

**Zeitschrift:** Archives des sciences et compte rendu des séances de la Société  
**Herausgeber:** Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève  
**Band:** 38 (1985)  
**Heft:** 1

**Artikel:** Le cas de «Glomospirella friedli-Angulodiscus? Gaschei» (= Aulotortus friedli, Aulotortinae, Involutinidae, Foraminifère, Trias) : analyse structurale et révision taxonomique  
**Autor:** Ciarapica, Gloria / Zaninetti, Louisette  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-740467>

### **Nutzungsbedingungen**

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

### **Conditions d'utilisation**

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

### **Terms of use**

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

**Download PDF:** 02.05.2026

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

LE CAS DE «*GLOMOSPIRELLA FRIEDLI-ANGULODISCUS?*  
*GASCHEI*» (= *AULOTORTUS FRIEDLI*, AULOTORTINAE,  
INVOLUTINIDAE, FORAMINIFÈRE, TRIAS):  
ANALYSE STRUCTURALE ET RÉVISION TAXONOMIQUE

PAR

Gloria CIARAPICA <sup>1</sup> et Louissette ZANINETTI <sup>2</sup>

Depuis de nombreuses années, une grande confusion règne dans la littérature des Foraminifères du Trias, confusion qui a essentiellement pour origine la difficulté de distinguer les tests recristallisés de deux Foraminifères, dont l'un, *Glomospirella friedli*, fut considéré par KRISTAN-TOLLMANN (1962) comme un représentant des Ammodiscidae, l'autre, *Angulodiscus? gaschei*, attribué par ses auteurs (KOEHN-ZANINETTI et BRÖNNIMANN, 1968) aux Involutinidae.

Cependant, en raison des ressemblances morphologiques qui lient *Glomospirella friedli* et *Angulodiscus? gaschei*, entraînant presque systématiquement leur confusion, ainsi que d'innombrables incohérences au niveau de l'identification, quelques auteurs (SALAJ, 1969; HOHENEGGER et PILLER, 1975) avaient depuis longtemps suggéré que les deux Foraminifères pourraient appartenir à la même espèce. PILLER, en 1978, s'est fait l'ardent défenseur de cette thèse et tenta de démontrer, sur la base de l'aspect du test recristallisé de l'holotype de *Glomospirella friedli*, que cette espèce ne pouvait appartenir qu'aux Involutinidae. Il reconnut en conséquence *Aulotortus friedli* comme le seul taxon valide, prioritaire sur son synonyme *Angulodiscus? gaschei*, et il ajouta au regroupement proposé la forme ladino-carnienne partiellement isomorphe, *Aulotortus praegaschei* (KOEHN-ZANINETTI, 1968).

<sup>1</sup> Dipartimento Scienze della Terra, Università di Perugia, Piazza dell'Università, 06100 Perugia, Italie.

<sup>2</sup> Université de Genève, Département de Biologie animale (Paléobiologie et Systématique), 154, route de Malagnou, 1224 Chêne-Bougeries, Genève, Suisse, Département de Géologie et Paléontologie, 13, rue des Maraîchers, 1211 Genève 4, Suisse.

Si les auteurs toutefois n'ont pas été unanimes à accepter la proposition de Piller, c'est que celle-ci repose d'une part sur trop peu de certitudes (essentiellement l'aspect du test recristallisé) pour ce qui concerne l'identité taxonomique (*Aulotortus* ou *Glomospirella*?) de l'holotype de *Glomospirella friedli*, d'autre part sur l'insuffisance de considérations structurales ou stratigraphiques à l'égard de toutes les espèces groupées par l'auteur sous le nom d'*Aulotortus friedli* (notamment *Aulotortus praegaschei*).

D'une part en effet, PILLER (1978, p. 60) se montra très affirmatif en attribuant *Glomospirella friedli* au genre *Aulotortus*, alors même que l'état de conservation de l'holotype conduit à une position interprétative, le spécimen étant dépourvu des caractères de la paroi nécessaires à l'identification d'un Involutinidae. Tout au plus remarque-t-on que le test a subi une dissolution et une spathisation secondaire, comme cela peut être souvent le cas chez les Involutinidae.

D'autre part le point de vue de l'auteur, de manière générale, tend à négliger l'existence de vraies Glomospirelles, que l'on peut retrouver, souvent associées aux Involutinidae (*Aulotortinae* ZANINETTI, 1984) et également à l'état recristallisé, dans les sédiments du Trias supérieur. PILLER (1978) lui-même en illustre quelques exemples dans sa planche 10 (par exemple, pl. 10, fig. 8, 10, 11, 12-15?, 16), formes qu'il attribue, à notre avis, à tort au genre *Aulotortus*.

#### RÉVISION DU MATÉRIEL-TYPE DE GLOMOSPIRELLA FRIEDLI ET D'ANGULODISCUS? GASCHEI

Dans le but d'apporter quelques éclaircissements sur la situation de ces deux espèces, considérées ici dans le cadre de l'hypothèse de PILLER, et dans l'intention de mettre un terme aux confusions qui font obstacle à la détermination de ces Foraminifères, une révision des types de *Glomospirella friedli* et d'*Angulodiscus? gaschei* a été entreprise, qui fait suite à l'étude consacrée récemment à l'espèce *Aulotortus praegaschei* (KOEHN-ZANINETTI, 1968) (CIARAPICA et ZANINETTI, 1984).

#### LE MATÉRIEL-TYPE DE GLOMOSPIRELLA FRIEDLI

Ce matériel se limite à *un seul individu*, l'holotype, déposé au Muséum d'Histoire naturelle de Vienne, où l'un des auteurs (L. Z.) a eu l'occasion de l'examiner à deux reprises, le plus récemment en mai 1984. Il n'existe aucun paratype de *Glomospirella friedli* décrit dans la littérature.

L'holotype de *Glomospirella friedli* est un spécimen localisé dans une grande plaque mince d'environ 4 cm de côté, où il se trouve être le seul Foraminifère (il existe une seconde section, douteuse) présent dans l'échantillon. Le sédiment, très uniforme,

est une micrite grumeleuse, peltoïdale, à laminations cyanobactériennes, pouvant évoquer un ancien tapis déposé dans les hauts niveaux d'une lagune confinée. Le caractère frappant du microfacies est la monotonie de la matrice et la pauvreté des organismes.

L'holotype de *Glomospirella friedli* (fig. 1C, voir aussi HOHENEGGER et PILLER, 1975, Abb. 3, fig. 7 et PILLER, 1978, pl. 8, fig. 1) est un Foraminifère en section axiale décentrée de 500  $\mu$  de diamètre maximum, de forme ovale à subcirculaire, qui présente un test entièrement recristallisé. Toute structure initiale est en effet détruite et la paroi est remplacée par de la sparite, le test apparaissant en conséquence d'aspect uniformément hyalin sous le microscope. Le deutérolocus, micritisé dans la zone périphérique du test, n'est visible qu'à cet endroit, le centre étant occupé par une masse de cristaux indifférenciés, produit de la dissolution et de la cimentation. L'enroulement, pour ce que l'on peut en observer, est irrégulier, de type glomospiroïde, et l'on compte environ 5 tours encore apparents, qui forment une pelote lâche, soutenue par une paroi localement épaissie. Ce dernier caractère suggère l'existence d'un enroulement involute, de même que la spathisation de la paroi et la persistance de structures externes (deutérolocus, lignes d'accroissement) évoquent la cimentation d'un test dissous et partiellement micritisé d'Involutinidae (PILLER, 1978, fig. 12).

Aucune perforation n'est clairement visible au microscope chez l'holotype de *Glomospirella friedli*, toutefois les documents photographiques font apparaître une striation radiale en bordure du test (fig. 1C), témoin probable de la structure originelle. Quelques lignes d'accroissement, soulignées par une légère micritisation, ont aussi échappé à la dissolution. L'ouverture, en revanche, ne peut pas être observée sur le spécimen.

#### LE MATÉRIEL-TYPE D'ANGULODISCUS? GASCHEI

Ce matériel comprend l'holotype (fig. 1E; KOEHN-ZANINETTI et BRÖNNIMANN, 1968, pl. 1, fig. A et fig. 3A; ZANINETTI, 1976, pl. 9, fig. 13) et les paratypes (fig. 1B, D; pl. 1, fig. 7, 9; pl. 2, fig. 2, 6-8; KOEHN-ZANINETTI et BRÖNNIMANN, 1968, pl. 1, fig. B, C (non fig. D, E, F) et fig. 3B, C, J (non fig. E); ZANINETTI, 1976, pl. 9, fig. 14, 15), déposés au Muséum d'Histoire naturelle de Bâle.

L'holotype d'*Angulodiscus? gaschei* est présent dans la lame Gasche 582 (N° C 27487 du Muséum de Bâle), taillée dans une biomicrite extrêmement riche en Foraminifères. L'association comprend essentiellement des individus appartenant à *Angulodiscus? gaschei*, mais aussi *Aulotortus communis*, *Aulotortus* sp. et *Triasina oberhauseri*. L'holotype de cette dernière espèce se trouve précisément dans la lame C 27487.

L'holotype d'*Angulodiscus? gaschei* est un Foraminifère en section axiale de 500  $\mu$  de diamètre maximum, de forme ovale, dont le test, bien que recristallisé, pré-

sente encore beaucoup de sa structure initiale, fixée par la micritisation. Cette structure est surtout représentée par le deutérolocus, rempli de micrite et visible presque jusqu'au centre. Des perforations peuvent également être observées en périphérie du test, au moins au niveau des 3 derniers tours. Quelques lignes d'accroissement enfin sont encore conservées dans les tours externes, cependant le recouvrement du test, dû à l'involution de l'enroulement, est peu visible sur le spécimen. La paroi elle-même, qui est très fine chez l'holotype d'*Angulodiscus? gaschei*, n'est pas conservée, mais remplacée par un ciment sparitique traduisant une dissolution précoce, avec persistance seulement des structures micritisées.

L'enroulement est organisé en une pelote centrale montrant un certain système dans l'arrangement des tours. Le début de la spire, qui n'est plus observable chez l'holotype, pourrait être assez irrégulier; cette première spire est suivie d'un stade sigmoïdal de 3 tours, puis d'une courte spire oscillante; le deutérolocus vient ensuite s'étendre dans le plan de la coupe axiale, ce dernier formant donc un angle de 90° avec les divers plans dans lesquels s'organisent la plupart des tours internes. Ce premier changement du plan d'enroulement marque la fin de la pelote centrale. Dès lors, intervient un second changement du plan d'enroulement, à nouveau selon un angle de 90°, ce qui rétablit la spire dans une série de plans verticaux par rapport au plan de la coupe axiale. Ces plans, au nombre de 2 à 3, se resserrent progressivement les uns contre les autres et finissent par se confondre en un plan unique, celui de la spire plane du test adulte, qui décrit 2 tours.

L'ouverture ne peut pas être observée chez l'holotype d'*Angulodiscus? gaschei*.

#### L'HOLOTYPE DE GLOMOSPIRELLA FRIEDLI COMPARÉ À CELUI D'ANGULODISCUS? GASCHEI

Sur la base de l'examen de l'holotype de *Glomospirella friedli*, il ressort clairement que l'individu se présente sous un aspect exigeant une grande part d'interprétation de sa structure originelle, essentiellement reconstituée à partir de l'état de recristallisation. Le spécimen en effet se prête mal à une identification certaine, en ce qu'il n'a pas les qualités d'étalon requises pour définir une espèce; son choix est en conséquence insatisfaisant pour représenter l'holotype d'un organisme. *Il est regrettable à ce point de vue de devoir proposer ci-dessous le maintien de l'espèce friedli, prioritaire sur gaschei, sur la base d'un holotype d'aussi mauvaise qualité, et de surcroît privé de paratypes.*

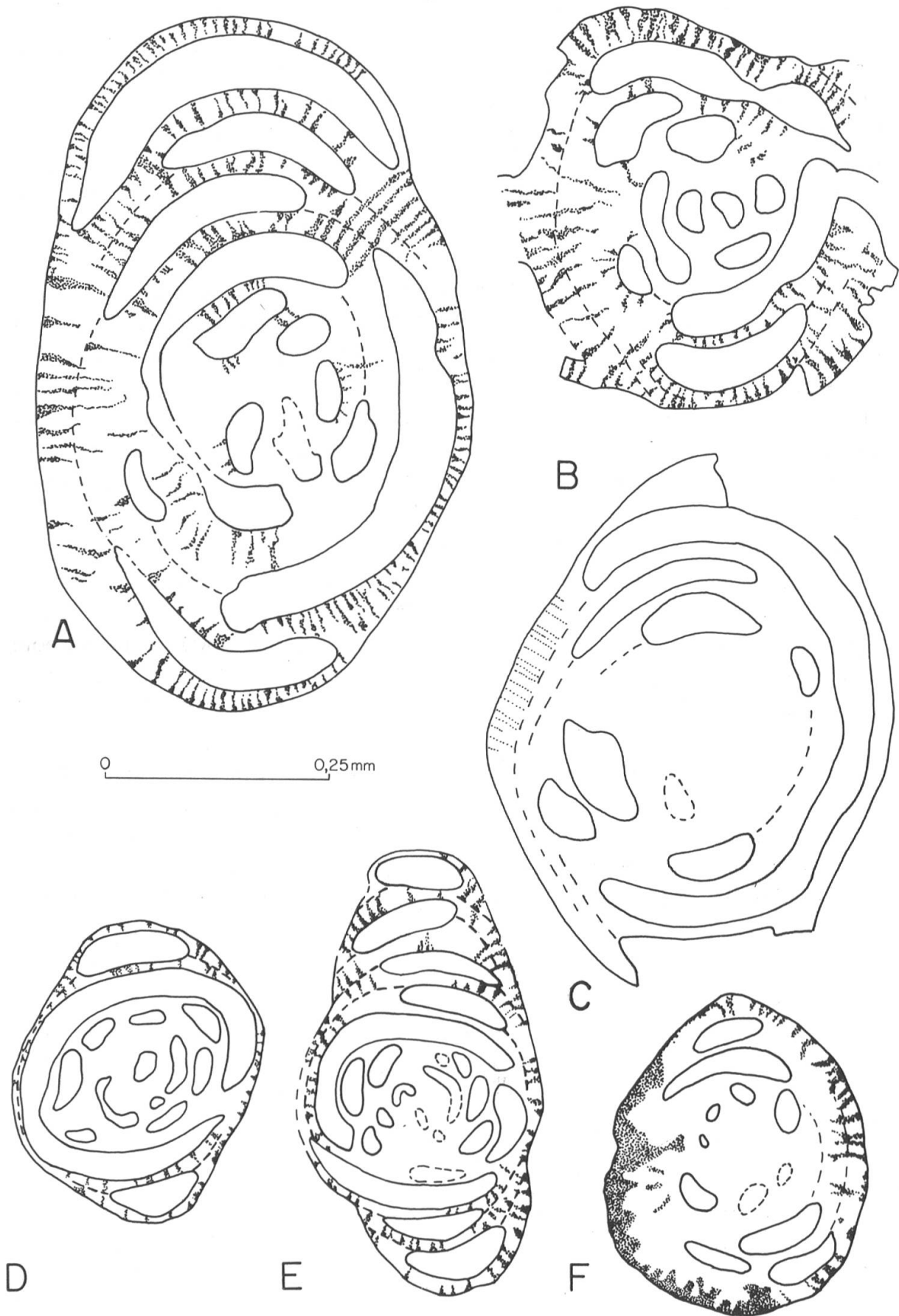
Si l'on compare néanmoins l'holotype de *Glomospirella friedli* avec celui d'*Angulodiscus? gaschei*, on voit apparaître certaines convergences. Pour ce qui concerne tout d'abord les dimensions, les deux spécimens ont un diamètre maximum identique, de 500 µ. Le diamètre du deutérolocus au dernier tour est également assez proche chez les deux individus, d'une valeur d'environ 40 µ. En outre, le petit nombre de

lumières visibles en périphérie de l'holotype de *Glomospirella friedli* suggère une spire lâche, alors même que la paroi, épaissie au voisinage de ces lumières, évoque un enroulement involute. Ce sont là autant de données concordantes concernant les «deux espèces». Un point de contraste cependant est fourni par le diamètre minimum des deux holotypes, avec une valeur de 400  $\mu$  pour celui de *Glomospirella friedli* (rapport diamètre/épaisseur = 1,5) et une valeur de 270  $\mu$  seulement pour l'holotype d'*Angulodiscus? gaschei* (rapport diamètre/épaisseur = 1,85). En outre la paroi de ce dernier individu montre peu d'épaississement en relation avec le recouvrement des tours, lié à l'enroulement involute.

Sur le plan sédimentologique également, les deux holotypes apparaissent dans des microfacies montrant des différences; dans les deux cas, on observe des sédiments micritiques traduisant une origine lagunaire, mais la texture de la micrite et le contenu micropaléontologique se distinguent. L'holotype d'*Angulodiscus? gaschei* en effet est contenu dans une micrite homogène, très riche en Foraminifères (Aulotortinae), tandis que l'holotype de *Glomospirella friedli* apparaît seul dans une micrite à laminations cyanobactériennes, témoin sans doute d'un transport de cet individu en thanatocoenose vers les niveaux les plus élevés de la plate-forme (intertidal).

Sur le plan enfin de l'état de conservation des tests, il est probable, sur la base de l'hypothèse de PILLER (1978), que les deux holotypes aient subi une dissolution et une spathisation, avec, pour *Angulodiscus? gaschei*, une micritisation plus marquée au niveau des perforations. Un tel critère cependant, qui fait appel à une déduction comportant inévitablement une part de subjectivité, apparaît inadéquat pour que l'on puisse l'adopter sans réserve et conclure du même coup à l'identité des structures initiales des deux individus.

Car en effet, si l'état de recristallisation dans lequel se trouve l'holotype de *Glomospirella friedli* permet de trancher en faveur d'une dissolution précoce du test, plutôt qu'en faveur d'une recristallisation plus lente, par néomorphisme, comme on devrait l'observer chez les Ammodiscidae, on constate néanmoins que beaucoup de Glomospirelles du Trias supérieur (par exemple, les individus illustrés par PILLER, 1978, pl. 10, fig. 8, 10, 11, 12-15?), présentent des tests recristallisés dont les structures centrales sont souvent même détruites. De tels caractères s'apparentent à l'état de conservation de l'holotype de *Glomospirella friedli*, à tel point d'ailleurs que PILLER n'a pas hésité à rapporter ces Glomospirelles à l'espèce *friedli*, qu'il attribue toutefois aux Involutinidae! La situation est donc aujourd'hui très confuse, puisque l'on en vient à attribuer des Glomospirelles aux Involutinidae, sur la base du seul critère de recristallisation, qui a pourtant induit jusqu'ici beaucoup d'observateurs en erreur. Et c'est bien là la raison des difficultés que nous connaissons.



## POLYMORPHISME DE L'ESPÈCE ANGULODISCUS? GASCHEI

L'examen de l'hotype et des paratypes d'*Angulodiscus? gaschei*, de même que celui d'autres individus provenant de diverses localités de la région de l'Almtal, dans les Alpes Calcaires septentrionales d'Autriche (pl. 1, fig. 2-4, 6, 8; pl. 2, fig. 1, 3-5; fig. 1 A), montrent que ce Foraminifère se présente sous deux aspects morphologiques, parfois même avec des morphologies intermédiaires, de transition. Les variations que l'on observe sont surtout marquées au niveau des dimensions, mais elles semblent affecter le nombre de tours également, et peut-être le mode d'enroulement de la spire interne.

Le premier type morphologique est celui de l'hotype d'*Angulodiscus? gaschei*. Ce spécimen représente les petites formes, avec des dimensions maximales n'excédant pas 500  $\mu$ . Le deutéroloculus est aussi de petit calibre, alors même que les tours sont plus nombreux et serrés. La paroi, très fine chez ces formes, montre peu l'effet recouvrant de la structure lamellaire du test. Enfin, les adultes de ce groupe ont une spire terminale plane (ou oscillante à plane) bien développée, conférant aux tests une forme nettement lenticulaire.

Les individus illustrés en pl. 1, fig. 1 (hotype), 2-7, 9; pl. 2, fig. 6-8 (individus immatures) et fig. 1 D, E appartiennent à ce groupe.

Un second type morphologique est représenté par des individus lenticulaires à subsphériques, de taille plus grande (diamètre maximum jusqu'à 800  $\mu$ ), surtout pour ce qui concerne l'épaisseur du test (500  $\mu$  pour 270  $\mu$  chez l'hotype). Le diamètre du deutéroloculus atteint lui aussi des valeurs plus élevées, de l'ordre de 60 à 80  $\mu$  (40  $\mu$  au maximum chez l'hotype), caractère qui fait apparaître de vastes lumières sur les sections (pl. 2, fig. 1-3, 5), en contraste très net avec l'allure générale des formes du premier groupe. Le nombre de tours, en outre, semble limité chez les formes subsphériques, mais aucun individu n'a permis de l'établir, surtout en raison de l'emplace-

FIG. 1.

A-E, *Aulotortus friedli* (KRISTAN-TOLLMANN, 1962)

[C, hotype de «*Glomospirella*» *friedli* KRISTAN-TOLLMANN, 1962, interprété d'après un document photographique agrandi par photocopie;

E, hotype d'*Angulodiscus? gaschei* KOEHN-ZANINETTI, 1968;

B, D, paratypes; A, autre individu].

On remarque que l'hotype d'*Aulotortus friedli* (fig. C) appartient au second type morphologique, comme les individus A et B.

F, hotype d'*Aulotortus praegaschei* (KOEHN-ZANINETTI, 1968), que l'on distingue d'*Aulotortus friedli* à sa taille réduite, à l'absence de stade planispiralé et, dans un ensemble d'individus, à l'absence de polymorphisme chez l'espèce.

ment des sections, souvent tangentielles. Le spécimen le plus complet, illustré en fig. 1 A et en pl. 2, fig. 1, montre environ 7 tours, soit un nombre inférieur à celui de la seule pelote chez les individus du premier groupe (pl. 2, fig. 6-8). Enfin, la spire terminale plane est réduite, ou peut même faire défaut (?), chez les spécimens du second groupe.

Un troisième type morphologique, intermédiaire dans les dimensions par rapport aux précédents, est représenté par les individus illustrés en pl. 1, fig. 8 et en pl. 2, fig. 4, provenant également des Alpes Calcaires septentrionales.

Il s'agit de spécimens en effet proches morphologiquement de l'holotype, mais de taille plus grande. Le stade en pelote est bien développé et montre parfois une spire sigmoïdale particulièrement nette (pl. 1, fig. 8). Les lumières du deutérolocus sont aussi de dimensions intermédiaires par rapport aux autres types morphologiques, soit d'une valeur de 50 à 60  $\mu$  au maximum. Le stade planispiral semble également réduit (pl. 2, fig. 4), comme dans le groupe précédent, tous deux développant des tests lenticulaires épais à subsphériques.

Des individus semblables à ceux du troisième groupe n'ont pas été observés dans la localité-type.

### *Signification du polymorphisme*

A défaut de réponse définitive quant à la signification du polymorphisme chez *Angulodiscus? gaschei*, on peut se livrer à quelques hypothèses.

La première est qu'il semble bien s'agir d'un vrai polymorphisme (ou au moins d'un dimorphisme) et non de l'association de deux espèces d'Aulotortinae à enroulement glomospéroïde, de taille différente. En effet, toutes les localités étudiées pour cette révision montrent l'existence d'au moins deux types morphologiques chez *Angulodiscus? gaschei*, l'un se rapportant au type représenté par l'holotype, le second à de plus grands individus, de forme subsphérique.

### PLANCHE 1

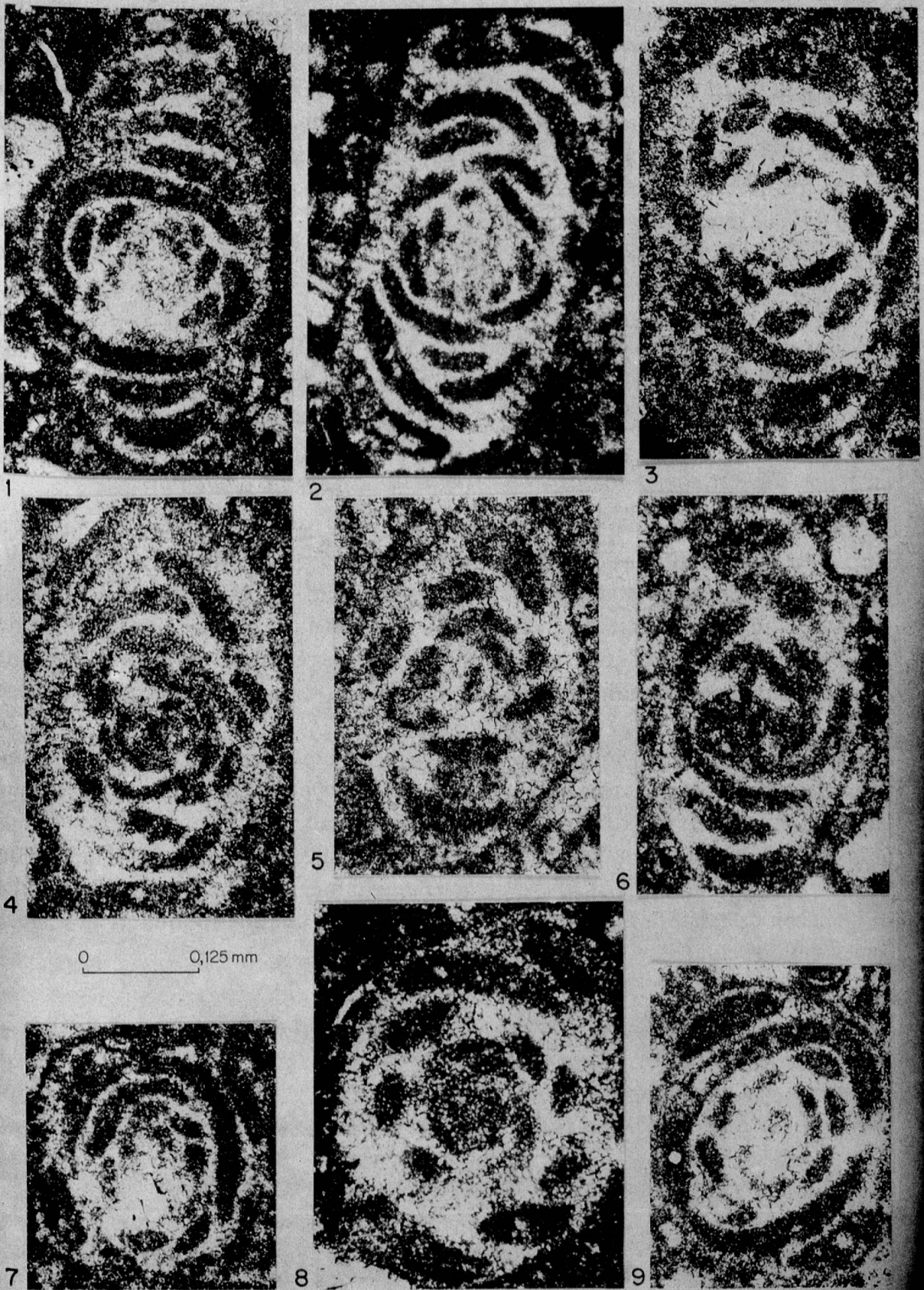
1-9, *Aulotortus friedli* (KRISTAN-TOLLMANN, 1962) [1, holotype d'*Angulodiscus? gaschei* KOEHN-ZANINETTI et BRÖNNIMANN, 1968; 5, 7, 9, paratypes; 2-4, 6, 8, autres individus].

1-7, 9 spécimens appartenant au premier type morphologique (voir p. 000);

8, spécimen du type morphologique intermédiaire, montrant une spire sigmoïdale nette;

7, 9 spécimens immatures.

Matériel déposé au Muséum d'Histoire naturelle de Bâle, échantillons GASCHE 582, 583, 590, Alpes Calcaires septentrionales, Autriche.



Selon toute vraisemblance, nous pourrions être en présence d'un dimorphisme (ou trimorphisme) lié à l'existence de deux générations au moins, microsphérique et mégalosphérique. Dans notre matériel cependant, aucun individu du premier ou du second groupe, ne montre de proloculus, ce qui rend impossible l'attribution de l'un ou l'autre type morphologique à l'une ou l'autre génération, respectivement. Les tests de plus petite taille, en raison de la densité de la spire dans les premiers tours (pl. 2, fig. 6-8), ne semblent pas représenter le stade mégalosphérique, comme c'est souvent le cas chez les Foraminifères. En revanche, la réduction probable de la spire interne dans les grands tests subsphériques suggère plutôt pour ce groupe une mégalosphère.

Pour ce qui est du groupe morphologique intermédiaire, le seul qui, dans notre matériel, ait montré un proloculus (pl. 2, fig. 4), il pourrait représenter un second phénotype mégalosphérique (?), dans l'éventualité d'un cycle trimorphique chez *Angulodiscus? gaschei*.

#### *Structure du test chez Glomospirella friedli et révision taxonomique*

L'examen de l'holotype de *Glomospirella friedli*, le seul individu sur lequel il a été possible avec certitude de fonder notre révision, montre que la structure de ce spécimen, en dépit de la recristallisation du test qui dissimule de précieux caractères, n'est pas celle d'un Ammodiscidae. PILLER (1978) en particulier, était déjà parvenu à cette conclusion, sur la base d'une étude approfondie de l'aspect des tests recristallisés (par cimentation ou par néomorphisme) des représentants de la famille des Involutinidae (PILLER, 1978, fig. 12).

En effet, après avoir longuement observé, à Vienne, l'holotype de *Glomospirella friedli*, après l'avoir redessiné (fig. 1 B), nous sommes parvenues à la conviction que ce spécimen est bien une Involutine, identifiable surtout à sa paroi épaissie par recouvrement de l'ensemble du test par des lamelles calcaires ajoutées chaque fois qu'un nouveau tour est accompli. Ce seul caractère déjà, indépendamment de la difficulté de percevoir des perforations dans le test, suffit à exclure une quelconque appartenance aux Ammodiscidae.

---

#### PLANCHE 2

1-8, *Aulotortus friedli* (KRISTAN-TOLLMANN, 1962) [2, 6-8, paratypes d'*Angulodiscus? gaschei* KOEHN-ZANINETTI et BRÖNNIMANN, 1968];

6-8, spécimens appartenant au premier type morphologique (voir p. 000);

1-3, 5 spécimens du second type morphologique;

4, spécimen intermédiaire.

Matériel déposé au Muséum d'Histoire naturelle de Bâle, échantillons GASCHE 113, 582, 583, Alpes Calcaires septentrionales, Autriche.



0 0,125mm

En outre, l'existence d'une striation radiaire en bordure du test (fig. 1 C), devenue évidente sur photo grâce à un procédé d'agrandissement répété par photocopie, nous renforce dans la même conclusion. C'est pourquoi nous pouvons désormais envisager avec certitude [compte-tenu des connaissances aujourd'hui très avancées de la composition globale des microfaunes de Foraminifères triasiques] l'attribution de *Glomospirella friedli* à la famille des Involutinidae BÜTSCHLI, 1888, sous-famille des Aulotortinae ZANINETTI, 1984, genre *Aulotortus* WEYNSCHENK, 1956.

*Le polymorphisme de l'espèce Aulotortus friedli* (KRISTAN-TOLLMANN, 1962)

Etant donné, comme nous l'avons dit précédemment, qu'il n'existe aucun paratype d'*Aulotortus friedli*, et que cette espèce provient d'un échantillon de sondage, ce qui exclut une éventuelle récolte de topotypes, nous avons procédé à un examen comparatif d'échantillons provenant de niveaux voisins de celui contenant l'holotype d'*Aulotortus friedli* dans la localité-type de l'espèce, le forage Laxenburg dans la région de Vienne.

Ces échantillons, aimablement mis à notre disposition par ÖMV-Aktiengesellschaft à Vienne, montrent l'existence de divers microfaciès, tous micritiques cependant, mais qui diffèrent par la présence ou l'absence de laminations cyanobactériennes, et par la microfaune d'Aulotortinae qu'ils contiennent. En fait, les faciès laminés sont très pauvres en Foraminifères, comme c'est le cas pour l'échantillon contenant l'holotype d'*Aulotortus friedli*, parfois même n'en contiennent pas, tandis que dans les faciès micritiques homogènes, la microfaune est abondante. On peut y observer de nombreux Aulotortinae, parmi lesquels *Aulotortus friedli* est la forme dominante (pl. 3, fig. 1-9), et certaines sections ne sont pas sans évoquer l'holotype de l'espèce (pl. 3, fig. 1-4). Le trait frappant de cette association cependant, est l'existence, ici aussi, de deux types morphologiques chez les Aulotortinae à spire irrégulière, l'un correspondant à l'holotype d'*Angulodiscus? gaschei* (pl. 3, fig. 9), le second représentant les plus grands individus du second groupe (pl. 3, fig. 1-4), auquel se trouve également appartenir l'holotype d'*Aulotortus friedli* (fig. 1 C). Ainsi donc, sur la base du matériel non topotypique du forage Laxenburg, on peut établir l'existence d'un polymorphisme (ou au moins d'un dimorphisme) chez *Aulotortus friedli*, caractère qui rapproche encore davantage cette espèce d'*Angulodiscus? gaschei*.

---

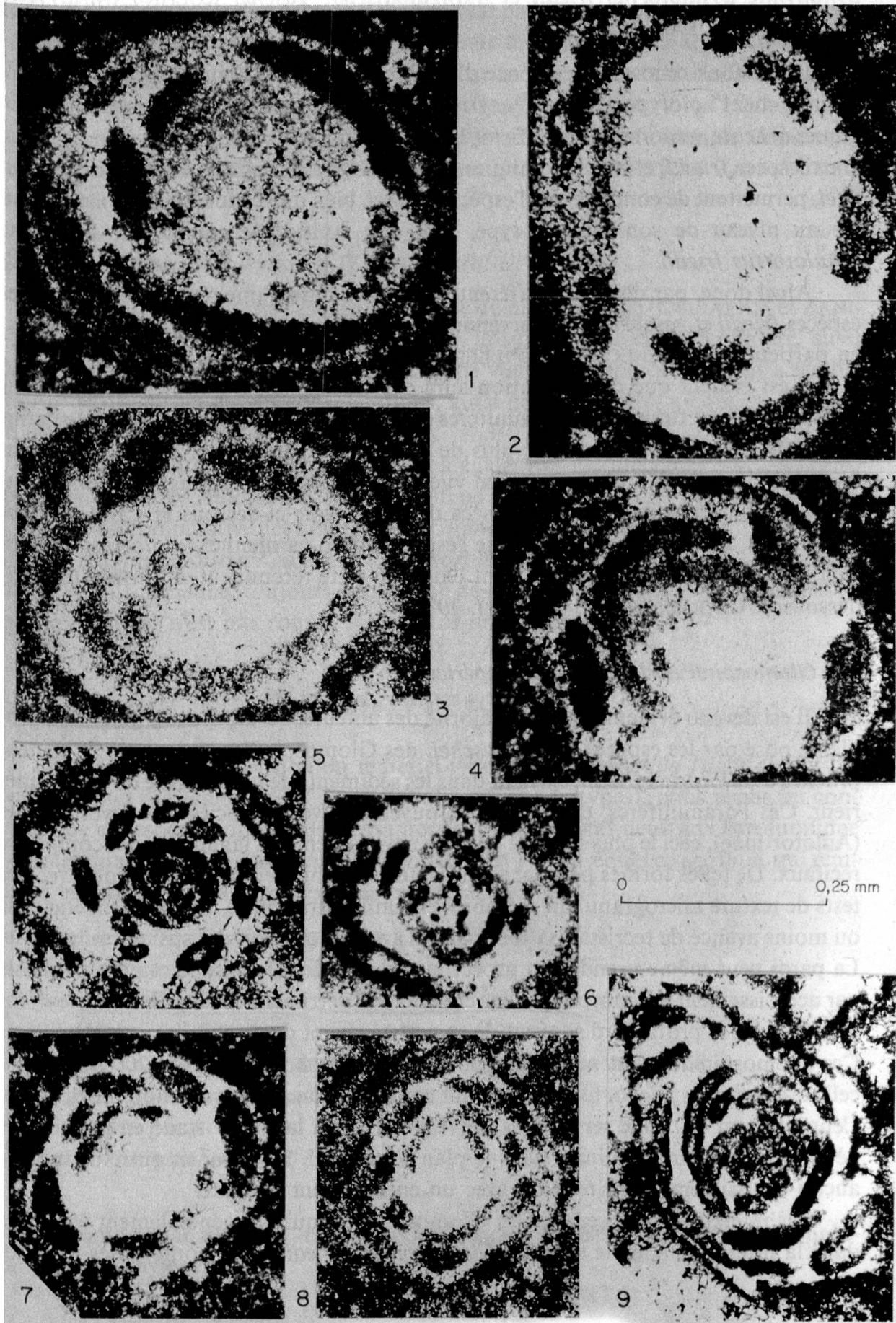
PLANCHE 3

1-9, *Aulotortus friedli* (KRISTAN-TOLLMANN, 1962);

5-9, spécimens du premier type morphologique (voir p. 000);

1-4, spécimens du second type morphologique.

Matériel provenant de niveaux voisins de celui contenant l'holotype de «*Glomospirella*» *friedli*, forage Laxenburg, Bassin de Vienne.



*Synonymie d'Aulotortus friedli et d'Angulodiscus? gaschei* KOEHN-ZANINETTI et BRÖNNIMANN, 1968

La démonstration de l'existence d'un test à enroulement involute et à structure radiaire chez l'holotype d'*Aulotortus friedli*, de même que les convergences morphologiques [encore renforcées et confirmées par la mise en évidence d'un dimorphisme chez l'espèce *friedli*] et stratigraphiques entre *Aulotortus friedli* et *Angulodiscus? gaschei*, permettent de conclure que l'espèce *gaschei*, bien que beaucoup mieux représentée au niveau de son matériel-type, doit être considérée comme un synonyme d'*Aulotortus friedli*.

Ainsi donc, par des voies différentes, et sur la base d'une révision des types des espèces *friedli* et *gaschei*, nous parvenons à la même conclusion que d'autres auteurs, en particulier HOHENEGGER et PILLER (1975) et PILLER (1978).

Il est évident que cette situation aura des conséquences non négligeables dans la détermination future des Foraminifères du Trias, ceci d'une part en raison de l'utilisation de l'espèce *gaschei* depuis plus de 15 ans, qui parviendra donc difficilement à tomber dans l'oubli, d'autre part en vue de la nécessité de distinguer d'*Aulotortus friedli* les Glomospirelles recristallisées du Trias (voir ci-dessous et CIARAPICA et ZANINETTI, à paraître), de même que l'espèce ladino-carnienne *Aulotortus praegaschei* (KOEHN-ZANINETTI, 1968), dont l'identité a été récemment confirmée (voir ci-dessous et CIARAPICA et ZANINETTI, 1984).

*Les Glomospirelles dans le Trias supérieur*

Il est devenu évident, pour la majorité des auteurs, qu'indépendamment du problème posé par les espèces *friedli-gaschei*, des Glomospirelles, morphologiquement proches d'*Aulotortus friedli*, existent dans les sédiments de plate-forme du Trias supérieur. Ces Foraminifères, d'ailleurs, se trouvent souvent associés aux Involutinidae (*Aulotortinae*), ceci le plus souvent dans les environnements lagunaires des complexes récifaux. De telles formes peuvent se présenter, soit sous leur aspect originel avec des tests de texture microgranulaire, sombres en lumière transmise, soit dans un état plus ou moins avancé de recristallisation, parfois avec destruction des structures internes. La paroi peut même prendre un aspect hyalin sous le microscope et peut s'épaissir par accroissement néomorphique des cristaux, au détriment des lumières du deutérolocus dont le profil perd souvent de sa netteté, avant de disparaître complètement. Ces Glomospirelles sont normalement de taille moyenne inférieure (200 à 300  $\mu$ ) à celle d'*Aulotortus friedli*, tout en pouvant comporter un assez grand nombre de tours. L'enroulement est donc serré, mais s'arrête souvent à la fin du stade en pelote sans développer de spire terminale dans le plan équatorial. La paroi en outre ne montre aucun épaississement en relation avec un enroulement involute.

Les références à de semblables Glomospirelles, qui ont généralement été citées dans la littérature sous le nom de *Glomospirella friedli*, sont nombreuses dans les

écrits des auteurs et les illustrations ne manquent pas. Nous aurons, pour ce qui nous concerne, l'occasion de revenir sur le sujet dans un travail ultérieur (CIARAPICA et ZANINETTI, à paraître), en insistant sur les caractères permettant de distinguer les vraies Glomospirelles recristallisées, d'*Aulotortus friedli*.

Notons encore que pour certaines de ces Glomospirelles le nom de *Gandinella apenninica* CIARAPICA et ZANINETTI sera proposé (CIARAPICA et ZANINETTI, à paraître).

#### *Le cas d'Aulotortus praegaschei* (KOEHN-ZANINETTI, 1968)

Une révision récente de l'espèce sur la base du matériel-type (CIARAPICA et ZANINETTI, 1984) a permis d'évoquer longuement la situation de ce Foraminifère, aussi bien sur le plan taxonomique que d'un point de vue stratigraphique. Il nous a semblé inutile de revenir ici sur ces considérations, aussi nous permettons-nous de renvoyer le lecteur à cette précédente étude.

Rappelons qu'*Aulotortus praegaschei* a également été placé par PILLER (1978) en synonymie avec *Aulotortus friedli*, ce qui ne saurait être le cas, comme le montre l'illustration comparative des holotypes de *Glomospirella friedli* (= *Aulotortus friedli*, fig. 1 C), d'*Angulodiscus? gaschei* (= *Aulotortus friedli*, fig. 1 E) et d'une forme plus petite et plus ancienne, toujours dépourvue de stade planispiralé et chez laquelle le polymorphisme n'est pas connu, *Aulotortus praedaschei* (fig. 1 F).

### CONCLUSION ET SOMMAIRE

Sur la base d'une révision du matériel-type de *Glomospirella friedli* (holotype seulement) et d'*Angulodiscus? gaschei* (holotype et paratypes), nous avons pu conclure que ces espèces sont identiques et appartiennent toutes deux aux Involutinidae (Aulotortinae). Le nom d'*Aulotortus friedli* leur est en conséquence attribué, qui remplace les synonymes rencontrés dans la littérature:

- *Glomospirella friedli* KRISTAN-TOLLMANN, 1962
- *Angulodiscus friedli*
- *Involutina friedli*
- *Pilamina friedli* (?)
- *Angulodiscus gaschei* KOEHN-ZANINETTI et BRÖNNIMANN, 1968
- *Angulodiscus gaschei gaschei*
- *Involutina gaschei*
- *Aulotortus gaschei*.

La validité par ailleurs d'*Aulotortus praegaschei* est réaffirmée, ce taxon remplaçant ses synonymes:

- *Involutina gaschei praegaschei* KOEHN-ZANINETTI, 1968
- *Involutina praegaschei*
- *Angulodiscus gaschei praegaschei*.

On notera que certaines de ces dénominations, aussi bien pour ce qui concerne *Aulotortus friedli* qu'*Aulotortus praegaschei*, ont pu être attribuées dans la littérature également à des Glomospire ou à des Glomospirelles triasiques, de différentes espèces et de différentes époques.

#### REMERCIEMENTS

Nous remercions le Fonds national suisse de la Recherche scientifique qui a contribué au financement de cette étude (L. Z., projet n° 2.089-0.81).

Notre gratitude s'adresse également au Dr. F. RÖGL, Muséum d'Histoire naturelle de Vienne, et au Dr. R. FUCHS, ÖMV-Aktiengesellschaft, Vienne, qui ont mis à notre disposition le matériel nécessaire à l'étude de *Glomospirella friedli* (holotype et échantillons du forage Laxenburg).

#### BIBLIOGRAPHIE

- BRÖNNIMANN, P., A. POISSON et L. ZANINETTI (1970). L'unité du Domuz Dag (Taurus lycien, Turquie). Microfacies et Foraminifères du Trias et du Lias. *Riv. Ital. Paleont.*, 76/1, p. 1-36, Milan.
- CIARAPICA, G. et L. ZANINETTI (1984). *Aulotortus praegaschei* (KOEHN-ZANINETTI, 1968): révision taxonomique et stratigraphique sur la base du matériel-type. *Rev. Paléobiologie*, 3/1, p. 53-61, Genève.
- CIARAPICA, G. et L. ZANINETTI (à paraître). *Gandinella apenninica*, n. gen., n. sp. (Foraminifère) dans le Trias supérieur (Rhétien, Biozone à *Triasina hantkeni*) du Monte Cetona, Apennin septentrional.
- HOHENEGGER, J. et W. PILLER (1975). Diagenetische Veränderungen bei obertriadischen Involutinidae (Foraminifera). *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.*, 1, p. 26-39, Stuttgart.
- KOEHN-ZANINETTI, L. (1968). Les Foraminifères du Trias de la région de l'Almtal (Haute-Autriche). Texte condensé de la thèse N° 1467, Ed. Médecine et Hygiène, Genève, p. 1-14.
- KOEHN-ZANINETTI, L. (1969). Les Foraminifères du Trias de la région de l'Almtal (Haute-Autriche). *Jb. Geol. B. A.*, Sonderbd. 14, p. 1-155, Vienne.
- KOEHN-ZANINETTI, L. et P. BRÖNNIMANN (1968). *Angulodiscus? gaschei*, n. sp., un Foraminifère de la Dolomie principale des Alpes Calcaires septentrionales (Autriche). *C.R. Séances SPHN*, n. s., 2 (1967)/1, p. 74-80, Genève.
- KRISTAN-TOLLMANN, E. (1962). Stratigraphisch wertvolle Foraminiferen aus Obertrias -und Liaskalken der voralpinen Fazies bei Wien. *Erdoel-Z.*, n. 4, p. 228-233, Vienne.
- KRISTAN-TOLLMANN, E. (1964). Beiträge zur Mikrofauna des Rhät. II. Zwei charakteristische Foraminiferegemeinschaften aus Rhätalkalen. *Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud.*, 14, p. 135-145, Vienne.
- PILLER, W. (1978). Involutinacea (Foraminifera) der Trias und des Lias. *Beitr. Paläont. Österreich*, 5, p. 1-164, Vienne.
- SALAJ, J. (1969). Quelques remarques sur les problèmes microbiostratigraphiques du Trias. *Notes Serv. Géol. Tunisie*, n. 31, p. 5-23, Tunis.
- ZANINETTI, L. (1976). Les Foraminifères du Trias. *Riv. Ital. Paleont.*, 82/1, p. 1-258, Milan.
- ZANINETTI, L. (1984). Les Involutinidae (Foraminifères): proposition pour une subdivision. *Rev. Paléobiologie*, 3/2, p. 205-207, Genève.