

NOTE SUR LA TAXONOMIE DES PETITS FORAMINIFERES DU PALEOZOIQUE SUPERIEUR

par

B. MAMET¹ & S. PINARD²

RESUME

Une étude stratigraphique du Carbonifère Moyen au Permien Moyen de l'Arctique canadien (Bassin de Sverdrup), a amené à une révision de la taxonomie des petits foraminifères. L'objet de cette note est d'apporter quelques précisions sur la description taxonomique des foraminifères calcaires benthiques libres. Nous décrivons aussi deux nouvelles familles (Protonodosariidae et Turrispiroidae) et onze nouveaux genres (*Amphoratheca*, *Asselodiscus*, *Bradyinelloides*, *Consobrinella*, *Linendothyra*, *Nodosinelloides*, *Parabradyna*, *Polarisella*, *Pseudojanischewskina*, *Pseudopalaeospiroplectamina* et *Syzranella*). Bien qu'ils aient été négligés jusqu'ici, ces foraminifères sont utiles à la stratigraphie et sont aussi importants que les fusulines et les conodontes qui leur sont associés.

ABSTRACT

A stratigraphic study of the Middle Carboniferous-Middle Permian succession in the Canadian Arctic (Sverdrup Basin) has led to the revision of the taxonomy of small foraminifers. The purpose of this note is the taxonomic classification of free benthic calcareous secreted foraminifers. It describes two new families (Protonodosariidae and Turrispiroidea) and eleven new genera (*Amphoratheca*, *Asselodiscus*, *Bradyinelloides*, *Consobrinella*, *Linendothyra*, *Nodosinelloides*, *Parabradyna*, *Polarisella*,

Pseudojanischewskina,
Pseudopalaeospiroplectamina and *Syzranella*).

Endothyrids have been extensively used in the Lower Carboniferous, but have been somewhat neglected in higher horizons. However, they are as useful for stratigraphic zonation as the associated fusulines and conodonts.

KEY WORDS

"Endothyrids", Carboniferous-Permian, Sverdrup Basin.

MOTS CLES

"Endothyres", Carbonifère-Permien, Bassin de Sverdrup.

INTRODUCTION

Nous avons récemment eu l'occasion d'étudier la stratigraphie du Paléozoïque supérieur du Bassin de Sverdrup (Arctique canadien) et sa microfaune. Ce bassin péricratonique de 1300 km de longueur et 400 km de largeur, s'étend de 75° à 82° de latitude nord à travers les îles Melville, Axel Heiberg et Ellesmere (Beauchamp *et al.*, 1989) (fig. 1). Après une période orogénique à la fin du Dévonien, suivie d'un dépôt de molasse au Carbonifère inférieur, la sédimentation marine reprend au Serpukhovien. Elle persiste durant tout le Carbonifère et le Permien permettant ainsi l'accumulation de plusieurs kilomètres de carbonates de plate-forme interstratifiés dans des faciès littoraux ou au contraire de bassins.

¹ Département de Géologie, Université de Montréal, C.P. 6128, Succursale "A", Montréal, Québec, Canada H3C 3J7

² Institut de Géologie Sédimentaire et Pétrolière, 3303 - 33rd Street N.W. Calgary, Alberta, Canada T2L 2A7.

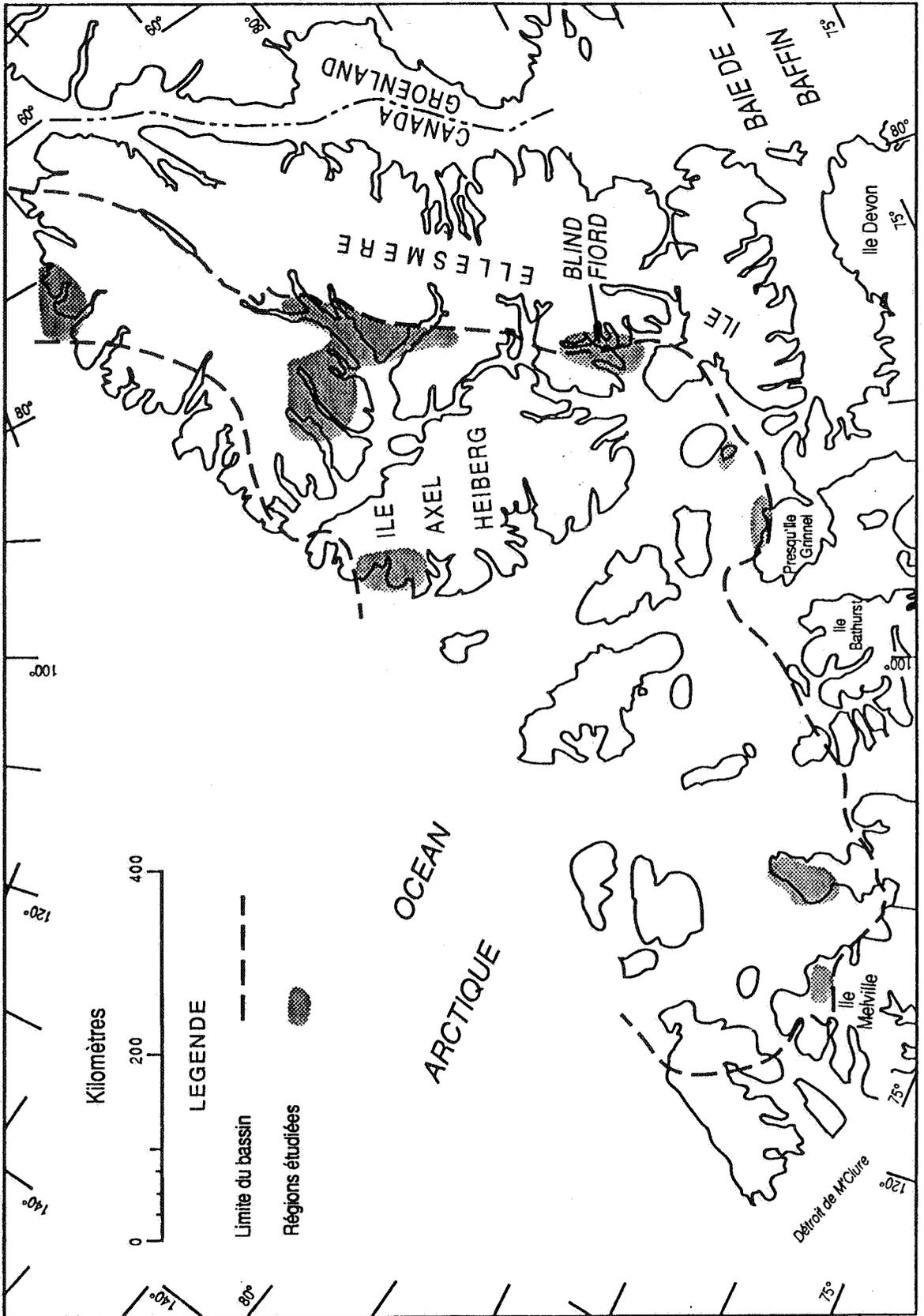


Figure 1 : localisation du Bassin de Sverdrup.

Notre étude a porté sur la base de cette séquence, allant du Serpukhovien au Bashkirien, Moscovien, Kasimovien, Gzhélien, Assélien et Sakmarien. Les formations étudiées sont l'Antoinette, Borup Fiord, Belcher Channel, Canyon Fiord, Hare Fiord, Mount Bayley, Otto Fiord et surtout Nansen. Les algues de cette séquence ont été décrites antérieurement par Mamet *et al.* (1987). Nous renvoyons à cette dernière publication pour une brève stratigraphie préliminaire. Nous nous sommes concentrés ici sur les petits foraminifères calcaires benthiques libres qui s'observent dans tous les horizons.

Ceci nous a conduit à reconnaître quinze assemblages qui nous ont permis de corréler les sections. Nous nous étendrons plus en détail sur cette biostratigraphie dans une publication ultérieure beaucoup plus ambitieuse, et qui couvrira tous les détails locaux.

L'objet de cette note est de faire une révision taxonomique de plusieurs taxa d'intérêt stratigraphique. En effet, la plupart des genres et familles nouvelles que nous allons ériger sont à grande dispersion géographique et certains sont même pratiquement cosmopolites au Carbonifère ou au Permien.

TAXONOMIE

Famille SYZRANIIDAE Vachard in Vachard & Montenat, 1981 emend.

Les genres inclus dans cette famille sont : *Syzrania* Reitlinger 1950, *Syzranella* gen. n., *Tezaquina* Vachard in Vachard & Montenat, 1981 emend., et probablement *Rectostipulina* Jenny-Deshusses, 1985 (= *Stipulina* Lys, 1978, invalide ; Lys in Lys *et al.*, 1980, invalide).

Diagnose : Test biloculaire ou pluriloculaire, de forme cylindrique. Proloculus suivi d'un long tube cylindrique non divisé, ou partagé par des constriction, ou des septa très courts sans renflements aux extrémités. Paroi secrétée double, constituée d'une couche interne microgranulaire surmontée par une couche prismatique fibroradiée de teinte jaunâtre. Ouverture simple terminale.

Discussion : Selon Vachard (1981), les taxa de cette famille posséderaient la paroi des Nodosariidae Ehrenberg, 1838 et en seraient les ancêtres. En fait, la paroi des Nodosariidae n'a pas la couche microgranulaire interne qui caractérise les membres des familles Geinitzinidae Bozorgnia, 1973 et Syzraniidae Vachard, 1981.

La famille se distingue des Geinitzinidae et Pachyphloidae par une septation inexistante ou

faible. Selon Loeblich & Tappan (1988), les Syzraniidae dériveraient des Earlandiidae.

Type de la famille : 1950 *Syzrania* Reitlinger.

Répartition stratigraphique : Moscovien au Permien Supérieur. Cette famille n'est pas restreinte au domaine téthysien comme le mentionne Vachard (1981) et s'observe dans le Midcontinent (U.S.A.) et dans l'Arctique canadien.

Genre *Syzranella* gen. n.

1962 *Dentalina* - pars - Potievskaya, p. 88, 89, pl. 8, fig. 8, 9 ; non fig. 10, 11.

1972 *Syzrania* - pars - Toomey, p. 296, 297, pl. 2, fig. 12 ; non fig. 11.

1975 (?) *Paratikhinella* - Gerke et Sossipatrova, sans description, pl. 3, fig. 9.

1981 (?) *Tezaquina* - Vachard, p. 421, 422, pl. 30, fig. 12, 15.

1982 (?) *Dentalina* - pars - Baryshnikov, Zolotova et Koscheleva, p. 36-38, pl. 9, fig. 15 ; non pl. 9, fig. 14, 16, 20, 23, 24.

1983 *Syzrania* - pars - Toomey, sans description, pl. 26, fig. 9 ; non fig. 10, 11.

Diagnose : Proloculus sphérique à subsphérique, suivi d'un long tube cylindrique, droit à très légèrement arqué, subdivisé par des amorces de septations disposés irrégulièrement à régulièrement le long du tube. Position des pseudosepta se traduisant sur la surface externe par la présence de légères dépressions. Muraille calcaire secrétée, composée de deux couches distinctes : une couche micritique interne, mince et microcristalline, et une couche externe plus épaisse, jaunâtre en transparence formée de cristaux perpendiculaires à la paroi donnant un aspect fibroradié. Ouverture simple, terminale.

Discussion : La présence de pseudoseptations et la muraille double différencient *Syzranella* des genres *Syzrania* et *Earlandinella*.

Type du genre : *Syzranella arctica* gen. n., sp. n. ; désigné ici.

Répartition stratigraphique : Le spécimen de Gerke et Sossipatrova (1975), attribué avec doute au genre, provient du nord-est de l'U.R.S.S. (horizon de Paren) daté du Permien inférieur (Assélien ?). Ceux de Toomey (1972, 1983) proviennent du Carbonifère Supérieur du Midcontinent. Le matériel du Pré-Oréal de Baryshnikov *et al.* (1982) date de l'Artinskien, tandis que celui de Vachard (1981) serait assélo-sakmarien. Le matériel de Donetsk est assélien. Dans l'Arctique canadien, le genre va du Moscovien (Zone 25) au Sakmarien.

Syzranella arctica gen. n., sp. n.

Planche 1, figure 15

Diagnose : Proloculus sphérique à subsphérique, avec un diamètre externe de 160 um et 210 um, un diamètre interne de 90 um et 160 um et une muraille de 30 um à 40 um d'épaisseur. En profil, cette loge est peu distincte de la chambre tubulaire. Long tube cylindrique, droit à curviligne, atteignant plus de 3100 um chez certains individus. Muraille double d'épaisseur très variable, de 25 um et 70 um. Couche micritique interne réduite à 3-10 um. Répartition des pseudospeta, régulière à irrégulière le long du tube, conférant une angularité aux terminaisons des chambres. Position des pseudosepta difficilement identifiable sur la surface externe du test. Ouverture simple à l'extrémité de la loge cylindrique.

Discussion : Le grand diamètre externe de la chambre tubulaire associé à une muraille relativement épaisse caractérisent l'espèce.

Holotype : Pl. 1, fig. 15 ; CGC-88 760 ; désigné ici.

Origine du nom : de la provenance du matériel.

Répartition stratigraphique : Dans l'Arctique canadien, c'est le représentant le plus commun des Syzranelles qui va du Moscovien (Zone 25) au Sakmarien. Formations Nansen, Belcher Channel et Antoinette.

Genre *Amphoratheca* gen. n.

Diagnose : Test libre, de forme pseudocylindrique, arqué, très allongé. De taille petite à moyenne, il est non comprimé, avec une section transversale presque circulaire. Proloculus communiquant avec un cylindre initialement divisé par pseudoseptations. De vrais septa apparaissent rapidement par après ; ils sont courts, légèrement redressés et sans renflements apparents. Chambres très variables, passant de la forme enflée à cylindrique ou en baril. Généralement hautes, elles communiquent entre elles par de "longs conduits". Accroissement des hauteurs oculaires variable et même réversible au cours de la croissance. Enveloppement des chambres nul et recouvrement faible. Sutures imperceptibles dans la partie initiale et devenant déprimées dans la partie terminale. Paroi d'épaisseur moyenne, composée de deux couches distinctes : une interne microgranulaire, et une externe plus importante, prismatique, de teinte jaunâtre en lumière transmise. Ouverture simple, terminale, béante.

Discussion : Diffère de *Tezaquina* par un premier stade de pseudoseptation et une apparition tardive de septa courts.

Type du genre : *Amphoratheca iniqua* gen. n., sp. n. ; désigné ici.

Répartition stratigraphique : Assélo-Sakmarien de l'Arctique canadien. Ce genre ne semble pas avoir été illustré dans la littérature.

***Amphoratheca iniqua* gen. n., sp. n.**

Planche 1, figures 13, 17.

Diagnose : Test libre, de forme cylindrique arquée dont la longueur mesure de 540 um à 1070 um et le diamètre maximum, de 135 um à 170 um. Rapports du degré d'allongement du test, de 4,0 à 6,3. Proloculus probablement très petit. Partie unisériée, débutant par des chambres mal délimitées, cylindriques, divisées par des constriction peu accusées. Ensuite, apparaissent des chambres de formes pseudorectangulaires ou trapézoïdales, séparées par de vrais septa courts ou des conduits de formes plus ou moins cylindriques. Chambres distinctes au nombre de quatre. Rapports AB/CD de 0,6 à 0,8 rarement 0,3 obtenus pour les chambres qualifiées de hautes. Augmentation des hauteurs oculaires, variable pour un individu et même réversible. Enveloppement nul des loges, et recouvrement faible. Sutures imperceptibles dans la partie initiale, mais moyennement à fortement déprimées dans la partie terminale. Augmentation rapide des épaisseurs septales. Paroi double de 25 um à 35 um, atteignant jusqu'à 45 um. Ouverture simple, terminale, d'environ 60 um de diamètre.

Discussion : La forme rectangulaire des chambres et la succession des vraies et pseudochambres sont caractéristiques.

Holotype : Pl. 1, fig. 13 ; CGC-88 800 ; désigné ici.

Paratype : CGC-88 799.

Origine du nom : Du latin *iniquus* pour inégal.

Répartition stratigraphique : A cheval sur la limite Assélien-Sakmarien de l'Arctique canadien. Formations Nansen et Belcher Channel. Assez rare.

Famille PROTONODOSARIIDAE fam. n.

La famille comprend les genres suivants : *Fronдина* Sellier de Civrieux & Dessauvage, 1965, *Protonodosaria* Gerke, 1959, et *Taurida* Sellier de Civrieux & Dessauvage, 1965.

Diagnose : Test pluriloculaire, libre, cylindroconique ; un proloculus suivi d'une succession de chambres unisériées. Septation complète. Muraille calcaire secrétée, simple, un tectum

microcristallin. Ouverture simple, circulaire, terminale.

Discussion : Cette nouvelle famille se distingue des Syzraniidae, Geinitzinidae et Pachyphloidae, par une muraille simple microgranulaire.

Type de la famille : 1959 *Protonodosaria* Gerke ; désigné ici.

Répartition stratigraphique : Permien. Eurasie, Australie et Amérique du Nord.

Famille GEINITZINIDAE Bozorgnia, 1973

Les genres inclus dans les Geinitzinidae sont : *Geinitzina* Spandel, 1901, (?) *Howchinella* Sellier de Civrieux & Dessauvage, 1965, *Nodosinelloides* gen. n. et *Polarisella* gen. n.

Diagnose : Test non comprimé, subs cylindrique, ou comprimé de forme ovoïde, triangulaire ou rectotriangulaire en section frontale. Proloculus suivi d'une succession unisériée de chambres, de formes variables, dont l'enveloppement est nul à moyen et le recouvrement, faible à prononcé. Muraille calcaire secrétée, à double feuillet : une couche interne micritique et une couche externe fibroradiée. Présence éventuelle de lamellations secondaires dans la partie initiale du test. Ouverture centrale, simple, ronde, ou en goulot, parfois radiée.

Discussion : A l'inverse de Loeblich & Tappan (1984) et Ross & Haman (1989), nous limitons cette famille au Permien et excluons les formes presque homéomorphes du Dévonien.

Type de la famille : 1901 *Geinitzina* Spandel.

Répartition stratigraphique : Permien. Eurasie. Amérique du Nord.

Genre *Polarisella* gen. n.

1914 *Nodosaria* - *pars* - Cherdynzev, p. 34-44, pl. 2, fig. 1 (?), 2 ; non fig. 3-10, 13.

1954 *Nodosaria* - *pars* - A.D. Miklukho-Maklay, p. 38-43, pl. 2, fig. 12, 14 ; non fig. 1-11, 13, 15.

1958 (?) *Nodosaria* - Kireeva, p. 173, 174, fig. 27.

1964 *Nodosaria* - *pars* - K.V. Miklukho-Maklay, p. 4-10, pl. 1, fig. 6-8 ; non fig. 1-5, 9-12.

1965a *Nodosaria* - *pars* - Luperto, p. 183-189, pl. 15, fig. 1, 2, 7 ; pl. 17, fig. 4, 5 (?), 6 ; non pl. 15, fig. 3-6 ; pl. 16, fig. 1-10 ; pl. 17, fig. 1-3, 5, 7-10.

1965b *Nodosaria* - *pars* - Luperto, p. 209-215, pl. 25, fig. 1, 3 (?) ; pl. 26, fig. 4,

6 (?), 7-9 ; pl. 27, fig. 1-3 (?), 8 (?) ; non pl. 25, fig. 2, 4 ; pl. 26, fig. 1-3.

1970 (?) *Fronicularia* - *pars* - Canuti, Marcucci et Pirini Radrizzani, sans description, fig. 12, n° 11, 12 ; non fig. 10.

1986 (?) *Nodosaria* - *pars* - Davydov, sans description, fig. 2, n° 8 ; non n° 6, 26.

Diagnose : Test libre de très petite taille, de forme légèrement arquée, très allongé, circulaire en coupe transversale. Test pluriloculaire débutant par un proloculus sphérique, non engagé, non protégé et non ornementé. Succession unisériée comptant jusqu'à onze loges. Chambres d'aspect très variables selon la coupe, passant de courbées à enflées, et tronquées à la partie terminale du test. Vu l'axe de développement non rectiligne, la hauteur relative des chambres semble variable, passant de loges à hauteur moyenne à très hautes. Enveloppement des chambres nul à très faible. Recouvrement, initialement d'apparence prononcé, moyen dans la partie finale du test. Sutures perpendiculaires peu déprimées. Paroi calcaire non lamellaire, qualifiée de fine à moyenne selon la terminologie de Sellier de Civrieux & Dessauvage (1965), mais relativement épaisse pour les dimensions du test. Elle se compose d'une mince couche microgranulaire interne facilement altérable, surmontée par une couche plus épaisse distinctement prismatique. Epaisseur septale égale ou légèrement supérieure à la paroi, s'accroissant modérément. Septa courts inclinés à 45°, se redressant pour constituer une ouverture en goulot aux bords épais. Ce goulot imposant réduit considérablement le volume de la chambre.

Discussion : *Polarisella* gen. n. se distingue de *Protonodosaria* par une muraille prismatique plus épaisse. Le type d'ouverture aux bords faiblement mamelonnés est aussi différent de celui de *Protonodosaria*. *Polarisella* se distingue de *Nodosinelloides* gen. n. par son type de goulot particulier. Dès 1965, Luperto avait déjà remarqué que certaines "*Nodosaria*" devraient être attribuées à de nouveaux genres basés le type de muraille et de la forme des chambres.

Type du genre : *Polarisella blindensis* sp. n.

Nous incluons dans le genre :

1954 *cubonica* (Miklukho-Maklay) (comme *Nodosaria*)

1914 *elabugae* (Cherdynzev) (comme *Nodosaria*)

1965b *nigra* (Luperto) (comme *Nodosaria*)

1965a *potentina* (Luperto) (comme *Nodosaria*)

1954 *sagitta* (Miklukho-Maklay) (comme *Nodosaria*)

1965b (?) *spathulatta* (Luperto) (comme *Nodosaria*)

Origine du nom : du latin *polaris*, signifiant situé près du pôle.

Répartition stratigraphique : Ce nouveau genre est connu du Permien supérieur de l'Italie et de Russie (Caucase, Plateforme russe). Movshovich *et al.* (1979) signalent la présence du taxon dans l'Assélien de la région sub-Ural, mais ne l'illustrent pas. Dans l'Arctique canadien, il apparaît haut dans l'Assélien et à la base du Sakmarien.

***Polarisella blindensis* sp. n.**

Planche 1, figures 10-12.

1965a (?) *Fronicularia* sp. - Luperto, p. 205, pl. 24, fig. 7.

Diagnose : Test libre, de forme conique allongée, dont l'axe de développement est arqué à sigmoïde. Longueur allant de 200 µm à 450 µm avec un diamètre maximal de 70 µm à 115 µm. Degré d'allongement variant de 3,4 à 4,0. Proloculus sphérique, peu proéminent, de 30 µm de diamètre interne. Succession unisériée, curvisériée, de quatre loges non comprimées. Augmentation graduelle des dimensions locales au cours de la croissance, la hauteur axiale passant de 10 µm à près de 60 µm, tandis que la largeur varie de 20 µm à 70 µm. Augmentation plus rapide de la hauteur axiale que de la largeur. Hauteur relative des loges donnant des rapports variant entre 0,4 et 0,9. En général, enveloppement nul ou très faible. Rapports de 0,4 à 0,5 pour les chambres terminales, indiquant un recouvrement moyen. Paroi double atteignant près de 10 µm dans la partie jeune et jusqu'à 20 µm pour la loge terminale. Septa courts, sans épaississement apparent, sauf aux extrémités où ils se renflent considérablement pour former une ouverture en goulot aux dimensions imposantes.

Discussion : De dimensions semblables à *P. elabugae* (Cherdynzev, 1914) et *P. potentina* (Luperto, 1965), *P. blindensis* se distingue de la première par un test non droit et une muraille plus épaisse, et de la deuxième par l'absence d'ornementation. Selon Luperto (1965a), une ornementation en côte caractériserait *P. potentina*. Celle-ci est évidente sur une coupe transversale qu'il attribue à l'espèce, et non sur la coupe longitudinale de l'holotype. Nous n'avons observé dans notre matériel aucune évidence de costulation.

Holotype : Pl. 1, fig. 10 ; CGC-88 790 ; désigné ici.

Paratypes : CGC-89 784 et CGC-89 787.

Origine du nom : pour le matériel provenant de la région du fiord Blind.

Répartition stratigraphique : Prélevée assez haut dans l'Assélien et dans la partie basale du Sakmarien de l'Arctique canadien (Formation Nansen).

Genre *Nodosinelloides* gen. n.

Planche 1, figure 14.

1854 (?) *Nodosaria* - Reuss, p. 77, pl. 1, fig. 12.

1876 (?) *Nodosaria - pars* - Brady, p. 123-127, pl. 10, fig. 6-9, 12, 13 ; pl. 12, fig. 8 ; *non* pl. 10, fig. 10, 11, 14, 15, 16 (muraille incertaine)

1876 (?) *Nodosinella - pars* - Brady, p. 102-107, pl. 7, fig. 1-3 ; *non* fig. 4-15. (muraille incertaine)

1898 (?) *Orthocerina* - Spandel, p. 7, pl. 2. (muraille incertaine)

1901 (?) *Nodosaria* - Spandel, p. 188, 189, fig. 7a, 7b (dessins schématiques)

Pour la quarantaine de références publiées entre 1900-1980, nous fournirons ultérieurement une liste exhaustive.

1981a *Nodosaria* - Okimura et Ishii, p. 18, pl. 1, fig. 15 ; pl. 2, fig. 16 (?).

1981b (?) *Nodosaria* - Okimura et Ishii, p. 27, 28, pl. 2, fig. 2, 3.

1981b (?) *Nodosinella* - Okimura et Ishii, p. 28, pl. 2, fig. 4, 5.

1981 (?) *Nodosaria* - Yang et Jiang, sans description, pl. 1, fig. 4.

1981 (?) *Nodosaria - pars* - Wang in Zhao, Sheng, Yao, Liang, Chen, Rui et Liao, p. 77, pl. 2, fig. 15-17 ; *non* fig. 18-29.

1982 (?) *Nodosaria - pars* - Baryshnikov, Zolotova et Koscheleva, p. 25-29, pl. 7, fig. 18 (?) ; pl. 8, fig. 2 (?), 7, 8 ; *non* pl. 7, fig. 14-17, 19 ; pl. 8, fig. 1, 3, 5, 6, 10, 11.

1982 (?) *Nodosaria* - Sakagami et Hatta, p. 12, 13, pl. 3, fig. 19.

1983 *Nodosaria* - Kalmykova et Alekseeva, sans description, pl. 6, fig. 5.

1983 (?) *Nodosaria - pars* - Scheibnerová, p. 69, pl. 38, fig. 1-3 ; *non* pl. 33, fig. 4.

1985 *Nodosinella* - Adachi, p. 89, pl. 10, fig. 11-33.

1985 *Nodosaria* - Hobson, Caldwell et Toomey, sans description, fig. 15s-15v.

1985 (?) cf. *Geinitzina - pars* - Hobson, Caldwell et Toomey, sans description, fig. 15x ; *non* fig. 15w.

1985 (?) *Nodosaria* - Lin, p. 49, pl. 1, fig. 9.

1986 *Nodosaria - pars* - Davydov, sans description, fig. 2, n° 2-7, 27, 30, 32-34, 35 (?), 36 ; et *non* n° 8.

1986 *Geinitzina* ? - Davydov, sans description, fig. 2, n° 28.

- 1986 (?) *Geinitzina* - Davydov, sans description, fig. 2, n° 29.
- 1986 (?) *Nodosaria* - Toomey et Mitchell, sans description, fig. 18a.
- 1987 (?) *Nodosaria - pars* - Woszczyńska, p. 176-180, pl. 4, fig. 1, 2 ; pl. 5, fig. 1, 5, 6, 8, 11, 12 ; non pl. 4, fig. 7-9 (?), 16, 17 ; pl. 5, fig. 7, 10.
- 1987 *Nodosaria - pars* - Zheng, sans description, pl. 3, fig. 27 (?), 28, 30 ; non fig. 29.
- 1988 (?) *Nodosaria* - Okimura, sans description, fig. 3.3.
- 1988 (?) *Nodosaria* - Rui, He, Chen et Wang, sans description, pl. 1, fig. 1. (muraille incertaine)

Diagnose : Test libre, de forme subconique ou subcylindrique, droit à légèrement arqué, non comprimé. Absence d'ornementation. Proloculus sphérique à subsphérique suivi d'une succession de chambres unisériées, de formes gonflées ou subquadratiques, non embrassantes, i.e. enveloppement nul et recouvrement modéré. Hauteur relative des loges très variable. Augmentation lente de la hauteur loculaire. Sutures légèrement déprimées à non distinctes. Muraille calcaire secrétée, double, composée d'une mince couche microgranulaire interne, surmontée par une couche prismatique jaunâtre, importante. Généralement, les premières chambres sont recouvertes par la couche prismatique des chambres successives, créant un renforcement de la partie initiale. Accroissement lent à modéré de l'épaisseur de la muraille. Septa perpendiculaires et d'épaisseur égale ou inférieure à la paroi externe. Ouverture circulaire terminale. En section axiale, on peut parfois observer la présence d'un couvercle coiffant la périphérie externe de l'ouverture. Cette couche additionnelle est de même composition que la couche prismatique et peut se prolonger jusqu'à la surface externe du test.

Discussion : La liste synonymique montre que le matériel de l'Arctique assigné à *Nodosinelloides* gen. n. serait considéré par la majorité des auteurs comme appartenant à *Nodosaria* Lamarck, 1812. Or, l'espèce-type de ce dernier genre est *Nautilus radícula* Linné, 1758, et provient du Récent de l'Adriatique. Il est le type des Nodosariidae Ehrenberg, 1838. Selon Loeblich et Tappan (1984), cette famille a une répartition stratigraphique allant du Jurassique au Récent, et pour Ross et Haman (1989, p. 79) du Trias "supérieur" au Cénozoïque. Leur muraille monolamellaire ou ortho-monolamellaire n'est pas constituée d'une couche mince interne microgranulaire noirâtre, telle qu'observée chez les formes permiennees.

Luperto (1965a, 1965b) avait déjà noté ce caractère chez certaines formes permiennees et il a

même spécifié qu'un nouveau genre devrait être érigé. Il les identifie sans plus comme "*Nodosaria*".

Les "*Nodosaria*" du Permien englobent plusieurs formes qui devront être assignées à de nouveaux genres, puisque la diversité des chambres, de l'ouverture et de l'ornementation est considérable. Une des difficultés de ces formes permiennees est que plusieurs d'entre elles sont décrites à partir de formes dégagées, sans toutefois connaître la structure interne. Les travaux de Gerke (1961) démontrent bien que deux tests d'apparence externe très semblable, révèlent des caractères très différents lorsqu'ils sont étudiés en sections minces.

Nous devons mentionner ici les relations possibles entre *Nodosinelloides* gen. n. et *Nodosinella*, un genre mal connu.

Nodosinella décrit par Brady (1876) a longtemps semé la confusion dans l'identification systématique et l'interprétation phylogénique. Afin de clarifier la nature de la muraille, Cummings (1955) fit une étude pétrographique de l'espèce-type *N. digitata* Brady, 1876, ultérieurement désignée par Cushman (1927).

Les résultats de son étude sont rapportés en ces termes : "wall relatively thick, compound, with an inner calcareous fibrous layer and outer layer of clear recrystallized calcite...". Il spécifie aussi la pauvreté de la préservation des spécimens. Il signale l'influence de la diagenèse sur la préservation de la structure primaire de la muraille, sans toutefois en définir les limites et les effets. L'espèce-type de Brady, illustrée à la figure 145 de la planche 1 de Cummings (1955), provient du Permien du Tunstall Hill, Durham, Angleterre. En examinant cette figure, nous pensons que la couche interne, fibroradiée, correspondrait à une couche de ciment isopaque, et que la couche translucide, plus épaisse, d'aspect microgranulaire, résulterait de l'altération secondaire d'une couche prismatique.

En tenant compte de ce qui précède, il est intéressant de mentionner les travaux ultérieurs de Hansen (1979) sur la structure de *Nodosinella*. Il a examiné au microscope électronique des spécimens de *Nodosinella digitata*, provenant de Ryhope Dene, environ 2,4 km au sud-est de la localité-type. Le choix d'une autre localité s'avérait nécessaire pour obtenir un matériel mieux préservé. Malgré la recristallisation, les résultats obtenus par MEB (idem, fig. 3A, B) ne peuvent corroborer l'existence d'une muraille double telle que définie par Cummings (1955). Hansen rapporte aussi que les travaux de Grølund et Hansen (1976) montrent que les structures microgranulaires observées chez *Nodosinella*, sont d'origine diagénétique.

En examinant la figure de Cummings (1955), on remarque un liséré noir entre les couches "microgranulaires" et "prismatiques" qui pourrait être l'équivalent de la couche microgranulaire interne observée chez nos spécimens. Ajoutons que même dans un matériel bien préservé comme celui de l'Arctique, cette couche est à l'occasion peu visible, ce qui expliquerait l'aspect "monocouche" rapporté par Hansen (1979).

A la suite de ces constatations, nous concluons qu'aucun spécimen attribué à *Nodosinella* Brady, 1876 *emend.* Cummings, 1955, ne montre clairement une muraille double.

Nous devons donc convenir de la description d'un nouveau genre, *Nodosinelloides* avec comme type *Nodosaria gracilis* Potievskaya, 1962. Le choix de ce taxon, comme type du genre est justifié par un matériel-type bien illustré et accessible.

Type du genre : 1962 *Nodosaria gracilis* Potievskaya, p. 69, 70, pl. 5, fig. 13-15.

Origine du nom : De sa ressemblance avec *Nodosinella*.

Les taxons décrits sous le vocable *Nodosaria* ou *Nodosinella* au Paléozoïque, et que nous transférons à *Nodosinelloides*, sont :

- 1987 (?) *aequalis* (Woszcynska) (possiblement une *Protonodosaria*)
- 1949 (?) *bella* (Lipina)
- 1928 (?) *ciscoensis* (Harlton) (comme *Nodosaroum*)
- 1980 (?) *circumita* (Zolotova in Zolotova et Baryshnikov)
- 1962 *concinna* (Potievskaya)
- 1949 *conspicua* (Lipina)
- 1936 (?) *cushmani* (Paalow)
- 1876 (?) *digitata* (Brady) (comme *Nodosinella*, voir discussion)
- 1949 (?) *elegantissima* (Suleimanov) - invalide, préoccupé par *Nodosaria elegantissima* Hantken, 1875
- 1914 (?) *fragilis* (Cherdynzev) - invalide, préoccupé par *Nodosaria fragilis* DeFrance, 1825
- 1854 (?) *geinitzi* (Reuss)
- 1962 (?) *gigantea* (Sossipatrova)
- 1962 *gracilis* (Potievskaya)
- 1949 *grandis* (Lipina)
- 1914 (?) *hexagona* (Cherdynzev)
- 1978 (?) *hubeiensis* (Lin)
- 1978 (?) *infirmis* (Sosnina)
- 1968 (?) *inventis* (Sosnina) - *nomen nudum*, sans holotype.
- 1982 (?) *jaborovensis* (Koscheleva in Baryshnikov, Zolotova et Koscheleva)
- 1914 (?) *krotovi* (Cherdynzev)
- 1987 (?) *lineata* (Woszcynska)
- 1949 *longa* (Lipina)
- 1949 (?) *longissima* (Suleimanov)

- 1954 (?) *longissima camerata* (Miklukho-Maklay)
- 1965 (?) *lucida* (Luperto)
- 1962 *magna* (Potievskaya)
- 1982 (?) *magna magnituda* (Baryshnikov)
- 1980 (?) *megacephalata* (Zolotova)
- 1949 (?) *mirabilis* (Lipina)
- 1954 (?) *mirabilis caucasica* (Miklukho-Maklay)
- 1960 (?) *montanaruae* (Loriga)
- 1914 *netchajewi* (Cherdynzev)
- 1982 *netchajewi rasik* (Baryshnikov in Baryshnikov, Zolotova et Koscheleva)
- 1949 (?) *netchajewi ronda* (Lipina)
- 1949 (?) *netchajewi subquadrata* (Lipina)
- 1982 (?) *netchajewi zepel* (Koscheleva in Baryshnikov, Zolotova et Koscheleva)
- 1969 (?) *onerosa* (Sossipatrova)
- 1954 (?) *ovoides* (Miklukho-Maklay)
- 1954 (?) *parva* (Lipina)
- 1980 (?) *parva ampla* (Zolotova)
- 1914 (?) *permiana* (Cherdynzev)
- 1969 (?) *polanensis* (Zolotova et Sossipatrova in Sossipatrova)
- 1987 (?) *polonica* (Woszcynska)
- 1901 (?) *postcarbonica* (Spandel)
- 1949b (?) *postprocera* (Rausser-Chernousova)
- 1949b (?) *procera* (Rausser-Chernousova) - invalide, préoccupé par *Nodosaria procera* Ehrenberg, 1854, renommé ultérieurement par Gerke, 1959, comme *Protonodosaria rauserae*
- 1968 (?) *primoriensis* (Sosnina) - invalide, sans holotype
- 1960 (?) *pseudoconcinna* (Miklukho-Maklay)
- 1905 (?) *pyramidis* (Chapman et Howchin) (comme *Monogenerina*)
- 1954 (?) *rauserae* (Gerke)
- 1949 (?) *shikhanica* (Lipina)
- 1980 (?) *sexangulata* (Zolotova)
- 1980 (?) *sphaerocamerata* (Zolotova in Zolotova et Baryshnikov)
- 1968 (?) *suchonensis* (Miklukho-Maklay)
- 1962 (?) *taimyrica* (Sossipatrova)
- 1960 (?) *urmaraensis* (Miklukho-Maklay)
- 1974b (?) *viriosa* (Wang)
- 1914 (?) *wjatzensis* (Cherdynzev)

Répartition stratigraphique : Genre cosmopolite du Permien. Dans la région de Pré-Donetz, ce genre est présent dans la Zone à *Schwagerina fusiformis* (P1a1) de l'Assélien (Kalmykova et Alekseeva, 1983, p. 107), et dans le bassin Dniepr-Donetz, dans la Zone à *Schwagerina sphaerica-Pseudofusulina firma* (Shikanien, Assélien Supérieur) (Brazhnikova et al.). Aizenverg et al. (1979, p. 219) mentionnent la présence de "*Nodosaria*" dans la partie supérieure du Gzhélien du bassin de Donetz. Dans l'Arctique canadien, l'apparition de *Nodosinelloides* correspond approximativement à la base de

l'Assélien, mais les formes y sont très rares. Le genre ne devient abondant qu'à partir du Sakmarien.

Famille

"PSEUDOVIDALINIDAE

Altiner, 1986"

Cette famille nous paraît taxonomiquement mal fondée, car elle est érigée dans un résumé d'une conférence. En attendant émendation, nous l'employons provisoirement pour grouper les deux genres *Asselodiscus* gen. n. et *Pseudovidalina* Sosnina, 1978.

Genre Asselodiscus gen. n.

1988 *Glomodiscus* - Davydov, sans description, fig. 2, n° 36.

Diagnose : Test libre très petit, de forme discoïde à lenticulaire. Proloculus sphérique suivi d'un tube non divisé, semi-circulaire, enroulé dans un même plan et dont les premiers tours dévient du plan équatorial. Muraille simple puis double, constituée d'une importante couche microcristalline noire, très dense, surmontée par endroit d'une couche hyaline fibroradiée, jaunâtre en lumière transmise. Cette dernière est inexistante au niveau des lumières, ou très mince dans les derniers tours ; elle s'épaissit vers les flancs, et recouvre parfois les tours antérieurs pour donner des formes involutes. Des formes involutes, évolutives ou la combinaison des deux sont rencontrées. Absence de dépôts secondaires internes. Ouverture ronde, simple à l'extrémité du tube planispiral.

Discussion : Le genre *Asselodiscus* gen. n. se distingue de *Pseudovidalina* Sosnina, 1978 par une muraille double limitée à certains stades de développement des individus. Ce nouveau genre constitue l'ancêtre de *Pseudovidalina* originellement décrite du Permien Supérieur. Dans la discussion sur l'attribution générique de *Pseudovidalina*, Zaninetti et al. (1981) soulignent la ressemblance de celui-ci avec la famille des *Archaediscidae* du Carbonifère, mais aucun lien phylogénique n'est démontré. En effet, dans l'Arctique canadien, des sections stratigraphiques continues, du Namurien au Permien montrent qu'il n'y a aucun lien entre les deux familles. Les *Archaediscidae* apparaissent au Viséen, s'éteignent au Bashkirien. Les *Asselodiscus-Pseudovidalina* sont exclusivement du Carbonifère final et du Permien. Il s'agirait de formes partiellement homéomorphes. L'évolution de la muraille des formes permienne montre des similitudes avec celle de la séquence carbonifère *Viseidiscus*-*Permodiscus*-*Propermodiscus*-*Archaediscus*.

Remarque : Il est difficile de distinguer *Asselodiscus* du genre *Viseidiscus* du Carbonifère Inférieur. Davydov (1988) a noté récemment la ressemblance morphologique des "*Archaediscidae*" du Carbonifère Supérieur-Permien avec ceux du Carbonifère Inférieur. Selon cet auteur, les formes permienne seraient deux à trois fois plus petites que les formes viséennes-bashkiriennes, et contrairement à celles-ci peupleraient les plaines abyssales, environnement calme caractérisé par des marnocalcaires. D'après nos observations, *Asselodiscus* abonde dans les sédiments riches en pelloïdes et les calcaires contenant des clastiques, de la zone infralittorale.

Type du genre : *Asselodiscus primitivus* sp. n.

Origine du nom : Du latin *discus*, pour la forme en disque, combiné à *Assel*;

Répartition stratigraphique : Les spécimens attribuables à *Asselodiscus* sont rarement signalés dans la littérature. Les seuls spécimens que nous attribuons au genre proviennent de la Zone à *Dutkevitichia dastarensis-D. bimorpha*, une zone locale du Gzhélien de la région de Darvaz (Russie asiatique). Dans l'Arctique, ce genre apparaît au Carbonifère supérieur indifférencié (Kasimovien ?), abonde dans l'Assélien et se poursuit jusqu'au Sakmarien. Il est actuellement impossible de dire si cette extension verticale atteint l'Artinskien vu le nombre très restreint d'échantillons étudiés dans cet intervalle géologique et les changements de faciès marqués qui caractérisent ces sédiments.

Asselodiscus primitivus sp. n.

Planche 1, figure 16

1988 *Glomodiscus biarmicus* - Davydov, sans description, fig. 2, n° 36 (*non* 1973 *Glomodiscus biarmicus* Malakhova, p. 162, pl. 7, fig. 7 ; pl. 11, fig. 6-12)

Diagnose : Petite forme discoïdale ou lenticulaire. Diamètre, de 100 µm à 220 µm, et largeur, de 40 µm à 60 µm. Proloculus sphérique (diamètre interne de 10 µm à 20 µm) suivi d'un tube semi-circulaire, non segmenté, à enroulement planispiral et comportant de deux à quatre tours dont le premier dévie parfois d'un plan d'enroulement. Muraille partiellement double se composant d'une couche interne microcristalline noire, très dense, de quelques microns d'épaisseur à 10 µm, surmontée dans la région équatoriale par une mince couche fibroradiée. Cette dernière s'épaissit vers les flancs formant chez certains individus de petits "cals" ombilicaux symétriquement disposés par rapport au plan d'enroulement. Ouverture circulaire, simple.

Holotype : Pl. 1, fig. 16 ; CGC-88 905 ; désigné ici.

Origine du nom : Du latin *primitivus* signifiant le premier.

Répartition stratigraphique : Gzhélien de la région de Darvaz. Carbonifère supérieur indifférencié-Assélien-Sakmarien de l'Arctique canadien. Formations Nansen, Belcher Channel et Canyon Fiord.

Famille

HAPLOPHRAGMELLIDAE

Reitlinger, 1959

La sous-famille Haplophragmellidae Reitlinger, 1959 est élevée ici au rang de famille. Celle-ci inclut *Haplophragmella* Reitlinger, 1950 et *Pseudopalaeospiroplectamina* gen. n. Si le genre *Mstinia* Mikhailov, 1939 était redéfini (il est actuellement fort douteux et le type est détruit) il pourrait être rapporté à la famille.

Diagnose : Test pelotonné, à spire irrégulière suivie ordinairement d'une partie déroulée cylindrique. Proloculus suivi d'une spire de vraies chambres, avec septation complète. Muraille micritique à agglutination marquée. Ouverture simple terminale, passant à un crible grossier dans les formes évoluées.

Discussion : Les Haplophragmelles dérivent au Viséen des *Forschiidae* par l'acquisition d'une septation complète. Loeblich et Tappan (1988, p. 243) incluent dans les Haplophragmelles non seulement *Haplophragmella* et *Haplophragmina* ce qui est la conception originale de Reitlinger, mais également *Corrigotubella* Ganelina, 1966, *Cribospiria* von Möller, 1878 et *Mikhailovella* Ganelina, 1956. Toutefois, la première a une pseudoseptation initiale, et les deux dernières ne sont pas agglutinées.

Type de la famille : 1936 *Haplophragmella* Rauser-Chernousova et Reitlinger.

Répartition stratigraphique : Viséen à Artinskien. Surtout téthysien et beaucoup plus rare en Amérique du Nord et dans l'Arctique.

Genre *Pseudopalaeospiroplectamina* gen. n.

Planche 1, figure 2.

- 1949a *Spiroplectamina* - Rauser-Chernousova, p. 10, fig. 1.
1950 *Spiroplectamina* - Reitlinger, p. 70, 71, pl. 15, fig. 12-16.
1962 *Spiroplectamina* - Potievskaya, p. 61, 62, pl. 3, fig. 6-9.
1963 *Spiroplectamina* - Bogush, p. 58, pl. 2, fig. 3.

1965a *Ammobaculites* - pars - Luperto, p. 175-177, pl. 10, fig. 1, 3-5 ; non fig. 2.

1965a *Spiroplectamina* - Luperto, p. 178, pl. 11, fig. 1.

1965a *Textularia* - pars - Luperto, p. 177-178, pl. 10, fig. 3, 5 ; non fig. 6, 7.

1965 (?) *Textularia* - Premoli Silva, p. 108, pl. 16, fig. 2.

1969 *Spiroplectamina* - Manukalova-Grebenjuk, Ilina et Serezhnikova, sans description, pl. 24, fig. 15.

1970 *Palaeospiroplectamina* ? - Toomey, p. 290, 291, pl. 2, fig. 1-3.

1971 *Spiroplectamina* - Kochansky-Devidé, p. 181, 182, pl. 1, fig. 5, 11.

1973b *Spiroplectamina* - Malakhova, sans description, pl. 14, fig. 5.

1973 "*Spiroplectamina*" - Toomey et Winland, sans description, fig. 9f.

1976 *Spiroplectamina* - Bogush et Yuferev, sans description, pl. 5, fig. 4.

1976 *Spiroplectamina* - Sosnina et Nikitina, sans description, pl. 5, fig. 13, 14, 17-19.

1977 *Textularia* - Peryt et Peryt, sans description, pl. 2, fig. 8.

1977 "*Palaeospiroplectamina*" - Toomey, Wilson et Rezak, sans description, fig. 10c.

1977 *Endothyranella* - Toomey, Wilson et Rezak, sans description, fig. 10d.

1978 *Palaeospiroplectamina* - Lys, Stampfli et Jenny, sans description, pl. 4, fig. 1.

1980b *Spiroplectamina* - Malakhova, sans description, pl. 13, fig. 3-5 ; pl. 14, fig. 1-9.

1981 *Spiroplectamina* - Igo et Adachi, p. 106, pl. 5, fig. 11.

1981 "*Spiroplectamina*" - Vachard et Montenat, p. 69, pl. 11, fig. 6.

1982 *Spiroplectamina* - Baryshnikov in Baryshnikov, Zolotova et Koscheleva, p. 23, pl. 7, fig. 12.

1982 *Spiroplectamina* - Milanovic, sans description, pl. 1, fig. 2.

1983 *Palaeospiroplectamina* - Toomey, sans description, pl. 24, fig. 13-16.

1984 *Spiroplectamina* - Igo, Adachi et Igo, sans description, illustré dans fig. 3a.

1985 *Spiroplectamina* - Adachi, p. 82, 83, pl. 8, fig. 24-31.

1987 "*Spiroplectamina*" (?) - Delvolvé, Perret et Vachard, sans description, pl. 1, fig. 16.

1987 *Spiroplectamina* - Zheng, sans description, pl. 1, fig. 8. (Zolotova et Koscheleva)

Diagnose : Test libre constitué de deux stades distincts de développement dont le premier se caractérise par une spirothèque endothyroïde suivie d'une partie déroulée, rectiligne et bisériée. Spirothèque comptant environ deux tours à développement régulier, avec des septa courbes à

presque droits. Sutures peu marquées. Partie bisériée s'élargissant rapidement au début pour atteindre une largeur plus ou moins constante dans les dernières paires de chambres, ou demeurant constante sur toute la partie rectiligne. Sutures généralement déprimées et chambres relativement hautes. Septa arqués d'épaisseur semblable à celle de la paroi, sauf à leurs extrémités qui montrent un renflement du côté interne. Succession des chambres bisériées comprimées perpendiculairement au plan de symétrie avec parfois rotation autour de l'axe de déroulement. Paroi calcaire secrétée microcristalline, noire, agglutinant des particules calcaires. La recristallisation produit une muraille microgrenue d'aspect grisâtre. Ouverture basale, simple.

Discussion : Ce nouveau genre se différencie de *Palaeospiroplectamina* Lipina, 1965 et *Endospiroplectamina* Lipina, 1970 du Dévonien-Carbonifère inférieur, par le type de muraille agglutinée en opposition à la muraille calcaire secrétée des deux autres genres. De plus, la distinction entre les genres *Endospiroplectamina* et *Palaeospiroplectamina*, se situe au niveau du stade initial de développement, soit une forme endothyroïde pour le premier et une forme tournayellide pour le second. De façon générale, ces deux genres à muraille micritique secrétée montrent une partie bisériée dont les septa sont moins arqués, une muraille plus mince, des sutures plus déprimées et des chambres plus larges.

Un autre genre semblable à *Pseudopalaeospiroplectamina* est *Spiroplectamina* Cushman, 1927 qui se caractérise par une muraille siliceuse totalement agglutinée indiquant la famille Lituolidae de Blainville, 1827.

Certaines sections tangentielles longitudinales prises dans le sens de la compression de la partie déroulée du test de *Dagmarita* Lys in Lys et Marcoux (1978), un indicateur du Permien supérieur, ressemblent à *Pseudopalaeospiroplectamina*. La présence d'une "diaphanotèque" permet d'attribuer sans équivoque la section à *Dagmarita*.

Certaines coupes du genre *Globispiroplectamina* Vachard, 1977 montrent des analogies avec *Pseudopalaeospiroplectamina*. Ces deux genres ont une partie initiale enroulée, suivie d'une partie rectiligne et un même type de muraille. Toutefois, le premier genre de Vachard est supposé avoir des ouvertures de *Globivalvulina* ce que les spécimens illustrés ne permettent pas d'observer. La partie unisériée semble s'évaser contrairement au nouveau genre décrit ci-dessus, et montrerait davantage de ressemblance avec *Eotextularia mongeri* Mamet, 1976.

Type du genre : 1949 *Spiroplectamina bashkirica* Rauser-Chernousova, p. 10, fig. 1.

Le genre comprend les espèces suivantes :

- 1949a *bashkirica* Rauser-Chernousova
- 1950 *conspicua* Reitlinger
- 1982 *minima dubium* Baryshnikov in Baryshnikov, Zolotova et Koscheleva.

Répartition stratigraphique : Les spécimens de la littérature proviennent d'Afghanistan, d'Espagne, d'Iran, d'Italie, du Pakistan, de Pologne, de Russie (Bashkirie, Oural, Plate-forme, Ukraine), du Japon, du Midcontinent, de Yougoslavie, et donnent une répartition stratigraphique du Bashkirien-Moscovien au Permien (Artinskien). Bien que le genre soit cosmopolite et abondant, il est moins abondant dans l'Arctique canadien où il est connu dès le sommet du Bashkirien (sommet de la Zone 22).

"Famille" ENDOTHYRIDAE Brady, 1884 sensu lato

La "famille" des Endothyridae sensu lato est actuellement mal définie et comprend des formes à paroi simple (*Latiendothyra*), à paroi double, tectum-tectorium (*Omphalotis*), à paroi double, tectum-couche prismatique (*Quasiendothyra*), à paroi différenciée en trois feuillets (*Endothyra*), à paroi différenciée perforée (*Endothyranopsis*), etc. (voir Loeblich et Tappan, 1988). Il est évident en comparant aux autres groupements familiaux, où le type de muraille est l'élément discriminatoire, qu'il existe une grande confusion. Nous ne pouvons toutefois pas nous étendre sur les nouvelles combinaisons possibles qui entraîneraient l'érection de plusieurs familles nouvelles. Quant à la phylogénie des Endothyridés permien, nous en sommes encore en pleine conjoncture, car il n'existe pratiquement pas de matériel de comparaison. Nous emploierons ici Endothyridae dans une conception large tout en reconnaissant nos limitations.

Diagnose au sens large : Formes libres, à enroulement streptospiral ou oscillant, involute, avec déroulement possible du dernier tour. Chambres peu nombreuses, généralement six à douze dans le dernier tour, délimitées par des septa complets. Muraille microcristalline simple, ou différenciée. Dépôts secondaires absents, ou au contraire, développés à la base ou sur les flancs des chambres. Ouverture, une fente basale, simple, ou un bouclier septal si on inclut *Cribrospira* dans la famille.

Type de la famille : *Endothyra* Phillips, 1846 ? emend. Brady, 1876 emend. CINZ, 1965.

Répartition stratigraphique : Famennien-Permien.

Genre *Linendothyra* gen. n.

Planche 1, figure 4.

1978 *Neoendothyra* - pars - Sosnina, p. 29, 30, pl. 1, fig. 21 ; non fig. 22.

1985 *Neoendothyra* - pars - Lin, p. 47, 48, pl. 1, fig. 22-25 ; non fig. 26-35.

Diagnose : Test lenticulaire, à périphérie très anguleuse, et dépressions ombilicales marquées. Proloculus sphérique suivi d'une spirothèque de trois tours pratiquement planispiraux et partiellement évolués. Le recouvrement du dernier tour est incomplet. Septa longs, curvilignes, avec tendance sigmoïde, à angle élevé de la spirothèque. Nombre de chambres dans le dernier tour avoisinant huit, et le nombre total des chambres, dix-huit à vingt. Muraille calcaire secrétée, micritique et différenciée. Elle est probablement perforée. Dépôts secondaires extrêmement massifs, continus, tapissant symétriquement les deux flancs des chambres, et simulant des pseudo-chomata. Ouverture simple, une fente basale.

Discussion : Le genre est voisin de *Neoendothyra* dont il diffère par un étranglement marqué au niveau de l'ombilic, d'où une forme bilancéolée en section axiale. De plus, la tendance à l'évolution est plus marquée et les dépôts secondaires sont encore plus massifs. Il n'y a pas de cal ombilical.

Nous incluons temporairement *Neoendothyra* et *Linoendothyra* parmi les *Endothyres sensu lato*, mais une révision du type de muraille de ces formes permienues permettrait probablement de les inclure dans une famille nouvelle.

Type du genre : 1985 *Neoendothyra jiaheensis* Lin, p. 47, pl. 1, fig. 22-25.

Origine du nom : Pour sa ressemblance aux *Endothyres*, et en l'honneur de Jiaying Lin, auteur de l'espèce choisie pour représenter le genre.

Répartition stratigraphique : Primori (N.E. de la Sibérie) et Hunan (Chine). Permien Supérieur.

Famille TURRISPIROIDAE fam. n.

Cette nouvelle famille comprend : *Turrispiroides* Reitlinger in Voloshinova, Dain et Reitlinger, 1959 et *Hemidiscus* Schellwien, 1898.

Diagnose : Test libre, subconique à discoïdal. Proloculus sphérique suivi d'une loge cylindrique à enroulement trochoïde, trochoïde aplati ou planispiral. Les formes plus évoluées montrent un cloisonnement partiel, divisant le tube en chambrettes secondaires. Muraille calcaire

secrétée, simple ?, micritique. Ouverture simple, à l'extrémité de la chambre tubulaire.

Discussion : Les genres de cette nouvelle famille ont probablement comme ancêtre une forme à test conique parmi les *Pseudotaxidae*, comme *Vissariotaxis*, passant graduellement à une spire conique basse pour aboutir à une forme planispirale. Ce patron d'évolution est parallèle à celui des *Lasiotaxidae* dont seule la muraille permet de les distinguer. Cependant, il semble que les *Turrispiroides* n'atteignent pas les formes ultimes de la famille homéomorphe et s'éteindraient plus rapidement. Conil et al. (1979, p. 49) incluent *Vissariotaxis* et *Turrispiroides* dans les *Lasiotaxidae*.

Type de la famille : 1959 *Turrispiroides* Reitlinger.

Répartition stratigraphique : Viséen au Moscovien, ou plus jeune ?

Famille PALAEOTEXTULARIIDAE Galloway, 1933

Les *Palaeotextulariidae* incluent les deux sous-familles *Palaeotextulariinae* Galloway, 1933 et *Koskinobigennerinae* Loeblich et Tappan, 1984, et les genres suivants : *Climacammina* Brady, 1873, *Consobrinella* gen. n., *Cribrogenerina* Schubert, 1907, *Cribrostomum* von Möller, 1880, *Deckerella* Cushman et Waters, 1928, *Deckerellina* Reitlinger, 1950, *Eotextularia* Mamet in Mamet, Mikhailoff et Mortelmans, 1970, *Koskinobigennerina* Eickhof, 1967, *Koskinotextularia* Eickhof, 1967, "*Monogenerina*" Spandel, 1901, "*Palaeobigennerina*" Galloway, 1933, et *Palaeotextularia* Schubert, 1920 *sensu stricto*.

Diagnose : Test libre, allongé et pluriloculaire. Arrangement des chambres : partie initiale atrophiée puis bisériée, bisériée-unisériée, ou unisériée ? Muraille calcaire secrétée simple, soit une couche microgranulaire incorporant des particules, ou double, soit une couche microgranulaire doublée intérieurement par une couche prismatique claire. Ouverture simple, en fente, à la base du septum ; ou double sur la face interne ; ou ronde, terminale ; ou en fente double, terminale ; ou criblée, terminale.

Discussion : Galloway (1933, p. 221) a originellement décrit les *Palaeotextulariinae* comme une sous-famille des *Textulariidae*. Il considérait *Geinitzina* Spandel, 1901 comme membre de la sous-famille, et donnait une répartition stratigraphique allant de l'Ordovicien au Permien.

Ultérieurement, Cummings (1956 ; p. 216, 217) érigea la famille des Palaeotextulariidae - un synonyme junior - pour regrouper les formes à double muraille. Comme cet auteur le mentionne, la structure de la muraille indique une affinité avec les Endothyridae, et les distingue des Textulariidae. La phylogénie de plusieurs genres est bien démontrée (voir fig. 5 dans son texte).

Les Palaeotextulariidae dérivent des Forschiidae au Tournaisien Supérieur (Zone 9). Les premières formes à apparaître sont celles caractérisées par une muraille monocouche appartenant aux Koskinobigenerininae qui au Viséen (Zone 15) donnent l'embranchement des Palaeotextulariinae.

En ce qui concerne les genres *Palaeobigenerina* et *Monogenerina*, il est légitime de douter de la réalité de ces concepts, puisqu'ils n'ont jamais été illustrés par des photos convaincantes depuis leur création. Cummings (1956) reproduit les dessins schématiques originaux, et mentionne que *Palaeobigenerina* serait une forme rare au Viséen et Namurien de l'Europe occidentale, mais commune au Pennsylvanien des Etats-Unis, Carbonifère Supérieur de l'U.R.S.S., et Permien de l'Amérique et de l'Orient. *Monogenerina* se confinerait au Permien d'Europe, d'Amérique et d'Orient. Nous n'avons jamais reconnu de coupes ayant ces caractères.

Type de la famille : 1921 *Palaeotextularia* Schubert.

Répartition stratigraphique : Tournaisien (Zone 9) au Permien terminal.

Consobrinella gen. n.

Planche 1, figure 7.

1947 *Palaeotextularia* - Cooper, p. 89, pl. 20, fig. 31, 32.

1948 *Palaeotextularia* - pars - Lipina, p. 199-202, pl. 9, fig. 14 ; pl. 10, fig. 2-8 ; non pl. 9, fig. 1-13 ; pl. 10, fig. 1 [?] ; et fig. 1 dans le texte.

1956 *Palaeotextularia* - pars - Brazhnikova, sans description, pl. 8, fig. 3 ; non fig. 1, 2, 4-6.

1956a *Palaeotextularia* - pars - Malakhova, p. 47, 48, pl. 6, fig. 4, 8, 10 ; pl. 7, fig. 10 ; non pl. 6, fig. 7, 9.

1957 *Palaeotextularia* - pars - Golubsov, p. 124, 125, pl. 4, fig. 8-10 ; non fig. 1-7.

1962 *Palaeotextularia* - Bogush et Yuferev, p. 187, pl. 7, fig. 17.

1963 *Palaeotextularia* - pars - Pronina, p. 146, 147, pl. 6, fig. 9 ; non fig. 1-8.

Pour la trentaine de références publiées entre 1964 et 1984, nous fournissons ultérieurement une liste exhaustive.

1986 *Palaeotextularia* - pars - Kazuyuki, sans description, pl. 4, fig. 7, 8 ; non fig. 5, 6, 9 [?], 10-12.

1986 *Palaeotextularia* - Vdovenko, sans description, pl. 5, fig. 2.

Diagnose : Test de forme conique. Proloculus sphérique suivi d'une série alternante de chambres surbaissées communiquant par une ouverture en lunule. Muraille calcaire simple, micritique, agglutinée.

Discussion : Le genre nouveau complète la phylogénie des Koskinotextulariinae et comble le chaînon manquant dans la série : Forschiidae - *Eotextularia* - *Consobrinella* - *Koskinobigenerina* - *Koskinotextularia*. Le type de muraille micritique incorporant quelques particules permet de le distinguer de *Palaeotextularia sensu stricto*, tandis que l'absence d'un enroulement initial le sépare d'*Eotextularia* Mamet in Mamet, Mikhailoff et Mortelmans, 1970 et de *Palaeospiroplectamma* Lipina, 1965.

Type du genre : 1948 *Palaeotextularia consobrina* Lipina, p. 201-202, pl. 10, fig. 2-4 (voir notre planche 1, fig. 9).

Espèces décrites comme des *Palaeotextularia*, mais incluses dans *Consobrinella* :

1947 *asper* (Cooper) (*recte aspera*, fide Thalmann, 1949)

1948 *consobrina* (Lipina)

1948 *consobrina* var. *intermedia* (Lipina)

1957 *consobrinaeformis* (Golubsov)

1956 [?] *convexa* (Brazhnikova)

1948 *gibbosa* var. *minima* (Lipina)

1983 *latissima* (Brazhnikova in Brazhnikova et Vdovenko)

1954 *lipinae* (Conil et Lys) (*nomen novum* = *Palaeotextularia gibbosa* (d'Orbigny) var. *minima* Lipina, 1948).

Origine du nom : De l'espèce type.

Répartition stratigraphique : Genre cosmopolite apparaissant au Viséen Moyen (Zone 12) et très abondant au Viséen Supérieur. Ne semble pas monter plus haut que le Namurien ("Serpukhovien").

Famille BRADYINIDAE Reitlinger, 1950

La famille contient les genres suivants : *Bradyina* von Möller, 1878 (= *Glyphostomella* Cushman et Waters, 1928 ; = *Postendothyra* Lin, 1984), *Bradyinelloides* gen. n., *Janischewskina* Mikhailov, 1935 (= *Samarina* Rauser-Chernousova et Reitlinger, 1940), *Parabradyna* gen. n., *Pseudobradyna* Reitlinger, 1950, et *Pseudojanischewskina* gen. n.

Diagnose : Test libre, globulaire à subglobulaire, parfois comprimé latéralement. Proloculus sphérique suivi d'une succession de chambres enroulées en planispire involute. Nombre réduit de tours et de chambres par tour. Présence de pores intraseptaux, et parfois de lamelles septales. Muraille calcaire, secrétée et différenciée : microgranulaire finement perforée, ou alvéolaire (kériothèque). Absence de dépôts secondaires. Ouvertures terminales, en crible ou en fentes.

Discussion : Reitlinger (1958) suggère que les Bradyinidae dériveraient des Endothyranopsinae dès la base du Viséen. Elle retient seulement *Bradyina*, *Glyphostomella* et *Pseudobradyna* comme membres de la famille, et inclut *Cribrospira* et *Janischewskina* dans les Endothyrinae. La distinction entre les familles est arbitraire, mais nous préférons dériver les Bradyines des Endothyranopsidés du Viséen Moyen.

Type de famille : 1878 *Bradyina* von Möller.

Répartition stratigraphique : Loeblich et Tappan (1988) indiquent une répartition stratigraphique allant du Carbonifère inférieur (Viséen) au Permien inférieur (Sakmarien), mais la famille monte certainement dans le Permien moyen (Zone à *Metadoliolina*) (Sosnina in Sosnina et Nikitina, 1977).

Genre *Bradyinelloides* gen. n.

Planche 1, figures 18, 20.

1928a (?) *Bradyina* - Cushman et Waters, p. 53, pl. 7, fig. 3, 4.

1930 *Bradyina* - pars - Lee, Chen et Chu, p. 104, 105, pl. 5, fig. 8 ; non fig. 5-7, 9-13.

1949 *Bradyina* - pars - Morozova, p. 249-253, pl. 3, fig. 5, 6, 8, 9, 11 ; non pl. 1, fig. 20-23, 25, 28 ; pl. 3, fig. 1-4, 7, 10.

1950 *Bradyina* - pars - Reitlinger, p. 39-45, pl. 1, fig. 4 (?) ; pl. 8, fig. 1-4 ; non pl. 7, fig. 3-8, 11-19 ; pl. 8, fig. 4-8 ; pl. 22, fig. 5a, 5b.

1962 *Bradyina* - pars - Konovalova, p. 17-20, pl. 2, fig. 6-9, 11 ; non fig. 4, 5 (?), 10.

1965 (?) *Bradyina* - pars - Solovieva et Krasheninnikov, p. 24-26, pl. 2, fig. 17 ; non fig. 1, 2, 15.

1967 *Bradyina* - pars - Brazhnikova et al., pl. 27, fig. 1 ; pl. 28, fig. 1 ; non pl. 13, fig. 2 ; pl. 23, fig. 1 ; pl. 24, fig. 3 ; pl. 27, fig. 2 ; pl. 37, fig. 1, 2.

1968 *Bradyina* - pars - Aizenverg, Brazhnikova et Potievskaya, sans description, pl. 22, fig. 2, 3 ; non pl. 13, fig. 1, 2 ; pl. 21, fig. 10, 11 ; pl. 22, fig. 1, 4, 5.

1973b *Bradyina* - pars - Malakhova, sans description, pl. 13, fig. 1 ; non fig. 2-6.

1976 *Bradyina* - pars - Mamet, sans description, pl. 89, fig. 1 ; non fig. 2.

1977 *Bradyina* - pars - Korolyuk et Rauser-Chernousova, p. 128-137, pl. 1, fig. 5 (?) ; pl. 2, fig. 1 (?), 2-11 ; pl. 3, fig. 1-3 ; non pl. 1, fig. 1-4, 6-8 ; pl. 3, fig. 4-11.

1979 *Bradyina* - pars - Potievskaya in Einor et al., sans description, pl. 12, fig. 4, 5 ; non fig. 6.

1980 *Bradyina* - pars - Toomey, sans description, fig. 10h ; non fig. 10k, 10j.

1982 *Bradyina* - pars - Baryshnikov, Zolotova et Koscheleva, p. 17, 18, pl. 5, fig. 3, 4 ; non pl. 4, fig. 4 (?), 5, 9 (?) ; pl. 5, fig. 1, 2, 8.

1985 *Bradyina* - pars - Adachi, p. 114-119, pl. 17, fig. 11 (?) ; pl. 18, fig. 8, 9 ; non pl. 17, fig. 9-10, 12 ; pl. 18, fig. 1-7, 10 ; pl. 19, fig. 1-8 ; pl. 20, fig. 1, 2.

Diagnose : Bradyinidae à kériothèque à pores dichotomiques. Les autres caractéristiques (lamelles septales, pores ou fentes septales, bouclier criblé) sont les mêmes que dans *Bradyina*.

Discussion : Ce type de muraille apparaît haut dans l'échelle stratigraphique, et il semble justifié de créer un nouveau genre sur ce caractère morphologique (fig. 2.3).

Type du genre : 1950 *Bradyina pseudonautiformis* Reitlinger, p. 41, pl. 8, fig. 1-3 (voyez pl. 1, fig. 18).

Le matériel de Morozova (1949) (*crassaformis*, *major*) est plus démonstratif encore que celui de Reitlinger (1950). Toutefois les types sont perdus, ce qui n'est pas le cas du matériel de l'Institut de géologie à Moscou.

Liste des taxa inclus dans le genre :

- 1949 *crassaformis* Morozova
- 1962 *grandiosa* (Konovalova)
- 1949 *major* (Morozova) (voyez pl. 1, fig. 20)
- 1982 *majoraformis* (Zolotova in Baryshnikov, Zolotova et Koscheleva)
- 1962 *omrica* (Konovalova)
- 1962 *ordinata* (Konovalova)
- 1950 *pseudonautiformis* (Reitlinger)

Deux espèces "américaines" pourraient appartenir au genre. Ce sont *Bradyina millsapensis* Cushman et Waters, 1928 et *Bradyina magna* Roth et Skinner, 1930. L'illustration de Cushman et Waters indique une muraille de *Bradyinelloides*, mais l'espèce n'a jamais été employée depuis sa création. La description originale de *B. magna* laisse à désirer, et la réinterprétation récente de Hoare et Sturgeon (1985) comme *Glyphostomella* n'est pas convaincante. Dans la littérature russe, *B. magna* est certainement une *Bradyinelloides* (par exemple ; Reitlinger, 1950, p. 40, pl. 8, fig.

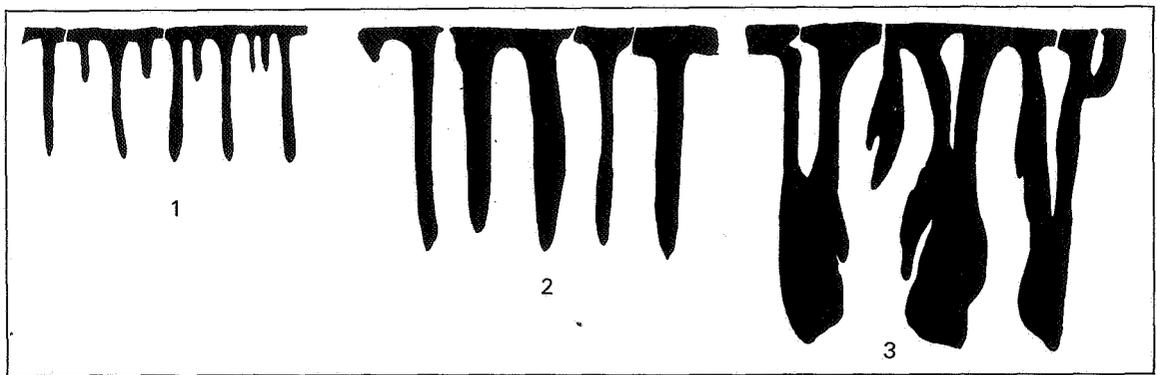


Figure 2 : Kériothèque des Bradyinidae.

1. *Parabrydina* gen. n. : Kériothèque double avec pores principaux réguliers et pores intercalaires uniformes.
2. *Bradyina sensu stricto* : Kériothèque simple avec pores cylindriques réguliers.
3. *Bradyinelloides* gen. n. : Kériothèque multiple avec pores principaux irréguliers et pores intercalaires dichotomes.

8 ; Malakhova, 1973, p. 11, pl. 13, fig. 3-4), et c'est cet usage russe qui est actuellement employé partout (voyez Adachi, 1985, p. 115, pl. 17, fig. 11), y compris aux Etats-Unis (Toomey, 1980, p. 260, fig. 10h).

Répartition stratigraphique : Eurasie-Amérique du Nord, Moscovien au Permien moyen. Dans l'Arctique canadien, *Bradyinelloides* n'est pas observée dans le Carbonifère et son apparition marque localement la base du Sakmarien.

***Bradyinelloides pseudonautiliformis* (Reitlinger, 1950)**

Planche 1, figure 18.

1930 *Bradyina nautiliformis - pars* - Lee, Chen et Chu, p. 104, 105, pl. 5, fig. 8 ; non fig. 5-7, 9.

1950 *Bradyina pseudonautiliformis* - D.O. - Reitlinger, p. 41, pl. 8, fig. 1-3.

1965 [non] *Bradyina pseudonautiliformis* - Solovieva et Krashennikov, p. 25, 26, pl. 2, fig. 17.

1967 *Bradyina pseudonautiliformis* - Brazhnikova et al., pl. 27, fig. 1 ; pl. 28, fig. 1.

1968 *Bradyina pseudonautiliformis* - Aizenverg, Brazhnikova et Potievskaya, sans description, pl. 22, fig. 2, 3.

1973b *Bradyina pseudonautiliformis* - Malakhova, sans description, pl. 13, fig. 1.

1985 *Bradyina* sp. D - *pars* - Adachi, p. 117, pl. 18, fig. 9 ; non fig. 8 (?).

Diagnose : Test massif, subsphérique, de 2650 um de diamètre. Proloculus subglobulaire suivi d'une spirothèque planispirale sur trois tours. Environ dix-huit chambres, dont sept chambres étroites dans le dernier tour. Septa à 45° de la spirothèque. Lamelles post-septales à 90° de la muraille ; chambres septales peu importantes.

Muraille calcaire secrétée : kériothèque à pores dichotomes irréguliers. L'épaisseur croît très rapidement jusqu'à environ 150 um dans le dernier tour. Pores grossiers atteignant jusqu'à 30 um et plus lors de la dichotomie. Ouvertures septales mesurant environ 80 um de largeur.

Discussion : Notre coupe montre des similitudes avec la coupe longitudinale, illustrée par Reitlinger (1950) (figure 1 de la planche 8). Toutefois, les spécimens de Reitlinger possèdent des chambres plus hautes dans le dernier tour et la muraille plus épaisse, varie de 200 um à 220 um dans le dernier tour. D'après l'holotype, le test est légèrement comprimé au niveau des ombilics.

Holotype : 1950 *Bradyina pseudonautiliformis* Reitlinger, p. 41, pl. 8, fig. 2.

Spécimen illustré : CGC-89 475.

Répartition stratigraphique : L'espèce de Reitlinger (1950) a été décrite du Moscovien (horizon de Podolsk) de la plate-forme russe. Le reste du matériel russe va du Moscovien au Carbonifère supérieur. Le matériel d'Adachi (1985) est probablement assélien. Le taxon chinois est moscovien. Notre spécimen provient du Sakmarien (Formation Nansen).

Genre *Pseudojanischewskina* gen. n.

Planche 1, figures 3, 19.

Diagnose : Test libre, subsphérique en section équatoriale. Spirothèque dont les deux derniers tours sont planispiraux et involutes. Accroissement rapide de la spire, dont le dernier tour compte cinq chambres. Septa courts dans la partie axiale, perforés, formant un angle faible avec la spirothèque. Lamelles secondaires, longues, présentes dans les deux derniers tours, et se développant à partir de l'extrémité du septum et de la muraille située à la fin de la série

d'ouvertures septales. Chambres spacieuses. Dans le tour ultime, pores septaux nombreux, disposés en quatre ou cinq rangées parallèles à la suture. Kériorhèque simple, calcaire, secrétée, différenciée. Muraille relativement fine pour les dimensions du test. Augmentation modérée de l'épaisseur de la muraille. Ouverture terminale, multiple et crible.

Discussion : Bien que basés sur un matériel limité, les caractères distinctifs observés permettent toutefois d'ériger un nouveau genre. *Bradyina* sp. F d'Adachi (1985, p. 117, 118, pl. 29, fig. 2) se rapproche de notre matériel. Son unique spécimen se caractérise par une grande taille, une muraille mince, des lamelles septales minces, et plusieurs rangées d'ouvertures septales s'ouvrant dans les chambrettes septales. Cependant les septa sont plus longs, ce qui peut résulter d'une section oblique recoupant les septa plus à la périphérie.

Bien que voisin de *Janischewskina*, le nouveau taxon s'en distingue par le type de muraille, la forme des septa, le nombre élevé d'ouvertures septales dans les derniers tours, la position des lamelles septales et la perforation des septa. Ces deux derniers caractères le séparent également de *Bradyina*. Notons finalement que *Janischewskina* est un genre essentiellement téthysien allant du Viséen supérieur au Namurien où il s'éteint.

Type du genre : *Pseudojanischewskina multicribrata* gen. n., sp. n., désigné ici.

Origine du nom : Pour sa ressemblance avec *Janischewskina*

Répartition stratigraphique : Sakmarien de l'Arctique canadien. Avec doute du Permien inférieur (Assélien ?) du Japon et du Sakmarien de l'Oural.

***Pseudojanischewskina multicribrata* sp. n.**

Planche 1, figure 19.

Diagnose : Test connu par une section para-équatoriale, de forme presque circulaire. Diamètre avoisinant 3000 μm . Proloculus et début de la spirothèque non observés. Deux derniers tours planispiraux, involutes, à croissance rapide. Cinq chambres subglobuleuses dans le dernier tour dont la hauteur atteint jusqu'à 1000 μm . Septa très courts formant un angle de 30° à 45° avec la spirothèque. Lamelles secondaires bien développées dans les deux derniers tours. Longues lamelles secondaires à 90° de la spirothèque, s'unissant à l'extrémité des septa perforés. D'autres lamelles secondaires sont attachées à l'extrémité des septa avant le crible. Kériorhèque simple, relativement mince pour les dimensions du test, soit de 100 μm à 125 μm dans la dernière chambre. Ouvertures septales

disposées en quatre ou cinq rangées. Ouverture principale, criblée.

Discussion : L'ensemble des caractères mentionnés permet de distinguer cette nouvelle espèce de toutes les *Bradyina* et *Janischewskina* de la littérature. Des sections similaires ont été assignées par Korolyuk et Rauser-Chemousova (1977) à *B. turgida* Konovalova, 1962, espèce décrite du Sakmarien (Zone à *Pseudofusulina sphaerica*) de la province du Timan-Pechora. Cette espèce représentée par une seule section para-axiale mesure approximativement 2730 μm de diamètre et la muraille, 90-100 μm d'épaisseur. La présence de lamelles septales est certaine. Toutefois, les deux premiers tours montrent des septa très longs. Rappelons que selon l'étude de Korolyuk et Rauser-Chernousova (1977), *B. turgida* associée à *B. shikhanica* caractériseraient l'Assélien.

Le nombre élevé de pores septaux dans les dernières chambres de *Bradyina shikhanica*, permet de faire un rapprochement avec notre nouveau taxon. La muraille est mince, les lamelles septales bien développées et le taxon occupe une position stratigraphique similaire.

Holotype : Pl. 1, fig. 19 ; CGC-89 461 ; désigné ici.

Origine du nom : Du nombre élevé de pores intraseptaux.

Répartition stratigraphique : Sakmarien de l'Arctique canadien (formations Belcher Channel et Nansen. Avec doute du même niveau de l'Oural moyen et arctique.

Genre *Parabrydyina* gen. n.

Planche 1, figure 1.

1968 (?) *Bradyina* - pars - Aizenverg, Brazhnikova et Potievskaya, sans description, pl. 13, fig. 1 ; non pl. 13, fig. 2 ; pl. 21, fig. 10, 11 ; pl. 22, fig. 1-5 ; pl. 53, fig. 25 ; pl. 55, fig. 49 ; pl. 56, fig. 51, 52.

1970 (?) *Bradyina* - Hallett, sans description, pl. 7, fig. 10.

1979 *Bradyina* - pars - Conil, Longerstaey et Ramsbottom, sans description, pl. 19, fig. 2, 3 ; pl. 26, fig. 1 ; non pl. 27, fig. 1.

Diagnose : *Bradyina* à kériorhèque double, une série de pores traversant toute la muraille, et une autre série de pores intercalaires les divisant (Figure 2.1).

Discussion : Morphologiquement identique à une *Bradyina sensu stricto*, mais stratigraphiquement restreinte au sommet du Viséen, Europe occidentale et orientale. L'apparition d'une kériorhèque double à la base de l'évolution des

Bradyines est extrêmement curieuse, puisque c'est le phénomène inverse qu'on note chez les fusulines, notamment les Néoschwagerines au Permien supérieur.

Type du genre : *Parabradyna pararotula* nom n.

Le genre est actuellement monotypique.

Répartition stratigraphique : Angleterre, bassin du Donetz (?), Viséen supérieur.

***Parabradyna pararotula* nom. n.**

Planche 1, figure 1.

- 1860 [non] *Noniona rotula* - d'Eichwald, p. 23, 349, 350, pl. 22, fig. 18a, 18b.
- 1876 [non] *Lituola bennieana* - Brady, p. 64-66, pl. 1, fig. 8-11.
- 1878 [non] *Bradyina rotula* - von Möller, p. 81-83, pl. 3, fig. 3a-c ; pl. 10, fig. 2a, 2b.
- 1968 [?] *Bradyina rotula* - Aizenberg, Brazhnikova et Potieskaya, p. 140, pl. 13, fig. 1.
- 1970 [?] *Bradyina rotula* - Hallett, p. 898, pl. 7, fig. 10.
- 1979 *Bradyina rotula* - Conil, Longerstaeey et Ramsbottom, pl. 19, fig. 2, 3 ; pl. 26, fig. 1.

Diagnose : *Bradyina* à enroulement pratiquement planispiral à l'exception des trois premières chambres légèrement glomospirales. Expansion de la spire assez rapide, avec trois tours, contenant

douze à treize chambres globuleuses, dont quatre ou cinq dans le dernier tour. Proloculus sphérique, grand. Diamètre variant de 1900 um à 2120 um. Rapport H/L = 1,35. Lamelles pré- et post-septales mal définies, mais présentes. Pas de dépôts secondaires. Kériothèque double, 80 um pour les pores principaux et moins de 40 um pour les pores intercalaires.

Discussion : Le type de muraille permet de distinguer cette espèce de toutes les *Bradyines*.

Holotype (désigné ici) : 1979 *Bradyina rotula* Conil, Longerstaeey et Ramsbottom, pl. 19, fig. 2 ; sondage d'Archerbeck (voir Cummings, 1961b, pour la stratigraphie), "Asbien", Viséen supérieur, 955 pieds sous la surface, Zone 16_{inf}.

Origine du nom : pour sa ressemblance avec *Bradyina rotula*.

Répartition stratigraphique : L'échantillon de Hallett, bien que douteux, est de la Zone 16_{sup}, Viséen final, du Calcaire Simonstone. L'échantillon du massif de Voronezh provient également de la même zone.

REPARTITION STRATIGRAPHIQUE

La figure 3, donne la répartition stratigraphique ainsi que la distribution paléogéographique des nouveaux taxa proposés. Au niveau générique, la distribution des formes est assez longue et couvre en général plusieurs étages. Il faut donc descendre

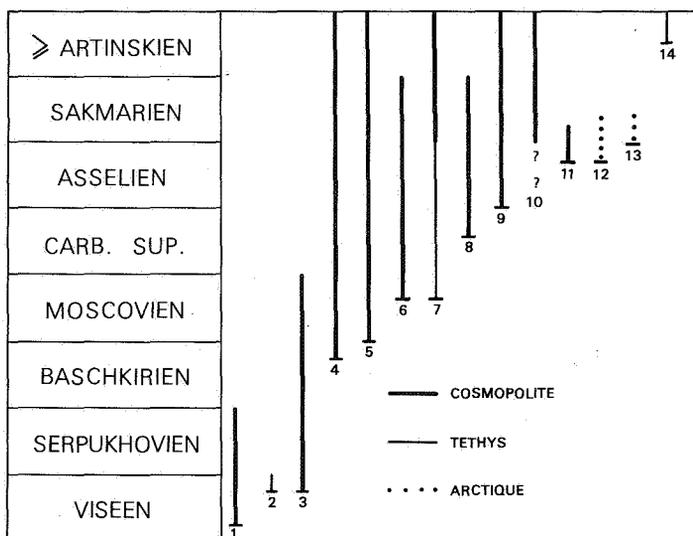


Figure 3 : Répartition stratigraphique et paléogéographique.

- 1. *Consobrinella* 2. *Parabradyna* 3. *Turrispiroidae* 4. *Pseudopalaeospiroplectamina* 5. *Syzraniidae*
- 6. *Syzranella* 7. *Bradyinelloides* 8. *Asselodiscus* 9. *Protonodosaria* 10. *Nodosinelloides* 11. *Polarisella*
- 12. *Amphoratheca* 13. *Pseudojanischewskina* 14. *Linendothyra*

au niveau de l'espèce pour pouvoir établir une zonation utile. Notons toutefois que l'apparition de *Protonodosaria* coïncide dans l'Arctique avec le début des Schwagérines et peut donc être considérée localement comme un marqueur de la base du Permien.

Ceci est d'autant plus utile que les Protonodosariidés semblent s'adapter à des faciès variés et qu'on les trouve tant dans les faciès carbonatés de plate-forme que dans les sédiments riches en quartz détritique et notamment les siltstones calcaires. Ils sont donc beaucoup plus tolérants que les fusulines et peuvent être considérés comme indicateur fiable.

La très grande majorité des taxa est à grande dispersion, à l'exception de *Amphoratheca* et de *Pseudojanischewskina* qui ne sont connus actuellement que dans l'Arctique. Ceci n'est peut être lié qu'à une insuffisance de données.

Un cas d'hétérochronisme évident est observé chez *Bradyinelloides* qui est connu dans le Téthys dès le Moscovien et n'apparaît dans l'Arctique qu'à partir du Sakmarien.

REMERCIEMENTS

Des subsides du CRSNG ainsi que de la Commission géologique du Canada ont partiellement couvert les frais inhérents à cette recherche. Imperial Oil et Panartic *et al.* nous ont fourni du matériel de sondage. Nous remercions bien volontiers, W. Nassichuk, B. Beauchamp, W. Bamber, G. Davies, C. Henderson, K. Ozadetz, R. Thorsteinsson, T. Bremner, T. Hamill, P. McMillan et C. Zinkan qui ont recueilli la plupart des échantillons utilisés pour notre étude.

BIBLIOGRAPHIE

- ADACHI, S., 1985 - Smaller foraminifers of the Ichinotani Formation (Carboniferous-Permian), Hida Massif, central Japan. *Sc. Reports Inst. Geoscience, Univ. Tsukuba, Sect B*, **6**: 59-139.
- AIZENVERG, D.E., BRAZHNIKOVA, N.E. & POTIEVSKAYA, P.D., 1968 - Subdivisions biostratigraphiques des dépôts carbonifères du versant méridional du massif Voronezh (en russe). *Akad. Nauk Ukrain. SSR, Kiev, Inst. Geol. Nauk*, 151 p.
- AIZENVERG, D.E., BRAZHNIKOVA, N.E., VASSILYUK, N.P., VDOVENKO, M.V., GORAK, S.V., DUNAEVA, N.N., ZERNETSKAYA, N.V., POLETAEV, V.I., POTIEVSKAYA, P.D., ROTAI, A.P. & SERGEEVA, M.T., 1979 - The Carboniferous sequence of the Donetz Basin : a standard section for the Carboniferous System, in Wagner, R.H., Higgins, A.C. et Meyen, S.V. (Eds). *The Carboniferous of the U.S.S.R.. Yorkshire Geol. Soc., Occasional Publication*, **4**: 197-224.
- BARYSHNIKOV, V.V., ZOLOTOVA, V.P. & KOSCHELEVA, V.F., 1982 - New species of foraminifers from the Artinskian stage of the Pre-Ural of Perm (en russe). *Akad. Nauk SSSR, Ural. Nauch. Tsent, Inst. Geol. Geok., Nauch. Doklady*, 3-54.
- BEAUCHAMP, B., HARRISON, J.C. & HENDERSON, C., 1989 - Upper Paleozoic stratigraphy and basin analysis of the Sverdrup Basin, Canadian Arctic : Part 2, transgressive-regressive sequences in Current Research, Part G. *Geol. Surv. Canada, Paper 89-1G*: 115-124.
- BOGUSH, O.I., 1963 - Foraminifères et stratigraphie du Carbonifère moyen et supérieure de la partie orientale de la crête Alaïsk (en russe). *Akad. Nauk SSSR, Sibirsk. Otdel., Inst. Geol. Geof.*, 132 p.
- BOGUSH, O.I. & YUFEREV, O.V., 1962 - Foraminifers and stratigraphy of the Carboniferous deposits in Kara-Tau and Talasskiy Ala-Tau (en russe). *Akad. Nauk SSSR, Sibirsk. Otdel., Inst. Geol. Geof.*, 1-234.
- BOGUSH, O.I. & YUFEREV, O.V., 1976 - Protozoa, in Dubatolov, V.N. (ed.), Les Prébalkachs : région de transition des zones biogéographiques du Carbonifère terminal (en russe). *Akad. Nauk SSSR, Sibirsk. Otdel., Inst. Geol. Geof.*, **285**: 1-164.
- BRADY, H.B., 1876 - A monograph of Carboniferous and Permian Foraminifera (the genus *Fusulina* excepted). *Palaeontographical Soc.*, **30**, 166 p.
- BRAZHNIKOVA, N.E., 1956 - Fauna and flora of the Carboniferous beds of the Galitzi-Volyn Basin (en russe). *Akad. Nauk Ukrain. SSR, Inst. Geol. Nauk, seriya strat. i pal.*; **10**: 16-103.
- BRAZHNIKOVA, N.E., VAKARTCHUK, G.I., VDOVENKO, M.V., VINIITCHENKO, L.V., KARPOVA, M.A., KOLOMIETZ, La.I., POTIEVSKAYA, P.D., ROSTOVCEVA, L.F. & CHEVTCHENKO, G.D., 1967 - Marker microfaunistic horizons of the Carboniferous and the Permian of the Dnieper-Donetz Basin (en russe). *Akad. Nauk Ukrain. SSR, Inst. Geol. Nauk, "Naukova Dumka"*, 224 p.
- CANUTI, P., MARCUCCI, M. & PIRINI RADRIZZANI, C., 1970 - Microfacies e microfauna nelle formazioni paleozoiche

- dell'Anticlinale di Hazro (Anatolia sud-orientale, Turchia). *Boll. Soc. Geol. Ital.*, **89/1**: 21-40.
- CHERDYNZEV, W., 1914 - The fauna of Foraminifera of the Permian deposits of the eastern belt of European Russia (en russe). *Kazan, Trudy Obschestva Estestvoipyatelyey pri Imperatorskomy Kazanskomy University*, **46/5**: 3-88.
- CONIL, R., LONGERSTAEY, P.J. & RAMSBOTTOM, W.H.C., 1979 - Matériaux pour l'étude micropaléontologique du Dinantien de Grande Bretagne. *Mém. Inst. géol. Univ. Louvain*, **30**, 187 p.
- COOPER, C.L., 1974 - Upper Kinkaid (Mississippian) microfauna from Johnson County, Illinois. *J. Pal.*, **21/2**: 81-94.
- CUMMINGS, R.H., 1955 - *Nodosinella* Brady 1876, and associated Upper Paleozoic genera. *Micropaleontology*, **1/3**: 221-238.
- CUMMINGS, R.H., 1956 - Revision of Upper Paleozoic textulariid Foraminifera. *Micropaleontology*, **2/3**: 201-242.
- CUSHMAN, J.A. & WATERS, J.A., 1928 - Some Foraminifera from the Pennsylvanian and Permian of Texas. *Contr. Cushman Lab. Foram. Research*, **4/2**: 31-55.
- DAVYDOV, V.I., 1986 - Sur quelques *Nodosaria* du Carbonifère Supérieur du Darvaz (en russe). *Dok. Akad. Nauk SSSR*, **290/4**: 913-916, 976, 977.
- DAVYDOV, V.I., 1988 - Archaeodiscidae in the Upper Carboniferous and Lower Permian. *Rev. Paléobiologie*, vol. spéc. **2**, *Benthos'86*, 39-46.
- DELVOLVE, J.-J., PERRET, M.-F. & VACHARD, D., 1987 - Découverte du Kachirien (Moscovien inférieur) à Fusulines et Algues dans le Massif des Cinco Villas (Pyrénées Basques, Espagne). *Geobios*, **20/4**: 541-548.
- EICHWALD, E. d', 1860 - *Lethaea Rossica* ou Paléontologie de la Russie. Première section de l'Ancienne Période. *Schweizerbart, Stuttgart, Germany*, **1**, 681 p.
- EINOR, O.L., BRAZHNIKOVA, N.E., VASSILYUK, N.P., GORAK, S.V., DUNAEVA, N.N., KIREEVA, G.D., KOTCHETKOVA, N.M., POPOV, A.B., POTIEVSKAYA, P.D., REITLINGER, E.A., ROTAI, A.P., SERGEEVA, M.T., TETERYUK, V.K., FISSUNENKO, O.P. & FURDUY, R.S., 1979 - The Lower-Middle Carboniferous boundary, in Wagner, R.H., Higgins, A.C. & Meyen, S.V. (Eds). The Carboniferous of the U.S.S.R. *Yorkshire Geol. Soc.*, Occasional Publication, **4**: 61-80.
- GALLOWAY, J.J., 1933 - A Manual of Foraminifera. *Bloomington, Principia Press*, 483 p.
- GERKE, A.A., 1961 - Foraminifères du Permien, Trias et Jurassique inférieur des régions pétrolières du centre-nord de la Sibérie (en russe). *NIIGA, Trudy*, **120**, 268 p.
- GERKE, A.A. & SOSSIPATROVA, G.P., 1975 - L'importance stratigraphique des foraminifères du Paléozoïque supérieur du nord-est de l'U.R.S.S., in le Paléozoïque supérieur du nord-est de l'U.R.S.S. (en russe). *NIIGA, Sbor. Stat.*, 26-41.
- GOLUBSOV, V.K., 1957 - Stratigraphy and Foraminifera of the Viséan Series of the Pripyat Syncline (en russe). *Akad. Nauk Bel. SSR, Inst. Geol. Nauk*, **2**: 41-191.
- GROLUND, H. & HANSEN, H.J., 1976 - Scanning electron microscopy of some recent and fossil nodosariid Foraminifera. *Bull. Geol. Soc. Denmark*, **25**: 121-134.
- HALLETT, D., 1970 - Foraminifera and algae from the Yoredale "Series" (Viséan-Namurian) of northern England. *6ème Cong. Av. Strat. Géol. Carbonifère, Sheffield 1967, C.R.*, **3**: 873-900.
- HANSEN, H.J., 1979 - Test structure and evolution in the Foraminifera. *Lethaia*, **12**: 173-182.
- HOARE, R.D. & STURGEON, M., 1985 - The Pennsylvanian Foraminifer *Glyphostomella* Cushman and Waters in the Appalachian Basin, U.S.A. *10ème Cong. Int. Strat. Géol. Carbonifère, Madrid 1983, C.R.*, **2**: 319-326.
- HOBSON, Jr, J.P., CALDWELL, C.D. & TOOMEY, D.F., 1985 - Sedimentary facies and biota of Early Permian deep-water allochthonous limestone, southwest Reagan County, Texas, in: Crevello, P.D. & Harris, P.M. (Eds), Deep-water carbonates : buildups, turbidites, debris flows and chalks - A core workshop. *SEPM, Core Workshop*, **6**: 93-139.
- IGO, H. & ADACHI, S., 1981 - Foraminiferal biostratigraphy of the Ichinotani Formation (Carboniferous-Permian), Hida Massif, Central Japan. Part 1 - Some foraminifers from the upper part of the Lower Member of the Ichinotani Formation. *Sc. Rep. Inst. Geosc., Univ. Tsukuba, Sect. B*, **2**: 101-118.

- KALMYKOVA, M.A. & ALEKSEEVA, I.A., 1983 - Foraminifera, in Stepanov, D.E. (Ed.), Key section of boundary Carboniferous and Permian beds of the South of the Eastern-European Platform (Gzhelian and Asselian stages, Skosyrskaya borehole N 4199) (en russe), *Leningrad, "Nauka", Leningradskoe Otdelenie*, 60-69.
- KASUYUKI, M., 1986 - Foraminiferal biostratigraphy of the lower part of the Akiyoshi limestone Group. *Sc. Reports, Dep. Geol. Kyushu Univ.*, 14/4: 163-185.
- KIRIEVA, G.D., 1958 - On the age of the Copper Sandstone Formation of the Donbas and the Foraminifera occurring in it (en russe). *VSEGEI, Trudy, Pal. Sbor.*, 9: 157-175.
- KOCHANSKY-DEVIDE, V., 1970 - Permski mikrofosili zahodnih Karavank. *Geologija, Razprave i Porocila*, 13: 175-256.
- KONOVALOVA, M.V., 1962 - New Sakmarian species of small foraminifers from the Timan-Pechora province (en russe). *Akad. Nauk SSSR, Pal. Zhurnal*, 3: 16-23.
- KOROLYUK, E.V. & RAUSER-CHERNOUSSOVA, D.M., 1977 - Asselian and Sakmarian *Bradyina* (foraminifers) from the Sakhtau bioherm massif (Bashkiria) (en russe). *Voprosy Mikropal.*, 20: 126-140.
- LEE, J.S., CHEN, S. & CHU, S., 1930 - The Huanglung Limestone and its fauna. *Acad. Sinica, Mem. Nat. Research Inst. Geol.*, 9: 85-143.
- LIN, JIA-XING, 1985 - Late Early Permian Foraminifera and its paleoecology in Jiahe, Hunan (en chinois, avec un résumé en anglais). *Bull. Yichang Inst. Geol. Mineral Res. Chinese Acad. Geol. Sc.*, 9: 44-52.
- LIPINA, O.A., 1948 - Textulariids of the upper part of the Lower Carboniferous of the southern slope of the Moscow Basin, in Stratigraphy and Foraminifera of the Lower Carboniferous of the Russian Platform and the Cis-Ural region (en russe). *Akad. Nauk SSSR, Inst. Geol. Nauk, Trudy, ser. geol.*, 19/62: 196-215.
- LOEBLICH, Jr, A.R. & TAPPAN, H., 1984 - Suprageneric classification of the Foraminiferida (Protozoa). *Micropaleontology*, 30/1: 1-70.
- LOEBLICH, Jr, A.R. & TAPPAN, H., 1988 - Foraminiferal genera and their classification. *Van Nostrand Reinhold Co, New York*, 1: 970 p., 2: 212 p.
- LUPERTO, E., 1965a - Foraminiferi del "Calcarea di Abriola" (Potenza). *Boll. Soc. Pal. Ital.*, 4/2: 161-207.
- LUPERTO, E., 1965b - Sezioni di forme nodosarioidi permiane del "Calcarea di Abriola" (prov. Potenza). *Boll. Soc. Pal. Ital.*, 4/2: 208-215.
- LYS, M., STAMPFLI, G. & JENNY, J., 1978 - Biostratigraphie du Carbonifère et du Permien de l'Elbourz oriental (Iran du N.E.). *Notes Lab. Univ. Genève*, 2/10: 63-99.
- MALAKHOVA, N.P., 1973a - L'étage Moscovien de la partie orientale de l'Oural du Sud, in Les dépôts carbonifères du versant oriental de l'Oural méridional (en russe). *Akad. Nauk SSSR, Ural. Nauch. Tsentr., Inst. Geol. Geok., Trudy* 82, 103-126.
- MALAKHOVA, N.P., 1973b - Sur l'âge et la position stratigraphique de la suite de Gusikhinsk de l'Oural méridional, in Les dépôts carbonifères du versant oriental de l'Oural méridional (en russe). *Akad. Nauk SSSR, Ural Nauch Tsentr., Inst. Geol. Geok., Trudy* 82, 127-185.
- MALAKHOVA, N.P., 1980 - Complexes des petits Foraminifères du Carbonifère Moyen de l'Oural sud-oriental (en russe). *Akad. Nauk SSSR, Ural. Nauch. Tsentr., Inst. Geol. Geok., Nauch. Dokl. (s. no)*, 3-53.
- MAMET, B.L., 1976 - An atlas of microfacies in Carboniferous carbonates of the Canadian Cordillera. *Geol. Survey Canada*, 255, 131 p.
- MAMET, B.L., NASSICHUK, W.W. & ROUX, A., 1979 - Algues et stratigraphie du Paléozoïque supérieur de l'Arctique canadien. *Bull. Centres Rech. Expl.-Prod. Elf-Aquitaine*, 3/2: 669-683.
- MANUKALOVA-GREBENJUK, M.F., ILINA, M.T. & SEREZHNIKOVA, T.D., 1969 - Atlas de foraminifères, Carbonifère moyen du bassin de Dniepr-Donetz (en russe). *Nedva*, 287 p.
- MIKLUKHO-MAKLAY, A.D., 1954 - Foraminifères du Permien supérieur du Nord du Caucase (en russe). *Trudy, VSEGEI, Gosgeoltekhizdat*, 1-123.
- MIKLUKHO-MAKLAY, K.V., 1964 - Kazanian Lagenidae from the Russian Platform (en russe). *VSEGEI Paleontologiyi i stratografiya*, n. ser., 93: 3-20.
- MILANOVIC, M., 1982 - Carboniferous microfossil associations from Gorski Kotar, Hrvatsko Zagorje and Banija. *Palaeontologia Jugoslavica*, 28: 1-34.

- MOLLER, V. von, 1878 - Die Spiral-Gewundenen Foraminiferen des Russischen Kohlenkalks. *Mém. Acad. Imp. Sc. St-Pétersbourg*, sér. 7 pour 1877, **25/9**, 147 p.
- MOROZOVA, V.G., 1949 - Représentants des familles des Lituolidae et des Textulariidae du Carbonifère supérieur et de l'Artinskien de la Bashkirie du Pré-Ural (en russe). *Akad. Nauk SSSR, Inst. Geol. Nauk*, **105**, Geol. ser., **35**: 244-275.
- MOVSHOVICH, E.V., KOTSUR, Kh., PAVLOV, A.M., PNEV, V.N., POLOZOVA, A.N., CHUVASHOV, B.I. & BOGOSLOVSKAYA, M.F., 1979 - Conodont assemblages of the Lower Permian in the sub-Ural region and problems of correlation of Lower-Permian deposits, in: Conodonts of the Urals and their stratigraphic significance (en russe). *Akad. Nauk SSSR, Ural. Nauch. Tsentr., Inst. Geol. Geok.*, **145**: 94-131.
- OKIMURA, Y., 1988 - Primitive colaniellid foraminiferal assemblage from the Upper Permian Wargal Formation of the Salt Range, Pakistan. *Jour. Pal.*, **62/5**: 715-723.
- OKIMURA, Y. & ISHII, K.-i., 1981a - Smaller Foraminifera from the Abadeh Formation, Abadehian stratotype, central Iran. *Geol. Survey Iran*, **49**, Contr. Pal. Res. North Central Iran, 7-27.
- OKIMURA, Y. & ISHII, K.-i., 1981b - Upper Permian and Lower Triassic Foraminifera from Guryul Ravine and the spur three kilometres north of Barus, in Nakazawa, K. & Kapoor, H.M. (Eds), The Upper Permian and Lower Triassic faunas of Kashmir. *Mem. Geol. Surv. India, Pal. Indica.*, n. ser., **46**: 25-39.
- PERYT, T.M. & PERYT, D., 1977 - Zechstein Foraminifera from the Fore-Sudetic monocline area (West Poland) and their paleoecology. *Rocznik Polsk. Tow. Geol.*, **47/2**: 301-326.
- POTIEVSKAYA, P.D., 1962 - Representatives of certain families of small Foraminifera from the Lower Permian of the northwestern border of the Donetz Basin, in Material and fauna of the Upper Paleozoic of Donetz. I. (en russe). *Akad. Nauk Ukrain. SSR, Inst. Geol. Nauk, Trudy, Ser. strat. i pal.*, **44**: 49-94.
- PREMOLI SILVA, I., 1965 - Permian Foraminifera from the upper Hunza Valley. Italian expeditions of the Karakorum (K2) and Hindu Kush, dir. Ardito Desio, *Sc. Reports*, E.J. Brill, Leiden **4/1**: 89-125.
- PRONINA, T.V., 1963 - Foraminifères carbonifères des séries du Berezovo sur les versants est des montagnes du sud de l'Oural (en russe). *Akad. Nauk SSSR, Ural'Fil., Trudy Inst. Geol., Sbor. po vop. strat.*, **65/7**: 119-176.
- RAUSER-CHERNOUSSOVA, D.M., 1949 - Stratigraphy of the Upper Carboniferous deposits and Artinskian stage of Pre-Uralian Bashkiria (en russe). *Akad. Nauk SSSR, Trudy Inst. Geol. Nauk*, **105**, Geol. ser., **35**: 3-21.
- REITLINGER, E.A., 1950 - Foraminifères des dépôts du Carbonifère Moyen de la Plateforme russe à l'exclusion de la famille des Fusulinidae (en russe). *Akad. Nauk SSSR, Inst. Geol. Nauk, Trudy*, **126** Ser. Geol., **47**, 127 p.
- REITLINGER, E.A., 1958 - Systématique et phylogénie de la super-famille des Endothyridae (en russe). *Voprosy Mikropaleontologii*, **2**: 53-73.
- REUSS, A.E., 1854 - Ueber Entomostraceen und Foraminiferen im Zechstein. *Wetterauer Gesellschaft für die Gesammte Naturkunde, Hanau, Jahresbericht für 1853*, 56-77.
- ROSS, C.A. & HAMAN, D., 1989 - Suprageneric ranges of Foraminiferida. *Jour. Foram. Res.*, **19/1**: 72-83.
- RUI LIN, HE JIN-WEN, CHEN CHU-ZHEN & WANG YI-GANG, 1988 - Discovery of fossil animals from the basal clay of Permian-Triassic boundary in the Meishan area of Changxing, Zhejiang and its significance. *Jour. Stratigraphy (Dicengxue Zazhi)*, **12/1**: 48-52.
- SAKAGAMI, S. & HATTA, A., 1982 - On the Upper Permian *Palaeofusulina-Colaniella* fauna from Khao Doi Pha Phlung, North Thailand. *Geol. Pal. Southeast Asia*, **24**: 1-14.
- SCHEIBNEROVA, V., 1982 - Permian Foraminifera of the Sydney Basin. *Mem. Geol. Surv. New South Wales, Paleontology*, **19**, 125 p.
- SELLIER DE CIVRIEUX, J.M. & DESSAUVAGIE, T.F.J., 1965 - Reclassification de quelques Nodosariidae, particulièrement du Permien au Lias. *Pub. Inst. études rech. min. Turquie (MTEA)*, **124**, 178 p.
- SOLOVIEVA, M.N. & KRASHENINNIKOV, V.A., 1965 - Some general comparisons of foraminiferal complexes and stratigraphy of the Middle Carboniferous of Africa and of

the Russian Platform (en russe). *Voprosy Mikropaleontologii*, 9: 3-44.

- SOSNINA, M.I., 1978 - Les Foraminifères de la série de Chandalazy dans le Permien supérieur du Primori méridional, in Popeko, L.I. (Ed.), Paléozoïque supérieur de l'Asie du NE (en russe). *Akad. Nauk SSSR, Dal'nevostochnyi Nauchnyi Tsentr., Institut Tekt. Geof.*, 24-43.
- SOSNINA, M.I. & NIKITINA, A.P., 1976 - Carboniferous foraminifers from Primori, in Stratigraphy and paleontology of the Carboniferous (en russe). *VSEGEI, n. ser.*, 247: 16-37.
- SOSNINA, M.I. & NIKITINA, A.P., 1977 - Calcareous Foraminifera of the Upper Permian of southern Primori, in Fossils and flora and fauna of the Far East and problems of Phanerozoic stratigraphy (en russe). *Akad. Nauk SSSR, Dal'nevostochnii Nauchnyi Tsentr., Dal'nevostayi Geologicheskii Institut, Vladivostok*, 27-52.
- SPANDEL, E., 1898 - Die Foraminiferen des deutschen Zechsteins, und ein zweifelhaftes mikroskopisches Fossil ebendaher. *Nürnberg, Verlags-Institut "General-Anzeiger"*, 1-15 (non vidi).
- SPANDEL, E., 1901 - Die Foraminiferen des Permo-Carbon von Hooser, Kansas, Nord Amerika. *Festschrift, Saecular-Feier Naturhistorischen Gesell. Nürnberg*, 1801-1901, 177-194.
- TOOMEY, D.F., 1972 - The biota of the Pennsylvanian (Virgilian) Leavenworth Midcontinent region. Part 3 : Distribution of calcareous Foraminifera. *Jour. Paleontology*, 46/2: 278-298.
- TOOMEY, D.F., 1980 - History of a Late Carboniferous phylloid algal bank complex in northeastern New Mexico. *Lethaia*, 13/3: 249-267.
- TOOMEY, D.F., 1983 - The paleoecology of a "Middle Limestone Member" (Leavenworth) of an Upper Carboniferous (Stephanian) cyclothem, Midcontinent, U.S.A., *Facies*, 8: 113-190.
- TOOMEY, D.F. & MITCHELL, R., 1986 - Facies relationships and paleodepositional settings of the Herington-to-Winfield stratigraphic interval (Lower Permian), southern Kansas - northern Oklahoma. *Field Guide, 4th Ann. Meet. Midcontinent Section, SEPM, Ponca City*, 1-157.
- TOOMEY, D.F. & WILSON, J.L. & REZAK, R., 1977 - Evolution of Yucca Mound complex, Late Pennsylvanian phylloid-algal buildup, Sacramento Mountains, New Mexico. *AAPG Bull.*, 61/12: 2115-2133.
- TOOMEY, D.F. & WINLAND, H.D., 1973 - Rock and biotic facies associated with Middle Pennsylvanian (Desmoinesian) algal buildup, Nena Lucia field, Nolan County, Texas. *AAPG Bull.*, 57/6: 1053-1074.
- VACHARD, D., 1981 - Téthys et Gondwana au Paléozoïque supérieur. Les données afghanes - biostratigraphie, micropaléontologie, paléontologie. *Doc. trav. Inst. géol. Albert de Lapparent (I.G.A.L.)*, 1980/2, 463 p.
- VACHARD, D. & MONTENAT, C., 1981 - Biostratigraphie, micropaléontologie et paléogéographie du Permien de la région de Tezak (Montagnes Centrales d'Afghanistan). *Palaeontographica, Abt. B*, 178: 1-88.
- VDOVENKO, M.V., 1986 - Early Carboniferous Foraminifera from the Dobrudza fault (en russe). *Pal., Stra. Litho., Bulg. Acad. Sc.*, 22: 3-14.
- WOSZCZYNSKA, S., 1987 - Foraminifera and ostracods from the carbonate sediments of the Polish Zechstein. *Acta Pal. Polonica*, 32/3-4: 155-205.
- YANG WAN-RONG & JIANG NA-YAN, 1981 - On the depositional characters and microfacies of the Changing Formation and Permian Triassic boundary in Changxing, Zhejiang (en chinois). *Bull. Nanjing Inst. Geol. Pal., Acad. Sinica*, 2: 129-131.
- ZANINETTI, L., ALTINER, D. & CATAL, E., 1981 - Foraminifères et biostratigraphie dans le Permien supérieur du Taurus oriental, Turquie. *Notes Lab. Palé. Univ. Genève*, 7/1: 1-37.
- ZHAO JIN-KE, SHENG JIN-ZHANG, YAO ZHAO-QI, LIANG, XI-LUO, CHEN CHU-ZHEN, RUI LIN & LIAO ZHUO-TING, 1981 - The Changshingian and Permian-Triassic boundary of south China. (en chinois avec résumé en anglais). *Bull. Nanjing Inst. Geol. Pal., Acad. Sinica*, 4: 58-85.
- ZHENG HONG, 1987 - Late Paleozoic small foraminiferal fauna from Yu Xian, Henan (en chinois avec résumé en anglais). *Acta Micropalaeontologica Sinica*, 4/2: 217-224.

Manuscrit reçu le 27 avril 1990 et accepté pour publication le 25 juin 1990.

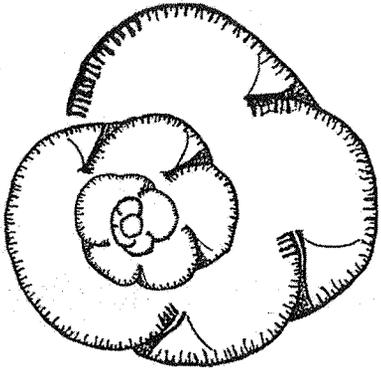
PLANCHE 1

Pour chacune des microphotographies, la description comprend :

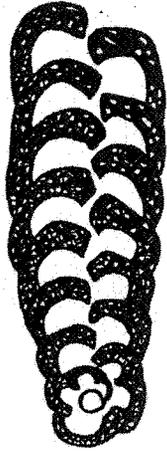
1. la coupe
2. le grossissement
3. le numéro du type enregistré dans le catalogue de la Commission géologique du Canada (CGC) et désignation du spécimen (par exemple CGC-89461, holotype)
4. le numéro du film composé par trois éléments, SE pour Sylvie Pinard, le numéro du film et le numéro de la pose (par exemple SE-139-18)
5. numéro de localité de la CGC (par exemple Loc. CGC C-131953)
6. localisation de la section stratigraphique étudiée
7. position stratigraphique de l'échantillon indiquée en mètre
8. la formation géologique
9. l'âge du niveau stratigraphique

1. *Parabradynia* gen. n. Reconstitution idéalisée d'après le matériel-type montrant la diaphanothèque double, le bouclier, les lamelles post-septales et les pores intraseptaux.

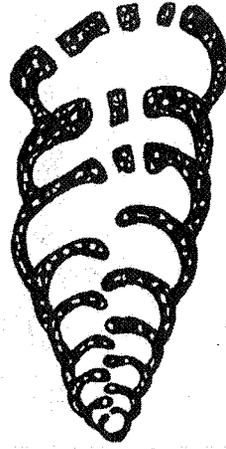
2. *Pseudopalaeospiroplectammina* gen. n. Reconstitution schématique montrant l'enroulement initial.
- 3, 19. *Pseudojanischewskina* gen. n. Reconstitution idéalisée d'après le matériel type.
19. *Pseudojanischewskina multicribrata* gen. n., sp. n. Coupe tangentielle, x 22, CGC-89641, holotype, SE-139-18, Loc. CGC C-131953, 8 km au nord-est de l'extrémité du fiord Blind, 405,0 m au-dessus de la base de la section, Formation Belcher Channel, Sakmarien.
- 4, 5. Comparaison entre *Linendothyra* gen. n. et *Neoendothyra* Reitlinger, 1965. Deux reconstructions idéalisées montrant les dépressions ombilicales et la tendance à l'évolution chez le nouveau taxon.
- 6-9. Evolution schématique des Koskinotextulariinae. (6) *Eotextularia* Mamet in Mamet, Mikhailoff et Mortelmans, 1970 passe à (7) *Consobrinella* gen. n., (8) *Koskinotextularia* Eickhof, 1967 et (9) *Koskinobigenerina* Eickhof, 1967.
- 10-12. *Polarisella blindensis* gen. n., sp. n.
10. Coupe longitudinale, x 104, CGC-88790, holotype, SE-193-31, Loc. CGC-132240, 13 km à l'est de l'embouchure du fiord Blind, 311,5 m au-dessus de la base de la section, Formation Nansen, Assélien terminal.
11. Coupe longitudinale, x 104, CGC-88784, paratype, SE-193-16, Loc. CGC C-132233, même localité, 269,0 m au-dessus de la base de la section, Formation Nansen, Assélien supérieur.
12. Coupe longitudinale, x 104, CGC-88787, paratype, SE-109-13, Loc. CGC C-123019, "vallée de l'ombre de la mort", 328,0 m au-dessus de la base de la section, Formation Nansen, Assélien, partie terminale.
- 13, 17. *Amphoratheca iniqua* gen. n., sp. n.
13. Coupe longitudinale, x 68, CGC-88800, holotype, SE-194-21, Loc. CGC C-132253, 13 km à l'est de l'embouchure du fiord Blind, 339,5 m au-dessus de la base de la section, Formation Nansen, Sakmarien (horizon à Béréselles).
17. Coupe longitudinale, x 104, CGC-88799, paratype, SE-130-7, Loc. CGC C-123306, 11 km au sud de la "vallée de l'ombre de la mort", 389,0 m au-dessus de la base de la section, Formation Nansen, Assélien (partie supérieure).
14. *Nodosinelloides* gen. n. Reconstitution schématique du taxon. Idéalisation des ouvertures.
15. *Syzranella artica* gen. n., sp. n. Coupe longitudinale passant par le proloculum, x 26, CGC-88760, holotype, SE-197-20, Loc. CGC C-132342, 13 km à l'est de l'embouchure du fiord Blind, 507,8 m au-dessus de la base de la section, Formation Nansen, Sakmarien.
16. *Asselodiscus primitivus* gen. n., sp. n. Coupe axiale, x 104, CGC-88905, holotype, SE-113-8, Loc. CGC C-123053, "vallée de l'ombre de la mort", 387,5 m au-dessus de la section, Formation Nansen, Sakmarien.
18. *Bradyinelloides pseudonautiliformis* (Reitlinger, 1950). Coupe équatoriale oblique, x 26, CGC-89475, SE-124-13, Loc. CGC-123145, "vallée de l'ombre de la mort", 607,0 m au-dessus de la base de la section, Formation Nansen, Sakmarien.
20. *Bradyinelloides major* (Morozova, 1949, *sensu* Korolyuk et Rauser-Chernousova, 1977). Coupe tangentielle, parallèle et perpendiculaire à la kériothèque irrégulière, x 22, CGC-89474, SE-134-6, Loc. CGC C-123146, localité comme fig. 18, mais 605,0 m au-dessus de la base de la section.



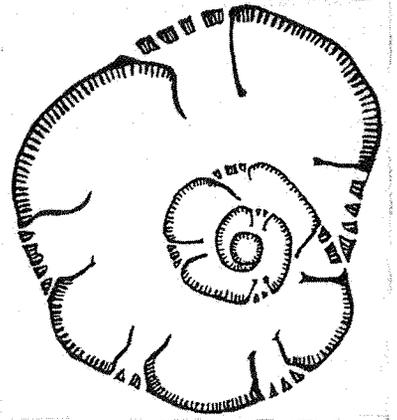
1



2



9



3



4



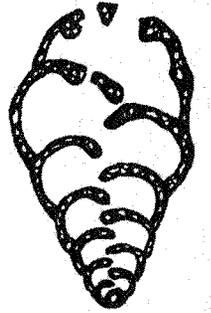
5



6



7



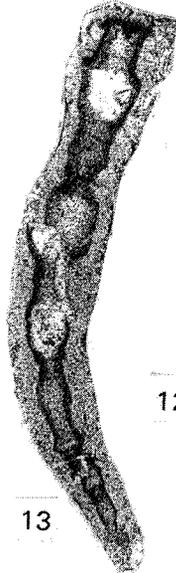
8



10



11



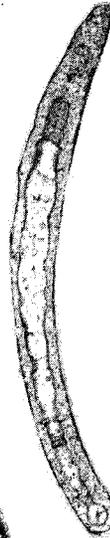
13



12



14



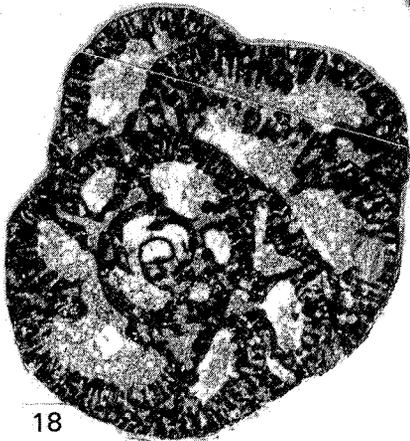
15



16



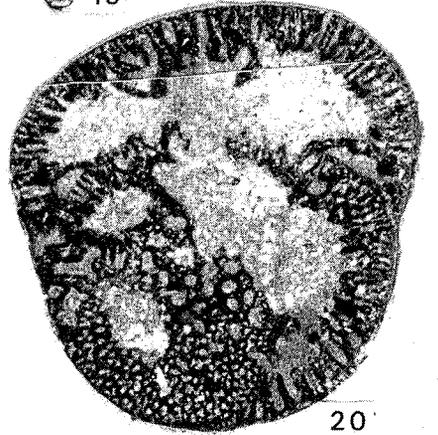
17



18



19



20