

Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae
Herausgeber: Schweizerische Geologische Gesellschaft
Band: 42 (1949)
Heft: 2

Artikel: Compte rendu de la Société paléontologique suisse 28e Assemblée annuelle
Autor: [s.n.]
Kapitel: C: Wissenschaftlicher Teil
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-161185>

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: 05.01.2026

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

C. Wissenschaftlicher Teil.

1. — JEAN VIRET (Lyon): **Observations complémentaires sur quelques mammifères fossiles de Soblay.** (Avec 5 figures dans le texte.)

En collaboration avec G. MAZENOT, j'ai décrit dans le tome XXXIV des Annales de Paléontologie (1948), quelques restes de mammifères fossiles trouvés dans les lignites de Soblay (Ain), au cours de l'exploitation du gisement de 1944 à 1948.

C'est que la faune s'avérait plus riche que ne le laissaient supposer les anciennes trouvailles publiées par CH. DÉPÉRET en 1887 et 1894. Malgré le caractère fragmentaire des documents parvenus dans la cuvette lacustre pontienne comme une véritable alluvion animale mêlée à l'alluvion végétale du lignite, l'état de conservation, souvent excellent, justifiait la figuration de fossiles, nouveaux au moins pour le gisement. Nous n'avons pris connaissance de ceux-ci que progressivement, au fur et à mesure de leur découverte par l'ingénieur exploitant, M. ROSSIGNOL, dont le zèle mérite une fois de plus d'être loué. Certains appartenaient à des espèces connues et étaient aisément identifiables; d'autres représentaient des documents nouveaux qu'il fallait interpréter. Aussi, notre opinion touchant les restes d'*Ursavus* ou de *Neoschizotherium* a-t-elle été fluctuante. Néanmoins, au printemps de 1948, nous remîmes notre manuscrit à l'imprimeur. En 1949, nous parvenaient les dernières pièces recueillies, l'exploitation ayant cessé d'être rentable. Or, ces documents de la dernière heure étant venus confirmer, compléter ou infirmer certaines de nos conclusions précédentes, une mise au point s'impose, au moment où Soblay entre à nouveau dans une période de silence.

Ursavus depereti SCHLOSSER et *Ursavus* sp.

Le 15 janvier 1949, d'un bloc de lignite fossilifère, j'ai dégagé un fragment de maxillaire gauche d'*Ursavus* avec P⁴-M¹ in situ, une M² droite, une P₄ gauche attenant à un fragment d'os très écrasé. L'intérêt du maxillaire est de montrer que j'avais eu raison d'attribuer à *U. depereti* le germe de carnassière trouvé dans le voisinage des tuberculeuses, malgré son allure aberrante et sa forte taille. Fig. 1 (V. et M. 1948, pl. I, fig. 6).

La première molaire est en tout point conforme à la dent symétrique figurée dans les Annales (loc. cit., 5, pl. I). Elle a simplement subi un commencement d'usure qui a arasé le sommet des tubercules internes et fait disparaître les rides de l'émail, sauf dans le voisinage du bourrelet basal.

La carnassière ne diffère de la dent AA 52 bis (6, pl. I) que par des détails de structure: le parastyle est moins détaché, plus accolé à la pointe principale; le talon a bien même position, mais apparaît essentiellement formé par un tubercule bas, un peu oblong, issu du bourrelet basal et rattaché par ce bourrelet dilaté à l'avant du tubercule principal, sur sa face interne. Ce talon me semble plus proche de celui des carnassières connues d'*Ursavus*, notamment de celle du Vindobonien de la Grive figurée par DÉPÉRET et LLUECA (1928, pl. X, fig. 10, 11, 12). Je crois donc la dent en question plus conforme à la moyenne des individus, la première restant malgré tout un peu aberrante par la constitution du talon.

L'arrière-molaire supérieure isolée (fig. 2), un peu moins usée, mais qui provient sans doute du même sujet, a sensiblement mêmes dimensions que la dent AA 50 (4, pl. I). Elle n'en a pas le petit denticule accessoire en arrière du métacône. Ce même denticule manque aussi à une troisième M² droite, parvenue en mai 1949, dont

le talon est un peu plus court (fig. 2). Le fait d'avoir disposé de trois exemplaires de la même dent montre que tous les sujets n'étaient pas également évolués sous le rapport de la dentition.

Ursavus depereti est donc une espèce de grande taille, caractérisée par l'allongement de sa carnassière supérieure, allongement dû à la présence d'un parastyle. Cette grande forme, par la complication de P⁴, manifeste une tendance qui l'écarte de la lignée conduisant aux Ours modernes, contrairement à d'autres rameaux d'*Ursavus*, tel que celui d'*U. ehrenbergi*. Elle donne l'impression d'une mutation brusque du genre.

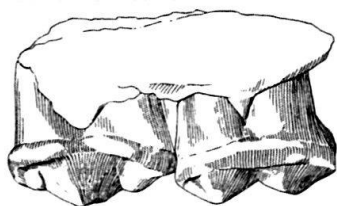


Fig. 1

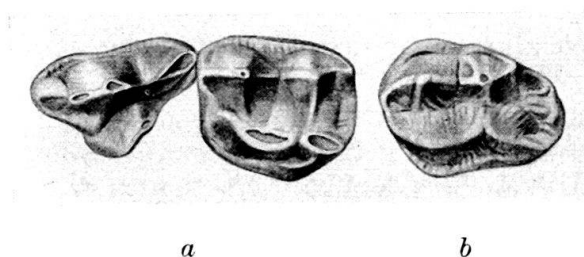


Fig. 2

Ursavus depereti SCHL.

Fig. 1 et 2a. Fragment de maxillaire gauche, face externe et vue occlusale AA 96. Gr. nat.

Fig. 2b. Arrière-molaire supérieure droite AA 101, plus courte que les M AA 50 et AA 98. Vue occlusale (fig. inversée). Gr. nat.



Fig. 3. *Ursavus* sp. Carnassière supérieure droite, face externe et vue occlusale AA 95. Gr. nat.

Aussi bien, à côté d'*U. depereti* vivait, à Soblay même, une espèce plus petite, à carnassière « normale » d'*Ursavus*, c'est-à-dire sans parastyle. Je pense maintenant que c'est à cette dernière qu'il faut attribuer la canine isolée, prise pour une dent d'*U. depereti* de taille particulièrement faible, ainsi que le fragment de carnassière inférieure, dénotant un animal de la taille des plus petits *Ursavus primaevus* du Vindobonien (loc. cit., p. 15). Tant qu'il n'y avait entre les documents de Soblay que des différences de taille, on pouvait penser à une espèce unique présentant des variations considérables. Mais la notion d'une petite espèce distincte s'est imposée le jour où m'est parvenue une petite P⁴ droite, longue de 13 mm seulement, à l'état de couronne non usée (fig. 3). Cette dent, plus petite même que les carnassières d'*Ursavus* de la Grive St-Alban qui me sont passées par les mains, montre un talon interne faible, peu individualisé, une sorte d'épaississement du bourrelet basal. En avant de la dent, ce dernier ne donne lieu qu'à un denticule basal insignifiant. Du sommet du cône principal divergent deux arêtes caractéristiques, une antérieure, une antéro-interne, comme chez les *Ursavus vindoboniens*, arêtes finement crénelées sur cette dent très fraîche. Cette P⁴ ressemble beaucoup à la dent correspondante d'*Ursavus ehrenbergi*; dans l'ensemble, elle apparaît un peu plus trapue que celle des espèces vindoboniennes, avec un talon moins détaché et repoussé plus en arrière.

Sur le type d'*U. ehrenbergi* dont je possède un moulage dû à l'obligeance du Dr. E. THENIUS, P⁴ est un peu plus forte ($14,5 \times 9,4$ contre $12,8 \times 8,9$ sur notre exemplaire), son talon est mieux formé. Mais ces différences ne dépassent pas les limites de la variation individuelle, certainement importante dans ces Ursidés pontiens. On peut ainsi supposer que le petit *Ursavus* de Soblay appartient à l'espèce grecque, mais on ne saurait l'affirmer, cette dernière étant surtout caractérisée par son M¹ subcarrée, son M² au talon court, sa carnassière plus courte que M¹, tous éléments d'appréciation qui manquent pour le premier (cf. THENIUS 1947).

Pliohyrax rossignoli VIRET et MAZENOT.

Neoschizotherium rossignoli (Ann. Paléont., t. 34, 1948, pl. II, fig. 4-11).

Cette forme, la plus curieuse du gisement, ne nous est parvenue que sous forme de dents isolées, provenant de plusieurs individus, et d'un fragment de mandibule inutilisable.

Il n'est pas étonnant que, provenant d'un Hyracoïde, c'est-à-dire d'un animal qui présente, suivant l'expression de W. K. GREGORY, "a confusing mixture of characters, some quite unique among Mammals", des restes aussi fragmentaires n'aient pas été reconnus de prime abord. On sait que la mandibule de *Pliohyrax graecus* de Pikermi fut d'abord attribuée par GAUDRY (Attique) à un «Rhinocéros voisin des *Palaeotherium*». Pour ma part, frappé par la ressemblance de certaines dents avec celles du *Postschizotherium* du Pliocène de Chine, je les rapportai à un Ancylopede quelque peu aberrant, pour lequel je proposai le nom de *Neoschizotherium* (3. 2. 47). C'est la rencontre parmi les derniers documents reçus de Soblay d'une arrière-molaire inférieure à trois lobes (un caractère insolite de plus pour un Chalicothériidé), qui m'incita à revenir sur la détermination et me mit sur la bonne piste. Je rectifiai dans une nouvelle note à l'Académie (30. 5. 49).

Tout d'abord, le *Pliohyrax* de Soblay étant de même taille que le *Pliohyrax kruppi* OSB. de Samos, convient-il de conserver le nom spécifique de *rossignoli*? Le type de ce dernier est essentiellement une arrière-molaire supérieure gauche (loc. cit., pl. II, fig. 4) modérément usée. Ce document n'est malheureusement pas comparable au type du *P. kruppi*, lequel consiste en un crâne facial conservé au Musée de Stuttgart, crâne dont la dentition est très usée et s'arrête à M¹. La dent suivante est encore représentée par son contour général, ses racines, mais de M³ il n'y a que des traces indistinctes; il n'est même pas possible de voir si cette molaire qui avait dû être déplacée vers l'intérieur, possédait cinq racines comme la dent de Soblay. Etant donné d'autre part l'absence de tout renseignement sur le squelette de ces deux fossiles dont l'éloignement géographique est déjà important, il est plus régulier de conserver le nom de *rossignoli*. Des lièvres et des lapins peuvent avoir des dents semblables et de même taille; ils n'en appartiennent pas moins à deux genres différents.

L'arrière-molaire de Soblay ne peut donc être comparée qu'à celle du *Pliohyrax graecus* figuré par F. MAJOR (1899). Visiblement, le dessin de la pièce de Samos nous montre la reproduction agrandie de la dent de Soblay, si l'on imagine celle-ci usée profondément, au point de souder entre eux les tubercules. On peut définir la M³ de *Pliohyrax* comme formée d'une muraille externe, d'un ectolophe en forme de W, dont les sommets externes sont très aigus du fait de la présence, de part et d'autre du paracône, de styles en forte saillie, arrondis à la base, mais devenant tranchants au voisinage du sommet. Cet ectolophe robuste, élevé et courbé vers l'intérieur au point de décrire un quart de cercle, contraste avec la faiblesse des deux tubercules internes en forme de cône très aigus sur la dent non usée (loc. cit., fig. 5), mais dont

les pointes sont rapidement arasées par l'usure; ces derniers sont décalés un peu en arrière du paracône et du métacône. Le bourrelet basal est faible; il ne se développe que sur la face linguale et à l'angle antéro-interne. Le cachet des molaires de *Pliohyrax* est donc singulier, même pour un *Saghatheriidé*. Dans aucun autre genre on n'observe cette hypsodontie imparfaite, limitée à l'ectolophe, à la manière de certains *Titanotheriidés*. Les tubercules internes de *Bunohyrax*, *Mixohyrax*, *Megalohyrax* sont des cônes surbaissés et massifs, ayant une tout autre allure. Une autre originalité de *Pliohyrax* consiste dans le fait que M^3 se complique d'un talon postérieur. Ce dernier ne se montre à l'état d'ébauche que chez certains *Saghatherium*. A ce point de vue, on a quelque peine à comprendre que SCHLOSSER ait réuni sous le même nom de *S. antiquum* le maxillaire qu'il figure (1911, 12 b, pl. X) et celui donné par ANDREWS et BEADNELL (1906, 4, pl. VII). Le premier possède une M^3 sans talon, nettement plus courte que M^2 ; le second montre une M^3 avec un talon bien net, plus longue que M^2 . Dans le premier, P^1 est plus faible et se trouve séparée de C par un diastème qui manque chez le deuxième. J'ignore quelle est la part de variation individuelle à ce sujet, mais j'ai l'impression que les *Saghatherium* du Fayoum sont à une bifurcation de chemin et que seul le maxillaire d'ANDREWS convient à un ancêtre de *Pliohyrax*. La bosse externe formée par l'ectolophe de M^3 de *Pliohyrax* au niveau du talon correspond bien au métastyle de *Saghatherium*, et l'hypostyle existe encore sur la forme de Soblay, faible sur la pièce type (AA 65), plus fort sur la dent usée (AA 67). Comme cet hypostyle se relie par une crête à l'hypocône, une post-fossette assez profonde, allongée dans le sens antéro-postérieur se trouve constituée au niveau du talon; elle est visible même sur des dents assez usées, comme sur le *Pliohyrax graecus* de Samos. L'arrière-molaire de *P. Rossignoli* apparaît un peu plus progressive que celle de *P. graecus* en ce sens que tandis que chez ce dernier le paracône et le métacône se manifestent encore par un renflement externe de la muraille, un peu comme chez *Saghatherium*, sur les dents de Soblay l'ectolophe est franchement concave au niveau du métacône et à peu près plat au niveau du paracône où se montre simplement une côte médiane très peu accentuée. Enfin, notons que chez *Pliohyrax*, chacun des cônes internes de M^3 s'orne d'une crête basse, qui du sommet se dirige du côté postéro-interne; cette crête est d'importance variable; elle est parfois assez marquée pour former sur les surfaces d'usure une sorte de bec qui prolonge en arrière la section du tubercule (loc. cit. 1948, fig. 1 du texte).

La molaire intermédiaire que nous avons figurée (loc. cit., pl. II, fig. 5) comme une M^1 serait plutôt une M^2 , d'après ses dimensions. La chose est sans importance, ces deux dents ayant rigoureusement même structure, celle de M^3 avec le talon en moins. Il n'est pas question d'hypostyle; mais avec le parastyle et le mésostyle, il existe un métastyle formant comme les précédents une grosse nervure en forte saillie sur l'ectolophe. A en juger par les dents usées du *P. graecus*, il ne semble pas que la M^2 de cette grande forme ait présenté un métastyle aussi marqué. J'ai beau imaginer la dent AA 66 usée très bas, je ne crois pas qu'elle puisse donner un ectolophe contourné comme celui de *P. graecus*; la muraille externe rebroussement nécessairement du côté labial au contact de M^3 . Par ailleurs, la molaire de Soblay est une dent à cinq racines, comme la précédente; toutefois ici, la racine postéro-interne est réduite. Sur le palais de *P. kruppi*, qui a été dessiné par OSBORN d'après des photographies du type et sous la direction de E. FRAAS, on ne voit pas trace de la racine médiane externe qui prolonge le mésostyle. Le rapport longueur/largeur des molaires intermédiaires était différent chez *P. rossignoli* et chez *P. graecus*: la longueur maxima de la couronne à la base de la dent AA 66 est de 25 mm; la plus grande largeur, à la hauteur du mésostyle, est à peine de 22. Même compte tenu d'une usure oblique qui aurait pour effet d'accroître le diamètre transversal, il semble difficile

que l'usure de cette dent puisse donner une figure comparable à celle de *P. graecus* où la largeur l'emporte de beaucoup sur la longueur. A ce point de vue, *P. kruppi* se rapprocherait davantage du fossile de Soblay.

La dent AA 68, fig. 4, comparée au type de *P. kruppi* pourrait bien être une P^4 , à en juger par le contour arrondi de son bord postérieur qui la distingue de P^3 , et aussi par la saillie du mésostyle; elle est un peu plus petite que la dent correspondante du crâne de Samos. Elle est fortement molarisée, comme il est de règle dans la famille, à l'exception de *Bunohyrax*. On y voit les quatre tubercules principaux des molaires. Les deux externes sont moins crescentiformes, parce que la saillie du parastyle est moindre, et parce qu'il n'y a pas trace de métastyle. Seul le mésostyle est saillant et se trouve curieusement refoulé dans le lobe postérieur de la dent. Il en

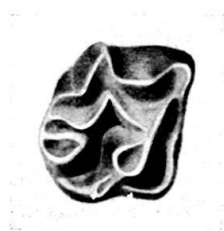
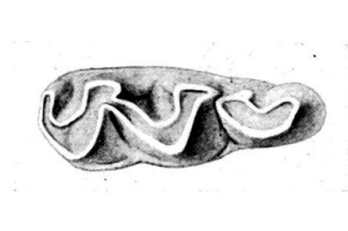
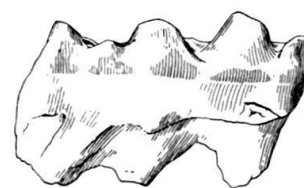


Fig. 4



a



b

Fig. 5

Pliohyrax rossignoli VIRET et MAZENOT.

Fig. 4. Quatrième prémolaire supérieure droite AA 68. Idem Ann. Paléont., t. XXXIV, p. II, fig. 7. Vue occlusale. Gr. nat.

Fig. 5a et b. Arrière-molaire inférieure gauche AA 100. Vue occlusale et face interne. (Gr. nat. légèrement réduite).

résulte qu'en arrière du mésostyle, la muraille externe qui diminue rapidement de hauteur (loc. cit., pl. II, fig. 7b, 7c), est fortement oblique par rapport à sa direction dans le lobe antérieur. Ces détails ne sont pas très visibles sur le crâne décrit par OSBORN où l'on voit la P^4 gauche présenter une singulière extension en avant du parastyle qui vient chevaucher P^3 ; c'est là une disposition étrangère à la dentition du *Pliohyrax* de Soblay. Par contre, dans les deux cas, on remarque le prolongement du protocône en arrière et en dedans par une crête issue d'un épaissement du bourrelet basal, détail souligné par le savant américain, et qui se retrouve à des degrés divers, sur les molaires.

H. F. OSBORN voulant caractériser brièvement les molaires de *P. kruppi*, parle d'un «type lophosélénodonte, avec un mésostyle proéminent qui sépare les lobes externes». Il est vrai que ce savant ne disposait que de dents usées, qu'il était tenté de rapprocher des molaires d'*Hyrax*. Les documents de Soblay, grâce à leur fraîcheur, nous montrent le cachet unique, semble-t-il, de ces dents qui diffèrent notamment des molaires de *Palæotherium* par la forme différente de leurs cônes internes et par l'absence de crêtes transverses individualisées. La molaire de *Pliohyrax* est sélénobunodonte; tubercules externes et tubercules internes sont simplement soudés par leurs bases.

Je serai plus bref pour ce qui est des dents inférieures. Aussi bien disposons nous cette fois d'une excellente figuration due à SCHLOSSER, d'une mandibule de *P. kruppi* de la collection de Munich (1911, pl. X, fig. 8), où la dentition est complète jusqu'au lobe antérieur de M_2 . D'après ce remarquable document, la molaire

AA 70 de Soblay serait bien une M_2 , comme nous l'avions supposé. Nous avons indiqué son allure plagiolophoïde, la forme arrondie des croissants externes, la présence d'un entostylide sur la face postérieure, ainsi que la différence de hauteur des faces labiale et linguale de la dent. Nous avons noté que le croissant antérieur se terminait du côté lingual «par une robuste pointe qui est un métaconide élargi». En fait, la comparaison avec les molaires de *Megalohyrax*, *Titanohyrax*, montre qu'il s'agit d'un métaconide et d'un métastylide ici entièrement fusionnés. La branche antérieure du croissant du deuxième lobe ne vient pas se souder au métastylide; elle en reste séparée par un profond sillon.

A en juger par la figure de SCHLOSSER, la prémolaire AA 71 ne serait pas une P_4 , mais une P_3 ; AA 72 et AA 73 respectivement une P_2 et une P_1 droites. Sur les dents de Soblay comme sur celles de Samos, on remarque le parastylide qui se recourbe fortement en arrière, ainsi que l'angle vif formé par le croissant antérieur, du côté labial. De tels détails de structure ne peuvent laisser aucun doute sur la détermination générique de l'Hyracoïde de Soblay.

Je reproduis ici M_3 qui n'avait pas encore été figurée (fig. 5). Cependant le Musée de Munich doit posséder une deuxième mandibule de *P. kruppi* dont SCHLOSSER donne les dimensions (1911, p. 111, note infra-pag.). La dent AA 100 n'est pas simplement une M_2 avec un lobe supplémentaire. Elle comprend trois croissants dont l'ouverture est de plus en plus grande de l'avant à l'arrière. Celui du deuxième lobe se termine du côté lingual par un cône interne probablement dû à la fusion de l'entocône et de l'entostylide, et qui est aussi robuste que l'ensemble métaconide + métastylide du premier lobe. Contre celui-là vient buter le troisième lobe aussi long que le deuxième, faisant pendant au talon de la dent antagoniste; de fait, la longueur des deux arrière-molaires supérieure et inférieure est sensiblement la même. Une singularité de plus est la présence sur le bord lingual, à l'avant du troisième lobe, un peu en arrière du point de contact avec le précédent, d'un petit denticule accessoire, ici rasé par frottement contre l'hypocône de M^3 . Cette dent a cinq racines, la grosse racine postérieure allongée, se compliquant de racines adventives. Le bourrelet basal, médiocre, n'est appréciable que du côté externe ainsi qu'à l'angle antéro-interne; il est cependant mieux marqué que sur la dent correspondante du *Pliohyrax* de Pickermi figurée par GAUDRY. Il n'est pas question ici de ciment, contrairement à *P. graecus*.

Ainsi l'indépendance du genre *Pliohyrax* vis-à-vis des autres Hyracoïdes, déjà soulignée par SCHLOSSER, se trouve confirmée; il ne peut se rattacher qu'à des formes très archaïques, à certains *Saghatherium*.

Position systématique de *Postschizotherium*.

Il est évident que la reconnaissance de la véritable position systématique de l'Hyracoïde de Soblay n'affecte en rien les affinités constatées entre l'ex-*Neoschizotherium* et le *Postschizotherium* du Shansi.

Ce dernier nous est connu par un fragment de crâne facial accompagné de la portion antérieure de sa mandibule, ainsi que par deux autres restes de mandibule, décrits et figurés par P. TEILHARD DE CHARDIN (1939).

Le crâne lui-même se prête mal à une comparaison avec *Pliohyrax*. L'orbite occupe même position que chez ce dernier, au-dessus de M^3 ; mais son bord postérieur n'étant pas conservé, on ne peut vérifier s'il se fermait en arrière. La voûte palatine osseuse s'arrête au niveau du bord postérieur de l'arrière-molaire, alors

qu'elle se prolonge un peu en arrière de celle-ci, d'après F. MAJOR, chez *P. graecus*. Heureusement, la dentition fournit de meilleurs critères.

Chez la forme chinoise (loc. cit., fig. 1b) la brusque réduction de volume des prémolaires par rapport aux molaires est remarquable. C'est là un caractère distinctif générique, à ajouter à l'hypsodontie prononcée de la dentition. Seule P^4 est conservée. Malgré son usure, cette dent apparaît construite sur le même type que la P^4 de *P. rossignoli*. Elle en a le contour subcarré, la vallée médiane dirigée lingualement vers l'arrière, vallée réduite à l'état de fossette par usure, car elle est plus profonde que son issue postéro-interne. Mieux encore: la petite fossette qui sépare le métacône de l'hypocône est ici assez profonde pour subsister. Enfin, en avant du protocône le bourrelet basal se développe à l'angle antéro-interne, comme chez *P. rossignoli*. La ressemblance des molaires m'a toujours frappé. C'est le même ectolophe en W, avec paracône plus fort que le métacône, avec parastyle et mésostyle également tranchants. C'est la même faiblesse des tubercules internes en regard des tubercules externes, la même absence de crêtes transverses. L'analogie de structure est poussée même dans le détail: sur la figure 1b on voit le protocône de M^3 se prolonger du côté ligual par une crête; sans doute cette dent n'est pas sortie entièrement du maxillaire, de sorte que le taion n'est pas encore visible.

Au contraire, les Ancylopodés ont pu être jusqu'ici caractérisés par la non-molarisation de leurs prémolaires supérieures qui restent très simples avec deux tubercules externes plus ou moins fusionnés et un interne. Leurs molaires ne manquent pas de crêtes transverses.

Les figures 2, 3 et 4 de TEILHARD représentent trois mandibules de *Postschizotherium* réduites à la région symphysaire. Cela suffit à nous apprendre que cet animal avait une mandibule à branche horizontale très haute, même dans la partie antérieure. Celle-ci portait deux incisives développées en défense, dont la seconde, par sa face d'usure oblique, témoigne de l'existence d'une incisive supérieure formant également défense. Si l'on réfléchit que chez les Chalicothériinés du moins, les prémaxillaires sont dépourvus de dents, alors qu'ils portent chez *Pliohyrax* comme chez la plupart des Hyracoïdes, une paire de grandes incisives un peu écartées l'une de l'autre, on conviendra que la balance est en faveur de ces derniers. Ceux-ci ont également deux incisives inférieures robustes qui logiquement ne doivent atteindre leur plein développement que chez des formes hypsodontes. Quant à la hauteur du corps de la mandibule, elle est déjà un caractère de *Saghatherium* (SCHLOSSER 1911, pl. XIII, fig. 12); elle s'exagère chez certaines espèces telle *Geniohyus mirus* dont la branche horizontale se creuse sur sa face interne d'une énorme fossette (ANDREWS 1907, fig. 1). Il n'est pas possible de dire si l'animal du Shansi avait une dépression analogue, bien qu'on soit en droit de trouver singulière la coïncidence de la fracture des trois mandibules toujours en arrière de P_4 , s'il n'y avait pas à ce niveau quelque amincissement de l'os, un point de moindre résistance. Les mandibules du *Postschizotherium* ou du moins ce qui en reste montrent des fossettes plus modestes, l'une à l'intérieur de la symphyse, l'autre sur la face externe, entre les incisives et les premières molaires. Quel que soit le rôle de ces fossettes, que celles-ci soient liées ou non à des particularités du squelette hyoïdien, il suffit de rappeler que dans une même population de *Geniohyus* et de *Bunohyrax* on trouve des individus avec fossettes et d'autres qui n'en ont pas, d'où l'idée que ces dépressions de l'os sont liées à quelque caractère sexuel secondaire. Or, sur les trois mandibules fragmentaires du *Postschizotherium*, deux ont des fossettes (spec. A et C), une n'en a pas (spec. B). Rien de comparable, à ma connaissance, n'a été observé chez un Ancylopode.

Ainsi *Pliohyrax* et *Postschizotherium* représentent probablement deux étapes successives d'un rameau aujourd'hui éteint d'Hyracoïdes ayant acquis une dentition

hypsodonte imparfaite quant aux molaires. Ce phylum, sans doute originaire d'Afrique, s'est répandu en Eurasie au Pontien et a persisté en Chine au moins jusqu'au Villafranchien.

Bibliographie.

- ANDREWS, C. W.: A descriptive catalogue of the tert. Vert. of the Fayum. Brit. Mus. 1906.
 ANDREWS, C. W.: Note on some vertebrate remains collected in the Fayum in 1906 (*Geol. Magaz.* vol. IV, 513, mars 1907).
 DELAFOND et DEPÉRET: Les terrains tertiaires de la Bresse... (*Giles min. Fr. Min. Trav. publics* 1914).
 DEPÉRET, CH.: Recherches sur la succession des faunes de Vertébrés miocènes (*Arch. Mus. Lyon*, t. IV, 1887).
 DEPÉRET, CH. & LLUECA: Sur l'*Indarctos arctoides* et la phylogénie des Ursidés (*B. S. G. Fr.*, 4e sér. t. XVIII, 1928).
 GAUDRY, A.: Animaux fossiles et géologie de l'Attique, Paris, 1862-67.
 MAJOR, F.: The Hyracoid *Pliohyrax graecus* from Samos and Pikermi (*Geol. Magaz.* 1899).
 MATSUMOTO: A Revision of the genera of Hyracoids from the Fayum (*P. Z. S.* pt. IV, 1921, 1922).
 OSBORN, H. F.: On *Pliohyrax Kruppi*... (*Proceed. fourth internat. congress Zool.*, Cambridge, 1898, p. 172, pl. 2).
 SCHLOSSER, M.: Beiträge z. Kenntnis d. olig. Landsäugetiere a. d. Fayum (*Beitr. z. Pal. u. Geol. Österr.-Ung.*, t. XXIV; 1911).
 STROMER, E.: Reste Land- u. Süßwasser-bewohn. Wirbeltiere a. d. Diamantfeldern Deutsch-Südwestafrikas. Berlin, D. Reimer 1926).
 TEILHARD DE CHARDIN, P.: New observations of the genus *Postschizotherium* (*Bull. of the geol. Soc. of China*, vol. XIX, 3, dec. 1939).
 THENIUS, E.: *Ursavus ehrenbergi* a. d. Pontien v. Euböa (*Sitzungsber. österr. Akad. d. Wiss.*, Abt. 1, 156. Bd. Wien, 1947).
 VIRET, J.: Découverte d'un nouvel Ancylopode dans le Pontien de Soblay (*C. R. Ac. Sc.* t. 224, N° 5, 3 févr., 1947).
 VIRET, J.: Sur le *Pliohyrax rossignoli* du Pontien de Soblay (*C. R. Ac. Sc.* t. 228, 30 mai 1949).
 VIRET et MAZENOT: Nouveaux restes de Mammifères dans le gisement de lignite pontien de Soblay (*Ann. Paléont.*, t. XXXIV, 1948).

2. — EDUARD KOECHLIN (Basel): Ein Beitrag zur Kenntnis der Solenoporaceen und Chaetetiden des Berner Jura. (Mit 4 Textfiguren.)

1. *Pseudochaetetes champagnensis* PETERHANS.

(Fig. 1—3)

EMILE PETERHANS hat im Jahre 1929 aus dem Malm des Basler und Solothurner Jura die folgenden Arten von Solenoporaceen eingehend beschrieben:

1. *Solenopora helvetica*,
2. *Solenopora condensata*, beide aus dem Sequan,
3. *Pseudochaetetes champagnensis*.

Von der letzteren Spezies stand ihm nur ein Exemplar aus dem Schweizerischen Jura zur Verfügung, welches im geologischen Institut in Basel aufbewahrt ist und aus einer früheren Ansammlung stammt. Von diesem Stück ist weder der Finder noch die Fundstelle bekannt. (Lit. 9.) PETERHANS hat ferner an anderer Stelle (Lit. 10) ein Fossil aus dem Museum von Strassburg beschrieben, welches 1883 von HAUG

bearbeitet worden ist (Lit. 4). Dieses Fossil, das mit dem schweizerischen Exemplar von *Pseudochaetetes champagnensis* PETERHANS übereinstimmt, stammt aus dem mittleren Malm der Champagne – die Etikette gibt die Fundstelle nicht an. – PETERHANS vermutet, dass beide Exemplare dem Sequan angehören.

Wir haben nun in den letzten Jahren an den bekannten Fundstellen des oberen Rauracien, in St-Ursanne, Caquerelle, Kleinlützel und Rittenberg, eine Anzahl von geschichteten Fossilien gefunden, welche bei genauer Untersuchung als Sole-

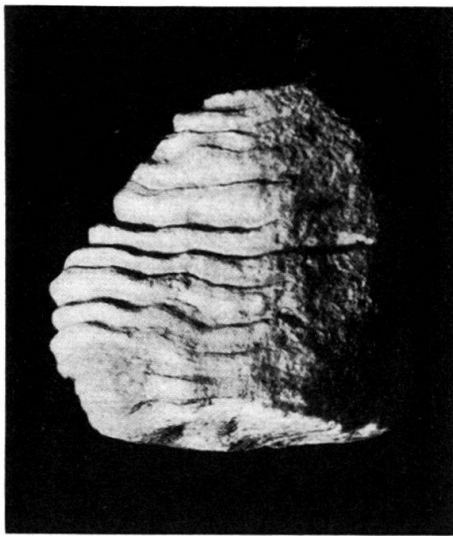


Fig. 1

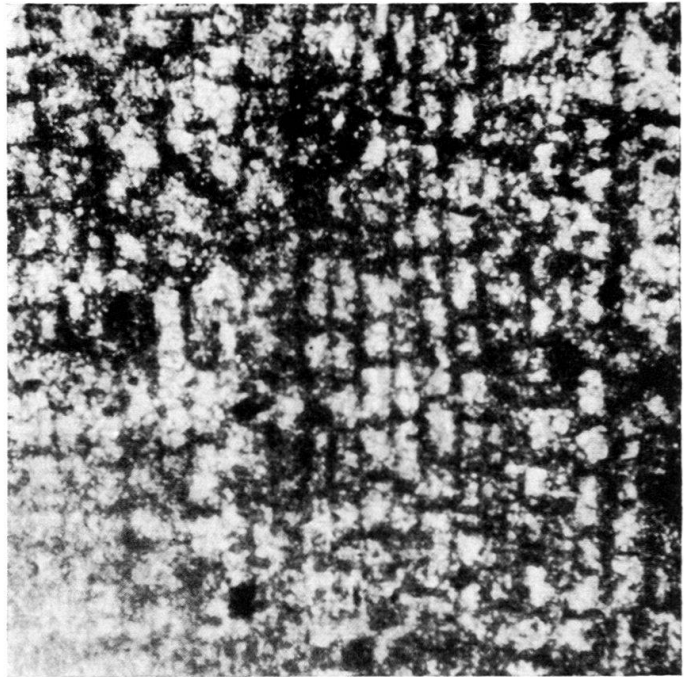


Fig. 2

Fig. 1. *Pseudochaetetes champagnensis* PETERHANS aus dem oberen Rauracien von Kleinlützel. Grösse $\frac{1}{1}$.

Fig. 2. Dünnschliff von *Pseudochaetetes champagnensis* PETERHANS aus dem oberen Rauracien von St-Ursanne. Longitudinal. Vergr. $\frac{50}{1}$.

noporaceen erkannt wurden. Bei zwei gut erhaltenen Stücken zeigt sich die Oberfläche in gleicher Weise gebildet wie bei der oben erwähnten *Pseudochaetetes champagnensis* des Basler geologischen Institutes (Fig. 1). Makroskopisch besteht das Gewebe aus übereinander liegenden Schichten. An der Oberfläche springt die breitere Zone dachziegelartig vor. Im Anschliff ist die Dicke dieser Zone ca. 3 mm, diejenige der schmalen Zone 1 mm.

Im Dünnschliff ist die Zeichnung bei den meisten Exemplaren infolge von kristallinischer Veränderung nicht deutlich zu erkennen. Ein Dünn-Schliff von St-Ursanne (Fig. 2) zeigt indes das Gewebe aus leicht undulierenden Tuben aufgebaut, deren Durchmesser von 0,05 mm mit demjenigen der von PETERHANS beschriebenen Solenoporen übereinstimmt.

Was die genaue Diagnose anbetrifft, so unterscheidet PETERHANS die Gattung *Solenopora* mit prismatischen Tubenquerschnitten und seltenen Querböden von *Pseudochaetetes* mit rundlichen Tubenquerschnitten und zahlreichen gleichmässig

verteilt, nicht in Reihen stehenden Querböden. Bei unserem Fossil sehen wir vorwiegend rundliche Querschnitte und zahlreiche 0,05–0,1 mm voneinander entfernte, nicht in Reihen angeordnete Tubenquerschnitte. Auch das mikroskopische Bild zeigt also Übereinstimmung mit *Pseudochaetetes champagnensis* PETERHANS. Diese Spezies wurde somit zum erstenmal im Schweizerischen Rauracien festgestellt. Es scheint uns durchaus wahrscheinlich, dass das von PETERHANS beschriebene Stück des Basler geologischen Institutes ebenfalls aus demselben Horizont stammt und nicht, wie PETERHANS vermutete, aus dem Sequan. Auch für das HAUGSche Exemplar des Strassburger Museums ist der Horizont nicht einwandfrei festgestellt, so liegt es nahe, auch dieses dem Rauracien zuzuweisen.



Fig. 3. Dünnschliff von *Pseudochaetetes* cf. *champagnensis* PETERHANS aus dem oberen Rauracien Rittenberg. Longitudinal Vergr. $100\times$.

Aus dem Rauracien des Schweizerischen Jura sind bis auf unsere Funde keine Solenoporaceen beschrieben worden. Aus England ist die *Solenopora jurassica* NICHOLSON aus dem Great Oolithe bekannt. In Frankreich wurde diese Art von P. LEMOINE im Bathonien und im Argovien (var. *Delepinei*) der Arten festgelegt (Lit. 7). DANGEARD LOUIS (Lit. 1) beschreibt *Solenopora jurassica* aus dem Oxfordien von Mortagne (Orne) und MERCIER J. aus dem Rauracien von Calvados (Lit. 8). Diese Art ist ferner von G. GARDET und J. MERCIER im Bajocien von Langre (var. *lingonensis* G. und M.) gefunden worden (Lit. 3). Nach PETERHANS unterscheidet sich diese in Frankreich nicht seltene Spezies von *Pseudochaetetes champagnensis* im wesentlichen nur durch den polygonalen Querschnitt der Tubulamina. Er ist der Ansicht, dass die beiden Arten nahe verwandt sind. Nach unseren Beobachtungen ist die Form des Tubenquerschnittes von der Dicke des Präparates wie auch vom Fossilisationszustand des Objektes abhängig und variiert bei dem gleichen Präparat. Sie ist deshalb kein sicheres Unterscheidungsmerkmal. Übri-

gens erwähnt auch L. DANGEARD bei seinen Exemplaren von *Solenopora* beide Formen. Die Frage der eventuellen Identität von *Pseudochaetetes champagnensis* PETERHANS und *Solenopora jurassica* NICH. ist weiter zu prüfen.

Unser Exemplar von der Fundstelle Rittenberg zeigt im Dünnschliff eine wesentlich grössere Distanz der Querböden als die Objekte von PETERHANS und als der typische Fund von St-Ursanne. Wir bezeichnen es deshalb als *Pseudochaetetes* cf. *champagnensis* PETERHANS. Beachtenswert ist bei dem Fund vom Rittenberg ferner die für *Solenopora* charakteristische Rotfärbung.

Zusammenfassung: *Pseudochaetetes champagnensis* PETERHANS ist im Rauracien des Berner Jura nicht selten; sein Vorkommen im Sequan ist bis jetzt nicht einwandfrei nachgewiesen.



Fig. 4. *Ptychochaetetes globosus* KOEHLIN aus dem oberem Rauracien Caquerelle. Grösse $\frac{1}{1}$.

2. *Ptychochaetes globosus* KOEHLIN.

(Fig. 4).

An der oben erwähnten Fundstelle des oberen Rauracien auf der Caquerelle im Berner Jura haben wir im verflossenen Jahre 10 Bruchstücke von teils amorpher, teils schalenförmiger Form eines geschichteten Fossils gefunden, deren mikroskopischer Aufbau mit *Ptychochaetes* KOEHLIN (Lit. 5) übereinstimmt. Insbesondere ist der Durchmesser der Tuben der gleiche, d.h. ca. 1,2 mm, wodurch sich das Fossil von den Solenoporaceen unterscheidet, bei denen der Gewebsaufbau mit unbewaffnetem Auge nicht erkennbar ist. Wenn auch die äussere Form der Stücke von den von St-Ursanne und Rittenberg beschriebenen, kugelförmigen Gebilden etwas abweicht, so handelt es sich doch ohne Zweifel um dieselbe Spezies, die somit an drei verschiedenen Fundstellen im oberen Rauracien des Berner Jura als keineswegs seltenes Vorkommen nachgewiesen ist. An einem der Stücke ist der deutliche Abdruck einer grossen Nerineenschale festzustellen. Das Wachstum der *Ptychochaetiden* nahm also nicht nur von kleinen Fremdkörpern seinen Ausgangspunkt, wie wir dies

bei den kugelförmigen Gebilden beobachtet haben, das Fossil wucherte auch als Epiphyt auf grossen Weichtierschalen.

Die kalottenförmigen Gebilde zeigen Ähnlichkeit mit den von DIETRICH (Lit. 2) erwähnten Krusten, welche von diesem Autor als Solenoporaceen aufgefasst, unter dem Namen *Eurysolenopora* beschrieben worden sind.

Literatur.

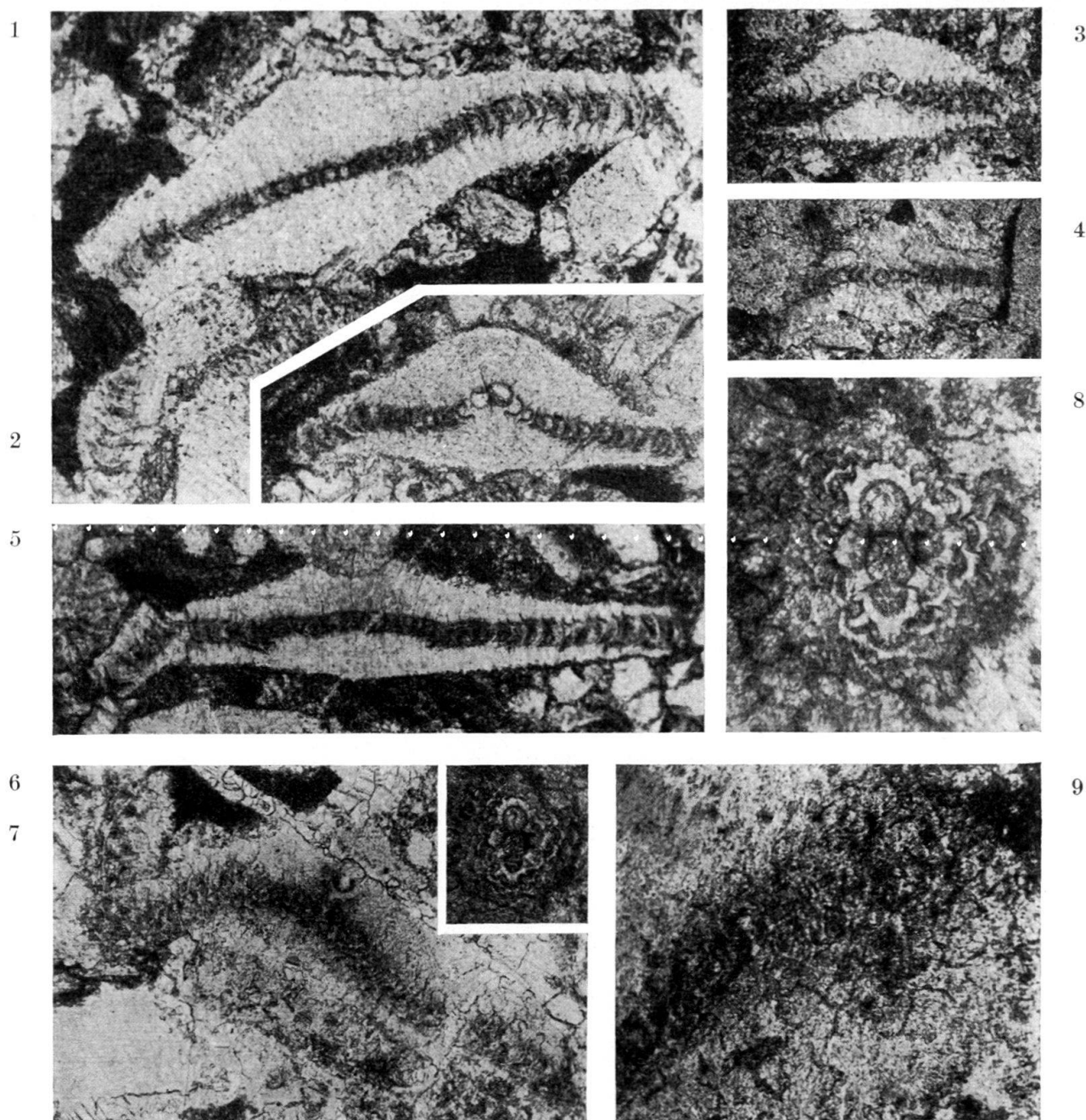
1. DANGEARD, L.: Les Solénopores du Jurassique de Mortagne (Orne). Bul. soc. géol. France (4) 30, 1930.
2. DIETRICH, W. O.: Chaetetes polyporus Qu. aus dem oberen weissen Jura eine Kalkalge. Palaeont. Zeitschrift Bd. XII, Berlin 1930.
3. GARDET, G. et MERCIER, J.: Sur la présence de Solénopores dans le Bajocien inférieure (Ledonien) du Plateau de Langres. Bul. soc. géol. (5) 16, 1946.
4. HAUG, E.: Über sog. Chaetetes aus mesozoischen Ablagerungen. Neues Jahrbuch für Mineralogie usw., I. 1883.
5. KOECHLIN, ED.: Chaetetiden aus dem Malm des Berner Jura. Schweiz. Palaeont. Abhandl. 65, 1947.
6. LEMOINE, P.: Contribution à l'étude des Corallinacees fossiles. Bul. soc. géol. France (4) 17, 1917.
7. LEMOINE, P.: Les Solenopora du Jurassique de France. Bul. soc. géol. France (4) 27, 1927.
8. MERCIER, J.: Deux gisements nouveaux de Solenopora jurassica Nich. dans la bordure occidentale du Bassin de Paris. Bul. soc. Linn. Normandie (8), 3, 1931.
9. PETERHANS, E.: Algues de la famille des Solénoporacees dans le Malm du Jura bâlois et soleurois. Mém. soc. pal. suisse, 49, 1929.
10. PETERHANS, E.: Les algues jurassiques Solenoporella et Pseudochaetetes. Bul. soc. géol. France (4), 29, 1929.
11. PFENDER, J.: Les Solénopores du Jurassique sup. en Basse-Provence calcaire et celles du Bassin de Paris. Bul. soc. géol. (4), 30, 1930.

3. — MANFRED REICHEL (Bâle): **Sur un nouvel Orbitoïdé du Crétacé supérieur hellénique.** (Avec 10 figures dans le texte.)

Dans un calcaire maestrichtien de Béotie dont M. CARL RENZ nous avait en 1948 confié l'examen micropaléontologique, nous avons remarqué dans les lames minces, parmi les nombreuses formes banales de cet étage, un très petit Orbitoïdé qui pouvait être provisoirement défini comme un «*Orbitocyclina* sans loges latérales» (voir la note de C. RENZ et M. MITZOPOULOS, bibl. 6).

L'examen détaillé de ce minuscule Orbitoïdé nous a montré qu'il appartient à un genre nouveau, voisin de *Lepidorbitoides* et de *Orbitocyclina* par ses loges équatoriales, mais se distinguant immédiatement de ces formes par la présence d'un épaississement prenant la place occupée chez elles par les loges latérales. Pour rappeler l'origine du type, nous l'avons nommé *Hellenocyclina*, avec comme unique espèce *H. beotica* n. sp.

La faune dont il fait partie renferme les grands foraminifères les plus communs du Maestrichtien, entre autres *Siderolites calcitrapoides* (LAM.), *Omphalocyclus macroporus* (LAM.), *Orbitoides media* D'ARCH., *Lepidorbitoides socialis* (LEYM.), *Orbitocyclina minima* (DOUV.) s'y trouve également, mais semble plutôt rare, nous n'en n'avons pas rencontré de bonnes sections. Pour tout ce qui concerne les gisements, nous renvoyons à la note précitée.



Figures 1-9: *Hellenocyclina beotica* n. gen., n. sp.

- 1 Coupe verticale non centrée, grand exemplaire. Bouca. $60\times$.
- 2 Coupe verticale centrée (axiale). Holotype. Klephtovouni. $60\times$.
- 3 Coupe centrée, un peu oblique, Bouca. $60\times$.
- 4 Coupe axiale. Bouca. $60\times$.
- 5 Coupe verticale non centrée. Bouca. $60\times$. (Cette section est visible dans la partie gauche de la figure 3, Pl. XIV de la note de RENZ et MITZOPOULOS, à 3 cm du bord sup. de la photo.)
- 6 Coupe presque horizontale traversant obliquement le plan équatorial. Embryon partiellement visible, surélevé comme dans la fig. 2. Bouca. $60\times$.
- 7 Appareil embryonnaire en coupe horizontale, Cotype. Bouca. $60\times$.
- 8 Le même agrandi $120\times$. (Explication voir fig. 10.)
- 9 Partie marginale d'une coupe presque horizontale. Gr. $120\times$. La zone foncée correspond à la région équatoriale des loges, les zones claires finement ponctuées, à l'épaississement latéral. A droite en bas, on voit que dans celui-ci les loges prennent un contour rectangulaire (marbrures noires).

Hellenocyclina nov. gen.

Foraminifère libre à test vitrocalcaire perforé; forme lenticulaire, accroissement concentrique, loges équatoriales de type arqué (ogival surbaissé) à 4 stolons, pas de loges latérales, mais test des faces supérieure et inférieure fortement épaissi. Embryon multiloculaire formé, chez le type, de 6 loges disposées en croix et autour desquelles on compte 4 spires de loges auxiliaires.

Générotype: *Hellenocyclina beotica* n. sp.

Remarques. Par la forme des loges équatoriales ce genre est très voisin d'*Orbitocyclina*. Dans les coupes horizontales et obliques, on retrouve les figures d'intersection notées par H. DE CIZANCOURT (3, p. 648, fig. 2). La loge elle-même est arrondie, sa paroi frontale forme une calotte sphérique, elle est arquée aussi bien en coupe équatoriale qu'en coupe axiale, les parois épaissies sont planes et finement perforées.

L'épaississement latéral se montre, en coupe axiale, strié perpendiculairement à la surface du test par des canalicules très rapprochés qui se raréfient cependant dans la région centrale où se forme une sorte de bouton. Les canalicules (pores fins prolongés) sont beaucoup plus fins que chez *Monolepidorbis* et dans la paroi épaissie nous n'avons jamais observé les vacuoles qui se présentent dans ce dernier genre. Ces «vacuoles» (ASTRE, 1) sont, du reste, de vraies loges latérales. On retrouve dans leur paroi la couche sombre («ligne noire» de H. DE CIZANCOURT (3), elles existent aussi bien chez *Monolepidorbis douvilléi* que chez *M. sanctae-pelagiae*. Elles constituent un caractère bien net de ce genre campanien.

Hellenocyclina diffère aussi de *Monolepidorbis* par son appareil embryonnaire multiloculé de type très particulier. Enfin, chez *Monolepidorbis*, on peut observer que les loges d'un même anneau d'accroissement communiquent parfois par des stolons assez larges situés aux confins de l'épaississement latéral. Dans une coupe horizontale passant par ces stolons, les loges paraissent perdre leur individualité, leurs parois frontales se fondant en une ligne sinueuse¹⁾. Ces stolons supplémentaires ne se retrouvent pas chez *Hellenocyclina*, tandis qu'ils existent chez *Linderina*, d'après les figures qu'en donne SCHLUMBERGER (11) et dans ce dernier genre, l'épaississement latéral, traversé par des pores de gros calibre, offre des zones concentriques d'accroissement bien marquées. Il n'y a pas lieu de rapprocher *Hellenocyclina* de ce genre éocène. Sa place est bien dans la famille des *Orbitoididae*, sous-fam. *Lepidocyclinae* TAN, car c'est avec *Orbitocyclina* qu'il présente le plus d'affinités. Si l'on adopte le système de M. G. RUTTEN (10), il ne conviendrait pas, cependant, de donner à *Hellenocyclina* la valeur d'un sous-genre, subordonné à *Lepidorbitoides*. La présence ou l'absence de logettes secondaires est un critère d'ordre générique. Notre nouvelle forme se placera donc comme genre à côté de *Lepidorbitoides*. Nous avons entre *Hellenocyclina* et *Lepidorbitoides* la même différence qu'entre *Miogypsinoïdes* et *Miogypsina* par exemple. Quant à *Orbitocyclina*, si on le restreint aux formes du groupe de *O. minima* H. DOUV. (génoholotype désigné par VAUGHAN (15), il me semble justifié de maintenir distinct de *Lepidorbitoides* en lui donnant la valeur d'un sous-genre.

Hellenocyclina beotica n. sp.

- Holotype: Fig. 2.
 Paratypes: Fig. 1, 6 7 et 8.
 Niveau: Maestrichtien, calcaire à Orbitoïdes.
 Localité: Bouca, extrémité NW du lac de Hyliki, au N de Thèbes.
 Matériel: Lames minces, pas d'échantillons isolés (coll. C. RENZ, Bâle).

¹⁾ Observations faites sur *Monolepidorbis douvilléi* du Campanien de Belvès.

Etat de conservation assez bon, surface un peu corrodée, test souvent miné par des organismes perforants.

Très petite espèce. La plupart des exemplaires étudiés ne dépassent pas 1 mm de diamètre. Les plus grands individus (forme B ?) atteignent 1,7 mm. L'épaisseur varie de 0,2 à 0,42 mm. Forme discoïde lenticulaire, presque toujours asymétrique, c'est-à-dire en cône très évasé, mais comme dans les sections axiales, on trouve tous les passages entre la forme plane et la forme conique, il est probable que l'asymétrie résulte le plus souvent d'un fléchissement unilatéral de deux secteurs opposés. La coquille aurait donc une forme de selle, cas fréquent chez les Orbitoïdes et les Discocyclines. Un bouton central plus ou moins accusé se remarque chez la plupart des individus observés.

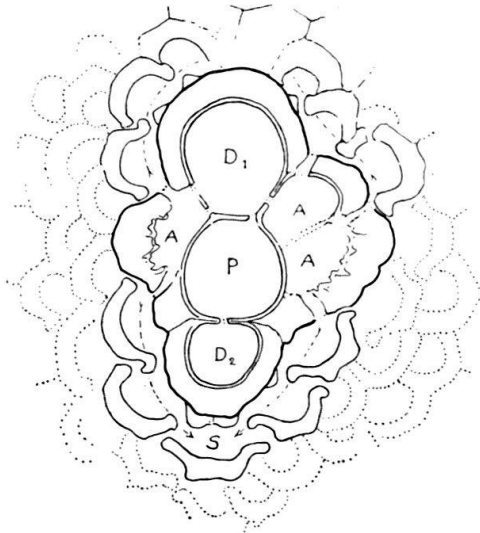


Fig. 10. *Hellenocyclina beotica* n. gen., n. sp.

Appareil embryonnaire en coupe horizontale. Gr. 220 $\times$. Un trait épais marque le contour de l'embryon, un trait mince celui des loges périembryonnaires. A la périphérie, vu la courbure de l'ensemble, la coupe passe dans le plafond des loges. Interprétation provisoire: P = protoconque, D = deutéroconques, A = loges auxiliaires primaires, S = loge symétrique.

L'appareil embryonnaire est formé de 6 loges disposées en croix (fig. 7, 8, 10), celle du milieu représentant probablement la protoconque. Elle forme avec ses 2 voisines situées sur le même axe (et qui sont assimilables à des deutéroconques) l'axe majeur de la croix. Les 3 autres loges, interprétables comme auxiliaires primaires se placent (dans la figure), l'une à gauche et les deux autres à droite de la protoconque. Cet ensemble de loges est entouré d'un test épaissi. Les loges périembryonnaires forment à partir des auxiliaires primaires 4 spires aboutissant par paires à une loge symétrique (s). Cette loge n'est bien visible qu'à l'une des extrémités de l'appareil. A l'autre la section devient tangentielle.

Dimensions de l'appareil embryonnaire. Grand axe, test compris: 0,17 mm, petit axe 0,13 mm, loge centrale (? protoconque) 0,045 mm.

Les ouvertures mettant en communication les loges de l'appareil embryonnaire sont difficiles à voir. En utilisant un fort grossissement, on constate que le test mince qui délimite ces loges est, en certains points, interrompu, mais on ne peut pas affirmer avec entière certitude que ces interruptions correspondent à des ouvertures, bien que la place où elles se trouvent en rende la présence très probable. Nous les

avons indiquées sur notre dessin (fig. 10). En revanche, les ouvertures extérieures des loges auxiliaires primaires sont de larges «stolons» bien visibles. Les loges périembryonnaires (interauxiliaires) communiquent par des ouvertures munies d'une sorte de péristome; elles percent la cloison un peu au-dessus de sa base. Dans les coupes horizontales, on voit donc, sous chaque ouverture, un petit socle reposant sur le test épaissi de l'appareil embryonnaire et soudé à lui si intimement qu'on croit à première vue qu'il en fait partie. A faible grossissement, l'embryon paraît, de ce fait, présenter à son pourtour de petites boursouflures (fig. 8) alors que sa surface est en réalité à peu près lisse.

Des ouvertures placées à l'arrière des loges périembryonnaires sont le point de départ des loges adultes disposées en anneaux concentriques. Celles-ci sont larges, régulièrement arquées du côté distal. Leur cloison frontale a la forme d'une calotte sphérique. Les stolons diagonaux (interannulaires) de 2 loges voisines ne se trouvent pas dans le même plan et restent en général encore séparés l'un de l'autre à leur extrémité distale, c'est-à-dire aux points où ils débouchent dans une loge de l'anneau suivant. La face extérieure du test des loges n'est régulièrement arrondie qu'en son milieu. Du côté de l'épaississement latéral, c'est-à-dire vers le haut et le bas, le plan équatorial étant placé horizontalement, elle présente 2 arêtes qui viennent former les angles externes du plafond et du plancher (quadrangulaires) de la loge. Dans l'épaississement latéral, les loges conservent leur individualité, au moins jusqu'à une distance de 0,06 mm de la zone équatoriale. Une fine ligne noirâtre en marque le contour carré ou parfois irrégulièrement hexagonal, visible dans les coupes horizontales (fig. 9). Ainsi l'épaississement a l'aspect d'une mosaïque ou d'un sol pavé.

La paroi frontale des loges est double comme chez les autres Orbitoïdes. La surface de contact des deux lames est marquée dans les coupes par une ligne brunâtre.

Dimorphisme. Les plus grands exemplaires appartiennent en partie peut-être à la forme B de l'espèce, mais nous n'en avons malheureusement pas de coupes centrées. Ils ne sont que faiblement dissymétriques.

Variabilité. Comme nous ne disposons que de sections, il n'est guère possible de se faire une idée du degré de variabilité de l'espèce. On trouve tous les intermédiaires entre le type biconvexe et le type planoconvexe, mais, comme nous l'avons dit plus haut, il est probable que ces apparentes variations ne sont dues qu'à la forme plus ou moins ensellée du fossile.

Gisements: *Hellenocyclina* est particulièrement fréquenté dans le Maestrichtien des environs des lacs Hyliki et Paralimni au N. de Thèbes. La plupart de nos échantillons (coupes) proviennent de Bouca (embouchure de la conduite souterraine de Karditza). L'espèce abonde également dans des calcaires gris clair de l'extrémité SE de la presqu'île de Klephtovouni (Klimataria) et dans des calcaires microbréchiques maestrichtiens du col situé entre Ptoon et Patima. Enfin, à l'île de Crète, elle se montre dans le Maestrichtien des environs d'Ethia, au flanc S de l'Asphodelias kai Metamorphosis tou Christou et en Italie, dans le Maestrichtien de Cassina Cudrega, à 15 km ESE de Côme (coll. L. VONDERSCHMITT).

Bibliographie.

1. ASTRE, G.: Sur Monolepidorbis, foraminifère voisin des Lindérines et des Orbitoïdes. Bull. Soc. géol. Fr. (4), 27, 1928.
2. BRÖNNIMANN P.: Ein neues Subgenus von Orbitocyclina aus Iran nebst Bemerkungen über Helicolepidina Tobler und verwandte Formen. Schw. Pal. Abh. Bd. 64, 1944.
3. CIZANCOURT, H. DE: Remarques sur le genre Orbitocyclina Vaughan. Bull. Soc. Géol. Fr. (5) 8, 1938.

4. DAVIES, L. M. et PINFOLD, E. S.: The eocene beds of the Punjab Salt Range. Pal. Ind. N. S. 4, Mem. 1, 1937.
5. DOUVILLÉ, H.: Le Crétacé et l'Eocène du Tibet Central. Pal. Ind. N. S. 5, 1916.
6. RENZ, C. et MITZOPOULOS, M.: Le Maestrichtien aux environs du lac Hyliki en Béotie (Grèce moyenne). Eclogae geol. Helv. 41, 1948.
7. RUTTEN, M. G.: Orbitocyclina Vaughan a synonym of Lepidorbitoides Silvestri. Proc. Kon. Akad. Vetenschappen 38, n° 2, 1935.
8. RUTTEN, M. G.: Über Stolonien bei Lepidorbitoides socialis (Leym.). De Ingenieur in Nederl. Ind., IV Mijnbouw en Geologie, Jahrg. 3, Nr. 5, 1936.
9. RUTTEN, M. G.: On Lepidorbitoides and Orbitocyclina. Geol. en Mijnbouw, 1e Jaarg., n° 11, 1940.
10. RUTTEN, M. G.: Synopsis of the Orbitoididae. Geol. en Mijnbouw 3e Jaarg., n° 2, 1941.
11. SCHLUMBERGER, C.: Note sur les genres Trillina et Linderina. Bull. Soc. Géol. France (3), 21, 1893.
12. SCHLUMBERGER, C.: Première note sur les Orbitoïdes. Bull. Soc. Géol. Fr. (4), 1, 1901.
13. TAN SIN HOK: Die periembryonalen Äquatorialkammern bei einigen Orbitoiden. De Ingenieur in Nederl. Ind., Afd. IV, Jaarg. 2, 1935.
14. THIADENS, A. A.: Cretaceous and Tertiary foraminifera from Southern Santa Clara Province, Cuba. Journ. of Pal., 11, 1937.
15. VAUGHAN, T. W.: Species of Orbitocyclina, a genus of american orbitoid foraminifera from the Upper Cretaceous of Mexico. Journ. of Pal., 3, 1929.
16. VAUGHAN, T. W.: Studies of orbitoidal foraminifera: the subgenus Polyplepidina of Lepidocyclina and Orbitocyclina, a new genus. Proc. Nat. Acad. Sci., 15, 1929.
17. VAUGHAN, T. W. and COLE, W. S.: Cretaceous orbitoidal foraminifera from the Gulf States and Central America. Proc. Nat. Acad. Sci. 18, 1932.

4. — JOHANNES HÜRZELER (Basel): **Über die europäischen Apatemyiden** (Vorläufige Mitteilung).

Die systematische Stellung der Apatemyiden (wichtigster Vertreter im europäischen Eocaen = *Heterohyus*) war bis heute umstritten. Von den einen Autoren werden sie zu den Insectivoren, von den andern zu den Primaten gezählt. In der Tat bestehen auffällige Anklänge wenigstens in der Struktur der mandibularen Molaren zu den Primaten. Ferner wurde das nagerartig differenzierte Vordergebiss analog den Verhältnissen beim rezenten Genus *Daubentonia* gedeutet und die eocaenen Apatemyiden auch in die Nähe dieses madagassischen Halbaffen verwiesen.

Durch die Neuuntersuchung der alten Materialien und inediten und einiger neuer Funde kann nun die Frage der systematischen Stellung der Apatemyiden der Entscheidung näher gebracht werden.

Im Gegensatz zu allen fossilen und rezenten Primaten (inkl. *Tupaia*) besitzt *Heterohyus* 1. keine knöcherne Postorbitalspange, 2. besitzt *Heterohyus* keine Bulla ossea und 3. (und im Zusammenhang mit Punkt 2) verläuft die Carotis interna im intratympanalen Raum nicht in einem geschlossenen knöchernen Promotis caroticus, sondern in einem offenen Sulcus an der Unterseite des Promontoriums.

Diese drei Eigenschaften könnten eventuell als primitive Merkmale gewertet werden, die unter Umständen auch den vermutlich insectivoren Vorläufern der eigentlichen Primaten zukommen. Allein die Apatemyiden treten zeitlich neben unzweifelhaften Primaten auf (welche sich in den drei angeführten Punkten durchaus normal verhalten) und sind im Vordergebiss so hoch spezialisiert, dass sie innerhalb der eocaenen Primaten als Anachronismus wirken würden. Sie sind daher aus der Ordnung der Primaten auszuschliessen. Es handelt sich auch hier offensichtlich um einen reinen Fall von Konvergenz. Welcher Platz ihnen innerhalb der heterogenen Ordnung der *Insectivora* schliesslich zukommt, ist noch abzuklären.

Eine ausführliche Beschreibung mit Bildern erscheint voraussichtlich in den „Schweiz. Paläont. Abhandlungen“.

5. — MOSHE AVNIMELECH (Jerusalem, Israel): **On Vertebrate Remains in Senonian Phosphate Beds in Transjordan.** (With 2 figures.)

In July 1945 I had the opportunity, thanks to Mr. G. W. L. HARDING, Commissioner of Antiquities in Transjordan, to examine the phosphate quarries of Roseifa, 18 km. NNE of Amman, where in the course of digging big bones had been found.

The phosphate beds of Transjordan are stratigraphically identical with the similar formation in Palestine, which is of Maestrichtian age. The outcrops in the phosphate quarries of Roseifa seem to be exceptionally rich in vertebrate remains. A general cross-section of the quarries is as follows:

Surface.

- (1) 1 —1,5 m: Flint bed, often secondarily brecciated (pseudobreccia); the flint beds of this horizon are very remarkable for their intensive folding, characteristic of regional scenery.
- (2) 2 —3 m: Medium hard phosphatic bone-bed.
- (3) 1 —1,5 m: Hard phosphate-limestone.
- (4) 3 —4 m: Alternatively thin conglomeratic phosphate-beds, sometimes lenticular, and red undulated limestone flags.
- (5) 0,8—3 m: Soft, friable, conglomeratic, phosphatic-coprolithic bone-bed of coarse-sandy constitution.
- (6) 0,8—2 m: Hard phosphate beds made of similar components as above.
- (7) Base: Soft phosphate as in bed No. 5, visible in 1—2 m thickness. It is this bed where the big bones were found.

The most characteristic fossil of this series is *Lybicoceras ismaeli* (ZITTEL), one of the last representatives of the Ammonites tribe. With them together are found also *Baculites*, but rather rarely. Several Pelecypods, *Pycnodonta vesicularis* (LAMARCK), *Nanonavis* (*Indogrammatodon*) *parallelus* (CONRAD) etc., and few Gastropods complete the Molluscan fauna. What is a most remarkable feature of these beds is the apparent absence of Foraminifera and any other microscopic organisms.

The vertebrate fauna is represented by teeth of fish and reptiles and by isolated vertebrae and sometimes by fragmentary skeletons.

The fish consist mostly of *Selachii*, of which the following species were identified:

Scapanorhynchus texanus (F. ROEMER),
Scapanorhynchus gigas A. S. WOODWARD,
Lamna appendiculata AGASSIZ,
Corax pristodontus AGASSIZ,
 Vertebrae of two ind. *Lamnides* sps.
 Caudal fin-spine of a "*Ptychodus*",
 Lateral dermal teeth of a *Pristide*,
Rhombodes sp.

Ganoidei are represented in the collected material only by a questionable *Protosphyraena libyca* ZITTEL and the *Teleostei* by *Enchodus libycus* (QUAAS).

This fish-fauna is quite identical with that known from Upper Senonian of Egypt and is almost cosmopolitan in character. It is to be noted that *Scapanorhynchus texanus* (F. ROEMER) of our list is identical, in my opinion, with the "*Lamna rapax* ZITTEL" described by QUAAS, as practically no differences exist between both

of them and the first name has the rights of priority. Similarly to many other neotonic types, the wide dispersion of this, originally american species, is not unusual.

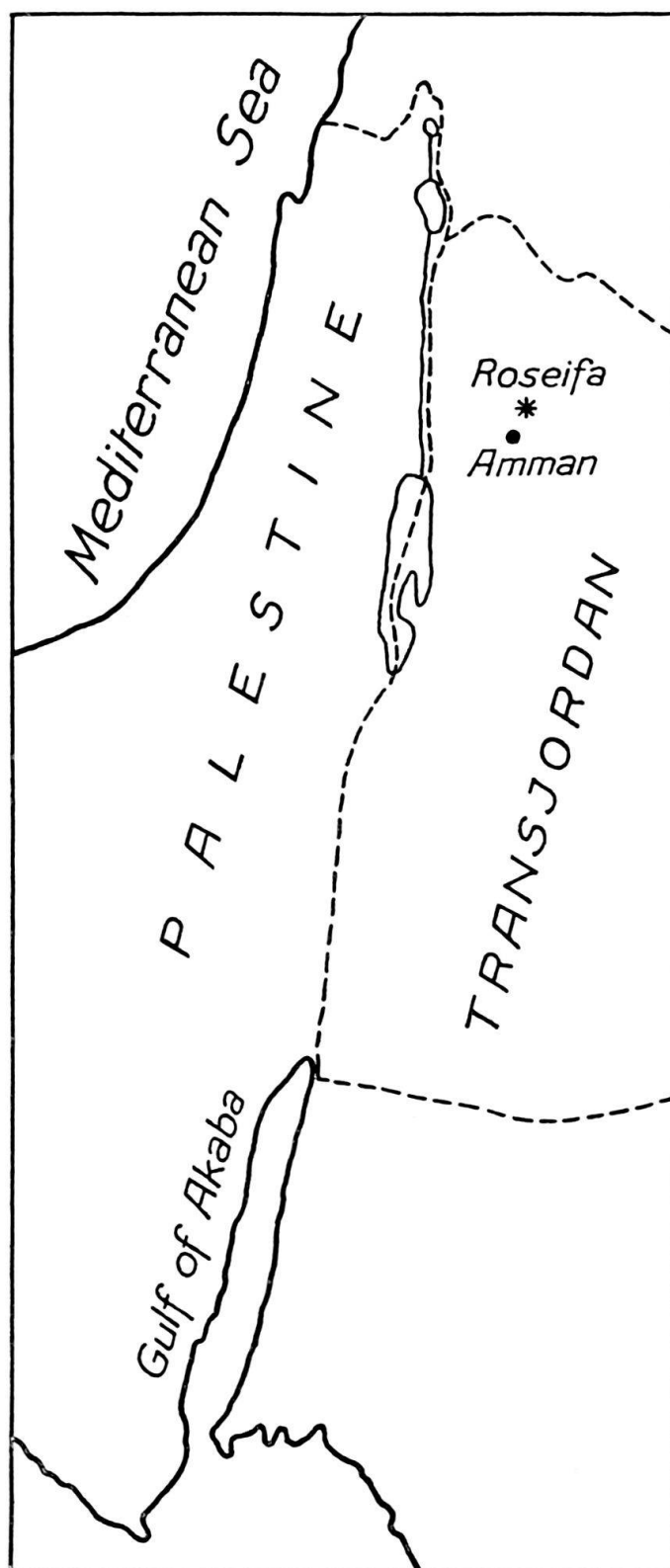


Fig. 1. Sketch-map showing the situation of Roseifa quarry.

The most interesting part of the collection is represented by quite numerous teeth of Reptiles. Four different types of conical "Mosasaurian" teeth were distinguished, possibly belonging to several species. It has been pointed out already by ZDANSKY (1935) in connection with Egyptian Mosasaurian teeth, that it is inadvisable to determine species or even genera of *Mosasauria* on the basis of teeth alone. We mention them here, therefore, as representatives of the family as a whole.

Several similar, incomplete conical teeth, but regularly wrinkled at the base, may belong to Crocodilians.

Quite common here are globular teeth of the Mosasaurian genus *Globidens*. This genus is relatively rare and although known from Egypt, it was not recorded as yet from Palestine. The description of the teeth is given as follows (fig. 2):

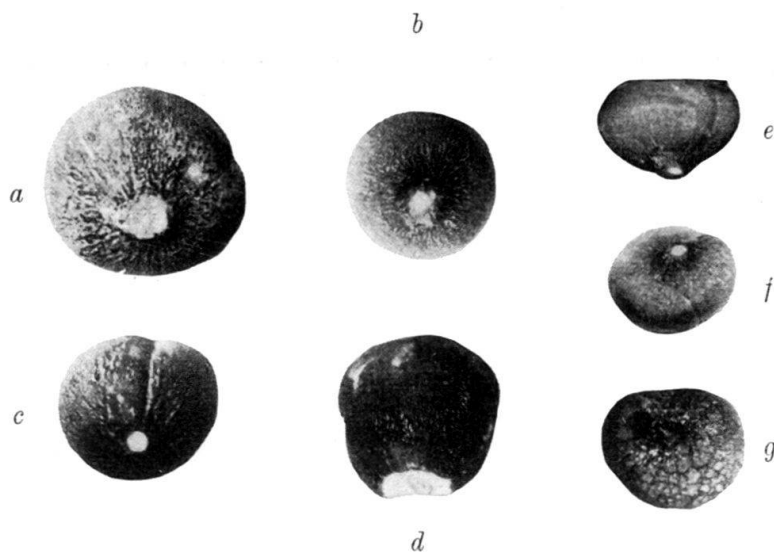


Fig. 2. Teeth of *Globidens fraasi* DOLLO from Maestrichtian phosphate-beds of Roseifa, Transjordan:

- a) The crown from above showing the anastomosing wrinkles and flattened mamma-like peak.
- b) Similar crown of almost round horizontal section.
- c) Tooth with a furrow leading from the base up to the peak of the crown.
- d) Side-view of a high tooth with completely worn down peak.
- e) Side-view of low tooth with preserved peak.
- f) Similar tooth shown from above.
- g) Tooth of a sub-oval horizontal section, showing surface with mosaic pattern, probably developed through secondary textural changes of the enamel.

Globular; horizontal section slightly oval to round; vertical section irregularly round; height varies greatly as seen from measurements of several teeth:

- (a) d_1 : 20 mm; d_2 : 19 mm; height: 16 mm.
- (b) d_1 : 16 mm; (incomplete tooth: height: 16 mm.
- (c) d_1 : 16 mm; d_2 : 14.5 mm; height: 13 mm.
- (d) d_1 : 15 mm; d_2 : 14 mm; height: 10 mm.
- (e) d_1 : 14 mm; d_2 : 12 mm; height: 9.5 mm.
- (f) d_1 : 13 mm; d_2 : 12 mm; height: 8 mm.

The crown has no carinae (as in *Globidens aegyptiacus* ZDANSKY), but instead there is mostly one, sometimes 2 or 3, shallow furrow leading from the base of the crown up to the beginning of the pointed peak of the tooth. The enamel is covered with wrinkles, which descend from below the peak irregularly anastomosing, and

form in the middle part of the crown a dense labyrinthine pattern. The peak of the tooth is mamma-like, and mostly worn down and flattened by use.

Such teeth correspond to *Globidens fraasi* DOLLO, known from the Maestrichtian of Limburg in Holland. This species was not as yet recorded, as far as we know, from the areas of southern Tethys. Teeth of *Globidens aegyptiacus* ZDANSKY from the Koseir region of Egypt (on the west coast of the Red Sea) differ from *Globidens fraasi* by their carinated teeth. But as *Mosasauria* and the genus *Globidens* among them, were—as nectonic animals—widely distributed, it is likely that both species, *Gl. fraasi* and *Gl. aegyptiacus*, inhabited the southern Tethys in Upper Senonian, or more exactly, in Maestrichtian times.

One of the best preserved incomplete skeletons belongs most probably to the american genus *Archelon* or to the genus *Protospargus* known from the Senonian of Italy (fam. *Cheloniidae*).

The lithological properties of the formation, characterized by its detrital and sometime conglomeratic aspect and by its coprolithic components as also by its faunal assemblage, throw light on the oceanographic and biological conditions of that immense area of the northern coasts of Africa and of Arabian Peninsula covered by the Maestrichtian sea.

The apparently complete absence of microfauna as shown by many examined rock-samples from various localities of Transjordan and Palestine, is remarkable. In a detritic formation like the Transjordan phosphate beds, there are all the signs of rapid sedimentation, enabling primary preservation of even delicate remains, at least in fragmentary condition. The rock is full of fish and reptile fragments, of Mollusca etc., but they are chiefly of nectonic character with very few benthonic elements. It seems as if small organisms had been really scanty in these zones of Maestrichtian seas. The lack of microscopic fauna in the rock is, certainly, not an absolute evidence of its absence in the sea, as many factors could easily destroy the small and delicate remains, doing little harm to bigger ones. The common explanation that it is the process of phosphatization which is responsible for the obliteration of smaller organic remains, especially of Foraminifera, does not seem to be fully valid here. The microscopic slides do not show with certainty Foraminifera transformed into calcium-phosphate. In those few cases, where some foraminifera are recognizable, they are calcified as usual by secondary mineralization or secondary deposition, and it is probable that they drifted from afar. These remarks do not intend to deny the possibility in many cases of replacement of calcite or aragonite of Foraminifera and other small organisms by the calcium phosphate. However the lack of signs of such processes in the numerous well preserved bigger fossils, found in the phosphate quarries of Roseifa and elsewhere, the almost absolute absence of microfossils and the obvious signs of rapid sedimentation, calls for another explanation of our findings.

The Maestrichtian sea covered areas which were elevated just prior and during this time, forming vast zones of shallow seas transversed here and there by deeper sea-straits. These zones, comparable in part to the Frysian-Holland or to Florida-Bahama littoral seas, but much more extensive, presented unfavorable living conditions for many organisms, sensitive to sharp external changes, especially for the smaller ones. But, on the contrary, it was an ideal breeding area for many species of fish and reptiles. Such an area served at the same time as an ideal "hunting region" for many voracious animals, among both fish and reptiles and perhaps also among birds. The great numbers of different animals, driven forward by the powerful instinct of breeding or by "hunting-instinct", supplied food for local benthonic animals (such as Ammonites and other Mollusca), as, naturally, a great many of

them died here and their remains sank to the bottom of the shallow sea. The "economic" basis of life in such vast shelf-zones was dependant not only on the local supply of plancton and other microscopical organisms, but in a great proportion on an imported supply in the form of nectonic animals. Thus the shelf zones, presenting ideal breeding and hunting areas, served also as immense marine burial places.

Such a picture seems best to explain the origin of the uncountable masses of fish and reptilian debris together with their coprolithes, which constitute the phosphate deposits of Northern Africa and Northern Arabia. The quarries of Roseifa with their interesting vertebrate-remains, show a fine exemple of it.

References.

- BLAKE, G. S. (1939): Geology, Soils and Minerals and Hydro-Geological Correlations. In: M. G. IONIDES, Report on the Water Resources of Transjordan and their Development. (Government of Transjordan.) London, Crown Agents for the Colonies.
- DOLLO, L. (1913): Globidens Fraasi, Mosasaurian mylodonte nouveau du Maestrichtien (Crétacé supérieur) du Limbourg. Bull. Soc. Belg. Géol., etc., vol. 28.
- PICARD, L. (1931): Geological Researches in the Judean Desert. Jerusalem.
- QUAAS, A. (1902): Die Fauna der Overwegischichten und der Blätterthone in der Lybischen Wüste. Palaeontographica, vol. 30.
- ROEMER, F. (1852): Die Kreidebildungen von Texas. Bonn. p. 29, pl. I, figs. 7a, b.
- ZDANSKY, O. (1935): The occurrence of Mosasaurs in Egypt and in Africa in general. Bull. Inst. d'Egypte, t. 17.

Manuskript eingegangen den 27. April 1949.

6. — F. E. Koby (Bâle): **Le dimorphisme sexuel des canines d'Ursus spelæus.**

Nous ne connaissons pas d'étude sur un dimorphisme sexuel éventuel des canines d'ursidés. Après avoir choisi le diamètre transverse comme valeur la plus caractéristique, nous avons constaté que, chez les ours bruns actuels, ce diamètre est plus grand chez les mâles que chez les femelles, tant en haut qu'en bas. Cette différence sexuelle, sur les crânes des musées suisses portant l'indication du sexe, mesure en moyenne 2,4 mm. Sur les crânes pyrénéens de la collection du docteur COURURIER, de Grenoble, cette différence se réduit à 2 mm. Cette valeur, comportant le cinquième de celle du diamètre moyen, le dimorphisme sexuel est plus marqué ici que dans la longueur du crâne, où la variation ne comprend que le sixième de la distance crânienne basilaire.

En examinant 682 canines adultes et bien conservées d'ours des cavernes, provenant surtout du bassin du Doubs, nous avons constaté que le dimorphisme sexuel est bien plus marqué ici que chez l'ours brun, puisque la différence moyenne du diamètre transverse comporte 6 mm. Nous sommes arrivé à cette conclusion en faisant une courbe des fréquences des valeurs des diamètres transverses. Nous avons alors obtenu une courbe présentant deux sommets très nets. Les dents épaisses doivent être attribuées aux mâles, les minces aux femelles. Pour les mâles la classe la plus fréquente est celle de 22 mm, pour les femelles celle de 16 mm. Entre les canines supérieures et les inférieures il n'y a pas de différence notable.

Les diamètres trouvés oscillent entre 14 et 24 mm, la moyenne arithmétique étant de 17,58 mm.

Dans notre matériel les femelles sont un peu plus nombreuses que les mâles, 345 dents pouvant être attribuées aux premières et 281 aux seconds, alors que 56 canines restent douteuses. (Pour plus de détails voir *Revue suisse de zoologie*, fasc. IV, 1949.)

7. — F. E. Koby (Bâle): **Réduction de la prémolaire supérieure chez *Ursus spelæus*** (Avec 1 figure dans le texte).

On sait qu'un caractère principal chez l'ours des cavernes est constitué par la réduction des prémolaires, dont seule la postérieure persiste. Cette dernière a un contour sub-triangulaire, une longueur de 16 à 22 mm, et porte trois cuspides comme tous les ursidés: une antérieure (paracône) et deux postérieures: l'une externe (métacône) et l'autre interne (deutérocône de certains auteurs).

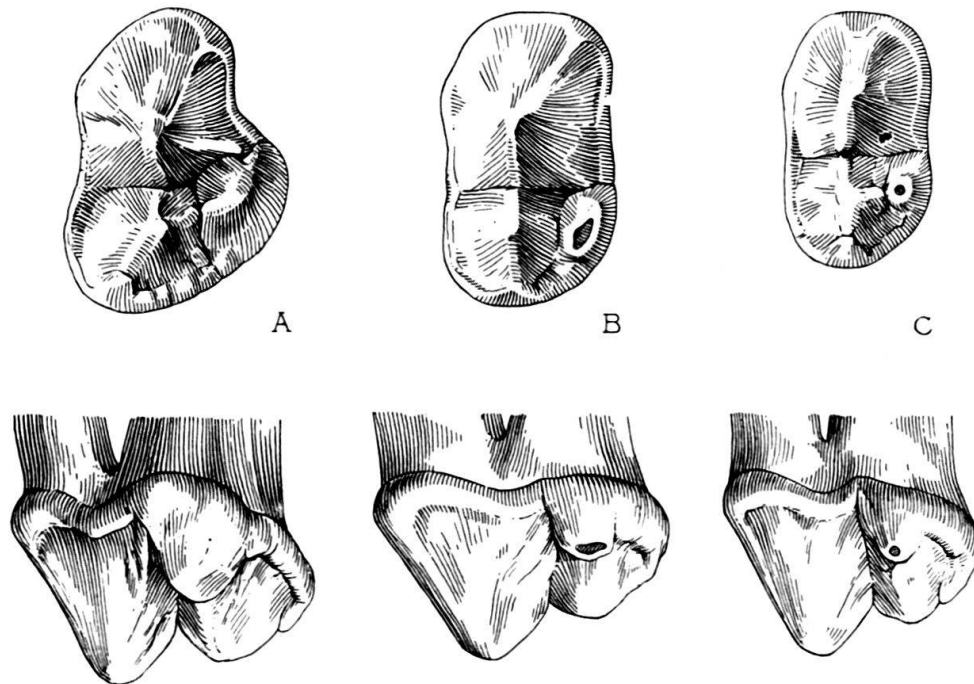


Fig. 1. Prémolaires supérieures droites d'*U. spelæus*, en haut vues par la face occlusale, en bas par la face interne (linguale). A prémolaire du type normal. B réduction de la cuspide interne sans diminution de la longueur de la dent. C réduction de la cuspide et de la longueur. A provient de St-Brais, B et C de Gondenans-les-Moulins. Grossissement $1\frac{1}{2}$.

La cuspide antérieure est toujours la plus forte, l'externe vient ensuite et l'interne est toujours la moins développée. Alors que la cuspide antérieure est réunie par une crête bien marquée à l'externe, la cuspide interne est plus indépendante et moins haute. Chez les ursidés, des denticules secondaires, qui restent toujours petits, peuvent être ébauchés à différents endroits: derrière la cuspide externe, ou devant elle, entre l'externe et l'interne, etc. Ces tubercules accessoires, très variables d'ailleurs, ont été étudiées chez *U. arctos* par VON MIDDENDORF et chez *U. spelæus* par SCHLOSSER et par EHRENBURG.

Nous avons constaté, il y a une dizaine d'années, une réduction extraordinaire de la cuspide interne sur une prémolaire d'*U. spelæus* provenant de la caverne de Gondenans-les-Moulins (Doubs). Depuis lors, sur un matériel plus riche, nous avons pu voir que cette réduction n'est pas une rareté, comme nous l'avions cru d'abord, mais est relativement fréquente, puisqu'on la trouve dans un quart des prémolaires.

La réduction de relief est accompagnée d'une modification du contour de la dent, qui, de sub-triangulaire, devient sub-rectangulaire. Dans certains cas, le dia-

mètre transverse passant par les cuspidés postérieures n'est pas plus grand que celui qui passe par la cuspide antérieure. La cuspide interne peut être tellement réduite qu'elle apparaît comme une accentuation locale du cingulum. La crête paracône-métacône tend alors à marquer le milieu de la dent, lui donnant une allure tranchante et féline. Cette réduction n'entraîne pas toujours une diminution de la longueur de la dent.

Chose curieuse, nous n'avons constaté cette réduction du relief dentaire que sur des prémolaires isolées provenant de la caverne de Gondenans, et jamais ailleurs jusqu'à présent. Ce fait permet d'admettre qu'il s'agit d'une mutation se transmettant héréditairement chez une tribu locale d'ours des cavernes.

D'autre part, cette réduction ne saurait être considérée comme un phénomène d'atavisme, car les formes tertiaires, qu'on peut considérer comme les ancêtres des ursidés, ont déjà trois cuspidés bien marquées.

8. — SAMUEL SCHAUB (Bâle): **Revision de quelques Carnassiers villafranchiens du Niveau des Etouaires (Montagne de Perrier, Puy-de-Dôme).** (Avec 8 figures dans le texte.)

1. *Acinonyx pardinensis* (CR. et JOB.).

Dans une notice parue en 1939, j'ai signalé la présence dans les sables villafranchiens du Ravin des Etouaires (Montagne de Perrier), d'un Félin de grande taille et à membres élancés qui fut déterminé comme «*Cynælurus elatus* (BRAVARD)». Il s'agissait d'un squelette incomplet comprenant la plus grande partie de la colonne vertébrale, le bassin et les membres postérieurs. L'étude de ces documents révélait des détails ostéologiques qui caractérisent le Guépard actuel et confirmait les suppositions de BRAVARD et CROIZET sur l'existence à Perrier d'un félin «qui devait égaler le tigre en hauteur et que sa forme élancée rapprochait beaucoup du Guépard». Cette supposition des anciens auteurs se basait sur les os longs du bras, figurés dans leurs mémoires (BRAVARD 1828, Pl. III, 7—9, CROIZET et JOBERT 1828, *Felis*, Pl. I, 4—5, Pl. II, 3—6) mais faussement attribués au petit Machairodus, *Megantereon megantereon* dont on ne connaissait pas, à cette époque, le squelette.

La détermination spécifique de ce «Guépard de Perrier» comme *Cynælurus elatus* (BRAV.) était basée sur l'identité supposée d'un des métatarsiens avec celui qui est figuré par GERVAIS (1859, Pl. XXVII, 8) sous la désignation de «*Felis elata* BRAV.

En 1939, j'ai aussi attribué à «*Cynælurus elatus*» un pied droit sans phalanges provenant d'Olivola (Val di Magra, Toscane) et conservé à l'Institut de Géologie de Florence. D'ailleurs, j'ai émis l'hypothèse que les os du bras dont nous venons de parler, connus dès les publications des anciens auteurs sous la fausse détermination de «*Megantereon*», ne seraient autre chose que le membre antérieur du même individu de «*Cynælurus elatus*» dont le squelette incomplet est conservé au Musée de Bâle et que la mandibule type de «*Felis pardinensis* CROIZET et JOBERT (1859, *Felis*, Pl. V, 4) appartenait peut-être à la même forme.

En 1947, grâce à la complaisance de M. le Prof. C. ARAMBOURG et son assistant, M. l'Abbé R. LAVOCAT, il m'a été permis de vérifier ces hypothèses. Dans les collec-

tions du Muséum de Paris, j'ai pu étudier les types de *Felis elata*¹⁾, *Felis pardinensis* et les os du bras attribués à *Megantereon megantereon*. Tous ces documents sont, en effet, des parties du squelette du Guépard de Perrier.

Description de la mandibule type de «*Felis*» *pardinensis* CR. et JOB., Fig. 1, a—c:

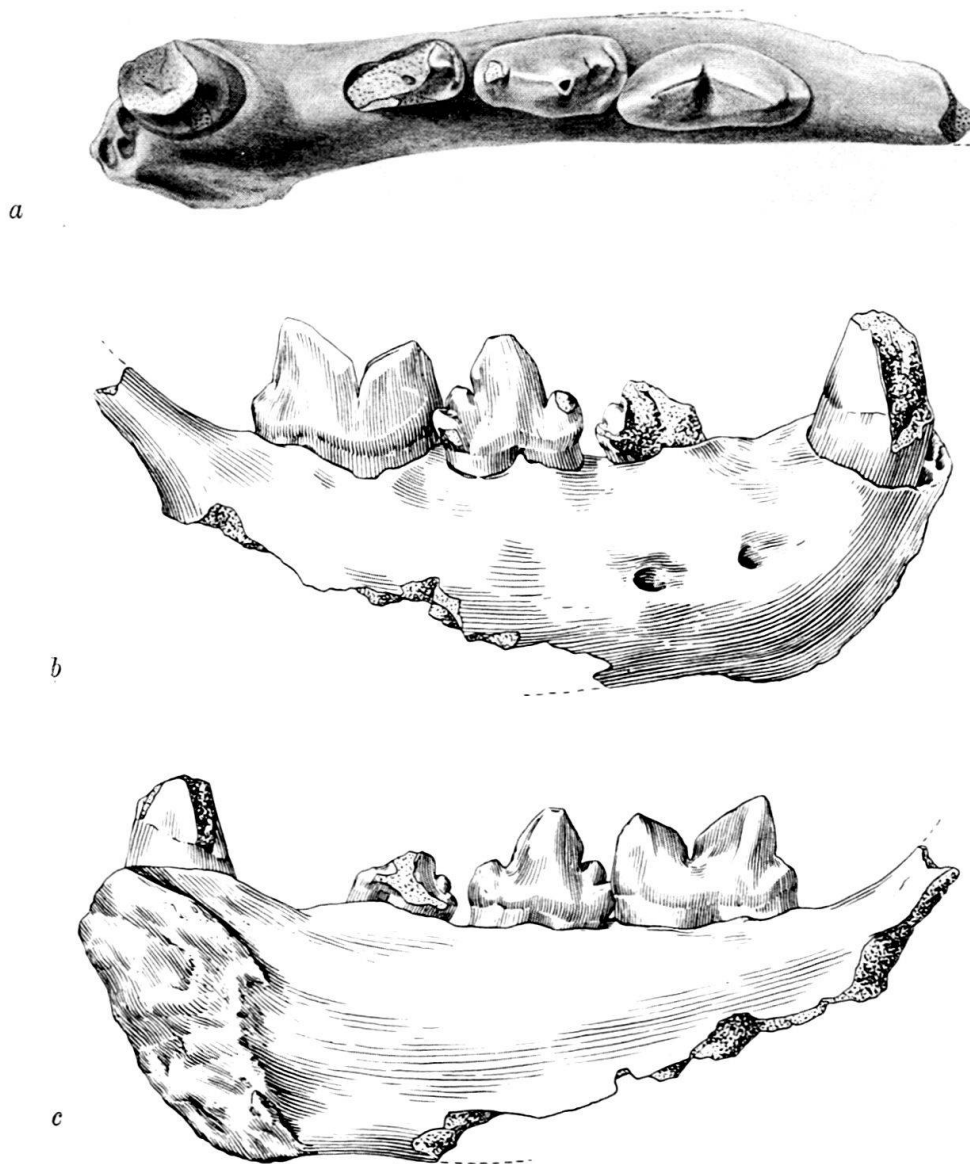


Fig. 1. *Acinonyx pardinensis* (CR. et JOB.). Mandibule type. Villafranchien, Ravin des Etouaires, Montagne de Perrier. *a* vue de dessus, *b* côté externe, *c* côté interne. Grandeur naturelle. Muséum de Paris.

¹⁾ Dans ma notice sur *Felis elata* (1939) s'est glissée une fâcheuse erreur. En comparant la figure du métatarsien, type de cette espèce (GERVAIS 1859, Pl. XXVII, 8) avec les métatarsiens trouvés en 1933 au Ravin des Etouaires, j'ai cru qu'il s'agissait d'un Mt II. C'est le bout supérieur tronqué qui m'avait suggéré cette détermination. L'examen du document conservé au Muséum m'a montré qu'elle est fautive et que le type de *Felis elata* est un cinquième métatarsien dont l'extrémité proximale est brisée. Cette rectification ne porte pas atteinte à l'identification du Guépard de Perrier avec *Felis elata*.

Dans leur publication sur ce document, CROIZET et JOBERT ne parlent que de la forme de l'angle antérieur du bord inférieur et des proportions qui existent entre la longueur de la série dentaire et le diastème précédant la deuxième prémolaire. Mais il suffit d'un coup d'œil sur les figures 1—3 et pour se rendre compte que c'est la structure des prémolaires qui sépare ce félin des autres formes villafranchiennes, notamment de celle du Valdarno connue sous la détermination de *Felis arvernensis* qui peut être choisie comme type caractérisant le Féliné «normal».

La carnassière de «*Felis*» *pardinensis* se distingue de celle du *Felis* du Valdarno et d'une panthère actuelle par sa forme plus comprimée, l'incisure entre les deux lobes plus ouverte et par l'existence d'un talon postérieur un peu plus prominent. La grande prémolaire, P_1 , est courte par rapport à la carnassière et présente, vue de dessus, un contour large en arrière et se rétrécissant en avant, sans concavité externe. La couronne comprend un denticule principal très haut et moins conique, à crêtes sagittales presque verticales, au moins vers sa base, un denticule antérieur plus court et moins large, un petit denticule postérieur et un bourrelet basal terminal très développé. La deuxième prémolaire est réduite. Sa couronne est endommagée de sorte qu'il n'est pas possible de déterminer la hauteur de son denticule principal. Ce n'est qu'un denticule postérieur émoussé et le bourrelet basal postérieur qui sont restés intacts. Un tout petit diastème sépare la P_1 de la P_2 qui est inclinée en arrière. Le diastème entre la P_2 et la canine mesure 11 mm. La canine elle-même a perdu sa pointe, mais malgré cette défectuosité, on reconnaît bien que le contour postérieur de la couronne, vu de profil, prolonge celui de la racine. Jusqu'à une hauteur de 11 mm au-dessus du collet, on n'observe la moindre trace de cette concavité qui caractérise la canine inférieure des *Felis*. On en peut conclure que la pointe de la couronne, si elle était recourbée, ne l'était que faiblement. La coupe transversale de la couronne, au collet, est une ellipse arrondie dont le grand axe forme un angle plus ouvert avec la ligne des dents jugales que dans la panthère actuelle.

La partie symphysaire de la mandibule est bien conservée. On y observe les traces des alvéoles des incisives qui étaient placées un peu en avant de la canine. Le museau devait être bien large et l'angle formé par les lignes alvéolaires des incisives et des dents jugales est plus ouvert que dans une panthère, caractère qui indique un museau raccourci. A ce point de vue, «*Felis*» *pardinensis* évoque la structure du genre *Acinonyx*, caractérisé aussi par quelques détails de la dentition qui se retrouvent chez le fossile de Perrier: Hauteur de la couronne de la P_1 , carnassière étroite, implantation presque verticale de la canine, diastème court. Il est vrai que la forme fossile s'écarte de l'espèce récente par certaines dispositions: Talon de la carnassière plus accusé, P_2 plus réduite, forme de la couronne de la canine. Mais il s'agit là, à mon avis, de caractères de moindre importance qui ne peuvent pas restreindre la valeur de la disposition générale et peuvent être taxés comme spécifiques pour la forme de Perrier.

J'attribue donc la mandibule de «*Felis*» *pardinensis* au Guépard de Perrier dont on connaît en outre les matériaux du Musée de Bâle (SCHAUB, 1939), le cinquième métatarsien du pied droit (type de «*Felis elata*») et les os longs du bras droit, conservés au Muséum de Paris. Tous ces documents appartiennent probablement à un seul individu. Ils sont complétés par le pied droit d'Olivola (SCHAUB, 1939, p. 190)²). Les moulages de toutes ces parties du squelette ont servi à reconstituer l'ensemble du Guépard de Perrier, tel qu'il est représenté dans notre figure 2.

²) Je remercie M. le Prof. G. MERLA à Florence de m'avoir communiqué ce document et permis d'en faire des moulages.

Des trois déterminations du Guépard villafranchien qui figurent dans la littérature : *Felis pardinensis*, *Felis elata* et *Megantereon*, la dernière est franchement erronée. Le petit Machairodus (*Megantereon megantereon*) possède des membres trapus (SCHAUB, 1925). Son squelette et celui du Guépard présentent, dans leurs proportions, des types extrêmes strictement opposés. Des deux autres déterminations, «*Felis*» *pardinensis* a la priorité. Le Guépard de Perrier portera donc dorénavant le nom de *Acinonyx pardinensis* CR. et JOB. Le type de l'espèce est la branche mandibulaire droite que je viens de décrire. La localité typique est le Ravin des Etouaires de la Montagne de Perrier (Puy-de-Dôme).

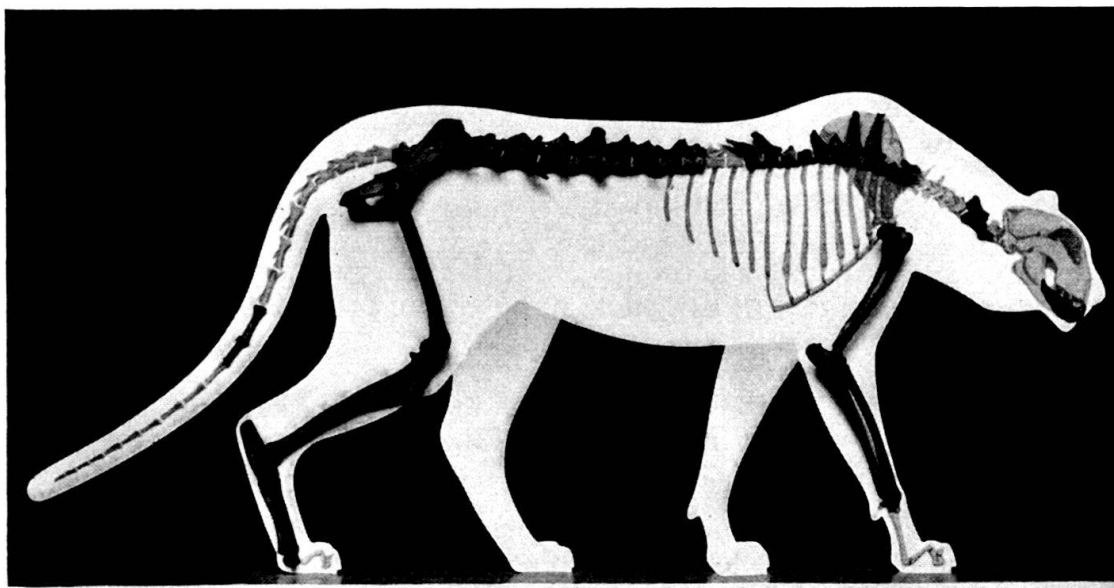


Fig. 2. *Acinonyx pardinensis* (CR. et JOB.). Reconstitution du squelette. Hauteur au garrot 83 cm. Musée de Bâle.

Des documents fossiles attribués au genre *Acinonyx* ont été signalés en Europe dans le Villafranchien du Valdarno inferiore, en Asie dans le Sanménien chinois et dans le Quaternaire de Choukoutien. Les dents du fragment de mandibule provenant de Montopoli et déterminé par DEL CAMPANA comme *Felis* (?*Cynælurus*) *etruscus* se distinguent du type de *Acinonyx pardinensis* par l'absence du talon de la carnassière, le denticule principal de la P_1 plus large vu de profil et la P_2 plus développée, de sorte que, jusqu'à nouvel avis, la détermination de ce document me semble sujette à caution³). En tout cas, la présence du genre *Acinonyx* dans le Villafranchien toscan est attestée par le pied provenant d'Olivola et cité plus haut.

Cynælurus pleistocænicus ZDANSKY, classé par PILGRIM dans son nouveau genre *Sivafelis*, est une forme de grande taille qui se distingue en outre de *Acinonyx pardinensis* par sa P_2 plus développée et par la forme de sa P_1 qui semble plus longue par rapport à sa hauteur. La mandibule de Nihowan attribuée par TEILHARD et PIVETEAU (1930, Pl. XXI, 4) à la même espèce donne bien plus l'impression d'appartenir au genre *Acinonyx*. Elle s'écarte pourtant de la forme de Perrier par sa canine beaucoup plus faible, à concavité postérieure plus accusée et par le développement des tubercules antérieur et postérieur de la P_1 .

³) L'attribution du crâne de Montopoli au genre *Cynælurus* a été contesté par TEILHARD et PIVETEAU (1930).

Un document qui ressemble mieux à la mandibule de *Acinonyx pardinensis* est celui qui a été figuré par PEI (1934, Pl. XXIII, 6). C'est un fragment de mandibule qui porte la carnassière et la P_1 . Cette dernière est caractérisée par son tubercule antérieur et son bourrelet basal postérieur qui sont plus développés que dans le fossile de Perrier. La carnassière est un peu plus large.

Il semble donc qu'aucun Féliné du Continent eurasiatique rapporté au genre *Acinonyx* n'est tout à fait identique spécifiquement avec *Acinonyx pardinensis*.

Mesures de la mandibule type.

	mm
Longueur de la carnassière	20,3
Longueur de la P_1	17
Hauteur de la P_1	13
Longueur de la P_2	13 env.
Longueur du diastème	11
Longueur de la canine	12,6
Largeur de la canine	10,5
Hauteur de la mandibule en arrière de la canine	30,5

2. *Felis arvernensis* CR. et JOB.

Le type de *Felis arvernensis* est la branche droite de la mandibule figurée par CROIZET et JOBERT 1828, *Felis*, Pl. V, 3 et DE BLAINVILLE 1839—1864, *G. Felis*, Pl. XVI. Elle provient du Niveau des Etouaires de la Montagne de Perrier et est conservée au Muséum de Paris. Au cours du 19^e siècle, cette espèce fut signalée aussi dans le Villafranchien italien. Le premier auteur qui a identifié des restes de Félidés du Valdarno avec *Felis arvernensis* est FORSYTH MAJOR (1883). En 1915 et 1916, DEL CAMPANA a décrit et figuré une série de documents renfermant aussi les matériaux trouvés à Olivola (Val di Magra). Il les rapproche de la panthère actuelle et les détermine comme *Felis (Leopardus) arvernensis*. STEHLIN (1933), en contestant cette idée, croit que c'est *Felis pardinensis* qui répond «du moins comme taille, mieux à l'idée... qu'on est tenté de se faire du précurseur pliocène de nos panthères pléistocènes»⁴). Il s'associe à l'idée de la plupart des paléontologistes «disposés à voir dans le plus grand des Félidés proprement dits de notre Pliocène supérieur, le *Felis arvernensis* CR., l'ancêtre des *Felis spelæa* et *leo* quaternaires».

En présence de ces suppositions assez bien fondées, j'ai été passablement surpris de découvrir que le type de *Felis arvernensis* de Perrier est un Félidé de structure aberrante, bien différent de celui du Valdarno et d'Olivola et que son identification avec ce dernier est franchement erronée. Les figures de CROIZET et JOBERT et de DE BLAINVILLE ne montrent les dents de ce type qu'en profil de sorte qu'un caractère très important des prémolaires, leur contour vu de dessus, n'est pas visible. Les auteurs se sont contentés d'une ressemblance approximative de ces figures avec les documents italiens et ont supposé que, comme dans bien des cas analogues, les derniers répondaient aux fossiles auvergnats⁵).

⁴) Comme nous l'avons montré dans le chapitre précédent, cette idée n'est plus soutenable.

⁵) Il semble que les observations de DE BLAINVILLE (Ostéogr., Vol. II, p. 127) ont échappé aux auteurs. DE BLAINVILLE constate que les dimensions et les proportions des molaires ne se retrouvent ni dans les panthères, les jaguars et les lions qu'il a comparés avec *Felis arvernensis*.

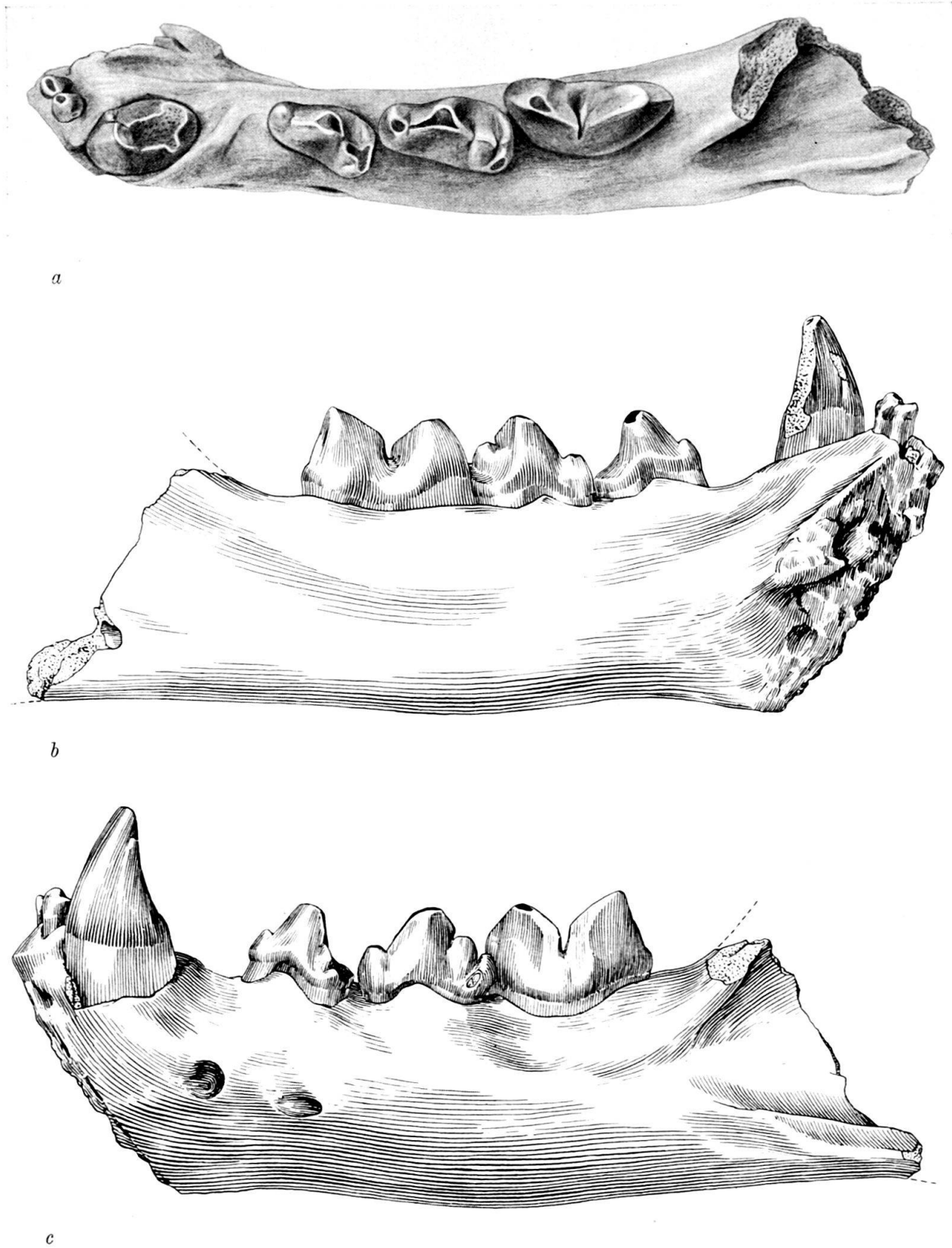


Fig. 3. *Felis arvernensis* (CR. et JOB.). Mandibule type. Villafranchien. Ravin des Etouaires, Montagne de Perrier. *a* vue de dessus, *b* côté externe, *c* côté interne. Grandeur naturelle. Muséum de Paris.

Dans les figures 3 a—c et 4 a—c je représente la mandibule type de *Felis arvernensis* et une autre, provenant du Valdarno et conservée au Musée de Bâle. Il résulte de la comparaison de ces deux documents qu'il existe, au Villafranchien européen, deux espèces de Félidés de taille analogue, mais de structure bien différente. Tandis que les pièces du Valdarno et d'Olivola⁶⁾ appartiennent à un Féliné «normal», c'est-à-dire comparable à une panthère (selon DEL CAMPANA) ou plutôt représentant un précurseur du lion (selon l'opinion de STEHLIN), la mandibule de Perrier présente des caractères qui l'en écartent d'une façon inattendue:

La carnassière est sensiblement plus longue. Cette différence est due surtout au développement exceptionnel du lobe antérieur. Il est plus épais et ne se termine pas, devant sa pointe, par une crête très raide et descendant rapidement vers le collet, mais par une crête arquée, tandis que le collet est situé à un niveau plus élevé au-dessus du bord alvéolaire. La crête postérieure du protoconide est, au contraire, plus raide, de sorte que l'angle formé par les deux crêtes tranchantes de la carnassière est moins ouvert.

La première prémolaire s'écarte bien davantage de l'état «normal» (voir fig. 4), surtout par son contour curieux qui ne présente pas cette forme caractéristique étroite en son milieu, plus large en avant et élargie un peu davantage en arrière; il est au contraire étroit en avant et se termine en arrière par un talon exceptionnellement large et concave sur son côté interne. Le tubercule principal est plus faible et c'est aussi le cas du tubercule antérieur. Le tubercule postérieur est plus comprimé. Un bourrelet basal postérieur forme presque un quatrième tubercule. Toutes ces pointes sont alignées obliquement par rapport à l'axe longitudinal de la mandibule, de sorte que l'angle postérieur de la couronne fait saillie au dehors du bord alvéolaire de la carnassière.

Dans la structure de la P_2 , les caractères «anormaux» sont accusés davantage. La dent est insérée encore plus obliquement, sa couronne est plus élargie en arrière, son angle postérieur interne touche la P_1 , tandis que l'angle externe fait saillie même en dehors de la face externe du corps mandibulaire. Le tubercule principal n'est pas bas et émoussé, mais haut et tranchant comme celui de la P_1 . Les tubercules antérieur et postérieur sont un peu plus petits que dans la P_1 , mais bien détachés; le bourrelet basal postérieur est, par rapport aux autres parties de la couronne, même plus développé.

Les dents que je viens de décrire forment une série plus raccourcie que chez la panthère actuelle ou la forme toscane. Ce caractère est accentué par le court diastème de 9 mm seulement qui sépare la P_2 de la canine. Celle-ci, à couronne petite par rapport à sa racine, courte et trapue ne possède rien de l'élégance allongée d'une canine de Féliné «normal». Sa racine est implantée dans la mandibule moins obliquement, encore un caractère d'un museau raccourci.

Le menton est assez large et les alvéoles des incisives sont juxtaposés. La J_2 n'est pas refoulée contre la canine comme dans la panthère actuelle. La position de ces dents rappelle ce qu'on observe chez le Guépard actuel, mais l'angle formé par les bords alvéolaires des incisives et des dents jugales est encore plus ouvert que dans cette forme. Chez la panthère, le Guépard et la forme du Valdarno, le bord inférieur de la mandibule, vu d'en bas, est rectiligne. Dans notre fossile, cependant, il est recourbé sous la série des dents jugales.

⁶⁾ Je remercie MM. G. MERLA et A. AZZAROLI de m'avoir communiqué quelques documents de la collection de l'Institut géologique de Florence, de sorte que j'ai sous mes yeux 4 mandibules de cette provenance.

La première conclusion qui se dégage de l'étude du type de *Felis arvernensis* est le fait que cette forme n'est pas identique à l'espèce toscane et que celle-ci porte son nom à tort. Je propose donc d'appeler dorénavant le soi-disant *Felis* «*arvernensis*»

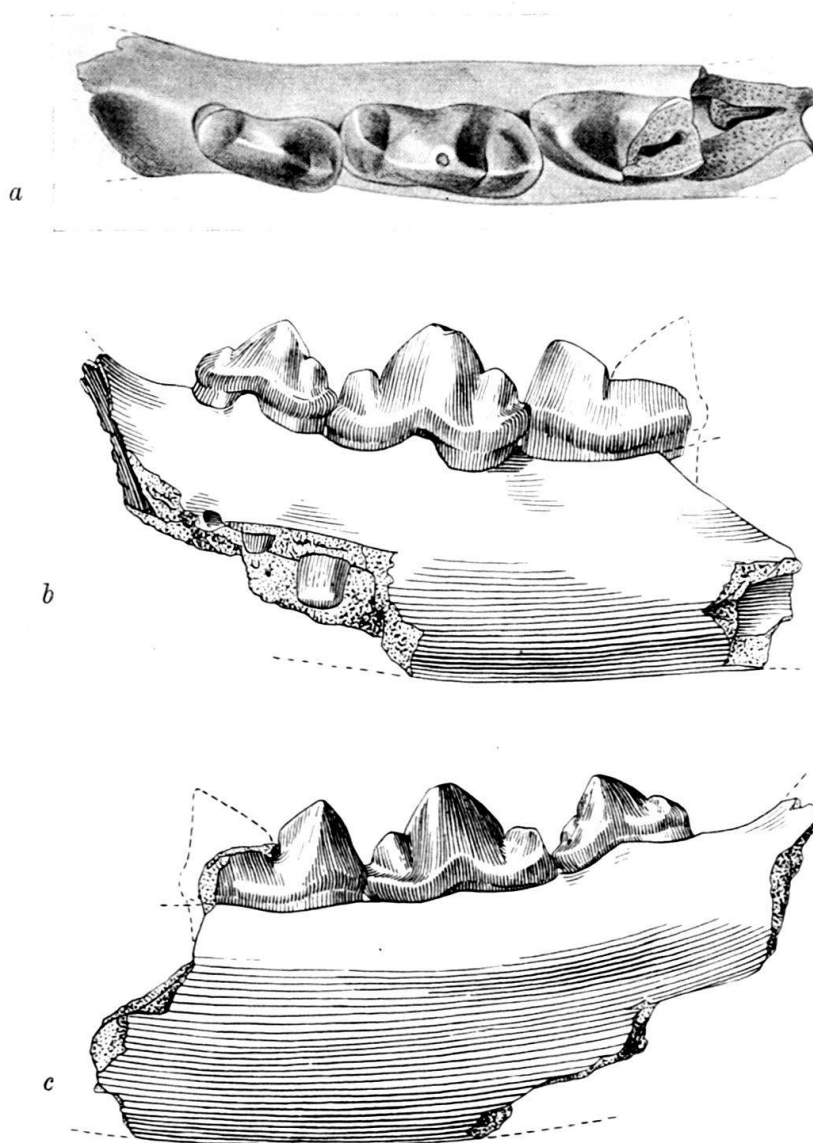


Fig. 4. *Felis toscana* n. sp. Mandibule droite, dessinée au miroir. Villafranchien, Le Ville, Valdarno superiore. a vue de dessus, b côté externe, c côté interne. Grandeur naturelle. Musée de Bâle, V. A. 1087.

du Valdarno et d'Olivola *Felis toscana* et je choisis comme type de cette espèce la branche mandibulaire droite J. G. F. 851, conservée à l'Istituto di Geologia dell'Università de Florence et figurée par DEL CAMPANA 1915, Pl. XXIV, 3a et 3b⁷⁾. La localité typique est Santa Maria presso il Tasso, Valdarno superiore.

C'est à la nouvelle espèce *Felis toscana* que se rapportent les hypothèses des auteurs concernant l'ascendance des grands *Felis* quaternaires. *Felis arvernensis*,

⁷⁾ Sur la planche, les numéros des figures sont confondus. Le crâne devrait porter No. 1 au lieu de 3, la mandibule de Sammezzano No. 2a et 2b au lieu de 2 et 5, la mandibule de Sta. Maria No. 3a et 3b au lieu de 1 et 4.

au contraire, n'a rien à faire avec ces formes. Jusqu'ici, je n'ai pas repéré, parmi les formes vivantes et fossiles, une qui possède des rapports avec cette espèce singulière. La configuration de la mandibule présente certaines analogies avec *Cynælurus pleistocænicus* ZDANSKY, classé par PILGRIM dans son genre *Sivafelis*. Mais le menton est moins vertical et les caractères des dents jugales, raccourcissement de leur série, implantation oblique des prémolaires dans la mandibule, la forme de leur talon et de leur tubercule principal ne se trouvent ni dans cette espèce, ni dans *Sivafelis brachygnatha* (LYD.). Dans ces circonstances, on se demande s'il ne s'impose pas, pour *Felis arvernensis*, un nouveau nom générique. En ce moment, j'y renonce, parce que cette question ne me semble pas en état d'être jugée. J'espère que de nouvelles découvertes pourront éclaircir ce problème.

Dimensions des dents.

	<i>Felis arvernensis</i>	<i>Felis toscana</i>
		V. A. 1086 d'après DEL CAMPANA
Longueur de la carnassière	24,5	? 21,2–23,3
Largeur du lobe antérieur de la carnassière . . .	10,6	9,9 8,3– 9,6
Longueur de ce lobe (en direction oblique) . . .	12,8	12,1
Longueur de la P ₁	20,2	21,7 18,8–22
Largeur de la P ₁ antérieure	7,5	9,2 8,4– 9,4
Largeur postérieure de la P ₁	10,5	10,3 9,7–11
Longueur de la P ₂	16,6	16,3 14 –17
Largeur antérieure de la P ₂	6,2	7,0 6,6– 7,8
Largeur postérieure de la P ₂	10,0	8,4 8 –10

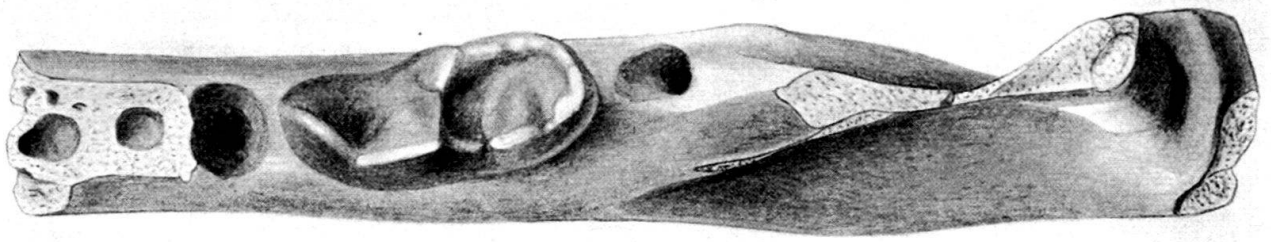
3. *Pannonictis ardea* (BRAVARD).

Le Muséum de Paris possède une mandibule gauche qui ne porte que la carnassière. C'est le type de *Mustela ardea* BRAVARD. Le document provient de la Côte d'Ardé, localité du versant est de la Montagne de Perrier, située au niveau des Sables des Etouaires. *Mustela ardea* fut figurée par GERVAIS, Zool. et Pal. franç. Pl. 27,5. La diagnose est très courte: «Plus robuste et plus grand que le Putois. Longueur de la carnassière 0,011. Son talon est un peu excavé»⁸⁾.

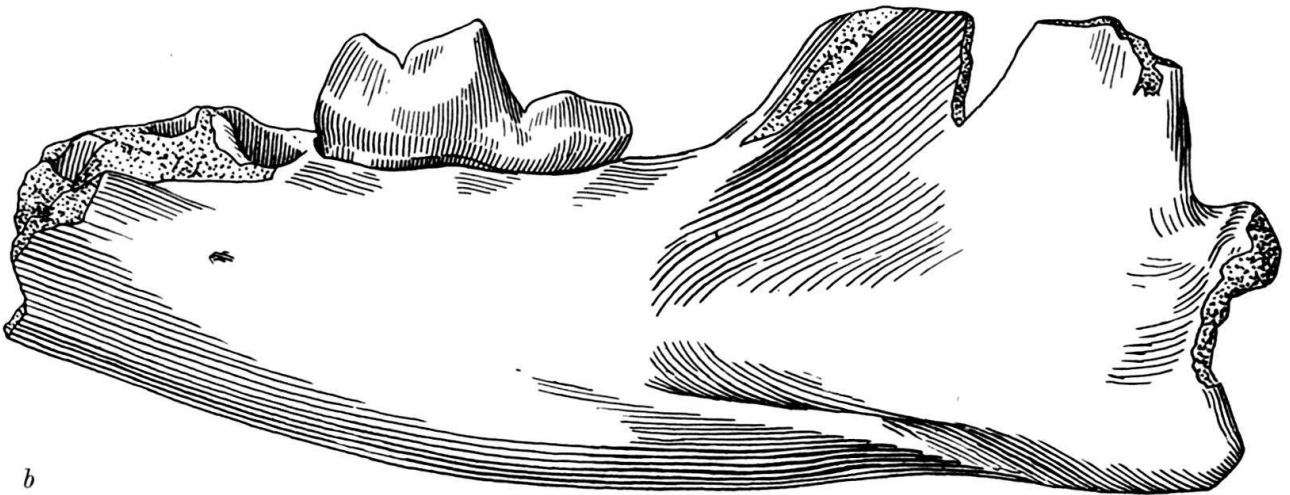
La carnassière du Mustelidé de Perrier, fig. 5 a—c, est 11,6 mm longue et 4,96 mm large. Son contour, vu d'en dessus, est donc beaucoup plus trapu que dans les *Martes* actuelles. Elle s'en distingue en outre par la forme et la position du métaconide. Ce tubercule est plus puissant, moins détaché et situé presque vis-à-vis du protoconide. Le paraconide est plus court et plus massif que chez les *Martes*. Le talonide possède la forme d'un bassin bien creusé et à bord simple dans sa partie linguale. Sur son bord labial, on observe deux petits tubercules.

Il est évident que cette carnassière ne peut pas être attribuée à une espèce du genre *Martes*. Par contre, elle possède la même structure que la carnassière inférieure de *Pannonictis Pilgrimi*, espèce découverte par KORMOS (1934) dans les brèches «préglaciales» de Villány-Mészköhegy (Hongrie). Dans les figures 6 a—c je

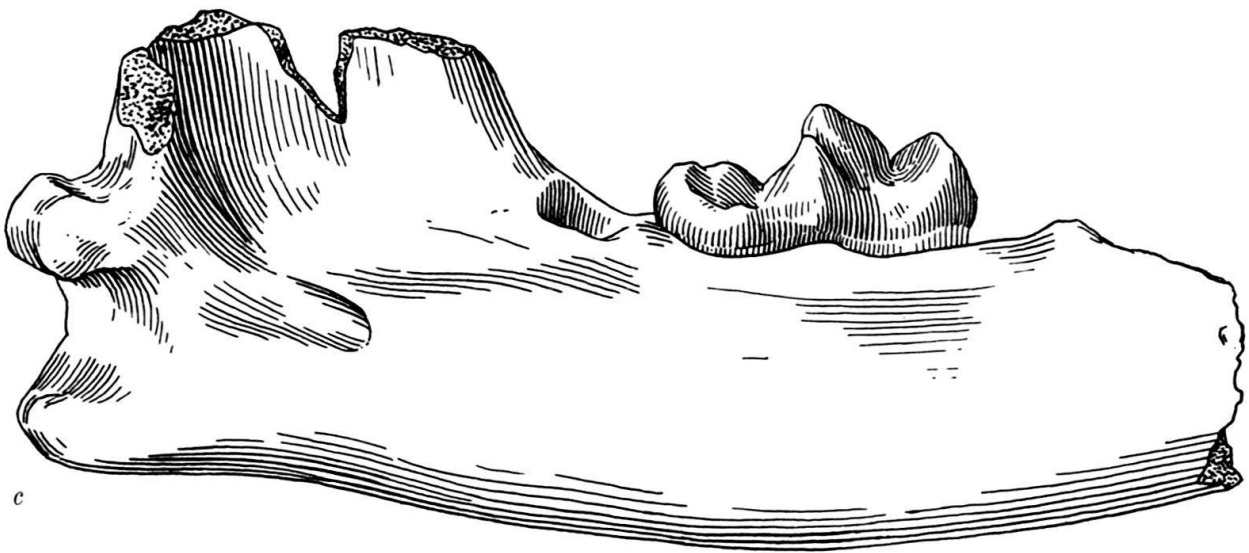
⁸⁾ TROUESSART cite ce document sous la désignation de *Putorius ardeus* et suppose que c'est la même forme que *Lutra mustelina* POMEL (1853) citée par le même auteur (1846) sous le nom de *Mustela lutroides*.



a



b



c

Fig. 5. *Pannonictis ardea* (BRAVARD) Mandibule type. Villafranchien. Côte d'Ardé, Montagne de Perrier. a vue de dessus, b côté externe, c côté interne. 3:1. Muséum de Paris.

représente un fragment de mandibule de cette forme. La carnassière, plus usée que celle de Perrier, est un peu plus étroite dans sa partie antérieure, son talonide est un peu plus allongé, mais les dispositions des tubercules principales et du bord du talonide sont les mêmes.

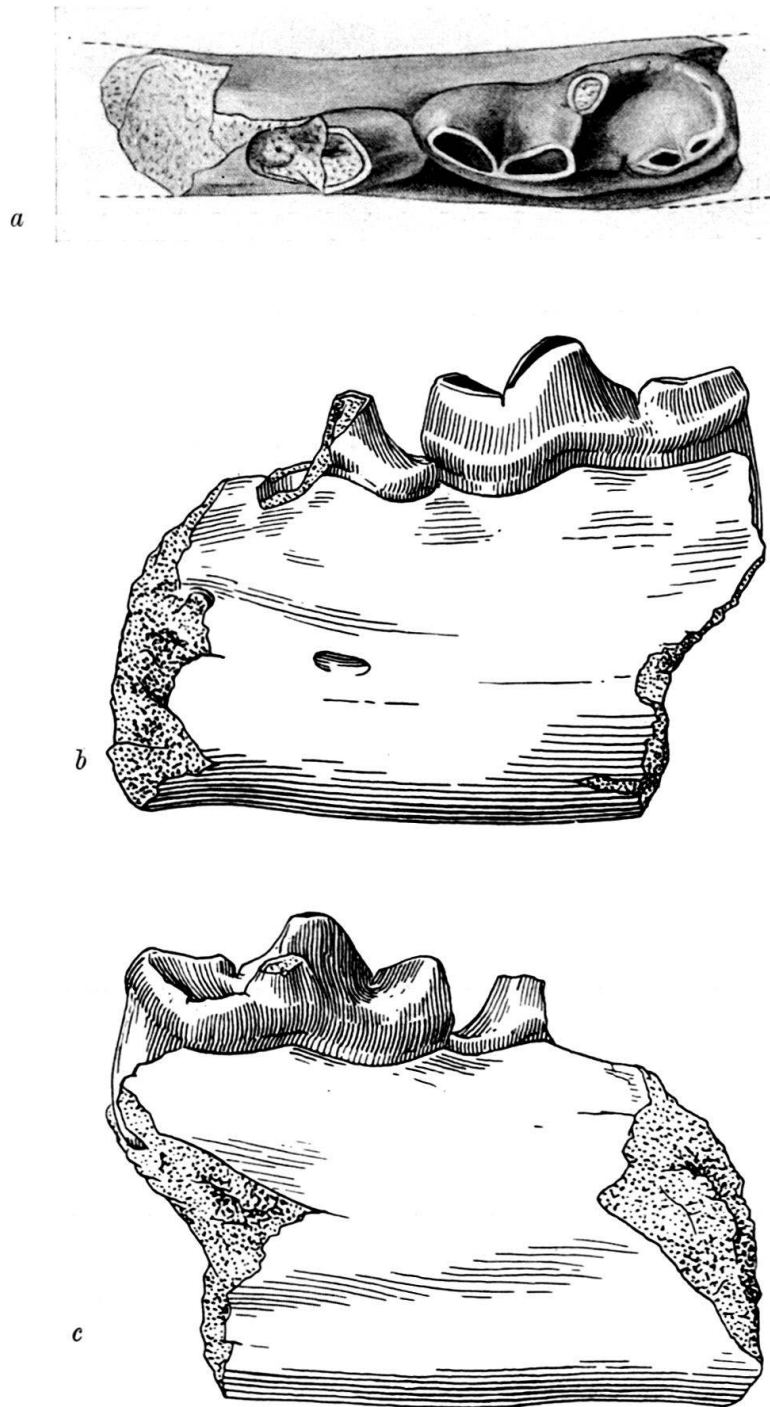


Fig. 6. *Pannonictis Pilgrimi* KORMOS. Fragment de la mandibule gauche. Villány-Meszkőhegy (Hongrie). *a* vue de dessus, *b* côté externe, *c* côté interne. 3:1. Musée de Bâle U. P. 749.

J'attribue donc le Mustéliné de Perrier au genre *Pannonictis*. Quant à sa détermination spécifique, je propose de conserver le nom choisi par BRAVARD. *Pannonictis Pilgrimi* possède un corps mandibulaire plus haut et moins gracile que *Pannonictis ardea* et il ne serait pas justifié d'admettre une identité spécifique des deux formes. Par contre, elle existe très probablement entre *Pannonictis ardea* et *Proputorius olivolanus* MARTELLI. Grâce à l'obligeance de mes confrères de Florence,

j'ai pu étudier le type de cette dernière espèce. Sa carnassière n'est, il faut le dire, pas bien conservée. C'est surtout le métaconide qui a souffert, mais les parties intactes de la couronne ainsi que la forme de la mandibule montrent les mêmes dispositions que *Pannonictis ardea*.

Les mesures de la carnassière des trois formes sont les suivantes:

	<i>Pannonictis ardea</i>	<i>Pannonictis Pilgrimi</i>	« <i>Proputorius</i> » <i>olivolanus</i>
Longueur	11,6	11,7	11,5
Largeur	4,96	4,8	4,5

4. *Baranogale* cfr. *Helbingi* KORMOS

Dans son Catalogue méthodique, A. POMEL signale un petit Mustélicé «*Rhabdogale* (= *Zorilla*) *antiqua* POMEL 1853, dont il donne la description suivante: «Espèce un peu plus forte que la congénère vivante, ayant sa canine plus aiguë et comme tordue à la base. La première avant-molaire plus épaisse, la seconde sans denticules, la carnassière peu élevée. La mandibule est très robuste. Terrain pliocène d'alluvion ponceuse à Perrier.»

Cette description se rapporte à deux branches mandibulaires incomplètes d'un seul individu qui sont conservées au Muséum de Paris. Ils portent l'étiquette «*Zorilla fossilis*» BRAVARD, Côte d'Ardé (Type ni décrit ni figuré, non porté au catalogue). Dans les figures 7 et 8, a-c, j'ai représenté les deux documents, chacun sous trois aspects.

La mandibule se distingue de celle de *Ictonyx capensis* (= *Zorilla zorilla*) par sa forme plus gracile et plus allongée. La structure de la carnassière est bien différente. Les crêtes tranchantes du protoconide et du paraconide forment un angle plus ouvert. Le protoconide est moins puissant, le contour de la couronne n'est pas élargi au milieu et le talonide est plus large. Les couronnes de P₁ et P₂ sont moins épaisses et moins hautes. P₃ est mieux développée et l'allongement de la mandibule est du surtout au développement de cette dent. Les trois prémolaires sont bien alignées.

La forme de la canine est bien curieuse. Sa couronne est très concave en arrière et bien convexe en avant, au-dessus du collet, de sorte qu'on a l'impression qu'elle a été poussée en avant, vers les incisives qui sont plus inclinées que dans l'espèce vivante.

Il ne peut pas être question de faire de notre fossile un «*Zorilla fossilis*», mais il doit être rapproché de la forme «préglaciale» hongroise que KORMOS a décrite sous le nom de *Baranogale Helbingi* (1934). La description donnée par cet auteur pour la mandibule de Villány-Meszkőhegy (loc. cit. Pl. II, 6) répond aussi à celle du fossile de Perrier. Comme dans ce dernier, la carnassière possède un hypoconide et un métaconide bien développés. Le dernier est détaché du protoconide. La figure 7b de KORMOS qui représente la P₁ en profil ne se distingue guère de ce qu'on voit dans notre figure. Il est vrai que cette dent ainsi que la carnassière sont un peu moins larges que celles du fossile de Perrier.

Je détermine le «*Zorilla fossilis*» comme *Baranogale* cfr. *Helbingi* KORMOS.

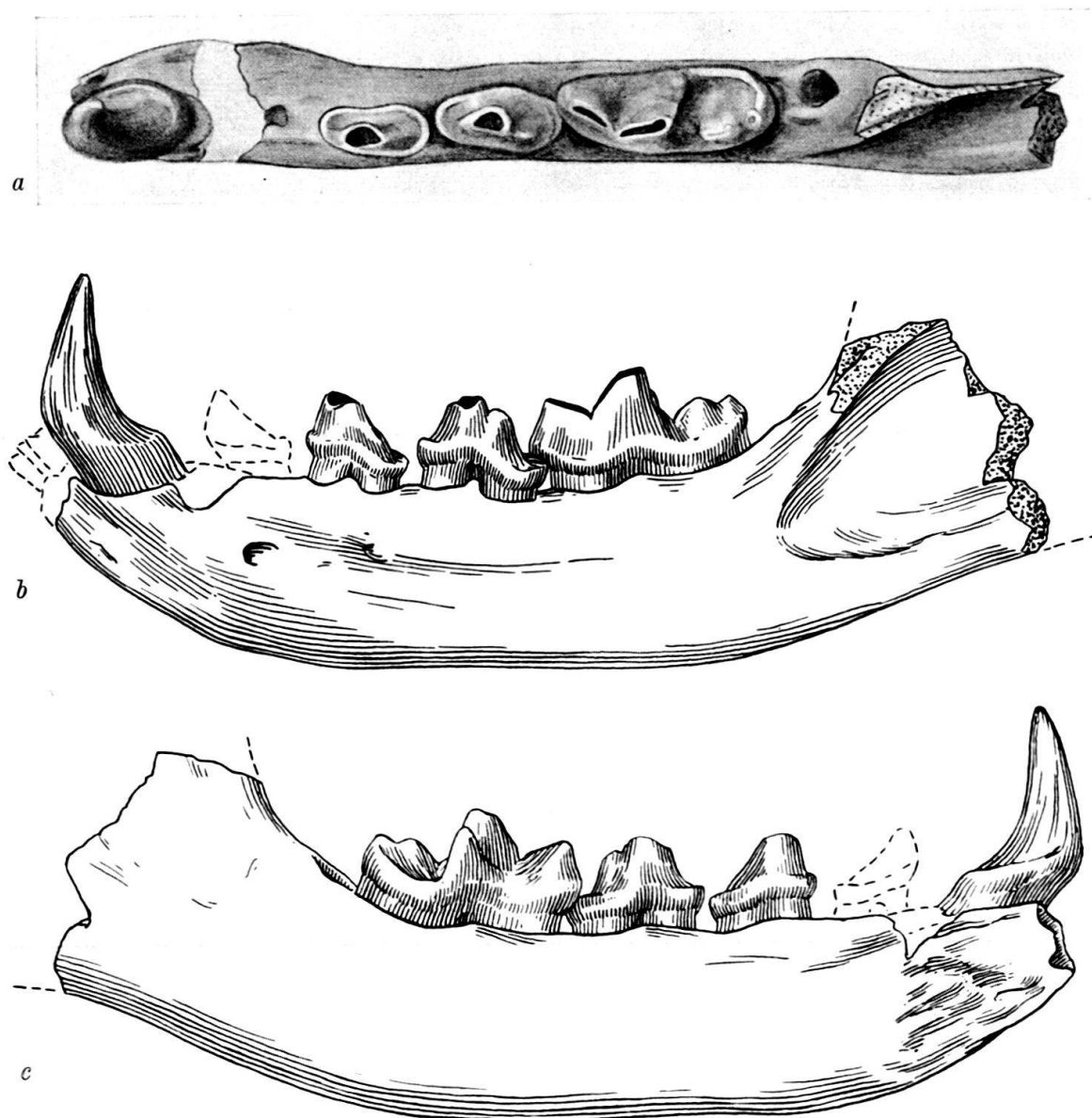


Fig. 7. *Baranogale* cfr. *Helbingi* KORMOS. Type. Mandibule gauche. Villafranchien, Côte d'Ardé, Montagne de Perrier. *a* vue de dessus, *b* côté externe, *c* côté interne. 3:1. Muséum de Paris.

Mesures :

	<i>Baranogale</i> de Perrier	<i>Baranogale</i> <i>Helbingi</i> . Type
Longueur de la M_1	7,76	7,4
Largeur de la M_1	3,1	2,75
Longueur du trigonide	5,1	4,95
Longueur de la P_1	4,6	4,45
Largeur de la P_1	2,25	2,0
Longueur de la P_2	3,76	3,6
Longueur de la P_3	3,28	—
Longueur de l'alvéole de la P_3 . .	2,58	2,7
Longueur M_2 - P_3	21,5 env.	20
Longueur M_2 -C	26,9	—

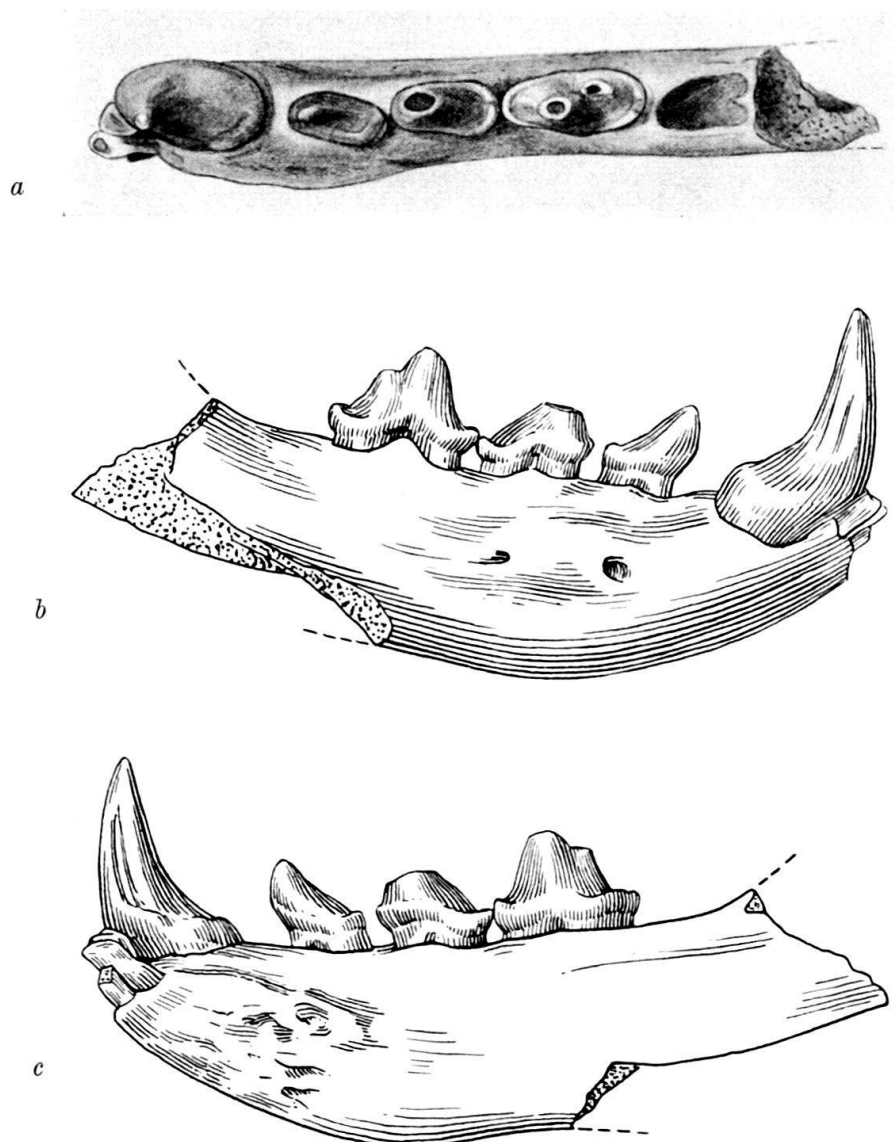


Fig. 8. *Baranogale* cfr. *Helbingi* KORMOS. Type. Mandibule droite. Villafranchien, Côte d'Ardé, Montagne de Perrier. *a* vue de dessus, *b* côté externe, *c* côté interne. 3:1. Muséum de Paris.

Références.

- BLAINVILLE, H. M. DUCROTAY DE: Ostéographie des Mammifères. Paris 1839-64.
 BRAVARD, AUGUSTE: Monographie de la Montagne de Perrier. Paris 1828.
 CROIZET et JOBERT: Recherches sur les ossements fossiles du Département du Puy-de-Dôme. Paris 1828.
 DEL CAMPANA, D.: Nuove Ricerche sui Felini del Pliocene italiano. *Palaeontographia italica*, XXI, 1915, XXII, 1916.
 DUBOIS, AUGUSTE et STEHLIN, H. G.: La Grotte de Cotencher, station moustérienne. *Mém. Soc. Pal. suisse*. LII, 1932, LIII, 1933.
 GERVAIS, PAUL: Zoologie et Paléontologie françaises. Paris 1859.
 KORMOS, THEODOR: Neue und wenig bekannte Musteliden aus dem ungarischen Oberpliozän. *Folia zoologica et hydrobiologica*. V, No. 2. Riga 1934.
 LYDEKKER, R.: Indian tertiary and post-tertiary Vertebrata. *Palaeont. indica* Ser. X, Vol. II, 1884.

- MAJOR, CH. I. FORSYTH: Die Tyrrhenis. Kosmos VII, 1883.
 MATTHEW, W. D.: Critical observations upon Siwalik Mammals. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. LVI, 1929.
 PEI, WEN-CHUNG: On the Carnivora from Locality 1 of Choukoutien. Palaeontol. sinica Ser. C, VIII, 1934.
 PILGRIM, G. E.: The fossil Carnivora of India. Palaeont. indica New Ser. XVIII, 1932.
 POMEL, A.: Catalogue méthodique et descriptif des Vertébrés fossiles découverts dans le bassin hydrographique supérieur de la Loire, etc. Paris 1853.
 SCHAUB, S.: Über die Osteologie von Machaerodus cultridens Cuvier. Ecl. geol. Helvetiae XIX, 1925.
 SCHAUB, S.: Was ist Felis elata Bravard? Ecl. geol. Helv. 32, 1939.
 TEILHARD DE CHARDIN, P. et PIVETEAU JEAN: Les Mammifères fossiles de Nihowan. Annales de Paléontologie XIX, 1930.
 ZDANSKY, O.: Quartäre Carnivoren aus Nord-China. Palaeont. sinica Ser. C. II, 1925.

9. — HANS E. THALMANN (Caracas): **Regional-stratigraphische Verbreitung der Foraminiferen-Gattung Rzehakina Cushman, 1927.**

Die zur Familie der *Siliciniidae* gehörende Gattung *Rzehakina* CUSHMAN, 1927 (Genoholotyp: *Silicina epigona* RZEHAK, 1895), bildet bis zu 0,6 mm grosse, feinsandig-kieselige, elliptische Gehäuse, die beiderseits einen vertieften zentralen Teil aufweisen und eine stumpfkielige Peripherie besitzen. Die inneren Windungen sind in einer losen, leicht gebrochenen Spirale angeordnet. Jede halbe spitzwinklige Windung stellt eine Kammer dar. Der Schalenbau ist verhältnismässig primitiv, und die Gattung sieht äusserlich wie eine verkappte *Ophthalmidium* (Isomorphie) aus. Die Variationsbreite der einzig bekannten Art, *Rzehakina epigona* (RZEH.) ist gross. Der Verfasser glaubt daher, dass die bisher aufgestellten beiden Varietäten, var. *lata* CUSHMAN et JARVIS, 1928, und var. *minima* CUSHMAN et RENZ, 1946, keine Berechtigung haben. Bei der var. *minima* CUSHMAN et RENZ handelt es sich überdies wahrscheinlich um eine verkappte *Spiroloculina*. *Spiroloculina inclusa* GRZYBOWSKI, 1901, ist ein eindeutiges Synonym von *R. epigona* (RZEH.), und *R. venezuelana* HEDBERG, 1937, aus dem Oberoligozän von Ost-Venezuela gehört entweder zu *Massilina* oder zu *Ammomassilina*.

Die aus der kalifornischen Oberkreide bekannt gewordene *Silicosigmoilina* CUSHMAN et CHURCH, 1929 (Genoholotyp: *S. californica* CUSHM. et CHURCH), eine homoeomorphe Form, ist höchst wahrscheinlich identisch, i.e. congenerisch, mit *Rzehakina* CUSHMAN. Untersuchung beider Genera an Hand von Dünnschliffen, welche der Verfasser der Geduld und Fingerfertigkeit seines Freundes und Kollegen Dr. WOLF MAYNC (Caracas) verdankt, wird die verwandtschaftlichen Beziehungen der beiden Genera später dartun. Zahlreiche Individuen von *Silicosigmoilina* sind mir freundlicherweise von den Herren BRADFORD C. JONES, STANLEY S. WISSLER, HERSCHEL D. DRIVER und Dr. P. P. GOUDKOFF (alle Los Angeles) zur Verfügung gestellt worden. Es sei in dieser Mitteilung daher nur die bisher bekannt gewordene stratigraphische Verbreitung von *Rzehakina*, soweit mir die Literatur zugänglich war, registriert:

RZEHAKS Genotypus wurde in einem einzigen Exemplar im sogenannten „alt-tertiären“ Mergel bei Zdaunek in Mähren aufgefunden. Die Begleitfauna dieses Mergels hat jedoch einwandfrei oberkretazischen Charakter, worauf schon M. F. GLAESSNER hingewiesen hat. Die „*Spiroloculina*“-Schichten (mit *S. inclusa* GRZ.) in den basalen bunten Eozän-Tonen der Mittelkarpathen sind nichts anderes als *Rzehakina*-Schichten und müssen, meines Erachtens, dem Danien zugewiesen werden. H. HIL-

TERMANN (Öl und Kohle, Bd. 39, 1943, S. 749) gibt in seiner Textfig. 5 ein gutes Bild der mit *Rzehakina* vergesellschafteten Sandschaler-Foraminiferen dieser „Bunten Tone“. Weiterhin ist *Rzehakina* signalisiert aus dem Danien von Hendaye (Pyrenäen), hier allerdings selten, während P. MARIE im Danien von Saint-Marcet (Kleine Pyrenäen) eine *Rzehakina*-Zone ausgeschieden hat; in den katalanischen Bergen Spaniens, im obersten Senon von Pedraforca, hat LLÓPIS I LLADO, und in den Übergangsschichten vom Danien zum Montien der Flyschschichten des ungarischen Karpathen-Vorlandes L. MAJZON, das Vorkommen von *Rzehakina* nachgewiesen.

In Nordafrika finden wir die Gattung im Danien von Algerien (*Cardita beaumonti*-Schichten des Djebel Kilabia), Nord-Marokko (Rharb), Spanisch-Marokko (Küstenzone zwischen Larache, Alcazarquivir und Arcila), ferner in den Esna-Mergeln (Danien) bei Taramsa-Tulch in Ober-Ägypten. Die turonen „Erbsenkalke“ von Palästina sollen nach AVNIMELECH ebenfalls *Rzehakina* führen, doch ist es nicht ausgeschlossen, dass es sich hier um Danien handelt.

Vom Danien-Flysch und den paläozänen Gorjatschij-Kljutsch-Schichten des nordwestlichen Kaukasus hat GLAESSNER *Rzehakina* beschrieben.

In Neuseeland ist nach FINLAY das Auftreten von *Rzehakina epigona* (RZEH.) bezeichnend für die oberste Kreide. *Rzehakina* kann also in circum-mediterranem und neuseeländischem Verbreitungsgebiet als typisches Oberkreide-Fossil betrachtet werden.

Von Nord- und Südamerika sind folgende Vorkommen bekannt geworden (die Verbreitung von *Silicosigmoilina* ist hier ausser Betracht gestellt): CUSHMAN hat *Rzehakina epigona* (RZEH.) im unteren Teil der senonen Taylor-Mergeln in der Golfküstenregion (südöstliche USA.) festgestellt, COLE in den Selma-Kalken (Senon) einer Bohrung in Florida. Die paläozäne Velasco-Formation bei Tantoyuquita und in den Tancanhuitz-Hügeln des Tampico-Gebietes (Ost-Mexiko) führt besonders in ihrem oberen Teile, oberhalb der Schichten mit *Discocyclina* und *Athecocyclina*, häufig *Rzehakina*. In der Vidoño-Formation von Ost-Venezuela, einer Übergangsformation von Danien zum Paläozän, finden wir die Gattung als Zonenfossil wieder (HEDBERG). In den gleichaltrigen Lizard-Springs-Mergeln der Insel Trinidad sowie der obersten Tarouba- und Chaudière-Formation hat H. H. RENZ *Rzehakina* festgestellt. In der Santa-Elena-Halbinsel von Ecuador hat der Verfasser zahlreiche Individuen in der Estancia-Formation (Danien-Paläozän) zitiert. Im westlichen Kolumbien sind ihm Funde im „Paläozän“ bekannt, doch handelt es sich hier möglicherweise ebenfalls um Danien-Ablagerungen. Die *Siphogenerinoides*-Schichten (früher als „Clavulina shales“ bekannt) des Maestrichtien und die Mal-Paso-Formation (Danien) des nordwestlichen Peru führen ebenfalls *Rzehakina epigona* (RZEH.), während hier die basalen Eozän-Schichten der Negritos-Formation *Rzehakina*-frei sind. Schliesslich sei noch auf den von MACFADYEN gemachten Einzelfund einer *Rzehakina epigona* (RZEH.) auf der Burdwood Bank (Lat. 54° 7' 30" S, Long. 58° 16' W, aus einer Tiefe von 96 m) aufmerksam gemacht, wahrscheinlich aus Danien-Schichten.

Dass eine solch winzige, gegenüber Umlagerung, Transport und Resedimentation unempfindliche Art, wie *Rzehakina epigona* (RZEH.) allochthon in jüngeren Schichten gefunden wird, zeigen seltene Funde im mährischen Tertiär (Jedlitschka), im Torton bei Bologna (Lipparini), im Oligozän von Algerien (FLANDRIN) und in den eozänen Red Beds von Neuseeland (FINLAY).

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass im neuweltlichen Verbreitungsgebiet die Gattung vom Senon an bis ins Paläozän vorkommt.

Caracas, 3. November 1949.

10. — HANS E. THALMANN (Caracas): **Mitteilungen über Foraminiferen VIII.** (Mit 1 Tabelle im Text.)

35. Die Gattung *Hantkenina* im indopazifischen Eozän.

Zu den vom Verfasser (Lit. 1) signalisierten Vorkommen der Gattung *Hantkenina* im mittleren und oberen Eozän von Sangkoelirang und Tandjong Seilor (Ost-Borneo) können folgende Neufunde im Indopazifik nachgetragen werden:

a) In einer ungefähr 1500 m mächtigen Wechsellagerung von schwarzen Mergeln mit *Discocyclina*- und *Pellatispira*-führenden Kalkbänken im oberen Stromgebiet des Mahakam-Flusses, nordöstlich von Long Iram, ca. 420 km nordwestlich von Samarinda (Ost-Borneo) sammelte mein Freund und Kollege, F. M. AYERS, im Sommer 1941 Mergelproben, in denen sich zahlreiche, wenn auch kleinwüchsige Individuen von *Hantkenina* (*Hantkenina*) *alabamensis* CUSHM., und *Hantkenina* (*Cribrorhantkenina*) *inflata* HOWE nachweisen liessen. Es handelt sich bei diesen Mergeln unzweifelhaft um Ober-Eozän (Jacksonien). Die 25 Fundstellen liegen alle innerhalb des Areals, das sich zwischen 0° bis 0° 40' N, und 116° bis 117° E erstreckt. Die Hantkeninen sind hier vergesellschaftet mit obereozänen Globorotalien und Globigerinen. Leider ist das Original-Material infolge der japanischen Invasion in Indonesien verloren gegangen.

b) J. H. GERMEERAAD (Lit. 2) erwähnt das Vorkommen der Gattung *Hantkenina* in den rötlich-weissen ober-eozänen Kalken in der Bucht von Pasanea, ca. 1200 m südöstlich der Mündung des Wai Oeta, an der Küste im nördlichen Teil von Zentral-Ceram. *Hantkenina* ist hier vergesellschaftet mit grosswüchsigen *Globigerina eocaena* GÜMB. Es ist dies, meines Wissens, das erste signalisierte Vorkommen der Gattung *Hantkenina* in Kalksteinen.

c) Der kürzlich verstorbene, australische Mikropaläontologe, W. J. PARR (Lit. 3) meldete die ersten Funde aus Australien, und zwar vom Brown's Creek und Hamilton Creek im Kap Otway Distrikt von Victoria. Die stark zusammengedrückten, flachen Formen wurden von PARR als *Hantkenina alabamensis* CUSHM. var. *compressa* beschrieben und abgebildet, doch handelt es sich hier sicher um Individuen, welche in den Formenkreis der echten *Hantkenina* (*Hantkenina*) *alabamensis* CUSHM. gehören und unzweifelhaft Ober-Eozän anzeigen.

d) Aus oberen Mitteleozän-Schichten in Neuseeland berichtet H. J. FINLAY (Lit. 4) über drei verschiedene Fundstellen (Waitangi-Bohrung Nr. 2 aus 1560 Fuss Tiefe; Profil bei Hampden, nördlich des Kakaho Creek, und Pahi-Mergel des Mangatoro-Distriktes) mit der neuen *Hantkenina australis* FINL. H. J. FINLAY und J. MARWICK (Lit. 5) erwähnten, dass die Gattung *Hantkenina* noch in der unteroligozänen Kaiatan-Stufe im Greymouth-Distrikt von North Westland vorkommt. H. E. THALMANN (Lit. 6) betrachtete dieses letztere Vorkommen jedoch als einen Fall von Aufarbeitung und Resedimentation. Seither haben FINLAY und MARWICK (Lit. 7) jedoch das neuseeländische Tertiär neu eingeteilt und die Kaiatan-Stufe dem unteren Ober-Eozän zugewiesen. Letztere wird von der Runangan-Stufe des oberen Ober-Eozäns überlagert, welche ebenfalls *Hantkenina* vom *alabamensis*-Typus führt. Das obereozäne Alter der Kaiatan- und Runangan-Stufen ist also durch das Vorkommen jungeozäner Hantkeninen sichergestellt.

36. Bemerkung zur Gattung *Lenticulina* LAMARCK 1804.

In einer kürzlich erschienenen Arbeit über die Gattung *Lenticulina* gibt H. BARTENSTEIN (Lit. 8) eine neue Einteilung in welcher, aus nomenklatorischen Grün-

den, die bisher als selbständig betrachteten Genera *Astacolus*, *Marginulinopsis*, *Vaginulinopsis*, *Robulus*, *Saracenaria* und *Planularia* als Untergattungen von *Lenticulina* LAMARCK, 1804, klassifiziert werden. Massgebend sind für BARTENSTEIN der Grad der Involution, Evolution, Querschnitt und Natur der Mündung des Gehäuses. Verfasser kann jedoch dieser Neueinteilung nicht beistimmen und weist auf seine früheren Ausführungen (Lit. 9) hin, in welchen festgestellt wurde, dass der Genohotyp *Lenticulina (Lenticulites) rotulata* LAMARCK, 1804 (abgebildet 1806) nicht zu den Foraminiferen gezählt werden kann. Die LAMARCKsche Originalfigur bezieht sich bestimmt nicht auf ein Foraminifer!

J. A. CUSHMAN (Lit. 11, 12) hatte im Sommer 1927 Gelegenheit, die Originalsammlungen von LAMARCK und DEFRANCE in Paris und Caen genau zu studieren. Dabei stellte sich heraus, dass das Originalpräparat mit *Lenticulina rotulata* LAM. im „Cabinet de Mr DEFRANCE“ in Caen, ausser einem einzigen Exemplar des von CUSHMAN selektierten Genohotyp, noch zwei *Nummulites*-Arten enthält. Es ist daher begreiflich, dass L. PREVER in seinen Nummuliten-Studien (1902) *Lenticulina* LAMARCK als Gattungsnamen bei den Nummuliten verwendete. Es unterliegt daher, meines Erachtens, keinem Zweifel, dass das LAMARCK-DEFRANCE-Originalpräparat unmöglich als Basis zum Aufstellen eines Genohotypus dienen kann. Es ist Aufgabe und Pflicht der französischen Mikropaläontologen, durch Reexamination der Originalien von LAMARCK, DEFRANCE und de MONTFORT, die Validität der *Lenticulina* als Gattungsnamen der Foraminiferen festzustellen.

Nach meinem Dafürhalten sollte, nebenbei bemerkt, der Gattungsnamen *Cristellaria* LAMARCK, 1816, mit dem von J. J. GALLOWAY (Lit. 12, p. 236) bezeichneten Genohotyp: *Cristellaria producta* LAMARCK, 1816, wieder als valides Genus der Familie *Lagenidae* eingesetzt werden.

37. Gehäuse-Grösse bei den Foraminiferen.

Bei den sog. „Klein“-Foraminiferen schwankt die mittlere absolute Grösse des Gehäuses zwischen 0,3 und 5 mm, bei den sog. „Gross“-Foraminiferen im allgemeinen zwischen 3 und 12 mm. Welchen Grössenschwankungen die Schalen dieser Einzeller unterworfen sein können, zeigen für die Klein-Foraminiferen folgende Beispiele: *Silicotextulina diatomitarum* DEFL. (Miozän, Kalifornien), ist mit einer Länge von 0,042 mm wohl der kleinste Zwerg; die rezente *Silicotextulina deflandrei* FRENG. (San Blas Bay, Buenos Aires) misst 0,078 mm; *Spiroloculina turkomanica* BRODS. aus dem Grundwasser der Wüste Kara-Kum in Zentralasien hat eine Länge von 0,065 mm und eine *Lagena* sp. von derselben Fundstelle nur 0,045 mm.

Andererseits müssen unter den „Klein“-Foraminiferen die folgenden Arten als wahre Riesen angesehen werden: *Neusinia agassizi* GOES (Tiefenwasser unterhalb 3000 m im Pazifik) mit ihrer Breite von 190 mm, und *Protobotellina cylindrica* H.-A. und E. aus dem Gebiet der Falkland-Inseln mit einer Länge von beinahe 120 mm nehmen hier wohl den ersten Rang ein. *Psammonyx vulcanicus* DÖDERL. aus der Siogami-Bay in Japan weist Ausmasse von $60 \times 15 \times 2$ mm auf. *Botellina pinnata* PEARCEY aus 55 Faden Tiefe ausserhalb des Kap Natal wird bis zu 62 mm, *Bathysiphon filiformis* SARS im Mittelmeer bis zu 50 mm, *Pelosina constricta* EARL. in der Antarktik bis zu 40 mm, *Bathysiphon appeninicus* SACCO aus dem Ligurien Italiens bis zu 30 mm lang, ebenso einige von NEUGEBOREN aus dem Miozän Transsylvaniens beschriebene Nodosarien.

Unter den zu den Gross-Foraminiferen gerechneten Genera findet man wahre Riesen. Rezente *Carpenteria* und *Polytrema* können eine Oberfläche von 50×125 mm

einnehmen, *Gypsina plana* (CARTER) auf Korallenriffen in Tahiti sogar bis zu 100×125 mm. Nach einer mündlichen Mitteilung meines Freundes Dr. HANS G. KUGLER befindet sich in der Sammlung des Naturhistorischen Museums in Basel ein Exemplar von *Lepidocyclus gigas* CUSHM. aus dem Oberoligozän von Antigua mit einem Durchmesser von mehr als 120 mm. Individuen dieser Art im Mitteloligozän von Mexiko und Venezuela (FALCON) mit einem Durchmesser von 50–80 mm sind keine Seltenheit. Dasselbe gilt von einer ganzen Reihe weiterer *Lepidocyclus*-Arten [z. B. *L. elephantina* (MUN.-CHALM.), *L. dilatata* (MICH.), *L. gigantea* (MART.), *L. georgiana* CUSHM. etc.].

Loftusia elongata COX aus der obersten Kreide von Iran kann eine Länge von 118 mm erreichen. *Alveolina gigantea* CHECC.-RISP. aus dem sizilianischen Eozän misst 100×10 mm. *Assilina cancellata* NUTT. aus dem Lutétien von Sind erreicht eine Länge von 50 mm, miozäne *Cycloclipeus*-Arten in Java bis zu 58 mm, *Nummulites millecaput* (BOUBÉE) aus dem Eozän von Kreta bis zu 120 mm. Durchmesser von 45 bis 60 mm sind bei *Nummulites gizehensis* (FORSK.), *N. pratti* D'ARCH. und HAI-ME oder *Numm. macgillavryi* M. RUTT. gar nicht selten anzutreffen. Unter den Fusulinen ist wohl *Parafusulina kingorum* DUNB. et SKINN. aus dem texanischen Perm mit über 60 mm Länge und einem Diameter von 7,8 mm die bisher grösste Art.

Orbitolina gigantea D'ORBIGNY, 1850, welche noch in der 3. Auflage des bekannten CUSHMANSchen Foraminiferen-Handbuches (1940) als Genoholotyp angeführt war, und einen Durchmesser von 100 mm erreichen kann, ist nach den Untersuchungen von A. SILVESTRI und H. DOUVILLÉ seinerzeit bereits als ein *Cyclolites* entlarvt worden. CUSHMAN hat daher in der neuesten, 4. Auflage, seines Handbuches an ihrer Stelle als Genoholotyp *Orbitolites concava* LAMARCK, 1801, substituiert. LAMARCK hat aber leider nie eine Figur von dieser Art abgebildet, und seine Species-Diagnose ist vom taxonomischen Standpunkt zu dürftig und ungenügend. Verfasser schlägt daher vor, die erste gut beschriebene und abgebildete Art, *Orbitulites texanus* ROEMER, 1849 (Texas, p. 392), abgebildet in ROEMER, 1852, Kreidebild. Texas, p. 86, pl. 10, fig. 7a–d, als neuen Genoholotypus von *Orbitolina* LAMARCK, 1801 zu bezeichnen.

Schliesslich sei noch auf die höchst interessante Arbeit von NEWELL (Lit. 13) aufmerksam gemacht, in welcher das Problem der phyletischen Grössenzunahme bei fossilen Foraminiferen, Korallen, Brachiopoden, usw. behandelt wird.

38. Über aufgearbeitete Globotruncanen.

Die Frage, ob die Gattung *Globotruncana* autochthon im Tertiär vorkommt, taucht stets wieder in der Foraminiferen-Literatur auf. So hat kürzlich E. DI NAPOLI ALLIATA (Lit. 14) den Fund eines einzigen, gut erhaltenen Exemplars von *Globotruncana arca* (CUSHM.) var. *contusa* (CUSHM.) aus dem Mitteleozän von Zentral-Sizilien eingehend diskutiert. Diese Varietät hat ihre Hauptverbreitung im Aturien. DI NAPOLI ALLIATA lässt durchblicken, dass er, wegen des ausgezeichneten Erhaltungszustandes sowie wegen der Tatsache, dass an der Fundstelle Mitteleozän über Cenoman transgrediert und Ablagerungen des Senons mehr als 100 km von der Fundstelle entfernt vorkommen, an die Möglichkeit eines authentischen Tertiär-Vorkommens der Gattung *Globotruncana* glaubt.

Es würde zu weit führen, um auch nur auszugsweise alle bisher bekannt gewordenen Tertiär-Vorkommen der Gattung *Globotruncana* zu zitieren. Der Verfasser erlaubt sich aber, gestützt auf 25jährige Erfahrung (Untersuchung von über 300 000 Gesteinsproben aus aller Welt), die Behauptung aufzustellen, dass alle post-kreta-

zischen *Globotruncana*-Vorkommen mit Sicherheit aufgearbeitet und resedimentiert sind; dass der stets betonte gute Erhaltungszustand dieser tertiären Einsprenglinge oder Fremdlinge kein Beweis gegen Aufarbeitung ist, und dass durch genaues palaeogeographisches Studium der näheren und weiteren Umgebung der Fundstelle jeder post-kretazische Einzelfall erklärt werden kann. Die Gattung *Globotruncana* mit allen ihren Arten und Varietäten ist und bleibt auf die oberste Mittelkreide und Oberkreide (mit Ausschluss des Danien) beschränkt.

39. Stratigraphische Verbreitung der Foraminiferen-Familien.

(Mit 1 Tabelle.)

Die in der Tabelle verzeichnete stratigraphische Verbreitung der Foraminiferen-Familien stützt sich auf Literaturangaben und auf eigene Erfahrungen. Der Verfasser anerkennt (Stand 1. November 1949) insgesamt 56 valide Familien mit 944 Gattungen, einschliesslich einiger stratigraphisch-begrenzt vorkommender Untergattungen.

Von den Familien treten 13 (23,5%) nur fossil, 2 (3,5%) nur rezent und 41 (73%) sowohl fossil wie rezent auf. Von den Gattungen sind bis heute 519 (55%) nur fossil bekannt geworden. Davon sind 393 Gattungen auf eine einzige Formation beschränkt, während die übrigen 126 mehrere Formationen oder Epochen durchlaufen. Bisher nur rezent bekannt sind 116 Gattungen (13%), die übrigen 309 (32%) kommen fossil und rezent vor.

In der Tabelle ist jeweilen die Anzahl der nur-fossilen, nur-rezenten und fossil-und-rezenten Gattungen angegeben. Mehr als die Hälfte der verzeichneten Familien treten erst seit dem Beginn der Jurazeit (oder später) auf, während 25 Familien ihren Ursprung im Paläozoikum, bzw. vor-jurassisch, haben. Nur fossil bekannt sind die Familien *Endothyridae*, *Fusulinidae*, *Orbitolinidae*, *Spirocyclinidae*, *Stomiosphaeridae*, *Gümbelinidae*, *Meandropsinidae*, *Enantiomorphinidae*, *Hantkeninidae*, *Orbitoididae*, *Discocyclinidae*, *Victoriellidae* und *Miogypsinidae*, also ungefähr ein Viertel der Gesamtzahl. Die beiden nur rezent bekannten Familien sind: *Allogromiidae* und *Keramosphaeridae*.

Ferner sei auf diejenigen Genera hingewiesen, die bisher noch als „incertae sedis“ gelten: *Chuarina* (Prae-Kambrium), *Forschia*, *Lituotubella* und *Monotaxis* (alle aus dem Karbon), *Wetheredella* (Silur), *Ptychocladia* (Perm), *Pseudoastorhizula* und „*Cercidina*“ (beide Oberkreide), *Somalina* (Eozän), *Geminospira* und *Oolitella* (beide aus dem Pleistozän).

40. Stratigraphische Verbreitung der Gattung *Hantkenina* in Cuba und Venezuela.

Dank der Freigebigkeit meines Freundes, Dr. PEDRO J. BERMUDEZ (Caracas), war es mir möglich, an Hand reichen Foraminiferen-Materials von den Typus-Lokalitäten der eozänen Formationen der Insel Cuba, der stratigraphischen Verbreitung der Gattung *Hantkenina* näher nachzugehen. Das Resultat kann folgendermassen kurz zusammengefasst werden:

Die kalkigen Sandmergel der Madrugas-Formation (Paleozän) sowie die darüber transgredierende Capdevila-Formation (unteres Untereozän) lieferten keine Hantkeninen. Erst in der Universidad-Formation (oberes Untereozän) tritt *Hantkenina* (*Aragonella*) *mexicana* CUSHM, als älteste Vertreterin der Gattung auf. Die Loma-Candela-Formation (Mitteleozän) führt stets noch *Hantkenina* (*Aragonella*)

Zusammengestellt von HANS E. THALMANN (1. November 1949).

[illegible]

Familien	Zahl der Genera (f*) (fr*) r*)	Kambr.	Ordov.	Silur	Devon	Karbon	Perm	Trias	Jura	Kreide	Eozän	Oligoz.	Miozän	Plioz.	Pleist.	Rezent
<i>Chilostomellidae</i>	4 5 1															
<i>Planorbulinidae</i>	4 5 1								.. ? ..							
<i>Silicidae</i>	5 1 1															
<i>Spirocyclinidae</i>	7															
<i>Stomiosphaeridae</i>	1															
<i>Anomalinidae</i>	10 11 1															
<i>Ellipsoidinidae</i>	12 3															
<i>Globigerinidae</i>	4 9															
<i>Gümbelinidae</i>	8															
<i>Valvulinidae</i>	23 16															
<i>Meandropsinidae</i>	19												.. ? ..			
<i>Alveolinidae</i>	12 2															
<i>Calcarinidae</i>	7 5															
<i>Cymbaloporidae</i>	3 3 1															
<i>Enantiomorphinidae</i>	5															
<i>Globorotalidae</i>	7 2															
<i>Hantkeninidae</i>	5															
<i>Heterohelicidae</i>	11 6															
<i>Orbitoididae</i>	23															
<i>Peneroplidae</i>	4 8 2															
<i>Discocyclinidae</i>	8															
<i>Homotremidae</i>	3															
<i>Rupertidae</i>	2 2															
<i>Victoriellidae</i>	3															
<i>Miogyopsinidae</i>	6															
<i>Pegidiidae</i>	1 3															
<i>Fischerinidae</i>	1															
<i>Allogromiidae</i>	14															
<i>Keramospaeridae</i>	1															
<i>Genera ohne Fam.</i>	11	1)		(1)		(3)	(1)			(2)	(1)				(2)	

*) f: nur fossil bekannt. fr: fossil und rezent bekannt. r: nur rezent bekannt.

mexicana CUSHM. (letztes bzw. jüngstes Vorkommen dieser Art), zusammen mit *Hantkenina* (*Applinella*) *longispina* CUSHM. Auf die Jabaco-Jicotea-Formation (unteres Obereozän) beschränkt ist *Hantkenina* (*Cribohantkenina*) *danvillensis* HOWE et WALL., während *Hantkenina* (*Hantkenina*) *alabamensis* CUSHM. (mit welcher Spezies, als Synonym, *Hantkenina brevispina* CUSHM. vereinigt werden muss) erstmalig in dieser Formation auftritt und dann als einziger und letzter Vertreter der Gattung bis ans Ende der Consuelo-Formation (oberes Obereozän) durchläuft.

Die stratigraphische Reichweite (vertikales Vorkommen) der *Hantkenina*-Arten im Eozän von Cuba stimmt ausgezeichnet überein mit derjenigen von Trinidad und Barbados. Der Verfasser konnte sich davon an Hand von Foraminiferen-Material aus Trinidad und Barbados, welches ihm von seinen Freunden, Dr. H. H. RENZ (Caracas) und dem leider viel zu früh verstorbenen Dr. ALFRED SENN (früher Barbados) zur Verfügung gestellt wurde, überzeugen. Brieflicher Gedankenaustausch mit Dr. P. BRÖNNIMANN (Trinidad) brachte eine weitere Bestätigung dieser stratigraphisch so wichtigen Übereinstimmung in den drei Antillen-Inseln.

Gegenüber dem häufigen Vorkommen der Hantkeninen in Trinidad, Barbados und Cuba sind die Funde von *Hantkenina* in Venezuela überaus spärlich, ja ausgesprochen selten. W. L. F. NUTTALL (Lit. 15) hat aus dem Gebiete von Maracaibo das seltene Vorkommen von *Hantkenina* (*Aragonella*) cf. *mexicana* CUSHM. in den eozänen Pauji-Mergeln erwähnt, leider ohne Abbildung. Falls NUTTALLS Bestimmung einwandfrei ist, müsste, gestützt auf diese Art, ein Teil der Pauji-Formation noch dem höheren Mitteleozän zugewiesen werden. Dem Verfasser ist es bisher nur gelungen, aus dem Waschrückstand schwarzer Tone, welche offenbar den Pauji-Mergeln entsprechen, zwergwüchsige, stachellose *Hantkenina* sp. nachzuweisen, deren Zusammenvorkommen mit *Gümbelina venezuelana* NUTT. und *Bulimina jacksonensis* CUSHM. zweifellos auf Obereozän hinweisen. Die Funde stammen aus der Umgebung der Bohrung La Victoria Nr. 1 im Distrikt Miranda, Staat Zulia (West-Venezuela), und wurden vom Kollegen A. KRUMHOLZ im Sommer 1949 gemacht.

In Ost-Venezuela sind mir nur aus den obersten Schichten der eozänen Merecure-Formation der Umgebung von Altagracia de Orituco, Staat Guarico, spärliche, schlecht erhaltene Individuen von *Hantkenina* (*Hantkenina*) *alabamensis* CUSHM. in Begleitung von *Bulimina jacksonensis* CUSHM. und *Nonion micrus* COLE bekannt. Dieser Teil der Merecure-Formation muss daher ins Obereozän (Jackson-Stufe) gestellt werden.

Literatur.

1. THALMANN, H. E.: *Hantkenina* in the Eocene of East Borneo. Stanford Univ. Publ., Univ. Ser., Geol. Sci., vol. 3, Nr. 1, 1942, S. 8–13.
2. GERMERAAD, J. H.: Geology of Central Seran. In: RUTTEN and HOTZ, Geol., Petrogr. and Paleont. Results of Explorations... Island of Ceram, (3), Geol. No. 2, 1946, S. 29, 30, 81 und 105.
3. PARR, W. J.: An Australian record of the foraminiferal genus *Hantkenina*. Proc. R. Soc. Victoria, n. s., vol. 58, pts. 1–2, 1947, S. 45–47.
4. FINLAY, H. J.: New Zealand Foraminifera: The occurrence of *Rzehakina*, *Hantkenina*, *Rotaliatina*, and *Zeauvigerina*. Trans. R. Soc. New Zealand, vol. 68, 1939, S. 538–539.
5. FINLAY, H. J. and MARWICK, J.: The division of the Upper Cretaceous and Tertiary in New Zealand. Ibid., vol. 70, pt. 1, 1940, S. 108 und 111.
6. THALMANN, H. E.: Foraminiferal genus *Hantkenina* and its subgenera. Amer. Jour. Sci., vol. 240, Nov. 1942, p. 818.
7. FINLAY, H. J. and MARWICK, J.: New divisions of the New Zealand Upper Cretaceous and Tertiary. New Zeal. Jour. Sci. and Technol., vol. 29, No. 4, (Sect. B), 1947, S. 229 and 232.

8. BARTENSTEIN, H.: Entwicklung der Gattung *Lenticulina* (*Lenticulina*) Lamarck 1804 mit ihren Untergattungen (For.). *Senckenbergiana*, Bd. 29, Nr. 1–6, 1948, S. 41–65.
9. THALMANN, H. E.: Nachtrag zum Nomenclator zu BRADYS Tafelband der Foraminiferen der „Challenger“-Expedition. *Diese Zeitschr.*, Bd. 26, Nr. 2, 1933, S. 253.
10. CUSHMAN, J. A.: Some notes on the early foraminiferal genera erected before 1808. *Contr. Cushman Labor. Foram. Research*, vol. 3, pt. 2, 1933, S. 124–125.
11. CUSHMAN, J. A.: Notes on the collection of DeFrance. *Ibid.*, vol. 3, pt. 3, 1933, S. 142.
12. GALLOWAY, J. J.: *A Manual of Foraminifera*. Bloomington, Indiana, 1933, S. 236.
13. NEWELL, N. D.: Phyletic size increase, an important trend illustrated by fossil Invertebrates. *Evolution*, vol. 3, No. 2, 1949, S. 105–108 (Foraminifera).
14. NAPOLI ALLIATA, E. DI: *Globotruncana* nell'Eocene della Sicilia Centrale. *Riv. Ital. Pal. e Strat.*, Anno 54, fasc. 1, 1948, S. 1–10.
15. NUTTALL, W. L. F.: Upper Eocene Foraminifera from Venezuela. *Jour. Paleont.*, vol. 9, 1935, S. 130.

11. — G. H. R. VON KOENIGSWALD (Utrecht): **Bemerkungen zu „*Dryopithecus*“ *giganteus* Pilgrim.** (Mit 1 Textfigur und 1 Tabelle.)

Unter den Resten höherer Primaten aus den Siwalikschichten Indiens fällt ein von PILGRIM als „*Dryopithecus giganteus*“ beschriebener unterer Molar durch seine bemerkenswerte Grösse auf, wird er doch in der Länge nur von den Maximalwerten für Gorilla, von einigen grossen Molaren des fossilen Orang aus Südchina und den noch grösseren des *Gigantopithecus* aus den gleichen Schichten übertroffen. Dass dieser interessante Primate nicht zu *Dryopithecus* s. str. gehört, hat schon REMANE gesehen, aber sein Vergleich mit *Simia* ist weniger glücklich, da die Molaren dieser Form viel dichtere und feinere Schmelzrunzeln besitzen, und auch niedriger sind. LEWIS hat 1937 die Form zu *Sivapithecus* – Typ *Sivapithecus sivalensis* – gestellt, aber auch zu diesem Genus kann sie, wie wir gleich sehen werden, nicht gehören.

Der fragliche Molar (Fig. 1) besitzt eine Länge von 19.1 mm bei einer Breite von 15.3 mm (die entsprechenden Maximalwerte für Gorilla sind 19.2 mm und 16.5 mm), somit einen Index von 80.1. Er stammt aus den Nagri-Schichten, etwa unteres Mittelpliozän, der Bakralla-Kette von Alipur und befindet sich im Indian Museum, Calcutta: Katalognummer D 175. In der Umrissform und der Verteilung der Höcker und Gruben stimmt er nicht schlecht mit gewissen Gorillamolaren überein (z. B. Fig. 22, p. 90, GREGORY und HELLMAN), unterscheidet sich von diesem aber leicht durch die niedrigeren und weniger prononcierten Höcker. PILGRIM hält den Zahn für einen dritten, REMANE für einen zweiten Molaren. Nach GREGORY und HELLMAN deutet der niedrige Breitenindex eher auf einen dritten Molaren hin. Der Zahn zeigt das typische „*Dryopithecus*-Muster“ mit einem breiten Kontakt zwischen Metaconid und Hypoconid. Der letztere Höcker ist scharf abgegrenzt, ebenso wie eine breite vordere und eine ausgeprägte hintere Grube. Der Schmelz zeigt einige gröbere Runzeln.

Sehen wir uns nach weiteren Funden um, die zur gleichen Art gehören könnten, so kommt hier nur ein grosser unterer Prämolare in Frage, der ebenfalls aus den Nagri-Schichten stammt, und zwar von der bekannten Localität Haritalyangar bei Simla. Das Original befindet sich im Indian Museum, Calcutta, Katalognummer D 190. Dieser Zahn wurde von PILGRIM erst mit Vorbehalt als *Sivapithecus* cf. *indicus* bestimmt, später zu *Sivapithecus himalayensis* gestellt, während alle anderen Autoren ohne weiteres ihn unter *Sivapithecus indicus* aufführen, mit der die andere obengenannte Art vereinigt wird. Auch dieser vorderste Prämolare fällt zunächst durch seine Dimensionen auf. Er ist sehr breit und dabei auffällig kurz. Nach PILGRIM 1915 beträgt seine Breite

14,1 mm, seine Länge 12,8 mm; sein Index somit 110,1. In der Arbeit von 1927 wird die Länge mit 11,6 mm angegeben, während GREGORY und HELLMAN am Abguss wiederum zu anderen Werten kommen. Die Abbildungen bei PILGRIM 1915 sind scheinbar nicht genau in doppelter Grösse gezeichnet; die angegebene Breite stimmt wohl mit der seiner Figur 9b (hier 1b) überein, aber die Länge lässt sich nicht genau nachmessen. Es genügt jedoch für unsere Zwecke, PILGRIMS ursprüngliche Masse zu verwenden, wobei bemerkt sei, dass bei einem noch kürzeren mesio-distalen Durchmesser die noch zu besprechenden Unterschiede nur noch schärfer hervortreten würden.

Tabelle 1.

Breite des ersten Prämolaren und des letzten Molaren des Unterkiefers.

	Breite		
	P ₃	M ₃	(d)
Gorilla ¹⁾	13,0	14,0	1,0
Mittelwerte ²⁾	13,8	15,9	2,1
Orang ¹⁾	10,8	12,8	2,0
Mittelwerte ²⁾	9,2	12,4	3,2
Schimpanse ¹⁾	7,9	10,0	2,1
Mittelwerte ²⁾	8,5	9,5	1,0
<i>Sivapithecus sivalensis</i> ³⁾	7,5	12,3	4,8
„ <i>Sivapithecus cf. indicus</i> “ ¹⁾ . .	14,1		
<i>Sivapithecus indicus</i> ¹⁾	(14,1)	13,4	(-0,7)
„ <i>Dryopithecus giganteus</i> “ ¹⁾ . .	(14,1)	15,3	(1,2)

1) PILGRIM, 1915. 2) SENYUREK, 1941. 3) PILGRIM, 1927.

Betrachten wir zunächst die Breite dieses Zahnes. Vergleichen wir ganz allgemein bei den höheren Primaten die Breite des ersten Prämolaren mit der Breite des letzten Molaren, so zeigt ein Blick auf die beigegebene Tabelle, dass bei den rezenten Anthropoiden P₃ normalerweise stets schmaler ist als M₃. Ausser Mittelwerten nach SENYUREK habe ich die übrigen Angaben PILGRIMS Originalpublikationen entnommen, da er sicherlich alle entsprechenden Masse auf die gleiche Weise genommen hat. Die Differenzen (d) liegen zwischen 1,0 und 3,2 mm. Bei dem einzigen aus den Siwaliks beschriebenen Unterkiefer mit vollständigem Molaren- und Prämolarengebiss, der zu *Sivapithecus sivalensis* (beschrieben als *Sivapithecus cauleyi*) gehört, beträgt der entsprechende Wert sogar 4,8 mm. Vergleichen wir nun unsern fraglichen Prämolaren mit „*Dryopithecus giganteus*“ und *Sivapithecus indicus*, der grössten und der zweitgrössten Form aus diesen Schichten, so zeigt es sich, dass dieser Zahn zur ersteren Form in einem harmonischen Verhältnis steht, für die zweite jedoch entschieden zu klein ist. Betrachten wir ferner noch die Oberflächenskulptur dieses recht ausgekauften Zahnes, der im vorderen Abschnitt noch einige gröbere Runzeln erkennen lässt, so kann wohl kein Zweifel bestehen, dass unser Prämolare zur gleichen Art gehören muss wie der von PILGRIM als „*Dryopithecus giganteus*“ beschriebene Molar.

Dadurch, dass PILGRIM einen P₃ von ähnlichen Dimensionen bei der Rekonstruktion des Gebisses von *Sivapithecus indicus* gebraucht hat, hat diese Form ein unproportioniertes Vordergebiss bekommen, das ihr sicher nicht zukommt (PILGRIM 1915, p. 37, Fig. 2).

Normalerweise ist bei den lebenden Anthropoiden der vorderste Prämolare mesio-distal verlängert und somit länger als breit. Die Vorderkante der Krone ist herab-

gezogen, so dass der Zahn sectorial wird. Unser fossiler Zahn hingegen ist sehr kurz, sein Breitenindex beträgt 110,1. Die entsprechenden Werte sind (Mittelwerte nach SENYUREK) für Gorilla 82,4, Orang 69,4, Schimpanse 86,6; hingegen für *Sinanthropus* 114,3 und für den rezenten Menschen 115,7. Für die Siwalikformen, wie *Ramapithecus* cf. *brevirostris* sind die Werte 57,0 und für *Sivapithecus sivalensis* (= *cautleyi*) 66,3 (nach GREGORY, HELLMAN und LEWIS).

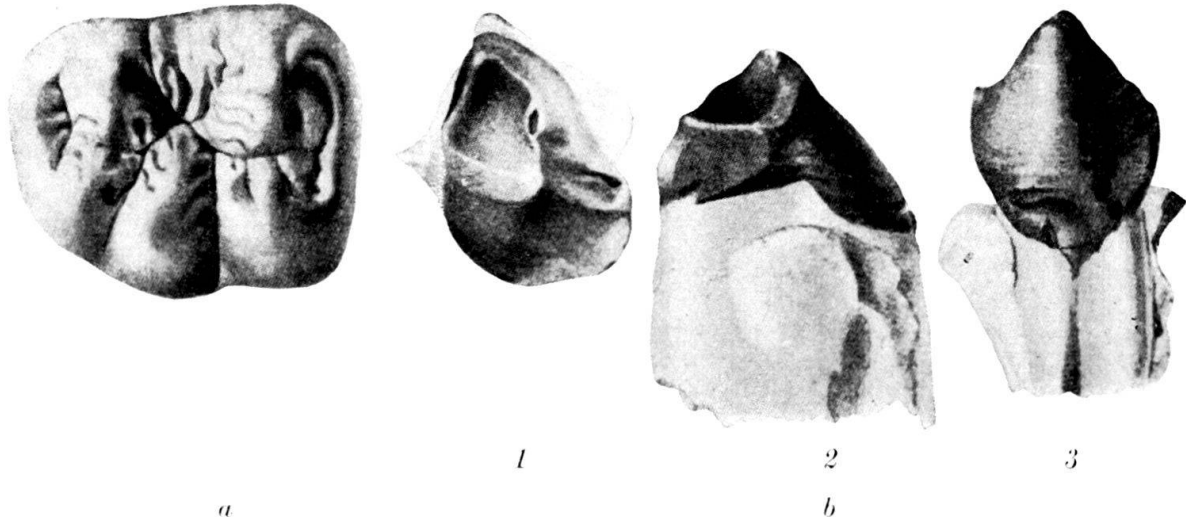


Fig. 1. *Indopithecus giganteus* (PILGRIM) aus den Nagri-Schichten Indiens.

a Dritter rechter unterer Molar von Alipur, von oben.

b Erster unterer Prämolare von Haritalyangar, 1 von oben, 2 von hinten, 3 von aussen.

Alle Figuren in doppelter Grösse, nach PILGRIM 1915.

Der vorderste Prämolare zeichnet sich wohl durch eine sehr grosse Variabilität aus. Wenn wir den Gorilla, der unserer Form in der Grösse noch am nächsten kommt, zum Vergleiche heranzuziehen, so sehen wir, dass der entsprechende Zahn wohl breiter sein kann – Maximum nach GREGORY und HELLMAN 17,3 mm, Mittelwert 12,8 mm –, dass jedoch die kleinste Länge nicht unter 13,0 mm sinkt. Dadurch ist die extreme Kürze des fossilen Zahnes wohl deutlich genug demonstriert; er unterscheidet sich dadurch sowohl von *Dryopithecus* als von *Sivapithecus*, aus welchem Grunde für die Gattung ein neuer Name, und zwar *Indopithecus* gen. nov. vorgeschlagen wird, mit der einzigen bisher bekannten Art

Indopithecus giganteus (PILGRIM)

1915 *Dryopithecus giganteus* PILGRIM; Rec. Geol. Surv. India; p. 27, pl. II, fig. 8, *Sivapithecus* cf. *indicus* PILGRIM; op. cit.; p. 45, pl. 1, fig. 9.

1926 *Sivapithecus indicus*; GREGORY und HELLMAN; Anthrop. Am. Mus. Nat. Hist., p. 42.

1927 *Sivapithecus himalayensis* (parte), PILGRIM; Pal. India, p. 2.

1937 *Sivapithecus giganteus*; LEWIS, Amer. J. Sc. p. 145.

non: *Pithecus* cf. *satyrus* (L.), FALCONER 1868; op. cit. p. 145.

Wir waren bisher nur auf die Längen- und Breitenmasse des Prämolaren eingegangen und müssen noch seine Morphologie besprechen. Der Zahn ist im Verhält-

nis zu seiner Grösse relativ niedrig, Höhe ca. 10,0 mm. Der Haupthöcker wirkt in der Seitenansicht spitz, erweist sich jedoch von hinten gesehen recht stumpf (Fig. 1 b und c). Er ist durch eine dem Hinterrande etwa parallelen Kante mit einem deutlichen Innenhöcker verbunden, wodurch der Zahn praktisch bicuspid wird. Die Talonidgrube ist breit und flach und wohl infolge der Auskautung ohne Schmelzrunzeln. Die Trigonidgrube ist tief und lateral stark zusammengedrückt. Der Zahn macht, von oben gesehen, einen dreieckigen Eindruck, mit einem rechten Winkel an der hinteren Aussenecke (Fig. 1 a). Durch den verkürzten vorderen Abschnitt, die vorne nicht herabgezogene Schmelzgrenze (Fig. 1 c) und die Lage der grössten Breite neben und nicht vor dem Haupthöcker entfernt unser Zahn sich vom „sectorialen“ Typ, wie ihn die Anthropoiden normalerweise zeigen, und nähert sich den Verhältnissen, wie sie die Hominiden zeigen. Derartige Prämolaren kommen, wie REMANE gezeigt hat, auch gelegentlich beim Schimpansen vor, so dass dieses Merkmal alleine nicht genügt, diesen Typus ohne weiteres als menschlich anzusprechen. PILGRIM, der übrigens in seiner ursprünglichen Beschreibung das Genus *Sivapithecus* zu den Hominiden stellt, ist die Annäherung dieses Zahnes an den menschlichen Prämolarentyp nicht entgangen. Er bemerkt hierzu: „In der Tat, wenn beide Höcker des dritten Prämolaren von *Sivapithecus* etwas niedriger wären, und der innere etwas weiter vom Haupthöcker abstände, so würde der Zahn prinzipiell“ – im Original: „in essential features“ – „nur wenig von demjenigen des Menschen verschieden sein“ (PILGRIM 1915, p. 55). Von den lebenden Anthropoiden nähert sich der Schimpanse am meisten dem Menschen, aber gerade bei den grösseren Formen wird die Ähnlichkeit stets geringer. Es ist darum überraschend, bei so einer Riesenform wie *Indopithecus* dem „non-sectorialen“ Prämolarentyp zu begegnen.

Der grösste aller höheren Primaten, *Gigantopithecus* ist, wie WEIDENREICH gezeigt hat, ein Hominide. Diese aus dem Mittelpleistozän Südchinas stammende Form, der sicher nicht die zentrale Stellung zukommt, die WEIDENREICH ihr gibt, ist einem noch nicht beschriebenen oberen Caninen nach relativ kurzschnauzig gewesen; dies dürfte in erster Linie in einer Verkürzung des ersten Prämolaren zu suchen sein. Die Spezialisierung der hochkronigen Molaren lässt auf eine weit ins Pliozän reichende Vorgeschichte schliessen, und dadurch gewinnt der bei dem pliozänen *Indopithecus* beobachtete „vermenschlichte“ Prämolarentyp eine besondere Bedeutung. Obwohl das Kronenmuster der Molaren beider Formen verschieden ist (bei den vorliegenden *Gigantopithecus* Molaren sind durch starke Abkautung die feineren Details der Runzelung nicht mehr zu erkennen), so sind die Differenzen doch nicht so stark, dass bei dem Zeitabstand Mittelpliozän-Mittelpleistozän eine verwandtschaftliche Beziehung beider Formen oder wenigstens eine Zuweisung beider Formen zur selben Gruppe unmöglich wäre, wenn sie sich auch beim gegenwärtigen Stande unserer Kenntnis noch nicht beweisen lässt. Auf diese Möglichkeit hingewiesen zu haben, ist der Zweck dieser Zeilen.

Zusammenfassung.

Ein grosser, aus den Nagri-Schichten Indiens stammender vorderster unterer Prämolare eines höheren Primaten, der von PILGRIM zu *Sivapithecus* gestellt wurde, gehört seiner Grösse und Schmelzrunzelung nach zur gleichen Art wie ein von PILGRIM als *Dryopithecus giganteus* beschriebener letzter Molar aus den gleichen Schichten. Durch die besondere, mesio-distale verkürzte Form des non-sectorialen P₃ unterscheidet sich diese Form sowohl von *Dryopithecus* als von *Sivapithecus*, weshalb sie in einer besonderen Gattung, *Indopithecus* (gen. nov.), untergebracht werden soll.

Indopithecus giganteus (PILGRIM) steht in keinem näheren Verhältnis zu den lebenden Anthropoiden, dagegen muss mit der Möglichkeit gerechnet werden, dass zu den pleistozänen Grosshominiden vom Typ des *Gigantopithecus* Beziehungen bestehen.

Literatur.

- GREGORY, W. K. and HELLMAN, M. (1926): The dentition of *Dryopithecus* and the Origin of Man. Anthropol. Papers Amer. Mus. Nat. Hist., vol. XXVIII, pp. 1–123.
- GREGORY, W. K., HELLMAN, M. and LEWIS, G. E.: (1938) Fossil Anthropoids of the Rale- Cambridge India Expedition of 1935. Carnegie Institution of Washington Publication no. 495, pp. 1–27.
- KOENIGSWALD, G. H. R. VON (1935): Eine fossile Säugetierfauna mit *Simia* aus Südchina. Proc. K. Akad. van Wetensch. Amsterdam, vol. 38, pp. 872–897.
- LEWIS, E. G. (1937): Taxonomic syllabus of Siwalik fossil Anthropoids. Amer. J. Sc., vol. XXXIV, pp. 139–147.
- PILGRIM, G. E. (1915): New Siwalik Primates and their bearing on the question of the evolution of Man and the Anthrozoidea. Rec. Geol. Surv. India, vol. XLV, pp. 1–74.
- PILGRIM, G. E. (1927): A *Sivapithecus* palate and other primate fossils from India. Palaeontologia Indica, N. S., vol. XIV, pp. 1–26.
- REMANE, A. (1921): Zur Beurteilung der fossilen Anthropoiden. Zentralbl. f. Min. usw., pp. 335 bis 339.
- REMANE, A. (1921): Beiträge zur Morphologie des Anthropoidengebisses. Arch. f. Naturgesch., vol. 87, pp. 1–179.
- SENYUREK, M. S. (1941): The dentition of *Plesianthropus* and *Paranthropus*. An. Transvaal Mus. vol. XX, pp. 293–301.
- WADIA, D. N. and AIYENGAR, N. K. N. (1938): Fossil Anthropoids of India. Rec. Geol. Surv. India, vol. 72, pp. 467–494.
- WEIDENREICH, F. (1945): Giant Early Man from Java and South China. Anthropol. Papers Amer. Mus. Nat. Hist., vol. 40, pp. 1–134.

12. — WILLI A. MOHLER (Gelterkinden): Das Alter des Eozän-Kalkes von Gunung Gamping westlich Djokjakarta, Java.¹⁾ Mit 1 Textfigur.

Etwa 4 km westlich der Stadt Djokjakarta in Mittel-Java ist seit langem ein isoliertes Kalkvorkommen bekannt, das den Namen Gunung Gamping²⁾ trägt. Es handelt sich um einen kompakten hellen, stark gebleichten Kalkstein und GERTH (Lit. 2, pag. 392) hat als erster dessen eozänes Alter erkannt. GERTH erwähnt die folgenden Foraminiferen: *Pellatospira crassicolumnata* UMBR., *P. orbitoidea* (PROVALE), kleiner Nummulit, ähnlich *N. wadiai* NUTTALL, aber kleiner als dieser.

Zur besseren Orientierung sei hier angeführt, dass ca. 20 km westlich von Djokjakarta die Ober-Eozän-Fundstelle von Nanggulan liegt. Die Nanggulan-schichten haben eine Mächtigkeit von 200–300 m und bestehen aus Konglomeraten, Sandsteinen, Tuffsandsteinen, Tonen und Mergeln mit Konkretionen. Aus dem Ober-Eozän von Nanggulan ist eine reiche Molluskenfauna bekannt geworden, ferner reiche Vorkommen von *Discocyclina* und *Nummulites* sowie Kleinforaminiferen, die indessen noch nicht bearbeitet sind.

¹⁾ Publiziert mit Zustimmung der N. V. de Bataafsche Petroleum Mij., Den Haag, Holland.

²⁾ Es gibt auf Java verschiedene Lokalitäten, die Gamping = Kalk heissen; Gunung = Berg.

GERTH (Lit. 2) nimmt nun an, dass der Kalk von Gamping nicht nur in der Fazies, sondern auch im Alter abweiche vom Nanggulan-Eozän, und er fasst die Möglichkeit ins Auge, dass es sich um Unter-Eozän handelt. Als Argument für diese Annahme nennt er das zahlreiche Auftreten von *Pellatospira* und das Vorkommen eines Nummuliten, der einer Form aus den Ranikot-Schichten Vorderindiens nahesteht.

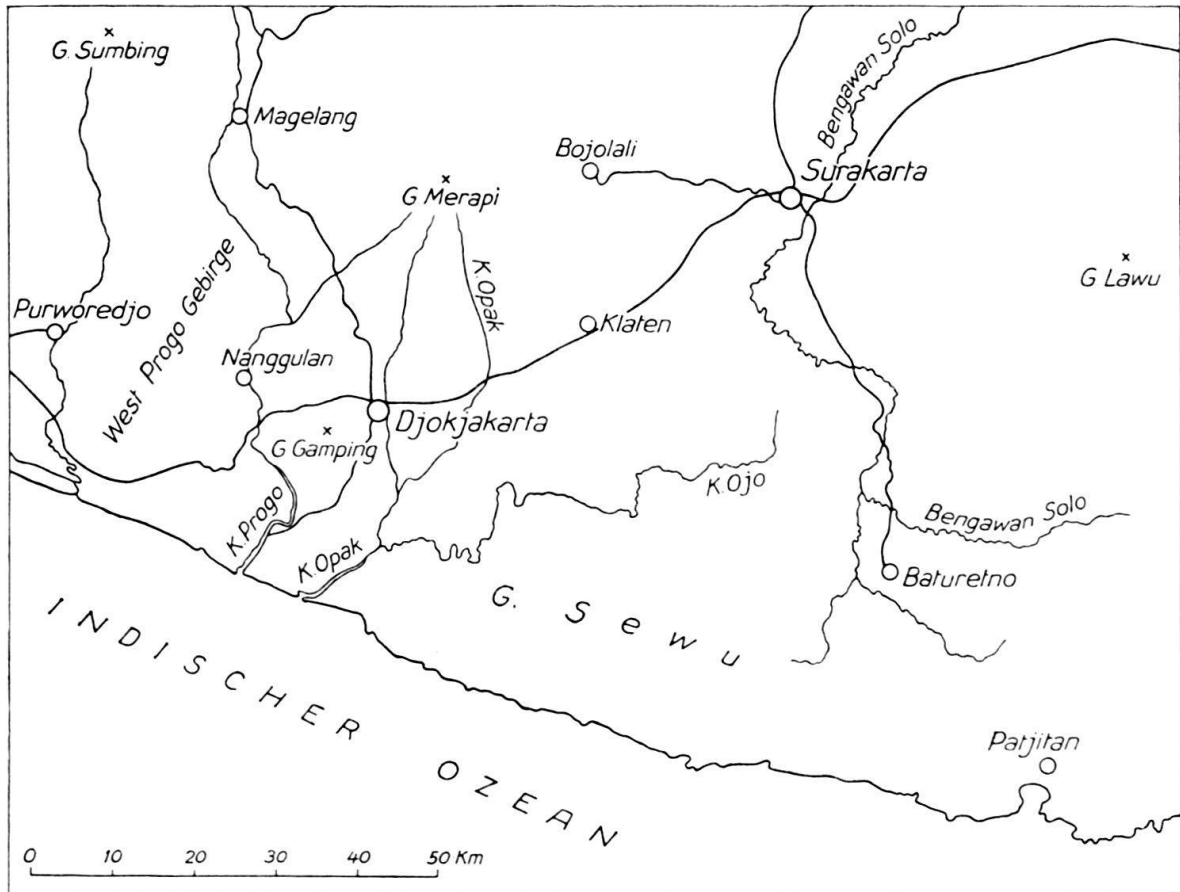


Fig. 1 Übersichtskarte von Mittel-Java.

Wir werden gleich sehen, dass diese Altersbestimmung nicht aufrechterhalten werden kann. Es hat sich nämlich gezeigt, dass *Pellatospira* im Ostindischen Archipel, nach stratigraphisch einwandfrei horizontiertem Material zu urteilen, auf das Ober-Eozän (Tertiär b) beschränkt ist. Den eingangs erwähnten Nummuliten, der *N. wadiai* ähnlich sein soll, hat DOORNINK (Lit. 1, pag. 296) unter dem Namen *Nummulites gerthi* neu beschrieben, so dass auch das Argument eines Vergleiches mit den Ranikot-Schichten dahinfällt.

DOORNINK (Lit. 1, table II) stellt den Kalk von Gunung Gamping ebenfalls ins Unter-Eozän, allerdings mit einem Fragezeichen; offenbar hat ihn nur die oben zitierte Bemerkung von GERTH dazu bewogen. Es kann nicht deutlich genug betont werden, dass *Nummulites gerthi* kein Leitfossil für das Unter-Eozän von Java ist.

Im Jahre 1944 hat mein Freund, Herr Dr. W. ROTHPLETZ, im Kalk von Gunung Gamping bei Djokjakarta wieder gesammelt, und ihm verdanke ich einige Stücke,

die im Dünnschliff untersucht wurden. Es konnten die nachstehend aufgeführten Arten bestimmt werden:

Biplanispira absurda UMBGROVE,
Discocyclina dispansa (SOW.),
Discocyclina fritschi (DOUVILLÉ),
Nummulites gerthi (DOORNINK),
Pellatispira orbitoidea (PROVALE).

Zu dieser Fauna ist zu bemerken, dass die seinerzeit von GERTH angeführte *Pellatispira crassicolumnata* nicht gefunden wurde, hingegen wurde *Biplanispira absurda* bestimmt. Nun hat aber UMBGROVE (Lit. 4, pag. 85) darauf hingewiesen, dass *P. crassicolumnata* zum Teil synonym ist mit *B. absurda*, was augenscheinlich auch bei den Formen von Gunung Gamping der Fall ist.

Nach meinen Untersuchungen kann der Kalk von Gunung Gamping bei Djokjakarta lithologisch und paläontologisch verglichen werden mit bestimmten Kalken aus dem obersten Eozän (Tertiär b) von Süd- und Ost-Borneo. Es handelt sich beim Gamping-Kalk um eine Riffbildung, die ein Zeitäquivalent des Ober-Eozäns von Nanggulan darstellt.

In diesem Zusammenhang kann noch erwähnt werden, dass nach eigenen Untersuchungen die Sedimente des Ober-Eozäns von Nanggulan neben *Nummulites* und *Discocyclina* auch *Pellatispira* und *Asterocyclina* enthalten. Immerhin sind die Vertreter dieser beiden Gattungen sehr selten, was offenbar auf ungünstige Faziesverhältnisse zurückzuführen ist. In der Fauna des Nanggulan-Eozäns von OPPENOORTH und GERTH (Lit. 3, pag. 11) wird *Pellatispira* ebenfalls erwähnt, *Asterocyclina* hingegen wird nicht genannt.

Endlich kann noch mitgeteilt werden, dass *Biplanispira* auf Java bis anhin nur aus dem Kalk von Gunung Gamping bekannt geworden ist.

Literatur.

1. DOORNINK, H. W.: Tertiary Nummulitidae from Java. Verh. Geol. Mijnbk. Gen., Geol. Ser., Deel IX, 1932.
2. GERTH, H.: Ein neues Eozän-Vorkommen bei Djokjakarta auf Java. Kon. Ak. Wetensch. Amsterdam, Proc. XXXIII, Nr. 4, 1930.
3. OPPENOORTH, W. F. F. and GERTH, H.: The Upper Eocene Nangoelan Beds near Djocjakarta. Fourth Pacific Sci. Congr., Java, 1929, Excursion D. 1.
4. UMBGROVE, J. H. F.: A second species of *Biplanispira* from the Eocene of Borneo. Leidsche Geol. Meded., Deel X, 1938.

Manuskript eingegangen am 24. Oktober 1949.

13. — WILLI A. MOHLER (Gelterkinden): **Flosculinella reicheli n. sp. aus dem Tertiär e₅ von Borneo¹⁾**. Mit 3 Textfiguren.

Einleitung.

Im Tertiär e₅ des Hulu-Sungei-Gebietes (Stromgebiet des Barito, S-Borneo) ist eine kugelige *Flosculinella* bekannt geworden, welche die kleinste und zugleich auch die stratigraphisch älteste Art darstellt. Schon rein äusserlich unterscheidet sich die neue Spezies von der ebenfalls kugeligen aber grösseren *F. globulosa* (RUT-

TEN). Für diese neue Art schlage ich den Namen *Flosculinella reicheli* n. sp. vor. Sie ist offenbar identisch mit der von ZUFFARDI COMERCI (Lit. 3, pag. 127) als *Alveolina sphaerica* (FORTIS) bestimmten Form aus dem Tertiär e₅ des Hulu-Sungei-Gebietes. Dieses Alter ist aus der von ZUFFARDI COMERCI angegebenen Fauna abzuleiten. Das betreffende Material wurde von BONARELLI gesammelt und stammt von den Lokalitäten Moantung und Bintut (auch Bentot) in der Gegend von Amuntai. Nach den Angaben von ZUFFARDI COMERCI ist die Form sehr selten, jedoch gut erhalten; letzteres gilt auch für das mir vorliegende Material. *Alveolina sphaerica* (FORTIS) gehört nach M. REICHEL (Lit. 2, pag. 138) zur Gruppe der eozänen *Alveolina subpyrenaica* LEYM: er sieht indessen die Möglichkeit, dass es sich bei der von ZUFFARDI COMERCI beschriebenen Form (die Abbildung bei ZUFFARDI COMERCI ist recht undeutlich) um *Bullalveolina* handeln könnte: «Il se peut cependant que l'espèce figurée par Mlle ZUFFARDI (Pl. IX, fig. 17) sous le nom de *Alveolina sphaerica* (FORTIS) appartienne à ce genre (*Bullalveolina*), dont l'extension serait, dans ce cas, pareille à celle des Néopalveolines». Bis anhin ist *Bullalveolina* von Borneo nicht bekannt geworden, und unsere neue Form gehört sicher zur Gattung *Flosculinella*.

In einer Japanisch geschriebenen Publikation von HANZAWA (Lit. 1, pag. 108 bis 109, Fig. 1–3) ist eine Form als *Flosculinella globulosa* (RUTTEN) abgebildet, die ich ebenfalls für identisch mit *F. reicheli* halte. Dieses Material stammt aus dem obersten Tertiär e (upper Oligocene) der Insel Saipan in der Mariannengruppe, ist also gleich alt wie unser Material von Borneo.

Begleitfauna.

Im Material von der Typenlokalität (Hajup) wurde die folgende Begleitfauna bestimmt:

Cyclocypeus eidae TAN SIN HOK,
Lepidocyclina (Eulep.) *formosa* SCHLUMB.,
Lepidocyclina (Eulep.) *formosa* SCHLUMB. var. *irregularis* RUTTEN,
Lepidocyclina angulosa PROVALE,
Lepidocyclina borneensis PROVALE²⁾,
Lepidocyclina brouweri RUTTEN,
Lepidocyclina inflata PROVALE,
Lepidocyclina morgani LEM. et DOUV.,
Lepidocyclina parva OPPENOORTH,
Lepidocyclina flexuosa (RUTTEN),
Lepidocyclina transiens UMBGROVE³⁾,
Miogypsina (Miog.) *borneensis* TAN SIN HOK,
Miogypsina (M'oides) *complanata* SCHLUMB.,
Miogypsina (M'oides) *dehaarti* VAN DER VLERK,
Miogypsina (Miog.) *primitiva* TAN SIN HOK,
Spiroclypeus leupoldi VAN DER VLERK,
Spiroclypeus orbitoideus DOUVILLÉ,
Trillina howchini SCHLUMB.

¹⁾ Publiziert mit Zustimmung der N. V. de Bataafsche Petroleum Mij., Den Haag, Holland.

²⁾ Embryonalapparate der nephro-, tryblio- und multilepidinen Typen.

³⁾ Embryonalapparate der nephro- und trybliolepidinen Typen.

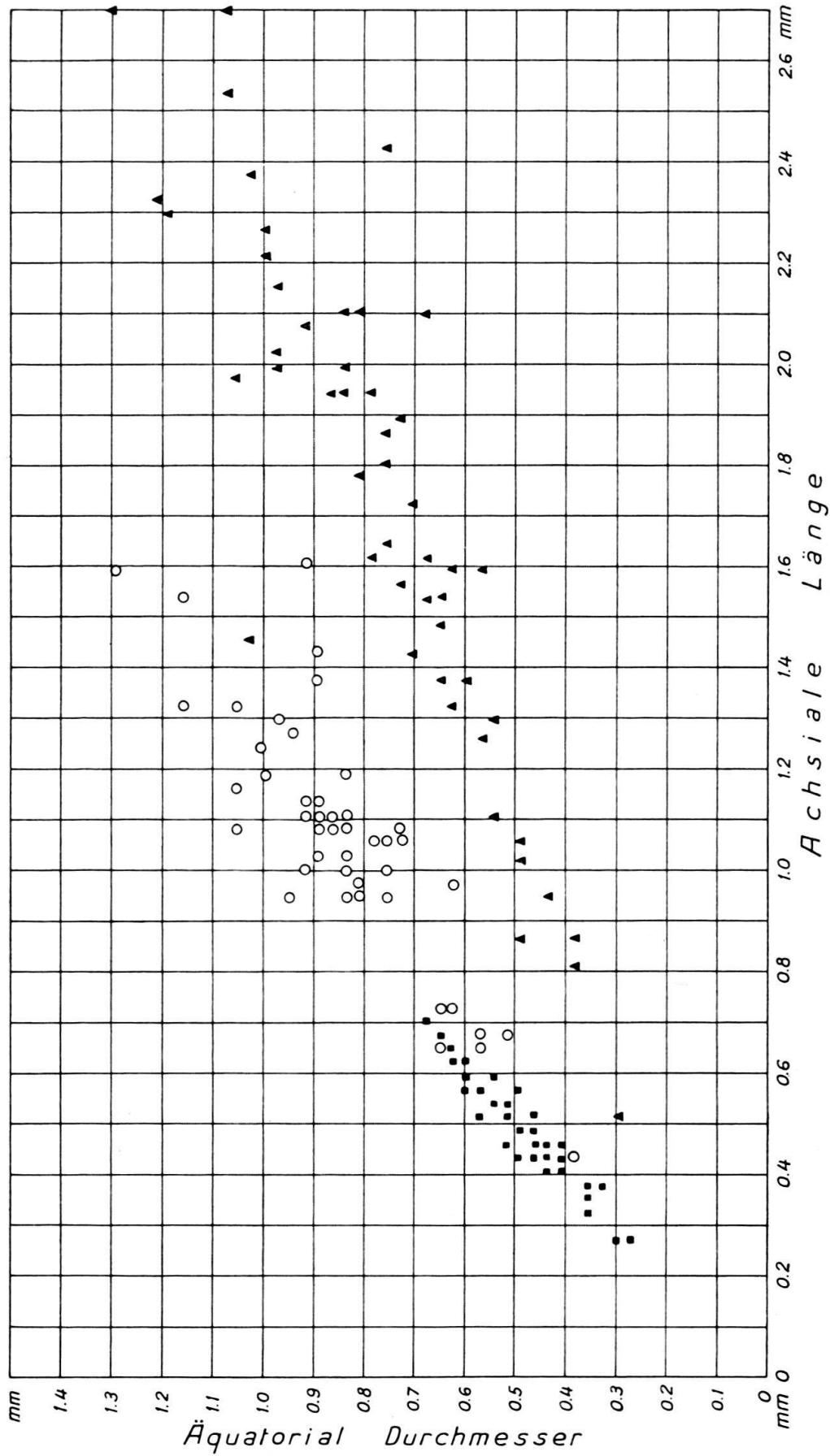


Fig. 1.

Graphische Darstellung der Dimensionen von je 50 Exemplaren von: ■ *Flosculinella reicheli* n. sp., Tertiär e₅, Hajup, Süd Borneo.
 ○ *Flosculinella bontangensis-globulosa*, Tertiär f₁, Gegend von Bontang, Ost Borneo. ▲ *Flosculinella bontangensis*, Tertiär f₂₋₃, Rintis
 Sungei Pidada nach S. Lati, Ost Borneo. Bei *F. reicheli* und *F. bontangensis-globulosa* haben je einige Exemplare dieselben Dimensionen.
 Material: Geologisch-paläontologische Anstalt der Universität Basel.

Beschreibung.

In der äusserlichen Form ist *F. reicheli* immer kugelig (Fig. 1) und zeigt nie eine Tendenz zur Spindelform, wie dies bei *F. globulosa* der Fall ist, die, statistisch betrachtet, immer Übergänge zeigt zu *F. bontangensis*. Das grösste Exemplar meiner Sammlung, welche rund 100 Individuen zählt, misst achsial und äquatorial 0,755 mm. Die Dimensionen einer Fauna von 50 Exemplaren sind in Fig. 1 dargestellt. Der Holotyp hat einen Äquatorialdurchmesser und eine Achsenlänge von je 0,547 mm.

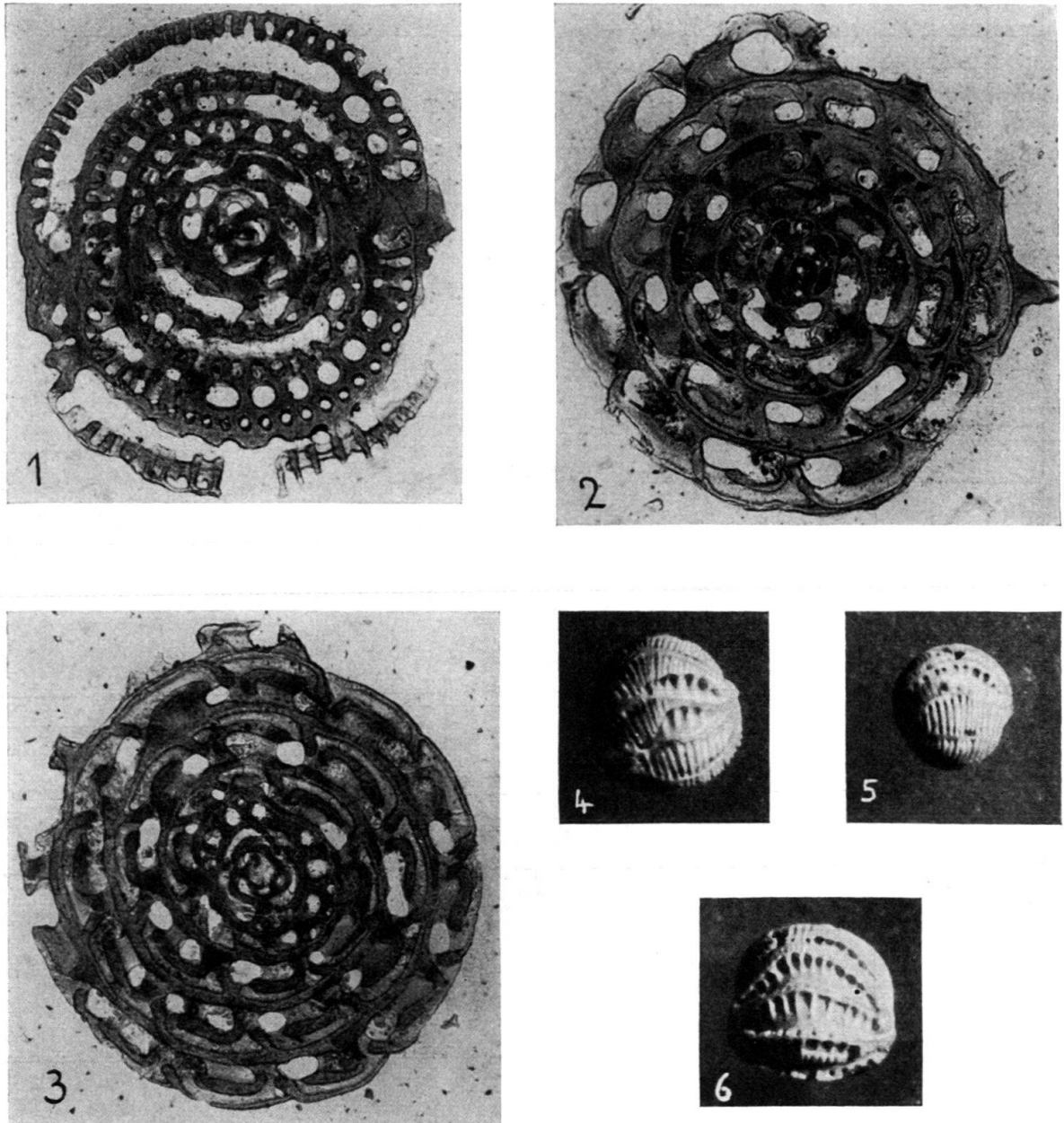


Fig. 2. *Flosculinella reicheli* n. sp.

No. 1—3 80×; No. 4—6 26×.

No. 1: Achsialschnitt.

No. 2 u. 3: Äquatorialschnitte.

No. 4: Isoliertes Exemplar, angewittert.

No. 5: Holotyp, isoliertes Exemplar, Sammlung
Geol. paläont. Anstalt Basel W.M.B. 328.

No. 6: Isoliertes Exemplar, angewittert.

Die Mundöffnungen sind in zwei Reihen angeordnet, und zwar sind die Mansardenöffnungen deutlich kleiner als die Hauptmündungen. Das letzte Septum des ausgewachsenen Individuums zeigt 11–12 Hauptmündungen, die in der Form variieren von kreisrund bis schlitzförmig; ab und zu können zwei Mundöffnungen verschmelzen. Die Anzahl der Mansardenöffnungen ist stark variabel, man zählt deren 20–30; sie liegen in einer Reihe über den Hauptöffnungen. Die Einschaltung weiterer Mundöffnungen wurde nicht beobachtet. Im Schnittbild (Fig. 2, Nr. 1–3) stellt man fest, dass die ersten Umgänge quinqueloculin angeordnet sind, darnach folgt ein *Neoalveolina*-Stadium mit den Mundöffnungen in einer Reihe. Hierauf folgen 3–4 normale Umgänge. (Bei *F. globulosa* und *F. bontangensis* zählt man deren 5–6.)

Im Tangentialschnitt sowie an angewitterten Exemplaren, (Fig. 2, Nr. 4 und 6,) lässt sich feststellen, dass die Zwischenwände benachbarter Kämmerchen alternierend angeordnet sind. Der letzte Umgang zählt 12–13 Septen, der zweitletzte deren 11–12.

Holotyp: Fig. 2, Nr. 5.

Typuslokalität: Gummiplantage Hajup, N von Tandjung im Hulu-Sungei-Gebiet, S-Borneo.

Stratigraphische Position: Tertiär e_5 (unteres Burdigalien).

Material: Das Gestein ist ein an Foraminiferen überaus reicher Mergel. Das Originalmaterial wird in der Sammlung der Geologisch-Paläontologischen Anstalt der Universität Basel (Sammlung MOHLER) aufbewahrt, der Holotyp trägt die Nummer W. M. B. 328. Ferner wurde Belegmaterial im Geologischen Museum Bandung, Java, deponiert.

Bemerkungen.

Eine Fauna von *Flosculinella reicheli* ist in den Dimensionen gut zu unterscheiden von einer solchen der ebenfalls kugeligen *F. globulosa*. Die Unterschiede sind am besten ersichtlich aus der graphischen Darstellung (Fig. 1). Dabei ist indessen zu bemerken, dass sich jugendliche Exemplare von *F. globulosa* äusserlich nicht von *F. reicheli* unterscheiden. Bei einer statistischen Bestimmung sollten deshalb mindestens etwa 25 Individuen gemessen werden. Dieser Bestimmungsart, die sehr wenig Zeit beansprucht, kommt vor allem in der Praxis grosse Bedeutung zu. Im weiteren ist noch zu bemerken, dass *F. globulosa* immer Übergänge zeigt zur spindelförmigen *F. bontangensis*, während *F. reicheli* ausschliesslich kugelig ist.

Übrigens kommen *F. reicheli* und *F. globulosa* stratigraphisch nie zusammen vor; *F. reicheli* findet sich im Tertiär e_5 zusammen mit *Spiroclypeus* und *Eulepidina*; *F. globulosa* und *F. bontangensis* dagegen sind auf das Tertiär f_1 beschränkt (vergl. Fig. 3).

Im Schnittbild lässt sich an Exemplaren mittlerer Dimensionen feststellen, dass bei *F. reicheli* auf das nepionische Stadium 3–4 Umgänge folgen, währenddem es bei *F. globulosa* deren 5–6 sind.

Flosculinella reicheli ist ausser von Hajup noch von verschiedenen andern Fundstellen des Hulu-Sungei-Gebietes, sowie auch aus der Gegend von Peleihari und Tanahbumbu im südlichsten Teil der Ostküste von Borneo bekannt geworden. Die Art stellt ein Leitfossil für das Tertiär e_5 dar.

Ausblick.

Die Vertreter des Genus *Flosculinella* sind in Borneo sehr gute Leitfossilien (Fig. 3) und stellen ein dankbares Objekt für morphogenetische Studien dar, die

LOKALSTRATIGRAPHIE		Alveolinidae					
T. c	T. d	T. e ₁₋₄	T. e ₅	T. f ₁	T. f ₂₋₃		
						<i>Nealveolina pygmaea</i> (Hanzawa)	
						<i>Nealveolina mela</i> (Fichtel & Moll)	
						<i>Flosculinella reicheli</i> n. sp.	
						<i>Flosculinella bantlangensis</i> (Rutten)	
						<i>Flosculinella globulosa</i> (Rutten)	
						<i>Flosculinella borneensis</i> (Tan Sin Hock)	
						<i>Alveolinella quoyi</i> (D'Orbigny)	
						<i>Cycloclypeus koolhoveni</i> Tan Sin Hock	
						<i>Nummulites fichteli</i> Michelotti	
						<i>Cycloclypeus oppenoorli</i> Tan Sin Hock	
						<i>Lepidocyclina</i> (Eulep.) <i>papuaensis</i> Chadman	
						<i>Miogypsina</i> (Moides) <i>lubaghai</i> Tan Sin Hock	
						<i>Lepidocyclina</i> (Eulep.) <i>formosa</i> Schlumb.	
						<i>Lepidocyclina isolepidinoides</i> Van Der Vlerk	
						<i>Spiraclypeus</i> sp. sp.	
						<i>Cycloclypeus eidae</i> Tan Sin Hock	
						<i>Trillina howchini</i> Schlumberger	
						<i>Lepidocyclina morgani</i> Lem. & Douv.	
						<i>Cycloclypeus posteidae</i> Tan Sin Hock	
						<i>Lepidocyclina luxurians</i> Tobler	
						<i>Miogypsina</i> (Conom.) <i>obunensis</i> Tobler	
						<i>Miogypsina</i> (Miolep.) <i>burdigalensis</i> (Gumbel)	
						<i>Miogypsina</i> (Moides) <i>dehaarli</i> Van Der Vlerk	
						<i>Miogypsina</i> (Miolep.) <i>excentrica</i> Tan Sin Hock	
						<i>Lepidocyclina crucifera</i> Mohler	
						<i>Cycloclypeus inornatus</i> Tan Sin Hock	
						<i>Cycloclypeus radiatus</i> Tan Sin Hock	
						<i>Cycloclypeus stellatus</i> Tan Sin Hock	
						<i>Lepidocyclina rutteni</i> Van Der Vlerk	
						<i>Lepidocyclina talahabensis</i> Van Der Vlerk	
						<i>Miogypsina</i> (Miolep.) <i>bifida</i> Rutten	
						<i>Miogypsina</i> (Miolep.) <i>musperi</i> Tan Sin Hock	
						<i>Miogypsina</i> (Miolep.) <i>polymorpha</i> (Rutten)	
						<i>Miogypsina</i> (Miolep.) <i>tuberosa</i> Tobler	
Sannois	Stamp.	Aquitaniens	Burdigaliens	Vindoboniens	Klassische Stratigraphie		

Fig. 3. Die stratigraphische Verbreitung der Alveoliniden und einiger anderer Grossforaminiferen im Oligocaen und Miocaen von Borneo.

an Hand von gut horizontiertem Material vorgenommen werden müssen. Die stratigraphisch älteste Form *F. reicheli* kommt im Tertiär e_5 vor, *F. bontangensis* und *F. globulosa* im Tertiär f_1 , währenddem *F. borneensis* auf das Tertiär f_{2-3} beschränkt ist. *F. reicheli* ist die kleinste Form und immer kugelig, *F. globulosa* ist deutlich grösser und kugelig mit Übergängen zur gedrungen spindelförmigen *F. bontangensis*. *F. borneensis* ist absolut und relativ am stärksten in die Länge gezogen, und von dieser Art spaltet sich im oberen Tertiär f das Genus *Alveolinella* ab.

Literatur.

1. HANZAWA, S.: Studies of Tertiary higher Foraminifera, Tokyo, 1942. (Text Japanisch.)
2. REICHEL, M.: Etude sur les Alveolines. Mém. Soc. paléont. Suisse, 57 et 59, 1936–1937.
3. ZUFFARDI COMERCI, R.: Di alcuni foraminiferi terziari dell'isola di Borneo. Boll. Soc. Geol. Italiana, 47, 1928, 1929.

14. — FRITZ LIEB (Basel): Über Brachiopoden des lothringischen mittleren Doggers und ihre stratigraphische Bedeutung. (Vorläufige Mitteilung.)

Durch den um die Erforschung der lothringischen Stratigraphie und Ammonitenfauna sehr verdienten Geologen PIERRE MAUBEUGE wurde mir eine grosse Anzahl lothringischer Brachiopoden aus dem Dogger zur Bestimmung zur Verfügung gestellt. Dadurch konnte ich meine Untersuchungen auf diesem Gebiet¹⁾ ergänzen und vor allem die Ergebnisse im Hinblick auf die Synchronisierung der Schichten des oberen Bajocien und des unteren und mittleren Bathonien präzisieren.

Die massenhaft vorkommenden lothringischen Brachiopoden der Niortensis-Zone (mit *Cymatorhynchia quadriplicata* (ZIETEN), „*Lobothyris*“²⁾ *ventricosa* (ZIETEN), *Zeilleria waltoni* DAV. usw.) entsprechen genau den in derselben Zone im Mâconnais vorkommenden Brachiopoden. Im schweizerischen Juragebirge finden sie sich in den dieser Zone entsprechenden Unteren Acuminataschichten, aber auch noch in den höheren Maeandrina-Schichten, denen in Lothringen die ziemlich brachiopodenarmen Garantianaschichten entsprechen.

Nach oben folgen in Lothringen die oolithischen Parkinsonschichten, deren Ammoniten- (*Parkinsonia subarietis* und Verwandte) und Brachiopodenfauna (*Septaliphoria lotharingica*) (HAAS), *Rhactorhynchia sublacunosa* (SZAJNOCHA), *Ptyctothyris stephani* (DAV.) usw.) mit der unserer Homomyenmergeln, bzw. des Calicare roux übereinstimmen. Wir befinden uns also entgegen der landläufigen Meinung noch tief im oberen Bajocien.

Schwieriger wird die Frage nach der Synchronisierung der in der Zeit folgenden Schichten. Bei uns sind das der fossilarme obere Hauptrogenstein und die Movelier-schichten. In Lothringen hat MAUBEUGE über den Schichten mit *Parkinsonia parkinsoni* *Parkinsonia schloenbachi* festgestellt. Das Dach dieser Zone bilden nach ihm die stratigraphisch heiss umstrittenen Calcaires à Polypiers d'Husson. Diese würden demnach den oberen Abschluss des Bajocien bilden³⁾. Es erhebt sich

¹⁾ F. LIEB, Die Brachiopoden des mittleren Doggers des schweiz. Juras und ihre stratigraph. Bedeutung. Tätigkeitsber. d. Naturf. Ges. Baselland, 15, 1945.

²⁾ So nach BUCKMAN, nach H. MUIR-WOOD zu einer noch unbenannten anderen Species gehörend.

³⁾ In diesem Sinne wäre dann meine Tabelle 3 a. a. O. zu präzisieren bzw. zu korrigieren.

nun die Frage, ob dieser Horizont unserem oberen Haupttrogenstein oder den facieell sehr ähnlichen Movelierschichten entspricht.

Die reiche Brachiopidenfauna jener Calcaires à Polypiers stimmt nun interessanterweise z. T. (*Stiphrothyris chellensis* BUCKMAN usw.) mit der der Schloenbachi-Zone in England, z. T. aber (z. B. *Rhactorhynchia plateia* RICHARDSON and WALKER und *Kllirhynchia expansa* BUCKMAN) mit der des Lower Fuller's Earth bereits an der Basis des Bathonien und (in denselben Brachiopoden) mit der unserer Movelierschichten überein. Dazu kommt aber auch eine unserer *Epithyris movelierensis* der Movelierschichten sehr ähnliche *Epithyris*. Wir ersehen daraus: unsere Movelierschichten, deren Brachiopoden, mit denen des Lower Fuller's Earth z. T. übereinstimmen, gehören zum mindesten zum Dach des Bajocien oder an die Basis des Bathonien. Sie dürften wohl am ehesten der englischen *Zigzagiceras zigzag*-Zone entsprechen.

In Lothringen schliessen die Calcaires à Polypiers mit einer Omissionsfläche ab, die eine Sedimentationslücke anzeigt. Diese dürfte der Basis des unteren Bathonien entsprechen. Es folgen die Caillasses à Anabacia mit *Parkinsonia württembergica*. Ihre Brachiopodenfauna mit *Heimia furciliensis* (HAAS) und „*Terebratula*“ aff. *pseudamaxillata* MUIR-WOOD, mit Wattonithyren, Ornithellen und Rugitelen, die der englischen Gruppe um *Ornithella bathonica* (ROLLIER) und um *Rugitela cadomensis* (EUDES-DESLONCHAMPS) nahestehen, ist dieselbe, die wir in den Württembergicusschichten von Buchweiler (Bas-Rhin), im Groben Oolith des Basler Juras und in den mittleren Marnes du Furcil des Neuenburger und Waadtländer Juras finden. Sie entspricht durchaus der Fauna des englischen Fuller's Earth (s. l.). Diese Schichten dürften den Übergang vom unteren zum mittleren Bathonien bilden.

Wenn wir im Groben Oolith (in den sogen. Ferrugineusschichten) des Basler Juras neben *Oxyerites* cf. *aspidoides* auch noch *Parkinsonia schloenbachi* finden, wie mir PIERRE MAUBEUGE freundlicherweise auf Grund eigener neuer Bestimmungen des einschlägigen Ammonitenmaterials mitteilt, so dürfte das nur beweisen, dass *Parkinsonia schloenbachi* übrigens zusammen mit anderen langlebigen Parkinsonien des Festlandes ebenso in Franken und wohl auch in Buchweiler die Grenze Bajocien-Bathonien „überschreitet“.

Es ist wohl kein Zufall, dass man im Berner Jura im Dach des Groben Ooliths genau wie in den entsprechenden Schichten in Lothringen mit *Parkinsonia württembergica* unmittelbar unter einer ausgeprägten und durchgehenden Emersionsfläche in Massen dieselbe *Anabacia purpites* findet. Es dürfte ebensowenig ein Zufall sein, dass die noch in der Gegend von Besançon vorkommende Brachiopodenfauna der englischen Digona-Zone ebenso wie die der noch tiefer liegenden Schichten des oberen Great Oolite in Lothringen ebenso wie im schweizerischen Jura, soweit dies überhaupt feststellbar ist, so gut wie ganz ausfällt oder dann über der Emersionsfläche an der Basis der Variansschichte, die das obere Bathonien bilden, nur noch in Resten an einzelnen Stellen des schweizerischen Juras vorkommt. Der grösste Teil des mittleren Bathonien dürfte demnach in Lothringen ebenso wie im mittleren Teil des schweizerischen Juragebirges (im Berner und Basler Jura) zwischen den Marnes du Furcil im Westen und den Württembergicusschichten im Osten, die dem Groben Oolith also nur in ihrem unteren Teile entsprechen würden, durch eine beträchtliche Sedimentationslücke gekennzeichnet sein⁴⁾.

⁴⁾ Vergl. Fussnote 3.

15. — WOLF MAYNC (Caracas): **The foraminiferal genus *Choffatella* Schlumberger in the Lower Cretaceous (Urgonian) of the Caribbean Region (Venezuela, Cuba, Mexico, and Florida).** (With 1 figure and 2 plates [XI—XII].)

Micropaleontological studies of some Lower Cretaceous material have shown that the foraminiferal genera *Choffatella* SCHLUMERGER and *Pseudocyclammina* YABE and HANZAWA are widespread in the Caribbean region.

Common in the sedimentary formations of the Barrêmian-Aptian (-Albian) of Venezuela, Cuba, Mexico, and Florida (USA), is *Choffatella decipiens* SCHLUMBERGER, very often associated with *Pseudocyclammina lituus* (YOKOYAMA), *Pseudocyclammina* n.sp.¹⁾, and *Orbitolina* ex gr *conoidea* GRAS—*concava* (LAMARCK) var. *texana* (ROEMER). The geographical distribution of these *Choffatella*- and *Pseudocyclammina*-bearing Urgonian deposits in the Caribbean region—as far as they are known to the writer—is shown on the map below (Fig. 1).



Fig. 1. Sketch-Map of the Caribbean Region showing the occurrence of Lower Cretaceous *Choffatella*- and *Pseudocyclammina*-bearing rocks

- | | |
|---------------|--|
| Florida, USA: | Pinellas County |
| Mexico: | San Juan Raya, Puebla |
| Cuba: | El Hondón Valley, Sierra de Jatibonico, Prov. Sta. Clara |
| Venezuela: | 1 Rio Negro, Zulia |
| | 2 Rio Yasa, Zulia |
| | 3 Uribante Bridge, Táchira |
| | 4 Cumaná Region, Sucre |
| | 5 Punceres, Monagas |

¹⁾ In a special paper to be published in the near future the morphological and taxonomic problems together with a nomenclatural synopsis of the foraminiferal genera *Lituola*-*Pseudocyclammina*-*Choffatella* will be critically discussed, a study which is based on material kindly put at the writer's disposal by colleagues from all over the world.

I. Notes on the Lower Cretaceous formations of Venezuela and the stratigraphical position of the *Choffatella*-bearing deposits.

A much condensed summary of the Lower Cretaceous stratigraphy of Venezuela is given on the correlation table (p. 543) which was compiled with the purpose of making the reader more familiar with the bulk of formational names and terms published and being in use among the different Oil Companies operating in Venezuela. For further details the reader is referred to the competent literature (KEHRER, 1937, 1938, 1939; HEDBERG, 1937; HEDBERG and SASS, 1937; TOMALIN, 1938; RENZ, 1942, HEDBERG and PYRE, 1944; NOTESTEIN, HUBMAN and BOWLER, 1944; WELLS, 1944, 1948; LIDDLE, 1946; SUTTON, 1946).

West Venezuela.

As is obvious from the correlation table there is still no conclusive evidence as to the age of the Lowermost Cretaceous deposits overlying transgressively and unconformably the pre-Cretaceous strata. It is probable, however, that at least Hauterivian if not Valanginian is represented locally. In the Perija Range the coarse-clastic Rio Negro formation of several thousand feet thickness overlies the older rocks, grading upwards into fossil-bearing beds of Barrémian to Lower Cenomanian age. The lower member of this so-called Cogollo Group is known as Apón formation (Barrémian-Albian); the upper portion which marks the beginning of the Cenomanian sedimentary cycle includes the Aguardiente and Capacho formations. In the State of Trujillo, L. KEHRER's Tomón formation corresponds to the Rio Negro and Apón series of the Perija Mountains, and both in the Venezuelan State of Táchira and in Santander, Colombia, the pile of Lower Cretaceous sediments has been designated as Uribante formation which grades upwards into the foraminiferal Cogollo limestone with *Orbitolina concava* (LAMARCK) var. *texana* (ROEMER), etc. (Albian-Cenomanian).

All these Lower Cretaceous formations are mainly made up of detritic sediments but may contain limestone interbeds and -lenses already in their lowermost portion. Both the Apón and Tomón formations and the greater part of the Uribante formation are more or less synchronous and represent in the main the Aptian stage (Barrémian-Albian)²⁾. Shales of the Apón formation from the Perija Mountains carry typical Upper Aptian ammonites such as *Parahoplites/Deshayesites*, *Cheloniaceras*, etc. Limestone interlayers within the detritic basal Apón formation from the same region³⁾ have turned out to contain a microfauna including predominantly *Choffatella decipiens* SCHL., and *Pseudocyclamina*. Another important faunal element indicating an Upper Aptian-Albian age is *Orbitolina ex gr concava* (LAMARCK) var. *texana* (ROEMER)—*conoidea* GRAS. The very same foraminiferal fauna is characteristic of the Tomón-Uribante formations⁴⁾ and was also encountered in the Upper Aptian of Cuba, Mexico, and Florida.

²⁾ The occurrence of *Trigonia lorentii* DANA in the basal Tomón of the Goajira Peninsula suggests a Valanginian-Hauterivian age.

³⁾ I am especially indebted to the Geological Department of the Creole Petroleum Corporation, Caracas, for having put samples from this little accessible part of Venezuela at my disposal, viz. from Rio Negro and Rio Yasa, Zulía.

⁴⁾ The first specimens of *Choffatella* sp. from South America have been reported by L. KEHRER from near the Santa Domingo bridge over Rio Uribante, State of Táchira (KEHRER, 1937, pp. 66-67). My friends and colleagues Drs. H. H. RENZ, Mene Grande Oil Company, Caracas, and P. BRÖNNIMANN, Trinidad Leaseholds, Ltd., Trinidad (B. W. I.), kindly provided me with free specimens from this classical locality for which I wish to acknowledge my indebtedness.

As will be seen this foraminiferal assemblage with *Choffatella decipiens* SCHL., *Pseudocyclamina lituus* (YOKOYAMA), *Orbitolina* ex gr *concava-conoidea*, etc. is specific of the whole Comanchean and of the Urgonian of the Tethys domain (Barrémian-Aptian).

Eastern Venezuela.

The lowermost Cretaceous rocks known from East Venezuela are represented by the so-called Barranquin formation which is largely composed of barren sandstones, shales, with interformational reefal limestones. The formation is transitional upward into another neritic limestone complex, the El Cantil-Chimana-Bergantín formation or facies. The coral fauna of both the Barranquin and the El Cantil formations of the Cumaná region (see map Fig. 1) shows very close affinities to the Urgonian coral-rudistid facies of the Tethyan geosyncline (Barrémian-Aptian-Albian)⁵ as well as to the identic facies developed in Mexico, Texas (Trinity Group), Cuba, etc. These Urgonian deposits definitely correspond to the Apón-Tomón-Uribante formations of Western Venezuela, and the Barranquin as well as the El Cantil formations carry the same rich microfauna with *Choffatella decipiens* SCHL., *Pseudocyclamina lituus* (YOKOYAMA), etc. *Orbitolina concava* (LAMARCK) var. *texana* (ROEMER) is very common in the El Cantil-Bergantín beds (Aptian-Albian). That part of these formations are Aptian in age is proved by the occurrence of a rich ammonite fauna, derived from marls within the El Cantil of the Cumaná area, which includes species of such diagnostic genera as *Parahoplites/Deshayesites*, *Chelonicerias*, *Uhligella*, etc. Another characteristic form indicating an Aptian (or Lower Albian) age is *Neohibolites* cf. *semicanaliculatus* BLAINVILLE collected near Cumanacóa.

These neritic Lower Cretaceous formations of East Venezuela are overlain by the foraminiferal shales of the Guayuta Group (Cenomanian-Lower Senonian) and the late Senonian Santa Anita formation the upper portion of which is nowadays generally held to be Paleocene in age.

Cuba.

Unfortunately, published data with regard to the stratigraphy of the Lower Cretaceous rocks of Cuba are scarce. So much the more do I appreciate the first-hand-information which I was given by Dr. F. G. KEYZER, Maracaibo (Venezuela).

The Upper Jurassic is developed as oolitic-clastic limestones (Viñales limestone) which have yielded a rich fauna of Portlandian ammonites with *Micracanthoceras*, *Durangites*, *Dickersonia*, etc. (IMLAY, 1942)⁶. Very similar or identic ammonite-bearing beds of Uppermost Jurassic age are also developed in Mexico, and Argentina (*Kossmatia-Durangites* assemblage). According to R. W. IMLAY "no undoubted Lower Cretaceous has yet been discovered in the West Indies" (in loc. cit., p. 1440) but F. G. KEYZER, on the other hand, is of opinion that the so-called "Aptychi limestone", a thin-bedded limestone carrying Aptychi and uncoiling ammonites (?*Leptoceras*, ?*Hamulina*, ?*Ptychoceras*), is not Upper Jurassic but Lower Cretaceous in age. The concept of a Lower Cretaceous age of the "Aptychi limestone" is shared by J. BRODERMANN (1942). It looks as if both Jurassic and Lower

⁵) The same applies to the coral-rudistid limestones of Aptian-Albian age encountered as boulders in the Eocene of Trinidad (WELLS, 1948).

⁶) Thin-sections made from the Portlandian Viñales limestone derived from Cantera, Sta. Clara Province, Cuba (Atlantic Refining Co. Sample #105 and USGS sample #14721; see IMLAY, 1942, pp. 1428, 1430) i. a. revealed the presence of ?*Spirocyclina* sp. This sample was kindly put at my disposal by Dr. F. G. KEYZER, Maracaibo (Venezuela).

Cretaceous were represented in the limestone formation, and the upper portion with the crioceroid and uncoiling ammonites (Portlandian fide R. W. IMLAY) is probably Barrêmian-Aptian; *Leptoceras* is for instance present in the Hauterivian of the Zaca-tecas-Coahuila area, Mexico, and in the Barrêmian of Colombia, and some Cuban forms of *Hamulina*⁷⁾ seem to be more or less identic with specimens from the Barrêmian of France. On the whole, there is every reason to assume the presence of Lower Cretaceous in Cuba.

Very similar oolitic-organic limestones occur higher in the sequence, between the "Aptychi limestone" and the *Orbitolina* marls of Upper Aptian-Lower Albian age. In the Santa Clara Province, these limestones contain algae (*Triploporella*?), an abundance of *Pseudocyclammina*, and *Choffatella decipiens* SCHL.⁸⁾

A marl immediately overlying the *Choffatella*- and *Pseudocyclammina*-bearing limestone furnished some free specimens of *Choffatella decipiens* SCHL. The presence of *Orbitolina* cf. *texana* (ROEMER), *Dictyoconus walnutensis* (CARSEY), *Coskinoloides* sp., etc. (communication of F. G. KEYZER) in higher levels strongly suggests a correlation with the Walnut-Glen Rose formations of Texas. The *Choffatella-Pseudocyclammina*-bearing samples from the Sierra de Jatibonico, Cuba, are thus referable to the Upper Aptian-Lower Albian. Between this limestone and the "Aptychi limestone" there probably exists an unconformity.

Mexico.

A stratigraphical and facial equivalent of the *Choffatella-Pseudocyclammina*-bearing limestone of Upper Aptian-Lower Albian age in Cuba is the San Juan Raya formation of Puebla, Mexico.

Dr. F. E. Lozo, jr., has had the kindness to send me his manuscript "Aptian Lower Cretaceous Foraminifera and Ostracoda from San Juan Raya, Puebla, Mexico", of which only an abstract has been published (Lozo, 1943). In addition Dr. Lozo also sent me some material from the above-mentioned formation containing *Choffatella decipiens* SCHL. ("*Pseudocyclammina*" sp. fide F. E. Lozo) for which I am much indebted.

According to F. E. Lozo the foraminiferal fauna from the San Juan Raya formation (Upper Aptian) displays a close relationship to the warm and shallow water facies of the Tethyan area. In his correlation chart of the Cretaceous formations of Central America and Mexico, R. W. IMLAY (1944a, 1944b) refers the San Juan Raya formation to the entire Aptian-Lower Albian. The Upper Aptian stage marks a major transgression and it is obvious that this invasion of the Aptian sea has affected the whole Caribbean domain. On this account, the same oolitic-zoogenic near-shore facies of the Aptian-Albian is developed here and there (Texas, Mexico, Cuba, Venezuela). Because of the wide distribution of this Urganian facies also in Central America, *Choffatella-Pseudocyclammina*-bearing deposits will beyond all doubts be discovered at many a new locality in Guatemala⁹⁾, El Salvador, and in Honduras.

⁷⁾ *Hamulina* might in certain cases be referable to *Hamites*.

⁸⁾ My colleagues Drs. DONALD W. GRAVELL, Habana (Cuba), and F. G. KEYZER, Maracaibo (Venezuela), have kindly provided some material from these foraminiferal limestones for which I wish to express herewith my sincere thanks.

⁹⁾ According to oral informations of Drs. E. ROD and F. G. KEYZER, who have both devoted considerable time to geological field-studies in Guatemala, a few specimens of *Choffatella* have actually been collected in the basal Cobán limestone (Barrêmian-Aptian), about 20 km southeast of the town Cobán, central part of Guatemala.

Florida (USA).

The same *Choffatella-Pseudocyclammia* assemblage is also typical of the (Aptian-)Albian formations of Florida.

Mrs. E. R. APPLIN and Miss E. JORDAN, who are going to publish a paper on the occurrence of *Choffatella* in Florida (see JORDAN and APPLIN, 1949, p. 1636), were good enough to send me some comparative material from deep-well # 1 in Pinellas County, Florida, drilled by Coastal Petroleum Company (section 7-30 S-17 E). All the forwarded cores (10020'-10070') were examined and all of them proved to contain *Choffatella decipiens* SCHL., *Pseudocyclammia lituus* (YOKOYAMA), etc., often in great abundance. In the lowermost cores (10050'-10070') these forms are, moreover, associated with numerous specimens of *Orbitolina* ex gr *texana-conoidea*.

Nothing concerning the stratigraphy of this subsurface formation of Aptian-Albian age is known to the writer.

Except for the above-mentioned locality, merely specimens of doubtful *Choffatella* have been recorded from the United States, viz. by Mrs. H. J. PLUMMER from the Walnut formation of Texas¹⁰) (see ADKINS, 1932).

II. On the geographical distribution of *Choffatella decipiens* SCHLUMBERGER.

Foraminiferal studies during the past decennium have shown that *Choffatella decipiens* SCHL. is one of the typical forms among the microfaunal assemblages from the Barrêmian-Aptian(-Albian) in Urgonian facies, which is characterised i. a. by littoral and reefal zoogenic limestones with corals, rudistids, and *Orbitolina*. This Urgonian is particularly developed within the marginal domain of the Mediterranean Tethys, and quite a similar facies is known to occur in the isopical Lower Cretaceous Comanchean deposits of the southern United States, for instance in the Fredericksburg-Trinity Groups.

As outlined above a corresponding Urgonian facies of the Lower Cretaceous is developed in Mexico and in the entire Caribbean region. Evidently, there must have existed marine connections across the Atlantic Ocean of our days from the Mediterranean to the Caribbean Sea and the Gulf of Mexico. This concept finds support in the occurrence of *Choffatella* cf. *decipiens* SCHL. in a limestone breccia on the Portuguese Cape Verde Islands, West Africa, whence it has been reported as "*Peneroplis* aff. *planatus* FICHEL and MOLL var. *assunçaoi* (= var. *Peneroplis* aff. *perustus* FORSKAT)" (SOUSA TORRES and PIRES SOARES, 1946, Pls. XVIII-XIX). The same rock also carries *Spirocyclina* sp. (ibid., Pl. XVIII, Fig. 5; Pl. XIX, Fig. 1). The Lower Cretaceous age of the reworked limestone components in this Mio-Pliocene tuff breccia from San Nicolas Island ("Ilha de São Nicolau") is, therefore, beyond any doubt¹¹).

When tracing the known localities where *Choffatella decipiens* SCHL. has been found until now, it is very striking to see that all are lain within scope of the Lower Cretaceous Tethys Sea. On account of the numerous localities hitherto observed here, it is not far-fetched to predict that *Choffatella*- and *Pseudocyclammia*-bearing

¹⁰) In a personal letter, dated September 20, 1949, Mrs. H. J. PLUMMER wrote: ... "Long ago I listed *Choffatella* sp. in Bull. 3232 (Texas) as a form occurring in the Walnut formation. However, I knew it was not *Choffatella*, but the name seemed suggestive. Since then I have found the form in the Glen Rose formation below the Walnut" ...

¹¹) Credit must be given to Dr. G. COLOM, Soller (Majorca) for having drawn the writer's attention to the above-cited important work on the Cape Verde Islands.

beds will be found in days to come in countries like Greece, Crete, Dalmatia (Yugoslavia), Turkey, etc. whence they are not yet recorded¹²).

In the following the localities in the Old World from which *Choffatella decipiens* SCHL. has been reported to occur, will be listed; those hitherto known from the Western Hemisphere¹³) have been given in the foregoing chapter.

The classic localities, whence the genoholotype and the type species *Choffatella decipiens* SCHL. have been described, are Porto do Cavellinho in Portugal, and Voreppe, Dept. Isère, France (SCHLUMBERGER, 1904). It has also been found in Aptian beds from Morello, Province of Castellón, and from San Vicente de la Barquera, Province of Santander, in Spain (GOMEZ LLUECA, 1929). G. COLOM, moreover, reported the occurrence of *Choffatella decipiens* SCHL. in an Aptian limestone (with *Orbitolina*) from Palomar (Province of Teruel), Spain (COLOM, 1933).

The same form is also cited from the Valanginian of the Dauphiné, France (see WEISS, 1949). The occurrence of *Choffatella decipiens* SCHL. in the Lower Aptian of the Aquitaine, southwestern France, has recently been reported (CUVILLIER and SZAKALL, 1949, p. 11). It may be added here that the same authors describe a new genus *Daxia* n. gen. with the two species *D. cenomana* n. sp. and *D. orbigny* n. sp. (in loc. cit., p. 8).

Choffatella decipiens SCHL. is common in Lower Cretaceous marls of the western Jura Mountains, Switzerland, viz. in the Valanginian of Chergeaulaz, in the Barrémian of the Route de Lignerolle (Vieilles Mortes) and Maisons-Neuves (Vaulion), and Musselet (TOBLER, 1928)¹⁴). The same species also occurs for instance in the Aptian *Orbitolina* beds of the Helvetic Drusberg Nappe in central Switzerland (FICHTER, 1934), and will certainly be found in many other localities of the Helvetic Alps.

Upper Aptian deposits containing a rich microfauna with *Choffatella decipiens* SCHL., *Pseudocyclammina*, *Orbitolina conoidea-discoidea* GRAS, etc., are moreover known from the Middle East, viz. from Palestine, Syria, and Lebanon (DUBERTRET, 1937; AVNIMELECH, 1939). In his brilliant paper on the Larger Imperforate Foraminifera of South-western Asia, F. R. S. HENSON lists *Choffatella decipiens* SCHL. from *Orbitolina*-bearing beds of Iraq, from Lower Aptian (or earlier) limestones of Iran, and from the Barrémian and Aptian of Arabia (HENSON, 1948)¹⁵). A *Choffatella-Pseudocyclammina* assemblage has been observed in Barrémian-Aptian beds of the Zagros Mountain Range, Iran (FURON, 1941), again associated with *Orbitolina*

¹²) While the present paper was in press Dr. M. BLUMENTHAL kindly informed me that both *Choffatella* and *Pseudocyclammina* have been found at different localities in Turkey.

¹³) The only published records concerning the occurrence of the genus *Choffatella* in the Western Hemisphere are those of Mrs. H. J. PLUMMER (ADKINS, 1932; see footnote ¹⁰) above; of L. KEHRER from the Tomón and Uribante formations of western Venezuela (KEHRER, 1937, pp. 66-67), and of F. E. LOZO from the San Juan Raya formation of southern Mexico (LOZO, 1943). Evidence of *Choffatella* being present in subsurface formations of southern Florida has been given just recently (JORDAN and APPLIN, 1949).

¹⁴) The direction of the Museum of Natural History at Basle, Switzerland, kindly provided me with topo-material from Chergeaulaz, Maisons-Neuves, Musselet, and, moreover, with a washed sample from the Berriasian of Gottstatterhaus, Bernese Jura Mountains, for all of which I herewith wish to express my cordial thanks.

¹⁵) It may be added that *Pseudocyclammina lituus* (YOKOYAMA) and *P. aff. lituus* (YOKOYAMA) are mentioned in said treatise from the Uppermost Jurassic to the basal Cretaceous of Iraq and Arabia. *Pseudocyclammina kelleri* HENSON, 1948, a very close ally of *P. virguliana* KOECHLIN, 1942, which was described from the Virgulien of the Bernese Jura Mountains, Switzerland (KOECHLIN, 1942), is recorded from the Callovian-Argovian of Iraq and from indefinite Jurassic levels of Arabia and Lebanon.

ex gr *conoidea-discoidea* GRAS. The same foraminiferal combination has been noted by P. COX (1937).

A. SILVESTRI (1942) has found *Choffatella decipiens* SCHL. in an *Orbitolina*-limestone (with *O. conoidea-discoidea* GRAS) of Graua in the Harar (Gara Mullata), Ethiopia.

Thanks to the courtesy of Dr. A. TEN DAM, Relizane, Algeria, to whom the writer is greatly obliged, some well-preserved specimens of *Choffatella decipiens* SCHL. from Algeria could be examined. The concerned specimens are reported to occur abundantly in fossiliferous Hauterivian beds at Djebel Tideft near Baudens, Department of Oran, western Algeria. Another locality mentioned by A. TEN DAM is Djebel Oum Settas near Kroubs, Department of Constantine, eastern Algeria.

Except for *Choffatella decipiens* SCHL., "*Pseudocyclammina*-like forms (possibly aberrant *Choffatella*) and another *Choffatella*" (letter of Dr. TEN DAM to the writer) are present in these Algerian localities, some representative specimens of which could now be thin-sectioned. None of these forms, however, proved to belong to either *Choffatella* or *Pseudocyclammina*.

Another occurrence near the southern margin of the Lower Cretaceous Tethys Sea is proved by the find of reworked specimens of *Choffatella decipiens* SCHL. in a Middle Miocene breccia near Ouezzan, Morocco (BOURCART and DAVID, 1933, Pl. II, Fig. 3b; see SILVESTRI, 1942, pp. 5-6).

There is no record of *Choffatella decipiens* SCHL. being present anywhere in the Far East but its occurrence may well be anticipated. The only described related representatives are known from the Upper Jurassic or Cretaceous of Sumatra, and have been listed under such different generic names as *Choffatella*, *Cyclammina*, *Lacazina*, *Loftusia*, and *Pseudocyclammina*¹⁶).

III. Stratigraphical range of *Choffatella decipiens* SCHLUMBERGER.

As shown in the foregoing pages, the genus *Choffatella* with its type species—not the akin choffatelloid forms of *Pseudocyclammina*—came into existence at the very beginning of the Lower Cretaceous. The acme and cosmopolitan geographical distribution of the genuine *Choffatella*, however, falls into the interval Barrémian-Lower Albian (Urgonian), and the genus evidently becomes extinct near the dawn of the Upper Cretaceous¹⁷). *Choffatella decipiens* SCHL. thus ranges from the earliest Cretaceous up to somewhere in the Albian. According to F. R. S. HENSON, however, *Choffatella decipiens* SCHL. is reported from Northern Iraq to range stratigraphically as high as Cenomanian (HENSON, 1948, p. 9).

¹⁶) Synonymy: 1) *Choffatella cyclamminoides* SILVESTRI, 1925 = *Cyclammina* (*Choffatella*) *silvestrii* TOBLER, 1926 n. nom. = *Pseudocyclammina cyclamminoides* (SILVESTRI) YABE and HANZAWA, 1926.

Synonymy: 2) *Lacazina lamellifera* SILVESTRI, 1925 = *Loftusia lamellifera* (SILVESTRI) SILVESTRI, 1932 = *Pseudocyclammina lamellifera* (SILVESTRI) HANZAWA, 1947.

Synonymy: 3) *Loftusia bemmeleni* SILVESTRI, 1932 = *Pseudocyclammina bemmeleni* (SILVESTRI) HANZAWA, 1947.

¹⁷) From the Cenomanian of the Aquitaine, France, J. CUVILLIER and V. SZAKALL have recently described the new genus *Daxia* which they consider to be a close ally of *Choffatella* (CUVILLIER & SZAKALL, 1949). Professor J. CUVILLIER, Paris, has been so kind to send the writer some specimens of *Daxia cenomana* CUVILLIER & SZAKALL for comparison. It may be stated here that this form in its outer appearance very much resembles *Choffatella*, but its internal structure is completely different and does not show any choffatelloid or litoioid features at all. A brief note on the internal structure of *Daxia* will be published before long by the writer.

It is worth while stressing here that the genus *Pseudocyclammina* YABE and HANZAWA is not confined to Upper Jurassic and basal Cretaceous deposits as was hitherto generally assumed. As pointed out above *Pseudocyclammina lituus* (YOKOYAMA), for instance, is common in the *Choffatella*-bearing beds of Aptian-Lower Albian age in the Caribbean region. The occurrence of *Pseudocyclammina* in the Middle Cretaceous of Iran had already been recorded but these forms have never been described (FURON, 1941).

DESCRIPTIVE PALEONTOLOGY.

There exist quite divergent concepts concerning the classification of the *Lituolidae* (which comprise agglutinated tests composed of several chambers initially coiled up in a planispiral spire and later uncoiling).

As far as can be seen the hence arisen taxonomic differences are chiefly due to an individual interpretation of the terms "labyrinthic" and "non-labyrinthic". Obviously, the adjective "labyrinthic" should only be applied to wall-structures which lack entirely any systematic invariable regularities whatsoever (structural intricacy of the wall as e. g. in *Cyclammina*). The term "non-labyrinthic", accordingly, should be used to design structural features which are characterised by non-arbitrary, constant, and orderly factors. Many a form which has hitherto been classed as structurally "labyrinthic" merely discloses arenaceous, agglutinated walls and septa but shows no labyrinthic maze. It is for this reason that a uniform revision of the group *Lituola-Pseudocyclammina* will be attempted by the writer, based upon a restudy of topotypes of the genotype *Lituola nautiloidea* LAMARCK, 1804, from Meudon (France). The next step will be a critical examination and comparison of forms ascribed to *Lituola*, *Spirolina*, *Haplophragmium*, *Pseudocyclammina*, etc.

The very large family *Lituolidae*, BRADY, includes quite different genera characterised by both labyrinthic and simple (non-labyrinthic) wall-structures. On this account, this comprehensive family has been subdivided into several subfamilies (grouping together of evidently related genera and taxonomic units), namely *Haplophragmiinae*, *Endothyrinae*¹⁸), *Lituolinae* (and *Loftusiinae*). Of these only the *Lituolinae* are of interest for the present study, with the genera *Cyclammina*, *Lituola*, *Pseudocyclammina*, *Choffatella*, *Spirocyclina*, *Orbitopsella*, *Dictyopsella*, and *Yaberinella*.

P. MARIE, however, discards the subfamily *Lituolinae* BRADY, 1884, for the group of genera showing a labyrinthic internal structure, because the type genus *Lituola* itself is held to be characterised by non-labyrinthic walls (MARIE, 1941); the term *Cyclammininae* is suggested by P. MARIE to replace *Lituolinae*¹⁹).

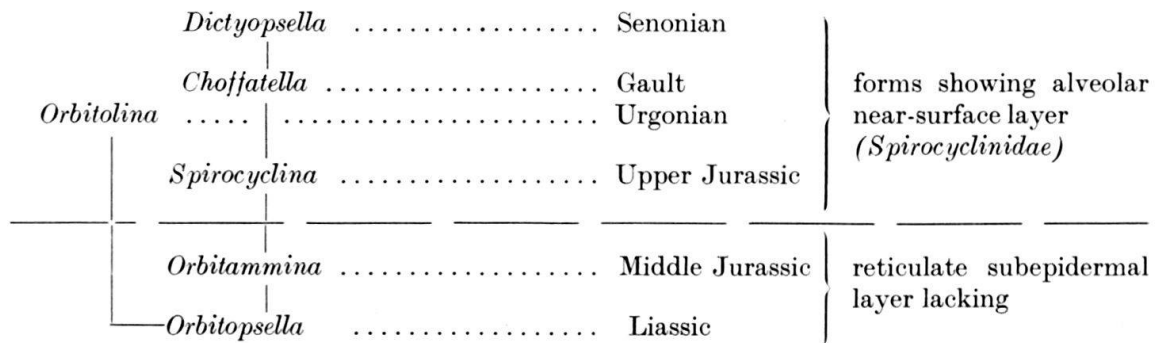
The genus *Choffatella* SCHLUMBERGER is generally considered to be derived from a lituolid stock and is regarded as a member of the subfamily *Lituolinae*. Its regular and delicate structure and finely built walls and septa, however, are features so alien to the typical lituolid offsprings that such a phylogenetic derivation might be subject to some doubts. The same is the case in other highly developed genera like *Orbitolina*, *Loftusia*, etc., and also in *Spirocyclina*, *Dictyopsella*, and

¹⁸) The inclusion of the group of *Endothyra* in the *Lituolidae*, however, is subject to strong doubts. The wall-structure of this genus is not plainly arenaceous but shows different layers with perforate hyaline shell substance in between, in other words, it corroborates a fusulinellid character and may be considered as ancestral form of the *Fusulinidae*.

¹⁹) The term *Pseudolituola*, introduced by P. MARIE (in loc. cit., p. 21) to designate *Lituola*-like irregularly uncoiling forms with a labyrinthic internal structure, is an invalid nomen nudum.

Yaberinella which are in general conventionally aligned with the *Lituolidae* but are structurally specialized enough to be included in special groups.

The presence of an alveolar or regularly reticulate subepidermal layer is considered to be a very typical criterion for the genera *Spirocyclina*, *Choffatella*, *Dictyopsella* (and *Orbitolina*), on account of which the obsolete family *Spirocyclinidae* M. MUNIER-CHALMAS, 1887 (teste A. BONTE, 1942, pp. 342, 348) has been reinstated (BONTE, 1942). A. BONTE has excellently monographed the group *Orbitamina-Orbitopsella-Spirocyclina* and gives the following evolution scheme of the Spirocyclinid genera:



Yaberinella VAUGHAN, 1928, from the Eocene of Jamaica, may be considered as the youngest, *Pseudocyclammina* YABE et HANZAWA, 1926, from the Upper Jurassic as the oldest member of this continuous phylogenetic sequence of Spirocyclinid genera.

The genus *Cyclammina* which is in general accepted to represent an ancestral form of the *Lituolinae* is also provided with a rather coarse-meshed, though thin, subepidermal alveolar layer and should, by reason hereof, likewise be aligned with the Spirocyclinid group. Owing to its stratigraphical appearance somewhere in the Middle Cretaceous²⁰) it is hard to believe that *Cyclammina* be a forerunner of the *Lituolinae*, the first doubtless representatives of which are known to date back at least to the very beginning of the Mesozoic Era. It is suggested that *Cyclammina* has evolved as an aberrant (phylogerontic?) form from *Pseudocyclammina-Lituola*, starting for some reason or another an exuberant irregular growth in the interior of its test. This exorbitant agglutination of a surplus of shell substance finally leads to a complete overgrowth of the loculi (labyrinthic internal structure).

In our collection a few microspheric specimens of *Choffatella decipiens* SCHL. (and *Pseudocyclammina sequana* (MERIAN)) occur which display the normal regular choffatelloid spire in early ontogenetic stages but manifest periodically quite a different mode of growth: Coarse exogenous particles (sand grains, etc.) are attached and incorporated in the interior of the chambers, so that a primitive agglutinated test of a *Haplophragmium*- or *Lituola*-like character is intermittently being built. This peculiar method of irregularly adding foreign detritus in a definite genus, which usually exhibits a delicate systematic structure, should plainly be regarded as proof that both *Choffatella* and *Pseudocyclammina* are offsprings of a lituolid stock. This sudden relapse from an advanced to a more primitive stage may hardly be taken to be a mere fancy, a caprice of Nature. Does this not mean a reappearance of an atavistic-recessive structure, a recapitulation (palingenesis) of different evo-

²⁰) *Cyclammina whitei* HENSON from the ?Albian-Lower Cenomanian of Arabia seems to be the first authentical species recorded. The thin-sections figured by F. R. S. HENSON of the early Cretaceous *Cyclammina greigi* HENSON (1948, Pl. XIII, Figs. 9 and 11) reveal that the concerned form is not a *Cyclammina* but a member of the *Lituola* (or *Haplophragmium*) stock.

lutionary phases, in a few scattered specimens, just to give the taxonomist a clue as to phylogeny?

In order to avoid the dilemma that *Choffatella* appears to have evolved from some ancestral forms of the *Lituolidae* and, on the other hand, is assigned to another family, the *Spirocyclinidae* (see above), the degradation of the Spirocyclinid Group from its rank of a Family is herewith suggested and the new subfamily **Spirocyclininae n. subfam.** is proposed for that group of Lituolidae which shows a reticulate subepidermal layer of diagnostic value (*Cyclammina*, *Pseudocyclammina*, *Choffatella*, *Spirocyclina*, *Dictyopsella*, and *Yaberinella*).

All these genera display an initial planispiral stage. *Spirocyclina* and *Yaberinella*, however, develop a reniform-annular growth while *Dictyopsella* keeps the spiral stage in the adult. This is also the case with *Choffatella* and *Pseudocyclammina* which, besides, disclose a tendency of uncoiling.

The differential diagnosis of the genera of the *Lituolinae* as suggested by J. J. GALLOWAY (1933) is not satisfactory because his ideas of differentiation are too simple to be applied to so complex a taxonomic unit of genera. It is by no means admissible to state that *Choffatella* is nothing more but a compressed *Cyclammina*, that *Pseudocyclammina* is merely distinguished from *Lituola* by having a shorter uncoiled portion, that *Cyclammina* evolved into *Pseudocyclammina* by uncoiling its spire in the adult, etc.

Part of the key to the genera of the *Lituolinae* given by F. R. S. HENSON in his remarkable monograph (1948, p. 8) should obviously be revised as some of the diagnostic criteria brought forward for a generic differentiation of *Cyclammina*, *Choffatella*, *Pseudocyclammina*, and *Lituola* do not hold good. According to this key, *Cyclammina*, for instance, the prototype of a genus demonstrating a really labyrinthic wall-structure, would only differ from *Choffatella* by its additional apertural slit. *Pseudocyclammina* and *Lituola*, on the other hand, would be nothing else but a *Choffatella* becoming uncoiled in the adult, notwithstanding the considerable structural differences existing between these two groups. The true *Choffatella*, moreover, also becomes evolute and may even show a straight uniserial arrangement of chambers. *Pseudocyclammina* and *Lituola*, according to the concept of F. R. S. HENSON, would thus be congeneric. Admittedly, the specimens figured by F. R. S. HENSON as *Lituola* cf. *nautiloidea* LAMARCK and *Lituola* sp., respectively, (in loc. cit., Pl. XIII, Fig. 8; Pl. X, Fig. 1) show hardly any features principally different from the figures of *Cyclammina greigi* HENSON or *Pseudocyclammina* aff. *lituus* (YOKOYAMA) (Pl. XIII, Figs. 9, 11; Pl. XIII, Fig. 10), but it remains to be convincingly proved that really different genera have been depicted.

Spirocyclina is stated to differ from *Choffatella* by having interseptal partitions or buttresses and showing a reniform to cyclical growth in the adult. This diagnosis is explicit provided the presence of the characteristic strongly recurved septa is also emphasised.

The new genus *Haurania*, established by F. R. S. HENSON from ?Triassic or Jurassic rocks of Western Iraq (1948, p. 11 ff.), is reported to differ from *Lituola* and *Pseudocyclammina* by having only transverse (but regular) subepidermal partitions instead of both transverse (but irregular) and parallel ones. On the other hand, *Haurania* appears to be very close to the Eocene genus *Rhapydionina* STACHE, 1912, which is believed by F. R. S. HENSON to belong to his new family *Meandropsinidae* (HENSON, 1948). This resemblance between *Haurania* and *Rhapydionina*, however, is not regarded as being due to any phylogenetic evolutionary trend but is explained by isomorphism.

Genus *Choffatella* SCHLUMBERGER, 1904²¹).Genoholotype: *Choffatella decipiens* SCHLUMBERGER, 1904²⁰).Type Reference: *Choffatella decipiens* SCHL.; SCHLUMBERGER, 1904²⁰), Soc. Géol. France, Bull., ser. 4, vol. IV, No. 6, pp. 763–764.

Type Figure: Ibid., Pl. XVIII, Figs. 1–6.

Type Description: Ut supra, p. 763.

Type Level: Gault (Albian) of Porto do Cavellinho, Portugal.

Type Specimen: Depository not given.

Further References:

1928 *Choffatella decipiens* SCHL.; TOBLER, Ecl. Geol. Helv., vol. 21, No. 1, p. 212 ff., Pl. XXIV, Figs. 4–6.1942 *Choffatella decipiens* SCHL.; SILVESTRI, Reale Accad. d'Italia, Estr. da Miss. Geol. nella Dancalia Merid. e nel Hararino promossa dall'A. G. I. P., vol. II, pp. 4–6, Pl. II, Fig. 1.1948 *Choffatella decipiens* SCHL.; HENSON, p. 14–15, Pl. IX, Fig. 1.*Choffatella decipiens* SCHLUMBERGER.

Diagnosis emended W. MAYNC, 1949.

Plasmostracum planispiral, discoidal, generally involute; Chambers in the adult arranged in Crosier-shape; last whorl composed of 16–25 (on an average 18–20) arcuate narrow chambers arranged in a Peneroplis-like spire with coils progressively increasing in height (close coiled early chambers); about 8 chambers in straight portion; septa and lumina of chambers of about same breadth; the strongly forward recurved septa systematically pierced by numerous transverse, parallel-running channels which lead to the linear series of pores on the narrow apertural face; septa non-labyrinthic; imperforate epidermal layer composed of both calcareous material and foreign particles in varying proportions, with the extremes of entirely calcareous or almost exclusively sandy tests; subepidermal layer with regular transverse (and subordinately parallel) partitions (delicate alveolar wall-structure); the web-like near-surface reticulum which intercommunicates with the septal channels is distinctly displayed in tangential shallow thin-sections.

Some microspheric specimens studied disclose a more irregular, whimsical growth, the systematic forming of regular chambers and delicate septa having periodically been interrupted and given way to an agglutination of coarse quartz grains at random as in primitive lituolid representatives.

The tendency of uncoiling is often evidenced in microspheric specimens.

The microspheric form (B) differs from the megaspheric one by its very small proloculus, its closer coiled spire in the early stages, and its large size.

Size ratio.

Statistic measurements were carried out on the available material of *Choffatella decipiens* SCHL.

100 free specimens from both Venezuela and the Swiss Jura Mountains (Cher-geaulaz, Musselet, Maisons-Neuves) were measured with regard to their maximal

²¹) The volume iv, fasc. 6, of the Bulletin of the Société Géologique de France, was actually published in 1905.

median diameter (d) and their axial diameter or thickness (t); these two values give the quotient $\varnothing = \frac{d}{t}$ or the proportional index size/thickness of the test.

The average value of $\varnothing$ was found to be 5.7, viz. the test of *Choffatella decipiens* SCHL. is on an average 5.7 times as large as thick. The extreme maximal value of $\varnothing$ measured was 7.5, the minimum value 3.7. It is worth recording that values varying between 3.7 and 4.3 are rare; the typical *Choffatella* tests almost regularly yield a ratio index of 6.2–7.0.

The proloculus of microspheric forms is not measurable in the available thin-sections. In the megaspheric generation the diameter of the initial chamber is of the size 0.02–0.06 mm. It may be remarked that the proloculus of M. CH. SCHLUMBERGER's type specimen (SCHLUMBERGER, Pl. XVIII, Fig. 5) is extremely large, viz. 160 μ ²²), in comparison to the values found in the material from Venezuela and Switzerland.

Note.

The three specimens which M. CH. SCHLUMBERGER had received from P. CHOFAT from Sequanian rocks of Zambugal (Arribida), Portugal, and which he had also referred to *Choffatella*, seem to show slight differences with respect to the form of the septa (SCHLUMBERGER, 1904, p. 764). Thin-sections of "*Choffatella*" derived from the Astartian (Sequanian) of Le Locle, Swiss Jura Mountains, are reported by M. CH. SCHLUMBERGER to represent true *Choffatella*. The remark, however, that the septa of these forms are much thicker than those of *Choffatella decipiens* SCHL., even thicker than the interstitial lumina (SCHLUMBERGER, 1904, p. 764), is evidence enough that these specimens belong to the group of *Pseudocyclamina*.

New Localities of *Choffatella decipiens* SCHLUMBERGER.²³)

Venezuela.

- (1) Apón-Cogollo formation. Rio Apón, State of Zulia.
- (2) Lower part of Apón formation. Rio Negro, State of Zulia.
- (3) Lower part of Apón formation. Rio Yasa, State of Zulia.
- (4) Tomón formation. Between Rio Frio and Uribante Bridge, State of Táchira.
- (5) Barranquin formation. Las Cinco Ceibas, Cumaná-Cumanacoa Highway, State of Sucre.
- (6) Barranquin formation. Cumaná-Cumanacoa Highway, about 11 km south of Cumaná. State of Sucre.
- (7) Barranquin formation. Cumaná-Cumanacoa Highway, about 40 km south of Cumaná. State of Sucre.
- (8) Barranquin formation. Quebrada Lisboa (Punceres), State of Monagas.
- (9) El Cantil-Bergantín formation. Punceres, State of Monagas.

²²) In the original publication of M. CH. SCHLUMBERGER, the diameter of the initial chamber of the very same figure 5 is by mistake stated to amount to 16 μ only (SCHLUMBERGER, 1904, p. 763). The diameter of the test is 1.4 mm (about 9 times as large as the diameter of the proloculus).

²³) Some representative rock specimens and topotype material from several of these localities will be deposited in the collections of the Museum of Natural History at Basle, Switzerland.

Cuba²⁴).

- (1) Upper Aptian. 2100 m SSW of Mabuya Vieja, Sta. Clara Province.
- (2) Upper Aptian. El Hondón Valley (Sierra de Jatibonico), Sta. Clara Province.
- (3) Upper Aptian. El Hondón Valley (Sierra de Jatibonico), Sta. Clara Province. Marl immediately overlying (2).

Mexico.

- (1) Upper Aptian. San Juan Raya formation, State of Puebla.

Florida (USA).

- (1) Lower Cretaceous. Pinellas County. Coastal Petroleum Company's well No. 1, E. C. WRIGHT, section 7-30 S- 17 E, cores from 10020'-10070' depth.

Except for *Choffatella decipiens* SCHL. which has a world-wide geographical distribution in the Lower Cretaceous deposits of the Tethyan belt (see chapter II.), another species, viz. *Choffatella peneropliformis* YABE and HANZAWA, has been described (YABE and HANZAWA, 1926).

Choffatella peneropliformis YABE et HANZAWA, 1926.

Type Reference: *Choffatella peneropliformis* YABE and HANZAWA; YABE and HANZAWA, 1926, Tôhoku Imp. Univ., Sci. Repts., Sendai, Japan, ser. 2 (Geol), vol. 9, p. 11.

Type Figure: Ibid., Pl. 2, Figs. 1-2.

Type Description: "Shell arenaceous, oval, complanate, planospiral, composed of numerous broad low chambers in peneropline growth; septa strongly arcuate, traversed by numerous pores arranged in a linear series (?). Shell-wall alveolar. Diam. 1.4 mm.

It is easily distinguished from *Ch. decipiens* SCHL. from the Gault of Portugal, by its smaller size and considerably broader chambers." (YABE and HANZAWA, 1926, p. 11).

Type Level: Upper Jurassic to Lower Cretaceous Torinosu²⁵) limestone, Province Tosa, Japan. Very rare.

Type Specimen: Depository not given.

²⁴) *Choffatella decipiens* SCHL. is, curiously enough, fairly scarce in the samples examined from Cuba. Very frequent is, however, a small choffatelloid *Pseudocyclammia*, associated with small-sized forms of *Pseudocyclammia*, which will be dealt with in a future paper.

²⁵) The age of the Torinosu limestone is still subject to discussion. Most Japanese geologists seem to favour an Uppermost Jurassic (Tithonian) age or—because of its interfingering with the non-marine Ryôseki beds carrying a Wealden flora—refer it to the Tithonian-Valanginian. The rich Stromatoporoid fauna of the Torinosu limestone is principally allied to that from the Tithonian Stramberg limestone, Moravia, but also to the Lowermost Cretaceous of Arzier, Swiss Jura Mountains, of Somaliland, and Tunesia (SUGIYAMA, 1939). According to T. KOBAYASHI, however, the Torinosu limestone ranges from the Callovian to the Kimmeridgian only (KOBAYASHI, 1935). In a recent paper, T. KOBAYASHI points out that a reefal limestone facies is developed both in the Torinosu and the Ryôseki series. In places, the Ryôseki series is even reported to contain interbeds of *Orbitolina* limestone (KOBAYASHI, 1942) and ranges, on this account, at least as high as the Urgonian. M. EGUCHI expresses the opinion that the Torinosu limestone does not represent one single time-stratigraphical unit or formation but comprises beds of different age and is, accordingly, a facies (EGUCHI, 1948).

A similar form has been described from deposits of Uppermost Jurassic to Lowermost Cretaceous age from the Swiss Alps as *Choffatella* cf. *peneropliformis* YABE and HANZAWA (MAYNC, 1938). The same form is represented in the Tithonian limestones of the Klippen Nappe, and in the Tithonian-Infravalanginian of the Helvetic Nappes (LEUPOLD and MAYNC, 1935; WEISS, 1949). The same species is also reported to occur in the Jurassic and Lower Cretaceous beds of the Province, southern France (PFENDER, 1937; 1938).

The specimen assigned by M. SAN MIGUEL DE LA CÁMARA and G. COLOM to "*Choffatella peneropliformis* YABE and HANZAWA (?)" is too poorly preserved to allow any definite comparison. Judging from the given figure (SAN MIGUEL DE LA CÁMARA and COLOM, 1947, Pl. VII, Fig. 1) the supposed *Choffatella*, derived from the Province of Burgos, Spain, might rather be referred to some representative of the *Meandropsinidae*, an ascription which would also be supported by the Upper Cretaceous (Senonian) age assignment of the limestone in question.

By far the most, if not all specimens of *Choffatella* recorded from Jurassic rocks should be referred to the group of *Pseudocyclammina*. The same applies to M. CH. SCHLUMBERGER's "*Choffatella*" from the Sequanian of Le Locle, Swiss Jura Mountains, and from Zambugal, Portugal (SCHLUMBERGER, 1904). A restudy of these forms as well as of those listed as "*Choffatella*" from the Upper Jurassic of the Swiss Alps (LEUPOLD and MAYNC, 1935; RENZ, 1935; WEISS, 1949) would be highly commendable.

The taxonomic and generic position of *Choffatella cyclamminoides* SILVESTRI, 1925 (= *Cyclammina* (*Choffatella*) *silvestrii* TOBLER, 1926 n. nom. = *Pseudocyclammina cyclamminoides* (SILVESTRI) YABE and HANZAWA, 1926) has been subject to much discussion, and a re-examination of topotypes would be of great value²⁶. Judging from the figures given by A. SILVESTRI in his original publication (1925, Pl. I, Figs. 1-3), it is evident that the concerned form is by no means a true *Choffatella* and that it has correctly been referred to *Pseudocyclammina*.

The vague term "*Pseudochoffatella*" is inadmissible as there does not exist any genus of that name. "*Pseudochoffatella*" figured from the Tithonian-Infravalanginian of the Swiss Alps (LEUPOLD and MAYNC, 1935, textfigure 1, p. 132) has since been referred to *Pseudocyclammina lituus* (YOKOYAMA) (MAYNC, 1938, Pl. I, Fig. 1). As to "*Pseudochoffatella*", found in an Upper Tithonian limestone with *Spirocyclina* cf. *infravalanginiensis* (CHOFFAT) near Andraitx, on the Island of Majorca, Balearic Islands (COLOM, 1947, p. 76), nothing definite can be said without any adequate description and figures at hand.

Choffatella angularis (CORNUEL) MARIE, 1945.

MARIE, P., 1945 (1946), Soc. Géol. France, Bull. (5), 15, p. 419, footnote.

Without having comparative material and thin-sections available it cannot be judged whether P. MARIE has been right to refer "*Operculina*" *angularis* CORNUEL, 1848 (= "*Nummulina*" *angularis* (CORNUEL)) from the Lower Cretaceous of Wassy, Haute-Marne (France) to the genus *Choffatella* SCHLUMBERGER.

²⁶ According to the Catalogue of Foraminifera, the type specimen of this form should be deposited in the Museum of Natural History, Basle (Switzerland). I am, however, informed by the Museum that none of the material of Prof. A. SILVESTRI's collections is kept there. Unfortunately enough, Professor SILVESTRI's private material was barbarously destroyed by the retiring German armies in 1945 (personal communication of Professor SILVESTRI).

Stage	Western Venezuela	Eastern Venezuela	Index Fossils
Senonian	Maestrichtian (Navarro)	Santa Anita { Vidoño- S. Juan Guayuta { San Antonio Querecual	<i>Sphenodiscus lenticularis</i> (HYATT)
	Campanian-Upper Santonian (Taylor)		<i>Mortonicerax texanum</i> (ROEM.)
	Lower Santonian- Coniacian (Austin) Turonian-Upper Cenomanian (Eagleford)		<i>Coilopoceras</i> <i>Schloenbachia</i>
Lower Cenomanian (Woodbine)	C o s c o l l o G r o u p Capacho- Aguardiente Apón T o m ó n U r i b a n t e Rio Negro	El Cantil- Chimana (Bergantin) Barranquin	<i>Globotruncana</i> <i>Inoceramus labialis</i> SCHLOTH.
Middle-Upper Albian (Washita-Fredericksburg)			<i>Mortonicerax inflatum</i> (Sow.) <i>Beudanticeras</i> <i>Douvilleroceras</i> <i>Oxytropidoceras</i> <i>Columbiceras</i> <i>Parahoplites</i> / <i>Deshayesites</i> <i>Chelonicerax</i>
Lower Albian (Walnut-Glen Rose) Upper Aptian (Travis Peak)			<i>Orbitolina</i> ex. gr. congeva (L.) - <i>texana</i> (ROEMER) <i>Choffatella decipiens</i> SCHLUMB., <i>Pseudo-cyclammina lituus</i> (Yok.), <i>Pseudo-cyclammina</i> sp.
Lower Aptian Barremian (and older Cretaceous ?)			<i>Weichschia-Otozamites</i> flora <i>Astieria</i>
Pre-Cretaceous			

ACKNOWLEDGMENTS.

I was fortunate to get all kind of assistance for both the present and future studies and feel, on this account, greatly indebted.

Valuable material was put at my disposal by the Creole Petroleum Corporation, Caracas.

With the approval of Dr. H. KUGLER, Dr. P. BRÖNNIMANN of Trinidad Leaseholds, Ltd., Trinidad, kindly provided me with material from the only *Choffatella*-locality hitherto recorded in the literature on South America, viz. near Uribante Bridge, State of Táchira, western Venezuela.

Dr. H. H. RENZ, Caracas, has placed a number of free specimens of *Choffatella decipiens* SCHL. from the same locality at my disposal.

Further assistance was given me by Drs. F. G. KEYZER, F. E. LOZO, D. W. GRAVELL, Mrs. E. R. APPLIN, and Miss E. JORDAN, all of whom I beg to accept herewith my sincere thanks.

I am also indebted to Dr. G. COLOM, Majorca, for his information concerning literature of Spain and Portugal; to Dr. J. M. PIRES SOARES for his kindness to have sent me the important treatise on the sedimentary formations of the Cape Verde Islands (SOUSA TORRES and PIRES SOARES, 1946), together with some microphotographs of the *Choffatella*- and *Spirocyclina*-bearing rocks of San Nicolas Island.

The microphotographs submitted in the present paper are due to the skill of Professor Dr. M. REICHEL, Basle (Switzerland), and of Dr. W. B. AGOCS, Caracas (Venezuela) for which I feel greatly indebted.

I have had the exceptional privilege to draw time and again on the manifold experience and erudition of my friend Dr. H. E. THALMANN who has done everything in his power to further my studies.

Bibliography.

- ADKINS, W. S., 1932 (1933), The Mesozoic Systems in Texas. In: The Geology of Texas. Univ. Texas Bulletin 3232, August, 1932, 1. Stratigraphy, part 2 (published July, 1933).
- AVNIMELECH, M., 1939, *Choffatella decipiens* Schlumb. dans le Crétacé inférieur de la Syrie et de la Palestine. C. R. Soc. Géol. France, pp. 163-164.
- BRODERMANN, J., 1942, Investigación geológica de las Aguas Minero-Medicinales de la Provincia de la Habana. La Habana, 1942.
- COLOM, C. G., 1933, Notas sobre foraminíferos. Inst. Catalana Hist. Nat., Bulletin, 33, pp. 206-207.
- COLOM, C. G., 1947, Estudios sobre la sedimentación profunda de la Baleares desde el Lias superior al Cenomanense-Turonense. Inst. «Lucas Mallada» de Investigaciones geológicas Consejo superior de Investigaciones Científicas. Madrid.
- COX, P., 1937, The Genus *Loftusia* in South Western Iran. Eclogae Geol. Helv., 30.
- CUVILLIER, J. and SZAKALL, V., 1949, Foraminifères d'Aquitaine. Société Nationale des Pétroles d'Aquitaine. Paris, le partie.
- DUBERTRET, M., 1937, Le Massif Alaouite ou Djebel Ansariyeh. Notes et Mém., Sect. Géol. Ht. Comm. de la Rép. Franç. en Syrie et au Liban. Paris, 2, le partie.
- EGUCHI, M., 1948, A new Spongiomorpha from the Orbitolina sandstone of Iwate Prefecture, and its significance in Japan. Journal of Paleontology, vol. 22, No. 3, May, 1948.
- ELLIS, BROOKS, F. and MESSINA, A. R., 1940 etc., Catalogue of Foraminifera. The American Museum of Nat. Hist., New York.
- FICHTER, H. J., 1934, Geologie der Bauen-Brisenkette am Vierwaldstättersee. Beitr. Geol. Karte d. Schweiz, N. F. 69.
- FURON, R., 1941, Géologie du Plateau Iranien (Perse-Afghanistan-Béloutschistan). Mém. du Mus. Nat. d'Histoire Naturelle, Nouv. sér., 7, No. 2.

- GALLOWAY, J. J., 1933, A Manual of Foraminifera. James Furman Kemp Memorial Series, Publ. No. 1, Bloomington, Indiana.
- GOMEZ LLUECA, F., 1929, Nota sobre la existencia de la *Choffatella decipiens* en el Aptense de España. Boletín Real Soc. Española Hist. Nat., Madrid, 29, No. 6.
- HANZAWA, SH., 1947, Notes on some species of Pseudocyclammina from Sumatra. Japanese Journal of Geology and Geogr., 20, Nos. 2-4.
- HEDBERG, H. D., 1937, Stratigraphy of the Rio Querecual Section of northeastern Venezuela. Bull. Geol. Soc. America, 48.
- HEDBERG, H. D., and SASS L. C., 1937, Synopsis of the Geologic Formations of the Western Part of the Maracaibo Basin, Venezuela. Boletín de Geol. y Min., Ministerio de Fomento; Abril, Julio, Octubre 1937, 1, Nos. 2, 3 y 4, Caracas.
- HEDBERG, H. D. and PYRE, A., 1944, Stratigraphy of northeastern Anzoátegui, Venezuela. Americ. Assoc. Petr. Geol. Bull. 28, No. 1.
- HENSON, F. R. S., 1948, Larger Imperforate Foraminifera of South-Western Asia. British Museum (Nat. Hist.) London.
- JORDAN, E. and APPLIN, E. R., 1949, Occurrence of the Genus *Choffatella* in Wells in South Florida and at other Localities. Americ. Assoc. Petr. Geol. Bull., 33, No. 9.
- IMLAY, R. W., 1942, Late Jurassic Fossils from Cuba and their Economic Significance. Geol. Soc. America, Bull., 53.
- IMLAY, R. W., 1944 a, Correlation of the Cretaceous formations of the Greater Antilles, Central America, and Mexico. Geol. Soc. America, Bull., 55.
- IMLAY, R. W., 1944 b, Cretaceous formations of Central America and Mexico. Americ. Assoc. Petr. Geol. Bull., 28, No. 8.
- KEHRER, L., 1937, Some observations on Cretaceous and Precretaceous beds in the South-western and Northern Central Parts of Venezuela. Boletín de Geol. y Min., Ministerio de Fomento, Abril, Julio, Octubre, 1937, 1, Nos. 2, 3 y 4. Caracas, 1938.
- KEHRER, L., 1938, Some observations on the stratigraphy in the States of Táchira and Mérida, S. W. Venezuela. *ibid.*, 2, Abril, Julio y Octubre 1938, Nos. 2, 3 y 4. English edition.
- KEHRER, L., 1939, Geology of Central Venezuela. Americ. Assoc. Petr. Geol. Bull., 23, No. 5.
- KOBAYASHI, T., 1935, Contributions to the Jurassic Torinosu Series of Japan. Jap. Journal of Geol. and Geogr., 12.
- KOBAYASHI, T., 1942, On the climatic bearing of the Mesozoic floras in Eastern Asia. Japanese Journal of Geology and Geography, vol. XVIII, No. 4.
- KOECHLIN, E., 1942, Pseudocyclammina virguliana n. sp. aus den Virgula-Mergeln des Berner Jura. Eclogae Geol. Helv., 35, No. 2.
- LEUPOLD, W. and MAYNC, W., 1935, Das Auftreten von *Choffatella*, Pseudocyclammina, Lovčeni-pora (Cladocoropsis) und Clypeina im alpinen Faziesgebiet. Eclogae Geol. Helv., 28, No. 1.
- LIDDLE, R. A., 1946, The Geology of Venezuela and Trinidad. 2nd edition. Paleontological Research Inst. Ithaca, New York.
- LOZO, F. E., 1943, Aptian Lower Cretaceous Foraminifera and Ostracoda from San Juan Raya, Puebla, Mexico. Abstract in Geol. Soc. America Bull., 54, No. 12, p. 1831.
- MARIE, P., 1945, Sur *Laffitteina bibensis* et *Laffitteina monodi*, nouveau genre et nouvelles espèces de foraminifères du Montien. Soc. Géol. France, Bull., (5), 15, p. 419 (footnote). (Published October, 1946.)
- MAYNC, W., 1938, Die Grenzsichten von Jura und Kreide in der Titliskette. Eclogae Geol. Helv., 31, No. 1.
- NOTESTEIN, F. B., HUBMAN, C. W., and BOWLER, J. W., 1944, Geology of the Barco Concession, Republic of Colombia, South America. Geol. Soc. America, Bull., 55.
- PFENDER, J., 1937, A propos du Purbeckien du SE de la France. C. R. Somm. Soc. Géol. France, no. 12, 21 juin, 1937.
- PFENDER, J., 1938, Les Foraminifères du Valanginien Provençal. Soc. Géol. France, Bull., (5), 8, Nos. 3-4.
- RENZ, H. H., 1935, Zur Stratigraphie und Paläontologie der Mytilus-Schichten im östlichen Teil der Préalpes romandes. Eclogae Geol. Helv., 28, No. 1.
- RENZ, H. H., 1942, Stratigraphy of northern South America, Trinidad, and Barbados. Eighth Americ. Sci. Congr., Proc., 4, Geol. Sc., Washington D. C.

- SAN MIGUEL DE LA CÁMARA, M. and COLOM, G., 1947, Datos geotectónicos, estratigráficos y paleontológicos de la terminación occidental de la sierra cretácica del Sur de la provincia de Burgos. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Inst. de Investig. Geol. «Lucas Mallada», Núm. 5, Madrid.
- SCHLUMBERGER, M., 1904, Note sur le genre *Choffatella* n. g., Bull. Soc. Géol. France, (4), 4, 1905.
- SILVESTRI, A., 1925, Sur quelques foraminifères et pseudoforaminifères de Sumatra. Beiträge z. Geol. u. Pal. von Sumatra. No. 9, Verh. Geol. Mijnbouw. Genootsch. voor Nederl. en Kol., Geol. Ser., Deel viii, July, 1925.
- SILVESTRI, A., 1932, Revisione di Foraminiferi Preterziarii del Sud-Ovest di Sumatra. Estratto dalla «Rivista Italiana di Paleontologia», Anno 38, fasc. 3-4.
- SILVESTRE, A., 1942, Orbitoline Mesocretacee degli strati di Graua (Harar). Reale Accad. d'Italia. Estratto da Miss. Geol. nella Dancalia Meridionale e nel Hararino. Promossa dall'A. G. I. P. Azienda Generale Italiana Petroli, 2, Roma.
- SOUSA TORRES, A. and PIRES SOARES, J. M., 1946, Formações sedimentares do Arquipélago de Cabo Verde. Rep. Portugal, Ministério das Colónias. Mem. Ser. Geol., 3, part. I Actualização de conhecimentos. Lisboa.
- SUGIYAMA, T., 1939, Geological and Geographical Distribution of Stromatoporoids in Japan, with Notes on interesting forms. Jubilee Publication in the Commemoration of Professor H. Yabe, M. I. A. Sixtieth Birthday, vol. 1.
- SUTTON, F. A., 1946, Geology of Maracaibo Basin, Venezuela. Americ. Assoc. Petr. Geol., Bull., 30, No. 10.
- TOBLER, A., 1926, Über Cyclammina (*Choffatella*) sequana Merian spec. Eclogae Geol. Helv., 19, No. 3.
- TOBLER, A., 1928, Über Pseudocyclammina und *Choffatella* im Schweizerischen Juragebirge. Eclogae Geol. Helv., 21, No. 1.
- TOMALIN, W. G. C., 1938, The Stratigraphy of the Cretaceous Formations in the Neighbourhood of the Rio Carache Valley, State of Trujillo. Boletín de Geol. y Min., Ministerio de Fomento, Abril, Julio, Octubre 1938, 2, Nos. 2, 3 y 4, Caracas, 1938.
- WEISS, H., 1949, Stratigraphie und Mikrofauna des Klippenmalm. (Dissertation) Zürich, 1949.
- WELLS, J. W., 1944, Cretaceous, Tertiary, and Recent Corals, a Sponge, and an Algae from Venezuela. Journal of Pal., 18, No. 5.
- WELLS, J. W., 1948, Lower Cretaceous Corals from Trinidad, B. W. I. Journal of Pal., 22, No. 5.
- YABE, H. and HANZAWA, SH., 1926, *Choffatella* Schlumberger, and *Pseudocyclammina*, a new Genus of arenaceous foraminifera. Tôhoku Imp. univ., Sendai, Japan, Sc. Rep., second Series (Geol.), 9, No. 1.
-

Explanation of Plate XI.*Choffatella decipiens* SCHLUMBERGER.

- Fig. 1. Megaspheric form. El Cantil limestone, Punceres, State of Monagas, Eastern Venezuela.
- Fig. 2. Nearly median section. Barranquin formation, Las Cinco Ceibas, Cumaná Highway, State of Sucre, Eastern Venezuela.
- Fig. 3. Almost axial section. Barranquin formation, Las Cinco Ceibas, Cumaná Highway, State of Sucre, Eastern Venezuela.
- Fig. 4. Megaspheric form displaying large uncoiled portion in the adult. Lower Cretaceous, Pinellas County, Florida (USA), Coastal Petroleum's well No. 1, core at 10035'–10045' depth.
- Fig. 5. Tangential section. Apón formation, Rio Negro, State of Zulia, West Venezuela.
- Fig. 6. Slightly oblique to median section. Barranquin formation, Las Cinco Ceibas, Cumaná Highway, State of Sucre, Eastern Venezuela.
- Fig. 7. Median section of megaspheric form. Barranquin formation, Quebrada Lisboa, State of Monagas, Eastern Venezuela.
- Fig. 8. Subaxial section. Barranquin formation, Las Cinco Ceibas, Cumaná Highway, State of Sucre, Eastern Venezuela.
- Fig. 9. Subaxial section. Barranquin formation, Las Cinco Ceibas, Cumaná Highway, State of Sucre, Eastern Venezuela.
- Fig. 10. Near-surface section showing alveolar subepidermal layer. Upper Aptian San Juan Raya formation, State of Puebla, Mexico.
- Fig. 11. Median section of microspheric form. Barrémian, Musselet, western Jura Mountains, Switzerland. Coll. Dr. A. TOBLER, Museum of Natural History, Basle.
- Fig. 12. Sp. juv. El Cantil formation, Punceres, State of Monagas, Eastern Venezuela.
- Fig. 13. Equatorial section of megaspheric form. Tomón formation, locality between Rio Frio and Uribante Bridge, State of Táchira, West Venezuela.
- Fig. 14. Shallow section showing reticulate-alveolar subepidermal layer. Barranquin formation, Quebrada Lisboa, State of Monagas, Eastern Venezuela.
- Fig. 15. Microspheric evolute form uncoiling in the adult; plenty of foreign material incorporated in the test. Barranquin formation, Quebrada Lisboa, State of Monagas, Eastern Venezuela.

Explanation of Plate XII.*Choffatella decipiens* SCHLUMBERGER.

- Fig. 1. Microspheric form, very shallow section parallel to the equatorial plane. Barrémian, Maisons-Neuves (Vaulion), western Jura Mountains, Switzerland. Coll. Dr. A. TOBLER, Museum of Natural History, Basle.
- Fig. 2. Microspheric specimen displaying intermittently irregular agglutination of foreign material (Haplophragmium-Lituola stage). Lower Cretaceous, Pinellas County, Florida (USA), Coastal Petroleum Company's well No. 1, core at 10050'–10060' depth.
- Fig. 3. Superficial median section of young megaspheric specimen. Upper Aptian marl, El Hondón Valley (Sierra de Jatibonico), Santa Clara Province, Cuba.
- Fig. 4. Shallow median section. Upper Aptian San Juan Raya formation, State of Puebla, Mexico.
- Fig. 5. Median section of megaspheric form. Valanginian, Chergeaulaz, western Jura Mountains, Switzerland. Coll. Dr. A. TOBLER, Museum of Natural History, Basle.
- Fig. 6. Shallow subequatorial section. Lower Cretaceous, Pinellas County, Florida (USA), Coastal Petroleum Company's well No. 1, core at 10060'–10070' depth.
- Fig. 7. Section nearly parallel to the equatorial plane. Barranquin formation, Quebrada Lisboa, State of Monagas, Eastern Venezuela.
- Fig. 8. Median section of megaspheric form. Lower Cretaceous, Pinellas County, Florida (USA) Coastal Petroleum Company's well No. 1, core at 10040'–10050' depth.
- Fig. 9. Megaspheric form. Barranquin formation, Quebrada Lisboa, State of Monagas, Eastern Venezuela.

All figures are $\times 30$

16. — CARL RENZ (Basel): **Einige Fossilfunde im mittellitalienischen Jura.**

In verschiedenen Mitteilungen hatte ich bereits auf die mannigfachen faziellen Beziehungen hingewiesen, die zwischen dem zentralapenninischen und westgriechischen Jura einerseits und dem lombardisch-südschweizerischen Jura anderseits bestehen.

Zu den charakteristischen Faziesgliedern, die die besagten Gebiete miteinander verbinden, gehören der oberliassische Ammonitico rosso mit dem anschliessenden Unterdogger und die oberjurassischen Aptychenschichten mit den damit vereinten Stomiosphaeren- bzw. Cadosinenkalken und den Calpionellenkalken. Unter weiteren Repräsentanten dieser durchgängigen Faziesgleichheit sind die Posidonienhornsteine des oberen Doggers hervorzuheben.

Ich behalte hier, wie auch schon in meinen früheren diesbezüglichen Publikationen den ursprünglichen Gattungsnamen *Posidonia* bei, ein Standpunkt, der in der Genusfrage *Posidonia* oder *Posidonomya* gleicherweise von E. KITTL¹⁾ und F. TRAUTH²⁾ eingenommen wird.

Der Gattungsname *Posidonia* BRONN (1828) wurde vom gleichen Autor (1837) in *Posidonomya* abgeändert, weil der Name *Posidonia* schon in der Botanik Verwendung gefunden hatte. Die Bezeichnung „Posidonienschichten“ ist jedoch im Unterkarbon und im Jura auch zu einem stratigraphischen Begriff geworden. Das ist ein gewichtigerer Faktor als eine solche weit hergeholte nomenklatorische Tüftelei³⁾. Im übrigen ist der Gattungsname *Posidonomya* nach den heute geltenden Nomenklaturregeln sowieso hinfällig geworden.

In Westgriechenland und Südwestalbanien⁴⁾ sowie teilweise auch in der Lombardei (Resegonegebirge) sind zwei Posidonienhorizonte auseinanderzuhalten, und zwar ein unterer im Oberlias mit *Posidonia bronni* VOLTZ⁵⁾, der in diesem Fall

¹⁾ E. KITTL: Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees. Teil 1, Paläontologie Bd. 2, Budapest 1912. Materialien zu einer Monographie der Halobiidae und Monotidae der Trias, p. 13.

²⁾ FRIEDRICH TRAUTH: Über die Stellung der „pieninischen Klippenzone“ und die Entwicklung des Jura in den niederösterreichischen Voralpen. Mitteil. der Geolog. Ges. Wien 1921, Bd. 14, p. 180–181.

³⁾ Ein ähnlicher Fall betrifft das Genus *Nummulites* LAMARCK, das man wegen einer auf den Beginn des vorigen Jahrhunderts zurückzuführenden Prioritätsfrage durch *Camerina* BRUGIÈRE ersetzen wollte, wobei sich diese Namensänderung immerhin noch innerhalb der Foraminiferengruppe abspielt. Trotzdem spricht man auch heute noch von Nummulitenkalk und nicht von Camerinenkalk.

⁴⁾ CARL RENZ: Die Vorbereitung und Entwicklung des Oberlias und Doggers im adriatischen Faziesgebiet von Hellas und Albanien. Verhandl. Naturforsch. Ges. in Basel 1927, Vol. 38, p. 483–515. Mit Übersichtskarte und einer Liste der früheren diesbezüglichen Publikationen. — ΠΕΝΤΕ ΚΑΡΟΛΟΥ: Η εξέλιξις καὶ ἀνάπτυξις τοῦ ἀνωτέρου Λιασίου καὶ Δογγερίου εἰς τὴν ἀδριατικο-ἰόνιον περιοχὴν ὅψεων τῆς Ἑλλάδος, Ὑπομνήματα τῆς Γεωλογικῆς Ὑπηρεσίας τῆς Ἑλλάδος 1927. Ἀριθμ. 1, σελ. 1–32, Πίναξ 1. Nachträge hierzu siehe CARL RENZ: Die Tektonik der griechischen Gebirge. Mém. de l'Acad. d'Athènes 1940, Vol. 8, p. 157 und CARL RENZ, Eclogae geol. Helvetiae 1945, Vol. 38, p. 275 mit Anmerk. 59. Zum Vergleich sei noch auf Abbildungen von griechischen Posidoniengesteinen verwiesen, die meiner Arbeit „Beiträge zur Geologie der Küstenregion von Epirus gegenüber der Insel Korfu“ beigegeben wurden (Verhandl. Naturforsch. Ges. in Basel 1925, Vol. 36, Taf. 3, Fig. 6 u. 7).

⁵⁾ G. STEINMANN wollte diese Art unter dem neuen Gattungsnamen *Aulacomya* von *Posidonia* (bzw. *Posidonomya*) abspalten. Das hierfür beigezogene Trennungsmerkmal, das zudem nur bei einer ganz ausserordentlichen Erhaltung erkennbar wird, ist meines Dafürhaltens nicht ausreichend zur Aufstellung eines vollwertigen Genus (Vgl. G. STEINMANN: Zur Kenntnis der Jura- und Kreideformation von Caracoles (Bolivia). Neues Jahrb. für Min. usw. 1881, Beil. Bd. 1, p. 259).

in lithologischer Angleichung an die mitteleuropäischen Posidonienschiefer den sonst vorherrschenden Ammonitico rosso ersetzt, und ein oberer in Hornsteinfazies mit *Posidonia alpina* GRAS.

Die kieselige, lokal auch am lombardischen Alpenrand wiederkehrende, westhellenisch-albanische Posidonienfazies verbreitet sich, wie gesagt, weiterhin über den mittelitalienischen Jura und verknüpft hier somit als Mittelglied die beiden anderen, so weit voneinander getrennten Ablagerungsräume.

In den Ostalpen, d. h. im Etschbezirk (Adige) und in Venetien tritt *Posidonia alpina* dagegen in weissen und roten Kalken auf, die den sogenannten Klaus-schichten der Hallstätter Alpen gleichgestellt werden. Ausserdem erscheint die kalkige Posidonienfazies wieder in Sizilien.

Das Alter der Posidonienhornsteine mit *Posidonia alpina* wird in Griechenland dadurch festgelegt, als sie auf Korfu und in Epirus die dortigen Humphriesianumkalke (Bajocien) konkordant überlagern; sie gehören demnach dem oberen Dogger an (oberstes Bajocien bis Bathonien), wobei einigenorts Anzeichen vorhanden sind, die auf ihr lokales Übergreifen auf das Callovien hindeuten.

Auf der der Adria zugekehrten Apenninenseite Mittelitaliens fanden sich bezeichnende Vorkommen der Posidonienhornsteine des oberen Doggers vor allem in dem vom Monte San Vicino (1484 m) beherrschten Gebirgstheil der Provinz Marche.

Am Osthang des ostseits vom Monte Maltempo eingesenkten Talgrundes zieht von Acquaccio ein Streifen von oberliassischem Ammonitico rosso südwärts⁶⁾. In seiner Hangendserie folgen hier im gegebenen Niveau über dem Oberlias und älteren Dogger die Posidonienhornsteine des oberen Doggers.

Die grauen, bis leicht grünlich nuancierten und gelb anwitternden Posidonienhornsteine der Umgebung von Acquaccio zeigen in jeder Hinsicht die gleiche typische Ausbildung, die auch den Posidonienhornsteinen in der adriatisch-ionischen Fazieszone von Westhellas und dem anschliessenden Albanien eigen ist, so dass sich Belegstücke von Acquaccio und Griechenland in nichts voneinander unterscheiden lassen.

Die Schichtflächen der Hornsteinplatten sind mit aufeinandergepressten, flachgedrückten Schalen der *Posidonia alpina* GRAS. und der feiner gestreiften *Posidonia buchi* ROEMER bedeckt, die zusammen mit winzigen Schälchen ihrer Brut auf den aufgesammelten Gesteinsproben von Acquaccio mit aller Schärfe ausgewittert sind und so eine einwandfreie Bestimmung erlauben. Die Posidonien treten nämlich nur an den Stellen der Gesteinsflächen klar hervor, an denen sie durch natürliche Auswitterung freigelegt wurden; sie lassen sich aus dem kieseligen Gestein nicht herauspräparieren.

Die starke Zusammenpressung der zahllosen, wie Blätter aufeinandergeschichteten Individuen bringt es ferner mit sich, dass die Umrisse der Einzelschalen meist nur schwer erkennbar werden.

Nebenbei bemerkt liegt eine derartige fazielle Gestaltung auch schon in der griechischen Obertrias bei den Halobienhornsteinen der Olonos-Pindoszone vor⁷⁾.

⁶⁾ Hierzu sei ausdrücklich vermerkt, daß die hier im Zusammenhang mit der Besprechung der Posidonienhornsteine des oberen Doggers angeführten Vorkommen des Oberlias nicht von mir gefunden wurden, sondern bereits in den zahlreichen diesbezüglichen Arbeiten der italienischen Kollegen behandelt und auf den geologischen Karten verzeichnet sind. Das Zitat der gesamten hierüber existierenden Literatur würde über den Rahmen dieser vornehmlich den Doggerposidonien und Malmforaminiferen gewidmeten kurzen Übersicht hinausgehen.

⁷⁾ Die schon in Süddalmatien (Umgebung von Budua) auftretenden obertriadischen Halobienhornsteine wurden in gleichbleibender Entwicklung und mit zahlreichen Fundstellen durch den ganzen, ebenfalls langgestreckten Verlauf dieser Faziesseinheit vom nördlichen Pindos bis nach Rhodos verfolgt.

Gestützt auf die vollkommene Faziesgleichheit, die die mittelitalienischen und hellenisch-albanischen Posidonienhornsteine zu einer Einheit stempelt, darf man mit Recht voraussetzen, dass beiderseits auch gleich alte Bildungen vorliegen, d. h. die kieseligen Posidonienlager Mittelitaliens würden zeitlich dem dortigen Äquivalent der Humphriesianumzone nachfolgen. In Italien fehlen allerdings die in Griechenland vorhandenen stratigraphischen Unterlagen, um die zonare Einreihung der Posidonienhornsteine im konkordant durchlaufenden Schichtenprofil ebenfalls beweiskräftig zu erhärten. Es bleibt somit ein gewisser Spielraum, da, wie gesagt, die posidonienhaltigen Hornsteine in Westhellas und Albanien im Bereich ihrer weiten regionalen Ausdehnung lokal auch noch etwas höher hinaufgehen könnten.

Lose Stücke der Posidonienhornsteine mit *Posidonia alpina* und *Posidonia buchi* wurden auch unterhalb Acquaccio im Talboden und weiterhin nach Norden im Val di Castro angetroffen (im Talgrund östlich unterhalb Porcarella). Sie kommen dort zugleich mit dem oberliassischen Ammonitico rosso vor, der am unteren nördlichen Talhang gegenüber der Fontana Val di Castro ansteht.

In diesem durch den Ackerbau schon stark aufgelockerten Ammonitico rosso wurde auch meinerseits eine Reihe von oberliassischen Ammonitentypen aufgesammelt⁸⁾, wie *Hildoceras bifrons* BRUG. nebst Varietäten, *H. mercati* HAUER, *H. rheumatisans* DUM., *H. comense* BUCH, *Harpoceras subexaratum* BONAR., *Coeloceras annulatum* SOW., *Phylloceras nilssoni* HÉBERT, *Ph. borni* PRINZ, *Ph. gajarii* PRINZ, *Ph. heterophyllum* SOW. usw.

Ausserdem macht sich an diesem Aufschluss eine grünlichgraue, rotgefleckte, kalkig-mergelige Einlage bemerkbar mit einer Massenanhäufung der oberliassischen *Posidonia bronni* VOLTZ.

Unter allen Vorkommen des oberen Posidonienhorizontes mit *Posidonia alpina* GRAS. und *Posidonia buchi* ROEMER, die ich bis jetzt in Mittelitalien kennenlernte, weisen diese Bivalven in der Gebirgsgruppe des Monte San Vicino die beste Überlieferung auf.

In dem nordseits der Bahnlinie Rom–Ancona gelegenen zentralapenninischen Gebirgsteil wäre zunächst auf ein von M. CANAVARI⁹⁾ angegebenes Posidonienvorkommen in den Monti della Rocchetta bei Pergola hinzuweisen. Nach diesem Autor tritt jedoch *Posidonia alpina* GRAS. dort in einem harten, roten Kalk auf. Vermutlich handelt es sich danach also nicht um die hier besprochenen Posidonienhornsteine des oberen Doggers, sondern um einen je nach seinen Lagerungsverhältnissen im Schichtenverband älteren oder jüngeren Posidonienkalk. Die von der Opalinumzone bis ins oberste Callovien durchgehende *Posidonia alpina* lässt hier immerhin einen weiteren Spielraum.

⁸⁾ Siehe hierzu G. MENEGHINI: Monographie des fossiles du calcaire rouge ammonitique (Lias supérieur) de Lombardie et de l'Appennin central. – G. BONARELLI: Le Ammoniti del «Rosso Ammonitico» descritte e figurate da G. MENEGHINI. Modena 1899. – G. MERLA: Ammoniti giuresi dell' Apennino centrale. Palaeontographia italica Vol. 33 und 34.

⁹⁾ M. CANAVARI: Sulla presenza degli strati a *Posidoninmya alpina* GRAS. nell' Appennino centrale. Atti della Società Toscana di Scienze naturali. Processi verbali. Vol. 3, p. 221 (Pisa 1881–1883). Leider war diese Publikation in der Schweiz nicht erhältlich, so daß ich mich zunächst mit den referierenden Angaben von G. BONARELLI begnügen mußte (loc. cit. Osservazioni sul Toarciano e l'Aleniano dell'Apennino centrale p. 25 und p. 31). Durch das Entgegenkommen der Herren Prof. A. DESIO (Mailand) und Dr. A. AZZAROLI (Florenz) erhielt ich dann doch noch Abschriften der kurzen Notiz von M. CANAVARI. Beiden Herren spreche ich auch hier meinen besten Dank aus.

M. CANAVARI hat auch, wie er schrieb, den betreffenden, von ihm mit dem Posidonienkalk Siziliens und der Sette Comuni identifizierten apenninischen Posidonienkalk nicht persönlich gefunden, sondern solch ein Fossilmuster von Laiensammlern erhalten. Deshalb ist über die Lage des Vorkommens weder stratigraphisch noch geographisch etwas Genaues bekannt.

Die Posidonienhornsteine des oberen Doggers sind jedoch im Bereich des ebenfalls noch im Einzugsgebiet der Adria gelegenen Monte Catria festgestellt worden¹⁰⁾, und zwar in der Sentinoschlucht, die, wie bekannt, ein gutes Profil der aufgefalteten Ablagerungen der Jura- und Kreideformation erschliesst.

Ich gehe hier auf dieses Profil etwas näher ein, weil darin nicht nur der kieselige Posidonienhorizont des oberen Doggers enthalten ist, sondern in seinem der Jura-Kreidewende zufallenden Anteil auch noch ein Foraminiferenlager mit *Cadosina fusca* WANNER aufgefunden wurde.

Im Westschenkel der Auffaltung folgt nach grauen, durch roten Zwischenmergel getrennten Kalkbänken, die Ammoniten des Mittellias führen, in höherem Niveau der oberliassische Ammonitico rosso (Val d'Urbia).

Unter den mittelliassischen Cephalopoden sind Angehörige der Gattungen *Arieticeras*, *Rhacophyllites*, *Phylloceras* (worunter auch *Ph. hantkeni* SCHLOENB. et PRINZ), *Lyloceras*, *Atractites* usw. vertreten. Der oberliassische Ammonitico rosso enthält die übliche reichhaltige Ammonitenfauna¹⁰⁾, in der sich auch die sonst seltenen Paroniceraten als wichtiges Faunenelement relativ häufiger einstellen¹¹⁾.

Der oberliassische Ammonitico rosso geht in den Unterdogger über mit den stratigraphisch leitenden Formen der Gattungen *Erycites*, *Phylloceras* etc., wie sie von G. BONARELLI, P. PRINCIPI und G. MERLA bekanntgegeben wurden.

Darüber lagert ein grauer, gebankter bis dünner geschichteter Kalkkomplex, in den sich nach oben hin in immer verstärktem Ausmass Hornsteinzwischenlagen einschieben.

In entsprechendem Abstand finden sich über dem Ammonitico rosso in den grauen bis grünlichgrauen Hornsteinen die bereits von P. PRINCIPI angeführten Posidonien mit *Posidonia alpina* und deren Brut (loc. cit. Anmerk. 10, p. 66). Die Posidonien, deren Muttergestein von PRINCIPI dem Callovien zugewiesen wurde, präsentieren sich hier allerdings nicht in so günstiger Erhaltung wie bei Acquaccio im Gebiet des Monte San Vicino.

Schon C. ZITTEL (Central-Apennin, p. 104) hatte in dieser kieseligen Gesteinspartie der Monte Catria-Gruppe kleine, kugelige, konzentrisch gestreifte Bivalven beobachtet, im Verein mit *Rhynchoteuthis* und kleinen lamellosen Aptychen. Diese kleinen Bivalven können als Brut der *Posidonia alpina* gedeutet werden, wie sie auch sonst im Apennin und in Griechenland häufig zusammen mit den ausgewachsenen Posidonienschalen vorkommt. Ebenso sind *Rhynchoteuthis* und kleine lamellöse Aptychen in den Posidonienhornsteinen des adriatisch-ionischen Faziessystems von Westhellas und Albanien sporadische Begleiter der *Posidonia alpina*.

Auf die posidonienhaltigen Lagen folgt im Sentinoprofil eine weitere Serie grauer Kalkbänke, die im höheren Teil des konkordanten Schichtenkomplexes Aptychen führen als Pendant zu den Aptychenschichten der adriatisch-ionischen Zone (Tithon).

¹⁰⁾ P. PRINCIPI: La geologia del gruppo del Monte Catria e del Monte Nerone. Boll. soc. geol. ital. 1921, Vol. 40, p. 62 ff.

¹¹⁾ CARL RENZ: Paroniceras und Frechiella im Zentralapennin. Eclogae geol. Helvetiae 1933, Vol. 26, No. 2, p. 157–176 (Taf. 6 u. 7).

Die grünlichgrauen Aptychenkalke der Sentinoschlucht sind voll von mehrheitlich grossen und glänzend konservierten Radiolarien. In ihrem unmittelbaren Hangenden enthalten die weissen, bianconegleichen Kalkschichten Mikroforaminiferen mit der bereits erwähnten *Cadosina fusca* WANNER, die auch sonst in den tithonischen Aptychenschichten der adriatisch-ionischen Fazieszone von Westhellas¹²⁾, sowie in den gleich alten Aptychenkalken des lombardischen Alpenrandes¹³⁾ und des Südtessins (Mendrisiotto)¹⁴⁾ wiederkehrt.

Die zuerst aus Indonesien in altersgleichen und nachfolgenden unterkretazischen Gesteinen¹⁵⁾ bekannt gewordene *Cadosina fusca* WANNER kommt sowohl dort, wie in ihrem europäischen Verbreitungsraum allgemein zusammen mit *Stomiosphaera moluccana* WANNER vor, so dass sich die letztere Kleinforaminifere zweifellos auch im Apenninenbereich den Cadosinen anschliessen wird. Ich hatte schon in den eben zitierten diesbezüglichen Arbeiten darauf hingewiesen, dass die Stomiosphaeren-Cadosinenkalke auch im zentralitalienischen Jurabezirk als dem Bindeglied zwischen Westhellas-Albanien und dem lombardisch-südschweizerischen Jurarevier nicht ausbleiben dürften.

Ohne die tithonischen Aptychen als Wegbereiter bleibt aber die Auffindung der cadosinen- und stomiosphaerenhaltigen Kalklagen in dem einförmigen Schichtenverband auch hier mehr dem Zufall überlassen.

Im Cadosinenkalk der Sentinoschlucht erscheinen ferner die von A. LOMBARD¹⁶⁾ als *Globochaete alpina* bezeichneten Gebilde, die sich auch im oberen Jura der Schweiz den Stomiosphaeren beimischen.

Die Wiederkehr von *Globochaete alpina* LOMBARD in einem petrographisch gleichartigen Kalk des oberjurassisch-unterkretazischen Viglaessystems der adriatisch-ionischen Zone¹⁷⁾ baut die hier erörterten faziellen Beziehungen zwischen dem mittellitalienischen und westgriechischen Jura noch weiter aus.

Jenseits der apenninischen Wasserscheide sind unter den umbrischen Vorkommen der Posidonienhornsteine des oberen Doggers zunächst die schon früher

¹²⁾ CARL RENZ und MANFRED Reichel: Beiträge zur Stratigraphie und Palaeontologie des ostmediterranen Jungpalaeozoikums und dessen Einordnung im griechischen Gebirgssystem. I. und II. Teil, Geologie und Stratigraphie von CARL RENZ, Eclogae geol. Helvetiae 1945, Vol. 38, No. 2, p. 276.

¹³⁾ CARL RENZ: Mikrofossilien in der Grenzzone Radiolarit-Biancone am lombardischen Alpenrand. Ber. Schweizer. paläontolog. Ges. Eclogae geol. Helvetiae 1948, Vol. 41, No. 2, p. 319–320. Zu diesem Bericht ist noch nachzutragen, daß in den an der Straße von Albavilla nach La Salute (Alpe Turati) aufgeschlossenen Vorkommen des Ammonitico rosso der ganze Oberlias beteiligt ist, und zwar die Bifronszone mit *Hildoceras bifrons* BRUG., Phylloceraten usw. und der obere Abschnitt des Oberlias mit *Paroniceras sternale* BUCH (2 St.), *Hildoceras erbaense* HAUER und Phylloceraten.

¹⁴⁾ CARL RENZ: Neue Fossilfunde im Südtessin. Ber. der Schweizer. paläontolog. Ges. Eclogae geol. Helvetiae 1947, Vol. 40, No. 2, p. 372–378. Mit Literaturnachweis.

¹⁵⁾ Im östlichen Mittelgriechenland treten diese Mikroforaminiferen mit *Stomiosphaera moluccana* auch noch im Cenoman auf (Kalkhügel von Eleusis, boeotisches Seengebiet). Vgl. hierzu CARL RENZ und MAX MITZOPOULOS: Kreideforaminiferen aus dem Kalkhügel von Eleusis (Attika). Ber. Schweizer. paläontolog. Ges. Eclogae geol. Helvetiae 1948, Vol. 41, p. 348–351. Mit Schriftenverzeichnis. – CARL RENZ und MANFRED REICHEL: Neue Foraminiferenfunde im boeotischen Seengebiet (Mittelgriechenland). Ber. Schweizer. paläontolog. Ges. Eclogae geol. Helvetiae 1948, Vol. 41, p. 388. Mit der einschlägigen Literatur.

¹⁶⁾ AUGUSTIN LOMBARD: Microfossiles d'attribution incertaine du Jurassique supérieur alpin. Eclogae geol. Helvetiae 1937, Vol. 30, p. 320–330. – A. LOMBARD: Attribution des microfossiles du Jurassique supérieur alpin à des Chlorophycées. Eclogae geol. Helvetiae 1945, Vol. 38, p. 163–173.

¹⁷⁾ Wie beispielsweise auf Korfu zwischen Riliatika und Vassiliká.

von mir publizierten Aufschlüsse im Bergland von Spoleto¹⁸⁾ anzuführen, wo die Hornsteine mit *Posidonia alpina* GRAS. und *Posidonia buchi* ROEMER mehrererorts in der Talumrahmung zwischen Spoleto und dem südlich dieser Stadt gelegenen Somma-Pass nachgewiesen wurden. Die in der Umgebung des Somma-Passes aufgefundenen Hornsteine mit den Dogger-Posidonien stehen stellenweise in ihrer Erhaltung nur wenig hinter den im Oberlias-Doggerzug von Acquaccio aufgesammelten Belegstücken zurück.

In diesem südseitigen Berggelände von Spoleto tritt gleicherweise wie im Sentino-Profil ein grünlichgrauer Radiolarienkalk mit *Lamellaptychus lamellosus* auf. Beim Verschleifen der anliegenden Kalke wird man auch hier wieder die Cadosinen oder Stomiosphaeren antreffen.

In dem rechter Hand des Neraflusses gelegenen Teilgebiet von Umbrien folgen weiterhin gegen Westen die Vorkommen in der Umgebung von Castel del Monte bei Acquasparta.

Am Westhang der Bergkuppe von Castel del Monte kreuzt die Strasse Acquasparta-Spoleto einen Ammonitico rosso-Zug, der südwärts an der Berglehne hinaufstrebend zu einem Einriss verläuft. Als Fortsetzung erscheint der Oberlias wieder oben auf der Höhe südlich des Dorfes Castel del Monte.

Aus dieser Oberliaszone wurden von G. ANGELIS D'OSSAT¹⁹⁾ bereits *Phylloceras nilssoni* HÉBERT, *Hildoceras bifrons* BRUG., *H. comense* BUCH und *Coeloceras desplacei* ORB. angegeben. Dazu treten neben verschiedenen Varietäten des *Hildoceras bifrons* noch *Hildoceras mercati* HAUER, *H. quadratum* HAUG, *H. escheri* HAUER, *Harpoceras subexaratum* BONAR., *Polypsectus discoides* ZIETEN var. *pluricostata* HAAS, *Coeloceras choffati* RENZ, *Coeloceras* (*Peronoceras*) *meneghinii* BONAR. var. *nummularia* MERLA, *Phylloceras nilssoni* HÉBERT var. *ceresiana* RENZ, *Ph. gajari* PRINZ., *Ph. borni* PRINZ, *Ph. doederleinianum* CAT., *Ph. spadae* MENEGH., *Lyloceras spirorbe* MENEGH., *L. dorcade* MENEGH., *L. cf. humile* PRINZ und andere mehr.

Der oberliassische Ammonitico rosso geht anscheinend mit dem obersten Grenzstreifen seiner grau und rot gefleckten Knollenkalke in den Unterdogger über, worauf ein lose aufgesammler *Erycites involutus* PRINZ mit seinem grauen, rotmelierten Steinkern hindeutet.

Darüber lagern graue, gebankte Kalke, die zunächst noch mit *Phylloceras perplanum* PRINZ dem Unterdogger angehören. In der weiteren Hangendserie und entsprechender Höhenlage folgen die Posidonienhornsteine des oberen Doggers mit *Posidonia alpina* GRAS.

Weiter im Norden und jenseits des Tevere (Tiber) wurden Posidonienschichten mit *P. alpina* von P. PRINCIPI in der Umgebung von Perugia festgestellt²⁰⁾. P. PRINCIPI betrachtet auch dieses Posidonienlager als Callovien.

Unter den auf der linken Seite der Nera gelegenen umbrischen Vorkommen der Posidonienhornsteine des oberen Doggers sei zunächst auf einen von mir schon

¹⁸⁾ CARL RENZ: Vergleiche zwischen dem südschweizerischen, apenninischen und westgriechischen Jura. Verhandl. Naturforsch. Ges. in Basel 1923, Vol. 34, p. 273–274 (Taf. 12).

¹⁹⁾ G. ANGELIS D'OSSAT: Fauna liassica di Castel del Monte (Umbria). Boll. soc. geol. ital. 1902, Vol. 21, p. 30. Vgl. hierzu noch P. PRINCIPI: Ammoniti del Lias superiore dei Monti Martani (Umbria). Boll. soc. geol. ital. 1915, Vol. 34, 429 und C. LIPPI-BONCAMBI: Ammoniti del Lias superiore dell'Umbria centrale. Rivista italiana di Paleontologia 1947, Anno 53, Fasc. 4, p. 123.

²⁰⁾ P. PRINCIPI: Gli strati a *Posidonomya alpina* nel M. Tezio presso Perugia. Atti Accad. dei Lincei (Rend.) 1909, Vol. 18, p. 605.

früher beschriebenen Lagerplatz bei der Fonte del Faggio hingewiesen²¹). Diese Quelle entspringt oberhalb der Strasse Terni-Leonessa zwischen Morro bzw. dem Fosso di San Croce und der Fonte delle Spugnette.

Im Liegendkomplex der dortigen Posidonienhornsteine steht im Fosso di San Croce (oberhalb der Strassenbrücke) Ammonitico rosso an mit dem von Varietäten umgebenen *Hildoceras bifrons* BRUG., *Phylloceras nilssoni* HÉBERT nebst seiner var. *ceresiana* RENZ usw.

Aus dem den Oberlias fortsetzenden grünlichgrauen, mergeligen Unterdogger stammen mehrere Erycitenarten (wie u. a. *Erycites picens* FOSSA-MANCINI, *Erycites telegdi-rothi* PRINZ).

Eine weitere in dieser Gegend nachgewiesene Fundstelle der Posidonienhornsteine des oberen Doggers liegt im Bergland von Leonessa (Abruzzen), und zwar bei der Fonte delle Campora am nordöstlichen Gehänge des Monte la Pelosa.

Die Fonte delle Campora wurde von Leonessa über das Dorf Carmine erreicht, wobei der Weg, soweit es sich um gewachsenes Gestein handelt, durch Kreidesedimente führt.

Oberhalb der Quelle zieht am Berghang ein Streifen von Ammonitico rosso durch²²). Die stratigraphisch zuständigen Ammonitentypen sind an diesem Aufschluss des Oberlias nur sehr spärlich verteilt. Neben *Paroniceras sternale* (BUCH) als wichtigstem Fund wären noch *Hildoceras quadratum* HAUG und *Phylloceras nilssoni* HÉBERT zu nennen. *Paroniceras sternale* (BUCH) weist auf die obere Stufe des Oberlias hin. Ausser den ammonitenhaltigen Schichten kann noch eine grünlichgraue Mergelkalk-Einlage erwähnt werden, die total mit den kleinen Individuen der oberliassischen *Posidonia bronni* VOLTZ erfüllt ist (vgl. auch B. LOTTI loc. cit. p. 51).

Unter den in lichtgrauem Kalk enthaltenen und für Unterdogger sprechenden Ammoniten ist aus meinem Material *Phylloceras nilssoni* HÉBERT var. *allisulcata* PRINZ anzuführen.

Meine abgesehen von *Paroniceras sternale* (BUCH) dürftige Ammonitenausbeute rührt z. T. wohl auch daher, als das Anstehende an diesem Berghang mit Kalk- und Hornsteinschutt übersät ist, der die Übersicht behindert.

Die Hornsteine, in denen die Doggerposidonien auftreten, wurden durch die Schuttbildung ebenfalls schon stark in Mitleidenschaft gezogen, doch sind die konzentrisch gestreiften Zweischaler in einigen aufgesammelten Handstücken des grauen, gelb anwitternden und z. T. mit grauen Kalkschmitzen verwachsenen Hornsteins noch mit hinreichender Deutlichkeit ausgewittert.

Im Schutt über der Fonte delle Campora fanden sich ferner ungerollte Brocken von grauen, feinbrecciösen und jedenfalls von weiter obenher stammenden Foraminiferenkalken des Priabonien mit *Chapmanina*, *Pellatispira*, *Spiroclypeus*, reichlichen Discocyclusen, kleinen Nummuliten, *Carpenteria*, *Fabiania* (ziemlich häufig), *Heterostegina*, *Rotalia*, *Nodosaria*, Miliolen, Globigerinen, Lithothamnien, Bryozoen und Echinodermenresten, eine Feststellung, die hier noch beiläufig erwähnt sei.

In dem noch südlicheren, ebenfalls linksufrigen und an den Nerafluss anrandenden Gebirgstheil kehren die Posidonienhornsteine des oberen Doggers im Bergzug von Narni (Catena Sabina) wieder, wie auf der Westseite des Dorfes San Urbano, das am Osthang dieser Bergkette liegt.

²¹) CARL RENZ: Vergleiche zwischen dem südschweizerischen, apenninischen und westgriechischen Jura (loc. cit. p. 274).

²²) Vgl. hierzu B. LOTTI: Descrizione geologica dell'Umbria. Memorie descrittive della carta geologica d'Italia 1926, Vol. 21, p. 51.

Oberhalb San Urbano steht in einem von der Kammhöhe herabziehenden Tälchen quer durchstreichender Ammonitico rosso²³⁾ in seiner typischen Entfaltung mit den zugehörigen Ammoniten an (*Phylloceras nilssoni* HÉBERT nebst seiner var. *ceresiana* RENZ, *Ph. borni* PRINZ, *Ph. gajarii* PRINZ, *Ph. heterophyllum* SOW., *Polyplectus discoïdes* ZIETEN var. *pluricostata* HAAS, *Harpoceras subexaratum* BONAR. etc.).

Der oberste dünne Grenzstreifen des Ammonitico rosso dürfte mit seinen rot- und graugefleckten und im Verhältnis zu dem tieferen Ammonitico rosso der Bifronszone schon tonärmeren Knollenkalken bereits dem unteren Dogger zu fallen. Hierfür sprechen einige hieraus stammende Eryciten mit *Erycites gonionotus* BEN., *Erycites telegdi-rothi* PRINZ und einer dem *Erycites picens* FOSSA-MANCINI nahestehenden neuen Art. Diese wie stets als Steinkerne überlieferten Ammoniten sind konform mit der Färbung ihres Muttergesteins teils rot, teils grau oder in beiden Farben gesprenkelt.

Bei tektonisch verursachter umgekehrter Lagerung der ganzen Schichtenreihe folgen im Einriss gegen San Urbano nächst jüngere hellgraue, gebankte Kalke, deren untere, noch dem Unterdogger angehörende Partie einen *Erycites* aff. *partschi* PRINZ lieferte.

Derartige leichte lithologische Schwankungen beim Beginn des unteren Doggers machen sich auch im ammonitenreichen Profil der Fonte Caldarelle (Caldarello) bei Cesi bemerkbar (loc. cit. C. RENZ, Anmerk. 21, p. 267) oder wie angedeutet, möglicherweise auch bei Castel del Monte.

Es sei hierzu auf ähnliche Verhältnisse an der Basis des Ammonitico rosso hingewiesen, da diese Entwicklung als petrographischer Begriff, wenn auch weniger tonhaltig, in verschiedenen Profilen noch in den oberen Domeriano hinabgreift, wie dies z. B. am Monte Tezio bei Perugia (loc. cit. C. RENZ, Anmerk. 21, p. 275—276) oder im Breggiaprofil (Südtessin) der Fall ist.

Die hier kurz skizzierte Situation an der Lias-Doggergrenze könnte aber auch die Vermutung aufkommen lassen, dass die Lebensdauer der zitierten Eryciten bereits im obersten Lias beginnt.

Die am Pfad zum Dorf folgende Kalkserie des S. Urbano-Profiles leitet dann durch Zwischenschaltungen von Hornstein zu den in dieser stratigraphischen Position zu erwartenden grauen bis grünlichgrauen, posidonienhaltigen Hornsteinplatten weiter. Zu *Posidonia alpina* GRAS. gesellt sich auch hier gelegentlich ein Exemplar der bereits besprochenen kleinen lamellosen Aptychen.

Im weiteren Profil lagern unter diesen Gesteinen des oberen Doggers talauswärts die oberjurassischen Kalke und die daran anschliessenden kretazischen Sedimente.

In der nur en passant verfolgten oberjurassischen Kalkserie sind in einem weissen, biancone gleichen Kalk zusammen mit einem nicht näher bestimmbar Ammoniten wieder die von A. LOMBARD als *Globochaete alpina* beschriebenen und bereits vom Monte Catria (Sentinoschlucht) erwähnten Fossilien enthalten, die hier noch von Nodosariden und Lageniden begleitet werden.

In weiterem, systematisch aufgesammeltem Kalkmaterial wird man hier sicherlich auch noch auf die Cadosinen oder Stomiosphaeren und Calpionellen stossen.

²³⁾ Betr. der Vorkommen des Ammonitico rosso siehe R. MELI: Appunti sopra alcuni lembi di Lias rosso Ammonitico dei dintorni di Narni (Umbria). Boll. soc. geol. ital. 1917, Vol. 36, p. 56 (mit der früheren Literatur) u. B. Lotti, loc. cit. Fußnote 22.

Noch näher gegen S. Urbano zu führen dann lithologisch gleichartige Kreidekalke die Globotruncanen der Apenninica-Gruppe und *Schackoina* sp.

In geringem Abstand folgen in der gleich beschaffenen Schichtenserie weitere Globotruncanenkalke mit zweikieligen Formen, unter denen sich *Globotruncana lapparenti-coronata* BOLLÍ befindet (Turon). Bei einem genaueren Studium der kretazischen Ablagerungen werden sich bis San Urbano zweifellos noch weitere Globotruncanenfunde machen lassen.

Die am weitesten gegen das tyrrhenische Meer vorgerückte Lagerstätte der Posidonienhornsteine des oberen Doggers fand sich in den Monti Cornicolani bei Rom.

Dieses kleine Bergmassiv ragt als Vorposten des Sabiner Gebirges (Catena Sabina) am Rand der römischen Campagna auf und gliedert sich in drei Bergkuppen. Die östliche trägt das Dorf Montecelio, die westliche krönt San Angelo Romano und die mittlere kann durch die daran gelegene Lokalität Poggio Cesi gekennzeichnet werden.

An der Nordseite des mittleren Pfeilers breiten sich die betreffenden durch ihre gelbe Verwitterungsfärbung auffallenden Hornsteine im Bosco Notaro aus. In diesem waldigen Gelände sind die Hornsteine meist schon tiefgründig zerrüttet und mit ihrem Zersetzungsprodukt oder Zerreibsel vermengt, so dass das intakte Anstehende nur stellenweise blossliegt.

Immerhin konnten mehrere Handstücke der grauen bis grünlichgrauen Hornsteinplatten des Oberdoggers aufgefunden werden, auf deren Oberfläche ausgewitterte Posidonien mit *Posidonia alpina* GRAS. sichtbar werden. Als seltene Beigabe wurde auch hier einer der schon einigemal erwähnten und auch aus den westgriechischen Posidonienhornsteinen bekannten lamellosen Aptychen beobachtet. Es handelt sich hierbei um den stets gleichen kleinen Aptychentyp mit scharf akzentuierten Lamellen.

Im kalkigen Hangendkomplex der die kieseligen Posidonienschichten enthaltenden Hornsteinserie wurde am Osthang der mittleren Erhebung gegenüber dem Dorf Montecelio ein graues, homogenes, plattiges Kalkstück mit *Lamellaptychus lamellosus* (PARK.) aufgesammelt. Aus den angefertigten Dünnschliffen ergab sich, dass dieser tithonische Aptychenkalk hier ebenfalls mit der bereits oben besprochenen *Cadosina fusca* WANNER durchsetzt ist. Neben den reichlichen Cadosinen enthält der Kalk noch Echinodermenreste.

Im Hinblick auf die geographische Position der beiden bisher ermittelten Cadosinenlager am Monte Catria und in den Monti Cornicolani ist die Annahme berechtigt, dass sich *Cadosina fusca* WANNER und gleicherweise auch *Stomiosphaera molucana* WANNER überall im zentralitalienischen Jura im Niveau der tithonischen Aptychenkalke oder der ihnen anliegenden Kalke einstellen werden.

Der in der Liegendserie der Posidonienhornsteine auftretende oberliassische Ammonitico rosso²⁴⁾ erscheint in den Monti Cornicolani, wie auch im Dorf Montecelio selbst, nur noch in kleineren Schollen, wobei die Schichtenfolge der in der Catena Sabina vorliegenden Entwicklung entsprechen dürfte.

Der hier gegebene kurze Überblick über die Vorkommen der Posidonienhornsteine in den verschiedenen Landesteilen Mittelitaliens zeigt, dass diese charakteristische Bildung des oberen Doggers über den ganzen zentralitalienischen Jura verbreitet ist.

²⁴⁾ Vgl. hierzu C. MAXIA: La serie liassica nei Monti Cornicolani e Lucretili. Boll. soc. geol. ital. 1943, Vol. 62, p. 73. Mit der vorangegangenen Literatur.

In faziell einheitlicher Beschaffenheit erstrecken sich daher die Posidonienhornsteine des oberen Doggers vom Süden Akarnaniens und Kephallenias durch die adriatisch-ionische Fazieszone von Westhellas und Südalbanien bis hinauf zur Bucht von Valona und jenseits der oberflächlichen Unterbrechung durch das adriatische Meer über das mittelitalienische Juragebiet. Beim Weiterschreiten in gleicher Richtung trifft man auf ihre letzten Ausläufer am lombardischen Alpen-
saum, wo eine gleichartige Posidonienfazies in der Umgebung von Brescia²⁵⁾ und Torre di Busi (Resegonegebirge)²⁶⁾ bekannt ist.

Die gleiche Verbreitungsweite innerhalb dieses für ihr allgemeines Vorkommen enger umrissenen europäischen Faziesraumes besitzen auch die oberjurassischen Foraminiferenkalke mit *Cadosina fusca* WANNER und *Stomiosphaera moluccana* WANNER, die sich von der Lombardei aus noch weiterhin in den Kanton Tessin²⁷⁾ hinein verfolgen lassen (M. Generoso, M. San Giorgio).

Die in dieser Arbeit angeführten Foraminiferen wurden aus meinem Schliffmaterial von Herrn Prof. M. REICHEL (Basel) bestimmt. Ich spreche meinem verehrten Kollegen für seine wertvolle Mitarbeit auch hier meinen herzlichen Dank aus.

Ferner danke ich den Herren Dr. S. SCHAUB (Basel) und Prof. L. VONDER-SCHMITT (Basel), die mich freundlichst mit Literatur unterstützten.

Manuskript eingegangen den 20. Januar 1950

17. — CARL RENZ (Basel) und MANFRED REICHEL (Basel): **Neue Fossilfunde in Griechenland und Vorderasien.** Mit 2 Tafeln (XIII und XIV) und 1 Textfigur.

In der hier vorliegenden Arbeit wird eine Reihe von Fossilfunden aus dem Oberjura, der Kreide und dem Alttertiär behandelt, die sich auf Griechenland, das östliche Hinterland von Izmir (Smyrna), die Insel Cypern (Cyprus), das Amanusgebirge, den Libanon und Antilibanon verteilen. Ein Referat hierüber ist in den Verhandl. d. Schweiz. Naturforsch. Ges. 1949, p. 142–144 erschienen.

I. Jura.

Unter den der Juraformation angehörigen Vorkommen wurden die in den genannten Gebieten auftretenden oberjurassischen Cladocoropsiskalke auf ihren mit den Korallen und Kalkalgen vereinten Foraminiferengehalt untersucht.

Die Cladocoropsiskalke waren auf der Balkanhalbinsel zuerst in Dalmatien und dann in Griechenland festgestellt worden. Die weitere Verbreitung dieses wichtigen oberjurassischen Leithorizontes (Kimmeridgien) erstreckt sich auf Anatolien, Cypern, den Libanon und Antilibanon. Späterhin wurden die Cladocoropsiskalke noch im Kimmeridgien der Schweiz (Alpengebiet und Juragebirge)

²⁵⁾ A. BETTONI: Gli strati a *Posidonomya alpina* nei dintorni di Brescia. Boll. soc. geol. ital. 1904, Vol. 23, p. 403.

²⁶⁾ CARL RENZ: Zur Geologie der Umgebung von Lecco in Oberitalien. Verhandl. Naturforsch. Ges. in Basel 1925, Vol. 36, p. 28–34.

²⁷⁾ CARL RENZ: Neue Fossilfunde im Südtessin. Ber. Schweizer. paläontolog. Ges. Eclogae geol. Helvetiae 1947, Vol. 40, No. 2, p. 372–378. Mit Literaturnachweis.

und in Japan ermittelt. Vermutlich tritt ein gleicher Spongiomorphidenhorizont auch in Indonesien auf¹⁾).

In Griechenland sind die regional weit ausgedehnten Spongiomorphidenkalke mit *Cladocoropsis mirabilis* FELIX in der Oberpartie eines mächtigen, dunkel gefärbten Kalkkomplexes enthalten, der die Zeitspanne von dem an graue ober-triadisch-rhaetische Kalke bzw. Dolomite anschliessenden Altlia bis hinauf zu den wiederum helleren, Ellipsactinien führenden Tithonkalen umfasst. Dieser das Cladocoropsislager bergende dunkle Kalkverband ist ein bezeichnendes Glied in der ostgriechischen Faziesseinheit der Parnass-Kionaserie.

Die Cladocoropsiskalke sind in Osthellas zurzeit von zahlreichen Fundstellen des boeotischen Seengebietes, der lokrischen Gebirge, des Parnassmassivs, des Kionagebirates (Giona), des Oeta-Gebirgsstockes (Katavothra) und der zentralen Othrys bekannt. Ausserdem kehren die Cladocoropsiskalke in der an die adriatisch-ionische Fazieszone ostseits anschliessenden Tripolitzaerzone wieder, in der sie im Zentralpeloponnes (Chelmos [Aroania]) und auf der Insel Kreta angetroffen wurden.

Die Vorkommen Anatoliens und der Insel Cypern stimmen in ihrer Gesteinsbeschaffenheit vollkommen mit den griechischen Cladocoropsiskalken überein. Die im Libanon (Salima-Tal) und Antilibanon (Wadi el Karn) erscheinenden helleren, grauen Cladocoropsiskalke gleichen sich dagegen den Cladocoropsiskalken des Schweizer Jura an.

In Weiterführung kürzlich begonnener Untersuchungen über oberjurassische Foraminiferen im Cladocoropsisniveau des boeotischen Seengebietes²⁾ und der den dortigen Spongiomorphidenkalen anliegenden Schichtenglieder wurde nun ein umfangreiches Material von den griechischen, cyprischen und vorderasiatischen Vorkommen der Cladocoropsiskalke verschliffen.

Die im grossen und ganzen gleichbleibende Foraminiferenfauna der Cladocoropsiskalke Griechenlands, Cyperns, des Libanon und Antilibanon setzt sich folgendermassen zusammen:

- Valvulinerella jurassica* HENSON (Taf. XIII, Fig. 2 A; Taf. XIV, Fig. 1 u. Fig. 3);
- Valvulinerella* cf. *wellingsi* HENSON (Taf. XIV, Fig. 2);
- Valvulinerella* sp. (grosse Form; Taf. XIII, Fig. 2 V);
- Pseudocyclammina virguliana* KOEHLIN;
- Pseudocyclammina* cf. *virguliana* KOEHLIN;
- Pseudocyclammina personata* TOBLER;
- Pseudocyclammina* sp. (langgestreckte Form);
- Conicospirillina basiliensis* MOHLER;

¹⁾ Betrifft einer mutmasslichen Übereinstimmung der *Cladocoropsis mirabilis* FELIX mit der früher aufgestellten *Lovčnipora vinassai* GIATTINI siehe CARL RENZ: Über die Korallengattungen *Cladocoropsis* Felix und *Lovčnipora* Giattini. *Eclogae geol. Helvetiae* 1926, Vol. 20, No. 1, p. 31–34. — CARL RENZ: Neue Korallenfunde im Libanon und Antilibanon in Syrien. *Abhandl. Schweiz. paläontolog. Ges.* 1930, Bd. 50. Mit Literaturangabe. — CARL RENZ: Geologische Untersuchungen im mittelgriechischen Oeta- oder Katavothragebirge. *Praktika de l'Acad. d'Athènes* 1937, Vol. 12, p. 178–179. Da diese Frage noch nicht restlos abgeklärt ist, behalten wir hier zunächst die Bezeichnung „Cladocoropsiskalk“ bei.

²⁾ CARL RENZ und MANFRED REICHEL: Neue Foraminiferenfunde im boeotischen Seengebiet (Mittelgriechenland). *Ber. Schweiz. paläontolog. Ges. Eclogae geol. Helvetiae* 1948, Vol. 41, No. 2, p. 381–385.

„*Coscinoconus*“ *alpinus* LEUPOLD³⁾;
 „*Coscinoconus*“ *elongatus* LEUPOLD.

Dazu kommen Angehörige der Gattungen *Dukhania*? (Taf. XIII, Fig. 1 D), *Trochammina*, *Arenobulimina*, *Haplophragmium*, *Ammobaculites*, *Robulus*, *Ophtalmidium*, *Nautiloculina*, *Quinqueloculina* und *Sigmoilina*. Ferner wären noch Miliolen, Lituoliden, Verneuiliniden, Textulariden und Nubeculariden anzuführen. Letztere sitzen gewöhnlich den Korallen oder bisweilen auch Oolithkörnern auf.

Ausserdem liessen sich einige neue Foraminiferen beobachten, wie ein schon früher erwähnter, der Gattung *Rhapydionina* nahestehender Typ und eine auch regional häufig wiederkehrende nonionartige Form mit stark verdickten Wänden, die übrigens auch schon zusammen mit „*Coscinoconus*“ im mittleren und oberen Dogger von Korfu angetroffen wurde. Diese letztere Form erreicht auch nach obenhin eine grössere stratigraphische Ausweitung und erscheint hier ebenfalls zugleich mit „*Coscinoconus*“ *alpinus*, noch in den altkretazischen Kalken im Gipfelbereich des Prophit Ilias, des im Zentrum der Kionagruppe (Giona) gelegenen Hochgipfels (2295 m). Die hier angegebenen Neuheiten bedürfen noch einer näheren Untersuchung.

Bei der Foraminiferenführung der Cladocoropsiskalke handelt es sich nun keineswegs um Massenanhäufungen; die Individuen sind vielmehr nur in dünner Verteilung eingestreut. Es sind demnach jeweils viele Schliffe erforderlich, um ein verlässliches Faunenbild zu gewinnen.

Zu den Korallen, Foraminiferen und Bryozoen gesellen sich in fast allen Schliffen reichliche Algen, unter denen insbesondere *Thaumatoporella parvovesiculifera* (RAINERI) PIA als eine in den Cladocoropsiskalken von Ostgriechenland und Cypern durchgängig verbreitete Art hervorzuheben ist⁴⁾.

Ein weiteres griechisches Vorkommen von *Thaumatoporella parvovesiculifera* wurde von J. PIA von der Kykladeninsel Naxos mitgeteilt (Praktika de l'Acad. d'Athènes 13 [1938], p. 491). Es handelt sich dabei aber nicht um anstehendes Gestein, sondern um ein Rollstück, das aus dem quartären Pesuliakonglomerat an der Ostküste der Insel stammt.

J. PIA hielt das Muttergestein dieser *Thaumatoporella parvovesiculifera* für mittelkretazisch (Cenoman bis Turon). Dazu ist zu bemerken, dass sich unter den Komponenten des Pesuliakonglomerates ausserdem noch permische, cenomane und alttertiäre Foraminiferengesteine befinden (wie auf den Naxos benachbarten kleinen Inseln Katokupho und Makariaes).

Ohne weitere paläontologische Anhaltspunkte, wie etwa darin enthaltene beweiskräftige Foraminiferen, lässt sich die stratigraphische Position dieses auf sekundärer Lagerstätte gefundenen naxischen Thaumatoporellengesteins nicht

³⁾ Der Name *Coscinoconus* LEUPOLD ist im zoologischen Sinn nicht mehr gültig, da er nur noch einen bestimmten Erhaltungszustand von *Trocholina* bezeichnet (siehe F. HENSON: Foraminifera of the Genus *Trocholina* in the Middle East. Annals and Magazine of Natural History 1947, Vol. 14, p. 446 ff.). Wir werden den Namen *Coscinoconus* hier trotzdem weiter gebrauchen, denn alle unsere Exemplare befinden sich in dieser abgerollten Verfassung und lassen sich einsteilen nicht mit bestimmten Trocholinenarten identifizieren.

Die *Trocholina palastiniensis* HENSON (loc. cit. p. 451, Taf. 13) bzw. ihre „acute variety“ lassen sich im Schliff praktisch nicht von *Coscinoconus alpinus* und *elongatus* LEUPOLD trennen. Den beiden letzteren Speziesnamen kommt jedoch die Priorität zu.

⁴⁾ Die Bestimmung der Kalkalgen verdanken wir Herrn Dr. E. GASCHÉ (Easel). Herr Dr. GASCHÉ hat zur Zeit die im Jungpaläozoikum, in der Trias und im Jura Griechenlands auftretenden Kalkalgen in Bearbeitung und wird seine Ergebnisse in einer gesonderten Abhandlung niederlegen.

festlegen. Immerhin könnte die weite regionale Verbreitung der *Thaumatoporella parvovesiculifera* in den griechischen und cyprischen Cladocoropsiskalken dazu verführen, das Rollstück von Naxos gleichfalls als oberjurassisch zu bewerten. *Thaumatoporella parvovesiculifera* (RAINERI) PIA scheint wenigstens in Griechenland und auf Cypern im wesentlichen an das Cladocoropsisniveau gebunden zu sein.

In den Cladocoropsiskalken des Libanon und Antilibanon ist diese Kalkalge bis jetzt noch nicht gefunden worden.

Ferner sind unter den oberjurassischen Kalkalgen der Parnass-Kionafazies Solenoporen und ein weiterer Algentyp vertreten, dessen ausgezeichnet überlieferte Exemplare in ihrer Grundanlage der von JULES FAVRE als *Clypeina jurassica* beschriebenen Form gleichen und die hier noch in deren Variationskreis einbezogen wurden (vgl. Abhdlg. d. Schweiz. Paläont. Ges. 1927).

Das auf Taf. XIII, Fig. 1 (F) abgebildete Original stammt vom Elatos-Pass (zwischen Amphissa und Lidorikion) im mittellgriechischen Kionagebirge (Giona [Lit. 5]). Die schwarzen, mit den Clypeinen durchsetzten Kalke liegen im Passbezirk in unmittelbarer Nachbarschaft der dortigen lithologisch gleichbeschaffenen Cladocoropsiskalke und enthalten selbst in einem der Handstücke einen einzelnen Cladocoropsisstengel. In einem der vielen Cladocoropsisschliffe aus dem Material der lokrischen Gebirge liegt *Clypeina* cf. *jurassica* FAVRE auch mit *Thaumatoporella parvovesiculifera* (RAINERI) PIA beisammen.

Ausserdem kehrt *Clypeina jurassica* auch in den Cladocoropsiskalken des Antilibanon wieder (Wadi el Karn), und zwar hier mit einer der *C. jurassica* FAVRE angepassten Ästzahl.

Wir wollen hier nicht auf die das Genus *Clypeina* betreffenden Fragen eingehen, die einer späteren Überprüfung vorbehalten bleiben. Massgeblich für uns ist die Feststellung, dass es sich bei den besagten Kalkalgen von Mittelgriechenland und dem Antilibanon um gleichartige Typen handelt, wie sie auch im Clypeinkalk der Schweiz (Portlandien) auftreten.

Als Seltenheit trifft man im Cladocoropsiskalk noch kleine Nerineen an, die fest mit dem Muttergestein verwachsen und daher nicht zu isolieren sind.

Nachfolgend geben wir an Hand einiger Beispiele einen kurzen Überblick über die Verteilung der in der Gesamtliste aufgezählten Foraminiferentypen und der zusätzlichen Kalkalgen in den verschiedenen hier behandelten Verbreitungsgebieten der Cladocoropsiskalke. Die Schriften im anhängenden Literaturbericht geben weitere Aufschlüsse über die sämtlichen Fundstätten. Wir beginnen mit den griechischen Vorkommen.

1. Othrysgebirge.

Die in der hohen Othrys am nördlichen Gehänge des Gerakovunokammes entlangstreichenden Cladocoropsiskalke führen zwischen Kethros und Milias:

Pseudocyclamina cf. *virguliana* KOECHLIN;

„*Coscinoconus*“ *alpinus* LEUPOLD;

„*Coscinoconus*“ *elongatus* LEUPOLD, im Verein mit der grossen, auch auf Taf. XIII, Fig. 2V veranschaulichten *Valvulina* sp. Dazu kommen *Trochammina* sp., Miliolen, Cristellarien, Textularien, Ophtalmididen und Nubeculariden.

Weitere Fossilien verteilen sich auf die Kalkalgen mit *Thaumatoporella parvovesiculifera* (RAINERI) PIA (mitunter die Korallen umwachsend) und *Solenopora*, sowie auf Chaetetiden, Stromatoporen, Bryozoen, Echinodermenfragmente (Seeigelstacheln) und Gastropodenreste.

Weiterhin gegen Westen wurde *Thaumatoporella parvovesiculifera* (RAINERI) PIA im gleichen Niveau des durchstreichenden Kalkzuges nochmals zwischen Prosilia und Pentevryssis festgestellt (vor dem Sattel oberhalb Pentevryssis).

Solenopora kommt in sehr guter Erhaltung auch noch im Zwischenraum zwischen den beiden genannten Fundplätzen vor (Lit. 7 u. 8).

2. Oeta- oder Katavothragebirge.

Unter den mehrerenorts im Oetamassiv nachgewiesenen Aufschlüssen der Cladocoropsiskalke lieferten verschliffene Belegstücke von der zwischen Kri-tharorhema und H. Apostolos gelegenen Lokalität Vlito Nautiloculinen, Miliolen, Textulariden und Kalkalgen mit *Thaumatoporella parvovesiculifera* (RAINERI) PIA. Diese letzteren Kalkalgen treten auch sonst im Cladocoropsiskalk dieses mittelgriechischen Gebirgsteiles auf, wie am Pyrgos, dem Hauptgipfel des Oetamassivs (Lit. 16).

Die im Gipfelbezirk des Oetamassivs nachgewiesenen Cladocoropsiskalke (Hauptkamm und östlicher Vorkamm) enthalten an Foraminiferen *Pseudocyclammina* cf. *virguliana* KOEHLIN und *Nautiloculina*, sowie Echinodermenreste (Seeigelstacheln).

Weitere Vorkommen von Cladocoropsiskalken mit *Thaumatoporella parvovesiculifera* (RAINERI) PIA fanden sich in besonders guter Erhaltung zwischen der Kanalaki-Quelle und H. Triada (am Weg Mavrolithari-Braulo), sowie im Südwesten des Dorfes Pavliani (Lit. 11).

3. Kionagebirge (Giona).

Die in dem das Kiona- und Oetamassiv verbindenden Gebirgsriegel (Xerovuni) und oberhalb des Dorfes Kukuwitsa anstehenden Cladocoropsiskalke enthalten neben sehr schönen Exemplaren der *Thaumatoporella parvovesiculifera* (RAINERI) PIA und *Solenopora* die Foraminiferen *Ammobaculites*, *Quinqueloculina*, Textularien, Ophtalmidien und Nubeculariden, die den Cladocoropsistengeln anhaften (Lit. 3, p. 81).

Weitere Cladocoropsiskalke sind nordwärts hiervon am Ostabfall des Kionamassivs unter der tithonisch-kretazischen Überdeckung aufgeschlossen, und zwar unterhalb des Joches zwischen der höchsten Kionaspitze (2512 m) und dem östlicheren Platovuno-Rücken bzw. SO oberhalb der Vathya Lakka⁵). Verschliffene Kalkproben von hier führen an Foraminiferen *Valvulinella jurassica* HENSON⁶), *Pseudocyclammina* cf. *personata* TOBLER, ?*Dukhanina* sp. (mit der der Fig. 1 D auf Taf. XIII entsprechenden Art), *Valvulina* (die übliche grosse Form) die eingangs erwähnte *Nonionide* und Milioliden.

In dem im südlicheren Gebirgstheil oberhalb Skalula (zwischen Lidorikion und Karutes) auftretenden Cladocoropsiskalk⁵) kehrt *Valvulinella jurassica* HENSON ebenfalls als Hauptform wieder auch hier begleitet von der neuen nonionartigen Foraminifere und langgestreckten Pseudocyclamminen (Lit. 18).

⁵) CARL RENZ: Neue geologische Untersuchungen im mittelgriechischen Gebirgsmassiv der Kiona. Praktika de l'Acad. d'Athènes 1938, Vol. 13, p. 284 u. p. 287.

⁶) F. R. S. HENSON: New Trochamminidae and Verneuilinidae from the Middle East. Annals and Magazine of Natural History 1947, Ser. 2, Vol. 14, p. 607, Taf. 16, Fig. 1—4, 10 und Taf. 18, Fig. 8 u. 9.

4. Parnass.

Im Parnassmassiv sind die Cladocoropsiskalke gleichfalls mit einer Reihe von Fundorten vertreten. In einer zwischen Ano-Suvala und Kephlovryssis entnommenen Probe kommt die allseits im Cladocoropsiskalk verbreitete grosse *Valvulina* vor. In Schliffen des am Weg Agoriani–Varko zwischen der Nitamosquelle und H. Nikolaos aufgeschlossenen Cladocoropsiskalkes erschien neben Textularien wiederum die aus dem Clypeinenkalk des Elatos-Passes abgebildete *Dukhanina* – ähnliche Form (Lit. 5).

5. Lokrische Gebirge.

Die Cladocoropsiskalke des Saromatagebirges (Kallidromon Oros) enthalten an den Aufschlüssen zwischen Braulo und Glunista die grosse, auf Taf. XIII, Fig. 2V dargestellte Valvulinenform nebst *Clypeina* cf. *jurassica* FAVRE und an den Vorkommen zwischen Dernitza und der Kammhöhe des Saromatazuges *Pseudocyclamina* cf. *virguliana* KOEHLIN, *Nautiloculina*, Lituoliden, Ophthalmididen, Verneuliniden und Textularien (Lit. 1, 2, 3).

In der lokrischen Küstenkette (Knimis Oros) ist *Valvulinella jurassica* HENSON in den dunklen Cladocoropsiskalken an zwei ihrer dortigen Lagerplätze gefunden worden, und zwar in der Umgebung von Karya (zwischen diesem Dorf und Litharosirma), sowie nördlich des Dorfes Golemi (Lit. 1, 2, u. 3).

Als Begleitforaminiferen der *Valvulinella jurassica* figurieren Textulariden, Verneuliniden und Nubeculariden. In den beiderseitigen Cladocoropsiskalken kehren auch die schon einigemal erwähnten Kalkalgen mit *Thaumatoporella parvovesiculifera* (RAINERI) PIA wieder. Ferner erscheint diese Kalkalge auch in den östlich des Dorfes Karya anstehenden Cladocoropsiskalken.

Unter den weiteren lokrischen Vorkommen enthielt ein vom Sattel südlich des Tsukagipfels (Tsuka tis Drachmanis [Elatia]) stammender Cladocoropsiskalk *Valvulinella jurassica* HENSON, *Pseudocyclamina* sp., *Ammobaculites*, Miliolen, Textulariden und die Kalkalge *Thaumatoporella parvovesiculifera* (RAINERI) PIA (Lit. 11).

Im Chlomos-Gebiet führen die am nordseitigen Berghang über der Talfurche von Exarchos auftretenden Cladocoropsiskalke

Valvulinella jurassica HENSON,

Pseudocyclamina cf. *virguliana* KOEHLIN,

Valvulina (konform mit Fig. 2V auf Taf. XIII), sowie die übliche als *Dukhanina* sp. auf Taf. XIII, Fig. 1 D abgebildete Foraminifere, nebst *Nautiloculina*, Miliolen und Ophthalmididen.

Dazu gesellen sich Kalkalgen mit *Thaumatoporella parvovesiculifera* (RAINERI) PIA und *Clypeina* cf. *jurassica* FAVRE im Verein mit Seeigelstacheln (vgl. hierzu Lit. 1, 2, 3 und 6 mit der Reproduktion eines Schliffbildes der *Cladocoropsis mirabilis* FELIX [p. 33]).

6. Boeotisches Seengebiet.

Von den um die Skroponeribucht (Skorponeri) verbreiteten Cladocoropsiskalken liegen zunächst von zwei Fundorten Schliffe vor.

Der Cladocoropsiskalk der am Ausgang der Skroponeribucht aufragenden und dem Kap Gaza (Gatsa) vorgelagerten Insel Gaza lieferte an Foraminiferen bis jetzt insgesamt folgende Formen:

Valvulinella jurassica HENSON,
Pseudocyclammina virguliana KOECHLIN,
„*Coscinoconus*“ *alpinus* LEUPOLD und

Valvulina sp. (mit der stets gleichbleibenden grossen Form). Dazu treten Angehörige der Gattungen *Trochammina*, *Ammobaculites*, *Nautiloculina*, *Ophtalmidium* nebst Miliolen, Textularien, Verneuuliniden und Nubeculariden, die sich wie üblich an die Spongiomorphiden anheften. In einem naheliegenden dunklen Oolithkalk setzten sich die Nubeculariden auch an den Oolithkörnern fest⁷⁾.

Neben den Foraminiferen kommen im Cladocoropsiskalk von Gaza noch Kalkalgen vor, unter denen *Thaumatoporella parvovesiculifera* (RAINERI) PIA und Codiaceen in tadelloser Erhaltung vertreten sind. Ausserdem wurden sporadische Nerineenreste beobachtet.

Im Zusammenhang hiermit sei wiederholt, dass wir vor kurzem von Gaza aus einem dem dortigen Cladocoropsiskalk benachbarten dichten, schwarzen Foraminiferenkalk eine Reihe von Formen bekanntgegeben hatten⁸⁾, die jetzt durch neueres Schriffmaterial ergänzt werden. Der Foraminiferenbestand des betreffenden Kalkes der Insel Gaza weist nunmehr folgende Typen auf: *Conicospirillina basiliensis* MOHLER und eine neue, dem Genus *Kilianina* PFENDER verwandte Form im Verein mit der schon öfters genannten grossen Valvulinenart, „*Coscinoconus*“ *alpinus* LEUPOLD, *Ammobaculites*, *Trochammina*, *Glomospira*, *Nautiloculina*, Miliolen und Textularien.

Unter den diese Foraminiferenfauna begleitenden Fossilien sind anzuführen: *Solenopora* in guter Überlieferung und weitere Algen (Codiaceen), Bryozoen mit *Ceriopora* und Echinodermenreste. In einem der Schliffe erschienen auch noch Fragmente von *Cladocoropsis*.

Der Foraminiferengehalt der bei Bassos im innersten südlichen Winkel der Skroponeribucht anstehenden Cladocoropsiskalke beläuft sich auf schöne Exemplare der *Valvulinella jurassica* HENSON, *Pseudocyclammina* cf. *virguliana* KOECHLIN (mit etwas grösseren Kammern), „*Coscinoconus*“ *elongatus* LEUPOLD, die allorts wiederkehrende grosse *Valvulina* und die schon mehrmals angeführte neue nonionartige Gattung. Daran reihen sich *Haplophragmium* (klein), *Nautiloculina*, Miliolen, Ophtalmidien und, wie gewöhnlich, Kalkalgen mit *Thaumatoporella parvovesiculifera* (RAINERI) PIA. Schliesslich sind noch gut konservierte Seeigelstacheln zu erwähnen.

In einem der Schliffe war eine von der typischen *Valvulinella jurassica* etwas abweichende *Valvulinella* zu bemerken, die regelmässiger und symmetrischer gestaltet ist, als die Stammform. Am Ende besitzt diese Abart konzentrische und nicht spiral angeordnete Kammern.

Aus den ersten Schliffen der Cladocoropsiskalke von Bassos war in unserer vorangegangenen Arbeit ausserdem noch eine neue Foraminifere angegeben worden, die in ihrer Struktur der Gattung *Rhapydionina* nahesteht (Lit. loc. cit. Fussnote 8, p. 383).

Andere dunkelgraue, z. T. etwas oolithische Kalklagen aus dem Verband des dortigen *Cladocoropsislagers* enthalten noch einen weiteren, vermutlich neuen

⁷⁾ Mitunter schliessen die Oolithkörner auch Foraminiferen ein, wie z. B. in den altkretazischen Kalken im Gipfelbezirk des Prophit Ilias im Kionagebirge. In diesem Oolithkalk sind im Mittelpunkt vereinzelter Oolithkörner zuweilen Miliolen eingekapselt.

⁸⁾ CARL RENZ und MANFRED REICHEL: Neue Foraminiferenfunde im boeotischen Seengebiet (Mittelgriechenland). *Eclogae geol. Helvetiae* 1948, Vol. 41, No. 2, p. 382, sowie Lit. 1, 2, 3 u. 22 mit geolog. Karte).

Foraminiferentyp, sowie „*Coscinoconus*“ *alpinus* LEUPOLD, *Robulus* Miliolen und *Thaumatoporella parvovesiculifera* (RAINERI) PIA.

Thaumatoporella parvovesiculifera (RAINERI) PIA tritt in den über das boeotische Seengebiet verbreiteten Lagerstätten der Cladocoropsiskalke noch an folgenden Fundstellen auf:

1. Im Gipfelbereich des Ktypas (Messapion) (Lit. 3),
2. in dem sich am Südrand des Paralimni-Sees erhebenden Bergland, und zwar im Cladocoropsiskalk einer westlich des Sarres gelegenen Kalkkuppe (Lit. 22), sowie
3. am Südfuss des Paximadas, nordseits des Hauses der Kopais A.G. (Anthedon) in einem dunklen, Pseudocyclamminen führenden Kalk (Lit. 24).

Solenopora kommt noch in den dunklen Kalken mit *Conicospirillina basiliensis* vor, die beim Eisenbahnpass zwischen der thebanischen Niederung und dem Kopaisbecken nachgewiesen wurden (Lit. 24; vgl. ferner zu diesem Abschnitt 6 Lit. 1, 2, 3, 22 [mit geol. Karte]).

7. Kreta.

Die Cladocoropsiskalke der Insel Kreta sind, wie bereits erwähnt, ein Glied der dortigen Tripolitazserie.

Verschliffene Handstücke des kretischen Cladocoropsiskalkes, die einem mittelkretischen Vorkommen in der Schlucht Chalassé entnommen wurden, führen gleichfalls sporadische Foraminiferen, wie die auch sonst in Griechenland weitverbreiteten Valvulinellen (klein) und die gewohnte grosse *Valvulina*.

Der Fundort liegt ostseits gegenüber der Kapelle Timio Stavros in der nördlichen Umgebung von Spili (Lit. 14). Die hier anstehenden Cladocoropsiskalke gehören zum Verband der Kalkmassen des Psiloriti oder Ida (Tripolitazfazies).

8. Die Insel Cypern (Cyprus).

Die auf Cypern nachgewiesenen oberjurassischen Cladocoropsiskalke⁹⁾ schliessen sich, wie bereits betont, den griechischen Vorkommen faziell vollkommen an.

In der Kammregion der östlichen Kyrenian range tritt zwischen der Kantharaburg und H. Photios ein dunkelgrauer, leicht oolithischer Kalk mit *Cladocoropsis mirabilis* auf, in dem die zuerst aus dem Séquanien des Basler Jura und dann auch aus dem östlichen Mittelgriechenland bekannt gewordene *Conicospirillina basiliensis* MOHLER wiederkehrt. Unter den weiteren Foraminiferentypen ist die auch im griechischen Cladocoropsiskalk verbreitete neue Nonionide bemerkenswert. Im Verein hiermit erscheinen Trochamminen, Miliolen, Ophtalmididen, Bryozoen und Kalkalgen mit *Thaumatoporella parvovesiculifera* (RAINERI) PIA. Letztere, in drei Schliffen enthaltene Art erlangt, wie oben mitgeteilt, auch in den Cladocoropsiskalken der ostgriechischen Gebirgsgruppen eine weite regionale

⁹⁾ CARL RENZ: Geologische Untersuchungen auf den Inseln Cypern und Rhodos. Praktika de l'Acad. d'Athènes 1929, Vol. 4, p. 301—314. — CARL RENZ: Ein Medusenvorkommen im Alttertiär der Insel Cypern (Cyprus). Eclogae geol. Helvetiae 1930, Vol. 23, No. 1, p. 295—300. — CARL RENZ: Neue Korallenfunde im Libanon und Antilibanon in Syrien. Abhandl. Schweizer. paläontolog. Ges. 1930, Vol. 50, Taf. 1, Fig. 6. — CARL RENZ und MANFRED REICHEL: Beiträge zur Stratigraphie und Paläontologie des ostmediterranen Jungpaläozoikums und dessen Einordnung im griechischen Gebirgssystem. I. und II. Teil: Geologie und Stratigraphie von CARL RENZ. Eclogae geol. Helvetiae 1945, Vol. 38, No. 2, p. 213 ff.

Verbreitung. Ausserdem sind noch Chaetetiden, seltene Nerineendurchschnitte und Seeigelstacheln zu erwähnen.

Ostwärts von diesem Vorkommen im Rayon der Kantharaburg reihen sich im Klippenbezirk des hier mehr abgeflachten Kyreniankammes neben anderen Kalkfelsen und Kalkschollen (worunter auch lichtgraue Permkalke) weitere isolierte Fragmente der dunklen Cladocoropsiskalke an.

Westseits der im Norden von Komi Kebir gelegenen leichten Kammsenke ragt auf der anfangs noch sanfter abgeböschten Nordabdachung der Kyrenian-range eine etwas grössere Scholle des dunklen Cladocoropsiskalkes aus weisslichem neogenem Mergel und lockerem Kalkschutt heraus.



Textfigur 1. Insel Cypern (Cyprus). Blick von der Kantharaburg gegen Osten auf den Klippenbezirk zwischen dieser Burgruine und Komi Kebir. Die Kalkschollen bestehen z. T. aus oberjurassischem Cladocoropsiskalk und permischem Foraminiferenkalk.

Unter den in diesem Cladocoropsiskalk vertretenen Foraminiferen sind die allgemein verbreitete, auf Taf. XIII, Fig. 2 V verbildlichte *Valvulina*, sowie *Trochammina* und eine Foram. spec. aff. *Dukhanina* zu nennen, wie sie auf Taf. XIII, Fig. 1 D dargestellt ist.

Eine zwischen der besagten Einsattelung und der Kalkwand über Eftakomi aufgesammelte Probe des dunklen oberjurassischen Kalkes enthielt „*Coscinoconus*“ *alpinus* LEUPOLD, „*Coscinoconus*“ *elongatus* LEUPOLD, *Trochammina*, *Ammobaculites*, Miliolen und Bryozoen.

Die in dem hier behandelten Verbreitungsraum der Cladocoropsiskalke sonst häufige *Valvulinella jurassica* HENSON konnte trotz reichlicher Schliffe im Cladocoropsiskalk von Cypern auffallenderweise noch nicht eruiert werden.

Der allgemeinen Gebirgskonstellation nach wäre die Fortsetzung der cypri-schen Cladocoropsiskalke im Amanus zu erwarten, während sich die nachstehend besprochenen Cladocoropsiskalke des Libanon und Antilibanon, wie schon ein-

gangs bemerkt, in ihrem Gesteinshabitus den äquivalenten Kalken des Schweizer Jura anpassen.

9. Libanon.

Die hellgrauen, homogenen Cladocoropsiskalke befinden sich im Libanon¹⁰⁾, am ostseitigen Gehänge des Salima-Tales, in der Hasbaya zugekehrten Umgegend von Qornayl, und zwar im Verband mit einem unter dem nubischen Sandstein ruhenden Kalkkomplex. Sie stehen hier nach unten im Zusammenhang mit der Oberpartie der sogenannten Glandarienkalken, die für Séquanien bis fragliches Kimmeridgien gehalten wird.

Der Foraminiferenbestand der Cladocoropsiskalke des Salima-Tales wird besonders durch die ständig wiederkehrende *Valvulinella jurassica* HENSON gekennzeichnet, die als vorherrschende Art in keinem der vielen, aus mehreren Handstücken hergestellten Schliffe fehlt. Illustrationen der in den Cladocoropsiskalken des Salima-Tales vorkommenden *Valvulinella jurassica* HENSON finden sich auf Taf. XIII, Fig. 2 A und Taf. XIV, Fig. 3.

Grössere Formen unter den Valvulinellen stehen der *Valvulinella wellingsi* HENSON nahe¹¹⁾. Ein Exemplar der *Valvulinella* cf. *wellingsi* wurde hier auf Taf. XIV, Fig. 2, abgebildet.

Die Mitforaminiferen der Valvulinellen verteilen sich auch hier auf die schon mehrfach angeführte grosse und lange *Valvulina*, sowie auf die in Cypern und in den griechischen Cladocoropsislagern vielerorts vorkommende neue nonionartige Form, die Pseudocyclamminen, „*Coscinoconus*“ *elongatus* LEUPOLD und Verneuiliniden. Die vom Salima-Tal stammende *Valvulina* sp. ist auf Taf. XIII, Fig. 2 V dargestellt.

10. Antilibanon.

Im Antilibanon¹²⁾ wurde ein Vorkommen des Cladocoropsiskalkes an der Strasse Beirut-Damaskus nachgewiesen, und zwar am Nordhang des Wadi el Karn, bevor die Strasse die hier nach Nordosten abdrehende Schlucht verlässt. Der Cladocoropsiskalk weist auch hier eine hellgraue Färbung mit bräunlichgelber Verwitterungsrinde auf.

Mehrere verschliffene Gesteinsproben ergaben eine kleine Foraminiferensuite, die folgende Formen stellen: *Valvulinella jurassica* HENSON als häufigste und in allen Belegstücken enthaltene Art, die auch sonst immer wiederkehrende grosse Valvulinenform, *Pseudocyclammina* sp. und *Pseudocyclammina personata* TOBLER, welche letztere Art in dem hier behandelten Gebiet zunächst auf die Cladocoropsiskalke dieses syrischen Fundortes und des griechischen Kionagebirges (Giona) beschränkt bleibt.

Dazu kommen Angehörige der Gattungen *Robulus*, *Arenobulimina*, *Sigmoilina* und *Nautiloculina*. Miliolen und Textulariden sind auch hier im Antilibanon wie stets vorhanden.

¹⁰⁾ CARL RENZ: Neue Korallenfunde im Libanon und Antilibanon in Syrien. Abhandl. Schweiz. paläontolog. Ges. 1930, Vol. 50, p. 1—4, Taf. I. Mit der einschlägigen Literatur.

¹¹⁾ F. R. S. HENSON: New Trochamminidae and Verneulinidae from the Middle East 1947, p. 606, Taf. 15, 16 und 18.

¹²⁾ CARL RENZ: Neue Korallenfunde im Libanon und Antilibanon in Syrien. Abhandl. Schweiz. paläontolog. Ges. 1930, Vol. 50.

Vom Antilibanon stammende Exemplare der *Valvulinella jurassica* HENSON wurden auf Taf. XIV, Fig. 1, reproduziert.

Was die den Korallen und Foraminiferen der Cladocoropsiskalke beigesellten Kalkalgen betrifft, so fehlt die sonst darin heimische *Thaumatoporella parvovesiculifera* (RAINERI) PIA bis jetzt im Libanon und Antilibanon. Dagegen stellt sich *Clypeina* cf. *jurassica* FAVRE in etwas verkleinertem Format auch im Antilibanon in den Cladocoropsiskalken des Wadi el Karn ein.

Ganz allgemein genommen zeigt der bisher ermittelte Foraminiferengehalt der Cladocoropsiskalke, dass in deren griechischem und vorderasiatischem Bereich mit einem einheitlichen Faunenbild zu rechnen ist. Dabei handelt es sich aber noch keineswegs um das ganze, uns von allen Lagerstätten dieses weiten Verbreitungsraumes zur Verfügung stehende Cladocoropsiskalk-Material, sondern nur um Stichproben, die sich auf die Einzelgebiete verteilen. Es sei hierzu auf die Publikationen über die hier einschlägigen Vorkommen der Cladocoropsiskalke verwiesen, die in dem unsere Arbeit abschliessenden Schriftenverzeichnis zusammengestellt sind.

Die häufigste und allerorts wiederkehrende Foraminiferenform des Cladocoropsisniveaus ist zweifellos die von F. R. S. HENSON aus dem Jura von Palästina, Irak, Syrien, Libanon und Arabien beschriebene *Valvulinella jurassica*, die im Verein mit selteneren, grösseren Exemplaren (*V.* cf. *wellingsi* HENSON) der vorliegenden Foraminiferengemeinschaft ihr Gepräge verleiht. Zu den wichtigeren Faunenelementen gehören ferner die bisher aus dem Séquanien des Basler Jura und dem boeotischen Seenrevier Ostgriechenlands bekannt gewesene und jetzt auch in den Cladocoropsiskalken von Cypern wiedergefundene *Conicospirillina basiliensis* MOHLER, die auf Taf. XIII, Fig. 2V dargestellte *Valvulina*, die Pseudocyclamminen, die beiden „*Coscinoconus*“-Arten, die auf Taf. XIII, Fig. 1D veranschaulichte *Dukhanina*? und die ebenfalls in allen Teilgebieten erscheinende neue Nonionide.

Weitere wichtige und häufige Fossilien der Cladocoropsiskalke sind dann noch die Kalkalgen *Thaumatoporella parvovesiculifera* (RAINERI) PIA, *Clypeina* cf. *jurassica* FAVRE und *Solenopora*.

II. Kreide und Alttertiär.

a) Altkreide.

1. Antilibanon.

Im Antilibanon wurde vor dem Eintritt der Strasse Beirut-Damaskus in das Wadi el Karn, d. h. ostseits der Passhöhe, ein grauer, gelbbraun anwitternder, etwas mergeliger Orbitolinenkalk in losen Stücken aufgefunden, der neben den reichlichen Orbitolinen noch *Choffatella decipiens* SCHLUMB. führt. Die Orbitolinen gehören zur Gruppe der *Orbitolina lenticularis*.

b) Mittelkreide (Cénomanien).

1. Griechenland.

Die überall in den verschiedenen Fazieszonen Griechenlands verbreiteten cenomanen Orbitolinenkalke konnten jetzt auch im eigentlichen Gipfelmassiv des Parnass festgestellt werden.

Die grauen, Orbitolinen und Rudisten führenden Kalke des Cénomaniens stehen hier am Westrand der Hochmulde Vromopigado an¹³⁾.

In dem zwischen dem Parnass- und Kionamassiv gelegenen Gebirgsstück repräsentieren die orbitolinenhaltigen Gesteine im Bereich der Geroleka einen häufig auftretenden cenomanen Leithorizont der osthellenischen Serie.

Im lokrischen Saromatagebirge (Kallidromon) wurden neuerdings die dort noch nicht bekannt gewesenen cenomanen Orbitolinenkalke in der Umgebung von Palaeodrakospilia ermittelt, und zwar in der Richtung gegen Palaea-Suvala. Der graue Orbitolinenkalk enthält hier noch kleine Rudistenfragmente (*Radilites* etc.) und Echinodermereste.

Weitere noch nicht bekannte Vorkommen von cenomanem Orbitolinenkalk wurden in Osthellas in der Argolis festgestellt, wo der Orbitolinenkalk bisher auf deren Randinsel Dokos beschränkt war.

Bei km 6 der Strasse Nauplion-Ligurio ragt aus dem Ackerland eine niedrige Kalkscholle heraus. Der graue, mit rötlichbraunen, feinbrecciösen Lagen verbundene und ebenfalls brecciöse Kalk führt Orbitolinen und Rudistenfragmente. Dem Gesteinscharakter nach handelt es sich bei diesem isolierten Kalkfragment um eine Bildung der osthellenischen Serie.

c) Mittel- und Oberkreide vom Cénomaniens bis zum Maestrichtien incl.

1. Griechenland.

Vor kurzem wurden im Verband der den Burghügel von Alt-Eleusis zusammensetzenden Kreidekalke ein Foraminiferenkalk mit Cuneolinen, *Valvulamina picardi* HENSON etc. beschrieben¹⁴⁾, der sich dort an Stomiosphaeren führende cenomane Kalke anschliesst und dem obersten Cenoman bis unteren Turon angehören dürfte. Eine gleichartige Foraminiferenfauna kehrt ferner im boeotischen Seenbezirk und bei Chalkis wieder¹⁵⁾.

Eine solche Foraminiferensuite wurde nun auch in früher gesammeltem, aber erst jetzt verschliffenem Material von der Insel Salamis und der Argolis festgestellt.

Auf Salamis steht zwischen Ambelaki und Kuluri ein grauer, dichter Kalk an, der vereinzelte Rudistenfragmente enthält. In Schliffen dieses Kalkes fanden sich Cuneolinen, *Valvulamina picardi* HENSON, Polymorphinen, Miliolen und Textularien.

Ein dieselbe Foraminiferengemeinschaft bergender, grauer, etwas mergeliger und graugelb anwitternder Kalk kommt in der Argolis im Norden von Alt-Epidauros (Asklepieion) vor, und zwar an dem nach Nea-Epidauros führenden Pfad.

Unter den für Griechenland neuen Foraminiferentypen der Oberkreide wäre sodann *Schackoina* aff. *multispinata* CUSHMAN and WICKENDEN hervorzuheben.

Diese Schackoinenart wurde in der Oberkreide der mittellgriechischen Hochgebirge aufgefunden. Sie tritt hier im Verein mit Guembelinen, Globigerinen und

¹³⁾ CARL RENZ: Geologische Studien in den mittellgriechischen Hochgebirgen. Neues Jahrb. für Min. usw. 1919, Beil. Bd. 43, p. 78 ff.

¹⁴⁾ CARL RENZ und MAX MITZOPOULOS: Kreideforaminiferen aus dem Kalkhügel von Eleusis (Attika). Ber. Schweiz. paläontolog. Ges., Eclogae geol. Helvetiae 1948, Vol. 41, No. 2, p. 348—351.

¹⁵⁾ CARL RENZ und MANFRED REICHEL: Neue Foraminiferenfunde im boeotischen Seengebiet (Mittelgriechenland). Ber. Schweiz. paläontolog. Ges., Eclogae geol. Helvetiae 1948, Vol. 41, No. 2, p. 385—389.

Nodosarien in einem dichten, grauen, durch hellere Tupfen auffallenden Kalk am mittleren Koraxgipfel auf.

Die der Olonos-Pindosserie zufallenden Gesteine der drei Hochgipfel des Korax (Strongylos) wölben sich westwärts des Vardusiazuges (Vardussa), aus dem das Quelltal des Phidaris erfüllenden Flysch (Pindosflysch) heraus¹⁶). Die den Pindosflysch konkordant unterlagernde Gesteinsfolge endet im Maestrichtien mit den *Globotruncana stuarti* und *G. leupoldi* führenden, reinen, homogenen Globotruncanenkalken, die auch an den Kulminationspunkten der Koraxgipfel anstehen. Die mehr oder minder feinbrecciösen höheren Maestrichtienkalke mit den Grossforaminiferen (*Orbitoides*, *Siderolites* etc.), mit denen die Olonos-Pindosserie im allgemeinen gegen den Pindosflysch abschliesst, stecken in diesem östlichen Gebirgsstück der Olonos-Pindoszone schon in dem etwas tiefer reichenden Flysch¹⁷)

In der die reinen, dichten Globotruncanenkalken des mittleren Koraxgipfels unterteufenden Liegendserie stellen sich die Kalke mit *Schackoina* aff. *multispinata* ein, d. h. in dem auch Hornstein enthaltenden Kalkkomplex, der wie sonst im Olonos-Pindosystem, den Zwischenraum einnimmt zwischen den Globotruncanenkalken der Koraxspitzen und den an ihrem Gehänge darunter aufgeschlossenen bunten Gesteinen der Schiefer-Hornsteingruppe. In der hangenden Kalkfolge findet sich hier noch eine Einlage von schwarzen, manganreichen Schiefergesteinen; in der obersten Partie der liegenden Schiefer-Hornsteingruppe streicht, wie überall in der Faziesseinheit der Olonos-Pindoszone, der cenomane Orbitolinenhorizont durch.

Unter dem die Schackoinen führenden Kalk erscheinen in einem tieferen Niveau der oberen Kalkserie graue bis rötlichgrau gestreifte, mikrobreciöse Kalklagen mit rotem Zwischenbelag, die die zweikielige *Globotruncana lapparenti* BROTZEN nebst Echinodermenresten enthalten (Turon). Der Kalk mit *Schackoina* aff. *multispinata* könnte demnach seiner Position im Schichtenverband nach etwa als Santonien anzusprechen sein.

Ein ähnlicher mikrobreciöser, rötlichgrauer Kalk mit *Globotruncana lapparenti* BROTZEN *Cuneolina*, *Lituola* und Textularien erscheint bei gleichbleibenden Verhältnissen auch am Veluchi (Tymphrestos), dem höchsten Berg Ätoliens, in entsprechendem Abstand unter den grauen Globotruncanenkalken des Gipfel-

¹⁶) CARL RENZ: Zur Geologie der ostgriechischen Gebirge. Neues Jahrbuch für Min. usw. 1914, Beil. Bd. 38, p. 70—71. — CARL RENZ: Geologische Studien in den mittellgriechischen Hochgebirgen. Neues Jahrbuch für Min. usw. 1919, Beil. Bd. 43, p. 103—110. — CARL RENZ: Geologische Untersuchungen in den Gebirgsmassiven der Vardussia und Kiona. Praktika de l'Acad. d'Athènes 1928, Vol. 3, p. 742—748. — CARL RENZ: Die Tektonik der griechischen Gebirge. Mém. de l'Acad. d'Athènes 1940, Vol. 8, p. 77, p. 93. — CARL RENZ und MANFRED REICHEL: Beiträge zur Stratigraphie und Paläontologie des ostmediterranen Jungpaläozoikums und dessen Einordnung im griechischen Gebirgssystem. I. und II. Teil: Geologie und Stratigraphie von Carl Renz. Eclogae geol. Helvetiae 1945, Bd. 38, No. 2, p. 289.

Der dem Hauptkamm des Vardusiamassivs mit dem Kulminationspunkt des Prophit Iliaspfels (2495 m) westwärts gegenüberliegende und hier mit dem alten Namen Korax bezeichnete, wild gezackte Felskamm wird von M. NEUMAYR Strongylos genannt. Auf der französischen Karte lautet sein Name Strongylovouno und nach A. PHILIPPSON Alogorhachi. Die in dem zwischen den beiden Bergkämmen eingesenkten Hochtal von Musonitza, d. h. im Quelltal des Phidaris stationierten Hirten gaben noch andere Namen an, auf die jedoch kein Verlass ist.

¹⁷) Derartige lithologische Schwankungen wurden auch im Tringiabezirk des thessalischen Pindos beobachtet, wo bei den Kalyvien Serak ein grünlichgraues, kalkig-kieseliges, mikrobreciöses Flyschgestein noch Globotruncanen mit *Globotruncana stuarti* (LAPP.) und *G. leupoldi* BOLLI führt.

plateaus (am Veluchigipfel, mit *G. stuarti* (LAPP.), *G. leupoldi* BOLLI und anderen zweikieligen Formen aus der Lapparentigruppe).

Dieselben rötlich getönten Kalke mit den gleichen Globotruncanen und Cuneolinen kehren u. a. noch am Westhang des südlich von Prussos gelegenen Chalidikammes wieder (als zusätzliche Foraminiferen kommen hier *Haplophragmium* und Miliolen hinzu).

Unter den räumlich am weitesten verbreiteten Foraminiferengesteinen der griechischen Oberkreide nehmen jedoch die Orbitoidenkalke des Maestrichtien die erste Stelle ein.

An die zahllosen griechischen Lagerzüge von foraminiferenreichem Maestrichtien reihen sich nach dem Verschleifen von noch vorhandenem Gesteinsmaterial einige weitere Vorkommen an.

Im Oetamassiv enthielten die üblichen grauen, feinbrecciösen Maestrichtienkalke bei der Lokalität Kritharorhema am nördlichen Gebirgshang u. a. *Orbitoides media* ARCH., *Lepidorbitoides socialis* LEYM. und *Siderolites calcitrapoides* LAM. nebst aufgearbeiteten Rudistenfragmenten.

Das Schliffbild eines anderen gleichartigen Kalkes, der von Makriaeslakkes zwischen Pavliani und Kumaritsi (Dyovuna) im Oetagebiet stammt, ergab *Orbitoides media* ARCH., *Simplorbites gensacicus* LEYM., *Omphalocyclus macroporus* LAM., *Siderolites calcitrapoides* LAM. und Rotaliden.

In den lokrischen Gebirgen steht am Weg von Ano-Palkusa nach Elatia (Drachmani) auf der Südseite des Hauptsattels ein Orbitoidenkalk an mit *Orbitoides media* ARCH. etc., Lithothamnien und Rudistenresten.

Die Foraminiferen sind an diesen drei Fundplätzen des Oetagebirges und der Landschaft Lokris gut ausgewittert, so dass die sie führenden Kalke schon im Gelände als Maestrichtien erkannt und als solches publiziert werden konnten¹⁸⁾.

Zu dem bisher bekannten Maestrichtien der östlichen Othrys¹⁹⁾ treten, mit etwas dunkler getönten Kalkvarietäten, zwei weitere Vorkommen bei Jurtia und südlich des Dorfes Vrynina (Vrinena) in der Richtung gegen H. Joannis. Vom ersten Fundort sind *Orbitoides media* ARCH., *Siderolites calcitrapoides* LAM., Miliolen, Textularien und Lithothamnien anzugeben und vom zweiten *Orbitoides media* ARCH.

Bei dieser Gelegenheit sei noch auf weitere, in der zentralen Othrys und im thessalischen Kassidiariskamm auftretende, foraminiferenhaltige Rudistenkalke hingewiesen, die aber im Alter den Orbitoidenkalken des Maestrichtien vorangehen.

Die grauen Hippuriten und Radioliten führenden Gipfelkalke des Gerakovuno, d. h. einer der Hochgipfel der zentralen Othrys (1726 m), enthalten an Foraminiferen nur *Trochammina* und Miliolen, wobei allerdings nur wenige Schliffe vorliegen.

Ein interessanter, grauer Foraminiferenkalk mit Hippuriten usw., der am Kassidiariskamm beim Übergangssattel zwischen den Quellen Kiodiki und Koka ansteht, lieferte zweikielige Globotruncanen der Lapparentigruppe, *Dictyopsella*,

¹⁸⁾ CARL RENZ: Geologische Untersuchungen im mittellgriechischen Oeta- oder Katavothragebirge. Praktika de l'Acad. d'Athènes 1937, Vol. 12, p. 177 u. p. 183. — CARL RENZ: Geologische Reisen im griechischen Pindosgebirge (1929). Eclogae geol. Helvetiae 1930, Vol. 23, No. 1, p. 361, Anmerk. 1.

¹⁹⁾ CARL RENZ: Geologische Untersuchungen im Othrysgebirge. Praktika de l'Acad. d'Athènes 1927, Vol. 2, p. 501, p. 505. — CARL RENZ: Geologische Untersuchungen in den südthessalischen Gebirgen. Eclogae geol. Helvetiae 1927, Vol. 20, No. 4, p. 578—587.

Cuneolina, *Gyroidina*, Crustellarien und Stomiosphaeren, die sich aber artlich von der älteren *Stomiosphaera moluccana* WANNER unterscheiden.

Die Orbitoidenkalke des Maestrichtien sind natürlich am Kassidiariskamm unter dem eindeckenden Flysch seiner Südabdachung ebenfalls vorhanden; sie tauchen hier auch schon vorher, wie bei Palaeo-Dereli und in der Umgebung der dortigen Quelle, aus dieser Flyschhülle hervor (Lit. 7 u. 8, sowie Eclogae geol. Helv. Vol. 21, p. 150).

2. Anatolien.

Landeinwärts von Izmir (Smyrna) befinden sich Vorkommen von Maestrichtien im Bereich der nach Osten führenden Strasse, und zwar im Verband der in der Umgebung der Passhöhe Bel Kawé auftretenden kretazischen Ablagerungen.

Westseits unterhalb dieses mit einem Zierbrunnen geschmückten Passes stehen nördlich der Strasse dunkelgraue bis graue Foraminiferenkalke mit Orbitoiden und Globotruncanen an. Die Fauna besteht aus *Orbitoides media* ARCH., *Lepidorbitoides socialis* LEYM., *Siderolites calcitrapoides* LAM., *Cuneolina*, *Guembelina* und reichlichen Globotruncanen mit *Globotruncana stuarti* (LAPP.) und zweikieligen Formen der Lapparentigruppe.

Auch nördlich von Bel Kawé finden sich am Tschoban-Berg grauschwarze Kalke die, abgesehen von angewitterten Durchschnitten von Hippuriten und weiteren Rudisten, schöne Cuneolinen, *Haplophragmium* und Milioliden enthalten.

d) Maestrichtien und Alttertiär.

1. Cypern (Cyprus).

Die bisher publizierten Vorkommen des auf Cypern nachgewiesenen orbitoidenhaltigen Maestrichtien liegen im östlichen Teil der dem Nordsaum der Insel entlang ziehenden Kyrenian range (Lit. loc. cit. Fussnote 9).

Das Maestrichtien dürfte aber auch noch im westlichsten Teil dieser langgestreckten Gebirgskette auftreten, worauf eine nördlich von Panagra lose aufgesammelte Kalkprobe hindeutet. Der fossile Inhalt dieses hellgrauen Foraminiferenkalkes besteht aus *Orbitoides media* ARCH., *Lepidorbitoides socialis* LEYM., *Omphalocyclus macroporus* LAM., *Siderolites calcitrapoides* LAM. und *Siderolites vidali* DOUV., wozu noch Lithothamnien und aufgearbeitete Rudistenreste kommen.

Das Paleocaen wurde in der cyprischen Kyrenian range bereits an verschiedenen Lokalitäten angetroffen (Lit. loc. cit. Anm. 9). Eine nachträglich verschliffene Probe eines feinbrecciösen, grauen, leicht schwarz getüpfelten Foraminiferenkalkes, der den Aufschlüssen des Paleocaen in der Kammregion nordseits von H. Nikolaos (westlich des Strassenpasses zwischen Lefkoniko und Akanthou) entnommen wurde, lieferte *Miscellanea miscella* ARCH., Globorotalien, reichliche kleine, flache Discocyclinen, seltene kleine Nummuliten, Rotaliden und Globigerinen. Eingeschwemmt sind zweikielige Globotruncanen, sowie *Globotruncana contusa* (CUSHMAN), *Siderolites* und Rudistenreste.

2. Amanusgebirge bei Iskenderun (Alexandrette).

Vom Gebirgshang bei Iskenderun (Alexandrette) stammende Foraminiferenkalke weisen auf die dortige Existenz von Maestrichtien, Paleocaen und Yprésien bis Lutétien hin.

Aus einem losen, dem Maestrichtien zuzuteilenden grauen, feinbrecciösen und mit spärlichen Eruptivpartikelchen durchmengten Orbitoidenkalk sind *Orbitoides media* ARCH., *Lepidorbitoides socialis* LEYM., *Omphalocyclus macroporus* LAM. und *Siderolites calcitrapoides* LAM. anzugeben.

Das mit einem ebenfalls lose aufgesammelten grauen, feinbrecciösen Foraminiferenkalk vertretene Paleocaen wird durch folgende Formengemeinschaft ausgewiesen: *Miscellanea miscella* ARCH., häufige kleine Discocyclinen, seltene kleine Nummuliten, *Globorotalia* cf. *simulatlilis* SCHWAGER, Rotaliden, *Acervulina* nebst Lithothamnien und *Dentalium*.

Ein anstehender, gleicherweise lichtgrauer Foraminiferenkalk, der ins Yprésien bis untere Lutétien gehört, ist mit dominierenden Flosculinen erfüllt. Eine der verschliffenen Gesteinsproben führt neben den darin mehr zurücktretenden Flosculinen noch Nummuliten, Discocyclinen und Operculinen. Die tadellos konservierten Flosculinen aus dem Schlifffmaterial von C. RENZ sind schon früher von M. REICHEL abgebildet und auf ihre Struktur hin untersucht worden ²⁰⁾.

Die oberkretazisch-alttertiären Foraminiferenkalke der Umgebung von Iskenlerin (Alexandrette) stimmen in ihrer Gesteinsbeschaffenheit und inhaltlich vollkommen mit den altersäquivalenten Foraminiferenkalen der Insel Cypern überein. Damit gewinnt die schon mehrfach geäußerte Vermutung, dass die cyprische Kyrenian range ihre Fortsetzung im Amanusgebirge findet, eine weitere Stütze.

Die Feldarbeiten und die Bestimmungen der Makrofossilien wurden von C. RENZ durchgeführt; die mikropaläontologische Untersuchung der Schliffe aus den während der verschiedenen Exkursionen aufgefundenen foraminiferenhaltigen Gesteinen wurde von M. REICHEL übernommen.

Wir sprechen Herrn Dr. E. GASCHE (Basel) für seine freundliche Bestimmung unserer Kalkalgen auch hier unseren besten Dank aus.

Literatur.

zu den in ihrem hier behandelten Verbreitungsgebiet auftretenden Cladocoropsiskalken.

1. CARL RENZ: La découverte du Trias et du Jurassique dans les montagnes de Kopaïs (Grèce moyenne). Compt. rend. Acad. des Sciences Paris 1913, T. 156, p. 1946.
2. — Der geologische Aufbau der Gebirge um das Kopaïsbecken (Mittelgriechenland). Zeitschr. Deutsch. geol. Ges. 1913, Bd. 65, Monatsber. No. 1, p. 607—619.
3. — Zur Geologie der ostgriechischen Gebirge. Neues Jahrb. für Min. usw. 1914, Beil. Bd. 38, p. 1—120.
4. — Die Gebirge von Agrapha (Pindos). Neues Jahrb. für Min. usw. 1915, Beil. Bd. 40, p. 250—251.
5. — Geologische Studien in den mittelgriechischen Hochgebirgen. Neues Jahrb. für Min. usw. 1919, Beil. Bd. 43, p. 74—131.
6. — Über die Korallengattungen Cladocoropsis Felix und Lovčnipora Giattini. Eclogae geol. Helv. 1926, Vol. 20, p. 31—34, mit einer Textfigur, p. 33.
7. — Geologische Untersuchungen im Othrysgebirge. Praktika de l'Acad. d'Athènes 1927, T. 2, p. 500—509.
8. — Geologische Untersuchungen in den südthessalischen Gebirgen. Eclogae geol. Helv. 1927, Vol. 20, No. 4, p. 578—587.
9. — Die Verbreitung und Entwicklung des Oberlias und Doggers im adriatisch-ionischen Faziesgebiet von Hellas und Albanien. Verhandl. Naturforsch. Ges. in Basel 1927, Vol. 38, p. 496.

²⁰⁾ M. REICHEL: Sur la structure des Alvéolines. Eclogae geol. Helvetiae 1931, Vol. 24, Taf. 13.

10. CARL RENZ: Geologische Untersuchungen auf den Inseln Cypern und Rhodos. Praktika de l'Acad. d'Athènes 1929, T. 4, p. 301—314.
11. — Geologische Reisen im griechischen Pindosgebirge (1929). Eclogae geol. Helv. 1930, Vol. 23, No. 1, p. 367—368, Anmerk. 4.
12. — Neue Korallenfunde im Libanon und Antilibanon in Syrien. Abhandl. Schweiz. paläontolog. Ges. 1930, Vol. 50, p. 1—4, Taf. 1.
13. — Ein Medusenvorkommen im Alttertiär der Insel Cypern (Cyprus). Eclogae geol. Helv. 1930, Vol. 23, No. 1, p. 296.
14. — Geologische Voruntersuchungen auf Kreta. Praktika de l'Acad. d'Athènes 1930, Vol. 5, p. 273.
15. OTTO RENZ: Zur Geologie von Sitia, der Osthalbinsel Kretas. Praktika de l'Acad. d'Athènes, 1932, Vol. 7, p. 105—109.
16. CARL RENZ: Geologische Untersuchungen im mittellgriechischen Oeta- oder Katavothra-gebirge. Praktika de l'Acad. d'Athènes 1937, T. 12, p. 172—183.
17. — Die stratigraphische Stellung der Parnasskalke. Praktika de l'Acad. d'Athènes 1937, T. 12, p. 187.
18. — Neue geologische Untersuchungen im mittellgriechischen Gebirgsmassiv der Kiona. Praktika de l'Acad. d'Athènes 1938, T. 13, p. 282—292.
19. — Die Tektonik der griechischen Gebirge. Mém. de l'Acad. d'Athènes 1940, T. 8.
20. CARL RENZ und MANFRED REICHEL: Beiträge zur Stratigraphie und Paläontologie des ost-mediterranen Jungpaläozoikums und dessen Einordnung im griechischen Gebirgssystem. Eclogae geol. Helv. 1945, Vol. 38, No. 2, p. 295, Anmerk. 86 und Cypern p. 213—227.
21. CARL RENZ: Progress of the geological Exploration of Greece. American Journal of Science 1947, Vol. 245, p. 176.
22. ΠΕΝΤΣ ΚΑΡΟΛΟΥ: Γνωμοδότησις ἐπὶ τῶν Γεωλογικῶν Συνδηκῶν εἰς τὴν περιοχὴν τῶν λιμνῶν Ὑλίκης καὶ Παραλίμνης ἐν Βοιωτίᾳ. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ Τ. 25, σ. 380—399, (Ἀθήναι 1948).
23. CARL RENZ et MAX MITZOPOULOS: Découverte de *Nummulites* aux environs du lac Hyliki en Béotie. Praktika de l'Acad. d'Athènes 1948, Vol. 23, p. 231—235.
24. CARL RENZ und MANFRED REICHEL: Neue Foraminiferenfunde im boeotischen Seengebiet (Mittelgriechenland). Ber. Schweiz. paläontolog. Ges., Eclogae geol. Helv. 1948, Vol. 41, No. 2, p. 379—385.

18. — LÉON MORNOD (Bâle): **Les Globorotalidés du Crétacé supérieur du Montsalvens (Préalpes fribourgeoises)**. Avec 1 planche (XV) et 14 figures dans le texte.

Summary. The author has discovered well preserved *Globorotalidae* in the Upper Cretaceous of Montsalvens and observed the apertures on numerous species. Representatives of *Rotalipora* with sutural apertures are the species: *Rotalipora apenninica*, *Rot. reicheli* nov. sp., *Rot. montsalvensis* nov. sp. Representatives of *Globotruncana* s. str. with one keel are: *Globt. stephani*, *Globt. stephani* var. *turbinata*. All these forms abound in the Cenomanian with rare *Thalmaninella brotzeni*.

The *Globotruncana* with a double keel are numerous in the Turonian: *Globt. lapparenti* with her subspecies, *Globt. imbricata* nov. sp., *Globt. globigerinoides*. The uppermost layers contain *Globt. ventricosa* which places them in the Santonian.

Absence of *Thalmaninella ticinensis*, *Globt. renzi* and typical forms of the Campanian and Maestrichtian. The author does not admit a phylogenic relation between *Rotalipora apenninica* and *Globotruncana* with a double keel.

Introduction.

Les *Globotruncana* signalées une première fois au Montsalvens, sous le nom de *Pulvinulina tricarinata*, par ARN. HEIM (litt. 10), en 1920, jouent, dans le

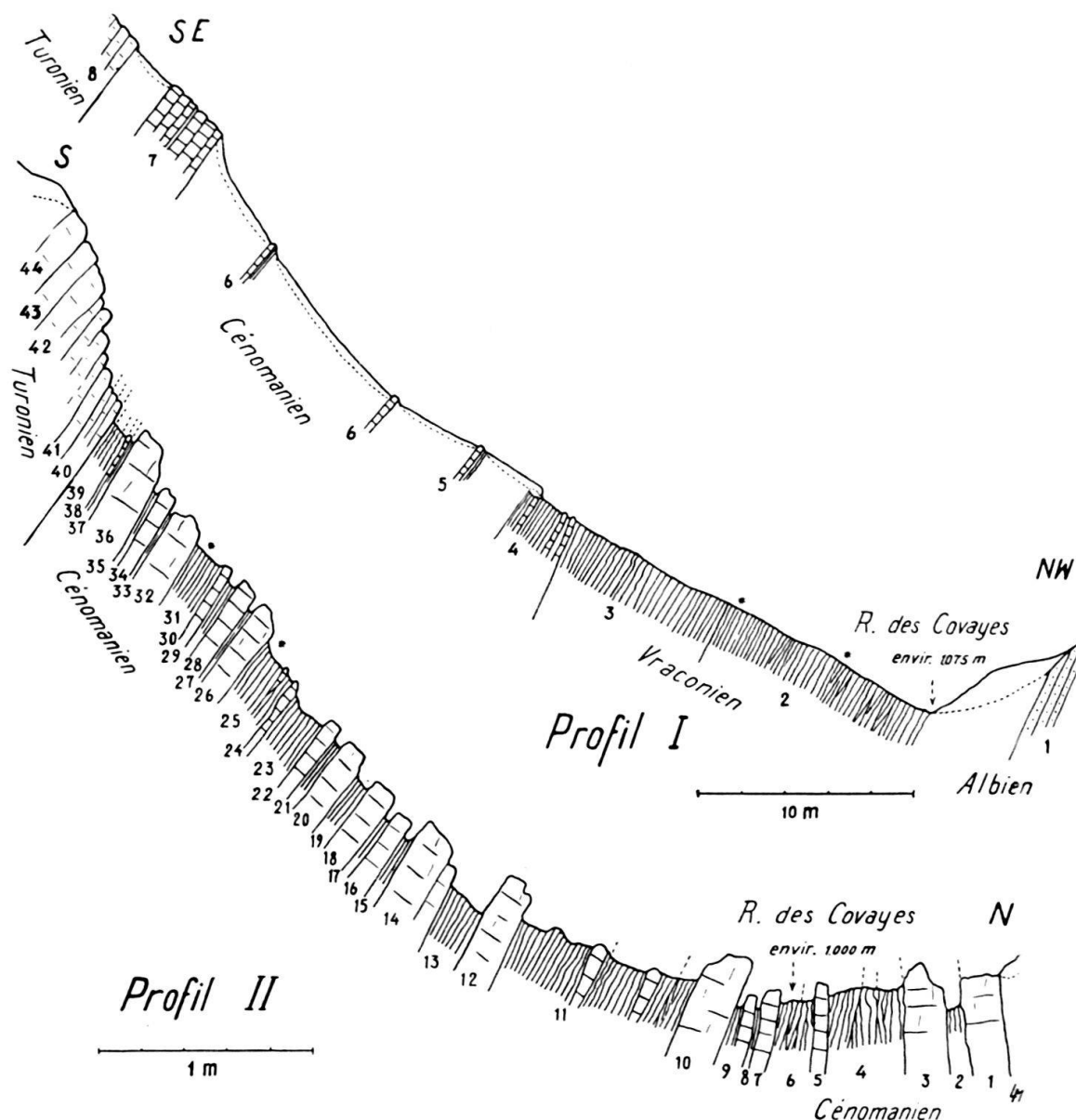


Fig. 1. Profils I à 1075 m. et II à 1000 m. du versant rive droite du Ruisseau des Covayes, au N de Cerniat.

- Profil I.*
1. Grès glauconneux, verdâtres: Albién (= niveau 1, Fig. 14).
 2. Schistes argileux, noirs, micacés, lustrés, à minces filons de pyrite et markasite, à Ammonites et Inocérames (*) et rares Globigérines. Albién supérieur (Vraconien) (= Niveau 2, Fig. 14) 10,50 m.
 3. Schistes argileux beiges, d'un gris foncé, tachetés ou noirâtres, à rares Globigérines, Vraconien (= Niveau 3, Fig. 14) 8,00 m.
 4. 5 et 6. Argiles et schistes noirâtres ou d'un gris foncé et calcaires marneux, en bancs de 30 à 40 cm., espacés, compacts, parfois gréseux, d'un gris clair, tachetés ou noirâtres. L'éboulis voile la plus grande partie du complexe. *Rotalipora apenninica* apparaît dès le sommet de 4, *Globo. stephani*, au 6, *reicheli*, au sommet de 6. Globigérines, rares Milioles et très abondantes Fissurines. Cénomanién (= Niveau 4, Fig. 14) 24,00 m.
 7. Calcaires argilo-gréseux et schistes d'un gris foncé, tachetés ou noirâtres. Faune identique à celle du complexe précédent. Cénomanién (= sommet niveau 4, Fig. 14) 5,60 m.
 8. Calcaire blanchâtre, compact. *Globo. gr. lapparenti*, *Globo. imbricata*, *Globo. globigerinoides*, rares *Globo. stephani*. Turonien (= Niveau 6, Fig. 14) visible sur 12,00 m.
- Inclinaison générale des couches: 55 à 75° vers le S—SE.

Crétacé supérieur des Préalpes, un rôle prédominant sur tous les autres Foraminifères, par leur abondance, par la répartition d'espèces caractéristiques, mais dans les Alpes suisses cette précieuse microfaune pour l'établissement d'une échelle stratigraphique détaillée n'a pas encore été l'objet de recherches sur des individus isolés.

Dans le domaine des Préalpes externes fribourgeoises, on ne connaît qu'au Montsalvens une série du Crétacé en continuité normale sur le Jurassique et terminant la série stratigraphique. Il importait de déterminer l'âge exact de ces séries terminales puisque les formations d'habitus flysch, dans la même zone, renfermeraient, à notre avis, le Crétacé tout à fait supérieur. De plus, l'absence du Cénomanién que nous venons de découvrir (litt. 14) intriguait fort les géologues.

M. le Professeur REICHEL (litt. 17, p. 391), qui s'est attaché depuis longtemps à l'étude de la structure des *Globotruncana* du fameux gisement de la Breggia, dont la faune a été décrite par GANDOLFI (8), nous y encouragea vivement. Aussi, initié à la science micropaléontologique dans son laboratoire, à l'Institut de Géologie de Bâle, bénéficiant de sa méthode de recherche, de ses conseils suivis, de sa critique constructive, nous sommes heureux de publier les premiers résultats de nos recherches. M. REICHEL, que nous remercions ici vivement, ne nous cacha pas sa joie de trouver, dans nos résultats, issus de l'étude d'un matériel alpin, une première confirmation des observations importantes qu'il rapporte dans ce bulletin sur la faune de la zone insubrienne et des Apennins.

Notre étude se base, principalement, sur une collection abondante de Foraminifères isolés et sur de nombreuses plaques minces.

Les gisements.

Le Crétacé supérieur se présente, au Montsalvens, d'une part, en grandes écaillés écrasées dans le Flysch priabonien de la zone de Bodevena (litt. 13, p. 86—88), sur le versant NW de la chaîne, et, d'autre part, sur le versant SE, en continuité stratigraphique sur le Jurassique et couronnant les terrains. Nous ne l'avons considéré que dans ce dernier gisement. Il n'occupe, là, que des espaces restreints, au cœur de quelques synclinaux décrits successivement par V. GILLIÉRON (litt. 9), ARN. HEIM (litt. 10) et figurés sur la carte géologique de O. BÜCHI (litt. 4).

Profil II.

- | | |
|--|---------|
| 1 à 22. Alternance de calcaires argileux en bancs de 10 à 20 cm., d'un gris clair, tachetés et de schistes de même teinte. <i>Rotalipora apenninica</i> , <i>montsalvensis</i> , <i>Globt. stephani</i> , <i>Thalmaninella brotzeni</i> . La base du profil est tectonisée. Cénomanién (= sommet du niveau 4, Fig. 14) | 3,70 m. |
| 23 à 39. Alternance de calcaires argileux, de marnes et de schistes verdâtres. Belemnites aux niveaux 25 et 31 (*), microfaune identique à celle du complexe précédent mais prédominance de <i>Rot. reicheli</i> de plus en plus marquée (= niveau 5, Fig. 14) | 1,65 m. |
| 40 à 44. Série des calcaires blanchâtres, compacts. <i>Globt. gr. lapparenti</i> bicarénées, <i>Globt. imbricata</i> (= niveau 6, Fig. 14). Visible sur | 0,80 m. |
- Inclinaison générale des couches: 45° vers le S—SE.

Le Crétacé supérieur renferme encore de nombreux Foraminifères, Ostracodes, Radiolaires et restes de Poissons qui ne sont pas étudiés dans cette note.

Si l'on excepte l'Albien, le Crétacé supérieur n'affleure qu'au nord du village de Cerniat et est bien découvert dans le ravin du Ruisseau de la Joux-Derrey et du Ruisseau des Covayes. A ce dernier endroit, nous avons relevé trois profils détaillés (fig. 1 et 2) d'où proviennent les échantillons de notre collection.

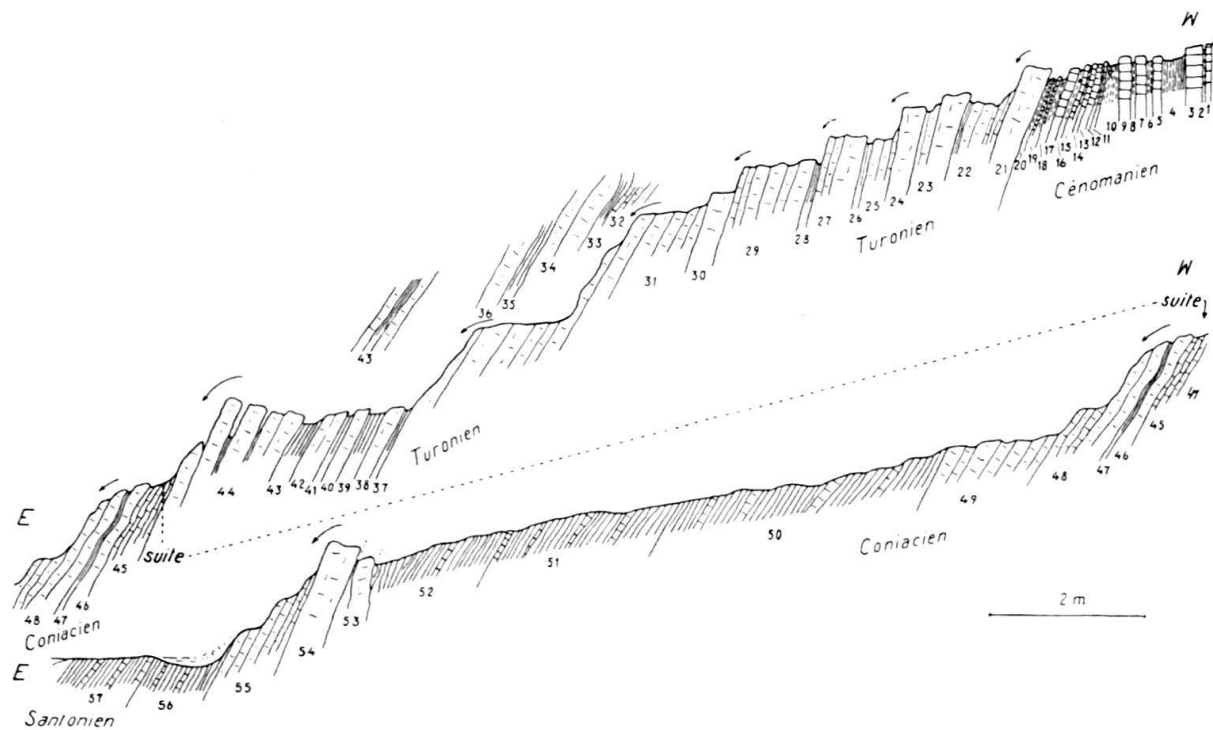


Fig. 2. Profil III du Crétacé supérieur, dans le Ruisseau des Covayes, entre 970 et 985 m., au N de Cerniat. (Le profil est dédoublé à cause de sa longueur.)

- | | |
|---|----------|
| 1 à 13. Calcaires argileux, gris, et schistes argileux foncés ou noirâtres, tous tachetés; complexe fortement tectonisé; <i>Rotalipora</i> gr. <i>apenninica</i> , <i>reicheli</i> , <i>montsalvensis</i> , <i>Globo. stephani</i> , <i>Planulina</i> , <i>Textularia</i> , <i>Globigerina</i> . Cénomanien. (Niveau 5, fig. 14). Visible sur | 1,35 m. |
| 14 à 20. Calcaires et schistes verdâtres, un peu tachetés; faune identique à celle du complexe précédent mais prédominance de <i>Rot. reicheli</i> de plus en plus marquée en s'élevant dans la série. Cénomanien (= sommet du niveau 5, fig. 14). Environ | 0,60 m. |
| 21 à 49. Série des calcaires blanchâtres, compacts, parfois gris et argileux, à rares intercalations de schistes argileux gris, verts; quelques couches sont rougeâtres (43, 44, 48). <i>Globo. gr. lapparenti</i> , <i>Globo. stephani</i> à la base, <i>Globo. imbricata</i> , <i>globigerinoides</i> . Le passage aux calcaires blancs se fait sans transition mais ne montre pas une surface d'érosion. Turonien (= niveau 6, fig. 14). Environ | 10,50 m. |
| 50 à 52. Schistes, calcschistes et calcaires marneux gris ou verdâtres. <i>Globo. bicarénées</i> identiques à celles de 21—49. Turonien Coniacien? (= niveau 7, fig. 14) | 6,00 m. |
| 53 à 57. Calcaires blanchâtres et calcaires argileux, marnes et schistes d'un gris vert, tachetés. <i>Globo. gr. lapparenti</i> , <i>Globo. ventricosa</i> . Santonien (= niveau 8, fig. 14). Environ | 3,50 m. |

Le profil n'est pas de toute tranquillité et montre des écrasements multiples qui ont pu réduire l'épaisseur des complexes distingués. L'inclinaison des couches varie entre 65° et 90° vers le S—SE.

Préparation de la faune, son état de conservation.

Seules les argiles et les marnes ont fourni des Foraminifères assez bien dégagés de la gangue et en bon état de conservation. Mais plus la roche s'achemine vers le calcaire pur, plus la coquille s'enveloppe, malgré des lavages répétés, dans une croûte calcaire adhérent à l'ombilic, aux ouvertures principales et à toutes les lignes de suture à ouvertures secondaires et à bourrelets.

Nous avons, habituellement, procédé par décoction d'un matériel concassé, durant cinq minutes environ dans de l'eau additionnée d'un peu de soude ou d'eau oxygénée. Une décoction de plus longue durée, dans une solution plus concentrée, ne peut que porter atteinte à l'ornementation.

Même dans les sédiments les plus fissiles, il ne nous a jamais été donné de retirer, des lavages les plus minutieux, un individu parfaitement dégagé de sa gangue. Seule une action mécanique en a raison.

Cette seconde opération ne peut s'appliquer aux individus fortement encroûtés car la manutention détruit les détails morphologiques externes.

Voici notre méthode, très simple d'ailleurs et que nous devons à l'art de M. REICHEL. À l'aide du stéréo-microscope (loupe binoculaire), on monte le Foraminifère sur de la plastiline ou de préférence de la gomme plastique puis on le soumet au grattage systématique de toute la gangue adhérent au test. On utilise, à cet effet, de la main droite, une aiguille montée, extrêmement fine, de préférence en métal tendre qui ne strie pas la calcite. De la main gauche, on prend soin de maintenir le fossile imprégné d'eau. Les débris sont enlevés au moyen d'un fin pinceau. La surface du fossile, plus dure que la gangue, devient luisante au contact de l'aiguille qui y abandonne de minuscules paillettes brillantes. On arrive ainsi, avec un doigté extrême, à pénétrer dans l'ombilic pour y mettre totalement au jour les détails fins des ouvertures. Mais un seul individu réclame de longues heures de patient travail, souvent une journée entière et même plus.

Une dernière opération a pour but de rendre apparents les détails de la coquille, toujours hyaline. On connaît le procédé de la calcination qui consiste à porter au rouge vif une lame métallique porteuse du Foraminifère. Le test devient laiteux, prend du relief tandis que les relicts de gangue s'assombrissent. Le fossile acquiert, par contre, une grande fragilité et ne se prête plus à aucune préparation sans risque de se fractionner. Coupé en lame mince dans cet état, le test montre une structure modifiée: il est devenu opaque. Il faut considérer la calcination comme opération terminale qui facilite la diagnose et la microphotographie.

Nous avons maintes fois réussi à mettre en évidence la structure par un bain dans une solution très diluée de bleu de méthylène. La coquille est ensuite légèrement chauffée; les résidus de la gangue prennent un ton plus foncé que le test qui ne perd rien de sa résistance et peut subir une nouvelle manutention. On peut, selon désir, préparer enfin une bonne lame mince.

La Planche XV donne les coupes sériées de Foraminifères isolés, obtenues par le procédé suivant. Le fossile préparé est d'abord dessiné sous les deux faces et la vue de profil. Puis il est monté sur un porte-objet, dans du baume de Canada durci. On use progressivement la préparation sur une plaque de verre au moyen d'une fine poudre d'émeri noyée dans de l'eau. Les images successives que donne la surface d'usure, images que l'on série à son gré, sont chaque fois dessinées à la chambre claire.

La coloration des surfaces d'usure au bleu de méthylène offre alors le grand avantage de souligner le contour du test à la surface uniquement et évite de le confondre avec les lignes visibles en profondeur dans le baume de Canada. Le test taillé, d'un blanc laiteux, se distingue assez bien de la gangue d'aspect plus foncé, qui comble les loges. Il faut reconnaître que les sujets calcinés ont l'avantage, dans cette méthode, de donner encore des images plus nettes. Mais comme la structure du test subit des modifications profondes, ce dernier procédé n'offre pas la possibilité, quand la série est suffisamment complète, de préparer finalement une lame mince intéressante; on peut aussi laisser la portion non usée du Foraminifère sur le porte-objet, pour observation.

Dans de nombreux cas, nous nous sommes contenté de tailler le fossile, isolé d'abord et dessiné sous ses trois aspects, afin d'obtenir une coupe axiale centrée sur les loges initiales.

Toutes les variétés de calcaires compacts, même à forte teneur en argile, ne se sont pas prêtées à ce mode d'investigation et nous avons eu recours à la lame mince. Là aussi, la coloration de la préparation au bleu de méthylène donne de bons résultats. Le test conserve sa limpidité tandis que le fond de la roche s'assombrit.

Description des espèces.

La détermination des Globorotalidés en lames minces est le plus souvent douteuse, tant que les espèces n'ont pas été isolées, figurées sous leurs trois aspects et coupées.

Il importe spécialement de découvrir tout l'appareil ombilical car les caractéristiques des ouvertures sont déterminantes pour la fixation des genres et des espèces. Aussi, nous limiterons nos descriptions aux seules espèces représentées par des exemplaires isolés et en bon état de conservation.

Le Professeur REICHEL propose dans ce bulletin une nouvelle classification que nous adopterons. Les Globorotalidés ne comprennent, au Montsalvens, que *Globotruncana* avec ses sous-genres suivants, caractérisés, en dehors de leur enroulement trochospiral, par leur mode d'ouverture: ouverture ombilicale pour *Globotruncana* s. str., ombilico-intériomarginale et suturale pour *Rotalipora* et ombilico-intériomarginale et intraombilicale pour *Rotalipora* p. p. et *Thalmanninella*.

Genre *Globotruncana* CUSHMAN 1927.

Sous-Genre *Rotalipora* BROTZEN 1942, *Thalmanninella* SIGAL 1948, *Globotruncana* s. str. CUSHMAN 1927.

Gll. (Rotalipora) apenninica (RENZ 1936).

Pl. XV, fig. 1a-l; Fig. 3, n° 1a-c, 2a-c, 3a-c; Fig. 4, IIIa-c, IVa-c; Fig. 5, 1a-c.

- 1936. *Globotruncana apenninica* n. sp. O. RENZ (litt. 18; Fig. 2, p. 14; p. 20; Pl. VI, fig. 2 à 8; Pl. VIII, fig. 4).
- 1936. *Globotruncana apenninica* RENZ 1936. O. RENZ (litt. 19; p. 501, fig. a, b et c ?).
- 1941. *Globotruncana apenninica* RENZ 1936. B. S. TSCHACHTLI (litt. 22; p. 20, fig. 1a-b).
- 1942. *Globotruncana apenninica* RENZ 1936 s. str. et var. α n. var. p. par. R. GANDOLFI (litt. 8; pp. 116—123; Fig. 40, p. 117; Pl. II, fig. 5; Pl. IV, fig. 12, 14, 24—27, 38; Pl. IX, fig. 3 et 4; Pl. XIV, fig. 1, 3 et 4).
- 1948. *Globotruncana apenninica apenninica* RENZ 1936. M. B. CITA (litt. 5; pp. 1—2; Pl. III, fig. 1a-c).
- ? 1944. *Globotruncana apenninica* RENZ 1936. H. BOLLI (litt. 1; Fig. 1, n° 1 et 2; Pl. IX, fig. 1).
- Non 1944. *Globotruncana apenninica* RENZ 1936. J. VOGLER (litt. 23; pp. 284—285; Pl. XXIII, fig. 1—3, 5 et 7).

O. RENZ a défini cette espèce en 1936 sous le nom de *Globotruncana apenninica* n. sp. et ne l'a figurée que par de nombreuses sections. Son caractère spécifique tiendrait à son bourrelet marginal unique. R. GANDOLFI (litt. 8) donne, en 1941, de bonnes figures d'individus isolés où l'ombilic n'est pas dégagé de sa gangue.

Mais dès 1948, M. REICHEL (litt. 17; p. 391) mentionne, dans la collection même de GANDOLFI, des exemplaires isolés de *Globotruncana apenninica* à ouvertures secondaires suturales. Il convient de ranger l'*apenninica* de RENZ 1936 sous *Rotalipora*, genre de Globorotalidé défini par BROTZEN (litt. 3), en 1942, et qui possède justement des ouvertures secondaires suturales, à l'arrière de chaque loge.

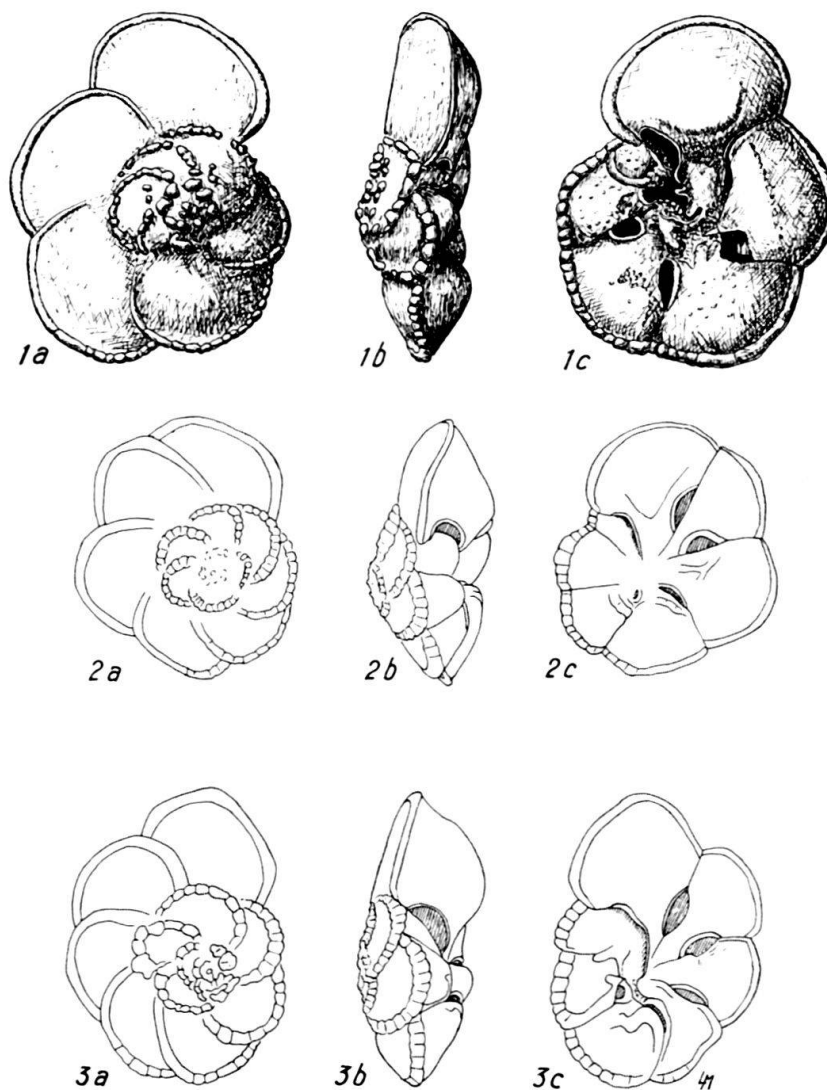


Fig. 3. *Glt. (Rotalipora) apenninica* (RENZ 1936). Divers types. Gross. 50×.

N° 1a—c: niveau 17, Profil II, Fig. 1; coll. n° 1. Exemple un peu déformé.

N° 2a—c: niveau 15, Profil II, Fig. 1; coll. n° 71.

N° 3a—c: niveau 17, Profil II, Fig. 1; coll. n° 7.

a: face spirale; b: vue de côté; c: face ombilicale.

Quant aux variétés créées par R. GANDOLFI, l'*apenninica* α semble correspondre, le plus exactement, à l'espèce de O. Renz. L'*apenninica typica*, forme plus évoluée, sera rangée en variété; l'*apenninica* β est une variété de *Globotruncana stephani* (voir p. 588). Nous définirons l'*apenninica* γ sous le nom de *Rotalipora reicheli* n. sp.

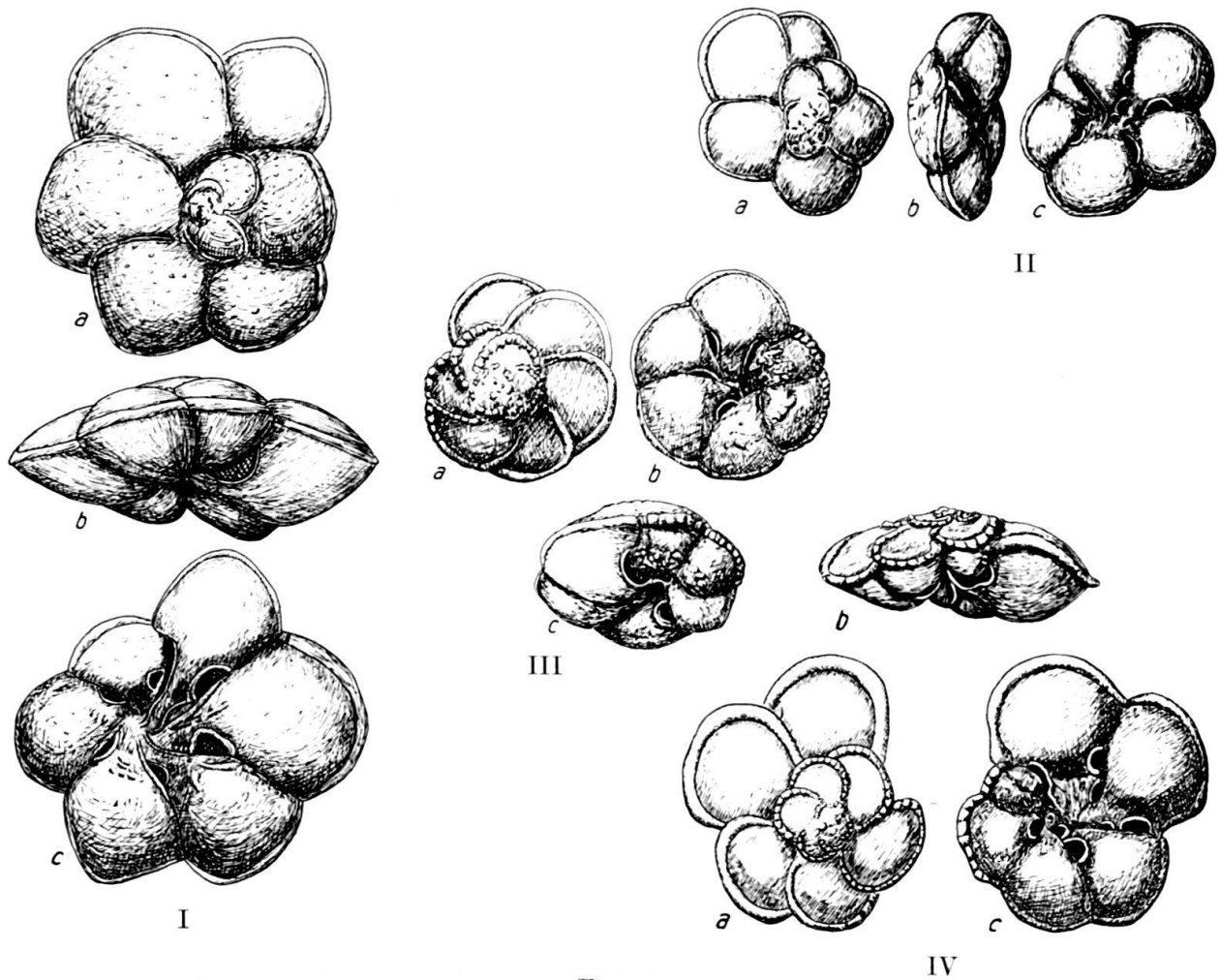


Fig. 4.

- I a—c. *Glt. (Rotalipora) montsalvensis* n. sp. Holotype.
Niveau 13, Profil II, fig. 2; coll. n° 45. Gross. 50 ×.
- II a—c. *Glt. (Rotalipora) montsalvensis* n. sp. var. *minor* n. var. Holotype.
Niveau 15, Profil III, fig. 2; coll. n° 30. Gross. 50 ×.
- III a—c. *Glt. (Rotalipora) apenninica* (RENZ 1936).
Niveau 15, Profil II, fig. 1; coll. n° 79. Gross. 50 ×.
- IV a—c. *Glt. (Rotalipora) apenninica* (RENZ 1936).
Niveau 17, Profil II, fig. 1; coll. n° 2. Gross. 50 ×.
- a = face spirale (dorsale); b = face ombilicale (ventrale); c = vue de côté.

Nous rapportons à *Rotalipora apenninica* toutes les formes à diagnose suivante et répondant à celle de RENZ, dont les figures les plus caractéristiques (litt. 18), comme le fait remarquer P. MARIE (litt. 12; p. 40—41), sont, à défaut d'holotype: Fig. 2, page 14 (figure de gauche), Pl. VI, fig. 2, 3 et 6.

Coquille à enroulement trochospiral, généralement dextrogyre. Test inégalement biconvexe, comprimé, à plus forte convexité du côté ombilical; les dernières loges du dernier tour présentent une face spirale qui tend vers l'horizontalité. Contour lobé mais plus accentué à la hauteur des dernières loges; allure scaphoïde, rarement circulaire.

Face spirale: $2\frac{1}{2}$ —3 tours, 5 à 7 loges au dernier tour; loges à surface plane ou légèrement renflées, surtout les dernières, par rapport aux bourrelets suturaux le long desquels les loges sont légèrement déprimées. Bourrelets perlés et granuleux dans les premiers tours, en fort relief, tous

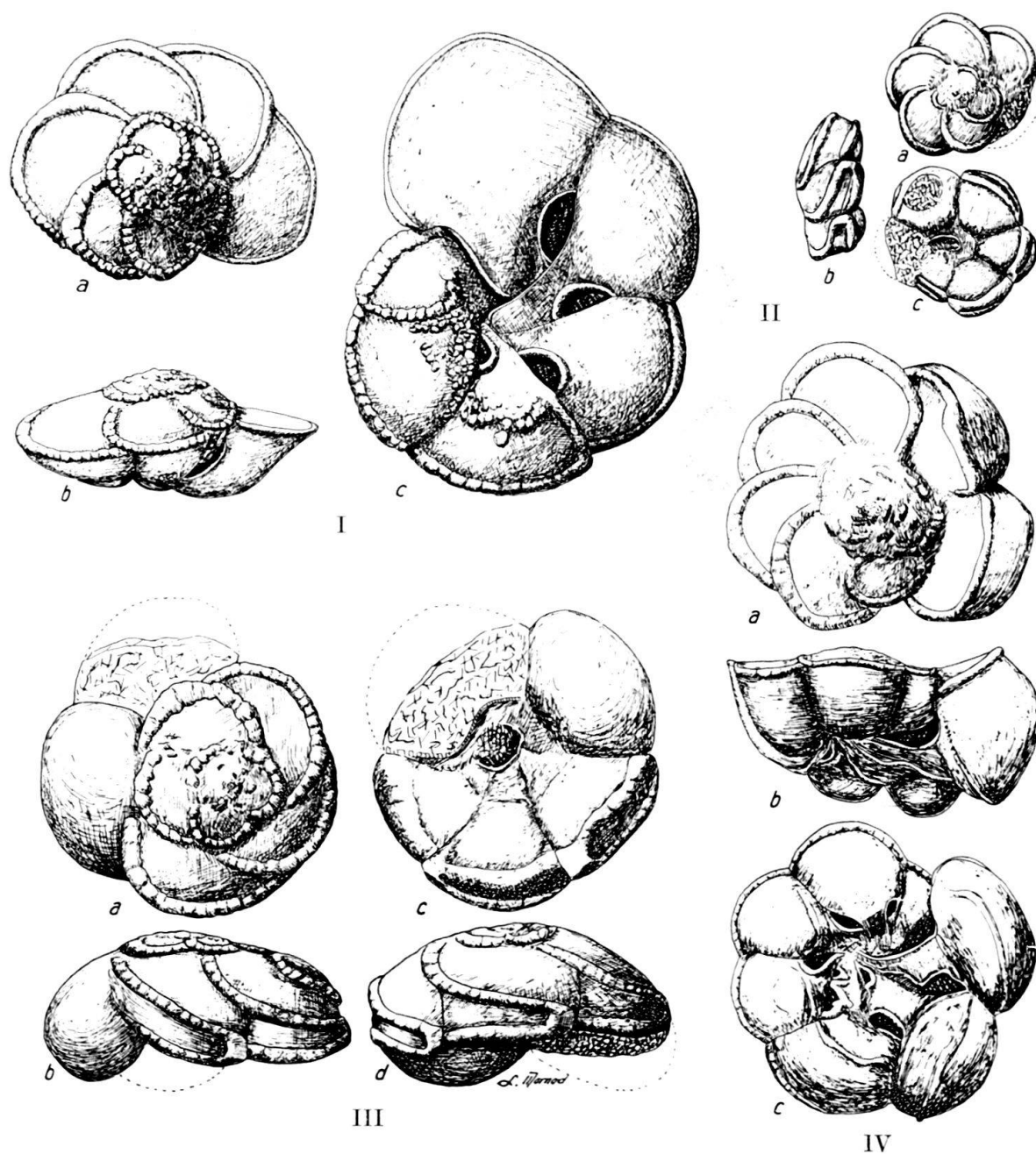


Fig. 5.

- I a—c. *Glt. (Rotalipora) apenninica* (RENZ 1936).
Niveau 11, Profil II, fig. 1; coll. n° 86. Gross. a et b: 50 ×; c: 75 ×.
- II a—c. *Globotruncana imbricata* n. sp.
Niveau 43, Profil III, fig. 2; coll. 60. Gross. 50 ×.
- III a—d. *Globotruncana imbricata* n. sp. Holotype.
Niveau 43, Profil III, fig. 2; coll. n° 56. Gross. 75 ×.
- IV a—c. *Glt. (Rotalipora) reicheli* n. sp. Holotype.
Niveau 18, Profil III, fig. 2; coll. n° 33. Gross. 50 ×.
- a = face spirale (dorsale); b = face ombilicale (ventrale); c et d = vue de côté.

arqués vers l'avant, formant, avec les bourrelets carénaux, des demi-cercles; le bourrelet tombe presque perpendiculairement sur le tour antérieur. Accroissement assez rapide de la spire; dernière loge grande, parfois déprimée.

Le côté ombilical montre des loges très renflées, triangulaires, un peu arquées vers l'avant à la naissance du dernier tour. Dépressions suturales présentes, généralement droites, radiales, moins profondes dans les premières loges du dernier tour qui seules peuvent porter un bourrelet droit ou légèrement arqué vers l'avant; le bourrelet sutural s'y poursuit alors par un bourrelet périombilical qui se résout souvent en un amas de granules. Pustules souvent présentes à la naissance du dernier tour.

Chaque loge se prolonge vers l'ombilic, fermé par des ponts calcaires: les prolongements adombilicaux. La dépression ombilicale est grande et profonde. La périphérie s'orne du bourrelet carénal qui n'est que le prolongement du bourrelet sutural de la face spirale. Ouvertures typiques du genre. Ouverture intérimarginale large, visible à la dernière loge et se continuant sous le pont calcaire jusqu'au centre de l'ombilic, surmontée d'une fine lèvre. Ouvertures suturales en forme de petits houblots semi-circulaires soulignés d'un mince liséré, visible à l'arrière des trois ou quatre dernières loges du dernier tour.

En remontant la spire, on observe que l'ouverture, d'abord située à mi-chemin de la dernière suture, se rapetisse et émigre rapidement vers l'ombilic, devient intraombilicale ou se confond avec l'ouverture principale ombilicale. La première loge du dernier tour ne possède pas d'ouverture suturale qui est toujours présente chez *reicheli* et *montsalvensis*. Quelques exemplaires portent deux ou même trois ouvertures suturales à la dernière et avant dernière loge.

Variations. Les variations tiennent à l'allure du bourrelet sutural de la face spirale — le nombre de loges du dernier tour variant entre 6 et 7 — mais surtout à l'aspect du côté ombilical. Le développement du bourrelet sutural jusque dans la dernière loge et son incurvation conduisent progressivement vers la variété *typica*. Simultanément, l'émigration des ouvertures suturales dans l'ombilic, bordé par des bourrelets bien marqués, jette un trait d'union entre cette espèce et *Thalmaninella brotzeni*.

Dimensions: diamètre: 0,75 — 0,58 — 0,64 — 0,68 mm;
 hauteur: 0,22 — 0,25 — 0,24 — 0,28 mm.

Rapports et différences. L'espèce, très caractéristique, se distingue aisément des autres espèces du genre par son allure générale, sa face ombilicale et ne montre une grande affinité qu'avec la variété que nous décrivons plus bas.

Extension: Strictement limitée au complexe des marnes, schistes et calcaires marneux rapportés au Cénomanien. Elle a totalement disparu à l'explosion des *Globotruncana* bicarénées, dès l'extrême base des calcaires blancs turoniens.

On admet ailleurs sa persistance dans le Turonien. Mais en Afrique du Nord, d'après J. SIGAL (litt. 21, p. 208), elle n'atteindrait même pas le Cénomanien supérieur.

Glt. (Rotalipora) apenninica (RENZ 1936) var. *typica* (GANDOLFI 1942).

Fig. 9, n° 2a-b.

1942. *Globotruncana apenninica* RENZ 1936 s. str. p. par. et var. *typica* n. var. R. GANDOLFI (litt. 8; pp. 116—123; Fig. 42, n°s 2 et 3; Pl. II, Fig. 6a-c; Pl. IV, fig. 13).

1948. *Rotalipora globotruncanoides* n. sp. J. SIGAL (litt. 21; pp. 100—101; Pl. I, fig. 4a-c; Pl. II, fig. 3a-b, 4a-b, 5).

Variété biconvexe, à plus forte convexité de la face ombilicale; $2\frac{1}{2}$ à 3 tours, 7 loges au dernier tour; bourrelets suturaux arqués vers l'avant. Dans notre collection, toute une gamme de formes la font dériver de l'espèce par développement, sur la face ombilicale, de bourrelets périombilicaux et suturaux, arqués vers l'avant, présents sur toutes les loges, à l'exception parfois de la dernière. Surface plane et absence de dépression suturale dans les premières loges du dernier tour. De plus, les ouvertures suturales se relèguent dans l'ombilic. Seules les dépressions

dans les dernières loges portent l'ouverture suturale typique de *Rotalipora*. Ainsi, cette variété représente un type évolué de l'*apenninica* et se rapproche étroitement du genre *Thalmaninella*. Nous avons aussi établi la synonymie rigoureuse entre l'*apenninica* var. *typica* de GANDOLFI et *Rotalipora globotruncanoides* de SIGAL.

Apparition plus tardive de *Rotalipora apenninica* et disparition simultanée.

Glt. (Rotalipora) reicheli n. sp.

Holotype: Fig. 5, IV a-c.

Montsalvens; niveau 18, Profil III, Fig. 2; coll. n° 33; Céno-manien.

Topotypes: Pl. XV, fig. 2a-p, 3-8; Fig. 6, n°s 1 à 6.

1942. *Globotruncana apenninica* RENZ 1936 var. γ , n. var. R. GANDOLFI (litt. 8; pp. 116-123; Fig. 41, n° 1a-b, p. 118; Fig. 42, n° 1, p. 119; Fig. 44, n°s 3-4, p. 122; Pl. VI, fig. 6; Pl. XIV, fig. 6 p. par.).

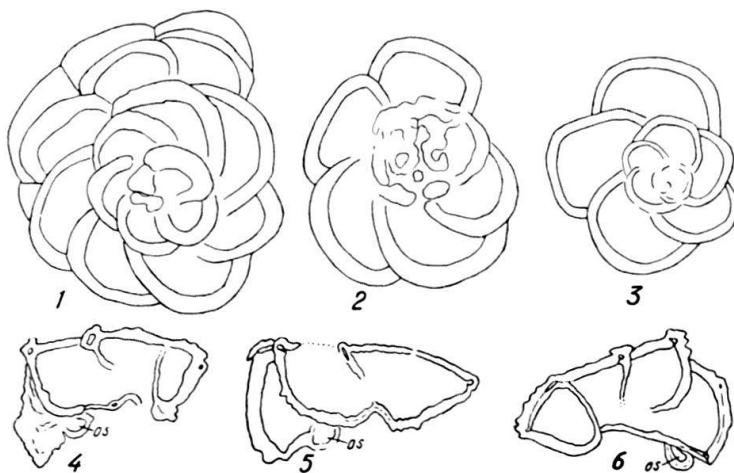


Fig. 6. *Glt. (Rotalipora) reicheli* n. sp. Types divers. Gross. 50 $\times$.

N° 1: niveau 15, Profil III, Fig. 2; coll. n° 40.

N° 2: niveau 16, Profil III, Fig. 2; coll. n° 38.

N° 3: niveau 16, Profil III, Fig. 2; coll. n° 37.

N° 4: niveau 32, Profil II, Fig. 2; coll. n° 40.

N° 5: niveau 17, Profil III, Fig. 2; coll. n° 60.

N° 6: niveau 34, Profil II, Fig. 1; coll. n° 42.

1-3: face spirale (8, 6 et 5 loges au dernier tour).

4-6: sections transversales-obliques montrant les ouvertures suturales (os) en petites lucarnes.

La variété que R. GANDOLFI (litt. 8) avait définie comme *apenninica* var. γ revêt, dans notre collection, une telle individualité que nous l'élevons au rang d'espèce que nous dédions à M. le Prof. REICHEL, en signe de gratitude.

Diagnose. Coquille de grande taille, à enroulement dextrogyre, trochospiral, accentué dans les premiers tours et presque planspiral au dernier. Surface spirale concave au milieu de laquelle dominant, en forme d'un cône, les premiers tours; contour périphérique lobé, à parois renflées, perpendiculaires ou même obliques par rapport à la face spirale. Face ombilicale plano-convexe à large ombilic. Allure générale voisine des *Globotruncana* bicarénées.

Face spirale: 3 tours, 7 loges au dernier tour, surface des loges plane, bourrelets suturaux épais, granuleux dans les premiers tours, arqués vers l'avant, formant, avec le bourrelet carénal qui les prolonge, des demi-cercles qui tombent perpendiculairement sur le tour précédent; autour

du cône central les loges du dernier tour se développent, d'abord subitement, puis insensiblement; leur surface est horizontale à la naissance du tour puis, de plus en plus, s'incline vers le centre, laissant voir les parois renflées.

La face ombilicale présente des loges renflées, hautes, allongées dans le sens de l'enroulement, avec accentuation de ces caractères dans les dernières loges. Elles dominent un ombilic large et profond. Les dépressions suturales profondes aussi, droites, ou un peu sinueuses, non radiales, sont dépourvues de bourrelets. Bourrelets périombilicaux dans les 5 dernières loges, surmontant les deux dernières comme un cimier qui retombe sur les flancs, en dehors de la dépression suturale, et s'y estompe. On voit nettement, dans la dernière loge, que ce bourrelet s'élève à partir du point de jonction du bourrelet carénal avec le tour précédent.

Les lames minces laissent supposer l'existence d'un canal system qui développe son réseau dans les bourrelets suturaux et carénaux et même dans les parois.

Chaque loge se prolonge par un pont calcaire jusqu'au centre de l'ombilic fermé, pont disproportionné par rapport à la loge et enfoncé dans l'aire ombilicale.

La vue de côté met en évidence le bombement des dernières loges bordées ou surmontées d'un bourrelet carénal. Les parois y déterminent un angle obtus par rapport à la face spirale, dans les dernières loges, angle qui devient peu à peu droit puis légèrement aigu à la naissance du dernier tour.

Ouverture intériormarginale, visible à la dernière loge, grande et haute, qui s'étend sous le pont calcaire, dominée par une petite lèvre. Ouverture suturale visible à toutes les loges du dernier tour, irrégulière d'abord ou multiple, plus simple et rapetissée ensuite. Elle est discernable dans les lames minces (fig. 6, nos 4-6; Pl. XV, fig. 2).

Dimensions de l'holotype: diamètre: 0,75 mm.; hauteur de la dernière loge: 0,39 mm.

Variations. La variabilité de l'espèce porte sur le nombre de loges au dernier tour allant de 5 à 8 (fig. 6), sur la face spirale qui peut devenir plane ou, en partie, convexe chez les types peu évolués (Pl. XV, fig. 6 et 8). La taille alors n'égale pas celle de l'holotype. Nous admettons que cette espèce dérive de *Rotalipora apenninica* var. *typica* grâce à une foule d'exemplaires intermédiaires (par ex., Pl. XV, fig. 6).

Rapports et différences. Les exemplaires isolés se distinguent aisément de *Rotalipora apenninica* par la face spirale plane, les parois verticales et les loges renflées de la face ombilicale. L'hésitation peut surgir en présence d'individus peu évolués. La similitude est encore plus grande avec les *Globotruncana* bicarénées, dans les coupes minces. Mais là, les premiers tours de cette espèce se distinguent par leur bourrelet carénal unique et leurs parois constituées de calcite perforée, au contraire des *Globotruncana* bicarénées.

Extension. L'espèce accompagne l'*apenninica* dans les complexes du Cénomanién mais débute un peu plus tard que celle-ci. Peu évoluée et de petite taille d'abord, elle prend ensuite son plein épanouissement au sommet du Cénomanién qu'elle ne surpasse pas et où elle pullule, tandis que l'*apenninica* et sa variété *typica* ont presque totalement disparu.

Glt. (Rotalipora) montsalvensis n. sp.

Holotype: Fig. 4, 1a-c.

Montsalvens; niveau 13, Profil II, fig. 2; coll. n° 45; Cénomanién.

Topotypes: Fig. 7, n° 1a-c; 2a-c.

Coquille biconvexe, à enroulement trochospiral dextrogyre, contour très lobé. Face spirale à 3 tours, 6 loges au dernier tour et à forme quadratique; accroissement rapide de la spire au passage des premiers au dernier tour, peu marqué dans celui-ci et même déprimé à la hauteur de la dernière loge; surface des loges à granules, renflée par rapport aux sutures déprimées. Une dé-

pression suit en plus le bord externe des premiers tours. Bourrelets suturaux peu saillants ou absents, faiblement arqués vers l'avant ou droits ainsi que les sutures, tombant perpendiculairement ou même en angle obtus sur le tour antérieur. Le bourrelet sutural se poursuit par le bourrelet carénal en dessinant un angle presque droit. La face ombilicale offre des loges fortement renflées, allongées radialement en forme de spatules ou de doigts trapus; aire ombilicale très vaste et profonde. Dépressions suturales accusées, droites, ne se dirigeant pas toutes vers le centre de l'ombilic, dépourvues de bourrelets. Toutefois, à partir de l'ouverture suturale, un petit ourlet tient lieu de bourrelet sutural et doit correspondre à la lèvre qui orne l'ouverture intériomarginale voilée. De petits filets granuleux et sinueux courent entre les ouvertures suturales. Les loges se prolongent par des ponts calcaires qui ferment totalement l'ombilic. La périphérie est ornée d'un unique bourrelet carénal estompé. Ouvertures typiques du genre: ouverture intériomarginale grande et haute, visible dans la dernière loge, surmontée d'une petite lèvre; ouverture suturale située au $\frac{1}{3}$ du parcours de la ligne suturale, très apparente dans les loges du dernier tour, large, semi-circulaire, surmontée d'une petite lèvre. A l'arrière de la première loge, elle peut se dédoubler.

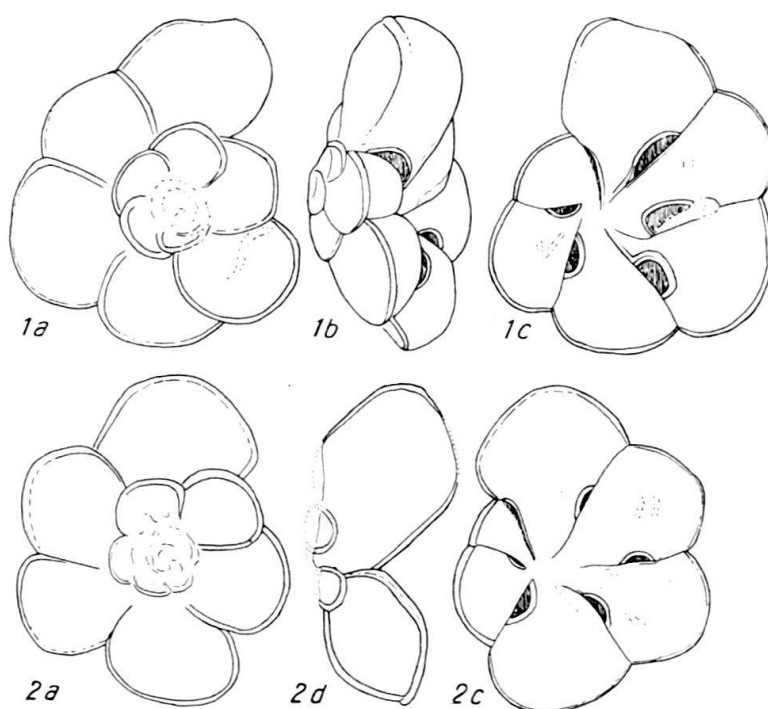


Fig. 7. *Glt. (Rotalipora) montsalvensis* n. sp. Gross. 50 ×.

N° 1: niveau 15, Profil II, Fig. 1; coll. n° 36.

N° 2: niveau 6, Profil II, Fig. 1; coll. n° 41.

a: face spirale; b: vue de côté; c: face ombilicale; 2d: section transversale.

Dimensions. Holotype: diamètre 0,80 mm; hauteur 0,31 mm.

Variations. La taille varie peu ainsi que le nombre de loges, leur allure et les caractères spécifiques de la face ombilicale.

Rapports et différences. Cette espèce se distingue de celles qui sont décrites plus haut par sa face spirale, aux loges quadratiques, aux bourrelets effacés ou dépressions suturales presque droites, aux loges renflées et contour très lobé; par sa face ombilicale sans bourrelets suturaux, à ouvertures suturales qui occupent une position fixe sans émigrer vers l'ombilic. Ses loges très allongées sur le côté ventral la distinguent aussi des espèces suivantes. *Rotalipora turonica*

s'en détache par ses bourrelets sutural et carénal vigoureux, un peu sinueux, par son test souvent contourné et son ombilic peu défini. *Rot. montsalvensis* présente plus d'affinités avec *Rot. cushmani* mais s'en sépare nettement grâce au bourrelet carénal volumineux de cette dernière, à ses bourrelets suturaux arqués et tombant tangentiellement ou obliquement sur les tours antérieurs, à son contour moins lobé, à ses loges moins allongées radialement. *Rotalipora cushmani* var. *evoluta* SIGAL considérée par M. REICHEL comme espèce distincte, est une forme beaucoup plus déprimée, aux loges peu renflées et marquées d'une forte tendance au déroulement au dernier tour, aux ouvertures suturales situées tout près de l'ombilic.

Extension. Fréquente dans le complexe 5 (Fig. 14), dans la partie supérieure du Cénomanien. L'espèce doit se poursuivre jusqu'au Santonien où nous avons trouvé deux exemplaires accompagnés de *Globotruncana ventricosa* (niveaux 52 et 57 du Profil III, Fig. 2).

Glt. (Rotalipora) montsalvensis n. sp. var. *minor*. n. var.

Holotype: Fig. 4, IIa-c.

Montsalvens; niveau 15, Profil III, fig. 2; coll. n° 30; Cénomanien.

Topotypes: Fig. 8, n°s 1a-c, 2-4.

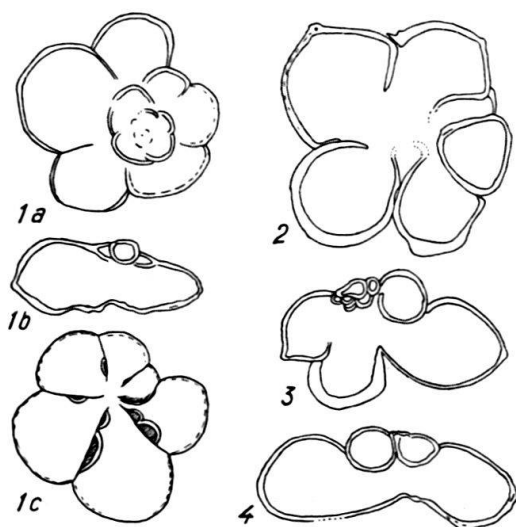


Fig. 8. N° 1a—c. *Rotalipora montsalvensis* n. sp. var. *minor* n. var. Niv. 16 Prof. III Fig. 2 coll. n° 42.

a: face spirale; b: section transversale; c: face ombilicale. Gross. 50 ×.

N° 2: section équat.

Niv. 16, Prof. II, coll. n° 12.

N° 3: section transv.-oblique.

Niv. 9, Prof. III; coll. 68.

N° 4: section transv.

Niv. 9, Prof. III, coll. n° 68. Gross. 50 ×

La diagnose de l'espèce est encore valable ici dans tous les caractères essentiels des faces spirale et ombilicale. Cette variété a des dimensions réduites: diamètre 0,41 à 0,56 mm. En plus, l'ouverture suturale, comme nous l'avons noté chez l'*apenninica* est double ou même triple à l'avant dernière et dernière loges. Ce caractère nous interdit de considérer cette variété comme une forme juvénile de l'espèce.

Extension. Elle ne s'est montrée qu'aux niveaux 15 et 16 du Profil III, dans les complexes du Cénomanien.

Glt. (Thalmanninella) brotzeni SIGAL 1948.

Fig. 9, n°s 1a-c.

1948. *Thalmanninella brotzeni* n. sp. J. SIGAL (litt. 21; pp. 101—102; Pl. I, fig. 5a-c; Pl. II, fig. 6a-b, 7).

Les quelques exemplaires que nous avons reconnus dans le Cénomanien correspondent parfaitement à la diagnose très détaillée de J. SIGAL (litt. 21). Les caractères essentiels du genre et de l'espèce y sont appréciables: face ombilicale à loges tétraédriques, arquées dans le sens de l'enroulement, dépressions suturales absentes, sutures à bourrelets qui bordent ensuite un ombilic large et profond. Le bourrelet sutural se relie au bourrelet carénal en dessinant un angle peu accusé. Ouverture intériomarginale à la dernière loge et petites ouvertures intraombilicales aux loges du dernier tour, visibles sur la face ombilicale.

Extension. Cénomanien.

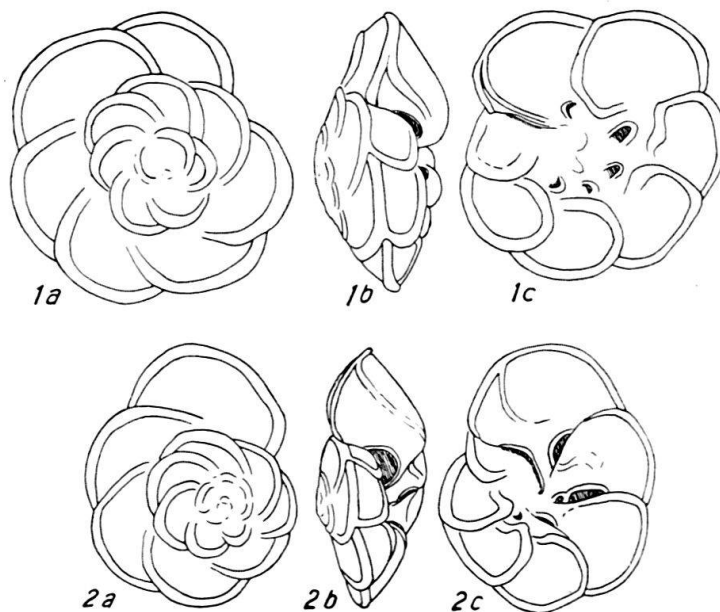


Fig. 9. N° 1a—c: *Thalmanninella brotzeni* SIGAL 1948.

Niveau 11, Profil II, Fig. 2; coll. n° 67.

N° 2a—c: *Rotalipora apenninica* (RENZ 1936) var. *typica* (GANDOLFI 1942).

Niveau 6, Profil II, Fig. 2; coll. n° 41.

a: face spirale; b: vue de côté; c: face ombilicale. Gross. 50 ×.

Globotruncana stephani GANDOLFI 1942.

Pl. XV, fig. 9a—r, 10—17; Fig. 10, nos 1a—c, 2a—c, 3a—c.

1942. *Globotruncana stephani* n. sp. R. GANDOLFI (litt. 8; pp. 130—133; Pl. III, fig. 4 et 5; Pl. IV, fig. 36 et 37, 41—44; Pl. VI, fig. 4, non 6; Pl. IX, fig. 8, non 5; Pl. XIV, fig. 2).

1944. *Globotruncana stephani* GANDOLFI 1942. H. BOLLI (litt. 1; p. 224; fig. 1, nos 3 et 4, p. 234; Pl. IX, fig. 2).

1948. *Globotruncana stephani* GANDOLFI 1942. M. B. CITA (litt. 5; pp. 17—18; Pl. IV, fig. 6).

Dans nos exemplaires préparés, nous avons observé une ouverture ombilico-intériomarginale, toutefois pas aussi développée et typique que chez *Globorotalia*. Mais ni dans les formes isolées, ni dans les coupes sériées, ni dans les lames minces, n'est apparue la moindre trace d'ouverture accessoire suturale ou intraombilicale.

Enroulement trochospiral, habituellement dextrogyre, contour lobé, forte convexité de la face spirale (5 à 6 loges au dernier tour). Bourrelets suturaux granuleux et arqués, absence ou estompage du bourrelet carénal dans les dernières loges globuleuses. La face ombilicale revêt les caractères suivants: loges trapézoïdes, renflées, à surface pustuleuse, à sutures droites, radiales, profondes, sans bourrelets; l'ombilic porte un étroit replat (prolongements adombilicaux des loges) orné d'une petite lèvre et déprimé au pied des loges. Ouverture ombilicale visible dans les loges du dernier tour et ouverture ombilico-intériomarginale haute mais peu allongée au pied de la face orale soulignée par une petite lèvre, observable dans la dernière loge.

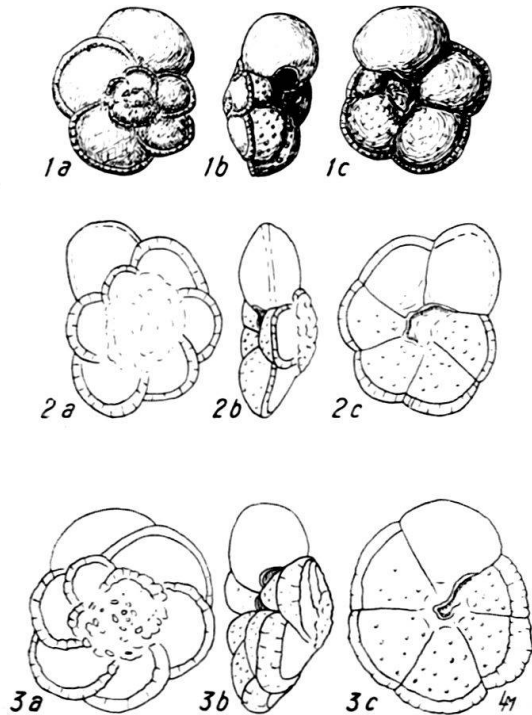


Fig. 10. *Globotruncana stephani* GANDOLFI 1942.

N° 1a—c: niveau 17, Prof. II, Fig. 1; coll. n° 11.

N° 2a—c: niveau 13, Prof. II, Fig. 1; coll. n° 48.

N° 3a—c: niveau 13, Prof. II, Fig. 1; coll. n° 80.

a: face spirale; b: vue de côté; c: face ombilicale. Gross. 50 ×.

Dimension: hauteur: 0,19—0,22 mm; diamètre 0,36—0,45 mm.

Rapports et différences. Toute une gamme de formes lie cette espèce à la variété suivante, d'une part, et à l'espèce *imbricata*, d'autre part. L'épaississement du bourrelet carénal granuleux, qui doit contenir un canal system, puis sa dichotomisation marquent le trait d'union entre la *stephani* unicarénée et l'*imbricata* bicarénée qui lui succède dans le Turonien.

Extension. Au Montsalvens, la *stephani* accompagne les groupes *Rotalipora apenninica* et *reicheli*, durant le Cénomanien. Dès la base du Turonien, elle est remplacée par l'*imbricata*. Ailleurs, dans les régions helvétiques (litt. 1), dans la Breggia (litt. 8), au Lac de Garde (litt. 5), elle atteint la base du Turonien.

Dans un travail tout récent, J. SIGAL (litt. 7), grâce à une faune de Céphalopodes, peut limiter son extension au Cénomanien moyen et supérieur, dans le Nord africain.

Globotruncana stephani (GANDOLFI 1942) var. *turbinata* REICHEL 1950.

Pl. XV, fig. 18a—j, 19 et 20; Fig. 11, n°s 1a—c, 2a—c, 3a—c.

1936. *Globotruncana* cf. *apenninica* RENZ 1936. O. RENZ (litt. 20; Fig. 1, p. 547), 1942. *Globotruncana apenninica* RENZ 1936 var. β n. var. R. GANDOLFI (litt. 8; pp. 116—123; Fig. 41, n°s 2a—b, p. 118).

1942. *Globotruncana stephani* n. sp. R. GANDOLFI (litt. 8; Pl. VI, fig. 6; Pl. IX, fig. 5).
 1948. *Globotruncana apenninica* RENZ 1936 var. β GANDOLFI 1942. M. B. CITA (litt. 5; p. 3).
 1950. *Globotruncana stephani* (GANDOLFI 1942) var. *turbinata* n. var. M. REICHEL 1950 (Eclog. geol. Helv., vol. 42, 1950).

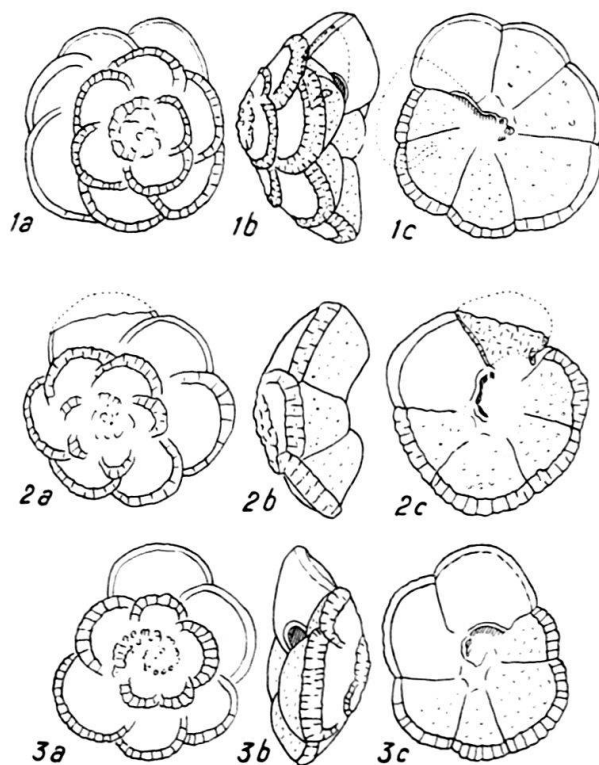


Fig. 11. *Globotruncana stephani* (GANDOLFI 1942) var. *turbinata* REICHEL 1950. Gross. 50 $\times$.

N° 1a—c: niveau 19, Profil II, Fig. 1; coll. n° 53.

N° 2a—c: niveau 15, Profil II, Fig. 1; coll. n° 74.

N° 3a—c: niveau 15, Profil II, Fig. 1; coll. n° 75.

a: face spirale; b: vue de côté; c: face ombilicale.

De nombreux exemplaires ont montré un ombilic et un mode d'ouverture identiques à ceux de la *stephani*. Elle ne s'en distingue que par de plus grandes dimensions (diam. 0,42—0,50 mm; hauteur 0,22—0,30 mm), une plus forte convexité de la face spirale (allure conique), une face ombilicale plane ou concave, un plus grand nombre (6 à 7) de loges au dernier tour. Enroulement dextrogyre ou sénestrogyre. M. REICHEL la définit dans ce même bulletin comme var. de *stephani* et en donne une nouvelle diagnose.

Même extension que *Globotruncana stephani* mais apparaissant un peu plus tardivement.

Globotruncana imbricata n. sp.

Holotype: Fig. 5, IIIa—d.

Montsalvens; niveau 43, Profil III; coll. n° 60; Turonien.

Cotypes: Fig. 5, IIa—c; niveau 43, Profil III, fig. 2; coll. n° 56; Turonien.

Topotypes: Pl. XV, fig. 21—34; Turonien.

Petite coquille à enroulement trochospiral dextrogyre, à face spirale convexe, face ombilicale concave, contour périphérique peu lobé, sauf à la hauteur des deux dernières loges — la dernière seulement chez le cotype — grandes, globuleuses, dépourvues des deux bourrelets carénaux qui ornent les loges précédentes.

Face spirale: $2\frac{1}{2}$ tours, 5 loges au dernier tour, surface des loges plane ou faiblement bombée par rapport aux bourrelets suturaux qui disparaissent dans les deux dernières loges où les lignes de suture occupent une dépression. Bourrelets suturaux granuleux dans les premiers tours, saillants, arqués dans le sens de l'enroulement, rapprochés et presque parallèles grâce à un accroissement lent des loges, tombant tangentiellement sur les tours précédents. Ils se poursuivent par le bourrelet carénal supérieur. La face ombilicale montre des loges trapézoïdes peu renflées, à lignes suturales droites, radiales, dans des dépressions peu profondes, dépourvues de bourrelets. Bourrelets périombilicaux jamais distincts mais remplacés parfois par des granulations. Le bourrelet carénal inférieur reste strictement périphérique. L'ombilic type possède un étroit replat formé par les prolongements adombilicaux de chaque loge et porte une lèvre ou un liséré continu qui surmonte les ouvertures.

Vue de profil, la position oblique des bourrelets carénaux donne l'aspect de loges imbriquées. Ceux-ci forment, d'abord, comme la tête d'une épingle à cheveu surplombant, à paroi perpendiculaire, la ligne de suture au point de jonction avec le bourrelet inférieur de la loge précédente. De là ils bifurquent: l'inférieur ourle la face ombilicale; l'autre, presque parallèle, borde la face spirale puis se prolonge par le bourrelet sutural. Ainsi, le bandeau carénal est délimité, par rapport à la face spirale de la loge, suivant une simple ligne de suture arquée vers l'arrière.

Dimensions: l'holotype: diam.: 0,53 mm; hauteur: 0,26 mm;
le cotype: diam.: 0,39 mm; hauteur: 0,17 mm.

Variations. Nous avons rangé dans cette espèce de nombreux exemplaires vus en coupes minces (Pl. XV, Fig. 21 à 34) dont on ne peut souligner, par une simple section, les variations, même de la grandeur, car toutes ne recoupent pas la dernière loge globuleuse et grande. Les deux carènes sont nettement individualisées.

Rapports et différences. L'espèce se rattache étroitement à la *stephani* et sa variété *turbinata* par ses faces ombilicale et spirale et ses dimensions. Chez l'*imbricata*, le caractère distinctif tient au pourtour orné de deux bourrelets carénaux et à l'aspect imbriqué des loges. La *stephani* porte déjà des bourrelets épaissis et l'on ne peut souvent, en lames minces, se prononcer pour l'une ou l'autre espèce car toute une foule d'exemplaires assurent le lien phyllétique. Cette espèce rappelle étrangement *Globotruncana lapparenti inflata* BOLLI mais dont l'holotype, figuré en lame mince, ne met pas en lumière les caractères que nous décrivons ici et n'autorise pas une synonymie rigoureuse.

Extension: Peut débiter au sommet du Cénomanien accompagnant la *stephani* et abonde dès la base du Turonien mais n'atteint pas les couches renfermant *Globotruncana ventricosa* (Santonien). Identifiable jusqu'au niveau 48 du Profil III.

Globotruncana ventricosa (WHITE 1928).

Fig. 12, nos 1a-c, 2 a-c.

- 1928. *Globotruncana canaliculata* (REUSS 1854) var. *ventricosa* n. var. M. P. WHITE (litt. 24; p. 284; Pl. 38, fig. 5a-c).
- 1941. *Globotruncana linnei pendens* nom. nov. J. VOGLER (litt. 23; pp. 287—288; Pl. XXLV, fig. 1 à 7).
- 1946. *Globotruncana ventricosa* WHITE 1928. J. A. CUSHMAN (litt. 6; p. 150; Pl. 62, fig. 3a-c).
- 1948. *Globotruncana ventricosa* WHITE 1928. M. B. CITA (litt. 5; pp. 20—21; Pl. IV, fig. 9a-c).

non 1931. *Globotruncana canaliculata* (REUSS 1854) var. *ventricosa* WHITE 1928.
H. J. PLUMMER (litt. 16; p. 199; Pl. XIII, fig. 10).
non 1936. *Globotruncana ventricosa* WHITE 1928. F. BROTZEN (litt. 2; pp. 171—177;
Fig. 63, p. 174; Pl. XIII, fig. 4a-c).

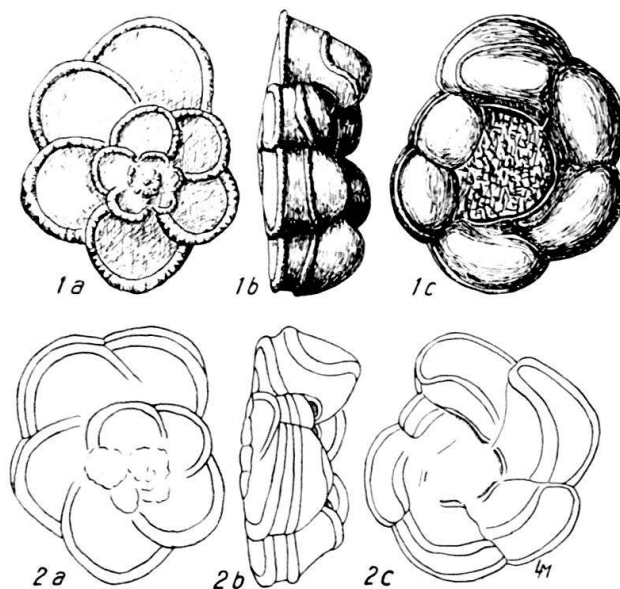


Fig. 12. *Globotruncana ventricosa* (WHITE 1928).

N° 1a—c: niveau 57, Profil III, Fig. 2; coll. n° 62.

N° 2a—c: niveau 56, Profil III, Fig. 2; coll. n° 61.

a: face spirale; b: vue de côté; c: face ombilicale. Gross. 50 ×.

Coquille à enroulement trochospiral peu accusé, dextrogyre, face spirale plane ou peu convexe, contour lobé, 3–3½ tours, 6 loges au dernier tour, à accroissement lent et régulier; surface des loges plane par rapport aux bourrelets suturaux sur la face dorsale, bien développés et arqués vers l'avant, tombant presque perpendiculairement sur le tour précédent. Face ombilicale à loges très renflées, hautes et allongées suivant le sens de l'enroulement. Dépressions profondes, droites, radiales ou obliques; bourrelet sutural absent, voilé ou présent dans les dernières loges, se poursuivant par le bourrelet périombilical, pas toujours visible. Ombilic très vaste dans lequel s'ouvrent les ouvertures ombilicales pratiquées dans la face orale; celle-ci n'est pas perpendiculaire aux faces mais oblique et donne à l'ombilic la forme d'un tronc de cône. Les ouvertures ombilicales sont surmontées d'une fine lèvre.

Vues de profil, les parois verticales présentent deux bourrelets très rapprochés. A la dernière loge, ils peuvent se distancer et le bourrelet inférieur s'estompe. Nous avons placé en synonymie les descriptions conformes au type de WHITE, à face spirale plane et surface des loges plane également.

Dimensions: hauteur: 0,23—0,26 mm; diamètre: 0,57—0,62 mm.

Extension. Elle n'apparaît, au Montsalvens, que dans les couches terminales du Profil III (Fig. 2) et indiquerait, d'après l'extension donnée par les auteurs, la base du Santonien.

Globotruncana lapparenti coronata BOLLI 1944.

Fig. 13a-d.

1918. *Rosalina linnei* D'ORBIGNY 1839. Type 4 de LAPPARENT (litt. 11; p. 7; p. 4, fig. 1g).

1941. *Globotruncana linnei* (D'ORBIGNY 1839). B.S. TSCHACHTLI (litt. 22; p. 20, fig. 1e).

- ?1941. *Globotruncana linnei marginata* (REUSS 1854). J. VOGLER (Litt. 23; Pl. XXIV, fig. 17).
 1942. *Globotruncana lapparenti coronata* nom. nov. H. BOLLI (Litt. 1; p. 233; fig. 1, nos 21 et 22, p. 234; Pl. IX, fig. 14 et 15).

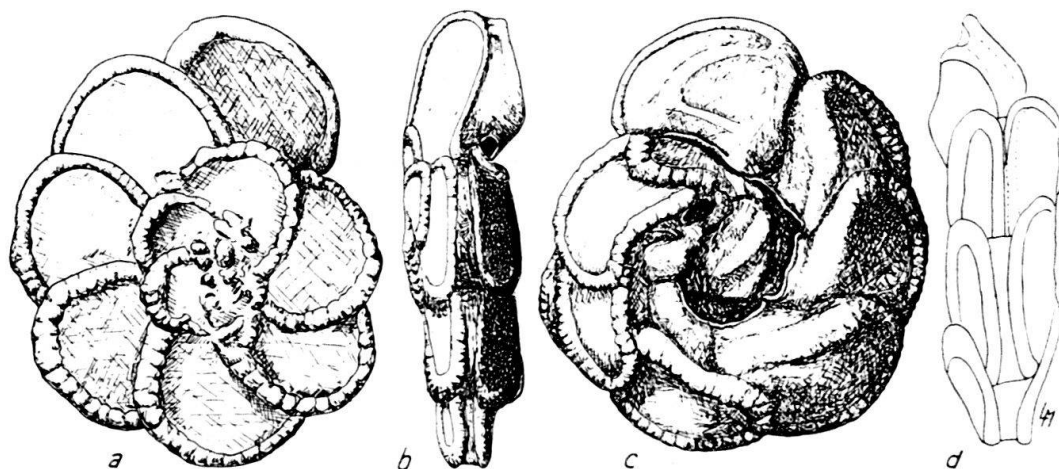


Fig. 13. *Globotruncana lapparenti coronata* BOLLI 1944. Gross. 50 $\times$.

Niveau 43, Profil III, Fig. 2; coll. n° 54.

a: face spirale; b et d: vues de côté; c: face ombilicale.

Nous rapportons provisoirement à cette espèce une forme plane de grande taille (diam.: 0,98 mm; hauteur: 0,26 mm), aplatie, à contour lobé. Face spirale: $2\frac{1}{2}$ tours, 7 loges au dernier tour, surface des loges plane, bourrelets suturaux épais, granuleux, arqués vers l'avant et tombant perpendiculairement sur le tour antérieur, accroissement lent des loges au dernier tour. Vue de côté: bourrelets carénaux rapprochés peu marqués à la dernière loge, surtout le bourrelet inférieur. Face ombilicale convexe à loges allongées dans le sens de l'enroulement; bourrelets suturaux prolongeant le bourrelet carénal inférieur et se poursuivant par le bourrelet périombilical qui s'élargit et perd de son relief dans les dernières loges. Ombilic large où débouchent les ouvertures ombilicales surmontées d'une petite lèvre.

Extension. L'exemplaire décrit provient du niveau 43, profil III, et se situerait vers la partie supérieure du Turonien. Dans les coupes minces, l'espèce apparaît dès l'extrême base du Turonien mais ne surpasse pas le niveau 43 du Profil III. H. BOLLI (litt. 1) et M. B. CITA (litt. 5) donnent à cette sous-espèce l'extension Turonien-base du Santonien.

Globotruncana lapparenti BROTZEN 1936.

Dès l'extrême base de la série des calcaires blancs du Turonien, *Globotruncana lapparenti* abonde et est représentée par toutes les sous-espèces définies par les auteurs (litt. 1, 5) et reconnues dans notre collection de lames minces: *Globotruncana lapparenti lapparenti*, *lapparenti inflata?*, *lapparenti bulloides*, *lapparenti tricarinata*, *lapparenti coronata*. Toutes, sauf cette dernière, persistent jusqu'au sommet du Profil III (fig. 2).

Le nombre restreint d'exemplaires isolés en bon état de conservation, leur longue préparation, ne nous ont pas permis de rapporter dès maintenant des observations plus précises sur ce groupe.

Globotruncana globigerinoides BROTZEN 1936.

Cette espèce, caractérisée par des loges globuleuses, ornées de deux fins bourrelets carénaux, est très aisément reconnaissable en lames minces. Elle accompagne, dans notre matériel, le groupe *lapparenti*, dès la base du Turonien et atteint le niveau 48 du Profil III.

Conclusions stratigraphiques et paléontologiques.

D'après notre classification stratigraphique (fig. 14), la série crétacique au Montsalvens se clôt avec les calcschistes (niveau 8, fig. 14) du Santonien (*Globotruncana ventricosa* WHITE).

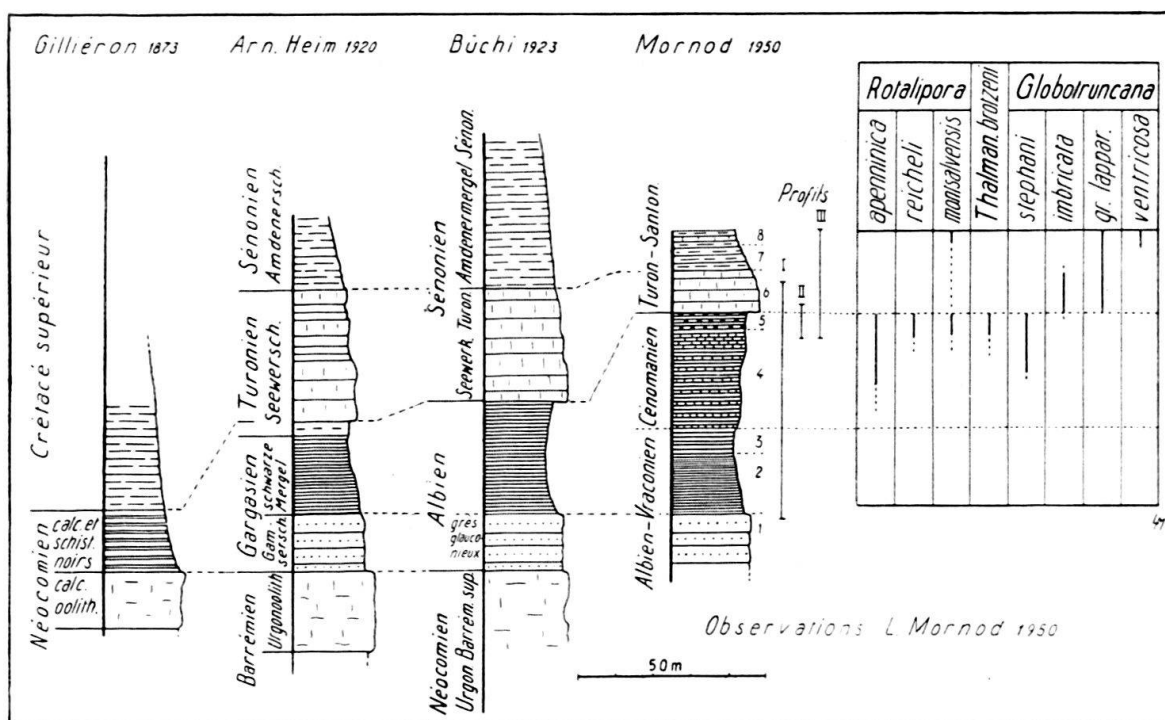


Fig. 14. Le profil stratigraphique du Crétacé supérieur du Montsalvens d'après divers auteurs et répartition des principaux Globorotalidés.

En descendant dans les terrains jusqu'aux calcaires urgoniens à Orbitolines, nous établissons une limite tranchée entre les calcaires blancs (niveau 6, fig. 14) du Turonien (groupe des *Globotruncana* bicarénées) et les trois complexes de marnes et calcaires argileux, verdâtres (sommet du niveau 5, fig. 13), gris et tachetés (niveau 5, fig. 14), gris et noirâtres (niveau 4, fig. 14): complexes que nous datons du Cénomanien par la présence de *Rotalipora apenninica*, *Rotalipora reicheli* et *Globotruncana stephani*. Cet étage daté paléontologiquement, mais inconnu avant nos recherches dans les Préalpes externes (litt. 14), débute avec l'apparition des Globorotalidés. Il s'individualise lithologiquement par rapport aux marnes argileuses grises et noires (niveau 3, fig. 14) et schistes noirs (niveau 2, fig. 14) renfermant une faune de Céphalopodes de l'Albien supérieur ou Vraconien (litt. 4; p. 56—57). Ces dernières couches reposent, par passage rapide mais graduel, sur les grès verts, glauconieux, typiques de l'Albien (niveau 1, fig. 13), en continuité sur l'Urgonien.

La limite tranchée entre le Turonien et le Cénomanién implique un changement des conditions sédimentaires et paléogéographiques, comme en témoigne l'apparition subite des *Globotruncana* bicarénées. Aucune trace de ravinement, aucune discordance ne soulignent cette limite; on peut à la rigueur admettre une lacune stratigraphique ou paléontologique.

Nous pensions découvrir *Thalmanninella ticinensis* dans les niveaux 2 et 3 (fig. 14) qui ne nous ont livré que de rares petites Globigérines. Nous admettons que le faciès des argiles noires ne convenait pas au développement des Globorotalidés.

Nous n'avons pas découvert, non plus, en formes isolées, des exemplaires définis comme *Globotruncana renzi*. En lames minces, des sections axiales possèdent une carène double, dans les premiers tours, mais unique à la dernière loge. Nous pensons que ces formes représentent des individus dégénérés car, dans le matériel isolé, nous avons reconnu des *Globotruncana lapparenti* bicarénées qui ne possèdent plus, dans les dernières loges, qu'une seule carène. Nous ne tenons aucune preuve d'une relation phylogénique étroite entre *Rotalipora apenninica* et *Globotruncana gr. lapparenti*.

Seule une relation apparaît évidente entre *Globotruncana stephani* unicarénée et *Globotruncana imbricata* n. sp. bicarénée.

Les *Rotalipora* constituent une lignée indépendante des *Globotruncana*, mais étroitement apparentée au genre *Thalmanninella*.

Avant de tirer des conclusions définitives, nous espérons compléter ultérieurement nos observations par l'étude d'une faune plus abondante encore et provenant de l'ensemble des Préalpes.

Il est en tout cas remarquable de souligner, dans le domaine alpin, sur la base d'une étude de faune isolée, une succession d'espèces de *Globotruncana* concordant à celle que R. GANDOLFI a reconnue dans la coupe du Crétacé supérieur de la Breggia.

Bibliographie.

1. BOLLI, H.: Zur Stratigraphie der Oberen Kreide in den höheren helvetischen Decken. — Eclog. geol. Helv., Vol. 37, pp. 217—330, 1944.
2. BROTZEN, F.: Foraminiferen aus dem schwedischen untersten Senon von Eriksdal in Schonen. Sveriges geologiska Undersökning. Arsbok 30, N:o 3, Sér. C, N:o 396, 1936.
3. — Die Foraminiferengattung Gavellinella nov. gen. und die Systematik der Rotaliformes. — Sveriges geologiska Undersökning. Arsbok 36, N:o 8, série C, N:o 451, pp. 32—33, 1942.
4. BÜCHI, O.: Geologische Untersuchungen im Gebiet der Préalpes externes zwischen Valsainte und Bulle. — Mém. Soc. frib. Sc. nat., Vol. X, F. 1, 1923.
5. CITA, M. B.: Ricerche stratigrafiche e micropaleontologiche sul Cretacico e sull'Eocene di Tignale (Lago di Garda). — Riv. Ital. Paleont. Stratigr. Ann. LIV, fasc. 4, 1948.
6. CUSHMAN, J. A.: Upper Cretaceous Foraminifera of the Gulf Coastal Region of the United States and adjacent areas. — U. S. Geol. Surv. P. P., no 206, pp. 1—241, 1946.
7. DUBOURDIEU, G. et SIGAL, J. Notes stratigraphiques et paléontologiques sur la région du Dj. Ouenza (Algérie) (Aptien, Albien, Cénomanién). — Bull. Soc. géol. France, 5e sér., T. XIX, pp. 205—222, 1949.
8. GANDOLFI, R.: Ricerche micropaleontologiche e stratigrafiche sulla Scaglia e sul Flysch cretacici dei Dintorni di Balerna (Cantone Ticino). — Riv. Ital. Paleont. Ann. XLVIII, 1942.
9. GILLIÉRON, V.: Alpes de Fribourg en général et Montsalvens en particulier. — Mat. carte géol. Suisse, 12e livr., 1873.
10. HEIM, ARN.: Zur Geologie des Mont Bifé (Montsalvens) am Freiburger Alpenrand. — Vierteljahr. naturf. Gesell., Zürich, Bd. 45, 1920.

11. LAPPARENT, J. DE: Etude lithologique des terrains crétacés de la région d'Hendaye. — Mém. carte géol. France, 1918.
12. MARIE, P.: A propos de Rosalinella Cushmani (Morrow). — C. R. som. Soc. géol. France, Séance 19 janvier 1948, pp. 39—42.
13. MORNOD, L.: Géologie de la région de Bulle (Basse-Gruyère). Molasse et bord alpin. — Thèse Fribourg, 1949. Mat. carte géol. Suisse. Nouv. sér., 91e livr. 1949.
14. — Les Globotruncana du Crétacé supérieur du Montsalvens (Fribourg). — Actes Soc. helv. Sc. nat., 129e session, Lausanne 1949.
15. MORROW, A. L. — Foraminifera and Ostracoda from the Upper cretaceous of Kansas. — Journ. of Paleont., Vol. VIII, no 8, pp. 186—205, 1934.
16. PLUMMER, H. J.: Some Cretaceous Foraminifera in Texas. — Univ. Texas Bull. n. 3101, pp. 109—203, Pl. VIII—XV, Austin 1931.
17. REICHEL, M. — Les Hantkéninidés de la Scaglia et des Couches rouges. — Eclog. geol. Helv., Vol. 40, pp. 391—408, 1947.
18. RENZ, OTTO: Stratigraphische und micropaleontologische Untersuchung der Scaglia (Obere Kreide-Tertiär) im zentralen Apennin. — Eclog. geol. Helv., Vol. 29, pp. 1—149, 1936.
19. — Über Globotruncanen im Cénomanien des Schweizerjura. — Eclog. geol. Helv. Vol. 29, pp. 500—503, 1936.
20. — Über ein Maestricht-Cénomanien-Vorkommen bei Alfermée am Bielersee. — Eclog. geol. Helv. Vol. 29, n. 2, pp. 545—563, 1936.
21. SIGAL, J.: Notes sur les genres de Foraminifères Rotalipora Brotzen 1942 et Thalmanninella. Famille des Globorotaliidae. — Rev. Inst. Pétrole et Ann. Combustibles liquides. Vol. III, No 4, 1948, pp. 95—103.
22. TSCHACHTLI, B. S.: Über Flysch und Couches rouges in den Decken der östlichen Préalpes romandes (Simmental-Saenen). Diss. Berne, 1941.
23. VOGLER: Ober-Jura und Kreide von Misol (Niederländisch-Ostindien). — Paleontographica Suppl. Bd. IV, pp. 243—293, 1941.
24. WHITE, M. P.: Some index Foraminifera of the Tampico Embayment area of Mexico. — Journ. of Paleont. Vol. 2, pp. 280—317, 1928.

Explication de la planche XV.

- Fig. 1 a—l. *Glt. (Rotalipora) apenninica* (RENZ 1936). Niveau 11, Profil II, fig. 1; coll. n° 85. Gross. 50 ×.
a: face spirale; b: face ombilicale; c—l: coupes sériées.
- Fig. 2 a—p. *Glt. (Rotalipora) reicheli* n. sp. Niveau 18, Profil III, fig. 2; coll. n° 34. Gross. 50 ×.
a: face spirale; b: face ombilicale; c—p: coupes sériées.
- Fig. 3—8. *Glt. (Rotalipora) reicheli* n. sp. Lames minces. Gross. 50 ×.
3: Niveau 3, Profil II, fig. 1; coll. n° 26. Coupe oblique centrée.
4: Niveau 38, Profil II, fig. 1; coll. n° 46. Coupe oblique tangentielle.
5: Niveau 17, Profil III, fig. 2; coll. n° 60. Coupe transversale.
6: Niveau 3, Profil II, fig. 1; coll. n° 26. Coupe axiale.
7: Niveau 17, Profil III, fig. 2; coll. n° 60. Coupe axiale.
8: Niveau 9, Profil III, fig. 2; coll. n° 68. Coupe tangentielle.
- Fig. 9 a—r. *Globotruncana stephani* GANDOLFI 1942. Niveau 15, Profil II, fig. 1; coll. n° 78. Gross. 50 ×.
a: face spirale; b: vue de profil; c: face ombilicale; d—r: coupes sériées.
- Fig. 11—17. *Globotruncana stephani* GANDOLFI 1942. Gross. 50 ×. Lames minces.
10—11: Niveau 5, Profil II, fig. 1; coll. n° 24.
12: Niveau 36, Profil II, fig. 1; coll. n° 44.
13: Niveau 32, Profil II, fig. 1; coll. n° 40.
14: Niveau 20, Profil II, fig. 1; coll. n° 16.
15: Niveau 16, Profil II, fig. 1; coll. n° 12.
16: Niveau 12, Profil II, fig. 1; coll. n° 7.
17: Niveau 38, Profil II, fig. 1; coll. n° 46.

- Fig. 18 a—j. *Globotruncana stephani* var. *turbinata* REICHEL 1950. Niveau 13, Profil II, fig. 1; coll. n° 83. Gross. 50 ×.
 a: face spirale; b: face ombilicale; c—j: coupes sériées.
- Fig. 19—20. *Globotruncana stephani* var. *turbinata* REICHEL 1950. Lames minces. Gross. 50 ×.
 19: Niveau 20, Profil II, fig. 1; coll. n° 16.
 20: Niveau 5, Profil II, fig. 1; coll. n° 24. Forme juvénile.
- Fig. 21—34. *Globotruncana imbricata* n. sp. Lames minces. Gross. 50 ×.
 21—24: Niveau 48, Profil III, fig. 2; coll. n° 110.
 25—28: Niveau 44, Profil III, fig. 2; coll. n° 99.
 29—34: Niveau 40, Profil II, fig. 1; coll. n° 49.

Signes valables pour toutes les figures: oi = ouverture ombilico-intériomarginale; os = ouverture suturale; li = loges initiales; cc = canal carénal du canal system (cs); I, II, III, IV, V, etc. = numérotation des loges, I étant la dernière loge.

19. — MANFRED REICHEL (Bâle): **Observations sur les Globotruncana du gisement de la Breggia (Tessin).** Avec 2 planches (XVI et XVII) et 6 figures dans le texte.

Summary: Apertural characters of several *Globotruncana* are described. It was observed that *Globotruncana apenninica* possesses sutural openings like *Rotalipora* BROTZEN while *Glt. ticinensis* and *Anomalina roberti* GANDOLFI have intraumbilical openings like *Thalmaninella* SIGAL. Both genera are considered here as subgenera of *Globotruncana*. "*A.*" *roberti* is not an *Anomalina* but may be placed in the *Globotruncana* group as a new subgenus: *Ticinella* n. subgen. The chronological sequence of these subgenera is *Ticinella*-*Thalmaninella*-*Rotalipora*. The three subgenera show genetical relations. As the fourth subgenus must be recognized *Globotruncana* s. str. which does not derive from *Rotalipora* but begins with *Glt. stephani* which has no accessory openings.

Introduction.

La présente note a pour principal objet l'étude des caractères aperturaux de quelques formes du Genre *Globotruncana* pris au sens large et particulièrement des espèces unicarénées cénomaniennes jusqu'ici insuffisamment décrites. Nos observations porteront en premier lieu sur les formes du gisement de la Breggia (Tessin méridional) dont la faune a été étudiée par ROLANDO GANDOLFI (10). Le beau matériel qu'il a recueilli et préparé avec soin constituera longtemps encore une précieuse mine de recherches.

En décrivant les espèces de *Globotruncana* de ce gisement, GANDOLFI dut passer sous silence ou presque ce qui concerne l'ouverture et en général la configuration de l'ombilic, celui-ci étant resté, malgré les lavages, obstrué par la gangue dans tous les échantillons dont il disposait. Or, depuis quelque temps, la question des caractères aperturaux a pris une importance particulière, les travaux de BROTZEN (3) et de SIGAL (19) ayant révélé la présence chez certaines formes cénomaniennes et turoniennes d'ouvertures supplémentaires placées dans les sutures ou au pourtour de l'ombilic. Il était donc très urgent de reprendre l'examen des échantillons de la Breggia¹⁾ en cherchant à éliminer complètement le sédiment masquant la région aperturale.

¹⁾ Les quelques observations que nous avons faites à ce propos dans notre note sur les Hantkéninidés (16, note infrapag. 1) étaient encore très fragmentaires et demandaient à être complétées.

Pour rendre visibles les détails structuraux dont il sera question, nous avons procédé de la manière suivante:

L'échantillon à nettoyer est placé (enchâssé) dans une petite cavité pratiquée à la surface d'une pastille de gomme plastique²⁾ fixée sur un carton. D'une main, on maintient l'objet dans la position voulue au moyen d'une allumette mouillée taillée en pointe, de l'autre on le nettoie avec une aiguille montée, aussi fine que possible, et dont on aura soin d'aiguiser de temps en temps la pointe sur une pierre à raser. (On peut aussi se servir de poils de cactus, mais ils se brisent assez facilement.) Les débris sont éliminés avec un pinceau doux. L'opération se fait sous la loupe binoculaire, à un fort grossissement. Le foraminifère doit être maintenu humide pendant le nettoyage. On peut aussi l'immerger complètement en lui aménageant dans la gomme une cavité suffisamment profonde. Ajoutons que la gomme fait un coussinet élastique diminuant les risques de détérioration dans le cas d'un maniement maladroit de l'aiguille.

Les échantillons de la Scaglia de la Breggia ont pu être en général bien nettoyés. Dans la plupart des cas, on ne peut pas pénétrer avec l'aiguille jusqu'au fond de la dépression ombilicale, car, comme nous le verrons plus loin, celle-ci est en grande partie (parfois même entièrement) obturée par des expansions lamelleuses extrêmement minces. L'opération consiste donc essentiellement à mettre à découvert ces expansions («ponts calcaires» de SIGAL) qui ne peuvent être maintenues intactes que si elles restent adhérentes à la gangue du fond de l'ombilic.

Pour rendre plus apparents les détails de structure et d'ornementation qui échappent à l'observation quand l'échantillon est entièrement vitreux, nous avons eu recours à la calcination³⁾. Le foraminifère est chauffé sur une lame métallique très mince (lame de rasoir p. ex.) que l'on fait rougir sur le bec Bunsen. Si la flamme est intense, 15 à 20 secondes suffisent en général, on arrête dès que la lame est rouge. Calciné, le foraminifère est devenu plus fragile et l'on doit redoubler de prudence s'il faut encore le nettoyer à l'aiguille après calcination. Il sera préférable, en général, d'opérer le grattage avant de passer l'objet au feu. L'effet de la calcination est de rendre les carènes et les pustules d'un blanc laiteux; leur transparence est fortement réduite et elles se détachent nettement des parties du test qui sont poreuses, lesquelles conservent une teinte d'autant plus sombre que la gangue est plus colorée (voir pl. I et II). C'est sous l'eau que le contraste est le plus accusé.

C'est durant l'hiver 1948/49 que nous avons procédé à la préparation des espèces de la Breggia et confectionné de chacune d'elles une maquette en plastiline (au gr. 100 ×) qui fut reproduite en plâtre par le préparateur de notre laboratoire. Ces modèles montrent en particulier les détails de la région ombilicale dont il sera question ici⁴⁾.

En été 1949, M. LÉON MORNOD, géologue, étudia dans notre institut, une belle faune de Rosalines découverte par lui dans le Crétacé du Montsalvens.

²⁾ Gomme malléable utilisée par les dessinateurs et qui a sur la plastiline ou la cire l'avantage de ne pas imprégner d'huile le foraminifère. L'idée d'utiliser cette matière comme porte-objet est due à M. TILÉV dont une étude sur les *Globotruncana* du Maestrichtien de l'Anatolie paraîtra prochainement.

³⁾ GANDOLFI a déjà fait usage de ce procédé, couramment employé dans notre laboratoire (10, p. 25).

⁴⁾ Ils sont destinés avant tout à l'enseignement et mis à la disposition des étudiants de l'Institut de Géol. et Pal. de Bâle. Il est projeté de les mettre en vente dès qu'il aura été possible de les reproduire en série.

Son travail, qui confirme les résultats de la Breggia et les complète sur plusieurs points, paraît dans le même fascicule du présent périodique.

A la description des formes du gisement de la Breggia nous avons ajouté celle de quelques espèces d'autre provenance dont il importait de montrer les caractères aperturaux. Deux d'entre elles proviennent de matériaux algériens qui m'ont été obligeamment communiqués par M. JACQUES SIGAL de Paris à qui j'exprime ici mes sincères remerciements. Ma gratitude va également à M. FR. BROTZEN de Stockholm qui m'a procuré des échantillons de Suède et de Poméranie et à M. H. HILTERMANN à qui je dois une belle série de *Globotruncana* du Nord de l'Allemagne, constituant un précieux matériel de comparaison.

Les échantillons décrits seront déposés au Musée d'Histoire naturelle de Bâle.

Les caractères aperturaux et ombilicaux de *Globotruncana* s. l.

Ouvertures. Dans la famille des Globorotalidés, l'ouverture est une fente plus ou moins large, située à la base du septum et se prolongeant jusque dans l'ombilic, toujours creux, au moins au dernier tour. Elle empiète largement sur le bord interne des loges (face adombilicale SIGAL) (19). Celles-ci sont donc toutes béantes dans l'ombilic en même temps qu'elles communiquent latéralement entr'elles. Mais chez les *Globotruncana* des groupes *linnei* et *stuarti*, le septum fortement recourbé vers l'arrière s'applique sur le tour précédent jusqu'à la marge de la dépression ombilicale de telle sorte que l'ouverture ne donne plus que dans l'ombilic.

BROTZEN, dans son importante étude sur la systématique des *Rotaliiformes* (3) a défini cette ouverture comme «intériomarginale». Nous l'appellerons ici du terme plus général d'ouverture principale par opposition aux ouvertures accessoires qui s'y ajoutent chez certaines formes. En effet, depuis les travaux de BROTZEN et de SIGAL, on sait qu'il peut exister d'autres ouvertures apparaissant soit dans les sillons suturaux (ouvertures suturales) soit dans les expansions du test qui parfois recouvrent plus ou moins l'ombilic (ouvertures intraombilicales)⁵).

Expansions lamelleuses. L'ouverture intériomarginale possède un péristome, sorte de lèvre ou d'excroissance lamelleuse. Son degré de développement est très variable. Souvent cette lèvre s'allonge dans l'ombilic et les lamelles issues de toutes les loges viennent y former en se soudant entr'elles une sorte de diaphragme hélicoïdal (voir p. ex. Pl. I, fig. 3). C'est le cas chez *Thalmanninella* et *Rotalipora*. Ou bien elles se recroquevillent et forment une rosette autour de la cavité ombilicale (*Globotruncana*, voir pl. I, fig. 10).

Quand elles restent rudimentaires, on n'a qu'une étroite corniche (cas habituel des *Globorotalia*).

Ces formations secondaires du test existent chez de nombreux «*Rotaliiformes*». D'ORBIGNY (14) les nommait languettes, TERQUEM: expansions lamelleuses (22, p. 85), J. DE LAPPARENT: petit repli du bandeau carénal (pour *Glt. linnei*, 12, p. 6), CUSHMAN, selon le cas, «platelike tooth» ou «umbilical covering» (6, p. 67),

⁵) Ce terme introduit par SIGAL (19) pour désigner le type d'ouvertures de *Thalmanninella* peut prêter à confusion, car il se laisse tout aussi bien appliquer aux ouvertures principales de *Glt. linnei* qui ne donnent que dans l'ombilic. Il nous a donc paru plus simple de nommer *ouvertures accessoires* toutes celles qui se présentent ailleurs que dans le septum. Chez les Globorotalidés on les trouve le long du bord postérieur des loges ou de leurs prolongements lamelleux intra-ombilicaux (*Rotalipora* et *Thalmanninella*).

BROTZEN: Decke ou Lippe (3, p. 7), SIGAL: ponts calcaires (19) prolongeant l'extrémité adombilicale de la loge.

Nous nous servons ici avant tout du terme très général d'expansion lamelleuse et n'emploierons celui de pont que dans le cas où l'expansion ferme l'ombilic (*Thalmanninella* et *Rotalipora*). Ces ponts paraissent à l'extérieur à peu près plans, mais comme le montrent les coupes, ils se recourbent intérieurement et s'appuient les uns sur les autres comme des écailles (fig. 2).

Les expansions lamelleuses s'observent en particulier chez les Globigérines. Elles sont bien développées chez *Glob. altispira* CUSHMAN et JARVIS, *cretacea* d'ORB. et *lacera* EHRENBERG (fide BROTZEN 3, p. 25), *lamellosa* TERQ., *quinqueloba* NATLAND, *rugosa* PLUMMER (15). Nous les retrouvons en outre chez *Discorbis vesicularis* (LAM.) et dans les genres *Valvulineria*, *Pseudovalvulineria* et *Gavelinella* (voir BROTZEN 3).

Structure du test.

Chez les *Globotruncana* s. l., le septum et les expansions lamelleuses (parties imperforées du test) sont toujours formés de deux couches dont le plan de contact se marque dans les coupes par une ligne foncée, granuleuse. La couche interne du septum arrivée au bord de l'ouverture se replie sur elle-même et passe à l'externe. A cet endroit, les coupes horizontales (normales au plan du septum) montrent que la ligne noire se termine par un point bien marqué, qui semble être la section d'un canal périapertural. Celui-ci débouche à l'extérieur par des pores situés dans la rainure qui surmonte le péristome.

Dans les bourrelets caréniaux, on observe également des «espaces noirs» communiquant de place en place avec l'extérieur par des canalicules. J. DE LAPPARENT en a déjà fait mention dans son ouvrage sur le Crétacé d'Hendaye (12, p. 6). Il semble bien que *Globotruncana* s. l. est pourvu d'un système canalicifère (canal-system), mais une étude minutieuse est encore nécessaire pour confirmer ce fait.

Les parties perforées du test se montrent striées parallèlement à leur surface (zones d'épaississement). On observe souvent qu'une ligne plus marquée sépare la couche mince primaire (tapissant l'intérieur de la loge) de la couche secondaire épaissie qui la recouvre.

Systématique.

Les formes unicarénées du Cénomanien de la Breggia considérées jusqu'ici comme *Globotruncana* se sont montrées pourvues des caractères aperturaux de *Rotalipora* (*Glt. apenninica*) et de *Thalmanninella* (*Glt. ticinensis*). Comme leurs caractères généraux attestent une évidente parenté avec *Globotruncana* s. str., on peut se demander jusqu'à quel point ces genres sont valables. Dans le système de CUSHMAN qui accorde aux ouvertures une importance primordiale, *Rotalipora* l'est certainement, mais *Thalmanninella*, lié à *Rotalipora* par des intermédiaires d'une détermination embarrassante, devrait en somme lui être subordonné. Estimant que le groupe *Globotruncana* offre encore assez d'unité pour réunir les espèces jusqu'ici désignées sous ce nom, nous avons pris le parti de placer au rang de sous-genres les deux genres précités. D'autre part, «*Anomalina*» *roberti* ayant présenté un système d'ouvertures exactement pareil à celui de *Thalmanninella*, nous avons inclus cette espèce dans le groupe *Globotruncana*, mais en la considérant comme type d'un nouveau sous-genre: *Ticinella* n. subgen.

Globotruncana comprendra donc 4 sous-genres: *Globotruncana* s. str., *Rotalipora*, *Thalmanninella* et *Ticinella*, divisions qui trouvent leur pendant dans celles

récemment introduites par CUSHMAN et BERMUDEZ (8) pour le groupe *Globorotalia*. Une deuxième solution consisterait à maintenir comme genres distincts *Globotruncana* et *Rotalipora* et à faire de *Thalmanninella* et *Ticinella* des sous-genres de *Rotalipora*.

En diagnoses succinctes, basées essentiellement sur les caractères aperturaux, le système adopté ici se présente comme suit :

Genre *Globotruncana* CUSHMAN 1927.

Test vitrocalcaire perforé à enroulement trochospiral, orné le plus souvent de pustules et carènes, ombilic ouvert (au moins dès le deuxième tour), mais d'habitude plus ou moins recouvert par des expansions lamelleuses, ouverture principale intériomarginale-ombilicale ou seulement ombilicale, ouvertures accessoires souvent présentes.

Sous-genres.

1. *Globotruncana* s. str.

Subgénéotype: *Globotruncana arca* (CUSHMAN) 1927. Carène marginale simple ou double, ouverture principale réduite à sa partie ombilicale, pas d'ouvertures accessoires, expansions lamelleuses en arcades ou cornets. Cénomanien-Maestrichtien.

2. *Rotalipora*.

Subgénéotype: *Rotalipora turonica* BROTZEN 1942. Carène marginale simple, ouverture principale intériomarginale-ombilicale, ouvertures accessoires présentes dans les sillons suturaux des dernières loges. Cénomanien-Turonien.

3. *Thalmanninella*.

Subgénéotype: *Thalmanninella brotzeni* SIGAL 1948. Carène marginale simple, parfois absente dans les dernières loges, ouverture principale intériomarginale-ombilicale, ouvertures accessoires dans l'ombilic, à la base des expansions lamelleuses. Cénomanien.

4. *Ticinella* n. subgen.

Subgénéotype: *Anomalina roberti* GANDOLFI 1942. Ebauches de carène dans les tours juvéniles, loges globuleuses, ouverture principale intériomarginale-ombilicale, ouvertures accessoires dans l'ombilic, à la base des expansions lamelleuses. Cénomanien inférieur⁶).

Ticinella n. subgen.

Subgénéotype: *Anomalina roberti* GANDOLFI (10, tav. II, fig. 2).

Enroulement trochospiral, test rugueux, loges globuleuses, celles du deuxième tour un peu aplaties dorsoventralement et munies de pustules marquant un début de carène marginale. Ombilic large, obturé par des expansions lamelleuses percées à leur bord postérieur d'ouvertures accessoires intraombilicales. Ouverture principale de type intériomarginal-ombilical, occupant toute la base du septum.

Globotruncana (Ticinella) roberti (GANDOLFI).

Pl. XVI, fig. 1, XVII, fig. 1.

L'ombilic généralement large de cette espèce est facile à libérer de son bouchon de gangue et on peut en obtenir de bonnes préparations.

⁶) D'après les observations récentes de DUBOURDIEU et SIGAL (9), cette espèce se montre en Algérie à la base de la zone à *Mortonicerias inflatum*. Son niveau dans la série de la Breggia n'a pas encore pu être précisé, faute d'Ammonites.

L'ouverture principale, intériomarginale, est large et remonte assez haut. Un péristome très fragile la borde et se prolonge dans l'ombilic sous forme d'expansion lamelleuse. L'expansion de chaque loge est intimement soudée à celle qui la précède. Toutes celles du dernier tour forment ensemble un diaphragme hélicoïdal.

Les ouvertures accessoires sont du type «intraombilical» de SIGAL. Elle se montrent au pourtour de la dépression ombilicale et plus souvent dans l'axe des loges qu'à l'entrée des sutures (autrement dit sous la protubérance interne des loges). Elles sont surmontées d'un bourrelet. Leur forme est ovale ou semi-lunaire. Elles existent dans les deux variétés dont parle GANDOLFI (10, p. 100). Quand l'ombilic est étroit, les expansions lamelleuses s'y enfoncent et les ouvertures accessoires sont moins visibles, parce qu'elles se trouvent dans la paroi d'un entonnoir.

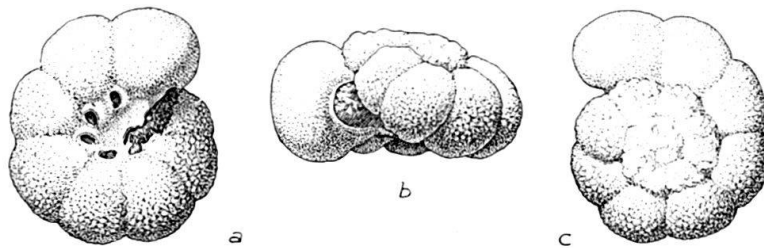


Fig. 1. *Globotruncana (Ticinella) roberti* (GANDOLFI).
Exemplaire sénestre. Breggia, niv. 27. Gr. 50 ×.

Les caractères généraux de cette espèce varient. Nous trouvons des individus dont la spire est très basse à côté d'autres qui sont fortement trochoïdes. Le test est rugueux. Entre les pores fins, un peu moins densément répartis que chez les *Globotruncana* typiques, on observe de minuscules mamelons arrondis, mais jamais d'épines dans le genre de celles des Globigérines. Dans les premiers tours, ces mamelons se groupent et forment ensemble des protubérances plus marquées.

Le test, en coupe, se montre double, la couche interne étant plus mince que l'externe. La paroi des premiers tours présente plus de deux couches. Les septa et expansions lamelleuses sont toujours à double test (voir fig. 2).

Jusqu'ici, nous n'avons constaté la présence d'ouvertures accessoires que chez les exemplaires provenant des niveaux 27 et 28. Les formes du niv. 22 qui paraissent extérieurement identiques à *Ticinella roberti* s'en sont montrées dépourvues (après nettoyage). Leur ombilic est aussi plus étroit. On peut attribuer les «*Anomalina*» globuleuses et convexes du Niveau 22 à *Pseudovalvulineria lorneiana* var. *trochoidea* (GAND.) C'est également à cette forme qu'il faut rattacher les exemplaires figurés par GANDOLFI comme *roberti* à la pl. V, fig. 1. Notons que les quelques coupes verticales ($\pm$ axiales) qui se trouvent dans la lame mince renfermant les originaux de cette figure montrent des formes à ombilic étroit. Chez *lorneiana* var. *trochoidea*, chaque loge (du dernier tour au moins) envoie dans l'ombilic une languette dont la position est presque verticale et qui paraît indépendante de ses voisines.

Remarques.

La position générique de *Globotruncana (Ticinella) roberti* (GANDOLFI) était difficile à établir d'une manière tout à fait satisfaisante. Depuis que nous avons reconnu qu'elle possède un système d'ouvertures identique à celui des *Globotruncana* du groupe *ticinensis* qui en sont issues, comme l'a supposé GANDOLFI (avec de

bonnes raisons), il nous a paru que ses liens de parenté avec lesdites *Globotruncana* sont décidément trop étroits pour que l'on puisse encore maintenir *roberti* dans la Famille des Anomalinidés. Nous l'avons donc placée dans celle des Globorotalidés en la considérant comme la plus primitive des *Globotruncana* et nous en avons fait le type d'un nouveau sous-genre: *Ticinella*. Bien que déplorant la pulvérisation excessive des genres, telle qu'elle est de mode actuellement, il nous a semblé qu'ici un nouveau nom était nécessaire. De toutes façons, *roberti* ne pouvait être maintenue dans le genre *Anomalina* dont l'holotype *A. punctulata* d'ORB. ne possède ni expansions lamelleuses ni ouvertures accessoires et offre une ouverture principale qui ne donne pas dans l'ombilic, mais remonte jusqu'à la zone marginale du test.

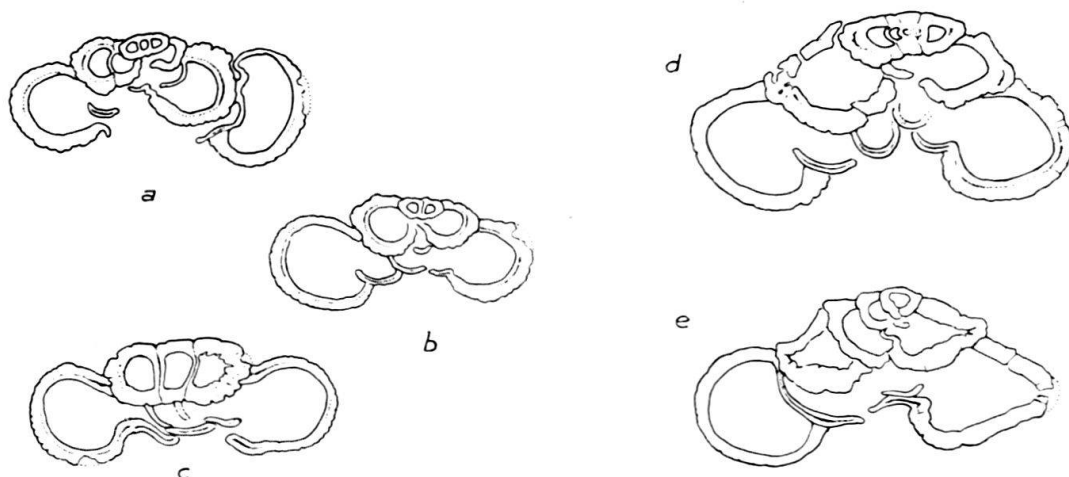


Fig. 2. a—c: *Globotruncana* (*Ticinella* n. s.-gen.) *roberti* (GANDOLFI). Breggia, niv. 27.

a et b: coupes presque axiales, c, tangentielle sur le deuxième tour.

d et e: *Globotruncana* (*Thalmaninella*) *ticinensis* var. *alpha* GANDOLFI. Coupes axiales.

A noter le test double des expansions lamelleuses. En e, à gauche, la coupe passe par le péristome d'une des dernières loges. Breggia, niv. 28. Gr. 75×.

Parmi les genres créés récemment par BROTZEN, dans sa substantielle étude sur les *Rotaliiformes*, aucun ne convenait parfaitement. *Anomalinoides* n'entre pas en question puisque son ouverture s'allonge du côté spiral⁷⁾, ce qui le rapproche de *Cibicides* dont il ne diffère que par des caractères auxquels nous ne donnerions volontiers qu'une valeur subgénérique, et d'autre part ses rapports avec *Planulina* sont si étroits que l'auteur convient lui-même qu'il sera parfois difficile de l'en distinguer.

Pseudovalvulineria dont le type désigné par BROTZEN est *Rosalina lorneiana* D'ORB. aurait pu convenir⁸⁾, mais l'espèce *roberti* avec ses premières loges rugueuses

⁷⁾ Nous ne partageons pas la manière de voir de BROTZEN sur l'attribution des faces spirales et ombilicales des formes du genre *Cibicides* et *Anomalinoides*. Dans l'homologation des faces de la coquille, le critère purement morphologique nous paraît devoir l'emporter sur le critère biologique. On ne voit pas bien ce qui empêcherait d'admettre avec CUSHMAN que la face plane de *Cibicides* par laquelle il s'accroche aux algues correspond à la face spirale (dorsale) de *Rotaliiformes* libres (*Gyroidina* p. ex.). Le fait que l'ouverture se prolonge le long de la suture spirale n'oblige en aucune façon de considérer cette face comme ombilicale (ventrale).

⁸⁾ M. BROTZEN à qui nous avons fait part de nos résultats lors de son passage à Bâle, en septembre 1949, estima aussi que l'«*Anomalina*» *roberti* GAND. pourrait être placée à la rigueur dans le genre *Pseudovalvulineria*.

et surélevées, son large ombilic et ses ouvertures accessoires s'en écarte déjà nettement. Les «*Anomalina*» *lorneiana* et *lorneiana* var. *trochoidea* GANDOLFI qui occupent à la Breggia des niveaux inférieurs à ceux de «*A.*» *roberti* sont des *Pseudovalvulineria*. Nous ne leur avons pas trouvé d'ouvertures accessoires. Par contre quelques traces d'expansions lamelleuses. Il est intéressant de remarquer que dans sa courte description de *Rosalina lorneiana*, D'ORBIGNY (14, p. 37) mentionne ces expansions: «loges . . . très rugueuses vers l'ombilic, où chacune vient former une petite languette libre, en recouvrant en partie celle qui précède. Ouverture occupant le centre ombilical sous les languettes des loges.» Si l'on accepte le genre *Pseudovalvulineria*, il semble nécessaire de le restreindre aux espèces à ombilic étroit sans ouvertures secondaires. Y inclure, comme le fait BROTZEN, celles qui présentent un bouton dans l'ombilic (*Rosalina clementina* D'ORB.) ne nous paraît pas logique, car, dans ce cas, on ne voit plus très bien sur quel caractère se fonderait le genre *Pseudovalvulineria*. Le bouton ombilical suppose un ombilic plein et une ouverture uniquement marginale (et non ombilico-intériomarginale) et ceci n'est plus conciliable avec la diagnose originale de l'espèce désignée comme type (*lorneiana*).

Thalmanninella SIGAL.

Subgénotype: *Thalmanninella brotzeni* SIGAL. (19, pl. I, fig. 5 a-c)

Thalmanninella est placé ici au rang de sous-genre, de même que *Rotalipora* dont il ne se distingue que par des caractères d'importance secondaire. Ce changement de rang systématique n'apporte aucune modification à la diagnose détaillée qu'en a donnée SIGAL (19, p. 102) et qu'il nous paraît inutile de répéter ici in extenso.

Rappelons que le caractère apertural propre à *Thalmanninella* est le fait que les ouvertures accessoires demeurent dans l'aire ombilicale et ne pénètrent jamais dans les sillons suturaux. Elles sont du type appelé «intraombilical» par SIGAL. Les formes présentant ce type d'ouvertures ont en général un nombre plus grand de loges par tour de spire et de ce fait des sillons suturaux plus étroits, moins propres à faire place à des ouvertures.

Dans la série de la Breggia, la seule espèce attribuable au sous-genre *Thalmanninella* est *Glt. ticinensis* et sa var. *alpha*. Certains exemplaires fortement carénés de cette espèce se montrent cependant très voisins de *Thalmanninella brotzeni* SIGAL. Ils apparaissent au niveau 30. Il n'est pas impossible qu'on en trouve d'identiques au génotype dans le matériel provenant de niveaux plus élevés. L'espèce a la même répartition verticale que *Glt. apenninica* (voir DUBOURDIEU et SIGAL 9, p. 208, tableau de répartition des espèces).

Glt. (Thalmanninella) ticinensis GANDOLFI.

Pl. XVI, fig. 2 et 3, pl. XVII, fig. 2 et 3.

Chez cette espèce et sa variété *alpha*, l'ouverture principale (intériomarginale) est large, semi-lunaire et remonte presque jusqu'à la carène marginale. Elle est bordée d'un péristome qui, dans l'ombilic, devient expansion lamelleuse.

Les ouvertures accessoires sont de petites lucarnes ovales situées au pourtour de l'aire ombilicale et, comme chez *Ticinella roberti*, en général elles ne se trouvent pas dans l'axe des sillons suturaux, mais sont décalées vers l'arrière. Elles se placent donc sous le bombement interne (adombilical) des loges.

Il y a de fréquentes irrégularités dans la répartition de ces ouvertures. Leur nombre ne correspond pas toujours à celui des loges. L'une ou l'autre peut manquer, p. ex. lorsque la loge à laquelle elle devrait appartenir se trouve décalée vers l'extérieur, ou trop petite (d'une taille inférieure à celle qui correspondrait à son n^o d'ordre). Elles sont surmontées d'un bourrelet.

Les expansions lamelleuses s'étendent jusqu'au centre de l'ombilic dans lequel elles forment par leur réunion un entonnoir hélicoïdal évasé.

Nous ne reprendrons pas ici la description des caractères ornementaux de l'espèce. Ils ont été bien décrits par GANDOLFI. La var. *alpha* a des pustules généralement plus grossières et sa carène est plus épaisse que chez le type. Ces différences sont particulièrement accusées dans les exemplaires que nous figurons (pl. XVI et XVII, fig. 2 et 3). Entre la var. *alpha* dont les dernières loges sont globuleuses et *ticinensis* type on trouve tous les intermédiaires.

Au niveau auquel apparaissent les premières *apenninica*, soit au niveau 34, les *ticinensis* ont une forme plus aplatie, leurs dernières loges sont plus grandes et l'on peut constater que les ouvertures accessoires tendent à se placer à l'entrée des sillons suturaux. Il sera d'un grand intérêt de suivre pas à pas, à l'aide du plus grand nombre possible d'individus, les modifications qui conduisent à *Rotalipora apenninica*. D'après GANDOLFI, *ticinensis* s'observe jusqu'au niveau 34, tandis que sa var. *alpha* s'éteint au niveau 29.

Glt. (Thalmaninella) ticinensis GAND. est la forme primitive du sous-genre *Thalmaninella*, elle diffère du type (*brotzeni*) avant tout par l'absence de carènes septales inférieures (nous n'avons observé ce caractère qu'à l'état d'ébauche chez de rares individus provenant du niveau 33).

Rotalipora BROTZEN 1942.

Subgénotype: *Rotalipora turonica* BROTZEN (3, fig. 10).

En prenant rang de sous-genre, *Rotalipora* conserve point par point la définition qu'en a donnée BROTZEN (3, p. 32). On peut distinguer deux groupes de formes. Le premier comprend les espèces cénomaniennes encore voisines de *Thalmaninella* soit: *apenninica* O. RENZ et ses variétés *alpha*, *gamma* et *typica* GANDOLFI, *globotruncanoides* SIGAL et *evoluta* SIGAL, *benacensis* CITA (4). Le deuxième est celui des espèces les plus typiques, à loges renflées ou rhomboédriques, dépourvues des bourrelets suturaux à la face inférieure, soit: *turonica* BROTZEN (holotype), *alpina* BOLLI (peut être synonyme du précédent) et *cushmani* (MORROW), espèces principalement turoniennes, mais débutant au Cénomaniens supérieur.

Glt. (Rotalipora) apenninica O. RENZ.

Pl. XVI, fig. 4, XVII, fig. 4.

Dès que l'on fait disparaître le sédiment adhérent au test, les particularités de la région ombilicale sont aisément analysables. Les *ouvertures suturales* de cette espèce sont ovales ou semi-lunaires et surmontées d'un bourrelet. Nous ne les avons observées jusqu'ici que dans le dernier tour. Elles se placent d'abord à l'entrée de sillons septaux et c'est seulement aux 3 dernières loges que leur position devient vraiment suturale, c.-à-d. qu'elles se trouvent entre les promontoires adombilicaux des loges. Nous avons observé ce lent déplacement centrifuge chez tous les exem-

plaires examinés des var. *typica*, *alpha* et *gamma* (la var. *bêta* n'a pas d'ouvertures accessoires et doit être rattachée à *Glt. stephani*, voir plus loin p. 609). Il se remarque du reste aussi chez *Rotalipora turonica* BROTZEN.

L'ouverture principale est du type ombilico-intériomarginal. Elle s'étend en général jusqu'au voisinage de la carène. Son bord externe souligné par un étroit péristome décrit un arc.

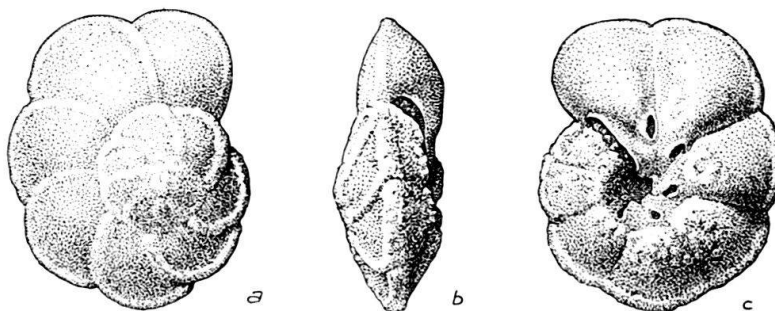


Fig. 3. *Globotruncana (Rotalipora) apenninica* var. *alpha* GANDOLFI.
Breggia, niveau 36. Gr. 50 $\times$.

Les expansions lamelleuses sont comme chez *Thalmanninella* de véritables ponts qui recouvrent l'ombilic (ponts calcaires de SIGAL) et si intimement soudés entre eux que leurs sutures ne sont pas toujours apparentes. Le test en est mince, mais formé de deux lames dont le plan d'accolement est marqué dans les coupes par une ligne noire. Si elles sont à peu près planes extérieurement, les sections axiales montrent qu'elles se recourbent vers l'intérieur comme dans les sous-genre précédent.

Les caractères aperturaux que nous venons de décrire demeurent pratiquement les mêmes dans les variétés *alpha*, *gamma* et *typica* distinguées par GANDOLFI, lesquelles ne sont du reste que quelques jalons dans la riche série de formes que l'espèce offre dans le Cénomanién de la Breggia. (On pourrait aisément en créer d'avantage). L'ouverture principale est toujours une large encoche allant de l'ombilic à la carène. Les expansions lamelleuses n'offrent pas de différences appréciables d'une variété à l'autre. Quant aux ouvertures accessoires, on remarque que chez les formes des premiers niveaux à *apenninica*, elles ne sont pas aussi profondément logées dans les sillons suturaux que chez les types évolués. Ces premières formes qui appartiennent en majorité à la var. *alpha* (aplatie et scaphoïde) sont à ce point de vue plus rapprochées des *Thalmanninella*. La fig. 3 en offre un exemplaire provenant du niveau 36 (l'espèce débute au 34, d'après GANDOLFI, mais on peut trouver au moment où s'opère le passage *ticinensis-apenninica*, dès le niveau 30, des individus déjà déterminables comme *apenninica* (l'étude détaillée de ces formes de transition reste à faire)⁹).

La var. *bêta*, nous l'avons dit, n'appartient pas au groupe *apenninica*, mais se rattache à *Glt. stephani*.

⁹ Notons à ce propos que la forme décrite par SIGAL (19, Pl. I, fig. 3 et II, fig. 2) comme *Rotalipora cushmani* MORROW, var. *evoluta* SIGAL nous paraît aussi voisine si ce n'est plus de *Glt. (Rotalipora) apenninica* var. *alpha* GAND. que de *cushmani* et nous proposons de l'élever au rang d'espèce: *Glt. (Rotalipora) evoluta* SIGAL. *R. cushmani*, de son côté, s'allie étroitement à *R. turonica* BROTZEN par ses loges renflées et n'en diffère en somme que par sa spire à peu près plane.

La var. *gamma* possède les caractères aperturaux de *typica*, mais du fait que les loges sont fortement saillantes à la face inférieure, les ouvertures suturales apparaissent au fond de profonds sillons¹⁰).

Dans son travail sur les genres *Thalmanninella* et *Rotalipora* (19), J. SIGAL a décrit sous le nom nouveau de *Rotalipora globotruncanoides* une forme dont les caractères correspondent à quelques détails près à ceux de *Glt. (Rotalipora) apenninica* (RENZ), var. *typica* GANDOLFI. Ne connaissant pas encore la configuration de l'ombilic de la vraie *apenninica*, et lui supposant un type d'ouvertures pareil à celui des *Globotruncana* s. str., il pensa être en présence d'une forme nouvelle. (C'était avant que paraisse la note dans laquelle nous avons signalé le fait qu'*apenninica* est un *Rotalipora* 16, 1948).

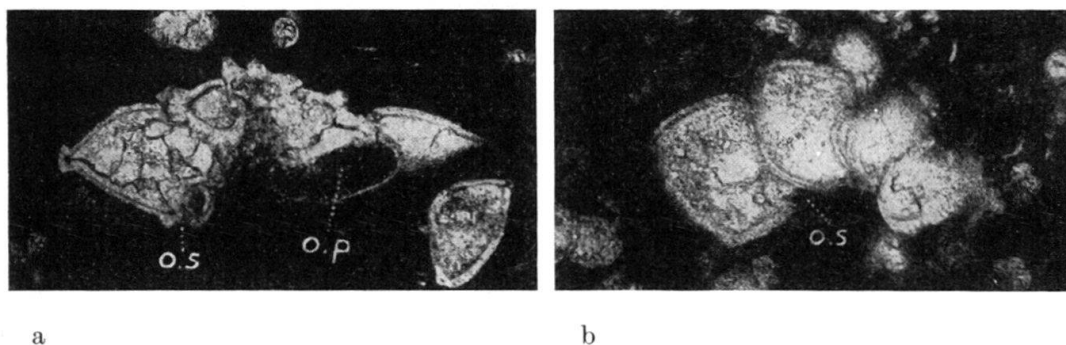


Fig. 4. *Globotruncana (Rotalipora) apenninica* O. RENZ.

a: coupe axiale montrant les ouvertures, le double test et le canal carénal (à gauche). Gubbio, niv. 6, plaque mince contenant les types figurés par O. RENZ (p. 14, fig. 22). b: coupe tangentielle oblique, ibid, même niveau.

o. s. = ouverture suturale, o. p. = ouverture principale ou intériomarginale. Gr. 75 ×.

Or on peut se demander si le maintien de *globotruncanoides* comme espèce se justifie encore. Cette forme diffère d'*apenninica typica* par ses loges plus serrées, en moyenne plus nombreuses au dernier tour (7 au lieu de 6), des bourrelets suturaux inférieurs plus accusés, enfin une forme plus arquée du promontoire adombilical des loges. Tous ces caractères peuvent entrer dans le domaine de variabilité spécifique et nous estimons donc qu'il conviendrait mieux de faire de *globotruncanoides* une variété d'*apenninica* et de lui donner un autre nom si les lois draconiennes de la nomenclature le permettent.

En passant en revue les lames minces de O. RENZ contenant les originaux de *Glt. apenninica*, nous avons trouvé de nombreuses sections offrant des indices certains de la présence d'ouvertures accessoires suturales et quelques-unes aussi qui montraient distinctement la grande ouverture intériomarginale. Dans la coupe axiale figurée ci-dessus (Fig. 4a) on voit, à droite, un septum en partie inclus dans l'épaisseur de la lame et dans lequel apparaît le contour bien marqué de la vaste ouverture principale (o. p.) s'étendant jusqu'à l'ombilic. La partie inférieure du septum (convexe) finit en biseau dans le vide, tandis que du côté dorsal le plan de la coupe passe par la carène. A gauche, l'ouverture suturale (o. s.) apparaît entre les promontoires internes, cunéiformes, des loges. La boucle peut correspondre

¹⁰) Des exemplaires de la forme *gamma* à convexité inférieure poussée à l'extrême et dont les loges prennent à la face ombilicale l'aspect des tubercules d'une molaire sont décrites dans ce bulletin comme espèce particulière, par L. MORNOU qui les a découvertes dans le Cénomaniens du Montsalvens.

au péristome de l'ouverture. (Comparer cette coupe à la fig. 4, pl. XVII, vue latérale). A la fig. 4b, la section est oblique-tangentielle. Au point o. s., elle passe exactement par une ouverture suturale.

Glt. apenninica RENZ de la scaglia de Gubbio et du Mte Acuto, possède donc le système d'ouvertures propre au sous-genre *Rotalipora*. Ce point nous paraît acquis. Il faudra cependant chercher à compléter ces observations, dès qu'il aura été possible d'isoler des topotypes.

En attendant, les formes de la Breggia décrites par GANDOLFI comme *apenninica* correspondent de très près à celles de l'Apennin. Nous ne doutons même pas de leur identité. Il eut été curieux du reste, de trouver une différence dans les populations de ces deux gisements dont la faune pélagique appartient au même bassin de sédimentation¹¹).

Globotruncana (Rotalipora) turonica (BROTZEN).

Pl. XVI, fig. 5, XVII, fig. 5.

A la description des formes unicarénées de la Breggia nous joignons celle de cette espèce dont M. F. BROTZEN a eu l'obligeance de nous communiquer quelques échantillons provenant du Turonien de Poméranie. Il était nécessaire de la figurer ici pour la comparaison. L'exemplaire qui est représenté aux planches XVI et XVII, fig. 5 est de grande taille et microsphérique. (L'original est très transparent; aussi, pour en rendre les détails plus visibles, l'avons-nous dessiné tel qu'il apparaîtrait une fois calciné, avec ses carènes et pustules blanchies). Il correspond de près au type de BROTZEN (3, fig. 10, p. 33), mais sa spire est dextrogyre (le sens de l'enroulement n'a aucune influence sur les autres caractères de la coquille).

L'ouverture intériormarginale est vaste, mais ne remonte pas jusqu'à la carène. Les ouvertures suturales sont en forme de lucarnes et surmontées d'un bourrelet. Au début du dernier tour, elles se trouvent encore au bord de l'ombilic, ce ne sont que les deux dernières qui ont une position nettement suturale.

Les expansions lamelleuses, étroitement soudées, ferment complètement l'ombilic.

La coquille comprend 16 loges dont 5 occupent le dernier tour. On compte en tout 3 tours et demi. (BROTZEN accorde à l'espèce une amplitude de variation assez considérable. Il indique comme nombre de loges au dernier tour de 5 à 8). La carène marginale, couverte de petites pustules, est nettement dessinée jusqu'à la dernière loge. A la face supérieure seulement, elle borde les septa. La face inférieure présente des sillons suturaux assez profonds. Une des caractéristiques de l'espèce est la présence de groupes de pustules occupant le milieu des parois des loges. Elles se montrent aussi bien à la face supérieure qu'à la face inférieure et concourent à donner aux loges un profil lozangique. En sectionnant dans divers sens des modèles en plâtre confectionnés d'après les exemplaires reçus de M. BROTZEN, nous avons été frappé de constater que la coupe axiale de *Rotalipora turonica* ressemble de très près à celle de *Globotruncana alpina* BOLLI (1) (espèce basée uniquement sur l'aspect qu'elle présente en coupe axiale). D'autre part, ayant découvert dans les lames minces de O. RENZ, au niveau auquel apparaît

¹¹) Cette identité faunistique s'étend sans doute à tout le domaine alpin. Nous avons constaté que la succession des espèces de la Scaglia de l'Apennin correspond à celle qu'a notée BOLLI (1) dans le Crétacé helvétique. Dans la série de lames minces d'OTTO RENZ on voit apparaître *Glt. alpina* et *Glt. helvetica* comme dans les Alpes, au moment où se montrent les premières *renzi*.

Glt. renzi, de nombreuses sections rapportables à *Glt. alpina*, nous avons pu constater que cette espèce possède des pores suturaux et appartient donc au sous-genre *Rotalipora*. Il est hors de doute que *turonica* et *alpina* sont des formes très voisines, peut-être appartiennent-elles à la même espèce. Elles ont du reste la même répartition stratigraphique. Une comparaison rigoureuse ne sera possible que lorsqu'on disposera d'exemplaires isolés (topotypes) de *Glt. alpina* BOLLI.

Globotruncana s. str.

Subgénéotype: *Pulvinulina arca* CUSHMAN (5, Pl. 19, fig. 11).

La diagnose de CUSHMAN peut être reprise pour le sous-genre, mais il faut la compléter par des indications plus précises sur la région aperturale. Nous ajouterons: Ouverture principale le plus souvent dans l'ombilic seulement, mais encore partiellement marginale chez les formes primitives. Pas d'ouvertures suturales. Expansions lamelleuses formant autour de l'ombilic une série d'arcades qui s'allongent parfois en cornets déjetés vers l'arrière.

A ce sous-genre se rattachent 1^o toutes les espèces entièrement ou partiellement bicarénées telles que: *renzi* GANDOLFI-THALMANN, *marginata* (REUSS), *linnei* (D'ORB.), *lapparenti* BROTZEN (avec ses var. et subsp.), *ventricosa* (WHITE), *fornicata* PLUMMER, *arca* (CUSHMAN) (avec *leupoldi* BOLLI et *convexa* SANDIDGE), *contusa* CUSHMAN, *caliciformis* (DE LAPPARENT). 2^o les unicarénées *stephani* GANDOLFI, avec var. *turbinata* n. var. (= *apenninica* β), *helvetica* BOLLI, *sigali* n. sp., *calcarata* CUSHM., *cretacea* CUSHMAN, *rosetta* CARSEY, *conica* (WHITE), *stuarti* (DE LAPP.).

Glt. (Globotruncana) stephani GANDOLFI.

Pl. XVI, Fig. 6, XVII, 6.

Cette petite espèce essentiellement cénomanienne, fréquente dans les couches à *Glt. apenninica*, est caractérisée par ses loges globuleuses, sa spire haute et sa carène épaisse tendant à s'estomper, parfois même à disparaître dans les dernières loges. GANDOLFI a décrit en détail ses caractères généraux et ornementaux.

Pour l'examen de la région ombilicale, nous avons choisi des exemplaires aussi rapprochés que possible du type. Celui que nous figurons ici (pl. XVI, fig. 6 et XVII, fig. 6) provient du niveau 43. On peut en trouver de pareils aussi bien dans les niveaux inférieurs (35, 39) que supérieurs (50, 55, etc.). Nous en avons exécuté en février 1949 un modèle en plastiline reproduit en plâtre, au grossissement 100 $\times$.

Une fois libérée de son bouchon de gangue, la région ombilicale de *Glt. stephani* s'est révélée toute différente de celle des espèces du groupe *apenninica*. En effet, on constate que les ouvertures accessoires manquent complètement. L'ombilic est étroit et bordé par des expansions lamelleuses fortement échancrées qui en laissent libres le milieu, et y dessinent une petite rosette. L'ouverture principale est du type intériomarginal, mais elle ne remonte pas aussi haut que chez *Thalmaninella* et *Rotalipora*. Elle est bordée d'un petit bourrelet péristomal.

Nous avons fait remarquer plus haut, p. 605, que *Glt. apenninica* var. *beta* ne possède pas d'ouvertures accessoires, et présente un ombilic du type *stephani*. Après examen de l'holotype et d'un certain nombre d'exemplaires tirés des niveaux où cette variété est fréquente, nous avons acquis la conviction qu'elle peut même être considérée comme une variété de cette espèce. Nous la nommerons var. *turbinata* en raison de sa spire particulièrement haute.

Elle est reliée au type par des intermédiaires et sa répartition stratigraphique est à peu près la même (voir GANDOLFI 10, fig. 49, p. 136). Nous désignons comme type l'exemplaire figuré par GANDOLFI sous le nom de *Glt. apenninica* var. *beta*, p. 118, fig. 41 b.

Globotruncana stephani GANDOLFI var. *turbinata* n. var.

Globotruncana apenninica var. *beta* GANDOLFI (10, fig. 41 b, p. 118).

Cette variété diffère du type par sa spire plus haute, un pourtour moins lobé, une carène marginale et septale s'étendant le plus souvent jusqu'à la dernière loge. Sa taille est généralement un peu supérieure à celle du type de l'espèce et l'on compte jusqu'à trois tours de spire.

L'ombilic est étroit, bordé intérieurement d'une lèvre festonnée. L'ouverture principale est semi-lunaire, elle ne s'étend que jusqu'au milieu de la base du septum, son angle supérieur demeure donc assez éloigné de la carène (au moins chez l'individu du niveau qui nous a servi de type pour un modèle plastique).

Remarques.

Ayant constaté chez cette espèce l'absence d'ouvertures accessoires, ainsi qu'une réduction de la partie septale de l'ouverture intérior marginale, nous l'avons placée dans le sous-genre *Globotruncana* en la considérant comme la forme la plus primitive de toutes. Mais il est évident que l'on pourrait tout aussi bien en faire un *Globorotalia*. Ses caractères ornementaux et aperturaux ne s'y opposent pas, l'étroitesse de son ombilic pourrait même être invoquée comme décisive dans ce sens. Elle appartiendrait au sous-genre *Turborotalia*, mais y figurerait comme une espèce d'une forme tout à fait insolite, vu la forte convexité dorsale de son test. Si l'on composait une clef de détermination pour les genres, sous-genres et espèces de la famille des Globorotalidés, on aurait quelque embarras à faire entrer *Glt. stephani* dans les *Globotruncana*, faute de pouvoir définir en termes concis les particularités décidant en faveur de cette attribution. Pourtant les traits de parenté qu'elle offre avec des *Globotruncana* bien caractérisés sont suffisamment nombreux pour justifier le classement que nous adoptons ici. En effet, les espèces les plus voisines de *stephani* sont *Glt. renzi* et *Glt. aff. renzi* du Turonien basal (voir p. 612), espèces chez lesquelles s'ébauche le bandeau carénal (la double carène)¹² et que l'on peut aisément regarder comme intermédiaires entre *stephani* et *linnei*.

Quant aux caractères aperturaux, nous trouvons également chez *Glt. stephani* l'ébauche du dispositif propre aux *Globotruncana* s. str., mais chez elle l'ouverture empiète encore assez largement sur la face marginale du septum et l'ombilic est encore trop étroit pour permettre le développement en cornets des expansions lamelleuses.

Les relations de parenté de *Glt. stephani* avec les Globigérines du groupe *cretacea*, telles que les admet GANDOLFI, sont concevables si l'on accepte comme critère principal la forme plus ou moins globuleuse des loges. Mais avant de se prononcer sur cette importante question, il sera nécessaire de reprendre l'étude de *Globigerina cretacea* (forme assez polymorphe) et d'examiner en détail les carac-

¹²) M. L. MORNOD, dans un travail qui paraît dans le même fascicule de cette revue, décrit sous le nom de *Glt. imbricata* n. sp. une espèce également proche de *stephani* et s'en distinguant par une dichotomisation de la carène marginale.

tères structuraux des formes de la Breggia attribuées à cette espèce (ombilic, ouverture, septa etc.). Une filiation à partir de *Pseudovalvulineria* est tout aussi possible.

Globotruncana (Globotruncana) sigali n. sp.

Fig. 5 et Pl. XVI, fig. 7, XVII, fig. 7.

Holotype: fig. 5.

Cotype: fig. 6. (coupe axiale).

Niveau: Turonien inférieur.

Localité: Sidi Aïssa, au S. d'Aumale.

Matériel étudié: 21 expl. isolés et 2 coupes axiales.

Nous dédions cette espèce à M. JACQUES SIGAL à qui nous devons un échantillon du matériel dans lequel elle se trouvait et dont les travaux ont apporté une contribution importante à nos connaissances sur les Globorotalidés. Il s'agit de la

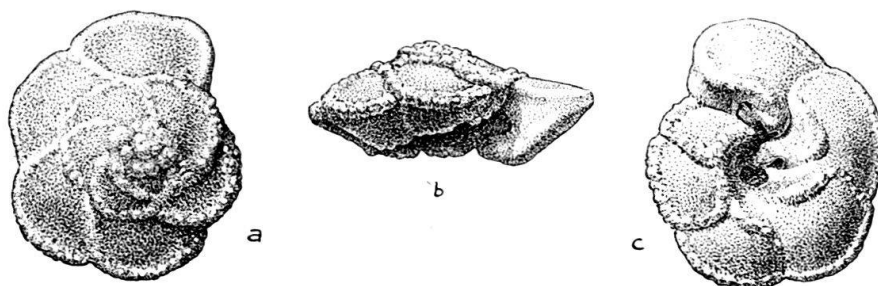


Fig. 5. *Globotruncana (Globotruncana) sigali* n. sp.

Holotype, Turonien inférieur. Sidi Aïssa près Aumale (Algérie). A noter l'ouverture de la dernière loge presque entièrement obturée par une expansion lamelleuse. Gr. 50 $\times$.

forme que notre confrère avait mentionnée comme *Glt. apenninica* dans une note préliminaire sur la microfaune du Cénomanien-Turonien de l'Algérie (21, p. 265).

Diagnose. Forme unicarénée, biconvexe, à contour modérément lobé, spire régulière le plus souvent dextrogyre, composée de 12 à 15 loges dont 5 à 7 (en général 6) occupent le dernier tour. Carènes perlées. Bourrelets suturaux présents sur les 2 faces de la coquille. A la face spirale (supérieure), la carène de chaque loge décrit un arc de cercle et tombe obliquement sur le tour qui précède, mais cette obliquité diminue progressivement, de telle sorte que dans le dernier tour la carène septale (bourrelet sutural) prend une direction de plus en plus radiaire et fait un léger coude au point où elle se détache de la carène marginale. A la face ombilicale (inférieure) les carènes septales décrivent une courbe en S et viennent border la dépression ombilicale. Les loges ont de ce fait un aspect réniforme, mais un peu moins accusé que chez *Glt. lapparenti* (voir pl. XVI, fig. 7).

L'ombilic est de diamètre moyen. Des expansions lamelleuses l'obstruent presque complètement. Elles sont hémicylindriques et chevauchent les unes sur les autres, leur bord libre s'ouvre en portique au milieu de l'ombilic. Dans les individus les mieux conservés et chez lesquels ces ponts calcaires ont tout leur développement, on voit à cet endroit un système d'«ouvertures» rondes ou semi-lunaires. Dans l'exemplaire pl. XVI et XVII, fig. 7, les expansions lamelleuses paraissent être réduites à de courtes languettes, mais il semble qu'elles ont été en partie brisées lors du nettoyage.

L'ouverture principale (intériomarginale), ne remonte pas beaucoup au delà de l'ombilic, son bord supérieur se trouve à mi-distance entre la carène marginale et l'ombilic. Chez l'exemplaire choisi comme holotype (fig. 5), l'ouverture se trouve en grande partie masquée par une lamelle extrêmement fine qui ne laisse à découvert qu'une étroite fente à son bord supérieur.

Les ouvertures suturales manquent complètement. Le proloculum atteint 0,02 mm de diamètre interne (expl. fig. 6). Les premières loges sont globuleuses et recouvertes de fortes pustules appartenant à un épaississement secondaire du test. Le test est assez mince, les carènes, septa et expansions lamelleuses renferment comme chez tous les représentants du genre *Globotruncana* s. l. un système de canaux qu'il sera très intéressant d'étudier en détail.

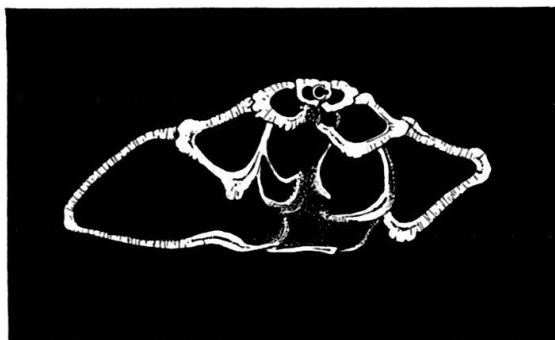


Fig. 6. *Glt. (Globotruncana) sigali* n. sp.

Cotype. Coupe axiale passant par la dernière loge. Proloculum visible. A noter le grand développement des expansions lamelleuses. Même gisement. L'exemplaire avait 6 loges au dernier tour et au total 14—15. Gr. 75 $\times$.

Rapports et différences.

En lames minces, il sera bien souvent impossible de distinguer *Glt. sigali* de *Rotalipora apenninica*. Toutefois, si l'on dispose de bonnes coupes axiales passant par l'ouverture intériomarginale, la différence des deux espèces apparaîtra nettement; on remarquera aussi dans l'ombilic de *Glt. sigali* que les expansions lamelleuses qui l'occupent sont en forme d'U et en débordent parfois.

A l'état isolé, *Glt. sigali* se reconnaîtra facilement aux carènes sigmoïdales de sa face inférieure et, si l'exemplaire dont on dispose est bien dégagé, on constatera l'absence des ouvertures suturales. Notre espèce est assez voisine de *Glt. cretacea* CUSHMAN (6), forme également unicarénée et à expansions lamelleuses très développées. Mais celle-ci a des loges plus espacées, des carènes septales plus obliques et la face supérieure presque plane. En outre, sa répartition verticale n'est pas la même: En Amérique, elle se montre surtout dans l'Austin (Coniacien) et le Taylor (Campanien) et monte jusque dans le Navarro inférieur (Maestrichtien inf.).

Glt. sigali se distingue aisément de *Glt. stuarti* par son ombilic étroit, sa spire plus ouverte et l'angle aigu que forment sur la carène marginale les 2 faces de la coquille. En outre ses loges conservent un contour arrondi (à peine anguleux vers la fin de la spire), alors qu'il est chez *stuarti* nettement trapézoïdal, au moins au dernier tour et très souvent déjà dès l'avant-dernier.

Il n'y a pas lieu de confondre notre espèce avec *Glt. turona* OLBERTZ (du Turonien de Westphalie), forme décrite comme sous-espèce par son auteur sous

le nom de *Globigerina (Globotruncana) marginata turona* (13). Chez elle, la face ombilicale est légèrement concave, la face dorsale très basse, les loges un peu renflées et les carènes inférieures manquent presque complètement. Ses caractères aperturaux n'ont pas été décrits.

Glt. sigali n. sp. ne nous est connue jusqu'ici que de son gisement type, mais il est fort probable qu'elle se trouve représentée parmi les formes unicarénées signalées dans le Turonien et même plus haut (voir HILTERMANN et ALTANER 11) sous le nom de *Glt. apenninica*.

Dans les marnes turoniennes de Sidi Aïssa, *Glt. sigali* n. sp. est accompagnée d'une autre *Globotruncana* s. str. unicarénée, mais dont les loges sont plus espacées et plus proéminentes à la face inférieure.

Glt. (Globotruncana) sp. aff. renzi THALMANN-GANDOLFI.

Pl. XVI, fig. 8, pl. XVII, fig. 8.

Nous figurons sous ce nom provisoire un petit exemplaire voisin de la forme que O. RENZ appelait «Zwischenform apenninica-linnei» et qui a été nommée en 1942 *Glt. renzi* par THALMANN (23) et par GANDOLFI (10), indépendamment.

Il provient d'un petit échantillon de marnes du Turonien inférieur de l'Oued Guetarini au NW de Sidi Aïssa (environs d'Aumale, Algérie) que m'a aimablement communiqué M. J. SIGAL. On trouvera des données stratigraphiques sur ce gisement dans une note que cet auteur a publiée en 1949 (21).

La spire comprend au total 16 loges réparties sur un peu plus de 2 tours et demi, 6 occupant le dernier tour. Des carènes ou bourrelets pustuleux bordent les septa à la face dorsale dès les premières loges, et, jusqu'à la 11ème ou 12ème loge, la carène marginale est double. La première des 6 loges du dernier tour est encore bordée de deux carènes formées de petites pustules. Chez les 2 exemplaires étudiés, la deuxième loge du dernier tour est avortée (trop petite pour le rang qu'elle occupe) et ne porte qu'une seule carène épaisse rappelant celle de *Glt. stephani* GAND., les 4 suivantes sont unicarénées, mais, au voisinage de la suture septale, le bourrelet carénal se divise en 2 branches divergeantes, la supérieure constitue le bourrelet septal de la face spirale, l'inférieure s'efface dans le sillon sutural de la face ombilicale. La dernière loge n'a qu'une carène mousse, à peine marquée. On voit que dans une forme semblable, les coupes axiales présenteront en général le profil typique de *Glt. renzi* (à dernière loge unicarénée). Mais si la section passe par hasard par le point de dichotomisation de la carène de l'une des dernières loges, elle laissera croire qu'on a affaire à une forme entièrement bicarénée.

L'ouverture principale n'est pas nettement visible, mais on constate qu'elle ne s'étend pas beaucoup au-delà du bord de l'ombilic. Des languettes péristomales assez développées convergent dans la dépression ombilicale, laissant entre elles de profondes encoches. Pas d'ouvertures accessoires.

Comme forme et dimensions, notre exemplaire correspond de très près à l'exemplaire fig. 20, pl. VI de RENZ (17) (coupe verticale). Mais RENZ n'ayant pas eu d'échantillons isolés, une comparaison rigoureuse est impossible. GANDOLFI a trouvé au niveau 62 de la Breggia des sections pour une part fort voisines de celles figurées par RENZ (ibid., fig. 18—23) et qui se rapportent à une forme plutôt convexe dorsalement et à dernières loges globuleuses (10, tav. X, fig. 2). Notre exemplaire s'en rapproche également.

En revanche, il diffère notablement de la forme du gisement de Coldrerio (10, p. 124, fig. 45) désignée comme *Glt. renzi* GANDOLFI, forme à face spirale

aplatie et dont les loges ont à la face ombilicale le contour réniforme de celles de *Glt. lapparenti*. Il y a une *renzi* primitive et une *renzi* évoluée. La nôtre avec ses dernières loges globuleuses est du type primitif, celle des gisements tessinois de Coldrerio et Scabriana du type évolué, à moins qu'il ne faille les considérer comme des *lapparenti* dont le bandeau carénal s'est fortement rétréci dans les dernières loges. Elles appartiennent du reste à un niveau dans lequel *lapparenti* abonde, tandis que la petite forme arquée est accompagnée en Algérie de *Glt. helvetica* et à la Breggia (niv. 62) de *Glt. cf. apenninica* RENZ et de *Glt. cf. alpina* BOLLI, espèces unicarénées.

Les affinités de cette forme sont d'un grand intérêt phylogénétique. Par sa double carène et ses caractères aperturaux elle appartient sans conteste au groupe de *Globotruncana* s. str. dans lequel elle représente le type bicaréné en voie de formation. Elle offre d'autre part encore quelques traits de parenté avec *Glt. stephani* GANDOLFI, dont elle est probablement issue (dernières loges un peu renflées, pustules sur la face inférieure des loges). Le niveau stratigraphique qu'elle occupe est précisément celui où apparaissent les premières formes à deux carènes.

Le petit échantillon de marne dans lequel nous avons trouvé *Glt. aff. renzi* contient d'autres *Globotruncana*. *Glt. (Globotruncana) helvetica* BOLLI, déjà mentionné par SIGAL y est fréquent et représenté par de beaux exemplaires dont on peut facilement dégager l'ombilic qui offre les caractères du sous-genre *Globotruncana*, mais avec une ouverture principale empiétant sur la partie marginale du septum. Nous avons trouvé en outre une espèce unicarénée nouvelle qui a été décrite plus haut p. 610 sous le nom de *Glt. sigali* n. sp. Enfin, un unique exemplaire de *Thalmaninella brotzeni*, peut-être égaré.

Globotruncana (Globotruncana) lapparenti BROTZEN 1936.

Pl. XVI, fig. 9 et XVII, fig. 9.

Il n'y a pas grand' chose de nouveau à dire sur la région aperturale des formes du groupe *linnei* (-*lapparenti*); nous en avons placé un représentant dans nos planches comme terme de comparaison. D'ORBIGNY avait déjà remarqué que l'ouverture donne dans l'ombilic et dans plus d'une description nous trouvons mentionné le fait que des lèvres ou expansions du test bordent la cavité ombilicale.

L'exemplaire que nous figurons ici (pl. XVI et XVII, fig. 9), est incomplet, il lui manque 2 loges, mais ses expansions péristomales sont particulièrement bien conservées. Il provient du Flysch crétacé de Scabriana, près Balerna (Tessin méridional) (coll. GANDOLFI). Ces expansions se présentent comme des avant-toits de forme arquée surmontant l'ouverture principale de chaque loge et empiétant légèrement les uns sur les autres.

L'ouverture principale s'étend un peu au-dessus de la carène qui borde l'ombilic.

Globotruncana (Globotruncana) stuarti DE LAPPARENT 1918.

Fig. 7a et pl. XVI, fig. 10, XVII, fig. 10.

En ce qui concerne l'ouverture il n'y a, à proprement parler, aucune différence entre les formes du groupe «*linnei*» et celles du groupe *stuarti*. L'ouverture principale donne dans l'ombilic, son bord supérieur s'appuie en général sur la carène ou le groupe de pustules formant la margelle de la dépression ombilicale. Elle

occupe la plus grande partie de la face interne des loges et elle est toujours surmontée d'une expansion lamelleuse arquée dont le développement varie notablement. Dans le cas le plus fréquent (fig. 7a), les expansions lamelleuses forment une série d'arcades, laissant à découvert la plus grande partie de l'ombilic. Mais, très souvent, elles s'élargissent et chevauchent les unes sur les autres en se déversant vers l'arrière (pl. XVI, fig. 10). Elles peuvent s'étendre dans ce cas jusqu'au centre de l'ombilic et prennent une forme semblable à celle des ailettes d'une turbine.

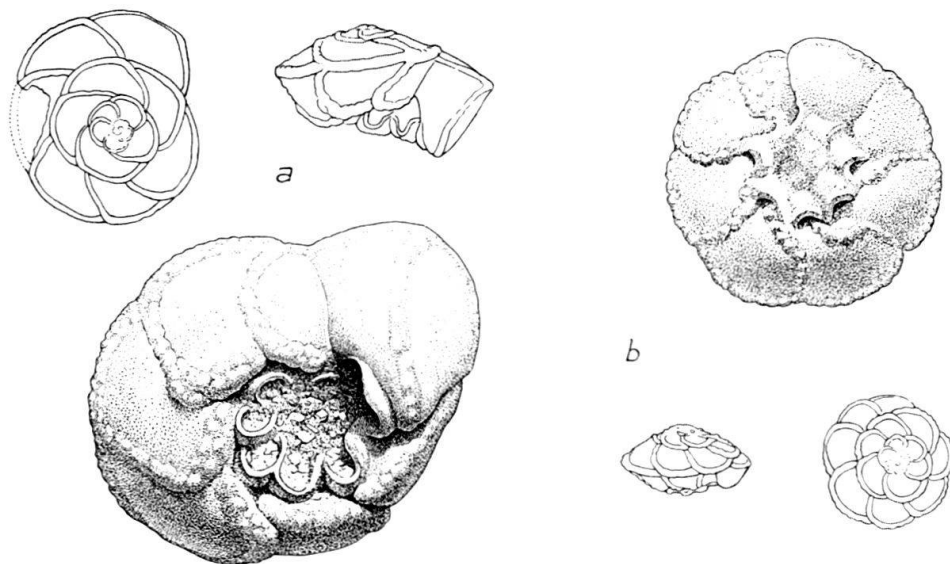


Fig. 7. a: *Glt. (Globotruncana) stuarti* (DE LAPPARENT).

Hendaye, Maestrichtien. En haut (gr. 30 $\times$), faces spirale et latérale, en bas (gr. 60 $\times$), vue oblique montrant les arceaux ou cornets formés au bord de l'ombilic par les expansions péristomales.

b: *Glt. (Globotruncana) sp. aff. conica* (WHITE).

Pattenauermérgel, Campanien, N. Mattsee (Salzburg). En haut (gr. 60 $\times$), face ombilicale. Ombilic entièrement recouvert par les expansions péristomales soudées entr'elles et laissant un passage libre au droit des sillons septaux.

Ce dispositif permet à toutes les loges du dernier tour de communiquer directement avec l'extérieur. Il n'est pas sans analogies avec le dispositif des ouvertures accessoires de *Thalmanninella*, mais sa genèse n'est pas la même.

Le type d'ouverture de *Glt. stuarti* se retrouve chez *Glt. conica* (WHITE). Dans les formes appartenant au groupe *rosetta-conica*, il peut arriver que les expansions lamelleuses acquièrent un tel développement qu'elles encombreront toute la dépression ombilicale au point d'en déborder. Nous l'avons observé chez 2 exemplaires d'une petite espèce intermédiaire entre *rosetta* et *conica*, provenant du Campanien¹³) des environs de Salzbourg (voir fig. 7b). Ici aussi, l'obturation n'est pas complète. Aux points où les sillons suturaux touchent l'ombilic, la lamelle fait un pont. On trouve donc tout autour du «couvercle ombilical» des ouvertures

¹³) Pattenauermérgel (Leistmérgel), à 1 km au N de Mattsee. Un échantillon de ces marnes, très riches en Foraminifères, nous a été obligeamment communiqué par M. WIEDENMAYER. Elles contiennent en abondance des formes du groupe *stuarti*, de même qu'une espèce bicarénée convexe, à bandeau carénal oblique qui, en coupe axiale, correspond exactement à *Glt. leupoldi* BOLLI, mais que l'on pourrait tout aussi bien identifier à *Glt. arca* (CUSHMAN) type. Cette question de synonymie pourra être tranchée dès que l'on disposera de coupes minces de l'espèce américaine.

livrant passage au sarcode. Dans l'échantillon que nous figurons ici, les expansions lamelleuses constituent le point le plus saillant de la face ombilicale.

Il n'est pas rare de trouver l'ombilic ainsi recouvert par des lames secondaires. C'est le cas notamment chez le type de *Globotr. cretacea* CUSHMAN (6, Pl. 11, fig. 6). H. J. PLUMMER a figuré sous le nom de *Glt. arca* CUSHMAN (15, pl. XIII, fig. 8) une forme qui présente également cette particularité. Certains Globigérinidés tels que *Glob. rugosa* PLUMMER possèdent aussi un couvercle ombilical avec ouvertures au niveau des sillons suturaux.

Conclusions.

Nous limiterons nos conclusions à quelques brèves remarques sur la phylogénie des *Globotruncana* s.l., telle qu'elle peut être esquissée à la lumière des observations que nous venons de relater.

La lignée *roberti-ticinensis-apenninica* admise par GANDOLFI demeure bien établie. Le fait que *Ticinella roberti* possède un système d'ouvertures accessoires identique à celui de *Thalmaninella ticinensis* confirme l'hypothèse qu'elle en est la souche.

Le passage *ticinensis-apenninica*, attesté par la présence d'intermédiaires, reste certain. Il s'accompagne d'une migration des ouvertures accessoires dans les sillons suturaux. On en conclut que *Rotalipora* est issu de *Thalmaninella*¹⁴).

Le passage *apenninica-linnei* (*Rotalipora-Globotruncana*) qui paraissait s'effectuer par l'intermédiaire de *Glt. renzi* n'est plus admissible, si l'on s'en rapporte au système apertural. *Rotalipora* est une lignée latérale qui s'éteint avec *R. cushmani* à moins qu'elle n'ait comme descendants les Cymbaloporidés, ainsi que le pense FR. BROTZEN. Elle ne donne pas naissance à des espèces bicarénées du sous-genre *Globotruncana*.

De même, il paraît également exclu que les espèces unicarénées du s. gen. *Globotruncana* (*cretacea*, *stuarti* etc.) aient une origine rotaliporienne.

Globotruncana s. str. semble débiter avec *Glt. stephani*, espèce cénomaniennne, d'où ont pu dériver aussi bien les formes unicarénées que les bicarénées. *Glt. stephani* s'apparente visiblement à la *renzi* primitive et l'on peut concevoir aisément les intermédiaires capables de la relier à *sigali* ou *cretacea*.

Quant à désigner les formes qui seraient à l'origine des *Globotruncana*, nos données ne le permettent pas encore. Une étude structurale et embryogénétique des *Pseudovalvulinaria* et de certains Globigérinidés du groupe *cretacea* est encore nécessaire à cet effet. Il reste vraisemblable que la lignée *roberti-apenninica* est issue de *Pseudovalvulinaria lorneiana* et l'on peut se représenter que des petites espèces du même groupe, qui se distinguent à peine des Globigérines sont à l'origine de la lignée *stephani-linnei*. La filiation *Globigerina-Globotruncana*, admise par beaucoup d'auteurs, nous paraît encore douteuse. La vraie Globigérine est un type évolué, déjà spécialisé comme flotteur, adapté à la vie pélagique. Son évolution conduit à *Orbulina*, la sphère parfaite. Comment devrait-il donner naissance à des formes plates et carénées qui nous ramènent à peu de chose près au type *Discorbis*? Le fait que les premières loges de *Globotruncana* et de *Globorotalia* sont sphériques ne prouve rien. Elles sont tout aussi rondes chez *Cibicides*,

¹⁴) SIGAL avait admis (20 1948) la filiation inverse, mais à ce moment, on ne savait pas encore que les *Glt. ticinensis* du Cénom. inférieur possédaient des ouvertures du type *Thalmaninella*.

Planulina, *Discorbis*, etc. et leur ouverture n'est pas encore béante dans l'ombilic, mais marginale. Elles représentent le stade népionique indifférencié commun à nombre de *Rotaliformes*. Enfin notons que par la structure de son test, *Globotruncana* s'apparente plus étroitement à *Planulina*¹⁵), *Anomalina* et *Pseudovalvulineria* qu'à *Globigerina*.

La grande ressemblance que certains *Globotruncana* offrent avec des Globigérines peut être un phénomène de convergence. La tendance à présenter des loges globuleuses existe dans tous les groupes d'espèces et particulièrement dans celui de *Glt. marginata*. *Glt. globigerinoides* BROTZEN (2) en serait l'aboutissement: la rosaline globigérinisée dont les carènes sont en voie de disparition.

Ouvrages cités.

1. BOLLI, H. Zur Stratigraphie der Oberen Kreide in den höheren helvetischen Decken. *Eclogae geol. Helv.*, vol. 37, 1944.
2. BROTZEN, FR. Foraminiferen aus dem schwedischen untersten Senon von Eriksdal in Schonen. *Sver. geol. Undersökning ser. C. n. 396* *Arsbok* 30, No. 3, 1936.
3. — Die Foraminiferengattung *Gavelinella* nov. gen. und die Systematik der Rotaliiformes (*Sveriges geologiska Undersökning. Arsbok* 36, No. 8, ser. C., 1942).
4. CITA, MARIA B. Ricerche strat. e micropaleontologiche sul cretaceo e sul eocene di Tignale. *Istit. geol. pal. Milano. Publ.* 53, 1948.
5. CUSHMAN, J. A. An outline of a reclassification of the Foraminifera. *Contr. Cushman Labor. Foram. Res.* vol. 3, 1927.
6. — Some new species of rotaliform Foraminifera from the American Cretaceous. *Contribution Cushman lab. Foram. Res.* Vol. 14, part 3, 1938.
7. — Upper cretaceous Foraminifera of the Gulfcoastal region of the United States and adjacent seas (*U. S. geol. surv. Prof. paper* 206), 1946.
8. CUSHMAN, J. A. & BERMUDEZ T. J. Some Cuban species of Globorotalia. *Contribution Cushman lab. Res.* Vol. 25, p. 2, 1949.
9. DUBOURDIEU, G. & SIGAL, J. Notes stratigraphiques et paléontologiques sur la région du Dj. Ouenza (Algérie) Aptien, Albien, Cénomaniens. *Bull. Soc. geol. Fr.*, 5. sér., tome XIX, 1949.
10. GANDOLFI, R. Ricerche micropaleontologiche e stratigrafiche sulla scaglia e sul flysch cretaceo dei dintorni di Balerna. *Riv. Ital. di Pal.* Anno XLVIII, Mem. 4, 1942.
11. HILTERMANN, H. Fortschritte der stratigraphischen Mikropal. in Deutschland. *Festschrift zur 150. Jahresfeier der Gründung der Nat. hist. Ges. zu Hannover*, 1947.
12. DE LAPPARENT, JACQUES. Etude lithologique des terrains crétacés de la région d'Hendaye. *Mém. Expl. Carte géol. Fr.* 1918.
13. OLBERTZ, GERTA. Untersuchungen zur Mikrostratigraphie der oberen Kreide Westfalens: Turon, Emscher, Untersenon. *Paläont. Zeitschrift* Bd. 23, 1944.
14. D'ORBIGNY, ALCIDE. Histoire physique, politique et naturelle de l'île de Cuba (Ramon de la Sagra), Paris 1839.
15. PLUMMER, HELEN J. Some cretaceous Foraminifera in Texas. *Univ. Texas Bull.* No. 3101, 1931.
16. REICHEL, M. Les Hantkéninidés de la Scaglia et des Couches rouges (Crétacé supérieur). *Eclogae geol. Helv.*, vol. 40, n. 2, 1947.
17. RENZ, O. Stratigraphische und micropalaeontologische Untersuchung der Scaglia im Zentralen Apennin. *Eclogae geol. Helv.*, vol. 29, 1936.
18. SIGAL, J. Précisions sur quelques Foraminifères de la famille des Globorotalidae. *C. R. somm. S. G. Fr.* 19. janv. 1948.

¹⁵) Ainsi qu'à *Planomalina* LOEBLICH et TAPPAN 1946, car c'est à ce genre que se rattache «*Planulina*» *buxtorfi* GAND. espèce qui semble même identique au génotype *P. apsidostroba* L. et T.

19. SIGAL, J. Note sur les genres de Foraminifères *Rotalipora* Brotzen 1942 et *Thalmanninella*. Revue de l'Institut français du Pétrole et Annales des Combustibles liquides, Vol. III, No. 4, 1948.
20. — Un exemple de polyphylétisme et d'évolution parallèle: le genre *Globotruncana* (Foraminifères). XIIIe congrès internat. Zool. Paris, 1948.
21. — Une date remarquable dans l'évolution de la Microfaune du Cénomanien-Turonien en Algérie. C. R. somm. G. Fr. No. 12, 1949.
22. TERQUEM, M. Les foraminifères de l'Eocène des environs de Paris. Mém. soc. géol. France. 3ème série T. II, 1882.
23. THALMANN, H. E. The genus *Globotruncana* and its species. Amer. Assoc. Petroleum Geologists. 27. ann. Convention Denver. 1942, p. 57.52.
24. — Bemerkungen zur Foraminiferenliteratur der letzten Jahre. Eclogae Vol. 39, No. 2, 1946.

Explication de la planche XVI.

Face ombilicale de quelques espèces du genre *Globotruncana* s. l. Grossissement 75 ×.

- Fig. 1. *Glt. (Ticinella* n. sg.) *roberti* GANDOLFI. Breggia, niveau 27, Cénomanien inférieur.
- Fig. 2. *Glt. (Thalmanninella)* *ticinensis* var. *alpha* GANDOLFI. Breggia, niv. 28, Cénomanien inférieur.
- Fig. 3. *Glt. (Thalmanninella)* *ticinensis* GANDOLFI. Breggia, niv. 29, Cénom. inférieur.
- Fig. 4. *Glt. (Rotalipora)* *apenninica* O. RENZ. Exemple très voisin de la forme *typica* de GANDOLFI. Breggia, niv. 50. Cénomanien supérieur.
- Fig. 5. *Glt. (Rotalipora)* *turonica* BROTZEN. Gristow, Poméranie. Turonien inférieur.
- Fig. 6. *Glt. (Globotruncana)* *stephani* GANDOLFI. Breggia, niv. 43, Cénomanien.
- Fig. 7. *Glt. (Globotruncana)* *sigali* n. sp. Sidi Aïssa près Aumale, Algérie. Turonien inférieur. Exemple dont les expansions lamelleuses ombilicales sont en partie détériorées.
- Fig. 8. *Glt. (Globotruncana)* aff. *renzi* THALMANN. Sidi Aïssa. Turonien inférieur.
- Fig. 9. *Glt. (Globotruncana)* *lapparenti* BROTZEN (*linnei* auct.) Scabiana, Tessin méridional, Sémonien. Exemple auquel manquent les 2 dernières loges.
- Fig. 10. *Glt. (Globotruncana)* *stuarti* (DE LAPPARENT). Hendaye, Maestrichtien.

Explication de la planche XVII.

Face spirale (supérieure) et latérale-orale des exemplaires figurés à la planche précédente. Grossissement 50 ×.

Les numéros des figures correspondent à ceux de la pl. XVI.

Es haben ferner gesprochen:

20. — ARNOLD BERSIER (Lausanne): **Les tissus ligneux calcifiés des charbons oligocènes vaudois.** Kein Manuskript eingegangen.

21. — EMIL KUHN (Zürich): **Ein Zahnfund von *Ptychodus* aus der Kreide des Walenseegebietes** (v. Verhandlg. d. Schweiz. Natf. Ges. 1949, p. 141).

22. — EMIL KUHN (Zürich): **Über einen Ganoidfisch vom Gletscher-Ducan (Graubünden)** (v. Verhandlg. d. Schweiz. Natf. Ges. 1949, p. 141).

23. — BERNHARD PEYER (Zürich). ***Protornis glaronensis*. Ergebnisse der Präparation** (v. Verhandlg. d. Schweiz. Natf. Ges. 1949, p. 141).

24. — BERNHARD PEYER (Zürich): **Galvanoplastische Nachbildungen von Fossilien** (v. Verhandlg. d. Schweiz. Natf. Ges. 1949, p. 142).

25. — BERNHARD PEYER (Zürich): **Über den Bau der Flossenstacheln von Acrodus** (v. Verhandlg. d. Schweiz. Natf. Ges. 1949, p. 142).

26. — MANFRED REICHEL (Bâle): **Remarques sur le genre Boreloides Cole et Bermudez** (Résumé in Actes Soc. helv. Sc. nat. 1949).

27. — JOHANNES HÜRZELER (Basel): **Neubeschreibung von Oreopithecus bambolii Gervais** (v. Schweiz. Palaeont. Abhandlungen, Bd. 66, 1949).

28. — MANFRED REICHEL (Bâle): **Alvéolines de l'Oligo-Miocène de Cuba** (Résumé in Actes Soc. helv. Sc. nat. 1949).
