

Zeitschrift: Archives des sciences [1948-1980]
Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève
Band: 18 (1965)
Heft: 1

Artikel: Sur les microfossiles planctiques du stratotype du Spilecciano et du calcaire à nummulites irregularis de Purga di Bolca
Autor: Brönnimann, P. / Stradner, H. / Szöts, E.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-739172>

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: 12.01.2026

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

Séance du 5 novembre 1964

Hansjörg HUGGEL. — Quelques aspects de la physiologie du cœur embryonnaire. (Conférence).

Séance du 3 décembre 1964

P. BRÖNNIMANN, H. STRADNER et E. SZÖTS.¹ — Sur les microfossiles planctiques du stratotype du Spilecciano et du Calcaire à *Nummulites irregularis* de Purga di Bolca.

I. *Le stratotype du Spilecciano.*

En 1961, CITA et BOLLI ont publié une étude critique sur l'étage Spilecciano dont la localité-type se trouve à Spilecco près du village de Bolca, Monti Lessini, Italie septentrionale. Sur la coupe de MUNIER-CHALMAS (1891, p. 28, fig. 4) la localité est signalée comme Monte Spilecco.

Selon FABIANI (1915), qui introduisit cet étage, le Spilecciano comprend l'intervalle stratigraphique entre le Crétacé, représenté par la Scaglia rossa, et la base de l'Eocène moyen.

CITA et BOLLI, dans leur étude (1961, p. 372, fig. 1), ne reproduisent que la partie SW de la coupe classique de FABIANI (1915, p. 21 fig. 6). Complète, celle-ci montre Spilecco au SW, Purga di Bolca et Casa Brusaferrì au centre et le Monte Postale au NE. Pour faciliter la discussion stratigraphique de la localité-type du Spilecciano et du Calcaire à *Nummulites irregularis* nous la reproduirons en entier (fig. 1). Rappelons que dans cette coupe, ce sont les couches 2, tufs, et 3, calcaires de l'Eocène inférieur, qui représentent le stratotype du Spilecciano. Selon SCHWEIGHAUSER (1952, p. 20), ces couches sont très riches en Foraminifères. En particulier, les formes planctiques sont fréquentes, même prédominantes. En rangeant le stratotype dans le Paléocène, cet auteur donne, par rapport à FABIANI, une coupe lithologique plus détaillée, soit de bas en haut :

- 1 m de calcaire vert grisâtre,
- 1 m de calcaire brun grisâtre foncé avec tufs,
- 1-1,5 m de calcaire gris, avec les premières *Nummulites*,
- 1 m de calcaire et marne rouge.

¹ P. BRÖNNIMANN, Institut de Géologie de l'Université, Genève.
H. STRADNER, Geologische Bundesanstalt, Rasumofskygasse, 23, Wien, III.
E. SZÖTS, Faubourg Poissonnière 88, Paris 10^e.

Après avoir rappelé les fossiles déjà connus du stratotype, CITA et BOLLI (1961, pp. 363-367) discutent ses foraminifères planctiques. En plus de quelques coupes obliques difficilement déterminables dans les lames minces, ils mentionnent également,

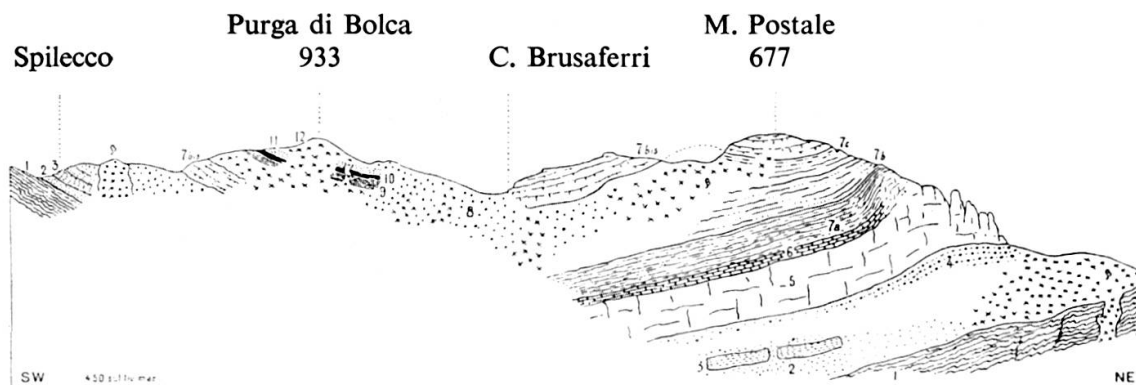


Fig. 1.— Coupe Monte Postale-Monte Purga di Bolca-Spilecco.

D'après FABIANI (1915). Ech. des longueurs 1:16.000, des hauteurs 1:9000

1. Scaglia sénonienne 2. Tufs et 3. Calcaires de l'Eocène inférieur 4. Brèche basaltique à Nullipores 5. Calcaires à Nullipores 6. Calcaires plaquetés à Crustacés 7. Calcaires à Alvéolines: 7a. à Plantes et Poissons 7b. à Mollusques marins 7c. à Mollusques marins, saumâtres et terrestres 7bis. Calcaires à *Numm irregularis* 8. Brèche basaltique 9. Marne 10. Argiles schisteuses et lignites à *Crocodylus vicetinus* 11. Tufs à Palmiers et à Mollusques d'eau douce et terrestres b. Basaltes.

sans en donner leur fréquence, les formes dégagées suivantes, provenant apparemment des marnes rouges:

Globorotalia velascoensis (CUSHMAN)
Globorotalia velascoensis parva REY
Globorotalia acutispira BOLLI et CITA
Globorotalia aequa CUSHMAN et RENZ
Globigerina primitiva FINLAY
Globigerina linaperta FINLAY
Globigerina soldadoensis BRÖNNIMANN.

Dans l'échantillon recueilli par l'un de nous (E. Sz.) en 1959, également de la marne rouge, nous avons reconnu les espèces suivantes:

Globigerina primitiva FINLAY, fréquente
Globigerina soldadoensis BRÖNNIMANN, rare
Globigerina cf. *prolata* BOLLI, très rare
Globigerina cf. *gravelli* BRÖNNIMANN, très rare
Globigerina cf. *velascoensis* CUSHMAN, très rare
Globorotalia rex MARTIN (typique, et formes intermédiaires vers *Globorotalia formosa* BOLLI), commune

Globorotalia velascoensis (CUSHMAN), (forme conique), 1 spécimen

Globorotalia parva REY, commune

Globorotalia marginodentata SUBBOTINA, commune

Globorotalia cf. *angulata* (WHITE), très rare

Globorotalia aequa CUSHMAN et RENZ, rare.

Sur notre demande, M^{me} CITA a bien voulu nous envoyer une lame mince du calcaire et un lavage de la marne rouge du stratotype, ce dernier provenant de la collection de BOLLI. Nous tenons à remercier ici M^{me} CITA pour son amabilité. L'examen du matériel de ce lavage ne nous a pas montré d'autres espèces que celles mentionnées dans notre liste. De plus, relevons que dans cet échantillon, *Globorotalia velascoensis* était très rare; en fait, seuls 2 individus, non typiques, ont pu être repérés.

Nous avons également étudié les échantillons des marnes rouges du stratotype prélevés par Schweighauser et Luterbacher. Nous n'y avons pas trouvé non plus d'autres formes que celles données dans notre liste. Un seul spécimen de *Globorotalia velascoensis* a pu être identifié dans l'échantillon de SCHWEIGHAUSER. A ce propos, nous remercions MM. VONDERSCHMITT, REICHEL et LUTERBACHER d'avoir mis à notre disposition ce matériel.

Enfin, M. E. LANTERNO, Conservateur principal au Muséum d'histoire naturelle de Genève, ayant bien voulu revoir notre texte, nous tenons à le remercier ici bien cordialement.

Selon CITA et BOLLI (1961, p. 387), la faunule déterminée par eux indique le Paléocène supérieur et la Zone à *Globorotalia velascoensis*. La présence d'une association de Discoastéridés caractéristiques de la Zone à *Discoaster multiradiatus* confirmerait selon ces auteurs (1961, p. 383) cette position stratigraphique et zonale.

Toutefois, nous ne pouvons accepter cette opinion qu'avec une certaine réserve, car si *Globorotalia velascoensis* est extrêmement rare et représentée plutôt par des formes coniques et atypiques, *Globorotalia rex* MARTIN, telle qu'elle est décrite et illustrée par BOLLI (LOEBLICH *et al.*, 1957, pl. 18, figs. 10-12), est bien commune.

D'autre part, la présence fréquente des Nummulites dans la marne rouge, soit dans la couche la plus élevée de la coupe lithologique de Schweighauser, serait également un argument plus en faveur de la Zone à *Globorotalia rex* de l'Eocène inférieur que de la Zone à *Globorotalia velascoensis* du Paléocène supérieur.

L'examen des nanofossiles calcaires n'a pas donné un résultat plus précis que celui des Foraminifères planctiques en ce qui concerne l'âge des marnes rouges du Spilecciano. Selon M. Stradner, les marnes rouges appartiennent à la partie supérieure de la zone à *Discoaster multiradiatus*, indiquant l'intervalle entre la partie supérieure du Paléocène supérieur et l'Eocène inférieur basal. A ce propos, M. STRADNER écrit:

Dem Bearbeiter der Nannofossilien von Spilecco fiel die Aufgabe zu die im « marne rouge » reichlich vorhandenen Discoasteriden und Coccolithen zu unter-

suchen und mit den Vergesellschaftungen anderer bereits bearbeiteter Fundpunkte zu vergleichen. Es wurden 6 Proben des « marne rouge », und zwar 1 Probe aus der Collection SZÖTS, 4 Proben aus der Collection LUTERBACHER und 1 Probe aus der Collection SCHWEIGHAUSER in normalem Durchlicht und in polarisiertem Licht mikroskopisch untersucht.

Der Erhaltungszustand der in den Proben nachgewiesenen Nannofossilien ist leider nur als schlecht zu bezeichnen. Durch Kalkanlagerung sind die Umrisse vieler Exemplare verändert, andererseits sind vor allem die dünnchaligen Coccolithen durch Korrosion weitgehend verändert und in vielen Fällen unbestimmbar. Die in der folgenden Nannofossiliste angeführten Formarten stellen daher nur einen spärlichen Restbestand dar.

Nannofossil Formarten aus dem « marne rouge » von Spilecco :

Coccolithen:

Coccolithus pelagicus (WALLICH)
Coccolithus crassus BRAMLETTE und SULLIVAN
Coccolithus consuetus BRAMLETTE und SULLIVAN
Coccolithus eopelagicus BRAMLETTE und RIEDEL
Braarudosphaera bigelowi (GRAN und BRAARUD)
Braarudosphaera discula BRAMLETTE und RIEDEL
Thoracosphaera deflandrei KAMPTNER
Fasciculithus involutus BRAMLETTE und SULLIVAN

Discoasteriden:

Discoaster multiradiatus BRAMLETTE und RIEDEL
Discoaster lenticularis BRAMLETTE und SULLIVAN
Discoaster ornatus STRADNER
Discoaster salisburgensis STRADNER
Discoaster hilli TAN SIN HOK.

Folgende Arten des Form-Genus *Marthasterites* kommen ausschliesslich in Probe Nr. 4 der Collection Luterbacher vor:

Marthasterites bramlettei BRÖNNIMANN und STRADNER
Marthasterites contortus (STRADNER)
Marthasterites robustus STRADNER.

Zur Charakterisierung der Nannofossil-Vergesellschaftung von Spilecco ist das Vorkommen von Helio-Discoasteriden, im besonderen *Discoaster multiradiatus*, von Bedeutung. Die von HAY, CITA und BOLLI, 1961 vorgenommene Zuordnung der Spilecco-Proben in die « Multiradiatus-Zone » ist auch für die nun bearbeiteten

Proben voll zutreffend, denn alle nannofossilführenden Proben enthalten die Leitform *Discoaster multiradiatus*. Wie durch die Arbeiten von HAY (1964), GOHRBANDT, PAPP und STRADNER (1963) und durch neuere noch unveröffentlichte Arbeiten von E. Hekel und S. Moshkovitz gezeigt werden konnte, lässt sich die « *Multiradiatus*-Zone » in einen tieferen Bereich ohne *Marthasterites contortus* und einen höheren mit *Marthasterites contortus* unterteilen. Auch das Verhältnis zwischen vielstrahligen und wenigstrahligen Exemplaren verschiebt sich innerhalb der Helio-Discoasteriden zugunsten der wenigstrahligen Formen gegen die höhere *Multiradiatus*-Zone hin.

In Spilecco überwiegen zwar die Heliodiscoasteriden über die Eu-Discoasteriden, doch ist innerhalb des « Sub-Genus » Heliodiscoaster die wenigstrahlige Formart *Discoaster salisburgensis* doppelt so häufig wie die vielstrahlige Formart *Discoaster multiradiatus*.

Dies gibt einen Hinweis darauf, dass die Proben von Spilecco nicht aus dem unteren Bereich sondern aus einem höheren Teil der *Multiradiatus*-Zone stammen. Das Vorkommen von *Marthasterites contortus*, *Marthasterites bramlettei* und *Marthasterites robustus* in Probe Nr. 4 der Collection LUTERBACHER ist für die höhere *Multiradiatus*-Zone nach HAY (1964) beweisend.

Stratigraphische Vergleiche :

Im Folgenden werden Fundpunkte angeführt, in denen Nannofossil-Vergesellschaftungen ähnlicher Zusammensetzung nachgewiesen worden sind:

Schweiz: Schonisandstein (HAY, 1964)

Schlierenflysch (HAY und SCHAUB, 1960)

Oesterreich: SW Hochberg, Station 184/1, Zone F (GOHRBANDT, PAPP und STRADNER, 1963)

Tiefbohrung Texing 1, ÖMV AG., (STRADNER, 1964).

Frankreich: Gan, Belocq, Coudures, SW Frankreich (MARTINI, 1961)

Cuba: Alkázar-Formation (BRÖNNIMANN und STRADNER, 1960)

Mexiko: Velasco, 75 km W Tampico (BRAMLETTE und RIEDEL, 1954)

USA: Kalifornien, Lodo Section, Zone 2 (BRAMLETTE und SULLIVAN, 1961).

Für die meisten dieser bisher beschriebenen Vorkommen von *Discoaster multiradiatus* wird als geologisches Alter Höheres Paleozän angegeben, lediglich zwei Proben (Hochberg, Österreich, und Coudures, Frankreich) wurden in das tiefe Untereozän (Cuisien) gestellt. Die Proben von Spilecco gehören noch zur *Multiradiatus*-Zone, und zwar zu ihrem höheren Abschnitt. Die in der Capdevila-Formation von Cuba einerseits und im typischen Ypern-Ton andererseits vorkommenden Nannofossilgesellschaften mit grossen schlanken Exemplaren von *Marthasterites tribrachiatus* und *Discoaster lodoensis* stellen die auf die *Multiradiatus*-Zone folgende *Tribrachiatus*-Zone, bzw. *Lodoensis*-Zone dar, welche für Spilecco nicht nachgewiesen

werden konnte. Es ergibt sich auf Grund der mit Hilfe von Nannofossilien gewonnenen Daten folgende Einstufungsmöglichkeit für die Proben des « marne rouge » von Spilecco: Höhere *Multiradiatus*-Zone. Diese ist post-thanetien (loc. typ.), prae-ypresien (loc. typ.); in anderen Worten: Oberer Abschnitt des höheren Paleozäns bis unterstes Untereozän. Ein genaues Zusammenfallen des Nannofloren-wechsels von der *Multiradiatus*-Zone zur *Tribrachiatus*-Zone mit der auf Grund von Foraminiferen erstellten stratigraphischen Grenze Paleozän-Untereozän ist bisher nicht nachgewiesen und nach Ansicht des Verfassers auch unwahrscheinlich.

En conclusion, CITA et BOLLI conseillent d'abandonner le terme Spilecciano, car son stratotype ne représente qu'une partie infime d'un long intervalle stratigraphique s'étendant du sommet du Crétacé à la base de l'Eocène moyen. Pour notre part, nous sommes bien d'accord avec cette proposition.

II. Le Calcaire à *Nummulites irregularis* de Purga di Bolca.

Ayant ainsi mis en doute la position zonale du stratotype du Spilecciano, nous avons pensé qu'il ne serait pas sans intérêt stratigraphique de donner quelques précisions sur les Foraminifères planctiques du Calcaire à *Nummulites irregularis* de Purga di Bolca, qui représente, comme les couches de Spilecco, une des localités classiques du Tertiaire de l'Italie septentrionale.

Le Calcaire à *Nummulites irregularis* est situé au-dessus du stratotype du Spilecciano. D'ailleurs, classé par FABIANI dans l'Eocène moyen, ce calcaire zoogène est la formation marine la plus jeune à Purga di Bolca. Sur la coupe de FABIANI (1915, fig. 1) il est représenté par la couche 7 bis.

Un échantillon recueilli par SZÖTS en 1959 dans la couche 7 bis de FABIANI, provient d'un niveau de marne beige tuffeuse d'une épaisseur de 15 cm. Cette marne est intercalée dans le Calcaire à *Nummulites irregularis* qui affleure sur le versant occidental de Purga di Bolca.

Outre les Foraminifères benthiques dont les plus remarquables sont des grandes Rotaliidae comme

Pararotalia capdevilensis (CUSHMAN et BERMÚDEZ)

Pararotalia palmerae (CUSHMAN et BERMÚDEZ)

la marne tuffeuse nous a livré une faune planctique assez riche:

Globigerina triangularis WHITE, commune

Globigerina prolata BOLLI, rare

Globigerina primitiva FINLAY, rare

Globigerina soldadoensis BRÖNNIMANN, fréquente

Globigerina soldadoensis angulosa BOLLI, commune

Globigerina gravelli BRÖNNIMANN, très rare

Globigerina sp. (groupe de *Gl. linaperta* FINLAY), commune

Globigerina sp., très rare: espèce ressemblant bien à celle décrite et figurée par VAN HINTE (1963, p. 130, pl. 12, figs. 2a-c).

« *Pseudohastigerina* » cf. *pseudovoluta* (BANDY), très rare

Globorotalia triplex (SUBBOTINA), assez rare

Globorotalia pentacamerata SUBBOTINA, assez fréquente

Globorotalia crassata CUSHMAN, très rare

Globorotalia pseudotopilensis (SUBBOTINA), assez rare

Globorotalia aragonensis (NUTTALL), commune et typique

Globorotalia sp. A., très rare

Globorotalia sp. B, très rare.

La présence commune de *Globorotalia aragonensis* (NUTTALL) ainsi que la composition de la faune planctique accompagnante, caractérisée par l'absence de *Globorotalia rex* et de *Globorotalia formosa formosa*, indique très probablement la zone à *Globorotalia aragonensis* de l'Eocène inférieur, selon la biostratigraphie développée dans la région caraïbe. Les nanofossiles de cet échantillon n'ont pas encore été étudiés.

III. Remarques stratigraphiques sur la coupe de Spilecco—Monte Postale de FABIANI.

L'interprétation stratigraphique et tectonique de la région de Spilecco — Monte Postale diffère selon les auteurs. Tout d'abord, faisons remarquer que sur la coupe de FABIANI, le sommet du Monte Postale est placé à la même altitude que celui de Purga di Bolca, alors qu'en réalité, l'altitude de Purga di Bolca est de 933 m et celle du Monte Postale est de 677 m.

Déjà, MAYER-EYMAR (1869, 1888) avait rangé la série éocène du Monte Postale dans son Londinien, c'est-à-dire dans l'Eocène inférieur.

SZÖTS (1956, tableau n° III), dans un essai de corrélation, a accepté l'opinion de Mayer-Eymar sur l'âge londonien des couches du Monte Postale.

Sur la base de l'étude des Nummulites, ARNI (1939, p. 153-155) a suggéré que le Calcaire à *Nummulitis irregularis* de Brusafferri, corrélié par FABIANI avec le Calcaire à *N. irregularis* affleurant à l'W de Purga di Bolca pouvait appartenir au Cuisien.

SCHWEIGHAUSER (1952, p. 21) a démontré pour sa part que la région du Monte Postale avait été très dérangée par des intercalations de tufs et des intrusions basaltiques, que sa tectonique était compliquée, et que la végétation ne permettait pas d'observer nettement la succession des différentes couches. Cet auteur plaçait ainsi le Calcaire à *Nummulites irregularis* de Brusafferri dans l'Yprésien. Cette corrélation est basée sur une association de grands Foraminifères dont nous ne mentionnerons que les Nummulites: *Nummulites leupoldi*, *N. pratti*, *N. munchisoni*, *N. nitidus*, *N. sp.* du groupe du *N. distans* et *Assilina* cf. *placentula*. Selon le même auteur, l'âge de la série calcaire marneux à intercalations tuffeuses entre Casa Cherpa et Brusafferri — la première de ces localités n'étant pas indiquée sur la coupe de FABIANI — serait Yprésien à Lutétien moyen. Le Calcaire à *Alveolina schwageri* du sommet du

Monte Postale, corrélaté par FABIANI avec le calcaire de Brusaferrì, et le Calcaire à *N. irregularis* de Purga di Bolca, seraient plus jeunes que l'Yprésien et pourraient être placés peut-être dans le Lutétien inférieur et moyen.

HAGN (1956, p. 77) critique l'ouvrage de SCHWEIGHAUSER, et met en question l'âge paléocène de l'ensemble des couches-types du Spilecciano. Pour cet auteur, les couches les plus jeunes au moins du Spilecciano paraissent appartenir à l'Eocène inférieur.

Se basant sur l'étude des Nummulites, SCHAUB, en 1951 déjà, a suggéré que le Spilecciano pourrait comprendre des couches paléocènes et éocènes inférieures. Plus tard, en 1962, cet auteur range les tufs à Crinoïdes, à *Nummulites spileccensis* et à *Discocyclina seunesi* de Spilecco, représentant les couches 2 et 3 de la coupe de FABIANI — c'est-à-dire le stratotype du Spilecciano — dans le Paléocène supérieur. Tous les autres sédiments éocènes de la région de Bolca y inclus le Calcaire à Alvéolines du Monte Postale sont, selon SCHAUB (1962, p. 63), d'âge cuisien inférieur (= âge des sables de Cuise) ou cuisien moyen. Dans la même note, SCHAUB (1962, p. 65) classe « les couches supérieures de Brusaferrì et du Monte Postale » dans le Cuisien moyen ou supérieur.

D'après les observations de HOTTINGER (fide SCHAUB, 1962, p. 63), les lignites de Purga di Bolca, représentés sur la coupe de FABIANI par la couche 10, sont situés au-dessous des calcaires à Alvéolines du Monte Postale. Sur la table stratigraphique du Nummulitique vénitien (SCHAUB, 1962, Tab. I), ils se trouvent intercalés entre le calcaire de Brusaferrì à *Nummulites pratti* et *Assilina laxispira* (au-dessus) et le calcaire lithographique de Pesciara (au-dessous). Cela correspond approximativement à l'interprétation de MUNIER-CHALMAS (1891, p. 44). Sur la même table stratigraphique, SCHAUB place le calcaire et les marnes à *Nummulites partschi*, Assilines, *Alveolina oblonga*, *Alveolina indicatrix*, etc., équivalent du Calcaire à *Nummulites irregularis* à l'W de Purga di Bolca (= couche 7 bis de la fig. 1 de FABIANI) dans son « Cuisien inférieur », tandis que le calcaire de Brusaferrì est rattaché au « Cuisien moyen ». D'autre part, HOTTINGER, LEHMANN et SCHAUB (1964) corrélaient le Cuisien-type du Bassin de Paris, caractérisé par *Nummulites planitalus* et *Alveolina oblonga* avec leur « Cuisien inférieur » et à la Zone à *Globorotalia rex*, c'est-à-dire la zone basale de l'Eocène inférieur selon la biostratigraphie établie dans la région caraïbe (BOLLI, CITA et SCHAUB, 1961). Si cette corrélation du Cuisien-type à la Zone à *Globorotalia rex* était correcte, l'attribution au « Cuisien inférieur » de HOTTINGER, LEHMANN et SCHAUB du Calcaire à *Nummulites irregularis* de Purga di Bolca qui appartient en réalité à la zone à *Globorotalia aragonensis*, ne pourrait pas être maintenu. Enfin, si l'attribution du Calcaire à *Nummulites irregularis* de Purga di Bolca au « Cuisien inférieur » de HOTTINGER, LEHMANN et SCHAUB était correcte, le Cuisien-type devrait être corrélaté à la Zone à *Globorotalia aragonensis*.

Il nous paraît prématuré de vouloir corréler le Cuisien-type avec une zone planctique (Foraminifères, nanofossiles) sans avoir examiné au préalable ses microfaunes planctiques.

IV. *Conclusions.*

En conclusion, on peut constater que:

1) La position stratigraphique de la marne rouge du stratotype du Spilecciano n'est pas tout à fait nette dans les zones planctiques. Elle semble plutôt appartenir à la Zone à *Globorotalia rex* qu'à la Zone à *Globorotalia velascoensis*, et si on faisait abstraction du concept de zones bien délimitées, la faune proviendrait du passage entre la Zone à *Globorotalia velascoensis* et la Zone à *Globorotalia rex*. Par rapport à la zonation basée sur le nanoplancton, les marnes rouges appartiennent à la partie supérieure de la Zone à *Discoaster multiradiatus* qui s'étend de la partie supérieure du Paléocène supérieur à la partie basale de l'Eocène inférieur.

2) L'élargissement du concept du Cuisien, où le Cuisien-type n'est que la partie basale d'un nouveau «Cuisien», comme l'ont proposé HOTTINGER, LEHMANN et SCHAUB (1954), ne semble ni souhaitable ni nécessaire, n'amenant du reste que des confusions. Cette nouvelle conception du Cuisien devrait, par conséquent, être abandonnée.

3) Les Foraminifères planctiques du Calcaire à *Nummulites irregularis* de Purga di Bolca appartiennent à la Zone à *Globorotalia aragonensis*.

4) Une contradiction existe dans la corrélation entre le Cuisien-type, le Calcaire à *Nummulites irregularis* de Purga di Bolca et les zones à Foraminifères planctiques, proposée par SCHAUB (1962), puis par HOTTINGER, LEHMANN et SCHAUB (1964).

Manuscrit remis le 12 janvier 1965

Institut de Géologie,
Université de Genève.

BIBLIOGRAPHIE

- ARNI, P. (1939). Ueber die Nummuliten und die Gliederung des Untereocaens. *Eclog. geol. Helvetiae*, vol. 32.
- BOLLI, H., M. B. CITA et H. SCHAUB (1961). Il limite Cretaceo-Terziario nella catena del Monte Baldo. *Mem. Soc. Geol. Ital.*, vol. 3, pp. 149-168.
- BRAMLETTE, M. N. et W. R. RIEDEL (1954). Stratigraphic value of Discoasters and some other Microfossils related to recent Coccolithophores. *J. Pal.*, vol. 28, pp. 385-403.
- et F. SULLIVAN (1961). Coccolithophorids and Related Nannoplankton of the Early Tertiary in California. *Micropal.*, vol. 7, pp. 129-188.
- BRÖNNIMANN, P. et H. STRADNER (1960). Die Foraminiferen- und Discoasteridenzonen von Kuba und ihre interkontinentale Korrelation. *Erdoel-Zeitschrift*, vol. 76, pp. 364-369.
- CITA, M. B. et H. M. BOLLI (1961). Nuovi dati sull'età paleocenica dello Spilecciano di Spilecco. *Riv. Ital. Pal.*, vol. 67.
- FABIANI, R. (1915). Il Paleogene del Veneto. *Mem. Ist. Geol. Univ. Padova*, vol. 3.
- GOHRBANDT, K., A. PAPP, et H. STRADNER (1963). Zur Gliederung des Paläogen im Helvetikum nördlich Salzburg nach planktonischen Foraminiferen. *Mitt. Geol. Gesell. Wien*, vol. 56, pp. 1-81.
- HAGN, H. (1956). Geologische und paleontologische Untersuchungen im Tertiär des Monte Brione und seiner Umgebung (Gardasee, Ober-Italien). *Paleontographica*, vol. 107, Abt. A.
- HAY, W. W. (1964). Zonation of the Paleocene and Lower Eocene Utilizing Discoasterids. Colloque sur le Paléogène, à Bordeaux (1962).
- et H. SCHAUB (1960). Discoasterids from the Schlierenflysch, Switzerland. *Bull. Geol. Soc. America*, vol. 71, p. 1885.

- HINTE, J. E., VAN (1963). Zur Stratigraphie und Mikropalaeontologie der Oberkreide und des Eozäns des Krappfeldes (Kärnten). *Jahrb. Geol. Bundesanst.*, Wien, Sonderband 8.
- HOTTINGER, L. (1960). Recherches sur les Alvéolines du Paléocène et de l'Eocène. *Mém. Suisse Pal.*, vol. 75-76.
- R. LEHMANN et H. SCHAUB (1964). Les grands Foraminifères éocènes du bassin de Paris et leur importance pour la délimitation des étages du Paléogène. Colloque sur le Paléogène, à Bordeaux (1962).
- et H. SCHAUB (1960). Zur Stufeneinteilung des Paleocaens und des Eocaens. Einführung der Stufen Ilerdien und Biarritzien. *Eclog. geol. Helvetiae*, vol. 53.
- LOEBLICH, A. R. Jr. et al. (1957). Studies in Foraminifera. *U.S. Nat. Mus., Bull.* 215.
- MARTINI, E. (1961). Nannoplankton aus dem Tertiär und der obersten Kreide von SW-Frankreich. *Senckenb. lethea*, vol. 42, pp. 1-41.
- MAYER-EYMAR, Ch. (1858). Versuch einer synchronistischen Tabelle der Tertiärgebilde Europas. Zürich.
- (1869). Tableau synchronistique des terrains tertiaires inférieurs. Zürich, 4^e éd.
- (1869). Ueber die Nummulitengebilde Oberitaliens. *Vierteljahresschrift Naturf. Ges.* Zürich.
- (1888). Douze espèces nouvelles du Ladinien inférieur du Monte-Postale (Vicentin). *Bull. Soc. belge Géol.*, vol. 2.
- MUNIER-CHALMAS, M. (1891). Etude du Tithonique, du Crétacé et du Tertiaire du Vicentin. Thèse, Paris.
- SCHAUB, H. (1962). Contribution à la stratigraphie du Nummulitique du Véronais et du Vicentin. *Mem. Soc. Geol. Ital.*, vol. 3.
- SCHWEIGHAUSER, J. (1952). Mikropalaeontologische und stratigraphische Untersuchungen im Paleocaen und Eocaen des Vicentin (Nord-italien). *Schweiz. Pal. Abhandl.*, vol. 70.
- STRADNER, H. (1964). Die Ergebnisse der Aufschlussarbeiten der ÖMV AG in der Molassezone Niederösterreichs in den Jahren 1957-1963. Teil III: Ergebnisse der Nannofossil-Untersuchungen. *Erdöl-Zeitschrift*, pp. 133-139.
- SZÖTS, E. (1956). L'Eocène (Paléogène) de la Hongrie. *Geol. Hungarica*, Ser. Geol., vol. 9.
- (1964). Esquisse stratigraphique du Lutétien du sud-ouest d'Aquitaine (Bassin de l'Adour, Fossé aturien, les environs de Biarritz, Bas-Adour, Béarn). Colloque sur le Paléogène, à Bordeaux en 1962.

PLANCHE I

- FIG. 1 u. 2. *Coccolithus crassus* BRAMLETTE und SULLIVAN DI (FIG. 1), PhA (FIG. 2).
- FIG. 3. *Braarudosphaera bigelowi* (GRAN und BRAARUD) Deflandre, Pol.
- FIG. 4. Ein anderes Exemplar derselben Art, DI.
- FIG. 5 u. 6. *Discoaster hilli* TAN SIN HOK, DI (FIG. 5), Ph (FIG. 6).
- FIG. 7. *Discoaster ornatus* STRADNER, DI.
- FIG. 8. *Discoaster salisburgensis* STRADNER, DI.
- FIG. 9. *Discoaster multiradiatus* BRAMLETTE und RIEDEL, Ph.
- FIG. 10 u. 11. *Discoaster multiradiatus*, korrodiertes Exemplar, Ph (FIG. 10), DI (FIG. 11).
- FIG. 12. *Discoaster lenticularis* BRAMLETTE und SULLIVAN, Ph.
- FIG. 13. *Marthasterites bramlettei* BRÖNNIMANN und STRADNER, DI.
- FIG. 14. *Thoracosphaera deflandrei* KAMPTNER, DI, sphärisches Gehäuse, mittlere Einstellung.
- FIG. 15. *Marthasterites contortus* (STRADNER) DEFLANDRE, DI.
- FIG. 16 u. 17. *Thoracosphaera* cf. *deflandrei* KAMPTNER, eiförmiges Gehäuse, Pol, höhere Einstellung (FIG. 16) und mittlere Einstellung (FIG. 17).

DI = Normales Durchlicht
Ph = positiver Phasenkontrast

Pol = polarisiertes Licht
PhA = Anoptralkontrast

Agrandissement pour toutes les figures: env. 1500 ×.

