette espèce au Dr. BOZORGNIA, Nat. Iran. Oil Comp., de Téhéran, auteur de la légende biostratigraphique du Dinantien de l'Elbourz.

Holotype : RC 7484, pl. III, fig. 45.

Locus typicus : Dozdehband, Elbourz, Iran.

Stratum typicum : V3b.

#### DIAGNOSE

Test lenticulaire à discoïde, avec tour final saillant.

Enroulement : parfaitement planispiralé, légère déviation initiale exceptionnelle.

Spires : 4 - 5.

Diamètre : (170) - 240 - 380  $\mu$ .

Largeur : 70 - 95  $\mu$ .

l/d : 0,24 - 0,32.

#### DESCRIPTION

La loge tubulaire croît rapidement en hauteur et en largeur dans les premiers tours. La couche foncée interne de la paroi est fortement développée, typiquement recouvrante et contiguë dans chaque tour. La couche radiée externe consiste en un remplissage ombilical en forme de V très ouvert; ses indentations recouvrent légèrement les flancs de la loge tubulaire. La croissance rapide des premiers tours et le développement de la couche radiée latérale produisent un léger renflement axial. Les lumières, en forme de croissant tendent à devenir sub-circulaires dans le dernier tour. L'enroulement est involute, à l'exception du dernier tour. En section équatoriale, la ressemblance est très grande avec le genre *Pseudammodyscus*.

Diffère d'(*Amm.*) *aegyptiacus* par un enroulement plus régulier et surtout par une croissance plus rapide de la loge tubulaire produisant un renflement axial en une zone radiée en forme de V. Chez (*Amm.*) *aegyptiacus* la partie axiale revêtue de couche radiée est habituellement en dépression par rapport au dernier tour, ou dans le même plan.

Ces mêmes critères distinguent davantage encore notre espèce d'(*Amm.*) *monstratus* (GROZD. & LEBED.).

REPARTITION STRATIGRAPHIQUE

Iran : Elbourz, *V1b*, *V2a*, *V3b - c*.

Sous-genre *Leptodiscus* CONIL & PIRLET, subgen. nov.

(Pl. III, figs 41 - 44).

Derivatio nominis : λεπτος , léger.

Espèce-type : *Permodiscus umbogmaensis* OMARA & CONIL, 1965.

DIAGNOSE

*Ammarchaediscus* à couche foncée interne moyenne à faible, contiguë dans tout le test, mais pouvant être très légèrement interrompue entre chaque tour par une pellicule claire, dans les formes évoluées. Couche radiée recouvrant tout le test latéralement et périphériquement.

Lumière avec planchers convexes.

L'aspect général est celui d'un *Pseudoammodiscus* enrobé périphériquement d'une couche radiée. Seul un examen attentif de la paroi permet de distinguer les deux genres en section axiale parfaite : la trace d'une certaine orientation radiaire dans la paroi sombre révèle sa tendance à former une couche radiée (un phénomène identique s'observe au cours de l'évolution des *Endothyra* et des *Quasiendothyra* du Famennien supérieur).

## EXEMPLE

*Permodiscus umbogmaensis* OMARA & CONIL, 1965.

## JUSTIFICATION

Ces formes ne ressemblent à aucune autre et leur origine paraît suffisamment établie. En section mal orientée, il peut y avoir très grande ressemblance avec les *Monotaxinoïdes* du Namurien.

## PHYLOGENIE

(*Leptodiscus*) dérive d'(*Ammarchaediscus*) évolutés à couche foncée non recouvrante, par simple extension de la couche radiée en un revêtement latéral généralisé, allant de pair avec la réduction de la couche foncée. Il y a analogie avec le passage des (*Melarchaediscus*) aux (*Archaediscus*), bien que le niveau stratigraphique paraisse être supérieur.

Il nous est encore impossible de préciser si les (*Leptodiscus*) sont précédés d'un stade avec puissants contreforts, ce qui paraît peu probable, et suivis d'un stade à couche foncée très atténuée ou imperceptible.

## REPARTITION STRATIGRAPHIQUE

Iran : (V3 ? ) - Nm. Niveau avec *Globivalvulina*.

Egypte : V1 (OMARA & CONIL) ou V2b (MAMET & OMARA).

URSS : Viséen supérieur (niveaux très élevés).

Belgique : V3, sondage de Soiron (Vesdre), "massifs renversés" traversés sous le Massif de la Vesdre (J.M. GRAULICH), profondeur 665 m.

Bassin de Laval : V2a, Fourneaux (A. PELHATE).

*Ammarchaediscus (Leptodiscus) aff. umbogmaensis* (OMARA & CONIL).  
(Pl. III, figs 41 - 44).

Les spécimens rencontrés en Iran, de même que celui de Soiron (Belgique) montrent une couche foncée moins développée que chez l'holotype du Sinai appartenant à un niveau inférieur. Il s'agit vraisemblablement d'un phénomène d'évolution normal chez tous les *Archaediscidae*.

Bien que mal préservé, l'unique spécimen rencontré dans le V2a du bassin de Laval (France) paraît posséder une couche foncée sensiblement aussi développée que chez l'holotype.

Sous-genre *Rectodiscus* CONIL & PIRLET subgen. nov.

*Permodiscus* DUTK. - auctores (non espèce type *P. vetustus*).

Derivatio nominis : *rectus*, aligné.

Espèce-type : *Permodiscus rotundus* N. TCHERNYSHEVA, 1948; pl. II, fig. 12.

#### DIAGNOSE

*Ammarchaediscus* caractérisé par le développement de la couche radiée de la paroi, qui enveloppe complètement chaque tour de spire, sauf à proximité immédiate de l'ouverture. Couche foncée interne fortement développée, produisant des contreforts nets dans tous les tours. Lumières avec planchers convexes. Enroulement entièrement involute.

#### EXEMPLES

*Permodiscus rotundus* N. TCHERNYSHEVA, 1948; pl. II, fig. 12.

*Permodiscus rotundus* TCHERN. - CONIL & LYS, 1964; pl. XX, figs 394-397.

*Permodiscus rotundus* TCHERN. - BRAZHN. & al. 1967; pl. X, fig. 12.

#### PHYLOGENIE

Il nous est actuellement impossible de préciser si les (*Rectodiscus*) et les (*Ammarchaediscus*) ont une origine commune et s'il y a des décalages dans leur apparition. L'évolution des (*Rectodiscus*) se fait parallèlement à celle des *Archaediscus*; il existe entre eux quelques hybrides caractérisés par de légères irrégularités initiales de l'enroulement.

#### JUSTIFICATION

Ce sous-genre marque une étape nette dans la différenciation des *Ammarchaediscus*. L'espèce type des (*Permodiscus*) dénote une évolution avancée, qui la distingue radicalement des formes primitives.

Ces dernières, abondantes dans le Viséen inférieur, peuvent justifier une désignation particulière au niveau sous-générique, comme nous l'avons fait chez les *Archaeodiscus*.

#### REPARTITION STRATIGRAPHIQUE

Belgique : du *Vlb*  $\beta$  (qu'il caractérise par son apparition) au *V2a* inclusivement. La répartition paraît uniforme en Europe occidentale.

URSS : Viséen inférieur.

Sous-genre A - CONIL & PIRLET, subgen. nov.

(Pl. III, figs. 37 - 40).

#### DIAGNOSE

*Ammarchaeodiscus* à couche foncée interne modérée à faible, sans contre-forts. La couche radiée externe enveloppe complètement chaque tour de spire. Enroulement involute et lumière en croissant chez les formes primitives; enroulement plus ou moins évolue et planchers de lumières concaves chez les formes évoluées.

#### EXEMPLES

*Permodiscus vetustus* N. TCHERNYSHEVA, 1948; pl. 2, fig. 15 seulement.

? *Permodiscus syzranicus* N. TCHERNYSHEVA, 1948 - RAUSER, 1948; pl. XVII, fig. 14.

? *Permodiscus vetustus* DUTKEVITCH, 1948 - GROZDILOVA, 1953; pl. IV, fig. 23 seulement, si les tours initiaux, non visibles dans cette section, ne sont pas étoilés. La forme des planchers et les deux derniers tours évolués indiquent une étape avancée dans l'évolution du sous-genre.

*Permodiscus vetustus* DUTKEVITCH, 1948 - GROZDILOVA & LEBEDEVA, 1954; pl. VII, fig. 21 (non *in* ORLOV, 1959; p. 341, fig. 877 montrant des planchers convexes et un enroulement involute).

*Permodiscus uniensis* GROZDILOVA & LEBEDEVA, 1954; pl. VII, fig. 22.

*Planospirodiscus taymiricus* SOSSIPATROVA, 1962.

## PHYLOGENIE

Les formes de transition avec les (*Rectodiscus*) sont relativement rares et nous n'en connaissons de bons exemplaires que dans le V2a (pl. III, figs 37 - 40); malgré la qualité du matériel, il est difficile de choisir une espèce type à ce niveau. Les formes évoluées paraissent fréquentes dans le Viséen supérieur de l'URSS, alors que nous n'en connaissons pas à ce jour en Europe occidentale.

Les sous-espèces appliquées aux (*Archæodiscus*) pourraient être utilisés également dans cette lignée :

subsp. *involutus* : (V1b ? ) V2a en Europe occidentale,

subsp. *concavus* : non décrit à notre connaissance,

subsp. *angulatus* : Viséen supérieur d'URSS,

subsp. *evolutus*, comme chez (*Tubispirodiscus*),

subsp. *tenuis* : tendance observée chez un spécimen de ? *Permodiscus*  
(B), pl. I, fig. 8 de ce travail.

Le caractère de pseudoétoilement ne peut se développer chez des formes planispirales, cependant le contact anguleux des planchers avec la périphérie reste un trait commun avec les (*Archæodiscus*) du même niveau.

## JUSTIFICATION

Comme les *Melarchæodiscus* évoluent vers les (*Archæodiscus*), les (*Rectodiscus*) passent parallèlement à des formes caractérisées par une couche foncée réduite, des planchers concaves et les derniers tours évolutés. Il convient de les distinguer d'autant plus qu'elles occupent un niveau stratigraphique défini et constituent un maillon essentiel dans l'évolution des *Ammarchæodiscinae*.

Le matériel manque encore pour établir définitivement les caractères et le choix d'un nouveau sous-genre.

## REPARTITION STRATIGRAPHIQUE

Angleterre : V2a.

Belgique : V2a ?

URSS : Viséen supérieur ( = V3b - c ).

R. BROWNE & R. POHL (Kentucky) ont aimablement montré à l'un de nous les originaux d'un nouveau genre et leur manuscrit inédit. Ils nous ont autorisés à figurer le dessin fait selon l'original (R.C.). L'enroulement complètement évolutive, avec épaulements, la croissance très lente de la loge tubulaire et surtout la paroi radiée simple confèrent à ces Archaediscidae un caractère très particulier les situant à un niveau très avancé de l'évolution du sous-genre A.

Genre ? *Permodiscus* N. TCHERNYSHEVA, 1948.

Espèce-type : A désigner parmi les originaux figurés par TCHERNYSHEVA, 1948, pl. 2, figs. 13, 14, 16 (non 15). La figure originale 13, bien représentative, a été choisie par LOEBLICH & TAPPAN pour illustrer le genre, dans le *Treatise on Invert. Pal.*, 1964, p. 356, fig. 13.

#### DIAGNOSE

Ammarchaediscinae caractérisés par la présence de nodosités dans les lumières ou d'un étoilement central ou des deux caractères simultanément. Couche foncée interne faible à imperceptible. Couche radiée externe constituant la majeure partie du test. Spire habituellement évolutive, au moins dans les derniers tours.

Sous-genre ? *Permodiscus* N. TCHERNYSHEVA, 1948.

Espèce-type : voir ci-dessus.

#### DIAGNOSE

? *Permodiscus* caractérisé par un enroulement initial bien apparent et sans étoilement, et par l'apparition de nodosités dans la plupart des lumières. La couche radiée externe enveloppe complètement chaque tour de spire.

## EXEMPLES

*Permodiscus vetustus* TCHERNYSHEVA, 1948; pl. 2, figs. 13, 14, 16, non fig. 15. L'espèce est rapportée à TCHERNYSHEVA à qui l'on doit description et figuration. Aucun holotype n'est signalé dans la publication de 1948; en 1953, cependant, GROZDILOVA figure comme holotype selon DUTKEVITCH, une forme sans nodosités, à planchers concaves, difficilement utilisable car les tours internes n'apparaissent pas.

*Permodiscus syzranicus* TCHERNYSHEVA, 1948, pl. II, fig. 10.

*Permodiscus syzranicus* TCHERN. in RAUSER, 1948; pl. XVII, fig. 15 seulement. Ce même exemplaire est repris comme *Permodiscus vetustus* par GROZDILOVA, 1953, pl. IV, fig. IV, fig. 22, p. 112.

## PHYLOGENIE

Comme celle des *Archaeodiscinae*, la lignée des *Ammarchaediscus* conduit vers des formes à occlusion plus ou moins avancées. Ces dernières, beaucoup moins nombreuses, sont encore mal connues.

## JUSTIFICATION

Nous maintenons ? (*Permodiscus*) tant que le problème des originaux soulevé par nos critères d'identification n'a pas été résolu. Nous appliquons ce sous-genre aux formes à nodosités qui constituent la majeure partie des originaux figurés, l'"holotype" présenté en 1953 par GROZDILOVA n'étant pas suffisant pour déceler un éventuel étoilement central.

## REPARTITION STRATIGRAPHIQUE

URSS : Viséen supérieur (= V3b - c).

Sous-genre B CONIL & PIRLET, subgen. nov.

(Pl. I, fig. 8).

## DIAGNOSE

? *Permodiscus* caractérisé par sa partie centrale étoilée et l'absence de nodosités ou de toute trace d'occlusion dans les tours externes. Couche radiée externe enveloppant complètement chaque tour de spire.

## DESCRIPTION

L'unique spécimen rencontré ne montre qu'une esquisse d'étoilement central. Son enroulement est nettement évolutive dans les trois derniers tours, dont la paroi est uniformément épaisse et dépourvue d'épaulements; il en résulte que les planchers des lumières sont convexes. La couche radiée recouvre entièrement la couche foncée interne, ce qui rapproche ce spécimen de la lignée (*Rectodiscus*) - ? (*Permodiscus*). La croissance rapide de la loge tubulaire et le faible développement de la couche radiée dans la partie centrale donnent au test un profil axial aplati, légèrement ombiliqué.

## REPARTITION STRATIGRAPHIQUE

Belgique : niveau indéterminé V3, dans le sondage de Soiron. Le caractère particulier des derniers tours suggère un niveau élevé.

Sous-famille TOURNARCHAEDISCINAE CONIL & PIRLET subfam. nov.

Archaediscidae caractérisé par la présence de nombreuses divisions internes en pseudologes. Enroulement variable et paroi semblable à celle des Archaediscinae.

Genre TOURNARCHAEDISCUS CONIL & PIRLET, gen. nov.

(Pl. I, fig. 15).

Derivatio nominis : genre possédant des caractères mixtes de Tournayellidae et d'Archaediscidae.

Espèce-type : *Tournarchaediscus lysii* sp. nov., HP QuA.

## DIAGNOSE

Tournarchaediscinae dépourvu de nodosités ou d'étoilement central.

## EXEMPLES

*Archaediscus* (?) sp. avec pseudologes terminales - CONIL & LYS, 1966;  
pl. II, fig. 15.

## PHYLOGENIE

Genre issu des *Brunsiina* par une mutation contemporaine et semblable à celle ayant produit les premiers *Archaediscus*.

## JUSTIFICATION

L'apparition précoce de ce type d'Archaediscidae et sa ressemblance avec les Tournayellidae nous incite à en faire une lignée différente, de grande longévité, mais peu prolifique, au moins dans les régions étudiées à ce jour.

En 1966, B. MAMET & al. signalent également l'apparition de septation chez des *Eosigmoilina* (p. 18, note 14). Ce dernier genre étant apparu au Namurien seulement, cette tendance semble avoir une origine différente (hybridation, particularité évolutive produisant une convergence de forme ? ).

## REPARTITION STRATIGRAPHIQUE.

Belgique : *Vlb* (gare de Dinant; pl. I, fig. 15; inédit A.-M. BERTRAND).

France : *V3b*  $\alpha$   $\beta$  (CONIL & LYS, 1966).

Angleterre : Namurien (CUMMINGS, Canonbie, Dumfriesshire; voir MAMET et al. 1966, p. 18).

*Tournarchaediscus lysi* CONIL & PIRLET sp. nov.

Derivatio nominis : nous dédions cette espèce à Maurice LYS, promoteur des recherches micropaléontologiques dans le Paléozoïque des bassins franco-belges. Université de Paris (Orsay).

Holotype : *Archaediscus* (? ) sp. CONIL & LYS, 1966; pl. II, fig. 15.

HP QuA.

Locus typicus : Synclinorium de Dinant, Avesnois, Queue Noir Jean (entre St.Aubin et St. Remy-mal-bâti; CARPENTIER, 1913, p. 77).

Stratum typicum : *V3b*  $\alpha$  -  $\beta$  .

## DIAGNOSE

Test probablement légèrement lenticulaire.

Enroulement : oscillant.

Spires : 5 - 5 1/2.

Diamètre : 340  $\mu$

Largeur et l/d inconnus.

## DESCRIPTION

La loge tubulaire croît régulièrement en hauteur. La couche foncée de la paroi est nette; la couche radiée, présente dans tous les tours est peu développée et d'épaisseur assez uniforme. Les pseudologes ne sont bien développées que dans la dernière demi-spire; on peut estimer qu'elles sont au nombre de 13 à 14 dans le dernier tour.

## RAPPORTS ET DIFFERENCES

Le spécimen du *Vlb* représenté à la pl. I, fig. 15, possède un tour de plus que l'holotype et mesure 460  $\mu$ . Les sections équatoriales ou obliques permettent seules l'identification du genre, mais ne sont guère favorables à la recherche du mode d'enroulement et du paramètre l/d.

## REPARTITION STRATIGRAPHIQUE

France (Avesnois) : *V3b*  $\alpha$ - $\beta$ .

Belgique : *Vlb* ?

## IV. ZONATION DU VISEEN BASEE SUR LES ARCHAEDISCIDAE

I. Apparition des Fusulinacées primitives, des *Dainella* et des *Valvulinella*. Grand développement des *Pseudoammodiscidae* et des *Endospiroplectamina*. Apparition de conodontes guides : *Mestognathus beckmanni* et *Gnathodus cf. homopunctatus*.

*Vla*

Aucun Archæodiscidae n'est connu nulle part, à ce niveau.

2. Apparition de (*Nudarchaediscus*) et de (*Melarchaediscus*) V1b  $\alpha$
3. Apparition de (*Rectodiscus*). Nombreux *Melarchaediscus*. V1b  $\beta$
4. Apparition d' (*Archaediscus*) de petite taille, de type *involutus*. V1b  $\gamma$
5. (*Rectodiscus*) et (*Melarchaediscus*) de grande taille V2a  
Apparition de *Koninckopora inflata* et *sahariensis*.  
Passage des *Palaeospiroplectamina* aux *Palaeotextulariidae*. *Dainella*.
6. Disparition presque totale des *Archaediscidae* primitifs V2b $\alpha$  -  $\beta$   
qui ne réapparaissent qu'occasionnellement.  
Prédominance des (*Archaediscus*) de type *involutus*  
à enroulement planispiralé ou oscillant.  
*Palaeotextularia* et *Koskinotextularia*.
7. Grand développement des petits (*Archaediscus*) dans V2b $\gamma$  - V3a  
tous les modes d'enroulements; épanouissement des  
formes sigmoïdes imparfaites; type *concavus*.  
Rares (*Nodosarchaediscus*).  
Développement d'*Endothyra omphalota*, *End. convexa*,  
*End. foeda*, *Quasiendothyra* (?) *nibelis*.
8. Développement des grands (*Archaediscus*); les formes V3b  $\alpha$   
de type *angulatus* dominant. Développement des  
(*Nodosarchaediscus*). Apparition des (*Asperodiscus*)  
et des (*Nodasperodiscus*) non discoïdes. Apparition  
des *Howchinia*.  
Les premiers *Gnathodus bilineatus* typiques apparaissent  
au sein de cette zone ou un peu plus haut.
9. Apparition des (*Asperodiscus*) et (*Nodasperodiscus*) in V3b  $\beta$   
discoïdes de type "*Neoarchaediscus*".  
Très rares (*Asteroarchaediscus*) de petite taille.
10. Développement des formes étoilées et des "*Neoar-* in V3b  $\gamma$   
*chaediscus*". Très rares (*Asteroarchaediscus*).  
Apparition de *Bradyina rotula*, *Cribrostomum*,  
*Climacammina* et *Saccaminopsis carteri*, abondance  
d'*Endothyranopsis crassus*.

11. Prédominance des *Archaediscinae* étoilés et des formes évolutes. Quelques (*Asteroarchaediscus*). Premières *Warnantella* et *Loeblichia paraammonoides*. V3c inf.
12. Développement des (*Asteroarchaediscus*) et des *Archaediscus* de type *tenuis*. *Monotaxinoïdes*, *Globivalvulina* (\*). Nm  
Apparition des *Eosigmoidina*. Développement des "*Quasiarchaediscus*" et des *Warnantella*.

## V. CONCLUSIONS

Sous certains aspects, ce travail peut paraître inachevé et nous ne nous en cachons pas. La révision de la famille à laquelle nous travaillons depuis quelques années, se heurte trop souvent à l'impossibilité d'utiliser certains exemplaires publiés, alors que quelques informations supplémentaires auraient suffi. Le schéma que nous proposons montre la place que ces informations, parfois d'apparence mineure, peuvent jouer dans un essai d'interprétation globale.

On ne pourrait assez insister sur l'importance de la figuration, principale source possible de critique. Les divergences d'interprétation des critères spécifiques sont telles, à l'heure actuelle, que les listes seules ne permettent guère de progrès objectifs ni de révisions.

Quelques points se dégagent du présent essai de synthèse :

- 
- (\*) Les *Globivalvulina bristolensis* du Cl d'Angleterre. (*Vla*) sont des représentants isolés et incertains du genre.

Ces assemblages ne sont pas connus à ce jour dans le Namurien des bassins franco-belges dont la faune est très pauvre et dominée par de très petits *Archaediscidae*.

1. On constate que les *Archaeodiscinae* passent par une succession de stades évolutifs aisément reconnaissables, même sur des exemplaires juvéniles et de bonne valeur chronologique. Les corrélations obtenues à grande distance correspondent à celles des conodontes.

<i>Archaeodiscus</i>	<i>Nodosarchaeodiscus</i>	Apparitions	Extensions
1. <i>Melarchaeodiscus</i> )		V1b	V2a (très rare plus haut)
2. subsp. <i>involutus</i>		V1b	V2b (rare plus haut)
3. subsp. <i>concausus</i>	( <i>Nodosarchaeodiscus</i> )	V2b (incertain plus bas).	Namurien
4. subsp. <i>angulatus</i>	+ ( <i>Asperodiscus</i> ) + ( <i>Nodasperodiscus</i> )	V3b α	Namurien-Bachk.
5.	+ ( <i>Asteroarchaeodiscus</i> )	(V3b <sup>β</sup> -γ)-V3c	Nam.-Bachk.
6. subsp. <i>evolutus</i>	idem	(V3c ?) Nam.	?
7. subsp. <i>tenuis</i>	idem	Namurien	?

2. Les *Archaeodiscidae* à nodosités, apparaissant avant les formes étoilées, justifient une distinction en (*Nodosarchaeodiscus*). Il est remarquable que l'apparition de l'étoilement les affecte tout autant que les *Archaeodiscus*) et apparemment au même moment. C'est pourquoi nous avons donné aux deux lignées un nom rappelant l'uniformité du phénomène, caractéristique d'une zone "*aspero*".
3. A côté des formes nouvelles apparaissant dans ces zones, des formes de type ancien peuvent se maintenir assez longtemps, mais en proportion rapidement décroissante.

4. Il est possible que les débuts d'étoilement qui apparaissent dans les tout premiers tours de spire ne soient exprimés que dans les formes microsphériques.
5. Au point de vue technique, l'identification suivant les critères que nous suggérons nécessite examen et photographie en lumière polarisée. Ces critères ont néanmoins un avantage évident : l'identification rapide du degré d'évolution, même dans un assemblage de formes juvéniles. Certains milieux, défavorables aux grandes espèces guides comme *Archaeodiscus karreri*, n'ont conservé en effet qu'une faunule mal développée mais qui n'en montre pas moins tous les signes de leur âge.

La plupart des photographies publiées, non retouchées, sont très difficiles à interpréter; un important travail de révision sera nécessaire et ne pourra se réaliser qu'au prix d'une large collaboration de spécialistes et de stratigraphes.

6. L'évolution des Archaeodiscidae primitifs paraît s'être réalisée dans la province eurasiatique. Ce n'est qu'au Viséen moyen (V2b) avec l'apparition dans de nombreux pays de rythmes à stromatolithes que la dispersion de la famille paraît se réaliser à très grande échelle. Les Archaeodiscidae atteignent à ce moment seulement la région mississippienne (Form. Warsaw et Harrodsburg : HEWITT & CONIL, 1969, p. 175; E.R. POHL, communication personnelle). Certains sous-genres se développent dans les régions particulières : les ? (*Permodiscus*) en URSS, les (*Ammarchaediscus*) au Proche et Moyen-Orient. L'étude des migrations de faunes doit permettre de compléter notre tableau dont certains éléments prévisibles restent inconnus.
7. Plusieurs foraminifères possèdent une organisation comparable à celle des Archaeodiscidae, bien qu'ils ne soient connus qu'après la disparition apparente de la famille au Moscovien. Signalons : *Planodiscus* REITLINGER, 1970. Permien, URSS.  
*Gourisina* REICHEL, 1945. Permien supérieur, Grèce.  
*Eolasiodiscus rectus* POTIEVSKAIA, 1962, pl. I, figs 10 - 16.  
Carbonifère supérieur et Permien inférieur, URSS.

## REMERCIEMENTS

De nombreuses informations et matériaux ont été obtenus de sources diverses. Nous tenons à remercier plus particulièrement F. BOZORGNIA, E.A. REITLINGER, M. LYS et R. BROWNE pour leur aide et leur générosité.

Nous exprimons également notre reconnaissance au FNRS. Les crédits de voyage accordés à l'un de nous (R.C.) ont permis de récolter dans divers pays l'abondant matériel nécessaire à cette révision.

Nous devons enfin rendre hommage à la collaboration technique de F. WIERINCKX et de Ph. BERTRAND dont la qualité nous fut d'un grand secours.

## DEPOT DES COLLECTIONS

R C : Collection R. CONIL, Institut de Géologie et de Géographie, Université de Louvain - 1348 LOUVAIN-LA-NEUVE. Belgique.

H P : Collection H. PIRLET, Institut de Géologie, Université de Liège, B 4000 LIEGE. Belgique.

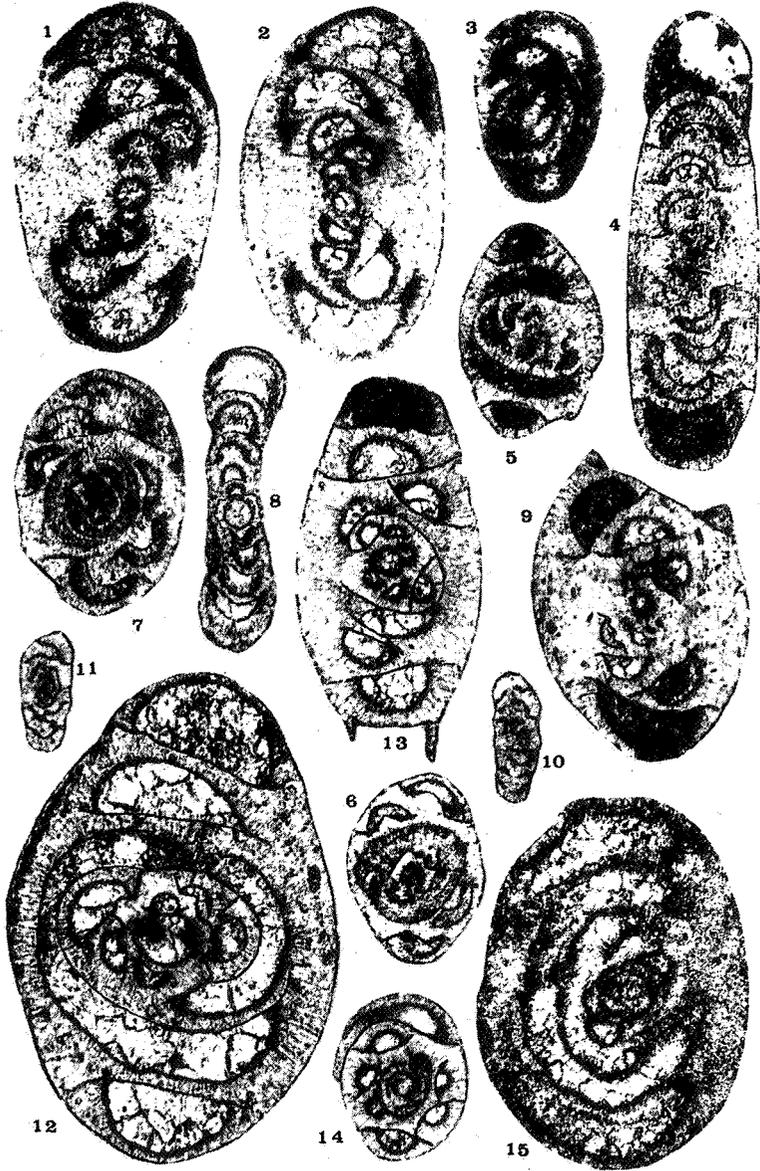
S G : Service Géologique de Belgique, rue Jenner 13 - B 1040 BRUXELLES. Belgique.

Mc Quown : University of Kentucky, LEXINGTON, Kentucky. 40506.

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

- BRAZHNIKOVA, N.E., 1964 - Contribution à l'étude des Eosigmoilina du Carbonifère inférieur du Grand Dombass. Acad. Sc. Ukraine, Trav. Inst. Géol., Sér. Strat. & Paléont., 48, Métariaux et faune du Paléoz. sup. du Dombas. pp. 3 - 15, pls. 1 - 3.
- BRAZHNIKOVA, N.E. VAKARTCHOUK, G.I., VDOVENKO, M.V., VINNITCHENKO, L.V., KARPOVA, M.A., KOLOMIETZ, Ja. I., POTIEVSKAJA, P.D., ROSTOVTCHEVA, L., PH. & CHEVTCHEENKO, G.D., 1967. - Couches repères microfauniques des terrains carbonifères et permien de la dépression du Dniepr-Donetz. Acad. Sc. Ukraine CCP Inst. Géol. Nauk., Kiev., 224 p., 59 pls.
- CONIL, R. & LYS, M., 1964 - Matériaux pour l'étude micropaléontologique du Dinantien de la Belgique et de la France (Avesnois). Mém. Inst. géol. Univ. Louvain, XXII.
- CONIL, R. & LYS, M., 1968 - Utilisation stratigraphique des Foraminifères du Dinantien. Ann. Soc. géol. Belg., 91, pp. B491 - 557, 11 pls.
- CONIL, R., PAPROTH, E. & LYS, M., 1968 - Mit Foraminiferen gegliederte Profile aus dem nordwest-deutschen Kohlenkalk and Kulm. Dechen. 119, p. 51 - 94.
- GROZDILOVA, L.P., 1953 - Foraminifères fossiles de l'URSS. Archæidiscidae. Trav. VNIGRI, n.s., 74, pp. 67 - 115, 4 pls.
- HALLET, D., 1970 - Foraminifera and Algae from the Yoredale "Series" (Viséan-Namurian) of Northern England. C.R. 6e Congr. Intern. Carbon. Sheffield, vol. III, pp. 873-900, 8 pls.
- HEWITT, Ph. & CONIL, R., 1969 - Foraminifères du Méramécien et du Chestérien des Etats-Unis (Tennessee). Bull. Soc. belge Géol., 78, pp. 175 - 186, 3 pls.

- MAMET, B., 1970 - Carbonate microfacies of the Windsor group (Carboniferous), Nova Scotia and New Brunswick. Geol. Surv. Canada, Dept. Energy, Mines and Resources, Paper 70 - 21, 120 p., XIX pls.
- MAMET, B., CHOUBERT, G. & HOTTINGER, L., 1966 - Notes sur le Carbonifère du Jebel Ouarkziz. Etude du passage du Viséen au Namurien d'après les Foraminifères. Notes et Mém. Serv. Géol. n° 198. Notes du Serv. géol. du Maroc, t. 27, pp. 6 - 28.
- MIKLUKHO - MAKLAY, A.D., 1957 - Nouvelles données sur la systématique et la phylogénie des Archaediscidae. Bull. Univ. Leningrad., 24, Série géol. et géogr., 4, pp. 34 - 46.
- MIKLUKHO - MAKLAY, A.D., 1960 - Nouveaux Archaediscidae du Carbonifère inférieur *in* Nouvelles espèces de plantes et d'animaux fossiles de l'URSS. Nauchno-Issledov. Geol. Inst. (VSEGEI) Minist. geol. Okhr. Nedr. SSSR, p. 149 - 151, pl. 25.
- OMARA, S. & CONIL, R., 1965 - Lower Carboniferous Foraminifera from Southwestern Sinai, Egypt. Ann. Soc. géol. Belg., 88, pp. B221 - 242, 3 pls.
- PELHATE, A., 1967 - Algues et Foraminifères viséens du bassin de Laval (Massif armoricain). Bull. Soc. géol. France (7), IX, pp. 897 - 902, pl. XXXII.
- VDOVENKO, M.W., 1968 - Sur un assemblage particulier de Foraminifères du Viséen supérieur de la dépression de Dniepr-Donetz. Recueil de Paléontologie, 5, 7, p., 2 pls.



*Archaeodiscus (Melarchaeodiscus) sp.*

Enroulement oscillant

- Fig. 1 V2a, Angleterre, Stainforth Yorksh., RC 8645. (9124).  
 Fig. 2 V2a, Irlande, Killala Bay, RC 6942 (7640). Type plus évolué que le précédent.

*Archaeodiscus (Melarchaeodiscus) sp.*

- Fig. 3 VIb (base), Belgique, route de Salet, Bioul 8/237, RC 6277. (6970).

*Nodosarchaeodiscus (Nodasperodiscus) sp.*

- Fig. 4 Nm inf., Iran, Dozdehband, Elbourz, C120, RC 8876. (9464). Retouché.

*Nodosarchaeodiscus (Asperodiscus) sp.*

- Fig. 5 V3b $\chi$ , Belgique, carrière souterraine d'Anhée, Yvoir 7/séq. 3, RC 7305 (7935). Retouché.

*Nodosarchaeodiscus (Nodasperodiscus) salaei (CONIL & LYS).*

Enroulement sigmoïdal.

- Fig. 6 V3b HOLOTYPE, Belgique, Temploux, Spy 1231, RC 33. (7865). Retouché.  
 Fig. 7 V3b $\chi$ , Belgique, Royseux, Huy 6/23, RC 1583. (3047). Retouché.  
 ? *Permodiscus* (subgen. B) sp.  
 Fig. 8 V3, Belgique, sondage de Soiron, Fléron 376/665 m, SG. (4424). Retouché.

*Nodosarchaeodiscus (Asperodiscus) cf. karreriformis REITLINGER*

Enroulement oscillant.

- Fig. 9 V3b $\chi$ , Belgique, carrière souterraine d'Anhée, Yvoir 7/27, HP An27. (8718). Retouché.

*Nodosarchaeodiscus (Asteroarchaeodiscus) sp.*

Enroulement aligné.

- Fig. 10 V3b-c, Belgique, Florennes, ruisseau de Lavalette, bloc de la Brèche rouge. HP F1 5. (7838).

Fig. 11 V3b<sup>B</sup>, Belgique, Royseux, HP Ho 213. (8726). Retouché.

*Nodosarchaediscus (Asperodiscus) sp.*

Enroulement sigmoïdal. Forme se différenciant d'*Archaediscus karreri* BRADY par la naissance d'un étoilement central.

Fig. 12 V3b<sup>8</sup>, Belgique, Royseux, Huy 6/14, RC 6542. (7231). Retouché.

*Archaediscus (Archaediscus) reditus* CONIL & LYS subsp.  
*angulatus* CONIL & PIRLET.

Enroulement sigmoïdal-aligné.

Fig. 13 V3b<sup>4</sup> HOLOTYPE, Belgique, Thon-Samson, Gesves 2/17, RC 1483.  
(8729). Retouché.

*Archaediscus (Archaediscus) grandiculus* SCHLIKOVA subsp.  
*angulatus* CONIL & PIRLET.

Fig. 14 V3b - c, Belgique, Florennes, ruisseau de Lavalette, RC 7830.  
(8745). Retouché.

*Tournarchaediscus* gen. nov.

Fig. 15 V7b, Belgique, gare de Dinant, Dinant 60/43, RC 7995. (9744).

Grossissement figs. 16 - 27, 29 - 36 : x 140

fig. 28 : x 220.

*Nodosarchaediscus (Nodasperodiscus) sp.*

Enroulement sigmoïdal parfait.

Fig. 16 *V3b-c*, Belgique, Florennes, ruisseau de Lavalette, HP F14 (7822). Retouché.

Fig. 17 Même lame. (7826). Retouché.

*Nodosarchaediscus (Nodosarchaediscus) sp.*

Enroulement aligné.

Fig. 18 Niveau *V3b* in *Pe*  $\bar{O}$ , Allemagne, Oese, Kiesel Kalk, RC 8060. (8674). Retouché.

Fig. 19 *V2b*  $\chi$ , Belgique, Awirs, St.-Georges 10/séq. 1, RC 1522. (8722). Retouché.

Fig. 20 *V3b*, Allemagne, Oese, HP Oese inf. 35 (5887). Retouché.

*Nodosarchaediscus (Nodosarchaediscus) sp.*

Enroulement oscillant formant transition avec les formes précédentes.

Fig. 21 *V3b*, Allemagne, Hellerfeld, Steinbruch, RC 8068. (8701). Retouché.

*Nodosarchaediscus (Asteroarchaediscus) sp.*

Fig. 22 *V3b - c*, Belgique, Houx, tour de Céronsart, HP Hx' 11. (7678).

*Nodosarchaediscus (Nodosarchaediscus ?) hirtus* (CONIL & LYS).

Enroulement sigmoïdal parfait.

Fig. 23 *V3b*  $\chi$ , HOLOTYPE, Belgique, Royseux, Huy 6/16, HP Ho' 16. (8760). Retouché.

Fig. 24 *V3b - c*, Belgique, Florennes, ruisseau de Lavalette, HP F14. (7821). Retouché.

*Nodosarchaediscus (Nodasperodiscus) sp.*

Enroulement sigmoïdal avec déflexion terminale.

Fig. 25 *V3b-c*, Belgique, Florennes, ruisseau de Lavalette, bancs supérieurs à la Brèche rouge, HP F14. (7851). Retouché.

*Nodosarchaediscus (Nodasperodiscus) occlusus* (HALLET).

Enroulement oscillant.

- Fig. 26 *V3b-c*, Belgique, Florennes, ruisseau de Lavalette, HP F14. (7874). Retouché.

*Ammarchaediscus* (? *Permodiscus*) sp.

- Fig. 27 *S2*, Angleterre, Gower, Point Eynon, Mc Quown E 230 (publ. 1972, Am. Ass. Petr. Geol., 56, 12). (7452).

*Nodosarchaediscus (Asteroarchaediscus) sp.*

Enroulement aligné. Occlusion presque totale, sauf dans le dernier demi-tour.

- Fig. 28 *V3b $\beta$* , Belgique, Royseux, HP Ho 213. (HP1915). x 220.

*Nodosarchaediscus (Nodasperodiscus)*. Espèces différentes montrant dans des groupes d'enroulement aligné et autre le rôle joué par les nodosités et l'épaississement relatif des parois dans l'occlusion des lumières.

Enroulement aligné (espèces différentes).

- Fig. 29 *V3c*, France, Avesnois, RC 7579. (8905).  
Fig. 30 MÊME lame. (8906).  
Fig. 31 *Nm inf.*, Etats-Unis, Tennessee, Daisy, Pennington Fm, C292, RC 5728. (8704). Retouché.  
Fig. 32 *V3c*, Belgique, sondage de Hermalle, SG 122W 258/62,50 m (7878). Retouché.  
Fig. 33 *V3c*, MÊME provenance, SG 122W 258/61 m. Retouché.  
Enroulement avec sigmoïde initiale.  
Fig. 34 *V3b $\beta$* , Belgique, Anhée, pont sur la Meuse, HP Y' 13. (7711) Retouché.

*Nodosarchaediscus (Nodasperodiscus) demaneti* (CONIL & LYS).

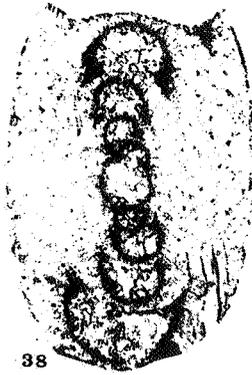
Enroulement légèrement oscillant.

- Fig. 35 *V3b $\gamma$*  HOLOTYPE, Belgique, Gesves 6/19, HP Gv' 19 (8742). Retouché.  
Fig. 36 *Nm inf.*, Iran, Elbourz, Dozdehband, C110, RC 7545. (8389). Retouché.





37



38



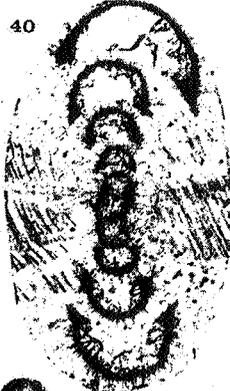
41



42



39



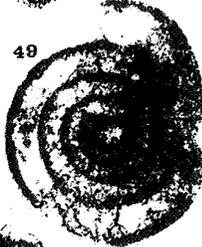
40



43



44



49



46



45



47



48



52



53



51



54



55



56

*Ammarchaediscus* (subgen. A) sp.

Représentants primitifs proches des (*Rectodiscus*)

- Fig. 37 *V2a*, Angleterre, Stainforth Yorksh., RC 8605. (9189).  
 Fig. 38 même échantillon, RC 8604. (9274).  
 Fig. 39 même échantillon, RC 8666. (9216).  
 Fig. 40 même échantillon, RC 8671. (9220).

*Ammarchaediscus* (*Leptodiscus*) aff. *umbogmaensis* (OMARA & CONIL), 1965.

- Fig. 41 *V3*, Belgique, Sondage de Soiron, Fléron 376/665 m, SG. (9308).  
 Fig. 42 *Nm*, Iran, Dozdehband, C110, RC 7543. (405).  
 Fig. 43 même échantillon, RC 7545. (8393).  
 Fig. 44 même échantillon, RC 7545. (8390).

*Ammarchaediscus* (*Ammarchaediscus*) *boxorgniae* CONIL & PIRLET, sp. nov.

- Fig. 45 *V3b - c* Holotype, Iran, Dozdehband, C106, RC 7484. (8397).  
 Fig. 46 même lame. (8398).  
 Fig. 47 *V2a*, Iran, Abnak, C20, RC 7457. (8408).  
 Fig. 48 *V1b*, Iran, Abnak, C12, RC 7449. (8719).  
 Fig. 49 *V2a*, Iran, Abnak, C22, RC 7459. (8422).

*Ammarchaediscus* (*Ammarchaediscus*) sp.

- Fig. 50 *V3b - c*, Iran, Dozdehband, C105, RC 7384. (8426).  
 Fig. 51 *V3b - c*, Iran, Dozdehband, C106, RC 7484. (8399).

*Ammarchaediscus* (*Ammarchaediscus*) *egyptiacus* (OMARA & CONIL)

- Fig. 52 *V2b*, Belgique, Sclaigneaux, Andenne 7, RC 2372. (6061).

*Ammarchaediscus* (*Ammarchaediscus*) *monstratus* (GROZDILOVA & LEBEDEVA).

- Fig. 53 *V1b*, Iran, Abnak, C 15, RC 7452. (8432).  
 Fig. 54 *V3b - c*, Iran, Dozdehband, C105, RC 7483. (8427).  
 Fig. 55 *V2a*, Angleterre, Stainforth, York., C109, RC 8667. (9307).  
 Fig. 56 même échantillon, RC 8668. (9218).



addendum : page 300

erratum :

*par suite d'une réduction des planches,  
plus importante que prévu, les dimensions  
deviennent :*

page 293 x 114 au lieu de 140

page 295 x 114 au lieu de 140

x 180 au lieu de 220

page 299 x 114 au lieu de 140

Paroi		Lumières	absence de divisions internes		genres	absence de divisions internes		genres			
			enroulement centré, variable			enroulement planispiralé					
couche radiée ext.	couche foncée int.		couches foncées non jointives au centre	couches foncées jointives		couches foncées non jointives au centre	couches foncées jointives				
présente dans tous les tours sauf parfois à proximité de l'ouverture	Enr. plus ou moins évolute ↑ modérée	occlusion presque totale des tours internes  Nodosités généralisées Absence d'étoilement limité au centre	ASTEROARCHAEDISCUS	?	NODOSARCHAEDISCUS	?	?	PERMODISCUS			
			ASPERODISCUS								
			NODASPERODISCUS								
	NODOSARCHAEDISCUS		? PERMODISCUS								
	↑ évol. tendant à disparaître modérée forte, contreforts habituels	Lumières lisses, sans nodosités ni étoilement	ARCHAEDISCUS	?		ARCHAEDISCUS			TUBISPIRODISCUS	?	AMMARCHAEDISCUS
			MELARCHAEDISCUS							subgen. A	
NUDARCHAEDISCUS			BRUNSIARCHAEDISCUS		RECTODISCUS		AMMARCHAEDISCUS				
absente dans les derniers tours						?					