

Tests isolés de *Globotruncana mayaroensis* *Bolli*, *Rugoglobigerina*, *Trinitella* et *Heterohelicidae* dans le Maestrichtien des Alpettes

Autor(en): **Corminboeuf, Paul**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **54 (1961)**

Heft 1

PDF erstellt am: **13.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-162816>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Tests isolés de *Globotruncana mayaroensis* Bolli, *Rugoglobigerina*, *Trinitella* et *Heterohelicidae* dans le Maestrichtien des Alpettes

Par Paul Corminboeuf (Fribourg)

Avec 1 figure dans le texte et 2 planches (I et II)

INTRODUCTION

Le terrain de thèse que j'étudie sous la direction de Monsieur le Professeur J. TERCIER comprend deux chaînons ultrahelvétiques externes, les Alpettes et la Chia. Ils prolongent en Suisse occidentale le massif du Niremont vers le Montsalvens.

Abstraction faite des dépôts rhodaniens et actuels, deux unités tectoniques principales forment les Alpettes¹). Ce sont de bas en haut :

1. la Molasse subalpine (écaïlle de Vaulruz de L. MORNOD 1945a, b et 1949a) représentée par quelques affleurements réduits à la base du versant NW dans la région de Pra Maillet et Sur Râpa (P. CORMINBOEUF 1959, fig. 1);
2. les Préalpes externes où l'on peut distinguer plusieurs sous-unités:
 - a) les Couches de Cucloz-Villarvolard (P. CORMINBOEUF 1959) qui chevauchent la Molasse subalpine;
 - b) le Wildflysch à lambeaux mésozoïques et paléocènes divers;
 - c) les Grès du Gurnigel qui couronnent le versant NW et forment la totalité du versant SE du massif en question. Quelques lambeaux de Malm y sont pincés.

Au SE de la grand-route Vaulruz-Semsaies, les Couches de Cucloz-Villarvolard et l'écaïlle molassique de Vaulruz disparaissent à partir de Sur Râpa par suite de l'avance plus prononcée du Wildflysch vers le NW, des matériaux glissés abondants sur le versant de la chaîne, des déjections de multiples ruisseaux et du glaciaire rhodanien. En particulier la colline allongée de Clos Richoz (fig. 1), au NE de Semsaies, représente déjà un lambeau de Crétacé supérieur et de Paléocène ultrahelvétiques formés de calcschistes à faune planctonique²).

De Clos Richoz, ce lambeau se prolonge vers le NE sous les dépôts du glacier du Rhône et les matériaux glissés des Côtes, comme en témoignent les coupes des

¹) On suivra facilement mon exposé sur la feuille 1224 Moudon de la Carte nationale de la Suisse au 1 : 25 000. La carte géologique des Alpettes et de la Chia, levée par l'auteur au 1 : 10 000, paraîtra ultérieurement.

²) Il n'est pas impossible que ces calcschistes débordent dans l'Eocène.

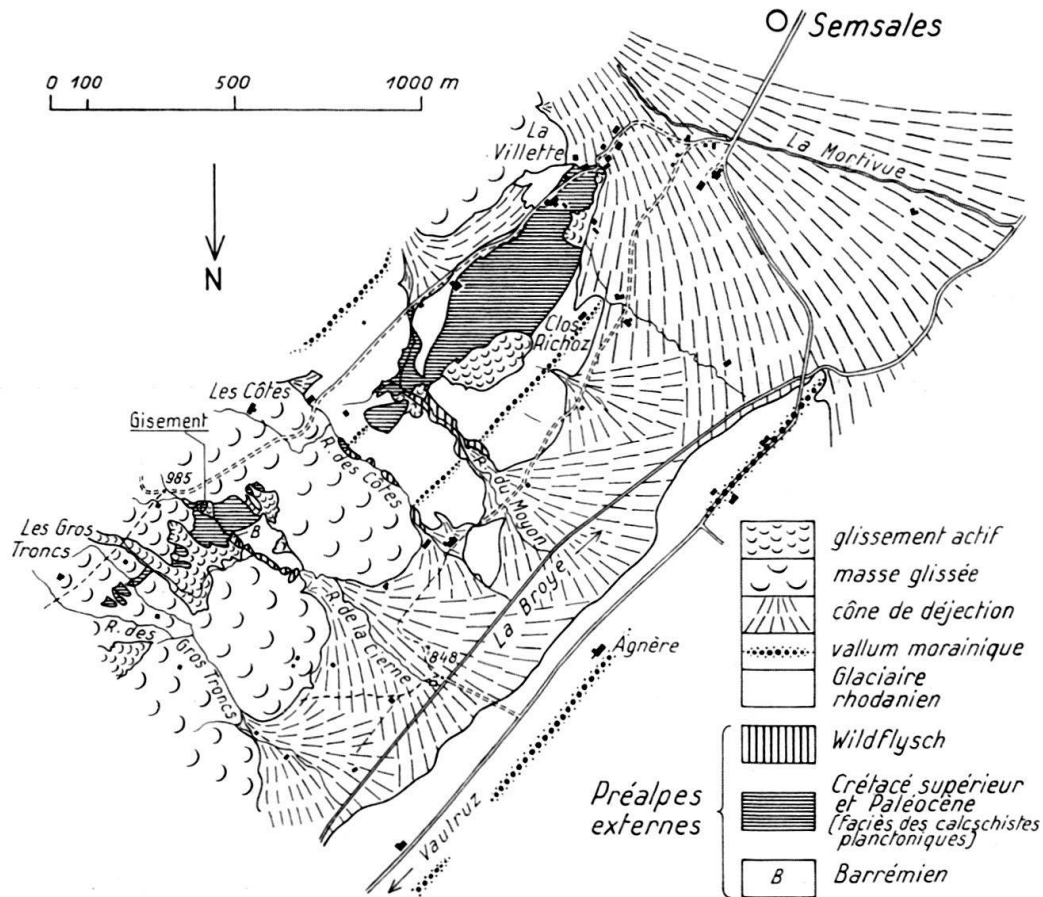


Fig. 1. Les Alpettes, partie inférieure du versant NW: situation du gisement. Echelle 1:25000

ruisseaux du Moyon, des Côtes, de la Cierne et de l'affluent gauche à 914 m environ du ruisseau des Gros Troncs.

GISEMENT

Le gisement de la microfaune qui fait l'objet de la présente publication se trouve dans la partie inférieure du versant gauche du ruisseau de la Cierne, à 950 m.

Pour y accéder, on suit jusqu'au point 985 le chemin qui mène de La Vilette aux Gros Troncs. On franchit l'affluent droit de la Cierne à 980 m et on descend le long de la pointe de forêt dans laquelle coule le torrent. Au bas du pâturage, on entre dans la forêt et on domine aussitôt une première cascade qui franchit un complexe de calcaire blanchâtre mal lité. On descend au pied de cette cascade et, quelques mètres plus bas, on trouve, un peu au-dessus de la base du versant gauche – cernées à l'amont par l'éboulis, à l'aval par un glissement – des marnes d'un gris faiblement vert quand elles sont sèches, d'un vert clair franc à l'humectation, à larges taches grises, où s'esquissent des bancs de marno-calcaire de teinte identique. Les couches pendent vers le SE.

On peut aussi atteindre le gisement en quittant la grand-route Semsales-Vaulruz avant d'arriver à Agnère; on franchit le pont coté 848 et on remonte le long de la rive droite de la Cierne jusqu'au pied de la première cascade, mentionnée ci-dessus.

MICROFAUNE

Le lavage chimique des marnes a été fait d'après la méthode de R. VERNIORY (J. KLAUS 1959, p. 788); il m'a fourni des foraminifères en très bel état de conservation; tous ont été ensuite calcinés.

Discuter la valeur des genres nouveaux qu'ont créés récemment les micro-paléontologues dépasserait l'intention de cette note qui ne veut être que de pure information.

Voici la liste des espèces les plus importantes du gisement et les auteurs auxquels je me suis référé pour les déterminer:

Globotruncana angusticarinata GANDOLFI 1942, p. 126; fig. 46 (3a-c); pl. 4, fig. 17.

KLAUS 1959, p. 821; pl. 7, fig. 3a-c.

Globotruncana conica WHITE 1928, p. 285; pl. 38, fig. 7a-c.

Globotruncana sp. aff. *conica* (WHITE), REICHEL 1949, p. 614, fig. 7b.

Globotruncana contusa (CUSHMAN), SUBBOTINA 1953, p. 192; pl. 12, fig. 2a-c.

Globotruncana contusa cf. *patelliformis* GANDOLFI (v. p. 112 et Pl. I, fig. 1a-c)³.

Globotruncana elevata stuartiformis DALBIEZ 1955, p. 169; t. fig. 10a-c.

Globotruncana gagnebini TILEV 1952, p. 50; fig. 4, 15-17.

Globotruncana havanensis VOORWIJK (v. p. 112 et Pl. I, fig. 2a-c).

Globotruncana lapparenti coronata BOLLI, MORNOD 1949b, p. 591; fig. 13a-c.

Globotruncana mayaroensis BOLLI (v. p. 114 et Pl. I, fig. 4a-c).

Globotruncana cf. *rosetta pettersi* GANDOLFI (v. p. 113 et Pl. I, fig. 3a-c).

Globotruncana stuarti (DE LAPPARENT), REICHEL 1949, p. 613; pl. 16-17, fig. 10.

TILEV 1952, p. 34, fig. 8a-c.

Globotruncana tricarinata colombiana? GANDOLFI (v. p. 116 et Pl. II, fig. 1a-c).

Globotruncana sp. ind. (v. p. 117 et Pl. II, fig. 2a-c).

Rugoglobigerina macrocephala macrocephala BRÖNNIMANN (v. p. 117 et Pl. II, fig. 3a-c).

Rugoglobigerina macrocephala ornata BRÖNNIMANN (v. p. 118 et Pl. II, fig. 4a-c).

Rugoglobigerina rugosa rugosa (PLUMMER) (v. p. 119 et Pl. II, fig. 5a-c).

Trititella scotti BRÖNNIMANN (v. p. 119 et Pl. II, fig. 6a-c).

Heterohelix globulosa (EHRENBERG 1834, p. 135; pl. 4, fig. 4β).

Heterohelix navarroensis LOEBLICH 1951, p. 107. MONTANARO GALLITELLI 1957, pl. 31, fig. 8 et 10.

Heterohelix reussi (CUSHMAN), MONTANARO GALLITELLI 1957, pl. 31, fig. 18.

Heterohelix striata compressa (NAKKADY 1950, p. 686; pl. 89, fig. 19).

Planoglobulina acervulinoides (EGGER), CUSHMAN 1946, p. 111; pl. 47, fig. 13a-b.

Planoglobulina carseyae (PLUMMER 1931, p. 178; pl. 9, fig. 8a-b).

Racemiguembelina fructicosa (EGGER 1900, p. 35). MONTANARO GALLITELLI 1957, p. 142; pl. 32, fig. 14a-b.

La microfaune comprend d'autres Heterohelicidae, Globigerinidae et foraminifères divers non-déterminés.

³) L'exécution des dessins est due à M. G. PAPAUX, préparateur à l'Institut de géologie de l'Université de Fribourg, que je remercie ici.

L'espèce la plus caractéristique de la liste ci-dessus est *Globotruncana mayaroensis* BOLLI dont voici les répartitions géographique et stratigraphique, à ma connaissance du moins :

l'holotype provient de la région de Guayaguayare (H. BOLLI 1951, p. 198; pl. 35, fig. 10-12), de la zone à «*Abathomphalus*» *mayaroensis* (BOLLI) qui clôt la Formation de Guayaguayare et avec elle le Maestrichtien de Trinidad (H. BOLLI 1951, tabl. 1, p. 189 et tabl. 2, p. 195; H. BOLLI *et al.* 1957, p. 43; H. BOLLI 1957, fig. 10, pp. 53, 54). Mais elle a été découverte aussi en d'autres localités de cette île (H. BOLLI 1951, p. 198).

Depuis lors, *Globotruncana mayaroensis* BOLLI a été signalée en de nombreux endroits des domaines mésogéens et de la Mer du Nord ou de leurs dépendances à la fin du Crétacé, de même qu'en Aquitaine et à Madagascar, à savoir, d'après les auteurs :

au NE de la Colombie, dans la partie moyenne de la Colon Shale, partie qui représente à peu près la moitié supérieure du Campanien et la base du Maestrichtien (R. GANDOLFI 1955, p. 19; pl. 8);

au Mexique, dans la Mendez Shale de la Côte orientale et de Tampico, formation attribuée au Maestrichtien supérieur, voire sommital (H. BOLLI 1957, pp. 53, 54; W. W. HAY 1960, pp. 72, 73);

à Cuba, dans le Maestrichtien supérieur de la Province de la Havane (P. BRÖNNMANN & N. K. BROWN 1955, p. 554);

en Tunisie occidentale (région du Kef), dans la zone à *Globotruncana contusa* (CUSHMAN) de F. DALBIEZ (1955, tabl. 2, p. 167), équivalent de la Formation du Zebreus et comprenant approximativement pour cet auteur les deux tiers supérieurs du Maestrichtien (P. BUROLLET 1956, p. 135); en Tunisie du NW dans la moitié supérieure de la zone à *Globotruncana*, datée du Maestrichtien supérieur, précédant la zone à *Globigerina*, considérée comme le terme de passage du Crétacé au Tertiaire (J. CUVILLIER *et al.* 1955, p. 532; tabl. 5, p. 536); en Tunisie du N dans la partie moyenne de la zone à *Globotruncana contusa* (CUSHMAN) que j'ai citée précédemment (F. DALBIEZ 1955, p. 165; tabl. 2, p. 167);

en Egypte orientale (à l'W de Safaga), dans un niveau daté du sommet du Maestrichtien (S. E. ANSARY & B. Y. FAKHR 1958, pp. 137, 138; fig. 1, p. 107), de même qu'au Sinaï (R. SAID & A. KENAWY 1956, p. 151; t. fig. 6, p. 118);

à Madagascar, dans le Bassin de Majunga, à la partie supérieure d'une série marneuse considérée comme maestrichtienne (M. LYS 1960, p. 121);

dans des dépôts maestrichtiens du Caucase-Nord (région de Tchekupsko-Gastogaev) (N. N. SUBBOTINA 1953, p. 183);

dans la zone B du complexe marneux rose de Gura-Biliei des Carpates orientales, complexe attribué à la moitié inférieure du Maestrichtien (M. TOCORJESCU 1960, pp. 281, 283; tabl. 4, pp. 290, 291; p. 295);

en Roumanie, au sommet des argiles et marnes roses du bassin de la Prahova, terminant le Maestrichtien (C. VINOGRADOV 1960, pp. 302, 317; tabl. 1);

en Autriche, dans le niveau GK 8 des «Zwieselalmschichten» du bassin de Gosau, niveau attribué au Maestrichtien, voire à la moitié supérieure du Maestrichtien (K. KÜPPER 1956, tabl. 1, p. 282; pp. 283, 313; tabl. 10); au Vorarlberg, dans un

niveau daté du Maestrichtien de la zone des écailles du Hohe Kugel, présumées sudhelvétiques (R. OBERHAUSER 1958, p. 127; profil 3).

En Italie, *Globotruncana mayaroensis* BOLLI est signalée dans la partie basale de la coupe de Paderno d'Adda et cette partie est homologuée par H. BOLLI & M. B. CITA (1960, pp. 151–154) à la zone à «*Abathomphalus*» *mayaroensis* (BOLLI) de Trinidad; elle apparaît aussi dans un dépôt de l'île de Capri fort analogue à celui du Flysch et tenu pour maestrichtien (M. B. CITA 1955, p. 431); enfin *Globotruncana* aff. *mayaroensis* BOLLI et *Globotruncana* cf. *mayaroensis* BOLLI sont mentionnées, la première au niveau 377, la seconde au niveau 375 de la coupe de Molveno dans le Trentin (*id.*, pp. 441, 442).

En Haute-Bavière, *Globotruncana mayaroensis* BOLLI occupe la partie moyenne du Maestrichtien des «Buchecker Schichten» de la région de Bergen (O. GANSS *et al.* 1956, p. 44; tabl. 1). Dans l'Helvétique de la région de Oberteisendorf, l'espèce apparaît aux niveaux A 123/54, A 124/54 et A 129/54 de la coupe du Sprunggraben (O. GANSS & H. C. G. KNIPSCHER 1956, fig. 1, p. 619 et pp. 622, 624, sq.); ces deux géologues attribuent le premier niveau au Danien, les deux autres au Maestrichtien supérieur; dans leur tabl. 1 (p. 627), ils donnent l'extension suivante de *Globotruncana mayaroensis* BOLLI, selon divers auteurs et leurs propres observations dans le Sprunggraben: sporadique dans le deuxième quart du Maestrichtien, fréquente dans la moitié supérieure du Maestrichtien et le premier quart du Danien, rare dans les deuxième et troisième quarts du Danien. En 1957, H. BOLLI (p. 54) confirme la présence en Bavière de *Globotruncana mayaroensis* BOLLI.

L'espèce est signalée enfin: au Danemark, au sommet de la Craie blanche, soit dans le Maestrichtien le plus supérieur (J. HOFKER 1960a, p. 119) et dans la partie inférieure des marnes de Kjölby Gaard (Jutland du Nord), correspondant selon W. A. BERGGREN (1960, pp. 181, 185, 186, 190) à la zone à «*Abathomphalus*» *mayaroensis* (BOLLI) de Trinidad et de ce fait à la moitié supérieure du Maestrichtien; en Suède, dans le Maestrichtien supérieur (*id.*, p. 190); en Hollande, dans le Cr4 de la région de Maastricht attribué à la fin du Maestrichtien (J. HOFKER 1960a, p. 121; 1960b, tabl. 1, p. 587); en bordure nord-pyrénéenne du bassin d'Aquitaine dans un niveau daté du Maestrichtien (P. L. ALLARD *et al.* 1959, p. 603).

Globotruncana mayaroensis BOLLI peut donc être considérée, semble-t-il, comme un fossile typique du Maestrichtien, voire du Maestrichtien supérieur. La microfaune qui l'accompagne à Trinidad dans sa zone, à la partie terminale de la Formation de Guayaguayare (H. BOLLI *et al.* 1957, pp. 43–44, 248; H. BOLLI 1957, fig. 10, p. 53; pp. 54, 59) confirme nettement cette attribution; la voici:

- Globotruncana calciformis* (DE LAPPARENT) (*sic*)
- Globotruncana* cf. *conica* WHITE
- Globotruncana contusa* (CUSHMAN)
- Globotruncana gagnebini* TILEV
- Globotruncana gansseri* BOLLI
- Globotruncana* du groupe *stuarti* (DE LAPPARENT)
- Praeglobotruncana citae* (BOLLI)
- Abathomphalus intermedia* (BOLLI) (*sic*)
- Rugoglobigerina rugosa rotundata* BRÖNNIMANN
- Trinitella scotti* BRÖNNIMANN

Les foraminifères qui viennent d'être cités se retrouvent généralement avec *Globotruncana mayaroensis* BOLLI dans les diverses régions du globe où celle-ci a été découverte depuis lors. Des *Rugoglobigerina* et des Heterohelicidae se joignent en outre à elle un peu partout. Les auteurs s'accordent unanimement peut-on dire pour reconnaître le caractère maestrichtien supérieur et même terminal de l'ensemble de cette faune. Aussi retiendrons-nous cet âge pour le gisement des Alpettes qui fait l'objet de la présente publication.

APPENDICE PALÉONTOLOGIQUE

Voici la description des espèces principales du gisement ou des remarques qui résultent de leur examen :

Globotruncana contusa cf. *patelliformis* GANDOLFI

Pl. I, fig. 1 a-c

1955 *Globotruncana contusa patelliformis* GANDOLFI, p. 54; pl. 4, fig. 2 a-c.

Le groupe de *Globotruncana contusa* (CUSHMAN) présente un grand nombre de variétés. Mon spécimen diffère un peu de l'holotype de *patelliformis*, en particulier par sa hauteur qui est plus grande.

Dimensions de l'exemplaire figuré :

D: 0,49-0,56. H: 0,48 mm.

Globotruncana havanensis VOORWIJK

Pl. I, fig. 2 a-c

1955 *Rugotruncana havanensis*, BRÖNNIMANN & BROWN, p. 552; pl. 22, fig. 4-6.

Test trochoïde bas ou assez élevé, lobé, dextre ou sénestre suivant les individus observés (19). 2 tours de spire environ. 4 ou 5 loges par tour, celles du premier tour subsphériques ou comprimées déjà, celles du second comprimées. Dans le premier tour et jusqu'à la première loge du second tour elles s'accroissent en général assez fortement. Puis leurs dimensions varient: tantôt elles augmentent très peu de volume à mesure qu'on va vers l'avant, tantôt elles sont toutes égales entre elles, tantôt l'une est légèrement plus grosse que sa suivante. Un bourrelet carénal peu marqué s'observe très rarement au bord externe des loges du dernier tour. Surfaces dorsale et ventrale du foraminifère entièrement couvertes de minuscules épines - parfois de pustules arrondies - très denses, d'ordinaire plus fortes à la périphérie externe des deux ou trois premières loges du dernier tour. Ces loges présentent sur un seul exemplaire de ma collection l'esquisse d'une ornementation de bourrelets rappelant ceux des *Rugoglobigerina* (Pl. I, fig. 2 a-c); ils sont localisés au bord externe de la face ventrale de mon spécimen et débordent sur le bourrelet carénal.

Face dorsale: convexe. Sutures septales déprimées, droites ou convexes vers l'avant. Les loges y sont contiguës, ou bien leur bord antérieur chevauche un peu l'arrière de la loge suivante, parfois si fort que la loge est franchement oblique par rapport à celle qui la précède ou qui la suit.

Face ventrale: convexe. Sutures septales déprimées, convexes très faiblement vers l'arrière ou l'avant. L'ouverture primaire des loges est intériomarginale complète ou partielle, mais se poursuit toujours le long de la face ombilicale. Chaque ouverture primaire est surmontée d'un tegillum ébauché ou complet (les tegilla sont cassés sur les fig. 2b et c de la Pl. I). Souvent cette expansion lamelleuse se rebrousse tout d'abord en une sorte de lèvre puis se prolonge sur les expansions des loges qui précèdent. Celle de la dernière loge recouvre d'ordinaire tout l'ombilic et vient se souder contre la face interne des autres loges, en ménageant des ouvertures secondaires infralaminales qui débouchent d'habitude sur les sutures. Jamais je n'ai pu observer d'ouverture secondaire intralaminaire. Les tegilla sont aussi recouverts de minuscules granulations, plus fines que celles des loges.

L'exemplaire de la Pl. I, fig. 2a-c, n'est au fond pas très typique, quoiqu'il appartienne bien à l'espèce. C'est parce qu'il offre quelques particularités intéressantes: pustules rares, présence du bourrelet carénal, bourrelets ornementaux semblables à ceux des *Rugoglobigerina*, que j'ai jugé bon de l'illustrer.

Dimensions du plus petit et du plus grand exemplaires observés:

D: 0,28-0,26. H: 0,16.

D: 0,35-0,31. H: 0,18.

P. BRÖNNIMANN & N. K. BROWN (1955, p. 552) mettent *Globotruncana citae* BOLLI en synonymie avec *Rugotruncana havanensis* (VOORWIJK). Si cette synonymie est justifiée, *Globotruncana citae* BOLLI n'est pas une *Praeglobotruncana* comme le pense H. BOLLI (1957, p. 51).

Globotruncana cf. *rosetta pettersi* GANDOLFI

Pl. I, fig. 3 a-c

1955 *Globotruncana rosetta pettersi* GANDOLFI, p. 68; pl. 6, fig. 3 a-c.

Mes observations ne portent que sur un exemplaire.

Test trochoïde bas, un peu lobé, biconvexe, monocaréné, dextre. $2\frac{1}{2}$ tours de spire environ, le centre de la face dorsale ne montrant que des pustules qui finissent par s'organiser en bourrelets et carène bien nets. 4 à 5 loges par tour, s'accroissant lentement, l'une égale parfois à sa suivante. Carène et bourrelets perlés, devenant lisses sur la dernière loge.

Face dorsale: un peu convexe. Surface des loges s'élevant faiblement dans sa partie postérieure, largement déprimée vers l'avant, portant ça et là une pustule isolée dans le premier tour. Le bourrelet spiral (carène entre deux tours contigus) ou la carène se poursuivent en bourrelet septal, ébauché seulement au bord antérieur de quelques loges du premier tour, puis complet. Bourrelet spiral ou carène et bourrelet septal dessinent un seul arc, le plus souvent coudé à leur contact. Le bourrelet septal se raccorde d'ordinaire tangentiellement au bourrelet spiral du tour qui précède.

Face ventrale: fortement convexe. Surface des chambres bombée, tout d'abord un peu pustuleuse, puis lisse. La carène se poursuit en bourrelets septaux et périombilicaux, à deux rangs de perles sur certaines loges. Sur la partie externe de la première loge du dernier tour, on peut observer l'alignement de quelques

pustules qui doublent la carène et remontent le long de la suture. Omphalic assez large. La face omphalique de la dernière loge est pourvue d'un cornet que je n'ai pu observer sur les autres loges par suite de la présence de sédiment.

Dimensions de l'exemplaire figuré :

D: 0,56-0,48. H: 0,31.

Mon spécimen diffère un peu de l'holotype de *Globo truncana rosetta pettersi* GANDOLFI, en particulier par sa convexité ventrale qui est moins forte.

Globo truncana mayaroensis BOLLI

Pl. I, fig. 4 a-c

1951 *Globo truncana mayaroensis* BOLLI, p. 198; pl. 35, fig. 10-12.

1953 *Globo truncana mayaroensis*, SUBBOTINA, p. 181; pl. 8, fig. 2 a-c.

1955 *Rugotruncana mayaroensis*, BRÖNNIMANN & BROWN, p. 553; pl. 22, fig. 10-12.

1957 *Abathomphalus mayaroensis*, BOLLI *et al.*, pl. 11, fig. 1 a-c.

Test trochoïde bas, lobé, concavoconvexe, souvent presque plan-parallèle, bicaréné, dextre dans tous les individus examinés (52). 3 tours de spire environ, le premier ne montrant sur la face dorsale que des pustules qui finissent par s'organiser en bourrelets spiraux et septaux, les deux derniers tours à bourrelets et carène bien nets, cordés. Leurs perles, tantôt émoussées, tantôt tranchantes, tantôt épineuses, sont allongées, souvent un peu obliquement par rapport au centre des loges. 5 à 6 loges par tour, s'accroissant régulièrement, la dernière pouvant être un peu plus petite que l'avant-dernière.

Face dorsale: un peu convexe. Surface des loges renflée, rarement plate. Sutures septales déprimées, droites ou légèrement convexes vers l'avant; le bourrelet spiral ou la carène supérieure s'y poursuivent sous forme de bourrelet septal partiel ou complet, en dessinant un arc en général régulier, rarement un angle léger à leur contact. Dans sa partie moyenne, la carène dorsale ondule volontiers en direction du centre des loges (ce caractère est visible dans nombre de mes exemplaires, comme sur l'holotype. Il est par contre très mal représenté sur la Pl. I, fig. 4a de la présente publication). Sur certaines loges, des pustules émoussées, arrondies ou allongées, parfois tranchantes ou épineuses s'observent çà et là.

Face ventrale: concave. Le contour des loges y est subtriangulaire, sauf celui de la dernière qui est sigmoïdal. La surface des loges se renfle d'ordinaire de plus en plus vers l'avant; elle est couverte de pustules émoussées ou tranchantes, ou épineuses, arrondies ou allongées en direction de l'omblic et qui forment parfois alors de courts bourrelets un peu rayonnants ou parallèles (je ne les ai observés que sur les deux premières loges du dernier tour d'un seul individu). Sutures septales droites et déprimées, sans bourrelet. Carène ventrale semblable à la carène dorsale, ondulante aussi volontiers dans sa partie moyenne vers le centre de la loge, si vigoureusement parfois qu'elle dessine sur elle une inflexion très prononcée (non visible sur la Pl. I, fig. 4b, mais bien visible par contre sur l'holotype). Ondulations dorsale et ventrale sans rapport l'une avec l'autre. Seule la carène de la dernière loge se poursuit en bourrelet périombilical qui s'arrête toutefois en général à la naissance de l'ouverture principale du tegillum, plus rarement surmonte celui-ci en tout ou en partie.

Il est certain que chaque loge envoie un tegillum dans l'ombilic et qu'elle est ouverte sous ce tegillum. Mais la plupart du temps les expansions lamelleuses sont si parfaitement soudées entre elles qu'elles laissent croire à une plaque couvrante unique. Chaque tegillum devait être pourvu à l'avant d'une ouverture principale de dimension importante donnant sur la première ou les deux premières loges du dernier tour, mais que le tegillum suivant a recouvert de son bord arrière, tout en se ménageant des ouvertures secondaires infralaminales, uniques ou multiples, débouchant le plus souvent sur la suture de la loge qui précède, ou bien sur cette loge, ou encore sur les tegilla antérieurs; une ouverture secondaire intralaminale ne s'observe que rarement. L'ouverture principale du tegillum est pourvue ou dépourvue de lèvres; parfois elle est ornée de fines granulations comme le tegillum lui-même. Les ouvertures secondaires portent ou ne portent pas de lèvres, ou présentent à leur marge de petites pustules ou de fines épines.

Vue latérale: le bandeau carénel est en général concave dans le sens de l'axe d'enroulement; sa surface est plus lisse que celle des loges, parfois cependant un peu granuleuse. Large dans sa partie moyenne, il se rétrécit considérablement vers l'arrière et l'avant où les carènes peuvent se toucher. La carène dorsale d'une loge prend la plupart du temps naissance sous la carène dorsale de la loge qui précède, la carène ventrale sous la carène ventrale de celle-ci, de sorte que les bandeaux se relaient. Toutefois ceci n'est pas constant: dans certains individus le bandeau d'une loge et les carènes sont parfaitement contigus à ceux de la loge qui précède; ou bien ils apparaissent entre les deux carènes et même parfois sous la carène ventrale de cette loge.

Dimensions du plus petit et du plus grand exemplaires observés:

D: 0,45–0,37. H: 0,15.

D: 0,77–0,60. H: 0,31.

N. N. SUBBOTINA a redonné en 1953 (p. 203) une diagnose fouillée de *Globotruncana mayaroensis* BOLLI. Elle n'a pu observer malheureusement les tegilla qui obturent la cavité ombilicale, ni leurs ouvertures, ces tegilla étant en grande partie cassés sur ses tests (*id.*, pl. 8, fig. 2b). Pour elle l'ouverture principale des loges se présente comme une échancrure à leur face ombilicale.

L'espèce *mayaroensis* doit, semble-t-il, être replacée définitivement dans le genre *Globotruncana* de préférence à tout autre. Elle en a toutes les caractéristiques: carènes, forme des loges, ouvertures primaires ombilicales de celles-ci, tegilla qui participent tous en général à l'obturation de l'ombilic, position des ouvertures principales et secondaires infralaminales de ces expansions. La présence parfois de l'une ou l'autre ouverture secondaire intralaminale ou celle de quelques bourrelets parallèles sur la face ventrale des loges sont des éléments trop accidentels pour envisager une parenté proche avec *Rugoglobigerina* ou pour incorporer l'espèce *mayaroensis* dans un genre tel que *Rugotruncana*. Il n'est pas possible non plus de la conserver comme type du genre *Abathomphalus* (H. BOLLI *et al.* 1957, p. 43): le test de *mayaroensis* ne peut être dit «presque non-ombiliqué»; comme dans *Globotruncana* l'ombilic est couvert par les expansions des loges; de plus, comme je l'indique ci-dessus, la plaque couvrante ombilicale n'est pas unique et formée seulement par le tegillum de la dernière loge; enfin l'ouverture primaire des loges est nettement ombilicale, même si elle déborde parfois un peu dans la marge.

Globotruncana tricarinata colombiana ? GANDOLFI

Pl. II, fig. 1 a-c

1955 *Globotruncana tricarinata colombiana* ? GANDOLFI, p. 22; fig. 5 (2 a-c).

Mes observations portent sur deux exemplaires.

Test subquadrangulaire, trochoïde bas, lobé, biconvexe, bicaréné, dextre. 2 tours de spire, le premier formé de loges globuleuses à carène double probable, le second de loges bombées à forte carène double et bourrelets perlés. Les perles des carènes et des bourrelets sont bien marquées sur les premières loges du deuxième tour; elles s'effacent progressivement sur les deux dernières; elles sont épineuses ou arrondies, ou un peu allongées et obliques alors par rapport au centre des loges. 5 loges au premier tour, s'accroissant moyennement; 4 au second, s'accroissant fortement, si bien que la dernière loge occupe à peu près la moitié du test du foraminifère, l'avant-dernière le troisième quart et les deux autres le quatrième. Pustules arrondies fréquentes sur les deux faces des premières loges, disparaissant progressivement sur les deux dernières.

Face dorsale: faiblement convexe. Surface des loges fortement bombée dans le premier tour, de moins en moins dans le second, si bien que celle de la dernière loge est presque plate. Sur le premier tour, sutures déprimées et convexes vers l'avant, les carènes et les bourrelets suturaux n'étant pas visibles. Bourrelets septaux complets ou incomplets au bord antérieur des deux premières loges du dernier tour; le premier bourrelet en arc régulier, le deuxième en arc régulier ou en arc un peu coudé en son milieu; celui de la troisième loge est incomplet et laisse en creux le reste de la suture septale.

Face ventrale: fortement convexe, montrant l'allongement considérable des loges. Le bourrelet septal qui prolonge la carène inférieure est encore un peu visible au bord antérieur de la première loge du dernier tour; il disparaît ensuite, d'où une suture creuse, faiblement convexe vers l'avant, de laquelle émerge progressivement le bourrelet périombilical qui est plus ou moins bien marqué. Omphalium subquadrangulaire, large, recouvert sans doute autrefois par les tegilla des loges; un fragment de tegillum s'observe encore à la face ombilicale de la dernière loge de l'individu figuré.

Dimensions des deux exemplaires observés:

D: 0,37-0,28. H: 0,19.

D: 0,39-0,28. H: 0,22.

Des différences très minimes existent entre la diagnose originale de *Globotruncana tricarinata colombiana*? GANDOLFI et la description que j'en donne ci-dessus; elles proviennent, me semble-t-il, de simples nuances dans la façon de s'exprimer. R. GANDOLFI renonce à ériger cette forme en nouvelle espèce parce qu'il n'en a trouvé qu'un exemplaire. Elle diffère pour lui du type de *Globotruncana tricarinata colombiana* essentiellement par le développement extrême de la dernière loge et par sa découverte dans un niveau de la Colon Shale (Formation du NE de la Colombie, datant du Campanien ? Maestrichtien) où l'espèce typique a déjà disparu depuis longtemps.

Globotruncana sp. ind.

Pl. II, fig. 2 a-c

Test trochoïde lobé, biconvexe, monocaréné, dextre dans les individus examinés (8). 3 tours de spire environ, le premier ne montrant sur la face dorsale que des pustules qui finissent par s'organiser en bourrelets spiraux et septaux, les deux derniers tours à bourrelets et carène bien nets. 5 à 6 loges par tour.

Face dorsale: fortement convexe. Surface des loges un peu bombée, ou plane, ou un peu déprimée par endroit, portant parfois de fines granulations. Le bourrelet spiral ou la carène se poursuivent en bourrelet septal complet. Bourrelet spiral ou carène et bourrelet septal perlés, dessinant un arc en général régulier, rarement un coude proche de 45° au bord des deux ou trois dernières loges du foraminifère. Les perles sont d'ordinaire arrondies; dans les tours internes elles peuvent être un peu allongées en direction du centre des loges; elles sont parfois épineuses au bord externe de la première ou des deux premières loges du dernier tour; enfin elles s'estompent progressivement, d'habitude dès les trois dernières loges de ce tour qui n'ont plus à leur bord qu'une carène et un bourrelet assez lisses.

Face ventrale: moyennement convexe. La deuxième loge s'accroît un peu par rapport à la première; les autres sont plus développées que celles-ci mais toutes, à peu de chose près, sont égales entre elles, sauf la dernière qui peut être plus petite ou plus grande. La face ventrale des premières loges est souvent triangulaire, celle des autres peu à peu sigmoïdale, de plus en plus bombée d'arrière en avant, de moins en moins granuleuse des premières aux dernières loges qui sont plutôt lisses. La carène se poursuit en bourrelets septaux et périombilicaux forts, perlés sur les premières loges, mais de moins en moins à mesure qu'on approche des dernières, le long desquelles carène et bourrelets sont d'ordinaire lisses. Bourrelet septal en général complet au bord antérieur des premières loges du dernier tour, disparaissant ensuite, d'où l'apparition d'une suture creuse, convexe vers l'avant, ou droite, de laquelle émerge progressivement le bourrelet périombilical. Ce qui est constant et caractéristique dans cette forme, c'est la présence, sur la face ventrale des 3 ou 4 premières loges du dernier tour, d'une fine deuxième carène, souvent ébauchée seulement, et formée de petites pustules arrondies ou épineuses, d'habitude un peu espacées les unes des autres. Omphalic subcirculaire, de dimension moyenne, obturé par des expansions lamelleuses qui sont parfois très finement granuleuses; elles partent du bord ombilical de chaque loge et se replient en cornets ouverts vers l'arrière et pourvus d'une lèvre.

Dimensions du plus petit et du plus grand exemplaires observés:

D: 0,31-0,28. H: 0,17.

D: 0,62-0,59. H: 0,32.

Je n'ai pu rapprocher convenablement cette forme d'aucune autre. Elle présente des affinités certaines d'une part avec *Globotruncana sigali* REICHEL, d'autre part avec *Globotruncana conica* WHITE, sans leur être vraiment identique.

Rugoglobigerina macrocephala macrocephala BRÖNNIMANN

Pl. II, fig. 3 a-c

1952 *Rugoglobigerina macrocephala macrocephala* BRÖNNIMANN, p. 25; pl. 2, fig. 1-3.

L'individu figuré est un peu comprimé.

Je renvoie à la description originale de l'espèce. Voici toutefois quelques remarques qui résultent de l'observation de mes exemplaires:

L'ombilic est polygonal. Les sutures sont déprimées; dans le dernier tour, les sutures septales sont droites ou convexes vers l'avant sur la face dorsale, droites sur la face ventrale. Les bourrelets méridiens qui ornent les loges se marquent dès la fin du premier tour. L'un des tests examinés possède encore un fragment de la plaque couvrante ombilicale qui paraît tout à fait semblable à celle de *Rugoglobigerina rugosa rugosa* (PLUMMER) (v. p. 119).

Dimensions du plus petit et du plus grand exemplaires observés:

D: 0,24–0,19. H: 0,16.

D: 0,35–0,27. H: 0,28.

Rugoglobigerina macrocephala ornata BRÖNNIMANN

Pl. II, fig. 4 a–c

1952 *Rugoglobigerina macrocephala ornata* BRÖNNIMANN, p. 27; pl. 2, fig. 4–6.

J'ai utilisé deux individus pour la confection de la fig. 4, Pl. II. 4a et 4b appartiennent à l'un d'eux, 4c à l'autre.

Je renvoie à la description originale de l'espèce. Voici toutefois quelques remarques qui résultent de l'observation de mes exemplaires:

Les sutures sont déprimées; les sutures septales sont généralement droites sur les faces dorsale et ventrale du dernier tour, parfois un peu convexes vers l'avant. Un seul des quatre individus que j'ai récoltés possède la plaque ombilicale, figurée à la Pl. II, fig. 4b; elle est formée par le tegillum de la dernière loge qui couvre tout l'ombilic, vient buter contre la face interne des loges qui précèdent et s'y accoler ou s'y souder. Elle ne porte pas ici d'ouverture principale à l'avant ni d'ouvertures secondaires infra ou intralaminales arquées (sauf un ajouement sur les sutures), mais ce cas doit être particulier; normalement elle est semblable sans doute à celle de *Rugoglobigerina rugosa rugosa* (PLUMMER).

Dimensions du plus petit et du plus grand exemplaires observés:

D: 0,18–0,14. H: 0,11.

D: 0,32–0,27. H: 0,23.

R. macrocephala ornata est très proche de *R. macrocephala macrocephala*. Pour P. BRÖNNIMANN, les deux sous-espèces diffèrent par le fait que les tests de la première sont plus grands que ceux de la seconde; d'autre part le dessin méridien des bourrelets serait plus prononcé sur la sous-espèce *ornata* que sur la sous-espèce *macrocephala*. Personnellement j'ai pu constater que ces caractères ne sont pas constants et je verrais plus volontiers les différences suivantes entre les deux formes: le test d'*ornata* est substriangulaire ou subquadrangulaire; les 4 loges du dernier tour s'accroissent progressivement et fortement l'une par rapport à l'autre: elles ne sont donc jamais égales entre elles; dans *macrocephala*, l'accroissement des trois premières loges de ce tour est moins rapide et la deuxième peut être égale ou plus grande que la troisième. Dans la sous-espèce *ornata*, la loge finale occupe environ la moitié du test, l'avant-dernière le troisième quart et les deux autres le quatrième; dans la sous-espèce *macrocephala*, la loge finale occupe aussi environ la moitié du test, mais la deuxième loge lui est opposée.

Rugoglobigerina rugosa rugosa (PLUMMER)

Pl. II, fig. 5 a-c

1952 *Rugoglobigerina rugosa rugosa*, BRÖNNIMANN, p. 28, t. fig. 11-13.1957 *Rugoglobigerina rugosa*, BOLLI *et al.*, pl. 11, fig. 2.

Je renvoie à la description originale de la sous-espèce. Voici toutefois quelques remarques qui résultent de l'observation de mes exemplaires :

Ils sont dextres (je n'ai rencontré qu'un seul individu sénestre). On compte également 4, 5 ou 6 loges au dernier tour. Dans ce tour, elles s'accroissent tantôt lentement, tantôt plus rapidement; ou bien elles sont toutes égales entre elles, ou bien l'une ou l'autre est plus petite que celle qui la précède. La loge terminale est tantôt plus grande, tantôt égale, tantôt moins grande que les autres; elle est fréquemment déplacée un peu vers l'ombilic, sans que ce caractère soit constant. Les sutures septales du dernier tour sont droites ou un peu convexes vers l'avant sur la face dorsale, droites sur la face ventrale. Le centre de la face dorsale est généralement déprimé. L'ombilic est polygonal, parfois subcirculaire.

L'ouverture primaire des loges est de grande dimension, semi-circulaire et ombilicale. Elle est surmontée d'une lèvre mince qui, sur une plus ou moins grande largeur de sa partie moyenne, se prolonge en tegillum dans l'ombilic. Chaque loge possède son tegillum, mais généralement celui de la dernière recouvre tous les autres, vient buter contre la face interne des loges qui précèdent et s'y soude, non sans ménager d'une part une ouverture principale à l'avant, d'autre part des ouvertures secondaires infralaminales qui débouchent en général sur les sutures, parfois sur la face ombilicale des autres loges. Ces ouvertures sont tantôt linéaires, tantôt arquées. Une ouverture intralaminale s'observe dans quelques individus. Une fine lèvre, quelques pustules ou épines peuvent orner parfois le bord des ouvertures du tegillum.

Dimensions du plus petit et du plus grand exemplaires observés :

D: 0,31-0,29. H: 0,22.

D: 0,46-0,38. H: 0,29.

Trinitella scotti BRÖNNIMANN

Pl. II, fig. 6 a-c

1952 *Trinitella scotti* BRÖNNIMANN, p. 56; t. fig. 30 a-m; pl. 4, fig. 4-6.1955 *Trinitella scotti*, BRÖNNIMANN & BROWN, p. 554; pl. 23, fig. 13-15.1957 *Rugoglobigerina scotti*, BOLLI *et al.*, pp. 19, 43-44; pl. 11, fig. 3-4.

Je renvoie à la description originale du genre *Trinitella* et à son émendation, ainsi qu'à celle de l'espèce *scotti* (auteurs cités en synonymie). Voici toutefois quelques remarques qui résultent de l'observation de mes exemplaires :

Les loges sont globuleuses ou subglobuleuses, sauf les deux dernières. Dès la fin du premier tour, elles portent des bourrelets méridiens bien nets, analogues à ceux des *Rugoglobigerina*. La dernière loge ou les deux dernières s'aplatissent beaucoup sur la face dorsale, tandis que leur ornementation de bourrelets s'estompe ou s'efface. Sur la dernière loge, cette ornementation peut être absente ou complète, mais alors atténuée en général, ou présente seulement sur la face ventrale, plus rarement sur la face dorsale, parfois confinée au bord externe de cette face, comme l'indiquent les fig. 6 a et c de la Pl. II. Les sutures septales du dernier tour sont

convexes vers l'avant sur la face dorsale, parfois droites entre les premières loges de ce tour; elles sont droites, rarement un peu convexes vers l'avant sur la face ventrale.

L'ouverture primaire des loges est intériomarginale-ombilicale, large, un peu arquée, pourvue d'une lèvre qui se prolonge le plus souvent en tegillum sur l'ombilic. L'expansion lamelleuse de la dernière loge recouvre en général tout l'ombilic; elle bute contre la face interne des loges qui précèdent, s'y accole ou s'y soude en ménageant des ouvertures secondaires infralaminales, le plus souvent sous forme d'ajouements sur les sutures, parfois sur les loges; ou bien ces ouvertures sont un peu arquées et peuvent porter une fine lèvre. Je n'ai jamais vu d'ouverture secondaire intralaminaire. L'ouverture principale du tegillum est souvent difficile à observer, mais certains individus la possèdent bien nettement; elle débouche entre la première et la dernière loge du dernier tour. Un bourrelet carénal s'ébauche parfois à la périphérie externe de la dernière loge. Un seul de mes individus portait là une carène mince bien nette.

Dimensions du plus petit et du plus grand exemplaires observés:

D: 0,29–0,21. H: 0,11.

D: 0,33–0,30. H: 0,14.

En comparant les descriptions de l'espèce *scotti* avec celles de l'espèce *havanensis*, on constate d'une part qu'il y a des ressemblances importantes entre elles, d'autre part qu'elles sont toutes deux proches des *Rugoglobigerina*. Le système ombilical est pratiquement partout le même. *Scotti*, avec ses loges globuleuses ou subglobuleuses ornées de bourrelets méridiens nets presque jusqu'à la fin du dernier tour, est étroitement apparentée aux *Rugoglobigerina*. Elle en diffère par les caractères suivants, qui la rapprochent par contre de l'espèce *havanensis*: aplatissement de la dernière ou des deux dernières loges, accompagné le plus souvent de l'effacement ou de la disparition des bourrelets méridiens; apparition parfois d'un faible bourrelet carénal; ouverture primaire des loges intériomarginale et ombilicale.

Je laisse pour l'instant l'espèce *havanensis* dans le genre *Globotruncana*, où elle a été placée par son auteur. P. BRÖNNIMANN & N. K. BROWN (1955, p. 555) signalent de fortes analogies entre les genres *Rugoglobigerina* et *Trinitella* (*id.*, p. 555), et on peut se demander si une synonymie ne s'impose pas, comme le pense H. BOLLI (H. BOLLI 1957, p. 55. H. BOLLI *et al.* 1957, pp. 19, 43–44; pl. 11, fig. 3–4).

BIBLIOGRAPHIE

- ALLARD, P. L. *et al.* (1959): *Les foraminifères du Crétacé supérieur français*. C. R. Congr. Soc. Sav. Sect. Sc. S.-sect. Géol. 591–660.
- ANSARY, S. E. & FAKHR, B. Y. (1958): *Maestrichtian foraminifera from Um El Huetat area, West of Safaga*. The Egypt. Journ. Geol. 2, 2, 105–178.
- BERGGREN, W. A. (1960): *Biostratigraphy, Planktonic Foraminifera and the Cretaceous-Tertiary Boundary in Denmark and Southern Sweden*. Intern. Geol. Congr., Copenhagen, 5, 181–192.
- BOLLI, H. (1951): *The Genus Globotruncana in Trinidad*, B. W. I. Journ. of Pal. 25, 2, 187–199.
- BOLLI, H. (1957): *The Genera Praeglobotruncana, Rotalipora, Globotruncana and Abathomphalus in the Upper Cretaceous of Trinidad*, B. W. I. U. S. Nat. Mus. Bul. 215, 51–60.
- BOLLI, H. *et al.* (1957): *Planktonic foraminiferal families Hantkeninidae, Orbulinidae, Globorotaliidae and Globotruncanidae*. U. S. Nat. Mus. Bul. 215, 3–50.

- BOLLI, H., & CITA, M. B. (1960): *Upper Cretaceous and Lower Tertiary Planktonic Foraminifera from the Paderno d'Adda Section, Northern Italy*. Intern. Geol. Congr., Copenhagen, 5, 150–161.
- BRÖNNIMANN, P. (1952): *Globigerinidae from the Upper Cretaceous (Cenomanian-Maestrichtian) of Trinidad*. B. W. I. Bul. Americ. Pal. 34, 140.
- BRÖNNIMANN, P., & BROWN, N. K. (1955): *Taxonomy of the Globotruncanidae*. Eclogae geol. Helv. 48, 503–562.
- BUROLLET, P. (1956): *Contribution à l'Etude Stratigraphique de la Tunisie Centrale*. Thèse Univ. Alger.
- CITA, M. B. (1955): *The Cretaceous-Eocene Boundary in Italia*. Proc. Fourth World Petr. Congr., 427–452.
- CORMINBOEUF, P. (1959): *Sur les Couches de Cucloz-Villarvolard en Suisse occidentale*. Eclogae geol. Helv. 52, 271–294.
- CUSHMAN, J. A. (1946): *Upper Cretaceous foram. of the Gulf Coastal Region of the United States and adjacent areas*. U. S. Depart. Intern. Geol. Surv. Prof. Paper 206.
- CUVILLIER, J. et al. (1955): *Etudes micropal. de la limite Crétacé-Tertiaire dans les mers méso-géennes*. Proc. Fourth World Petr. Congr. 517–544.
- DALBIEZ, F. (1955): *The genus Globotruncana in Tunisia*. Micropaleontology 1, 2, 161–171.
- EGGER, J. G. (1900): *Foraminiferen und Ostrakoden aus den Kreidemergeln der Oberbayerischen Alpen*. K. Bayer. Akad. Wiss. München, Math.-Phys. Cl., Abh., München, 21 (1902), Abt. 1 (1899).
- EHRENBERG, K. (1834): K. preuss. Akad. Wiss. Berlin, Abh. 135.
- GANDOLFI, R. (1942): *Ricerche micropal. e stratigr. sulla Scaglia e sul Flysch cretacicci dei dintorni di Balerna (canton Ticino)*. Riv. ital. Paleont. anno 48, 1942-XX, Suppl.
- GANDOLFI, R. (1955): *The Genus Globotruncana in Northeastern Colombia*. Bul. Am. Pal. 36, 155.
- GANSS, O. & KNIPSCHER, H. C. G. (1956): *Die Maastricht-Eozän-Folge des Helvetikums im Sprunggraben bei Oberteisendorf (Obb.) und ihre Gliederung mit Hilfe pelagischer Foraminiferen*. Geol. Jb. 71, 617–630.
- GANSS, O. et al. (1956): *Geologie des Blattes Bergen*. Geologica Bavarica, 26.
- HAY, W. W. (1960): *The Cretaceous-Tertiary Boundary in the Tampico Embayment, Mexico*. Intern. Geol. Congr., Copenhagen, 5, 70–77.
- HOFKER, J. (1960a): *Le problème du Dano-Paléocène et le passage Crétacé-Tertiaire*. Rev. de Micropal. 2, 3e année, 119–130.
- HOFKER, J. (1960b): *The type localities of the Maestrichtian (Maestrichtian chalk tuff) and of the Montian (Tuffeau de Ciply, Calcaire de Mons, Lagunar and Lacustre Montian)*. Journ. of Pal. 34, 3, 584–588.
- KLAUS, J. (1959): *Le «Complexe schisteux intermédiaire» dans le synclinal de la Gruyère (Préalpes médianes)*. Eclogae geol. Helv. 52, 753–852.
- KÜPPER, K. (1956): *Stratigraphische Verbreitung der Foraminiferen in einem Profil aus dem Becken von Gosau (Grenzbereich Salzburg-Oberösterreich)*. Jb. geol. Bundesanst. 2, 273–320.
- LOEBLICH, A. R. (1951): *Coiling in the Heterohelicidae*. Contrib. Cush. Found. Foram. Res. 2, 3.
- LYS, M. (1960): *La limite Crétacé-Tertiaire et l'Eocène inférieur dans le Bassin de Majunga (Madagascar)*. Intern. Geol. Congr., Copenhagen, 5, 120–130.
- MONTANARO GALLITELLI, E. (1957): *A revision of the foraminiferal family Heterohelicidae*. U. S. Nat. Mus. Bul. 215, 133–154.
- MORNOD, L. (1945a): *Molasse subalpine et bord alpin de la région de Bulle*. Eclogae geol. Helv. 38, 442–446.
- MORNOD, L. (1945b): *Géologie de la région de Bulle-Broc (C. R. excurs. Soc. géol. Suisse Préalpes fribourgeoises)*. Eclogae geol. Helv. 38, 485–497.
- MORNOD, L. (1949a): *Géologie de la région de Bulle*. Mat. Carte géol. Suisse [N. S.], 92.
- MORNOD, L. (1949b): *Les Globorotalidés du Crétacé supérieur du Montsalvens (Préalpes fribourgeoises)*. Eclogae geol. Helv. 42, 573–596.
- NAKKADY, S. E. (1950): *A new foraminiferal fauna from the Esna shales and Upper Cretaceous Chalk of Egypt*. Journ. of Pal. 24, 6, 675–692.
- OBERHAUSER, R. (1958): *Neue Beiträge zur Geologie und Mikropaläontologie von Helvetikum und Flysch im Gebiet der Hohen Kugel (Vorarlberg)*. Verh. geol. Bundesanst. 2, 121–140.

- PLUMMER, H. J. (1931): *Some Cretaceous foraminifera in Texas*. Texas Univ. Bul. (Bur. Econ. Geol.), Austin, Texas, U. S. A.
- REICHEL, M. (1949): *Observations sur les Globotruncana du gisement de la Breggia (Tessin)*. Eclogae geol. Helv. 42, 596-617.
- SAID, R., & KENAWY, A. (1956): *Upper Cretaceous and Lower Tertiary foraminifera from northern Sinai, Egypt*. Micropal. 2, 2, 105-174.
- SUBBOTINA, N. N. (1953): *Foram. fossiles d'U. R. S. S., Globigerinidae, Globorotaliidae, Hantkeninidae*. Trudy V. N. I. G. R. I., S. S. S. R., 76, 1-296 (Moscou, en russe; traduc. M. Sigal).
- TILEV, N. (1952): *Etude des Rosalines maestrichtiennes (Genre Globotruncana) du Sud-Est de la Turquie (Sondage de Ramandag)*. Bul. Lab. Géol., Minéral., Géophys. et Mus. géol. Uni. Lausanne, 103.
- TOCORJESCU, M. (1960): *Consideratii micropaleontologice asupra limitei cretacic-eocen*. Acad. Rep. Pop. Romine. Sect. Geol. si Geogr. si Inst. Geol., Geofiz. si Geogr. 2, 5, 277-297.
- VINOGRADOV, C. (1960): *Limite cretacic-paleogen în bazinul vâii Prahova*. Acad. Rep. Pop. Romine. Sect. Geol. si Geogr. si Inst. Geol., Geofiz. si Geogr. 2, 5, 299-324.
- WHITE, M. P. (1928): *Some index foram. of the Tampico embayment area of Mexico; part II*. Journ. of Pal. 2.

CARTES

Carte nationale de la Suisse, 1: 25000. Feuille 1224, Moudon.

Planche I

Fig. 1a-c: *Globotruncana contusa* cf. *patelliformis* GANDOLFI

Fig. 2a-c: *Globotruncana havanensis* VORWIJK

Fig. 3a-c: *Globotruncana* cf. *rosetta pettersi* GANDOLFI

Fig. 4a-c: *Globotruncana mayaroensis* BOLLI

a: vue dorsale. b: vue ventrale. c: vue latérale. Fig. 1-3: 70 ×. Fig. 4: 60 ×.

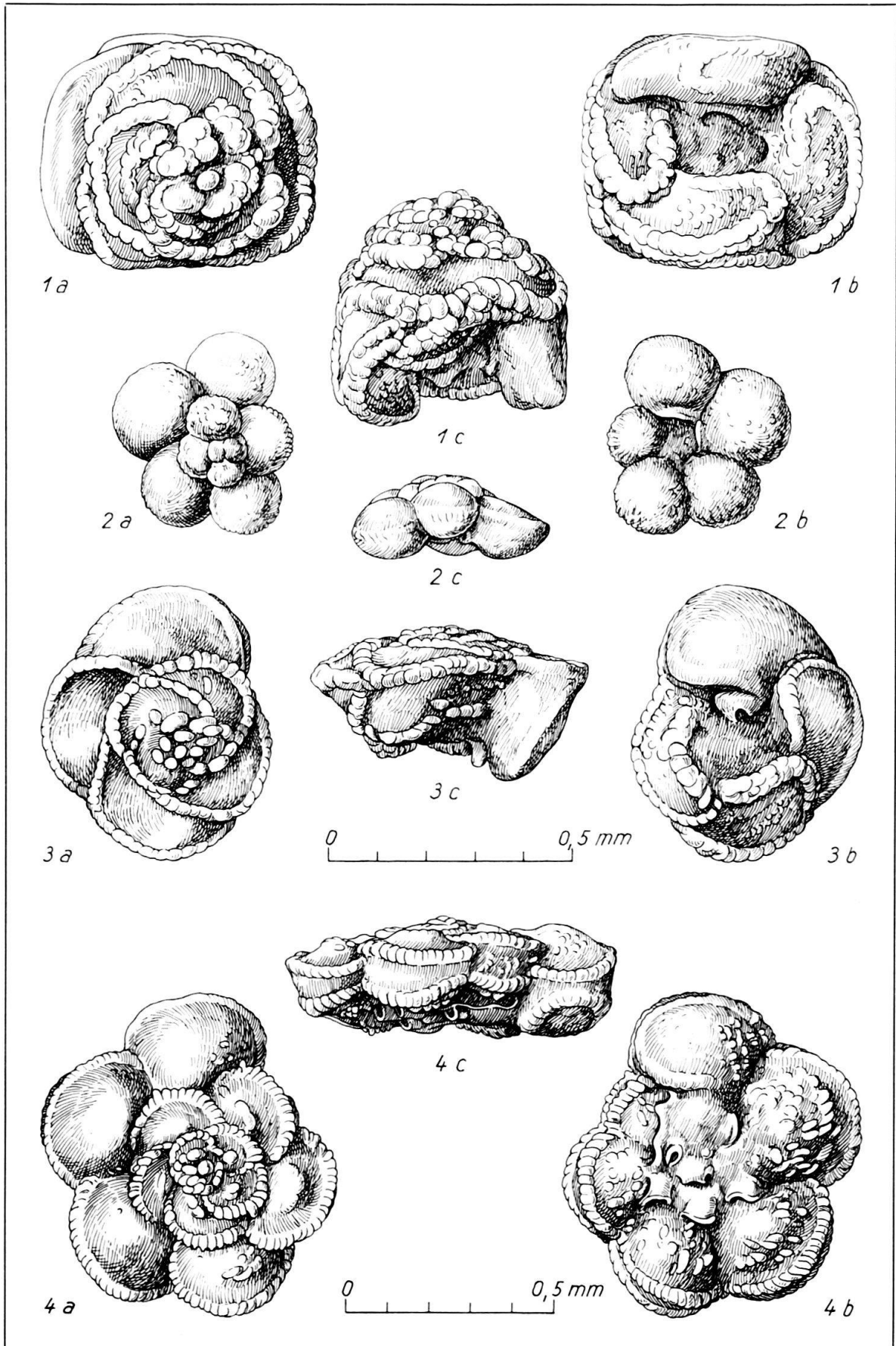


Planche II

- Fig. 1a-c: *Globotruncana tricarinata colombiana* ? GANDOLFI
Fig. 2a-c: *Globotruncana* sp. ind.
Fig. 3a-c: *Rugoglobigerina macrocephala macrocephala* BRÖNNIMANN
Fig. 4a-c: *Rugoglobigerina macrocephala ornata* BRÖNNIMANN
Fig. 5a-c: *Rugoglobigerina rugosa rugosa* (PLUMMER)
Fig. 6a-c: *Trinitella scotti* BRÖNNIMANN

a: vue dorsale. b: vue ventrale. c: vue latérale. Fig. 1-6: 70 ×.

