

Zeitschrift:	Archives des sciences [1948-1980]
Herausgeber:	Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève
Band:	20 (1967)
Heft:	2
Artikel:	Sixième note sur les foraminifères du Crétacé inférieur de la région genevoise = Contribution à l'étude des Orbitolinidae : Valserina Brönnimann Schroeder & Conrad, n. gen., n. sp. : Paleodictyoconus barremianus (Moullade) et Paleodictyoconus cuvillier ...
Autor:	Schroeder, Rolf / Conrad, Marc-A. / Charollais, Jean
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-739386

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: 29.01.2026

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

SIXIÈME NOTE
SUR LES FORAMINIFÈRES DU CRÉTACÉ INFÉRIEUR
DE LA RÉGION GENEVOISE

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DES ORBITOLINIDAE:
VALSERINA BRÖNNIMANNI SCHRŒDER & CONRAD,
N. GEN., N. SP.; *PALeODICTYOCONUS BARREMIANUS*
(MOULLADE) ET *PALeODICTYOCONUS CUVILLIERI*
(FOURY).

PAR

Rolf SCHRŒDER, Marc-A. CONRAD et Jean CHAROLLAIS

I. INTRODUCTION STRATIGRAPHIQUE

(Marc-A. CONRAD)

En poursuivant l'étude lithologique et micropaléontologique des calcaires urgoniens de la région genevoise, j'ai procédé au levé détaillé de la série que l'on rencontre au Rocher-des-Hirondelles, dans la vallée de la Valserine. Cette série est, dans l'état actuel de nos connaissances, entièrement comprise dans le Barrémien. Stratigraphiquement, le niveau-type de *Valserina brönnimanni*, n. gen., n. sp., est situé dans la partie supérieure de la série urgonienne du Rocher-des-Hirondelles.

Emplacement du niveau-type

Localité CONRAD 543, lieu-dit Rocher-des-Hirondelles, près du hameau de La Rivière, vallée de la Valserine, département de l'Ain, France. Carte au 1 : 20 000^e, feuille St-Julien-en-Genevois n° 2, coordonnées Lambert $x = 873, 94$; $y = 143, 96$.

Le niveau-type est situé sur la rive droite de la Valserine. Au milieu des taillis, à l'extrémité d'un chemin abandonné, affleure une petite paroi calcaire haute de 8 m. Tout au pied de cette paroi on rencontre un niveau marneux, homogène, épais de 2 m. C'est le niveau-type lequel est parcouru par une grotte profonde de 30 m et renfermant une grande quantité d'argile de décalcification.

Remarques sur le niveau-type

Le niveau-type de *Valserina brönnimanni*, n. gen., n. sp., renferme des individus de *Melathrokerion praesigali* (BANNER) (voir BRÖNNIMANN et CONRAD, 1967). Outre ces deux Foraminifères de découverte récente, le niveau CONRAD 543 renferme en abondance les formes suivantes: *Choffatella* sp.; *Rheophax* sp.; *Paleodictyoconus barremianus* (MOULLADE), voir à ce propos la présente note. La macrofaune est représentée par les formes suivantes: *Heteraster oblongus* BRONGNIART, très abondant, *Harpagodes (Pterocera) pelagi* D'ORBIGNY, rare; rares gros bivalves. Le niveau-type de *Valserina brönnimanni*, n. gen., n. sp., présente les caractéristiques d'un sédiment déposé en milieu très tranquille, envasé de boue calcaire et écologiquement restreint à un petit nombre de taxa.

Extension stratigraphique de Valserina brönnimanni, n. gen., n. sp.

SIGAL et LYS (1963, fig. 3-5) ont publié les photographies de trois sections d'Orbitolinidae qu'ils rattachent au genre *Iraqia* sp. Il s'agit en fait de *Valserina brönnimanni*, n. gen., n. sp. Le matériel étudié par ces auteurs provient de la carrière de Chevrier, Haute-Savoie, située le long de la R.N. 508 a. Cette carrière a fait l'objet d'un levé par ARIKAN (1964, p. 34, fig. 11). Le niveau 10 de ce levé montre un calcaire fin, lithologiquement semblable à celui figuré par SIGAL et LYS (1963, fig. 3-5). Dans la même région, sur la rive droite du Rhône, au voisinage de la douane du Pont Carnot, l'Urgonien montre une assise de calcaires à rognons siliceux, surmontés par un banc de marne blanchâtre épais de 2,3 m. Cette marne a livré les formes suivantes: *Valserina brönnimanni*, n. gen., n. sp., très abondant; *Paleodictyoconus barremianus* (MOULLADE), très abondant; *Choffatella* sp., abondant; Ostracodes, rares.

Si l'on fait abstraction des niveaux marneux du Rocher-des-Hirondelles et du Pont-Carnot, *Valserina brönnimanni*, n. gen., n. sp., est très peu abondante dans les calcaires urgoniens de la région genevoise. Je l'ai rencontrée aux emplacements suivants: Boge s/Confort (département de l'Ain); extrémité W du Val de Fier (Haute-Savoie) et Génissiat (Ain). Dans chaque cas la position stratigraphique, dans la série urgonienne, des calcaires à *Valserina brönnimanni*, n. gen., n. sp., est homologue de celle que l'on observe dans la coupe de référence du Rocher-des-Hirondelles. Cette position est, en gros, celle du Barrémien. Au Rocher-des-Hirondelles les niveaux qui renferment *Valserina brönnimanni*, n. gen., n. sp., mesurent plus de 45 m d'épaisseur.

Stratigraphiquement, *Valserina brönnimanni*, n. gen., n. sp., précède *Palorbitolina lenticularis* (BLUMENACH). Les deux formes ne sont jamais associées. Selon MOULLADE (1966, p. 211), *Palorbitolina* fait son apparition dans la « fosse vocontienne », à la base du Barrémien supérieur. Or chez nous, dans l'Urgonien des chaînes subalpines, cette forme ne se rencontre qu'à partir des niveaux marneux désignés par le terme de « Marnes à Orbitolines ». La partie supérieure de ces niveaux est datée

de la base de l'Aptien (SCHRÖDER et CHAROLLAIS, 1966). Dans l'état actuel de nos connaissances l'apparition de *Palorbitolina* dans la série urgonienne ne peut être considérée comme un repère chronostratigraphique sûr.

En résumé, *Valserina brönnimanni*, n. gen., n. sp., fait son apparition au Barrémien moyen. Il est difficile de dire si cette forme se rencontre également dans le Barrémien supérieur.

II. PALÄONTOLOGISCHER TEIL

(Rolf SCHROEDER)

1. Beschreibung von ***Valserina brönnimanni***, n. gen., n. sp.

Valserina n. gen.

Derivatio nominis: Benannt nach dem Fluss Valserine.

Generotypus: *Valserina brönnimanni*.

Diagnose der Gattung. Vertreter der Orbitolinidae, dessen aus Proto- und Deuteroconch bestehender Embryonalapparat exzentrisch liegt. Die Kammerlagen lassen sich in eine Marginal-, Radial- und Reticularzone untergliedern. Das äussere Ende der radial verlaufenden Kammergänge wird im Bereich der Marginalzone durch vertikale und horizontale Septulen unterteilt. Die Radialzone ist sehr gut entwickelt; die radialen Hauptseptulen verdicken sich in ihrem oberen Abschnitt. Innerhalb der Reticularzone bilden die Septulen ein unregelmässiges Netz, dessen Maschen in horizontalen Schnitten bei älteren Kammerlagen mehr oder weniger polygonale, in jüngeren Lagen dagegen langgestreckt-ästige Umrisse aufweisen.

Beziehungen. *Valserina*, n. gen., unterscheidet sich strukturell von allen übrigen Gattungen der Orbitolinidae.

Dictyoconus BLANCKENHORN und *Paracoskinolina* MOULLADE besitzen im Gegensatz zu *Valserina* keine Radial- und Reticularzone; vielmehr ist der zentrale Bereich ihrer Kammerlagen mit Pfeilern erfüllt.

Bei *Orbitolinopsis* ist eine Radialzone entweder nicht vorhanden oder nur sehr schwach entwickelt; ausserdem sind die Netzmäschchen der Reticularzone in Horizontalschnitten durch jüngere Kammerlagen immer mehr oder weniger polygonal.

Strukturell grosse Ähnlichkeit weist unsere Gattung mit *Praeorbitolina* SCHROEDER auf, deren Embryonalapparat jedoch eine subembryonale Zone besitzt.

Valserina unterscheidet sich von *Orbitolina* D'ORBIGNY, *Palorbitolina* SCHROEDER, *Neorbitolinopsis* SCHROEDER und *Rectodictyoconus* SCHROEDER durch ihren exzentrisch liegenden Embryonalapparat.

Simplorbitolina CIRY & RAT und *Paleodictyoconus* MOULLADE weisen im Gegensatz zu *Valserina* Halbpfeiler innerhalb des zentralen Bereiches ihrer Kammerlagen auf.

Valserina brönnimanni, n. sp.

(Taf. 1, Fig. 1—9; Taf. 2, Fig. 1—4, 6)

1926. — NASH, Geol. Gr.-Chartreuseketens, Foto 34.

1963 *Iraqia* sp. — SIGAL & LYS. Précision stratigr. *Colomiella*, S. 193, Fig. 3-5.

Derivatio nominis: Herrn Prof. P. BRÖNNIMANN gewidmet, dessen freundliche Vermittlung die Bearbeitung der Orbitolinidae aus der Umgebung von Genf ermöglichte.

Holotypus: Axialer Vertikalschliff, abgebildet auf Taf. 1, Fig. 2. Deponiert im Naturhistorischen Museum Genf.

Locus typicus: „Rocher-des-Hirondelles“, La Rivière (Ain). Zur genauen Position des Fundortes vgl. stratigraphischen Teil dieser Arbeit.

Stratum typicum: Mittleres? Barrémien.

Material: Ca. 160 isolierte Exemplare, von denen 46 orientierte Dünnschliffe angefertigt wurden (17 axiale, 22 horizontale und 7 tangentiale Schritte).

Diagnose: Vgl. Diagnose der Gattung.

Beschreibung der äusseren Form.

Die einzelnen Exemplare haben die Gestalt kleiner, relativ spitzer Kegel, deren basaler Durchmesser im adulten Stadium ca. 1,8 mm beträgt (maximal 2,1 mm). Die durchschnittliche Höhe ausgewachsener Individuen beläuft sich auf ca. 1,3 mm (maximal 1,55 mm; vgl. Abb. 1). Die Basis junger Gehäuse ist nahezu plan oder schwach konvex; im mittleren Lebensalter tritt jedoch eine zentrale Eindellung auf, die sich mit zunehmendem Wachstum der Exemplare vertieft und verbreitert, so dass die basale Fläche erwachsener Individuen vorwiegend konkav ist. Die Zunahme des Durchmessers der einzelnen Kegel erfolgt im allgemeinen kontinuierlich; häufig ist jedoch etwa nach Bildung der Hälfte aller Kammerlagen und ungefähr mit dem Auftreten der basalen Depression eine überdurchschnittliche Verbreiterung der Gehäuse festzustellen.

Beschreibung des inneren Baues.

Der Embryonalapparat von *Valserina brönnimanni* wurde in 5 Axialschliffen zentral und in 2 Tangentialschliffen sowie in 6 weiteren axialen Schliffen randlich angeschnitten. Er liegt in allen Exemplaren eindeutig exzentrisch und lässt sich in Proto- und Deuteroconch untergliedern. Letzterer hat in Axialschliffen einen ovalen Umriss, wird nicht durch weitere Strukturelemente unterteilt und besitzt

einen maximalen Durchmesser von 0,08—0,11 mm (vgl. nachstehende Tabelle). Die Oberfläche des Deuteroconches wird von jüngeren Primärkammern teilweise bedeckt; der frei liegende Abschnitt tritt äusserlich als kaum wahrnehmbare Anschwellung in Erscheinung (Taf. 1, Fig. 2, 5).

Präp.-Nr.	Holotyp	33/2	33/3	33/4	33/5
Durchmesser d. Deuteroconches/mm	0,11	0,10	0,08	0,10	0,11
Zahl d. Primärkammern innerhalb d. Spirale	3	2—3	3	?	?

Die Primärkammern, aus denen das Gehäuse zusammengesetzt ist, sind fast ausnahmslos scheibenförmig; lediglich die jüngsten 1—2 Kammern haben zuweilen eine ringförmige Gestalt. Zusammen mit dem exzentrisch liegenden Embryonalapparat sind die ältesten 2-3 Kammern von *Valserina brönnimanni* zu einer kleinen Spirale angeordnet (Taf. 1, Fig. 2, 5), die jedoch äusserlich kaum wahrnehmbar ist.

Ausgewachsene Exemplare bestehen durchschnittlich aus etwa 35 Primärkammern. Auf den untersten Millimeter der Gehäuse-Oberfläche entfallen immer sehr konstant 17—18 Kammern.

Das Gehäuse von *Valserina brönnimanni* ist mikrogranular. Die Unterseite der einzelnen Primärkammern wird jedoch von zahlreichen winzigen Quarzsplittern bedeckt. Allerdings ist aus den Vertikalschliffen zu entnehmen, dass es sich nicht um eine einheitliche, deutlich verfolgbare Schicht handelt, sondern dass die Verteilung der Körnchen recht locker ist. Auf diese Tatsache weisen auch Schliffe hin, in denen einzelne Abschnitte der Kammer-Böden horizontal angeschnitten wurden. Eine unterschiedliche, auf bestimmte Bereiche beschränkte Verteilung dieser fremden Partikel lässt sich nicht feststellen; ebenso scheint die Korngrösse überall gleich zu sein.

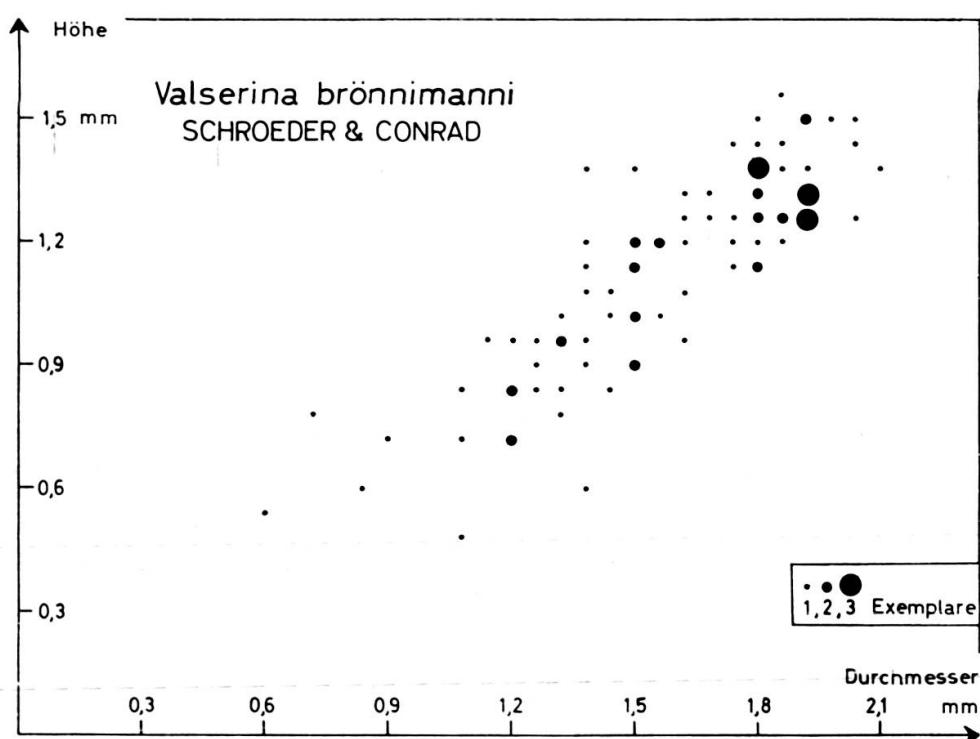
Die einzelnen Primärkammern lassen sich in einen marginalen und einen zentralen Bereich untergliedern.

Die Marginalzone umfasst jenen randlichen Bereich, in dem zwischen benachbarten Primärkammern keine Verbindung durch Stolonen besteht.

Die Zentralzone ist jener Abschnitt einer Primärkammer, in welchem die Kammerlagen durch Stolonen miteinander in Verbindung stehen. Diese Zone lässt sich aufteilen in:

1. Die Radialzone, die sich unmittelbar an die Marginalzone anschliesst und in welcher die Stolonen in radialen Reihen angeordnet sind;
2. Die Reticularzone, die den innersten Bereich der Primärkammern umfasst. Sie wird durch netzförmig angeordnete Septulen untergliedert; die Stolonen sind unregelmässig verteilt.

Marginal- und Radialzone werden durch radial stehende Hauptseptulen in einzelne Kammergänge (radial chamber passages HENSON 1948, S. 38) unterteilt.



Während sich die Anzahl der horizontalen Septulen pro Primärkammer im Verlauf der Ontogenese allmählich erhöht, so liegen die Verhältnisse bei den vertikalen Septulen genau umgekehrt. So sind z. B. in dem auf Taf. 1, Fig. 1 abgebildeten Horizontalschliff, der durch eine der ältesten Primärkammern verläuft, im randlichen Abschnitt der einzelnen Kammergänge 3—6 vertikale Septulen vorhanden, welche gewöhnlich verschieden lang sind und sich an ihrem freien Ende etwas verdicken. In jüngeren Kammerlagen sind dagegen 2—4 vertikal verlaufende Septulen von gleichfalls unterschiedlicher Länge vorhanden (Taf. 1, Fig. 8; Taf. 2, Fig. 1—4).

Zusätzliche Aufschlüsse liefern uns tangential ausgerichtete Schliffe (Taf. 1, Fig. 4, 6, 7, 9). Die dort gelegentlich sichtbaren vertikalen Septulen, welche den Boden der nächsthöheren Kammerlage nicht erreichen, deuten darauf hin, dass dieselben in ihrem unteren Abschnitt tiefer in den Kammergang sich erstrecken als in ihrem oberen Teil.

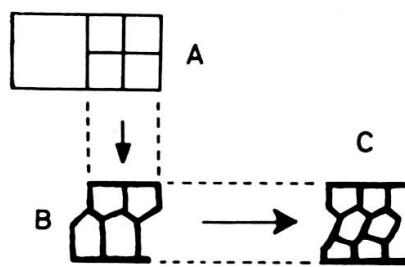


Abb. 2.

Entstehung von Marginalkämmchen mit fünfeckigem Querschnitt (tangential angeschnitten) durch Verbiegung der sie begrenzenden Septulen. A: Schematischer Querschnitt eines vertikal geteilten Kammergangs, dessen eine Hälfte durch eine vertikale und horizontale Septule weiter untergliedert wird; B: Zwei Reihen fünfeckiger Kämmchen, deren untere Reihe durch schräg verlaufende Septulen (C) abermals untergliedert wird.

Im äussersten Abschnitt der Marginalzone verbiegen sich die gewöhnlich vertikal oder horizontal verlaufenden Bauelemente dergestalt, dass die Kämmchen niederster Kategorie in Tangentialschliffen fünfeckige Querschnitte aufweisen (vgl. Abb. 2).

Im allgemeinen lassen sich die vertikalen randlichen Septulen von den radialen Hauptseptulen mühelos schon an ihrer verschiedenen Länge unterscheiden, aber gelegentlich kommen auch Übergänge vor. So sind bei dem auf Taf. 1, Fig. 1 abgebildeten Horizontalschliff drei relativ kurze Septulen zu erkennen, die sich vom Rand des Gehäuses ohne Zweifel schon in den Bereich der Radialzone erstrecken, jedoch nicht die gewöhnliche Länge der radialen Hauptseptulen erreichen und auch frei endigen. Je breiter der Kammergang ist, umso länger ist eine solche, in ihn hineinlaufende „Übergangs-Septule“. Offensichtlich sind derartige Bildungen eine Reaktion auf den während der Ontogenese immer mehr zunehmenden Durchmesser neu angelegter Primärkammern, deren Kammergänge sich ja ebenfalls zwangsläufig verbreitern und deshalb aus statischen Gründen durch längere Septulen gefestigt werden müssen.

Die Querschnitte der einzelnen Kammergänge einer Primärkammer sind unterschiedlich in Tangentialschnitten verschiedener Tiefe. Im Bereich der marginalen Septulen sind sie rechteckig (Taf. 1, Fig. 7). Im rückwärtigen Bereich der Marginalzone haben die Querschnitte etwa die Form abgerundeter Sechsecke, welche zunächst

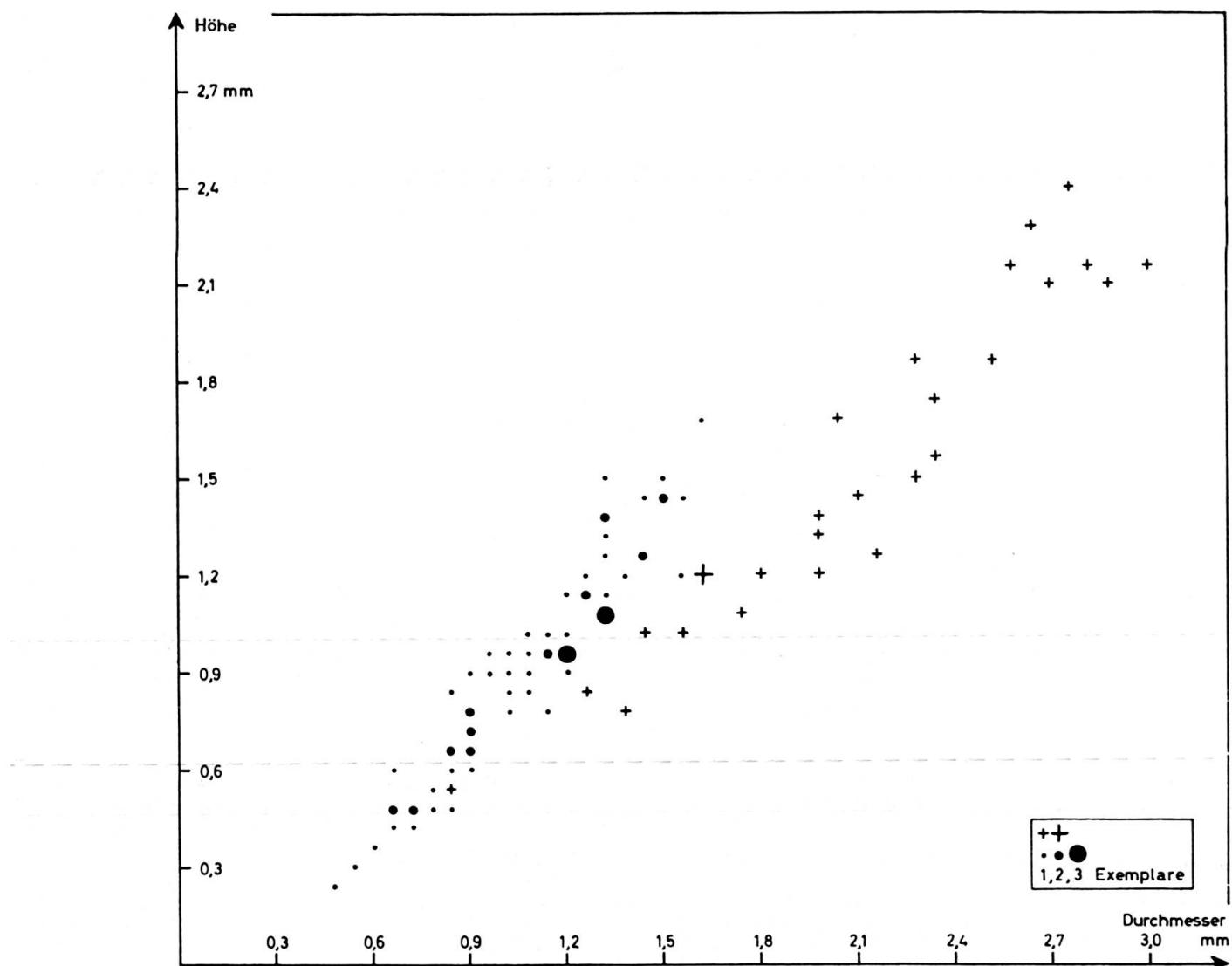


Abb. 3.

Statistische Darstellung der Dimensionen von *Paleodictyoconus barremianus* (MOULLADE) vom Rocher-des-Hirondelles (Punkt-Signatur). Zum Vergleich die entsprechenden Masse einer Population von *Paleodictyoconus cuvillieri* (FOURY) (Kreuz-Signatur) aus dem Steinbruch von Veurey bei Grenoble (junge Exemplare nur unvollkommen berücksichtigt).

breiter als hoch sind (Taf. 1, Fig. 7, obere Hälfte), dann aber rasch schmäler und blasenförmig werden (z. B. Taf. 1, untere Hälfte von Fig. 4 und 9). Innerhalb der Radialzone laufen die Kammergänge im allgemeinen spitz nach oben zu, während ihre Böden nach unten vorgewölbt sind (Taf. 1, mittlerer Abschnitt von Fig. 4 und 9).

Den Veränderungen der Kammergänge entsprechend, modifizieren sich auch die Querschnitte der radialen Hauptseptulen. Sie verdicken sich zunächst gleichmässig innerhalb der Marginalzone (Taf. 1, mittlerer Teil von Fig. 7), nehmen dann aber innerhalb der Radialzone in ihrem oberen Abschnitt an Dicke zu und erhalten annähernd trapezförmige Querschnitte. Recht charakteristisch sind im äusseren Abschnitt der Radialzone die Y-förmigen Querschnitte dieser Septulen in Verbindung mit den Böden der sie jeweils überlagernden Kammergänge (vgl. besonders Taf. 1, unterer Teil von Fig. 9).

Innerhalb der Radialzone mäandrieren die radialen Hauptseptulen besonders stark in ihrem basalen Teil (Taf. 1, Fig. 8; Taf. 2, Fig. 1—3). In den einzelnen Einbuchtungen einer Hauptseptule liegen die etwas schräg verlaufenden Stolonen, welche jeweils in den unmittelbar darunter liegenden Kammergang münden (Taf. 1, Fig. 4, 9).

An der Grenze zur Reticularzone verbinden sich jeweils die nebeneinander liegenden radialen Hauptseptulen miteinander. Diese Verbindungspunkte liegen innerhalb einer Kammerlage nicht in gleichem Abstand vom Rand des Gehäuses entfernt; die Kammergänge besitzen also nicht gleiche Länge (Taf. 1, Fig. 1, 8).

Im Bereich der Reticularzone sind die die Kammerlagen unterteilenden Septulen netzförmig angeordnet. Wie die abgebildeten Horizontalschliffe zeigen, weisen die zwischen ihnen sich befindenden Netzmäschchen in älteren und jüngeren Kammerlagen unterschiedliche Umrisse auf. In den älteren Lagen sind die einzelnen Maschen mehr oder weniger polygonal und ihr Durchmesser variiert meist nicht sehr stark (Taf. 1, Fig. 1, 3). Die Septulen selbst scheinen nicht so deutlich zu mäandrieren wie im Bereich der Radialzone. In den jüngeren Lagen (Taf. 2, Fig. 1—4) sind die einzelnen Maschen dagegen langgestreckt-ästig (vgl. besonders Taf. 2, Fig. 4); manchmal erstrecken sich die Kammergänge weit in die Reticularzone hinein. Die Septulen scheinen stärker zu mäandrieren (Taf. 2, Fig. 3); auch hier liegen in ihren Einbuchtungen Stolonen, welche die Verbindungen zur nächsttieferen Primärrammer herstellen.

Die Septulen benachbarter Kammerlagen sind auch im Bereich der Reticularzone alternierend angeordnet (Taf. 1, Fig. 2, 5; Taf. 2, Fig. 6). Sie verdicken sich in ihrem oberen Teil, so dass ihre Querschnitte unregelmässig dreieckig sind. Ähnlich wie die Kammergänge innerhalb der Radialzone laufen auch die einzelnen Netzmäschchen nach oben spitz zu, während ihr Boden etwas nach unten vorgewölbt ist.

Nachtrag zur Beschreibung von Valserina brönnimanni

Während der Drucklegung des Manuskriptes erhielt ich von Herrn M.-A. CONRAD aus einer vom Fort-l'Ecluse stammenden Probe (Nr. 852) zwei weitere isolierte Exemplare von *Valserina brönnimanni*, die in ihrer äusseren Gestalt von dem zuvor beschriebenen Material stark abweichen. Die geographische Lage dieses Fundortes ist die folgende: carte au 1: 20 000 Saint-Julien-en-Genevois n° 6, coor-

données Lambert $x = 875,20$; $y = 130,96$. Das eine der beiden Stücke ging leider während der Präparation verloren; von dem anderen wurde ein axial verlaufender Dünnschliff hergestellt, dessen Umrisse hier schematisch wiedergegeben werden. Die Breite dieses Exemplares beträgt 3 mm, seine Höhe beläuft sich ohne die abgebrochene Spitze auf 1,2 mm. Auffallend sind die stark eingedellten Flanken des Gehäuses sowie die bemerkenswert tiefe und ausgedehnte zentrale Depression auf der Unterseite, die randlich in einen breiten Wulst übergeht.

Obwohl man wegen der fehlenden Gehäuse-Spitze über Grösse und Struktur des Embryonalapparates keine Aussagen machen kann, bin ich der Auffassung, dass es sich — in Analogie zu anderen Orbitoliniden — bei diesem Exemplar um einen mikrosphärischen Vertreter von *Valserina brönnimanni* handelt. Offensichtlich haben die B-Formen der meisten konischen Orbitoliniden — soweit sie bisher überhaupt bekannt sind — eine in ihren Grundzügen übereinstimmende äussere Gestalt. Sie sind immer breiter als die A-Formen, haben stark eingedellte Flanken, eine sehr deutlich hervortretende Spitze, aufgebogene Ränder, sowie eine tiefe zentrale Depression auf der Unterseite. Beispiele für diesen Gehäuse-Typus sind die bislang noch nicht publizierte mikrosphärische Form von *Simplorbitolina manasi* CIRY & RAT und die B-Form von *Orbitolina conica* (d'ARCHIAC) (vgl. SCHROEDER, Paläont. Z., Bd. 36, S. 193).

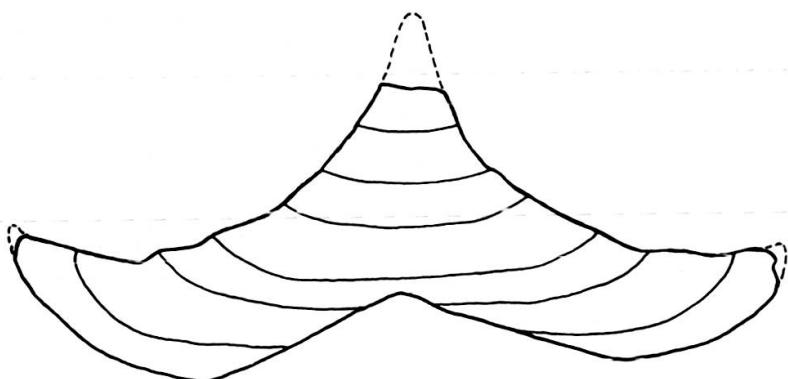


Abb. 4.

Schematischer Querschnitt durch eine mikrosphärische Form von *Valserina brönnimanni*. Nur einige der Kammerlagen sind angedeutet, um ihren generellen Verlauf zu demonstrieren.
Fort-l'Ecluse; CONRAD, Nr. 852.

Das hier angeführte mikrosphärische Exemplar von *Valserina* besteht aus 35 Kammerlagen, wozu natürlich noch die Kammern der abgebrochenen Spitze zu zählen wären. Die letzten 9 Kammerlagen sind ringförmig. Die Höhe der einzelnen Lagen nimmt während der Ontogenese kontinuierlich zu und beträgt zuletzt 0,075 mm.

Strukturell lassen sich keine Unterschiede zu den zuvor beschriebenen makrosphärischen Exemplaren feststellen. Möglicherweise fehlen jedoch die horizontalen

Septulen der Marginalzone im ältesten, nicht mehr erhaltenen Teil des Gehäuses, denn in den ersten vier Kammerlagen unseres Dünnschliffes sind sie nicht zu erkennen. In den darauf folgenden Lagen treten sie zunächst ganz rudimentär auf und nehmen erst allmählich an Länge zu. Im Bereich der ringförmigen und letzten scheibenförmigen Kammerlagen gesellt sich gelegentlich eine zweite Septule zu, die ungefähr halb so lang wie die erste ist und unterhalb dieser liegt.

In den ringförmigen Kammerlagen scheint eine Reticularzone zu fehlen. Man beobachtet nämlich gelegentlich längs angeschnittene Kammergefäße, die sich von der Flanke des Gehäuses bis an seine Unterseite erstrecken.

B-Formen von *Valserina brönnimanni* dürften wohl nur äußerst selten auftreten. Jedenfalls habe ich unter den ca. 160 Exemplaren vom Rocher-des-Hirondelles kein in seiner äusseren Gestalt vergleichbares Exemplar gefunden.

2. Über Struktur und systematische Position von **Paleodictyoconus barremianus** (MOULLADE 1960)

Paleodictyoconus barremianus (MOULLADE, 1960)

(Taf. 3, Fig. 1—6; Taf. 4, Fig. 1—5)

- 1960 *Iraqia barremiana*, n. sp. — MOULLADE, Orbitolinidae microfaciès barrémiens Drôme, S. 191, Taf. 3, Fig. 13-16.
- ? 1963 *Dictyoconus cf. arabicus* HENSON. — SIGAL & LYS, Précision stratigr. *Colomiella*, S. 194, Fig. 2.
- 1964 *Iraqia hensonii*, n. sp. — BILLIARD & MOULLADE, *Iraqia* Aptien contreforts pyrénéens, S. 239, Taf. 1, Fig. 10-12 [non Fig. 13 (= *Orbitolinopsis simplex*); non Fig. 14 (= *Orbitolina gr. libanica*)].
- 1965 *Iraqia barremiana* MOULLADE. — MOULLADE, Etat actuel Orbitolinidae, S. 520.
- 1965 *Dictyoconus (Paleodictyoconus) barremianus* (MOULLADE, 1960). — MOULLADE, Contribution classification Orbitolinidae, S. 4033.
- 1966 *Dictyoconus (Paleodictyoconus) barremianus* (MOULLADE, 1960). — MOULLADE, Etude stratigr. micropaléont. Crétacé inf., S. 37, Taf. 4, Fig. 1—3; Taf. 10, Fig. 15—17.
- 1966 *Dictyoconus (Palaeodictyoconus) cuvillieri* (FOURY, 1963). — MOULLADE, Etude stratigr. micropaléont. Crétacé inf., Taf. 11, Fig. 7.

Die Orbitoliniden-Fauna vom „Rocher-des-Hirondelles“ enthält zahlreiche Vertreter einer Form mit stark trochospiralem Initialteil, welche unzweifelhaft mit der 1960 von MOULLADE aufgestellten *Iraqia barremiana* ident ist. Jedenfalls habe ich weder morphologische noch strukturelle Unterschiede feststellen können

zwischen unserem Material und einigen Dünnschliffen sowie isolierten Exemplaren von der Typlokalität dieser Spezies, die uns Herr M. MOULLADE Anfang Oktober 1966 in Genf demonstrierte¹. Leider ist eine eingehende Revision dieser Art im Zusammenhang mit einer Beschreibung unseres Materials nicht möglich, da die im Laboratoire de Micropaléontologie, Université de Paris deponierten Originale derzeit nicht aufzufinden sind und andererseits keine Exemplare von der bisher noch nicht genau angegebenen Typlokalität zur Herstellung von Dünnschliffen zur Verfügung stehen.

Diagnose. Ein Vertreter der Gattung *Paleodictyoconus*, deren ältere Kammerlagen zu einer stark ausgeprägten Trochospirale eingerollt sind. Der aus Proto- und Deuteroconch bestehende Embryonalapparat ist immer von den frühen Primärkammern umhüllt und daher äußerlich nicht sichtbar. Die Marginalkammern werden durch 1—3 verschieden lange, vertikale und horizontale Septulen unterteilt. Die radialen Hauptseptulen endigen meist frei an der Grenze zur Zentralzone; gelegentlich erstrecken sie sich aber in ihrem oberen Abschnitt bis in den zentralen Bereich hinein, so dass also Ansätze zu einer rudimentären Radialzone vorhanden sind. Die Pfeiler der Zentralzone stehen sehr eng zusammen und sind unregelmäßig angeordnet. Sie verdicken sich an ihrer Basis, besonders jedoch an ihrem oberen Ende, so dass benachbarte Pfeiler einer Kammerlage in ihrem oberen Abschnitt recht häufig miteinander verbunden sind („Halbpfeiler“).

Beschreibung der äusseren Form

Die Gehäuse erwachsener Exemplare von *Paleodictyoconus barremianus* haben immer eine kegelförmige Gestalt. Die Spitzen dieser Kegel sind in starkem Masse abgerundet, verursacht durch die schneckenförmige Einrollung der älteren Primärkammern. Ausgewachsene Exemplare haben einen Durchmesser von etwa 1,2—1,5 mm (maximal 1,62 mm); ihre Höhe schwankt gleichfalls zwischen 1,2 und 1,5 mm (maximal 1,74 mm). Die Grundfläche ist meist plan oder schwach konvex (Taf. 3, Fig. 1, 2, 6), in einigen Fällen bei relativ breiten Exemplaren auch leicht konkav (Taf. 3, Fig. 5).

Nicht selten ist die Basis ausgewachsener Gehäuse elliptisch. Es handelt sich hier zweifellos nicht um eine durch Druck bedingte Deformation der Individuen, sondern um ein ursprüngliches Merkmal. Bei den zahlreichen jugendlichen Exemplaren der Population vom „Rocher-des-Hirondelles“, deren Kammerlagen noch nicht rectilinear angeordnet sind, haben die Septalflächen sogar ausnahmslos einen elliptischen Umriss. Die Position der längeren Achse dieser elliptischen Septalflächen ist wechselhaft. Im spiralen Abschnitt der Gehäuse steht sie gewöhnlich senkrecht zur Medianebene; im rectilinearen Teil liegt sie dagegen in dieser Ebene selbst.

¹ Wir sind Herrn MOULLADE für dieses Entgegenkommen zu Dank verpflichtet.

Die bedeutende Trochospirale am Anfang der Gehäuse von *Paleodictyoconus barremianus* tritt bei älteren Exemplaren nicht in ihrer Gesamtheit in Erscheinung, da die ersten Windungen von später gebildeten Primärkammern umschlossen werden. Die Windungsrichtung ist immer nur an sehr jugendlichen Individuen zu erkennen. Die in dieser Hinsicht untersuchten Gehäuse sind etwa zu gleichen Teilen links- und rechtsgewunden.

Beschreibung des inneren Baues

In meinen Vertikalschliffen von *Paleodictyoconus barremianus* sind Embryonalapparate entweder überhaupt nicht oder nur ganz am Rande angeschnitten worden. Die von MOULLADE (1960, Taf. 3, Fig. 13, 16) abgebildeten vertikal verlaufenden Schnitte zeigen relativ grosse Embryonalapparate, die jedoch wohl nicht uniloculär sind (MOULLADE, S. 191), sondern (Fig. 16 !) aus Proto- und ungegliedertem Deuteroconch bestehen (SCHROEDER 1964, S. 435).

Die stark entwickelte Trochospirale umfasst gewöhnlich mehr als die Hälfte aller Primärkammern. Die Kammerlagen des rectilinearen Gehäuse-Abschnittes, von denen 15—17 auf einen Millimeter entfallen, sind ausnahmslos scheibenförmig.

Die Primärkammern von *Paleodictyoconus barremianus* können jeweils in eine Marginal- und eine Zentralzone unterteilt werden.

Die Marginalzone hat in den jüngeren Kammerlagen eine Breite von 0,12–0,18 mm. Sie wird untergliedert durch zahlreiche radial stehende horizontale und vertikale Septulen von unterschiedlicher Länge. Die radialen Hauptseptulen erstrecken sich vom Rand der Primärkammer bis an die Grenze zur Zentralzone und endigen dort meist frei (Taf. 3, Fig. 3, 4; Taf. 4, Fig. 2). Sie unterteilen die Marginalzone in Kammern mit annähernd rechteckigem Grundriss, die etwa doppelt so lang wie breit sind. Diese Septulen verdicken sich gleichmässig in Richtung auf das Zentrum des Gehäuses. An ihrem freien Ende gabeln sie sich an der Basis (vgl. besonders Taf. 3, Fig. 4, oberer rechter Quadrant); in dieser Gabelung liegt jeweils ein Stolon, der in die nächsttiefe Primärkammer mündet.

Die Marginalkammern werden in ihrem äusseren Abschnitt durch vertikal und horizontal stehende Septulen in einzelne Kämmerchen aufgeteilt. Aus den Horizontalschliffen ist zu ersehen, dass 1—3 vertikale Septulen vorhanden sind, deren Länge meist sehr unterschiedlich ist. Sind drei Septulen anwesend, so reicht die längste, welche immer zugleich auch die mittlere ist, bis etwa in das Zentrum der Marginalkammer. Die beiden sie begleitenden Septulen sind ebenfalls untereinander ungleich lang (Taf. 3, Fig. 3, 4; Taf. 4, Fig. 2). In Vertikalschliffen ist gewöhnlich pro Marginalkammer eine horizontale Septule von ca. 0,06 mm Länge deutlich wahrnehmbar. Sie wird jedoch schon in den letzten Primärkammern der Trochospirale und im gesamten rectilinearen Gehäuseabschnitt sowohl oberhalb wie auch

unterhalb von jeweils einer weiteren horizontalen Septule flankiert, die jedoch so kurz sind, dass in dieser Schliffrichtung zumeist nur die untere in Erscheinung tritt (Taf. 3, Fig. 1, 2, 5, 6). Es sind also im äussersten Abschnitt jeder Primärkammer vier übereinander liegende Schichten von Marginalkämmerchen vorhanden.

Gewöhnlich endigen die radialen Hauptseptulen an der Grenze zur Zentralzone. In relativ seltenen Fällen setzen sie sich aber noch in den zentralen Bereich der Primärkammer fort. Man kann diese Erscheinung z. B. an der durch einen Pfeil bezeichneten Stelle in dem auf Taf. 3, Fig. 3 abgebildeten Schliff beobachten. Gleiche Strukturen sind auch im linken unteren Quadranten des von MOULLADE (1966, Taf. 11, Fig. 7) als *Dictyoconus (Palaeodictyoconus) cuvillieri* bezeichneten Horizontalschliffes zu erkennen. Das Ausmass der Verlängerung der radialen Hauptseptulen ist sehr gering; im Höchstfall sind sie doppelt so lang wie gewöhnlich. Das nur gelegentlich zu beobachtende Auftreten dieser verlängerten Septulen dürfte auf zwei Ursachen zurückzuführen sein. Einmal handelt es sich tatsächlich wohl um ein unregelmässig vorkommendes Phänomen. Zum anderen verlängern sich die Hauptseptulen meist nur in ihrem oberen Teil, während sie sich am Grunde der Primärkammer in Pfeiler auflösen (Halbpfeiler-Struktur), die sich in ihren Querschnitten nicht von den übrigen Pfeilern der Zentralzone unterscheiden. In basalen Horizontalschnitten durch den zentralen Bereich einer Kammerlage treten also verlängerte radiale Hauptseptulen nicht in Erscheinung.

Während die Hauptseptulen im Bereich der Marginalzone gerade gestreckt und relativ schmal sind, mäandrieren ihre Verlängerungen im zentralen Bereich und verdicken sich beträchtlich (vgl. Taf. 3, Fig. 3; MOULLADE 1966, Taf. 11, Fig. 7).

Paleodictyoconus barremianus besitzt also zumindest in den Primärkammern des rectilinearen Gehäuse-Abschnittes Ansätze zu einer rudimentären Radialzone.

Der gesamte zentrale Bereich der Kammerlagen ist mit unregelmässig angeordneten kräftigen Pfeilern erfüllt, welche sehr dicht beieinander stehen. Diese Pfeiler verdicken sich etwas am Grunde, besonders jedoch in ihrem oberen Abschnitt. An der Basis besitzen sie häufig nierenförmige Querschnitte; in der jeweiligen Einbuchtung liegt ein Stolon, welcher in die nächsttiefe Kammerlage mündet (vgl. Taf. 3, Fig. 4). Im höchsten Teil der Kammerlagen haben die Pfeiler die Tendenz, miteinander in Verbindung zu treten, so dass man in diesem Bereich gelegentlich netzförmige Strukturen beobachten kann (Taf. 3, Fig. 3; Taf. 4, Fig. 2, oberer rechter Quadrant).

Die Stolonen, welche benachbarte Kammerlagen miteinander verbinden, haben einen etwas schrägen Verlauf. Ein grosser Abschnitt einer Septalfläche mit zahlreichen Querschnitten von Stolonen ist in dem auf Taf. 4, Fig. 2 abgebildeten Horizontalschliff zu beobachten.

Bemerkungen und Beziehungen

Vermutlich ist *Paleodictyoconus barremianus* schon vor seiner Aufstellung durch THIEULOUY (1959) aus dem Urgon des südlichen Vercors (SE-Frankreich) unter verschiedenen Namen abgebildet worden (Taf. 9, Fig. 5; „*Dictyoconus* sp.“; Taf. 9, Fig. 6, 7: „*Dictyoconus* sp. aff. *arabicus*“; Taf. 10, Fig. 1: „*Orbitolina conoidea* (?)“ etc.), ohne dass eine sichere Entscheidung wegen der sehr schematischen zeichnerischen Wiedergabe getroffen werden kann.

Paleodictyoconus barremianus wurde in der Originalbeschreibung von MOULLADE (1960) zunächst der Gattung *Iraqia* HENSON 1948 zugerechnet, da angeblich eine „réticulation centrale très dense“ vorhanden sein sollte. Der offensichtlich zur Demonstration dieser Strukturen dargestellte horizontale Schliff (MOULLADE 1960, Taf. 3, Fig. 14) schneidet zahlreiche Primärkammern schräg an — vermutlich wegen ihrer schüsselförmigen Gestalt. Diese schräg getroffenen Kammerböden und Pfeiler, deren Verlauf ausserdem vermutlich durch Rekristallisation nur undeutlich erkennbar ist, sowie das Auftreten von Halbpfeilern täuschen eine gut entwickelte Netzstruktur vor, die aber in Wirklichkeit in diesem Ausmass nicht existiert. Sowohl aus der Beschreibung wie auch aus den Abbildungen dieser Spezies durch MOULLADE liessen sich nur sehr wenige strukturelle Einzelheiten entnehmen (stark trochospiraler Initialteil, ein aus Proto- und Deuteroconch bestehender Embryonalapparat, pro Kammerlage eine horizontale Septule innerhalb der Marginalzone), so dass die systematische Position von *Iraqia barremiana* zunächst unklar blieb (SCHROEDER 1964, S. 435).

BILLIARD & MOULLADE (1964) bezeichneten *Iraqia barremiana* als nomen nudum, obwohl die Aufstellung von 1960 durchaus Gültigkeit besass und gaben der Spezies den Namen *Iraqia hensonii*. Als Synonym dieser Art betrachten sie *Orbitolina kurdica* (pro parte), die 1948 von HENSON aus der Unterkreide des Iraq aufgestellt worden war. Nach meiner Auffassung ist jedoch *Orbitolina kurdica* weder ein Vertreter der Gattung *Iraqia* noch eine *Orbitolina*. Der von BILLIARD & MOULLADE zu *Iraqia hensonii* gerechnete Schliff (HENSON, Taf. 1, Fig. 10), den HENSON als mikrosphärische Form deutet, scheint mir vielmehr ein Schnitt durch *Praeorbitolina* SCHROEDER zu sein, die im vorderen und mittleren Orient nicht selten auftritt (vgl. SCHROEDER 1965, S. 976; SCHROEDER & DE LAPPARENT 1967, im Druck). Bei den übrigen von HENSON abgebildeten Vertikalschliffen (Taf. 1, Fig. 11, 12, 14, 15) dürfte es sich mit grosser Wahrscheinlichkeit um *Palorbitolina* SCHROEDER handeln, falls die von ihm gegebene schematische Zeichnung des Embryonalapparates (Fig. 11a) richtig ist. *Palorbitolina* und *Praeorbitolina* kommen übrigens im unteren Apt Spaniens sehr häufig gemeinsam vor.

Die übrigen, von BILLIARD & MOULLADE zu *Iraqia hensonii* gerechneten Formen gehören mit Sicherheit ebenfalls nicht zu dieser Spezies. So stimmt der auf

Taf. 1, Fig. 13 abgebildete Vertikalschliff durch ein von der Basis des oberen Apts stammendes Exemplar aus der Bohrung Thèze 201 (Umgebung von Pau, S-Frankreich) strukturell völlig mit *Orbitolinopsis simplex* (HENSON 1948) überein, welche sowohl in Spanien wie auch in Südfrankreich im tieferen Gargasien auftritt. Bei einem weiteren, als *Iraqia hensonii* gedeuteten Schliff (Taf. 1, Fig. 14) aus dem Apt von Kurdak Takhta (Zentral-Afghanistan) sind sehr deutlich die Strukturen des komplex gebauten Embryonalapparates von *Orbitolina* zu erkennen, nämlich der Querschnitt des Protoconches und einer subembryonalen Zone. Von der gleichen Lokalität liegen mir zahlreiche Orbitoliniden vor, bei deren Bearbeitung es sich herausstellte (SCHROEDER & DE LAPPARENT 1967), dass dieses Exemplar unzweifelhaft zu der von HENSON 1948 aufgestellten „*Orbitolina discoidea libanica*“ gerechnet werden muss. Unsere Kenntnis dieser Spezies, die vor allem durch ihre breiten Kammergefäße und relativ dünnen radialen Hauptseptulen auffällt, ist noch recht gering, obwohl jetzt nach meinen Untersuchungen wenigstens an ihrer Zugehörigkeit zu *Orbitolina* (*Mesorbitolina*) SCHROEDER kein Zweifel mehr besteht.

Iraqia hensonii sensu BILLIARD & MOULLADE ist also nach meiner Auffassung ein Konglomerat aus vier verschiedenen Gattungen, nämlich *Paleodictyoconus*, *Orbitolina* (*Mesorbitolina*), *Praeorbitolina* und *Orbitolinopsis*¹.

1965 bezeichnete MOULLADE (S. 4033) *Iraqia hensonii* als Synonym von *Iraqia barremiana* und gliederte die Form seiner neuen, zu *Dictyoconus* gestellten UnterGattung *Paleodictyoconus* ein, die ich im folgenden Jahr in den Rang einer Gattung erhoben habe (SCHROEDER & CHAROLLAIS 1966, S. 110).

Nach einem strukturellen Vergleich von *Paleodictyoconus cuvillieri* (FOURY), *P. barremianus* (MOULLADE) und *P. arabicus* (HENSON) glaube ich, dass das wichtigste Unterscheidungsmerkmal zwischen *Dictyoconus* und *Paleodictyoconus* die Anwesenheit einer rudimentären Radialzone bei letzterer Gattung ist (SCHROEDER & CHAROLLAIS 1966, S. 110). Sehr bezeichnend für *Paleodictyoconus* ist ferner die Tendenz zur Bildung von Halbpfeilern im zentralen Bereich.

MOULLADE (1966, S. 38) glaubt neuerdings die in seinem Arbeitsgebiet vorkommenden Paleodictyoconinen auf Grund statistischer Untersuchungen zahlreicher Populationen in drei morphologische Gruppen unterteilen zu können. Die erste Gruppe umfasst Formen mit einer Höhe von 0,40—0,50 mm; die Paleodictyoconinen der zweiten, relativ seltenen Gruppe haben eine Höhe von 0,60—0,70 mm, während

¹ Es sei hier nur am Rande erwähnt, dass die 1964 von BILLIARD & MOULLADE neu aufgestellten Arten *Iraqia minima*, *Iraqia flandrii*, ebenso die dort abgebildeten *Iraqia cf. valentina* (ALMELA 1946) und *Iraqia rubiensis* BASSOULET & MOULLADE 1962, die alle von der Basis des Oberapts der Bohrung Theze 201 stammen, meines Erachtens Synonyme einer einzigen Spezies sind, nämlich *Orbitolinopsis simplex*. Strukturelle Unterschiede kann ich nach den Abbildungen nicht feststellen und eine auf statistischen Methoden basierende Abtrennung scheint —selbst wenn man dieser Arbeitsweise positiv gegenübersteht — unmöglich zu sein, da es sich offensichtlich um nicht orientierte Schlitte handelt.

die dritte Gruppe Individuen von 0,95—1,25 mm Höhe einschliesst. Die Exemplare der Gruppe 1 sollen nun *Paleodictyoconus barremianus* repräsentieren; bei der Gruppe 3 handelt es sich nach MOULLADE um *P. cuvillieri*, während die systematische Stellung von Gruppe 2 dem Autor unklar bleibt.

Ich stehe dieser Untersuchungsmethode nach wie vor skeptisch gegenüber, zumal MOULLADE, wie auch schon in seinen früheren Arbeiten, nicht angegeben hat, wieviel Populationen und Individuen ausgemessen wurden. Eine detaillierte graphische Darstellung seiner Messungen würde wesentlich zur Erleichterung der Diskussion beitragen.

Meine statistischen Untersuchungen der Paleodictyoconinen vom Rocher des Hirondelles, die auf Abb. 3 dargestellt sind, lassen deutlich erkennen, dass eine Unterteilung dieser Population in mehrere morphologische Gruppen nicht möglich ist, da markante Einschnitte nicht existieren. Sowohl das statistische Bild wie auch die strukturellen Befunde sprechen vielmehr dafür, dass sämtliche Exemplare einer einzigen Spezies angehören, nämlich *Paleodictyoconus barremianus*.

Trotzdem bin ich nicht der Auffassung, dass man *Paleodictyoconus cuvillieri* und *P. barremianus* zu einer Art zusammenziehen sollte, wie dies neuerdings HOFKER jun. (fide MOULLADE 1966, S. 37) anzunehmen glaubt, sondern es existieren deutliche strukturelle Unterschiede zwischen beiden Formen, worauf nachstehend kurz hingewiesen werden soll.

Bei *Paleodictyoconus cuvillieri* sind die Hauptseptulen im Bereich der Radialzone in ihrem oberen Anschnitt relativ gut entwickelt. Sie erstrecken sich weit in den zentralen Bereich der Kammerlagen hinein, wie man deutlich aus den von FOURY (1963) publizierten Horizontalschliffen dieser Spezies entnehmen kann (besonders Taf. 2, Fig. 9). Die wahre Länge dieser radialen Hauptseptulen kommt dazu in den Dünnschliffen wegen der schüsselförmigen Gestalt der Primärkammern häufig nur unvollkommen zum Ausdruck. Einen wesentlich besseren Eindruck erzielt man bei einer Betrachtung der basalen Fläche der einzelnen Individuen. Die etwas vorgewölbten Böden der Kamergänge treten hier deutlich als wallartige Erhebungen hervor, welche sich weit in die Zentralzone hinein verfolgen lassen (besonders gut sichtbar bei sehr flach einfallendem Licht).

Gänzlich verschieden sind dagegen die entsprechenden Verhältnisse bei *Paleodictyoconus barremianus*. Auf den Basalflächen gut erhaltener Exemplare vom Rocher-des-Hirondelles habe ich niemals radial verlaufende Septulen innerhalb des zentralen Bereiches feststellen können. Die strukturellen Untersuchungen bestätigen diese aus dem Studium der äusseren Morphologie gewonnenen Befunde vollständig. Die sporadisch auftretenden Verlängerungen radialem Hauptseptulen in die Zentralzone hinein sind so selten, dass ich lange geschwankt habe, diese Spezies innerhalb der Gattung *Paleodictyoconus* zu belassen oder sie *Dictyoconus* einzugliedern. Wenn wir jedoch als wesentliches diagnostisches Merkmal von

Paleodictyoconus eine rudimentäre Radialzone annehmen, so können wir die Form *barremianus* „gerade noch“ zu *Paleodictyoconus* stellen. Für diese Entscheidung spricht auch als weiteres strukturelles gemeinsames Merkmal die Anwesenheit von — allerdings ebenfalls schwach ausgebildeten — Halbpfeilern und reticulären Strukturen innerhalb der Zentralzone.

Wenn wir nun die äusseren Dimensionen der beiden Arten miteinander vergleichen, so könnte man einwenden, dass *Paleodictyoconus barremianus* eventuell eine Jugendform von *Paleodictyoconus cuvillieri* sei, bei der wegen ihres geringen Durchmessers noch nicht die Notwendigkeit zur Bildung radialer, gleichsam als Speichen eines Rades fungierender Septulen im zentralen Bereich bestand. Diesem Einwand ist jedoch entgegenzusetzen, dass schon sehr junge Exemplare von *Paleodictyoconus cuvillieri* aus der von mir untersuchten Population von Veurey bei Grenoble von gleichem oder geringerem Durchmesser als *Paleodictyoconus barremianus* deutlich ausgebildete radiale Strukturen aufweisen. Es handelt sich also zweifellos nicht um ein strukturelles Merkmal der späten Ontogenese, sondern um eine Erscheinung, die bereits in den älteren Primärkammern auftritt.

Es sei in diesem Zusammenhang darauf hingewiesen, dass die Gehäuse von *Paleodictyoconus cuvillieri* der Populationen Veurey bei Grenoble und Saint-Pierre-de-Rumilly (SCHROEDER & CHAROLLAIS 1966, S. 109) während ihrer ontogenetischen Entwicklung rascher an Breite zunehmen, als dies bei *Paleodictyoconus barremianus* der Fall ist. Sehr deutlich kommen diese Verhältnisse auf Abb. 3 dieser Arbeit zum Ausdruck, wo die statistischen Messungen der *Paleodictyoconus*-Populationen vom Rocher-des-Hirondelles und Veurey graphisch dargestellt wurden.

Das wesentliche Kriterium für die Bestimmung der Paleodictyoconinen und ihre Abgrenzung gegeneinander bleiben aber ihre inneren Strukturen, die immer in erster Linie in den Mittelpunkt der Betrachtungen gezogen werden müssen. Nicht statistische Messungen, sondern strukturelle Untersuchungen werden in Zukunft auch die Frage klären müssen, ob tatsächlich Mischfaunen von *Paleodictyoconus barremianus* und *P. cuvillieri* häufig existieren, wie MOULLADE (1966, S. 37) annimmt. Meine bisherigen Untersuchungen sprechen gegen diese Auffassung. Die Populationen von Veurey und Saint-Pierre-de-Rumilly bestehen ausschliesslich aus Vertretern von *Paleodictyoconus cuvillieri*; die Exemplare vom Rocher-des-Hirondelles und einer weiteren von mir untersuchten Lokalität bei Fribourg sind dagegen ohne Ausnahme *P. barremianus* zuzurechnen. Ich möchte annehmen, dass ein grosser Teil der von MOULLADE als *P. cuvillieri* bezeichneten und abgebildeten Exemplare in Wirklichkeit zu der Art *barremianus* zu ziehen ist. Ohne jeden Zweifel trifft diese Vermutung zu für den von MOULLADE (1966, Taf. 11, Fig. 7) veröffentlichten Horizontalschliff durch einen angeblichen *Paleodictyoconus cuvillieri* aus dem unteren Barrémien von Sigottier (Hautes-Alpes).

Présence de **Paleodictyoconus cuvillieri** (FOURY, 1963) dans l'Hauterivien supérieur ou Barrémien inférieur de la Chaîne des Aravis (Haute-Savoie, France).

I. INTRODUCTION STRATIGRAPHIQUE

(Jean CHAROLLAIS)

Dans la partie centrale de la Chaîne des Aravis, le passage des faciès néritiques (attribués à l'Hauterivien) aux faciès urgoniens (d'âge barrémien-aptien suivant les auteurs) est d'un type spécial: en effet, au lieu d'observer, comme habituellement dans le domaine subalpin, une évolution graduelle des premiers aux seconds faciès, on peut voir en certains points, notamment dans la combe de Balme, l'apparition brutale d'un faciès « urgonien » au sein même de la partie sommitale de la formation à caractère néritique. La succession des faciès se présente comme suit, de haut en bas:

4. faciès urgoniens formant une falaise d'au moins 200 m (Barrémien-Aptien ?).
3. faciès néritiques: calcaires bleus, durs, siliceux à spicules de Spongiaires, et marno-calcaires gréseux, schisteux avec *Toxaster complanatus* DE BLAINVILLE (50 à 60 m). Très fossilifère, à la base.
2. faciès « urgonien » fosilifère, avec notamment des Orbitolinidae. Ce facies se développe dans un niveau lenticulaire d'une dizaine de m de puissance.
1. faciès néritique identiques aux faciès 3, avec *Toxaster complanatus* DE BLAINVILLE vers le haut (Hauterivien). J. ROSSET (1957, p. 36) y a signalé « *Crioceras duvali* » D'ORBIGNY.

Dans la combe de Balme (coord. 922.0/108.4/2050), le niveau 2, lenticulaire, a fourni quelques Orbitolinidae examinés et décrits plus loin par R. SCHROEDER. Il s'agit d'une calcarénite peu marneuse, blanchâtre, faisant parfois relief dans la topographie. Au-dessus de ce calcaire, des niveaux plus marneux légèrement discordants renferment de nombreux fossiles. L'ensemble faunistique se compose d'Oursins, Térébratules, Rhynchonelles, Bélemnites et Panopées, en plus de nombreuses Eponges qui seront décrites ultérieurement par S. RIETSCHEL. Malheureusement, cette association ne permet pas d'attribuer avec certitude, un âge aux termes 2 et 3 de la série ci-dessus.

En conclusion, les Orbitolinidae décrits par R. SCHROEDER (*Paleodictyoconus cuvillieri* (FOURY, 1963) et *Orbitolinopsis* sp.) proviennent d'un niveau calcaire situé dans des faciès néritiques riches en *Toxaster complanatus* DE BLAINVILLE; ces faciès ont été appelés par les auteurs « Couches à Spatangues ». A leur propos, « J. GOGUEL (1931, 1939) a montré qu'aucun argument n'existe permettant de dire

que la grande majorité des couches à *Spatangues* n'était pas hauterivienne, corroborant ainsi la manière de voir de GIGNOUX et MORET (1930) qui, dans la région de Grenoble, classent ces couches en totalité dans l'Hauterivien » (Lexique stratigraphique international, Europe, Crétacé, p. 332). Il est actuellement impossible de déterminer avec certitude et précision, l'âge du niveau à *Paleodictyoconus cuvillieri*. Seule la découverte d'Ammonites permettra une datation définitive.

II. PALÄONTOLOGISCHER TEIL

(Rolf SCHROEDER)

Während im Barrémien die Orbitoliniden bereits in zahlreichen Arten nachgewiesen wurden, welche mehreren getrennten Entwicklungslinien angehören, sind unsere Kenntnisse über die Vertreter dieser Familie im Hauterivien noch äußerst spärlich. Es ist deshalb von Interesse, sich mit den von J. CHAROLLAIS gefundenen Orbitoliniden näher zu befassen, die entweder dem tieferen Barrémien, möglicherweise aber auch dem höheren Hauterivien entstammen und deren genaue geographische und stratigraphische Position bereits zuvor mitgeteilt wurde.

Die mir vorliegenden Dünnschliffe tragen die Nummern 2050, 2058 und 2074 und enthalten folgende Orbitolinidae:

- Nr. 2050: *Paleodictyoconus* cf. *cuvillieri* (FOURY, 1963)
- Nr. 2058: *Orbitolinopsis* sp., *Paleodictyoconus cuvillieri* (FOURY, 1963)
- Nr. 2074: Orbitolinidae inc. sed.

In den mit der Nummer 2074 bezeichneten Dünnschliffen sind mehrere, teilweise sehr stark rekristallisierte und vermutlich abgerollte Fragmente von Orbitoliniden enthalten, deren schlechte Erhaltung eine Bestimmung nicht gestattet. Lediglich bei einem einzigen kleinen Bruchstück, das tangential angeschnitten worden war, liess sich die Existenz von je einer horizontalen Septule pro Kammerlage im marginalen Bereich nachweisen. Es scheint sich um ein Teilstück einer Sequenz spiraling angeordneter Primärkammern zu handeln. Möglicherweise wurde hier ein Abschnitt der initialen Spirale eines Vertreters von *Paleodictyoconus* angeschnitten.

Zwei Dünnschliffe, welche die Nummern 2058 tragen, enthalten je ein vertikal angeschnittenes Exemplar einer vielleicht zur Gattung *Orbitolinopsis* gehörenden Spezies. Der grösste der beiden Vertikalschnitte, dessen Breite wie auch Höhe 0,7 mm betragen, ist auf Taf. 2, Fig. 5 abgebildet. Auf den untersten halben Millimeter der Gehäuseoberfläche entfallen bei diesem Exemplar 11, bei dem zweiten Vertikalschnitt ca. 10 Kammerlagen. Keine der sichtbaren Primärkammern besitzt innerhalb der Marginalzone horizontale Septulen. Hingegen kann man aus den

ältesten, randlich angeschnittenen Primärkammern ersehen, dass die einzelnen Marginalkämmerchen durch je eine vertikale Septule unterteilt werden. Die deutlich verfolgbaren Kammerlagen werden durch vertikale Strukturelemente untergliedert, die einerseits als Längsschnitte von Pfeilern, andererseits aber auch als vertikal angeschnittene netzförmig angeordnete Septulen gedeutet werden können. Welche der beiden Möglichkeiten zutrifft, lässt sich nicht entscheiden, da keine Horizontalschnitte vorliegen. So ist auch ein Vergleich mit bereits beschriebenen Vertretern dieses Formenkreises nicht möglich.

Mehrere Dünnschliffe mit der Nummer 2058 enthalten relativ grosswüchsige Orbitoliniden, die sämtlich einer Art anzugehören scheinen. Die für die Bestimmung aufschlussreichsten Schnitte sind auf Taf. 5 abgebildet. Zu dieser Gruppe gehört vermutlich auch ein weiterer, in Schliff 2050 enthaltener sehr undeutlicher Vertikalschliff.

Bemerkenswert ist bei diesen Formen die Anordnung der älteren Kammerlagen. Das in Taf. 5, Fig. 1 abgebildete, annähernd tangential angeschnittene Exemplar lässt sehr deutlich erkennen, dass die Gehäuse-Achse in ihrem höheren Teil stark gebogen sein muss. Noch deutlicher ist diese Erscheinung bei dem in Fig. 4 der gleichen Tafel wiedergegebenen, vertikal getroffenen Individuum, bei welchem — obwohl subaxial angeschnitten — wenigstens ein Drittel aller Kammerlagen seitlich geneigt ist.

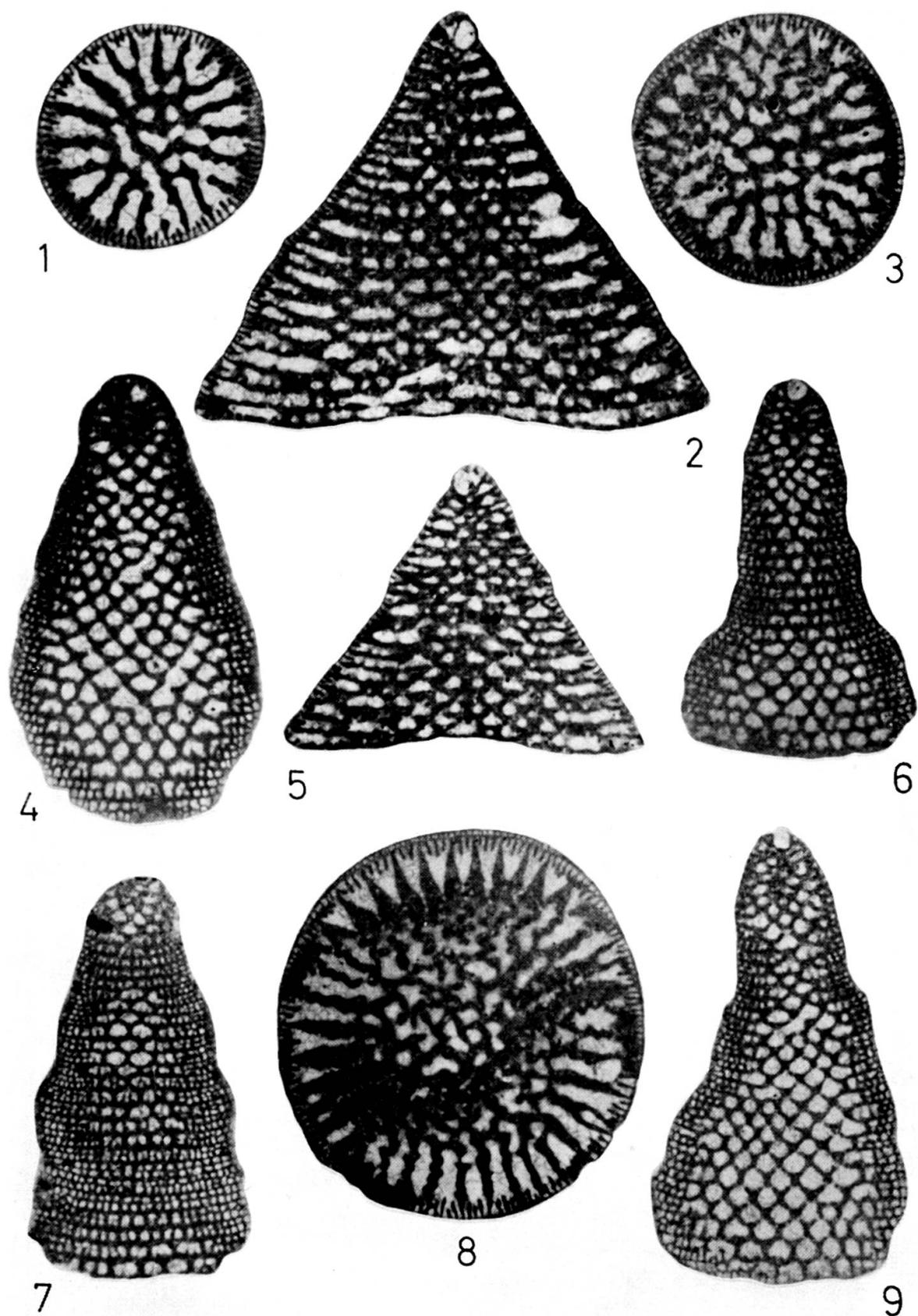
Diese Formen besitzen zwar gewisse morphologische und strukturelle Ähnlichkeiten mit *Paleodictyoconus barremianus* (MOULLADE), jedoch schon die viel grösseren äusseren Dimensionen geben einen Hinweis, dass es sich eher um *Paleodictyoconus cuvillieri* (FOURY) handeln könnte. Sehr wichtig für die Bestimmung ist der auf Taf. 5, Fig. 2 abgebildete schräge Horizontalschliff, bei dem insgesamt sechs Kammerlagen angeschnitten wurden. Die unteren vier Lagen sind nur randlich getroffen und ihre sichtbaren Strukturen für die Determination relativ bedeutungslos. Die höchste der angeschnittenen Primärkammern zeigt innerhalb ihrer zentralen Zone pfeileartige Querschnitte, die zunächst sowohl auf *Dictyoconus* wie auch auf *Paleodictyoconus* hinweisen können. Der in der Abbildung darunter liegende grössere dunkle Abschnitt stellt das basale Hauptseptum dieser Primärkammer dar, das von Stolonen durchbrochen ist. Unterhalb dieses Hauptseptums ist bereits ein Abschnitt des obersten Teils der Zentralzone der nächsttieferen Primärkammer sichtbar, welcher deutlich reticuläre Septulen aufweist. Insgesamt ergibt sich also das Bild einer Halbpfeiler-Struktur, wie sie für die Gattung *Paleodictyoconus* charakteristisch ist: Horizontalschnitte durch den tieferen Teil des zentralen Bereiches einer Primärkammer zeigen Querschnitte von Pfeilern, die sich im höheren Teil jeder Kammer zu reticulären Septulen zusammenschliessen (vgl. auch SCHROEDER & CHAROLLAIS, 1966). Die Tatsache, dass die Halbpfeiler offensichtlich zu relativ langen, radialen Reihen angeordnet sind (Taf. 5, Fig. 2, oberste Kammerlage), weist eher auf eine Zugehörigkeit zu *Paleodictyoconus cuvillieri* als zu *P. barremianus* hin.

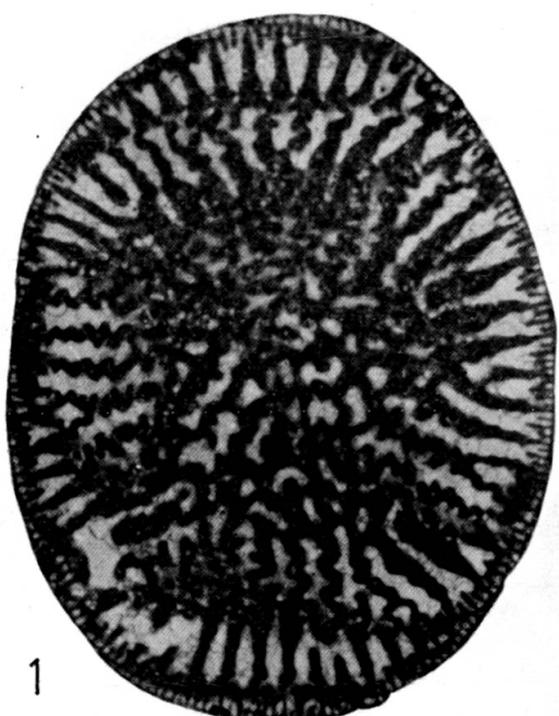
Soweit ich sehe, bestehen keine strukturellen Unterschiede zwischen den von FOURY (1963) publizierten Schlitzen durch *Paleodictyoconus cuvillieri* aus dem unteren Barrémien von Eygalières (Bouches-du-Rhône) und unserem Material. Die äusseren Dimensionen scheinen vergleichbar zu sein und die initiale Trochospirale dürfte etwa das gleiche Mass der Einrollung besitzen. In den von FOURY abgebildeten Vertikalschlitten (Taf. 2, Fig. 1, 3) sind innerhalb der Marginalzonen der jüngsten Kammerlagen häufig zwei horizontale Septulen sichtbar; gleiche Verhältnisse liegen auch bei unseren Exemplaren vor (vgl. randliche Bereiche des auf Taf. 5, Fig. 1 abgebildeten Schliffes). Auch innerhalb der Zentralzone lassen sich keine strukturellen Verschiedenheiten feststellen (vgl. Taf. 5, Fig. 2 mit FOURY, Taf. 2, Fig. 6; ebenso Taf. 5, Fig. 3 mit FOURY, Taf. 2, Fig. 1).

LITERATUR

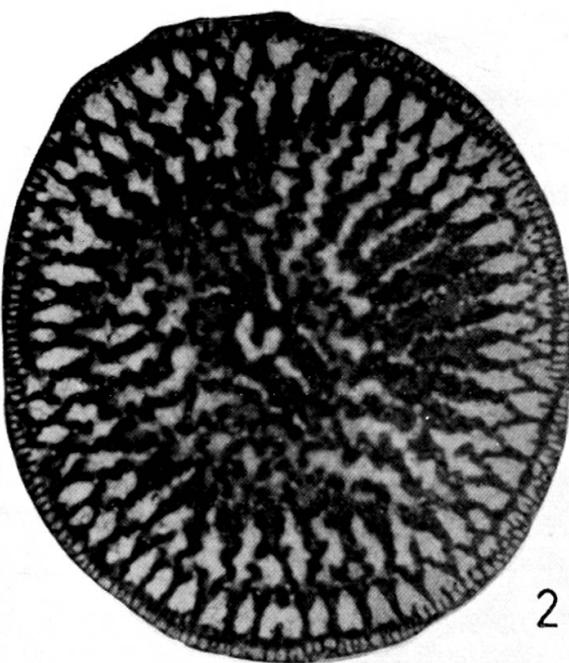
- ARIKAN, Y. (1964): Etude géologique de la chaîne Grand Crêdo-Vuache (Ain-Haute-Savoie, France). *Ecl. geol. helv.*, vol. 57, n° 1, 1964.
- BILLIARD, J. et M. MOULLADE (1964): Etude de quelques représentants du genre *Iraqia* (Orbitolinidae) dans l'Aptien des contreforts pyrénéens français et espagnols. *Rev. Micropaléont.*, 6, Nr. 4, 237-242, 1 Taf., Paris.
- BRÖNNIMANN, P. et M.-A. CONRAD (1967): Cinquième note sur les Foraminifères du Crétacé inférieur de la région genevoise. *Melathrokerion valserinensis*, n. gen., n. sp., un Foraminifère nouveau du Barrémien à faciès urgonien dans le Jura français. *C.R.S. Soc. Phys. Genève*, n. s., vol. 1, 3, 1966.
- CHAROLLAIS, J. (1963): Recherches stratigraphiques dans l'E du Massif des Bornes (Haute-Savoie). *Arch. Sc. Genève*, vol. 15, fasc. 4 et dernier, pp. 631-732.
- S. RIETSCHEL et J. ROSSET (1967): Sur un gisement d'Éponges d'âge hauterivien-barrémien dans la chaîne des Aravis (Haute-Savoie). *Tr. Lab. Geol. Fac. Sc. Grenoble*, t. 43, pp. 63-69.
- FOURY, G. (1963): Deux nouvelles espèces d'Orbitolinidae du faciès urgonien des Alpilles (Bouches-du-Rhône). *Rev. Micropaléont.*, 6, Nr. 1, 3-12, 3 Taf., 2 Abb., Paris.
- HENSON, F. R. S. (1948): *Larger imperforate Foraminifera of Southwestern Asia*, 127 S. 16 Taf., 16 Abb., London.
Lexique stratigraphique international, vol. I Europe, fasc. 4a VI Crétacé.
- MORET, L. (1934): Géologie du massif des Bornes et des klippes préalpines des Annes et de Sulens (Haute-Savoie). *Mém. Soc. géol. France*, nouv. sér., mém. 22, 162 p.
- MOULLADE, M. (1960): Les Orbitolinidae des microfaciès barrémiens de la Drôme. *Rev. Micropaléont.*, 3, Nr. 3, 188-198, 3 Taf., Paris.
- (1965a): Etat actuel des connaissances sur les Orbitolinidae (Foraminifères) du Crétacé inférieur mesogénien. — *Colloque Crétacé inf. (Lyon 1963)*, Mem. Bur. Rech. Géol. Min., 34, 513-523, 3 Abb.
- (1965b): Contribution au problème de la classification des Orbitolinidae (Foraminiferida, Lituolacea). *C.R. Acad. Sc. Paris*, 260, 4031-4034, Paris.
- (1966): Etude stratigraphique et micropaléontologique du Crétacé inférieur de la « fosse vocontienne ». *Doc. Lab. Géol. Fac. Sc. Lyon*, 15, 369 S., 17 Taf., 27 Abb., Lyon.
- NASH, J. M. W. (1926): *De geologie der Grande-Chartreuseketens*. 240 S., Delft.
- ROSSET, J. (1956): Description géologique de la Chaîne des Aravis entre Cluses et le col des Aravis (Haute-Savoie). *Bull. Serv. Carte géol. France*, n. 247, t. LIII, 147 p.
- SCHROEDER, R. (1964): Kritische Bemerkungen zu den Orbitoliniden-Untersuchungen von M. MOULLADE. *N. Jb. Geol. Paläont., Mh.*, 1964, Nr. 7, 429-439, Stuttgart.
- (1965): *Dictyoconus pachymarginalis*, n. sp., aus dem Apt des Elburz-Gebirges (Nord-Iran). *Ecl. geol. Helvetiae*, 58, Nr. 2, 975-980, 2 Taf., Basel.

- et J. CHAROLLAIS (1966): Quatrième note sur les Foraminifères du Crétacé inférieur de la région genevoise. Sur quelques Orbitolinidae des faciès urgoniens. *Arch. Sc. Genève*, 19, Nr. 1, 93-114, 3 Taf., Genf.
- et A. F. DE LAPPARENT (1967): Les Orbitolinidae du Crétacé d'Afghanistan central. *C.R. somm. Soc. géol. France* [im Druck].
- et A. POIGNANT (1967): *Paleodictyoconus* im Valanginien SW-Frankreichs (Studien über primitive Orbitolinidae IV). *N. Jb. Geol. Paläont., Mh.*, 1967, Nr. 2, 73-85, 5 Abb., Stuttgart.
- SIGAL, J. et M. LYS (1963): Précision nouvelle sur la position stratigraphique des *Colomiella* (Calpionelles s. l.). *C.R. Acad. Sc. Paris*, 257, 193-194, 5 Abb., Paris.
- THIEULOUY, J. P. (1959): Etude micrographique des « calcaires à débris » barrémo-aptiens sur le pourtour méridional du Vercors. *Trav. Lab. Géol. Fac. Sc. Grenoble*, 35, 39-99, 25 Taf., Grenoble.

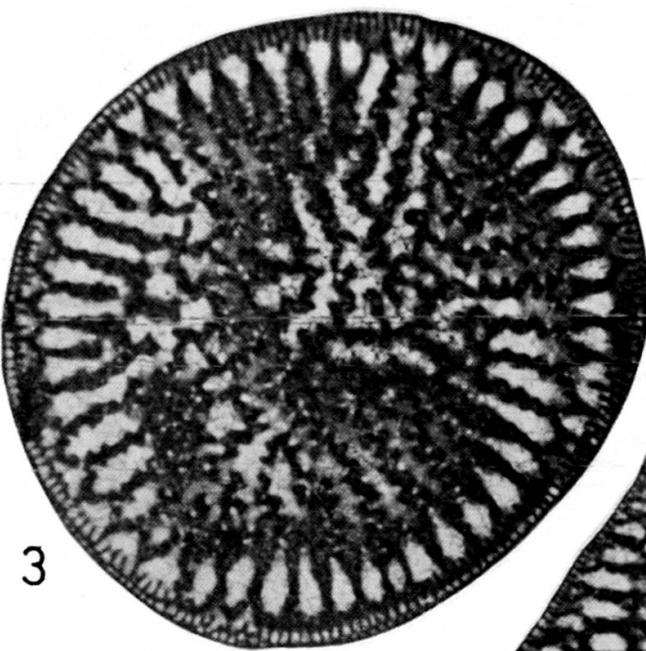




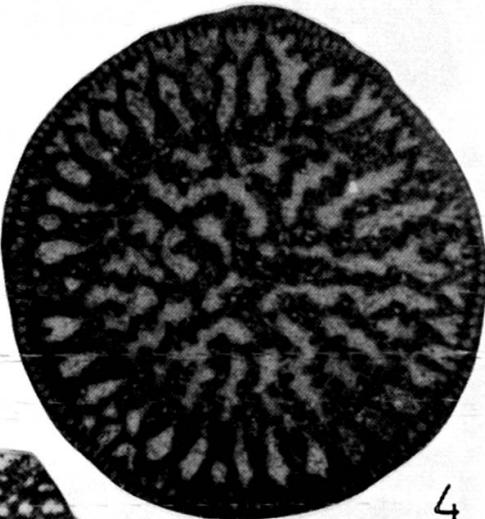
1



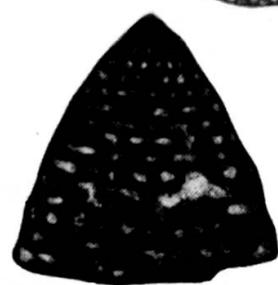
2



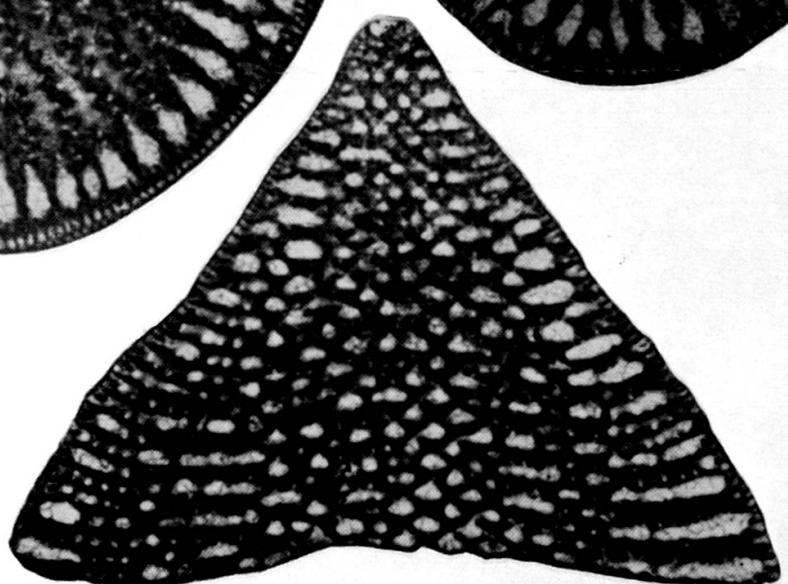
3



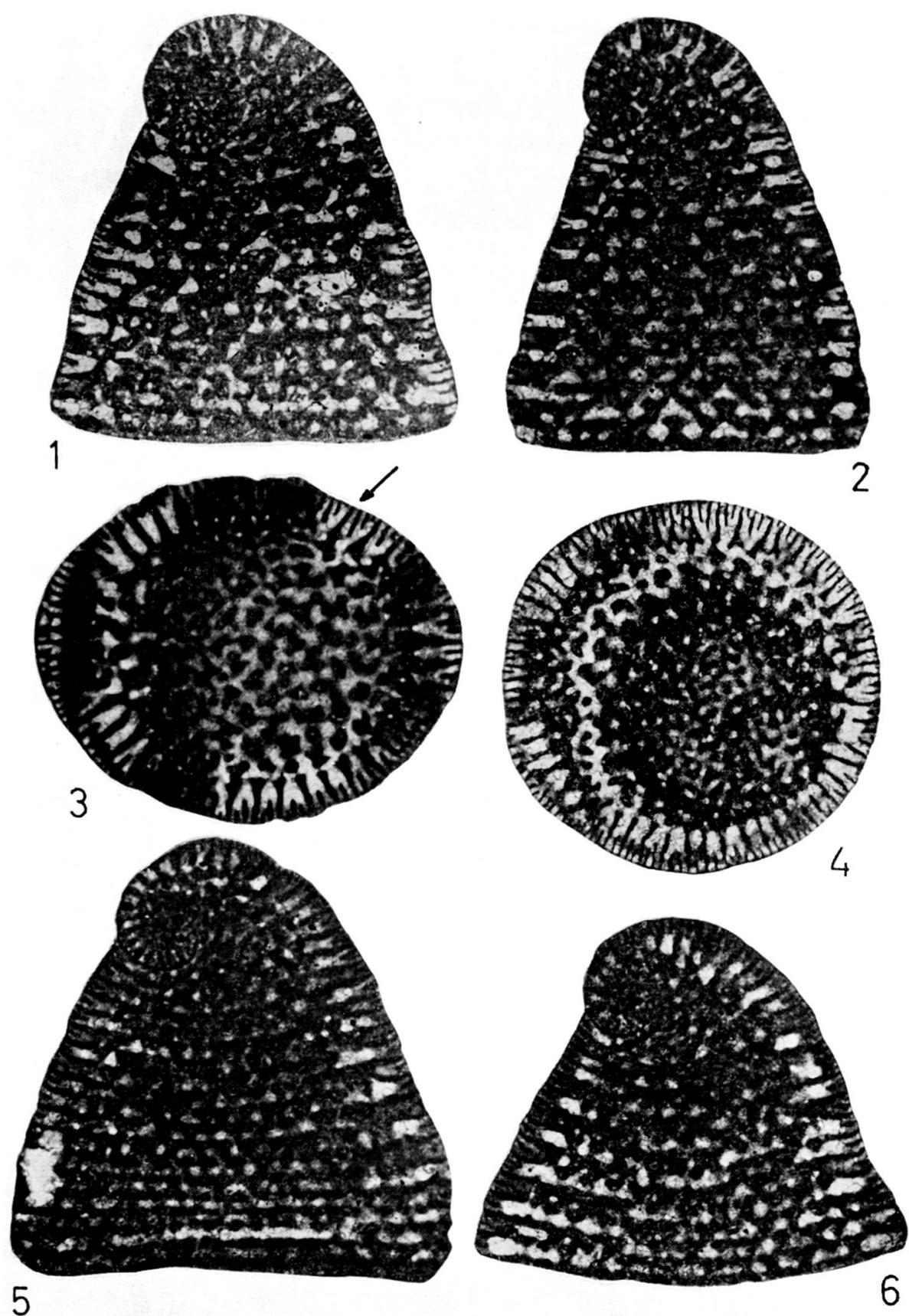
4

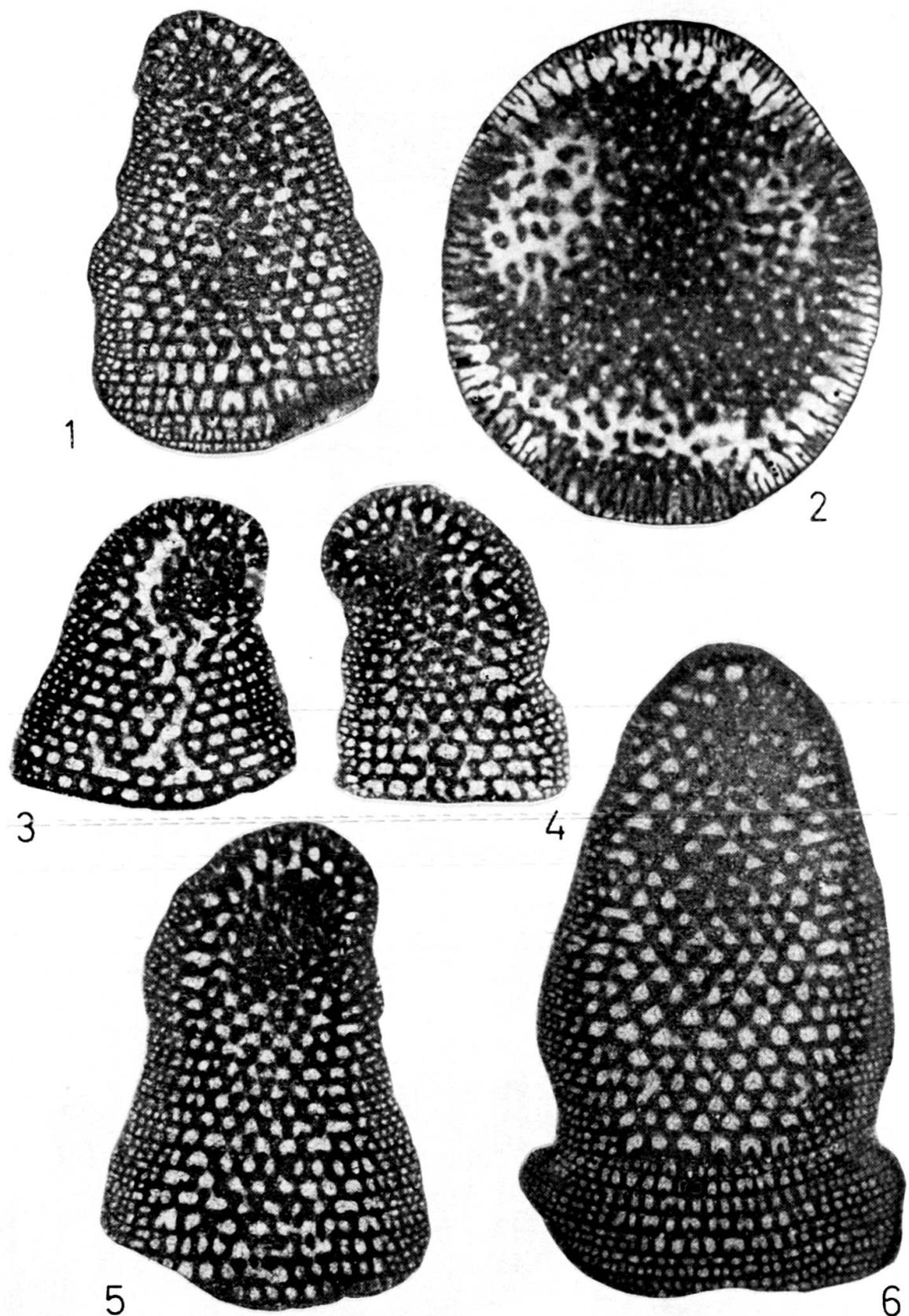


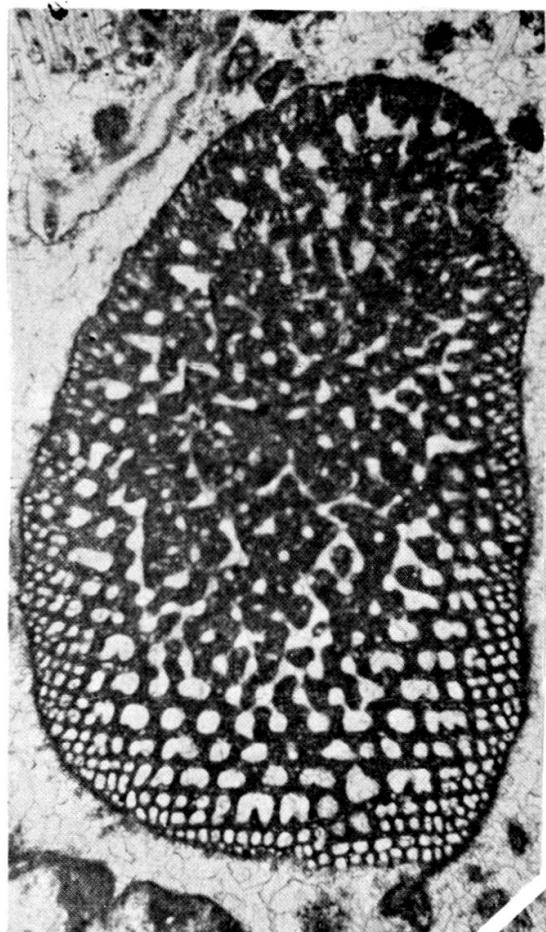
5



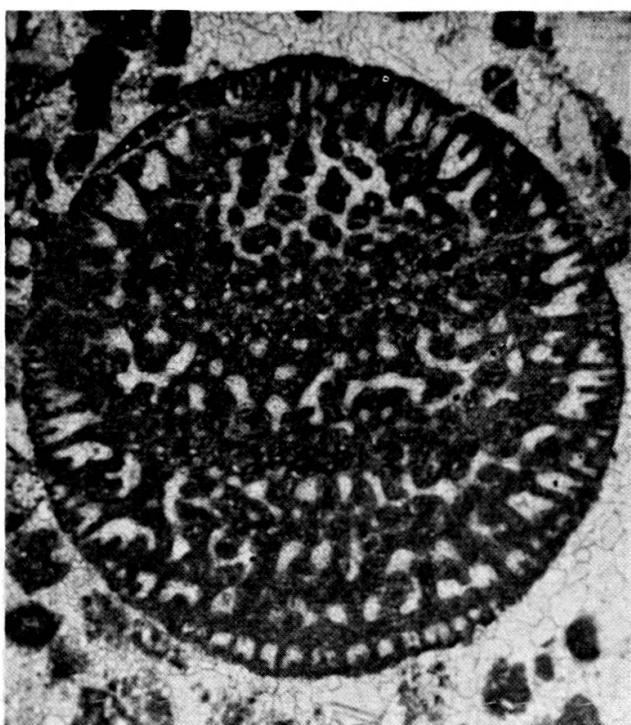
6



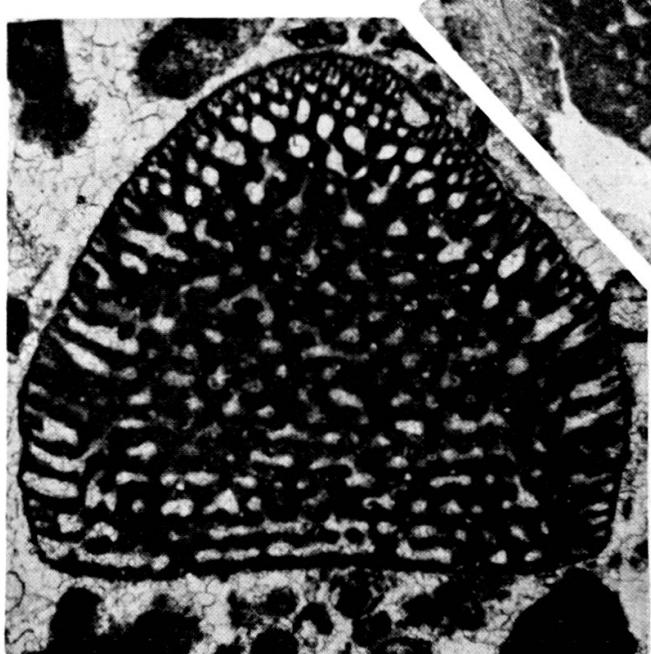




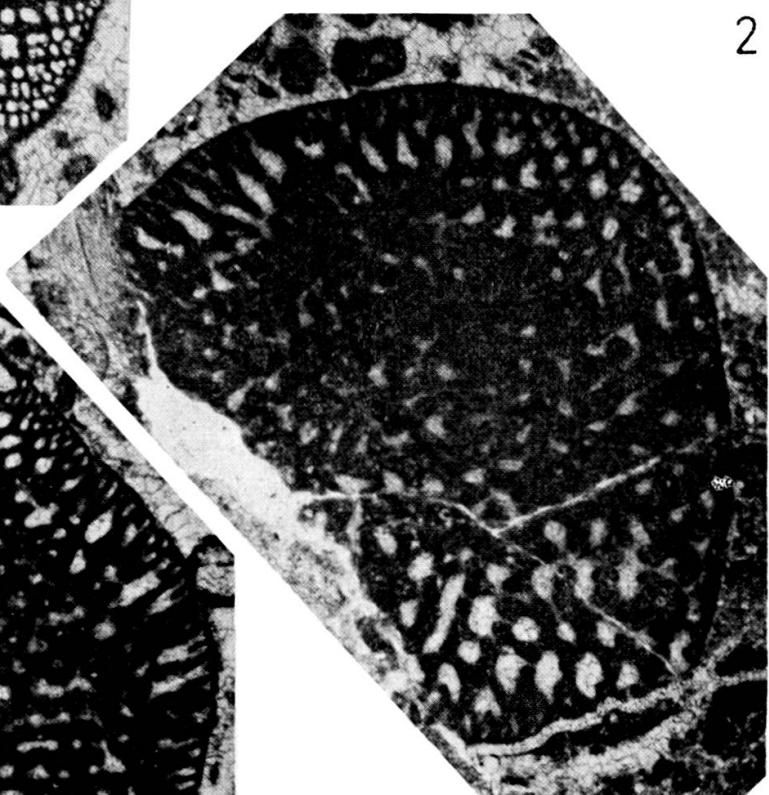
1



2



3



4

TAFEL I

Valserina brönnimanni, n. gen., n. sp.
Rocher-des Hirondelles, La Rivière (Ain).

Fig. 1.

Horizontaler Schliff. — Präp. 33/31. $\times 39$.

Fig. 2.

Axialer Vertikalschliff. — Präp. 33/1. $\times 39$.

Fig. 3.

Horizontaler Schliff. — Präp. 33/29. $\times 39$.

Fig. 4.

Tangentialer Schliff. — Präp. 33/24. $\times 39$.

Fig. 5.

Axialer Vertikalschliff. — Präp. 33/2. $\times 39$.

Fig. 6.

Tangentialer Schliff. — Präp. 33/22. $\times 39$.

Fig. 7.

Tangentialer Schliff. — Präp. 33/23. $\times 39$.

Fig. 8.

Horizontaler Schliff. — Präp. 33/35. $\times 39$.

Fig. 9.

Tangentialer Schliff. — Präp. 33/18. $\times 39$.

TAFEL II

Fig. 1.

Valserina brönnimanni, n. gen., n. sp. Horizontaler Schliff.
Rocher-des-Hirondelles, La Rivière (Ain). Präp. 33/36. $\times 39$.

Fig. 2.

Valserina brönnimanni, n. gen., n. sp. Horizontaler Schliff.
Rocher-des-Hirondelles, La Rivière (Ain). Präp. 33/30. $\times 39$.

Fig. 3.

Valserina brönnimanni, n. gen., n. sp. Horizontaler Schliff.
Rocher-des-Hirondelles, La Rivière (Ain). Präp. 33/33. $\times 39$.

Fig. 4.

Valserina brönnimanni, n. gen., n. sp. Horizontaler Schliff.
Rocher-des-Hirondelles, La Rivière (Ain). Präp. 33/28. $\times 39$.

Fig. 5.

?*Orbitolinopsis* sp. Subaxialer Vertikalschliff.
Combe de Balme, Aravis, Haute-Savoie. Präp. 2058 Inst. géol. Genève. $\times 39$.

Fig. 6.

Valserina brönnimanni, n. gen., n. sp. Axialer Vertikalschliff.
Rocher-des-Hirondelles, La Rivière (Ain). Präp. 33/8. $\times 39$.

TAFEL III

Paleodictyoconus barremianus (MOULLADE, 1960).
Rocher-des-Hirondelles, La Rivière (Ain).

Fig. 1.

Axialer Vertikalschliff. — Präp. 36/6. $\times 39$.

Fig. 2.

Axialer Vertikalschliff. — Präp. 36/7. $\times 39$.

Fig. 3.

Horizontaler Schliff. — Präp. 36/16. $\times 39$.

Fig. 4.

Horizontaler Schliff. — Präp. 36/1. $\times 39$.

Fig. 5.

Axialer Vertikalschliff. — Präp. 36/5. $\times 39$.

Fig. 6.

Axialer Vertikalschliff. — Präp. 36/4. $\times 39$.

TAFEL IV

Fig. 1.

Paleodictyoconus barremianus (MOULLADE, 1960). Tangentialer Schliff.
Rocher-des-Hirondelles, La Rivière (Ain). — Präp. 36/18. $\times 39$.

Fig. 2.

Paleodictyoconus barremianus (MOULLADE, 1960). Horizontaler Schliff.
Rocher-des-Hirondelles, La Rivière (Ain). — Präp. 36/11. $\times 39$.

Fig. 3.

Paleodictyoconus barremianus (MOULLADE, 1960). Tangentialer Schliff.
Rocher-des-Hirondelles, La Rivière (Ain). — Präp. 36/17. $\times 39$.

Fig. 4.

Paleodictyoconus barremianus (MOULLADE, 1960). Tangentialer Schliff.
Rocher-des-Hirondelles, La Rivière (Ain). — Präp. 36/19. $\times 39$.

Fig. 5.

Paleodictyoconus barremianus (MOULLADE, 1960). Tangentialer Schliff.
Rocher-des-Hirondelles, La Rivière (Ain). — Präp. 36/20. $\times 39$.

Fig. 5.

Paleodictyoconus cuvillieri (FOURY, 1963). Tangentialer Schliff.
Steinbruch Veurey bei Grenoble. Präp. 35/7. $\times 39$.

TAFEL V

Paleodictyoconus cuvillieri (FOURY, 1963).
Combe de Balme, Aravis, Haute-Savoie.

Fig. 1.

Annähernd tangentialer Schliff. — Präp. 2058 Inst. géol. Genève. $\times 39$.

Fig. 2.

Schräger Horizontalschliff. — Präp. 2058 Inst. géol. Genève. $\times 39$.

Fig. 3.

Subaxialer Vertikalschliff. — Präp. 2058 Inst. géol. Genève. $\times 39$.

Fig. 4.

Fragment eines schrägen Vertikalschliffes. — Präp. 2058 Inst. géol. Genève. $\times 39$.