

**DONNÉES NOUVELLES SUR LA STRATIGRAPHIE  
ET LA MICROPALÉONTOLOGIE DES SÉRIES CARBONATÉES  
DE TALUS ET DE BASSIN DU CRÉTACÉ INFÉRIEUR DU GARGANO  
(ITALIE MÉRIDIONALE)**

ELENA LUPERTO SINNI\* & JEAN-PIERRE MASSE\*\*

*Key-words:* Gargano (Italie Méridionale), Crétacé inférieur (Berriasien—Albien), Micropaléontologie (Tintinnides, Algues calcaires, Foraminifères), Lithostratigraphie, Biostratigraphie, Sédimentologie.

*Riassunto.* La revisione delle successioni carbonatiche del Cretaceo inferiore del Gargano orientale permette di precisarne la litostratigrafia e di distinguere due sole formazioni: Calcari di Vico del Gargano e Calcari di Mattinata, corrispondenti rispettivamente alle successioni di bacino e di scarpata. Vengono acquisiti nuovi dati micropaleontologici, che permettono di riconoscere il Berriasiano p.p. — Valanginiano p.p. L'Aptiano resta ben caratterizzato e si possono distinguere con l'ausilio di associazioni significative di Foraminiferi, i sottopiani Bedouliano, Gargasiano e Clansayesiano, specialmente nelle successioni di scarpata. Gli intervalli Hauteriviano—Barremiano p.p. e Albiano restano invece mediocrementemente definiti. Dal punto di vista sedimentologico le successioni di bacino e di scarpata sono nettamente differenziate. Questi dati vengono presentati nella prospettiva di ulteriori ricostruzioni paleogeografiche.

*Abstract.* The stratigraphic revision of the lower Cretaceous successions from the Gargano peninsula provides new lithostratigraphic data; two formations could be distinguished: the Vico del Gargano Limestones and the Mattinata Limestones corresponding to basin and talus deposits respectively. New micropaleontological data are given concerning the definition and the boundaries of Berriasian p.p. — Valanginian p.p. The Aptian is well characterized and the substages Bedoulian, Gargasian and Clansayesian are clearly separated by mean of significant foraminiferal assemblages, especially in the talus sedimentary successions. Hauterivian—Barremian p.p. and Albian intervals are poorly defined. From a sedimentological point of view basin and talus successions are clearly differentiated. These data will be used for further paleogeographic reconstructions.

*Résumé.* La révision stratigraphique des séries carbonatées du Crétacé inférieur du Gargano oriental permet de préciser leur lithostratigraphie; deux formations seulement sont retenues: les Calcaires de Vico del Gargano et les Calcaires de Mattinata correspondant respectivement aux successions de bassin et de talus. Des nouvelles données micropaléontologiques sont apportées concernant l'identification du Berriasien p.p. — Valanginien p.p. L'Aptien est bien caractérisé et on peut y reconnaître, à l'aide d'assemblages significatifs de Foraminifères, les sous-étages Bédoulien, Gargasien et Clansayésien, notamment dans les successions de talus. Les intervalles Hauterivien—Barrémien p.p. et Albien demeurent médiocrement définis. Du point de vue sédimentologique, les successions de bassin et de talus sont nettement distinguées. Ces données sont présentées dans la perspective de reconstructions paléogéographiques ultérieures.

\* Dipartimento di Geologia e Geofisica dell'Università di Bari, Campus Universitario, Via G. Fortunato, 70100 Bari.

\*\* Centre d'Océanologie de Marseille (Géologie marine et sédimentologie), Faculté des Sciences de Luminy, case 901, F 13288 MARSEILLE Cédex 9, U.A. 41, RCP 510—614, S.E. 334 du C.N.R.S.

## Introduction.

C'est aux travaux de Pavan et Pirini (1966) que l'on doit l'hypothèse suivant laquelle, durant le Jurassique et le Crétacé inférieur, la région du massif du Gargano correspondait à une zone de passage continu entre un domaine de plate-forme («retroscogliera») situé à l'ouest et un domaine de bassin («mare aperto») s'étendant à l'est.

En ce qui concerne le Crétacé inférieur, le modèle sédimentaire proposé, en partie basé sur l'interprétation des séries jurassiques, n'était que très imparfaitement argumenté. Afin de préciser ce modèle nous avons repris l'étude stratigraphique des séries de plate-forme, de talus et de bassin. Les séries de plate-forme, antérieurement très mal connues, ont déjà fait l'objet d'une mise au point (Luperto-Sinni & Masse, 1986). L'objectif de la présente communication est de préciser la lithostratigraphie, la biostratigraphie et les grands traits sédimentologiques des séries de bassin et de talus, dans la perspective de reconstructions paléocéanographiques ultérieures concernant l'ensemble du Crétacé du Gargano.

## Historique.

Les successions qui nous intéressent correspondent aux unités lithostratigraphiques définies par Pavan et Pirini en 1966 dans le Gargano oriental, à savoir: les «Calcaires de type maiolica» et les «Calcaires de type scaglia» pour les formations de bassin, les «Calcaires bioclastiques de Mattinata» et les «Calcaires et dolomies du Monte Iacotenente» pour les formations de talus. Nous avons également pris en considération la Formation de Rodi Garganico *sensu* Cremonini et al. (1971) et la Formation de Carpino des mêmes auteurs, définies dans le Gargano septentrional. Nous n'avons pas pris en compte les Calcaires organogènes du Monte S. Angelo *sensu* Pavan et Pirini, du fait qu'il n'existe nulle part d'arguments paléontologiques permettant de les faire débiter antérieurement au Cénomani (Borgomano, travaux en cours).

Les unités lithostratigraphiques qui ont fait l'objet de notre révision étaient décrites par leurs auteurs (Pavan et Pirini, op. cit.; Cremonini et al., op. cit.) de la manière suivante:

— Calcaires de type maiolica (500 m environ): micrites à Radiolaires et rares Tintinnides (cantonnés à la base), attribués au Néocomien;

— Calcaires de type scaglia: correspondant à l'intervalle marno-calcaire à silex sous-jacent aux calcaires organogènes du Monte S. Angelo, contenant une «Zone d'Association à *Ticinellae*» caractéristique de l'Aptien-Albien. Les analogies de cet assemblage micropaléontologique avec celui des Marnes à Fucoides des régions plus septentrionales, était en outre souligné;

— Calcaires bioclastiques de Mattinata (350 m environ): dans la région de Monte S. Angelo (Valle Carbonara) ils présentent une zone inférieure, à Radiolaires, spicules d'Eponges et Néotrocholines, placée dans le Néocomien et une zone supérieure à *Orbitolinae* attribuée à l'Aptien-Albien;

– Calcaires et dolomies du Monte Iacotenente: micrites à intercalations litho- et bioclastiques et dolomies, reposant sur les calcaires essentiellement jurassiques du Monte Sacro. Cet ensemble, dont l'épaisseur varierait de 63 à 265 m, est caractérisé par une «Zone d'Association à *Tintinnopsellae*»: *Calpionella elliptica* Cadisch, *Calpionellites darderi* (Colom), *Tintinnopsella carpathica* Murgeanu & Filipescu, *T. longa* (Colom) et *Tintinnopsella oblonga* (Cadisch). Ce cortège indiquerait un âge Berriasien p.p. – Valanginien p.p.;

– Formation de Rodi Garganico, constituée de calcaires argileux, de calcarénites et de calcirudites, à fréquents silex; avec présence de slumps. Le contenu paléontologique comprend des Brachiopodes, des Radiolaires ainsi que *Ticinella roberti* (Gandolfi);

– Formation de Carpino, formée de calcaires, de calcaires dolomitiques, et de dolomies à Coraux, Echinodermes, Brachiopodes et rares Rudistes. Selon les auteurs, cette formation constituerait l'équivalent latéral de la précédente.

### Localités étudiées (Fig. 1).

Elles se situent dans deux secteurs principaux:

– le secteur de Vico del Gargano–Carpino (Fig. 2) dans lequel nous avons levé deux coupes principales, l'une près de Vico del Gargano dans la Valle del Melaino, l'autre à Carpino, et qui comprend différents éléments de coupe.

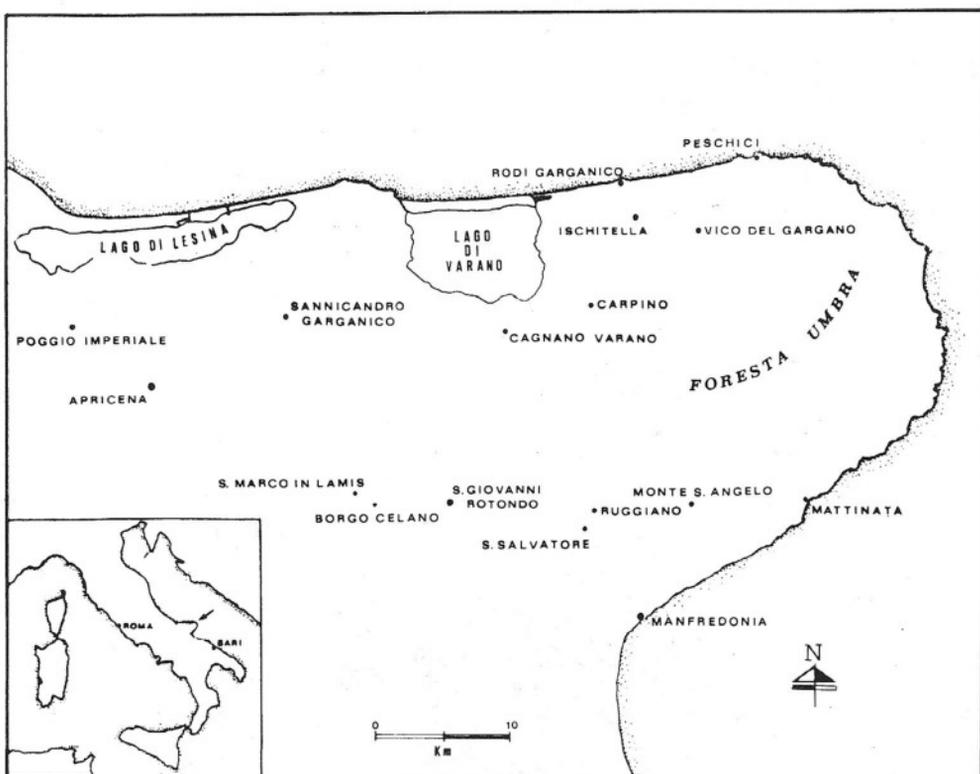


Fig. 1 – Situation géographique générale et localités étudiées.

Deux éléments de coupe complémentaires ont été étudiés entre Carpino et Ischitella;

– le secteur de Mattinata, aux abords du village et dans les gorges de Valle della Vecchia, ainsi qu'au Monte S. Angelo (Fig. 3).

### Déscription stratigraphique

En ce qui concerne les formations de bassin nous proposons de substituer aux appellations faciologiques de Calcaires de type maiolica et Calcaires de type scaglia la dénomination de Calcaires de Vico del Gargano que nous allons à dé-

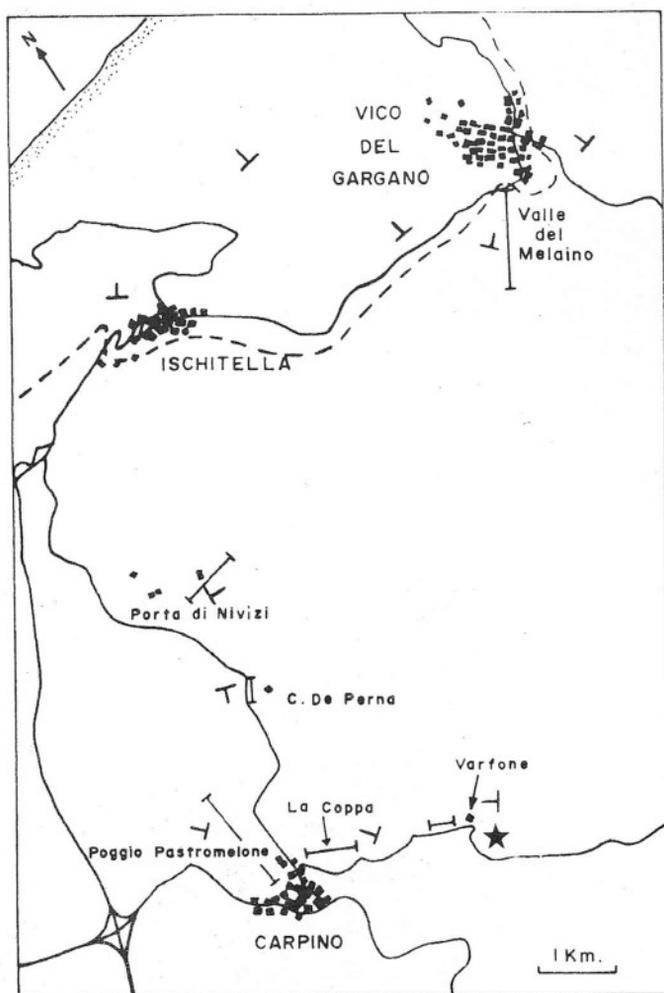


Fig. 2 – Localisation des coupes de la région de Vico del Gargano – Carpino.

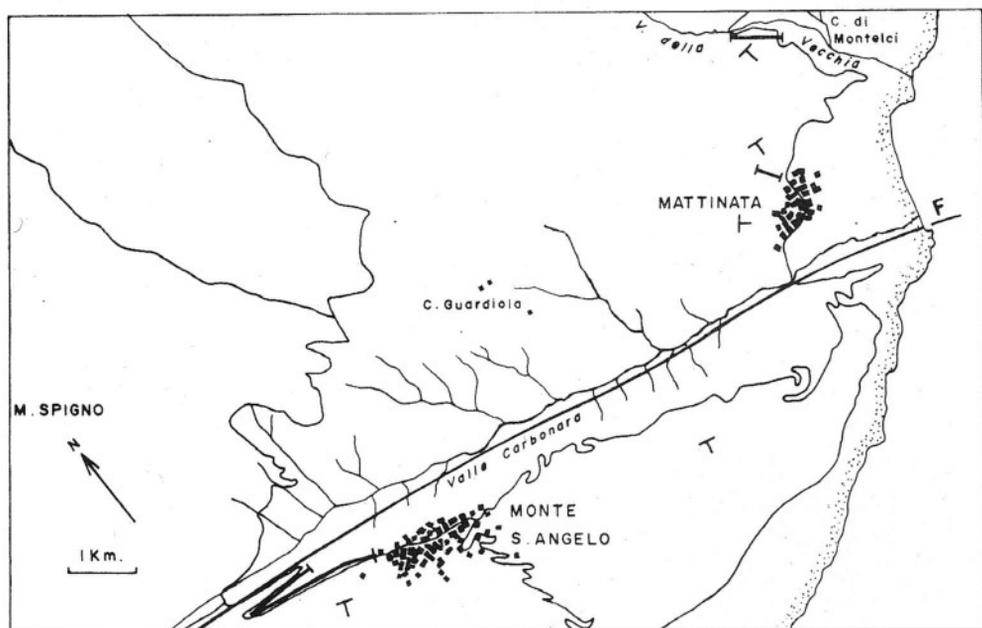


Fig. 3 — Localisation des coupes de la région de Mattinata — Monte S. Angelo.

crère. Quant aux formations de talus préalablement distinguées sous différentes dénominations lithostratigraphiques, nous verrons qu'elles peuvent être réunies sous une désignation unique: celle de Calcaires de Mattinata dont nous préciserons les limites et l'extension géographique.

#### Calcaires de Vico del Gargano.

La coupe-type (Fig. 4) est située au sud du village de Vico del Gargano, sur les deux flancs de la Maddalena — Valle del Melaino (Fig. 2).

Elle a été figurée par Pavan et Pirini en 1966 (p. 140, fig. 6). Ces auteurs distinguaient:

- une zone inférieure (200 m) assimilée aux «Calcaires de type maiolica» (à Radiolaires et spicules d'Eponges) datée du Néocomien;
- une zone supérieure (125 m) assimilée aux «Calcaires de type scaglia» (à Ticinelles) datée de l'Aptien—Albien.

Comme nos prédécesseurs nous avons reconnu:

- un membre inférieur (190 m) constitué de micrites (mudstones—wackestones) en petits bancs centimétriques ou décimétriques, à fréquentes figures de slumps. Les silices sont développés dans toute la série, Radiolaires et spicules d'Eponges sont le plus souvent desilicifiés et préservés à l'état de sparite ou re-

présentés par des micropores. En l'absence de Calcionelles (voir plus loin au chapitre Calcaires de Mattinata), compte tenu de l'âge essentiellement Aptien supérieur du membre superposé et considérant les épaisseurs comparées des séries voisines, on peut estimer que ce membre pourrait être daté du Barrémien—Aptien inférieur. Les Foraminifères reconnus dans les très rares horizons marneux intercalés (*Patellina subcretacea* Cushman, *Spirillina minima* Schacko) n'apportent pas de renseignements plus précis;

— un membre supérieur (110 m) constitué d'une alternance de petits bancs micritiques, d'horizons marneux et siliceux qui deviennent de plus en plus développés vers le sommet. Les micrites sont riches en Radiolaires et spicules d'Eponges qui sont ici fréquemment préservés à l'état de silice; elles sont également caractérisées par la présence de Globigérinidés. Dans la partie inférieure de la série nous avons relevé: *Hedbergella trocoidea* (Gandolfi) et *Planomalina cheniourensis* (Sigal) qui indiquent le Gargasien terminal (zone IV *sensu* Moullade, 1974). Dans la partie moyenne, la première espèce s'associe à *Hedbergella gorbatchikae* Longoria, tandis que plus haut cette dernière accompagne *Ticinella bejaouaensis* Sigal: espèce index du Clansayésien. Enfin, un échantillon de marnes prélevé au toit du membre a fourni *Hedbergella rischi* Moullade qui date l'Albien moyen. Au dessus viennent des conglomérats céno-maniens (comm. person. de J. Borgomano).

A la lumière des résultats du forage de Peschici (Pavan & Pirini, 1966) on peut estimer à environ 500 m l'épaisseur globale de la formation des Calcaires de Vico del Gargano dont la coupe—type ne permet donc d'appréhender que la partie supérieure. A Peschici la présence de l'«association à *Tintinnopsellae*» à la base de la série permet d'établir que la formation recouvre l'intervalle Berriasien p.p. — Albien p.p.

Cette unité lithostratigraphique s'étend de la région de Vico del Gargano—Ischitella jusqu'aux abords de Mattinata. Elle occupe donc tout le Gargano oriental, conformément aux observations de Pavan et Pirini, et elle se prolonge vers l'est en subsurface.

### Calcaires de Mattinata (Fig. 5).

La coupe—type de Monte S. Angelo.

La coupe—type de cette formation définie par Pavan et Pirini, est individualisée au NE du village de Monte S. Angelo sur le flanc sud de la Valle Carbonara. Les auteurs précités l'ont figurée en 1966 (p. 142, fig. 7) sans distinguer des subdivisions lithostratigraphiques notables. Sur le plan paléontologique en revanche ils ont séparé:

— une zone inférieure (100 m) à Radiolaires et spicules d'Eponges, dans laquelle ils ont reconnu une *Neotrocholina* (rapprochée de *N. valdensis* Reichel); pour cette raison le Néocomien était ici identifié presque essentiellement au Valanginien;

— une zone supérieure à *Orbitolinae* (250 m) caractérisée par la présence de formes du type «*Orbitolina discoidea—conoidea*» et du groupe «*Coskinolina—Dictyoconus—Orbitolinopsis*». Vers le haut où les horizons marneux prennent un certain développement, les auteurs indiquaient l'existence de *Ticinella roberti* (Gandolfi) et *Pseudovalvulineria lorneiana* (d'Orbigny). L'intervalle à *Orbitolinae* était essentiellement daté de l'Aptien—Albien. Les dépôts de l'Hauterivien—Barrémien étaient donc virtuellement considérés comme absents.

Nous avons repris la coupe—type du Monte S. Angelo, assortie d'observations complémentaires dans le secteur de Mattinata où seule la partie supérieure de la série peut être appréhendée de manière convenable. Nous avons également effectué des observations dans la région de Carpino, où Cremonini et al. (1971) avaient défini la formation éponyme que nous considérons comme équivalente à celle de Mattinata.

La coupe du Monte S. Angelo—Valle Carbonara (Fig. 5) comprend les unités lithologiques suivantes, de bas en haut:

1) Micrites à Radiolaires et petits niveaux bio—lithoclastiques dont les éléments sont généralement inférieurs au centimètre (195 m). La base est constituée de dolomies idiotopiques ou xénotopiques secondairement calcitisées. Les témoins demeurés calcaires montrent qu'il s'agissait antérieurement à la dolomitisation de micrites (mudstones—wackestones) analogues à celles que l'on observe dans les couches superposées. Ces dernières sont des mudstones—wackestones à Radiolaires, et spicules de Spongiaires. La microfaune comprend divers représentants des genres: *Lenticulina*, *Spirillina* et *Dorothia*. Dans les passées bio—ou lithoclastiques, nous y avons identifié *Polystrata alba* (Pfender), *Tubiphytes* aff. *morroneensis* Crescenti et *Protopenneroplis trochanguolata* Septfontaine (Pl. 37, fig. 1—4).

2) Micrites à Radiolaires et bancs bio—lithoclastiques à éléments centimétriques ou décimétriques (100 m). Cet intervalle présente les mêmes particularités microfaciologiques que le précédent dont il ne diffère que par la taille bien plus importante des éléments clastiques. Il n'a livré aucune microfaune caractéristique.

3) Micrites à Radiolaires et calcarénites granoclassées (80 m). Analogue à l'intervalle (1) quant à ses propriétés pétrologiques générales, celui—ci se caractérise par l'apparition de *Neotrocholina* du groupe de *N. aptiensis* Iocheva, et *N. aff. friburgensis* Guillaume & Reichel (in Arnaud—Vanneau, 1980).

4) Micrites à Radiolaires, mégabrèches (éléments millimétriques à métriques) et slumps (170 m). Analogue à l'intervalle (2) quant à ses caractéristiques pétrologiques générales, celui—ci s'en distingue cependant par l'accroissement dimensionnel des éléments bréchiques. Dans ces derniers apparaissent des Rudistes à test épais (*Caprotinidae* du groupe des *Himeraelites*) et des Coraux. La microfaune des passées bioclastiques et des éléments bréchiques est la suivante:

— à la partie inférieure: *Neotrocholina aptiensis* Iocheva, *Dictyoconus arabicus* Henson et *Rectodictyoconus giganteus* Schroeder, associés à des *Orbitolidae* indéterminés;

— à la partie supérieure (les 40 derniers mètres) de petits *Globigerinacea* parmi lesquels ont été identifiés le genre *Globigerinelloides* et *Hedbergella delrioensis* (Carsey). Dans les couches correspondantes, on assiste à une nette augmentation des *Polystrata* et des *Coscinophragma*.

5) Micrites à Radiolaires, grands slumps et rares horizons microbréchiques (35 m). Cet intervalle est caractérisé par le développement d'horizons marneux qui emballent les slumps carbonatés et par la fréquence élevée des bancs de silex (largement impliqués dans les figures contournées). La microfaune pélagique est marquée par l'accroissement du nombre et de la variété des *Globigerinacea* et par l'apparition des *Calcisphaerulidae* (*Stomio-*

*sphaera*). On y a identifié *Hedbergella trocoidea* (Gandolfi) et *H. gorbachikae* Longoria, au sommet apparaît *Ticinella* cf. *bejaouaensis* Sigal.

6) Micrites à Radiolaires, marnes et mégabrèches (100 m). Cet intervalle est assez voisin du (4) dont il diffère par le plus grand développement des niveaux marneux, la nette diminution des silex et l'apparition de *Radiolitidae* dans la matrice argileuse des blocs. La partie terminale est marquée par la présence d'éléments mégabrèchiques de très grande taille (décamétrique) sur lesquels reposent les calcarénites de la formation des Calcaires de Monte S. Angelo. Dans la matrice des blocs on a identifié *Eoradiolites lyratus* (Conrad), au sommet cette espèce est associée à *Orbitolina concava* (Lamarck). Les blocs sommitaux présentent des faciès variés, notamment à Rudistes (*Caprinidae*, *Radiolitidae* et des formes du groupe *Polyconites-Horiopleura*); parmi les éléments brèchiques, nous avons découvert des faciès à Ammonites datées de l'Albien (comm. person. de A. Conte et J. Borgomano).

En conséquence, du point de vue biostratigraphique, la présence dans l'unité (1) de *Protopenneroplis trochangulata* permet de dater les couches correspondantes du Berriasien p.p. (Valanginien p.p. — ?). Les *Neotrocholina* identifiés dans l'unité (3) conduisent à envisager pour cette dernière, compte tenu de l'âge proposé pour l'unité superposée, un âge Barrémien p.p. L'unité (2) comprise entre des couches datées respectivement du Berriasien p.p. (Valanginien p.p. ?) et du Barrémien p.p., devrait donc être attribuée au Valanginien p.p. — Hauterivien. La partie inférieure de l'intervalle (4) serait essentiellement bédoulienne (association de *Himeraelites*, *Dictyoconus arabicus* et *Rectodictyoconus giganteus*), sa partie sommitale appartenant au Gargasien p.p. L'unité (5) est attribuable au Gargasien supérieur et au Clansayésien. Enfin, l'unité terminale (6) pourrait être datée de l'Albien, étant donné son contenu paléontologique et sa position sous des couches attribuées au Cénomanién (J. Borgomano, comm. person.).

#### La coupe de Mattinata.

Au voisinage du village, sur le flanc W de la Valle Sant'Antonio et le long de la S.S. n. 89, nous avons reconnu divers éléments de coupe réferables aux unités (3) et (4) de la coupe du Monte S. Angelo précédemment décrite; la partie inférieure de l'unité (4) y est bien individualisée par ses alternances de wackestones à Radiolaires et de brèches à éléments centimétriques à décimétriques, à débris de Coraux, Rudistes et Stromatopores. Le contenu micropaléontologique est semblable à celui des assises homologues de la Valle Carbonara (*Dictyoconus arabicus*, *Rectodictyoconus giganteus*, *Neotrocholina aptiensis*); nous y avons identifié en outre: *Carpathoporella fontis* (Patrullius), *Triploporella* gr. *decastroi* Barattolo, *Triploporella* cf. *fraasi* Steinmann, *Macroporella* gr. *verticillata* Velic & Gusic et *Tritaxia* cf. *pyramidata* Reuss. Ce cortège confirme l'âge Aptien inférieur de la partie inférieure de l'unité (4). Le contenu de certains blocs: Rudistes (*Caprotinidae* du groupe des *Himeraelites*) et Dasycladales (*Cymopolia velici* Sokac & Nikler) est également d'âge Bédoulien.

## Extension latérale des Calcaires de Mattinata.

## a) Signification stratigraphique des couches du Monte Iacotenente.

Les «Calcaires et dolomies de Monte Iacotenente» de Pavan et Pirini (op. cit.) présentent les mêmes particularités pétrologiques que les Calcaires de Mattinata. La seule différence réside dans la position stratigraphique relative: les Calcaires et dolomies de Monte Iacotenente s'intercalent en effet entre les Calcaires de Monte Sacro et les Calcaires de Vico del Gargano alors que le substratum des Calcaires de Mattinata n'est pas bien connu et que s'y superposent les Calcaires de Monte S. Angelo. Dès lors, nous ne retenons justifiée la conservation de l'appellation des «Calcaires et dolomies de Monte Iacotenente»; nous considérons cette formation comme une digitation des Calcaires de Mattinata interposée entre les Calcaires de Monte Sacro et les Calcaires de Vico del Gargano.

Deux coupes ont été échantillonnées dans cette succession:

— au NE de Mattinata, au bord de la S.S. n. 89 dans le secteur de Valle della Vecchia — Torre Gentile (c'est-à-dire à proximité de la coupe dite de la Coppa di Montelci figurée par Pavan et Pirini en 1966, p. 137, fig. 5) (voir la localisation sur la Fig. 3).

— dans le secteur central de la Foresta Umbra à proximité de l'auberge et un peu à l'est au lieu dit La Dispensa.

Les successions sont constituées de wackestones à Radiolaires ou à lithoclastes dont la taille est généralement d'ordre millimétrique. A la Valle della Vecchia, la puissance est d'environ 80 m. Les éléments lithoclastiques et bioclastiques sont tout à fait semblables à ceux des faciès analogues de la coupe de Monte S. Angelo—Valle Carbonara. Néanmoins le contenu micropaléontologique est sensiblement différent et est caractérisé par *Neotrocholina cf. valdensis* Reichel, *Turrspirillina* sp. et des Tintinnides dominés par le genre *Calpionellopsis*. Les Tintinnides reconnus (Pl. 37, fig. 8—17) sont identiques dans les différentes coupes et comprennent: *Calpionellopsis oblonga* (Colom), *C. simplex* (Colom) (formes les plus fréquentes), *Tintinnopsella longa* (Colom) et *Remaniella cadischiana* (Colom). Les biozonations de Tintinnides proposées par Remane (1971) montrent que ces formes peuvent être rapportées au Berrasien supérieur voire au Valanginien basal (?).

## b) Les Calcaires de Mattinata dans la région de Carpino (Fig. 1 et 3).

Dans la région de Carpino les Calcaires de Mattinata sont bien développés à l'est et au nord du village. Néanmoins de la Casa Varfone—La Coppa jusqu'au Poggio Pastromelone, il n'a été possible d'étudier que des éléments de coupes discontinus. En dépit de ces difficultés, nous avons pu obtenir les résultats suivants.

La superposition des Calcaires de Mattinata aux Calcaires de Monte Sacro (calcaires à Coraux, Stromatopores et *Protopeneroplis cf. striata* Weynschenk)

est nettement visible à la casa Varfone: on note des alternances de wackestones lités à Radiolaires et de wackestones litho-bioclastiques plus grossiers en petits bancs, qui contiennent *Protopeneroplis trochangulata* et les Tintinnides des couches de Monte Iacotenente, dont la puissance visible est ici d'environ 50 m.

Un ensemble d'alternances de wackestones lités à Radiolaires et de wackestones litho-bioclastiques en petits bancs se développe entre le km 18 et le village de Carpino (La Coppa) sur une cinquantaine de mètres d'épaisseur et affleure de manière discontinue. Nous n'y avons pas déterminé de microfossiles remarquables.

Sur la butte du Poggio Pastromelone au NW du village de Carpino, il est possible de relever une coupe d'environ 300 m de puissance dont les différents éléments ne sont également pas continus en raison de la fracturation. Deux unités lithologiques peuvent être cependant distinguées:

— une *unité inférieure* (220 m) constituée par l'alternance de wackestones à silex, fins, lités à Radiolaires et de wackestones plus grossiers bio-lithoclastiques dont les éléments deviennent de plus en plus grands au fur et à mesure que l'on s'élève dans la succession, de telle manière qu'au sommet (les 100 derniers mètres) peuvent apparaître des brèches à éléments centimétriques ou décimétriques. Nous n'y avons identifié que des organismes sans signification chronologique et biostratigraphique précise: *Lithocodium*, *Spirillina*, *Lenticulina* et *Dorothia* ainsi que *Polystrata alba*;

— une *unité supérieure* (50 m) très karstifiée caractérisée par la disparition des silex, et le développement généralisé des faciès riches en Coraux et Stromatopores associés à quelques Rudistes *Caprotinidae* à test épais du groupe des *Himeraelites*.

Des données qui précèdent, il ressort que des datations relativement précises ne peuvent être avancées que pour les couches de base (pro Calcaires et dolomies de Monte Iacotenente *Auctorum*) attribuées au Berriasien p.p. (Valanginien ?) et les couches sommitales (*unité supérieure* de Poggio Pastromelone) à Rudistes datées de l'Aptien inférieur.

Au N de Carpino, à proximité de la Casa di Perna, nous avons examiné sur une soixantaine de mètres une alternance de brèches et de wackestones lités à Radiolaires et spicules d'Eponges. Certains éléments bréchiques (développés surtout à la base) ont livré des *Caprotinidae* du groupe de *Himeraelites* tandis que d'autres contiennent *Rectodictyoconus giganteus* et de grands *Orbitolinidae*. Plus haut, nous avons également observé des *Caprinidae*. Au sommet, principalement constitué de wackestones à Radiolaires, nous avons identifié *Colomiella recta* Bonnet. L'ensemble de cette succession serait donc essentiellement Aptien.

Une partie des couches de la Casa di Perna affleure à proximité de la Porta di Nivizi où la coupe se complète vers le haut. On distingue:

— une unité inférieure (50 m) de wackestones lités à Radiolaires comportant des slumps et de rares bancs microbréchiques. La matrice des lithoclastes à livré *Rectodictyoconus giganteus* et *Palorbitolina lenticularis* (Blumenbach). Cette unité correspond donc p.p. aux couches aptiennes (bédouliennes) de la Casa di Perna;

— une unité moyenne (40 m) constituée d'une alternance de wackestones ou packestones bio-lithoclastiques (à éléments millimétriques à centimétriques) et de wackestones à *Globigerinacea*. A la partie inférieure, on a relevé: *Globigerinelloides algerianus* Cushman & Ten Dam, *G. cf. barri* (Loeblich & Tappan), *G. ferreolensis* (Moullade), *Hedbergella trocoidea* (Gandolfi) et *H. delrioensis* (Carsey). A la partie supérieure apparaissent *Hedbergella gorbatchikae* Longoria et *Planomalina cheniourensis* (Sigal) tandis que persistent *Hedbergella trocoidea* et *H. delrioensis*. Cette unité serait donc essentiellement d'âge Aptien supérieur (Gargasien supérieur — Clansayésien p.p. ?);

— une unité supérieur dont la plus grande partie est masquée par des dépôts récents et qui correspond à une dépression topographique dominée par les Calcaires de Monte S. Angelo. Cette morphologie suggère l'existence de terres marneux bien développés. Les niveaux de la base de l'unité nous ont livré des *Globigerinacea* dont *Favusella washitensis* (Carsey) qui date l'Albien.

### c) Correlations.

En résumé dans la région de Carpino, les Calcaires de Mattinata peuvent être distingués comme suit:

— un ensemble inférieur (dont la puissance serait d'au moins 400 m) formé par l'alternance de wackestones fins, lités, à Radiolaires et de wackestones plus grossiers bio-lithoclastiques dont les éléments n'excèdent guère le centimètre. Son âge va du Berriasien supérieur au Barrémien. Cet «ensemble inférieur» équivaut donc aux unités (1), (2) et (3) de la coupe-type du Monte S. Angelo dont l'épaisseur cumulée est du même ordre de grandeur;

— un ensemble supérieur comprenant l'unité massive du Poggio Pastromelone, la petite coupe de la Casa di Perna ainsi que les unités moyenne et supérieure de Porta di Nivizi; la puissance totale de ces couches serait d'environ 250 m, leur âge irait de l'Aptien inférieur à l'Albien. Cet «ensemble supérieur» a pour équivalent au Monte S. Angelo, les unités (4), (5) et (6) dont l'épaisseur totale est assez comparable.

### Conclusions.

En conclusion des observations effectuées au Monte S. Angelo, à Mattinata, et dans la région de Carpino, il apparaît que les Calcaires de Mattinata, présentent les caractères généraux suivants:

— l'intervalle Berriasien supérieur — Barrémien dont la puissance peut-être estimée à au moins 400 m, est caractérisé par une alternance de wackestones

à Radiolaires, spicules de Spongiaires et de wackestones hétérométriques bio- et lithoclastiques dont les éléments n'excèdent généralement pas le centimètre, et de fines passées de packstones bioclastiques;

— à partir de l'Aptien inférieur et durant tout l'Aptien—Albien les faciès bréchiques deviennent prépondérants tandis que la taille des lithoclastes s'accroît (décimétriques à métriques). Au Monte S. Angelo l'épaisseur de la série correspondante serait d'environ 300 m, à l'Aptien supérieur—Albien on note l'apparition de faciès marneux, le développement des slumps, tandis que les faciès bréchiques prennent localement, notamment dans l'Albien, l'allure de méga-brèches (éléments plurimétriques).

Dans les Calcaires de Vico del Gargano, caractérisés par la disparition des termes bréchiques et bioclastiques, on retrouve le terme supérieur à intercalations marneuses, assimilé aux «Marnes à Fucoïdes» p.p. Cette assimilation est basée sur les analogies faciologiques et micropaléontologiques.

### Micropaléontologie et biostratigraphie

Du point de vue de la micropaléontologie, il convient de distinguer deux stocks d'origine différente: un stock pélagique et un stock benthique. Seuls ont été pris en compte les microorganismes isolés, notamment dans les passées bioclastiques et la matrice des lithoclastes. Bien qu'il ait fait l'objet d'observations micropaléontologiques, le contenu des blocs ne sera pas mentionné ici; on peut cependant noter que son interprétation biostratigraphique est souvent complémentaire de celle de la matrice.

#### A. Le stock pélagique.

Il est exclusif dans la formation des Calcaires de Vico del Gargano et se rencontre également dans les intercalations micritiques ou l'encaissant et la matrice des faciès bioclastiques ou bréchiques des Calcaires de Mattinata. Ce stock pélagique comporte les groupes suivants.

##### 1. Radiolaires.

Ces organismes sont généralement calcitisés ou globalement silicifiés, nous ne les avons pas étudiés.

##### 2. Tintinnides (Pl. 37, fig. 8—17).

Il s'agit essentiellement des formes de *Tintinnopsellae* déjà mentionnées par Pavan et Pirini: nous n'apportons quasiment pas des éléments nouveaux.

Les espèces que nous avons retrouvées sont: *Calpionellopsis oblonga* (Colom), *C. simplex* (Colom), *Tintinnopsella longa* (Colom), *Remaniella cadi-*

*schiana* (Colom). Cette association peut être attribuée à la Zone D (et probablement à la sous zone D<sub>2</sub>) à *Calpionellopsis* de Remane (1985).

Mentionnons également à la partie supérieure des Calcaires de Mattinata, la présence de *Colomiella recta* Bonet, forme inconnue jusqu'ici en Italie méridionale, connue de l'Aptien supérieur et de l'Albien p.p. (Fourcade et al., 1973).

### 3. Globigerinacea.

Dans les niveaux mentionnés par Pavan et Pirini comme contenant «l'association à *Ticinellae*», nous n'avons retrouvé aucun élément de cette microfaune tenue pour caractéristique de l'Aptien—Albien. De fait les connaissances actuelles, acquises sur la signification biostratigraphique de l'association en question [*Ticinella roberti* (Gandolfi), *Pseudovalvulineria lorneiana* (d'Orbigny), *Anomalina nitida* (Berthelin), *Planomalina buxtorfi* (Gandolfi) et *Gyroidina nitida* Reuss], montrent qu'il s'agit d'un assemblage typiquement Albien; aucun Foraminifère Aptien n'est identifiable dans la faune citée et/ou figurée, par Pavan et Pirini. En revanche, à défaut de la faune albienne sus-mentionnée, nous avons recensé des formes aptiennes caractéristiques de l'intervalle Gargasien—Clansayésien ainsi d'ailleurs que quelques espèces albiennes. La plupart de ces formes ont été reconnues en lames minces, ce qui conduit à privilégier certains critères taxonomiques sur lesquels nous insisterons plus particulièrement.

— Formes à test planispiralé et bilamellaire (*Planomalinidae sensu* Gorbatchik & Moullade, 1973).

Deux genres ont été reconnus: *Globigerinelloides* à loges globuleuses et *Planomalina* à loges carenées.

#### *Globigerinelloides ferreolensis* (Moullade)

Il s'agit d'une forme partiellement involute à contour périphérique arrondi, lobé, et comportant 7 à 9 loges au dernier tour. Elle caractérise le Gargasien supérieur (Moullade, 1974).

#### *Globigerinelloides algerianus* (Cushman & Ten Dam) (Pl. 35, fig. 13, 14, 18, 19).

Cette forme fait partie de la lignée évolutive de *G. ferreolensis* (Moullade, 1966). Elle est caractérisée par son test à spire laisse, comprimée bilatéralement, à contour lobé et de grandes dimensions relatives. Le dernier tour comprend dix à onze loges d'abord sphériques, puis s'allongeant progressivement dans le sens radial. L'ombilic est large et peu profond.

Il s'agit de la forme index de la zone III du Gargasien *sensu* Moullade (1974).

#### *Planomalina cheniourensis* (Sigal) (Pl. 35, fig. 4, 10, 15, 20).

Elle dériverait de formes du groupe de *Globigerinelloides ferreolensis*—

*algerianus* par acquisition d'une carène périphérique (Moullade, 1966). Son extension verticale semble réduite au Gargasien supérieur p.p. (Moullade, 1966; Salaj, 1976).

— Formes à test trochospiralé et monolamellaire (*Schackoinidae sensu* Gorbatchik & Moullade, 1973).

*Hedbergella delrioensis* (Carsey) (Pl. 35, fig. 5, 6).

Cette espèce présente un test à trois tours, le contour est subcirculaire lobé; le dernier tour comprend cinq à six loges subsphériques de taille croissant régulièrement, la dernière s'étend sur l'ombilic qui est très étroit. L'ouverture est ombilicale—extraombilicale, elle est bordée d'une petite lèvre imperforée; la surface des loges est papilleuse, la dernière est cependant lisse; ces caractères sont peu visibles sur les sections. L'espèce est très polymorphe et se distingue de *Hedbergella infracretacea* (Glaessner) par sa dernière loge sphérique, de grande taille et étendue sur l'ombilic, par son diamètre externe beaucoup plus important et par la croissance plus rapide des chambers du dernier tour. *H. delrioensis* apparaîtrait dès la zone à *Schackoina cabri* et se poursuivrait au moins jusque au Turonien.

*Hedbergella gorbachikae* Longoria (Pl. 36, fig. 5, 9–11).

Il s'agit d'une forme plano—convexe à cinq loges dans le dernier tour, les loges sont sphériques et la dernière très prominente tend à recouvrir l'ombilic, la face correspondante est convexe. L'espèce se rencontre du Gargasien supérieur (zone à *Globigerinelloides algerianus*) jusqu'à l'Albien supérieur.

*Hedbergella trocoidea* (Gandolfi) (Pl. 35, fig. 11, 12, 16, 17, 21, 22; Pl. 36, fig. 1–4, 8, 13).

Ce taxon est caractérisé par ses dimensions relativement élevées, et son grand nombre de loges (6 ou 7 jusqu'à 9) au dernier tour, et l'élévation de sa face spirale; les loges du dernier tour sont rugueuses. La face spirale a un contour peu lobé, les loges ont une allure triangulaire autour d'un ombilic étroit. *H. trocoidea* paraît dans la zone à *G. ferreolensis* et se poursuit jusqu'à l'Albien inférieur.

*Ticinella bejaouaensis* Sigal (Pl. 36, fig. 12, 14–16).

Cette forme dériverait de *H. trocoidea* de morphologie assez voisine (Moullade, 1966), mais présente des ouvertures supplémentaires dans la zone ombilicale, qui sont caractéristiques du genre *Ticinella*. Le test comporte 8 à 9 loges dans le dernier tour qui a un contour circulaire. La morphologie est cependant assez variable et on peut observer des formes à six ou sept loges

qui sont très proches de *H. trocoidea* (*T. bejaouaensis transitoria* Longoria). L'espèce caractérise le Clansayésien et grande partie de l'Albien inférieur (Caron, 1985).

*Favusella washitensis* (Carsey) (Pl. 36, fig. 6, 7).

Cette espèce a des caractères assez typiques, bien que susceptibles de larges variations. Le test est relativement grand et pourvu de 2 à 3 tours dont le dernier comprend 5 loges de diamètre croissant, la dernière est plus petite. La surface des loges est reticulée ce qui confère aux sections une allure «reticulée» (correspondant aux parois du reticulum) caractéristique.

L'espèce est connue de la base de l'Aptien jusqu'au Cénomanién inférieur (Tronchetti, 1981).

#### 4. Calcisphaerulidae.

Ils sont attribuables au groupe de *Stomiosphaera* et sont limités à la partie terminale des Calcaires de Mattinata (Albien).

### B. Le stock benthique.

Il est essentiellement constitué de Foraminifères et d'Algues calcaires allochtones, issus de la plate-forme proche (voir Luperto Sinni & Masse, 1986) et transportés en milieu plus profond par les phénomènes gravitaires et/ou les courants de turbidité. A ce stock exogène, d'origine peu profonde, exclusif des Calcaires de Mattinata il faut ajouter certaines formes benthiques plus profondes, identifiées à la fois dans les Calcaires de Mattinata et dans les Calcaires de Vico del Gargano. L'autochtonie de ces formes profondes ne peut cependant pas être établie avec certitude.

#### 1. Le stock benthique d'origine peu profonde.

##### a. Les Algues calcaires et les Schizophytes.

La forme la plus fréquente appartient au groupe de *Lithocodium aggregatum* Elliot dont la portion interne («*Bacinella irregularis*» Radoicic) n'est qu'exceptionnellement développée à l'état isolé.

Diverses structures imputables à l'activité de Schizophytes ont été également reconnues, l'une des plus remarquables, rapprochée de *Baccanella floriformis* Fluegel, pourrait être considérée comme une Chroococcacée. *Tubiphytes* aff. *morroneensis* Crescenti a été identifié à la base des Calcaires de Mattinata, cette position (dans le Crétacé basal) conduit à étendre un peu vers le haut la distribution qu'on attribuait jusqu'ici à cette espèce.

Parmi les formes de position taxonomique incertaine, mais assimilables aux Schizophytes on mentionnera également *Koskinobullina socialis* Cherchi & Schroeder.

Sous l'appellation de *Polystrata alba* (Pfender) nous désignons des éléments crustacés, finement tubuleux, arqués, en calcite ambrée, dont la structure est conforme à celle décrite par Massieux et Denizot (1964).

Nous n'avons trouvé aucune Corallinacée, notamment dans l'Albien.

Les Dasycladacées sont assez fréquentes dans l'Aptien inférieur où nous avons identifié: *Cymopolia velici* Sokac & Nickler, *Macroporella* gr. *verticillata* Sokac & Nickler et des Triplopoelles rapprochées de *T. fraasi* Steinmann (dépourvues de cystes calcifiés) et *T. decastroi* Barattolo (avec cystes calcifiés). Nous appelons *Carpathoporella fontis* (Patrulius), des mêmes niveaux, les rameaux isolés d'une Dasycladale mal connue, préalablement désignée par Patrulius (1966) comme *Coptocampylodon fontis* et puis par Dragastan (1969) comme *Carpathoporella occidentalis*.

#### b. Les Foraminifères.

##### Les Orbitolinidae.

Parmi les *Orbitolinidae* identifiées dans toutes les couches de l'Aptien-Albien, mais plus communes dans celles de l'Aptien inférieur, nous avons trouvé outre *Palorbitolina lenticularis* (Blumenbach), les deux espèces ci-après qui n'avaient été signalées explicitement ni dans les Murges ni dans le Gargano.

#### *Rectodictyoconus giganteus* Schroeder, 1964 (Pl. 38, fig. 1, 3).

1964 *Rectodictyoconus giganteus* Schroeder, pl. 2, fig. a, b, c, et d.

1964 *Dictyoconus walnutensis* — Montanari, pl. 5, fig. 1, 5.

1970 *Paleodictyoconus arabicus* — Saint-Marc, pl. 1, fig. 13.

1972 *Rectodictyoconus giganteus* — Fourcade et al., pl. 6, fig. 1, 3, 6.

1974 *Paleodictyoconus arabicus* — Schroeder et al., pl. 1, fig. 8, 9.

1976 *Dictyoconus* ? aff. *giganteus* — Masse, pl. 11, fig. 13 a-d.

1980 *Rectodictyoconus* ? cf. *giganteus* Arnaud-Vanneau, pl. 99, fig. 5; pl. 100, fig. 1-4.

Cette forme est bien caractérisée par ses dimensions importantes et le nombre élevé des éléments radiaires secondaires de la zone marginale (on compte généralement 3 septules radiaux secondaires dans l'espace marginal compris entre 2 septules radiaux primaires).

#### *Dictyoconus arabicus* Henson, 1948 (Pl. 38, fig. 2, 5, 6).

1948 *Dictyoconus arabicus* Henson, pl. 1, fig. 5-8; pl. 14, fig. 1-12.

1974 *Paleodictyoconus arabicus* — Schroeder et al., pl. 2, fig. 9, 10.

1977 *Dictyoconus balkanicus* Peybernès & Cugny, pl. 1, fig. 1-7; pl. 2, fig. 1-7.

En dépit du problème de sa position générique, qui a suscité des opinions divers (voir Schroeder et al., 1974; Peybernès & Cugny, 1977) et sa confusion fréquente avec l'espèce précédente, *D. arabicus* est bien caractérisée par ses dimensions moins importantes que celles de *R. giganteus* et le petit nombre d'éléments radiaires secondaires de la zone marginale (on ne compte généralement pas plus d'un radial secondaire dans l'espace compris entre 2 septules

radiaux primaires dans les sections «basses», éloignées de l'apex). L'allure des sections est souvent assez semblable à celle de *Dictyoconus walnutensis* (Carsey) qui diffère de *D. arabicus* par l'allure de la terminaison centripète des septules radiaux et la disposition en cercles concentriques réguliers des piliers centraux.

Dans le Gargano (Calcaires de Mattinata) *D. arabicus* et *R. giganteus* sont associées dans les mêmes niveaux, cependant la première espèce semble apparaître un peu plus précocement alors que la deuxième disparaît un peu plus tardivement. Elles ont été décrites du Barrémien supérieur (probablement élevé) et de l'Aptien inférieur où leur fréquence est la plus élevée (voir notamment in Fourcade et al., 1972; Masse, 1976).

#### *La question des Neotrocholina.*

Pavan et Pirini (1966) signalaient *Neotrocholina* sp. (fig. 18, 19), forme proche de celle du Valanginien d'Arzier, décrite par Reichel (1955) sous le nom de *Neotrocholina valdensis*. Cette forme était mentionnée d'une part dans la «Zone d'Association à *Tintinnopsellae*» du Crétacé inférieur des «Calcaires et dolomies de Monte Iacotenente» et sous la «Zone d'Association à *Orbitolinae*» des «Calcaires bioclastique de Mattinata». C'est la présence de cette Neotrocholine qui conduisait les auteurs précédents à mettre en superposition directe l'Aptien sur le Valanginien (série du Monte S. Angelo, p. 142, fig. 7).

Nous avons effectivement retrouvé des représentants de *Neotrocholina* aux deux niveaux indiqués par nos prédécesseurs. La forme de la «Zone d'Association à *Tintinnopsellae*» nous semble bien appartenir à l'espèce de Reichel: *Neotrocholina valdensis*. Il s'agit d'une forme relativement grande (Pl. 37, fig. 5) (le diamètre varie de 0,54 à 0,77 mm), à angle apical relativement ouvert, caractérisée en outre par des piliers centraux subparallèles qui font saillie par la face ombilicale sous forme de granules polygonaux de dimensions très variables. L'espèce est connue du Berriasien et du Valanginien p.p. (Darsac, 1983).

Par contre les formes rencontrées dans la partie moyenne des Calcaires de Mattinata sont essentiellement de *Neotrocholina aptiensis* Iocheva et/ou de *Neotrocholina* aff. *friburgensis* Guillaume & Reichel sensu Arnaud-Vanneau (1980). *Neotrocholina aptiensis* montre un angle apical plus réduit que celui de *N. valdensis* (90° en moyenne), elle est donc plus haute pour un diamètre sensiblement équivalent. Les granules de la partie centrale de l'ombilic sont isolés de la zone marginale par un sillon à partir duquel s'individualisent des bourrelets radiaux. *Neotrocholina* aff. *friburgensis* (Pl. 37, fig. 6, 7) est une espèce de plus grand diamètre caractérisée en outre par la présence de gros granules ombilicaux centraux, flanqués de granules allongés ou de bourrelets radiaux. Ces deux formes ne peuvent pas toujours être distinguées avec certitude sur des sections axiales.

Elles ont été décrites dans le Barrémien et l'Aptien inférieur. Dans les Calcaires de Mattinata elles sont associées à *D. arabicus* et *R. giganteus*. Cette observation contredit donc celle de Pavan et Pirini qui considéraient que les couches à Neotrocholines supportaient les couches à Orbitolines.

A côté des formes dont il vient d'être question nous avons rencontré des *Coscinophragmatinae* et des *Miliolidae* pour lesquels nous n'avons pas effectué d'études taxonomiques détaillées.

## 2. Le stock benthique profond (circalittoral).

Il s'agit essentiellement de Foraminifères, leur détermination spécifique est cependant souvent délicate. Tels sont les représentants des genres: *Lenticulina*, *Spirillina* (Pl. 37, fig. 18), *Patellina* et le groupe *Gaudryina*—*Dorothia*. Nous rangerons dans ce stock *Tritaxia pyramidata* Reuss. Dans les niveaux marneux du membre supérieur de la coupe de Vico del Gargano on a également identifié: *Valvulineria* sp., *Vaginulinopsis* sp., *Spiroplectinata* sp. et *Gavelinella* sp., associées à *Patellina subcretacea* Cushman & Alexander et *Spirillina minima* Schacko.

## Signification sédimentologique et paléoécologique générale

La formation des Calcaires de Vico del Gargano est constituée essentiellement de sédiments pélagiques, néanmoins dans les marnes du membre supérieur figurent à côté des organismes planctoniques des Foraminifères benthiques profonds. Les éléments bréchiques, très rares et de taille millimétrique, sont de même type que leur matrice, attestant leur origine intraformationnelle.

La formation des Calcaires de Mattinata est interprétée comme une formation de talus liée à la destruction de la marge de la plate-forme carbonatée voisine. Elle est formée fondamentalement par l'association de constituants pélagiques et benthiques, ces derniers pouvant être considérés comme allochtones et d'origine essentiellement peu profonde.

Les termes lithologiques correspondants peuvent donc se présenter comme:

— des sédiments exclusivement pélagiques, identiques à ceux des Calcaires de Vico del Gargano;

— des sédiments associant intimement des lamines pélagiques et des lamines bioclastiques à éléments benthiques déplacés (turbidites et «grain flows»). Les bioclastes impliqués dans ces lamines appartiennent à des taxons variés: Bivalves, Echinodermes, Bryozoaires, Brachiopodes, Spongiaires auxquels sont associés divers microfossiles. Parmi ces derniers on notera l'abondance des formes *incertae sedis*: *Lithocodium*, *Baccanella*, *Koskinobullina*. Les Foraminifères appartiennent à des groupes peu ou pas représentés sur la plate-forme (*Dictyoconinae*, *Neotrocholina*); les Dasycladales sont assez rares;

— des brèches dont la taille et la quantité des éléments lithoclastiques peuvent varier considérablement: de lithoclastes millimétriques flottant dans la matrice micritique pélagique jusqu'à des mégablocs décamétriques à Coraux et/ou Rudistes que l'on peut facilement confondre avec des «dépôts en place» de type plate-forme.

Outre les blocs parfaitement lithifiés qui ne sont bien développés qu'à partir de l'Aptien inférieur, on notera la fréquence élevée des agrégats sédimentaires et des bioconcrétions. Les agrégats sont des groupements polygranulaires d'éléments bioclastiques, d'oxolites ou de péloïdes, à ciment brun, fibroradié, à contours lobés (à allure botryoidale); à la différence des lumps ou des bothrolites, le ciment enveloppe incomplètement l'assemblage particulaire. Les bioconcrétions ou bioagrégats sont des éléments assez grossiers constitués par la combinaison d'organismes encroûtants de taille modeste: *Lithocodium/Bacnel-la*/Spongiaires calcifiés, divers/*Coscinophragmatinae* et Schizophytoïdes (*sensu* Masse, 1979); plus rarement s'associent à ces organismes des Stromatopores et des Madrépores.

L'âge des lithoclastes est souvent impossible à préciser en raison du manque d'organismes caractéristiques ou de la microsparitisation des constituants. Nous avons pu cependant reconnaître au sein d'éléments centimétriques certains microfossiles caractéristiques sous le point de vue chronostratigraphique.

Durant l'Aptien inférieur les remaniements paraissent limités: le contenu micropaléontologique des lithoclastes apparaît souvent comme synchronique des éléments isolés de la matrice. A l'Albien supérieur par contre, on observe une grande variété d'éléments clastiques dont l'âge peut aller du Berriasien à l'Aptien p.p.

### Conclusions

La révision stratigraphique des successions carbonatées du Crétacé inférieur du Gargano oriental apporte un certain nombre de données nouvelles concernant la lithostratigraphie, la biostratigraphie et la sédimentologie.

Du point de vue lithostratigraphique nous proposons pour les dépôts de bassin l'appellation formationnelle de Calcaires de Vico del Gargano qui se substitue aux dénominations faciologiques antérieures («Calcaires de type maiolica» et «Calcaires de type scaglia»). La formation des Calcaires de Mattinata est conservée et précisée (au lieu des Calcaires bioclastiques de Mattinata de Pavan et Pirini, 1966); cette appellation doit remplacer celles de «Formation de Carpino» et de «Formation de Rodi Garganico» utilisées auparavant pour la seule région septentrionale du Massif du Gargano. Pour ce qui concerne les «Calcaires et les dolomies du Monte Iacotenente», apparaissant comme un simple prolongement distal des Calcaires de Mattinata, nous pensons qu'il

n'y a pas lieu de conserver cette dénomination dans la nomenclature lithostratigraphique.

Du point de vue biostratigraphique des précisions sont apportées à l'identification du Berriasien p.p. et du Valanginien basale qui sont bien caractérisés par leur contenu de Tintinnides associés à quelques Foraminifères. De même l'Aptien supérieur apparaît bien individualisé par sa microfaune pélagique sur laquelle nous apportons des informations nouvelles, notamment en ce qui concerne les formes du Gargasien et du Clansayésien. L'Aptien inférieur est clairement mis en évidence par une association de Foraminifères benthiques et de Dasycladales. Le Valanginien p.p. et l'intervalle Hauterivien—Barrémien sont moins bien définis. À ces unités peuvent cependant être attribuées des portions de coupes sans organismes caractéristiques, d'où l'idée qu'il n'existe pas de lacunes majeures dans les successions de bassin et de talus.

Du point de vu sédimentologique nous mettons l'accent sur les caractères propres:

- des formations de bassin, essentiellement pélagiques,
- des formations de talus, formées par l'association d'éléments pélagiques, d'organismes benthiques allochtones, issus de milieux de plate—forme, peu profonds et de lithoclastes issus de la destruction quasi synchronique de la plate—forme en cours d'édification ou du remaniement de plate—formes un peu plus anciennes.

Ces différentes données pourront être utilisées pour interpréter sur des bases stratigraphiques et sédimentologiques nouvelles les relations entre la plate—forme apulienne et le bassin ionien et garganique, et appréhender le fonctionnement géodynamique du système correspondant.

#### Remerciements.

Nous remercions la Société Elf—Aquitaine pour son aide dans la réalisation des études qui ont permis la préparation du présent article. Nous exprimons notre gratitude à G. Tronchetti pour ses déterminations de Foraminifères des marnes de Vico del Gargano. Nous témoignons notre reconnaissance à I. Premoli—Silva qui nous a apporté sa collaboration pour l'identification en lames minces des Foraminifères pélagiques.

## BIBLIOGRAPHIE

- Arnaud—Vanneau A. (1980) - L'Urgonien du Vercors septentrional et de la Chartreuse. *Géol. alpine Mém.*, n. 11, v. 3, 874 pp., 115 pl., Grenoble.
- Barattolo F. (1980) - Su alcune nuove Triploporelle (alghe verdi, Dasycladacee) del Cretaceo inferiore dell'Appennino campano. *Boll. Soc. Natur. Napoli*, v. 89, 71 pp., 2 pl., 10 fig., Napoli.
- Caron M. (1985) - Cretaceous planktic foraminifera. In Bolli H.M., Saunders B. & Perch-Nielsen K. - Plankton stratigraphy, pp. 17-86, 34 fig., Cambridge Univ. Press., London.
- Cherchi A. & Schroeder R. (1979) - *Koskinobullina* n. gen., micro-organisme en colonie incertaine-sedis (Algues) du Jurassique-Crétacé de la région méditerranéenne: note préliminaire. *Bull. Cent. Rech. Explor. Prod. Elf-Aquitaine*, v. 3, n. 3, pp. 519-523, 1 pl., Pau.
- Cremonini G., Elmi C. & Selli R. (1971) - San Marco in Lamis. *Carta Geol. Italia*, Foglio 156, 1/100.000, Roma.
- Crescenti U. (1969) - Biostratigrafia delle facies mesozoiche dell'Appennino centrale: correlazioni. *Geol. Rom.*, v. 8, pp. 15-40, 1 pl., 22 fig., Roma.
- Darsac C. (1983) - La plate-forme berriaso-valanginienne du Jura méridional aux massifs subalpins. *Thèse 3e cycle Univ. Grenoble*, 319 pp., Grenoble.
- Dragastan O. (1969) - Algues calcaires du Jurassique supérieur et du Crétacé inférieur de Roumanie. *Rev. Micropaléont.*, v. 12, pp. 53-62, Paris.
- Elliott G. (1963) - Problematic microfossils from the Cretaceous and Paleocene of the Middle East. *Palaeontology*, v. 6, n. 2, pp. 293-300, London.
- Fourcade E., Jerez L., Rodriguez T. & Jafrezo M. (1972) - El Jurásico terminal y el Cretácico inferior da la Sierra de la Muela (Provincia de Murcia). Consideraciones sobre las biozonas con Foraminíferas del Albense-Aptense del Sureste de España. *Riv. Espan. Micropaleont.*, n. extraord. XXX an. E.N. Adaro, pp. 215-248, 9 pl., 5 fig., Madrid.
- Fourcade E. & Raoult J.F. (1973) - Crétacé du Kef Hahouner et position stratigraphique de «*Ovalveolina*» reicheli De Castro (série septentrionale du môle néritique du Constantinois, Algérie). *Rev. Micropaléont.*, v. 15, n. 4, pp. 227-246, 3 pl., 5 fig., Paris.
- Gaillard C. (1978) - Révision de l'ichnogène *Coprulus* Richter et Richter 1939, et description de quelques nouvelles espèces du Jurassique supérieur. *Géobios*, v. 11, n. 4, pp. 439-455, Lyon.
- Gorbatchik T.N. & Moullade M. (1973) - Caractères microstructuraux de la paroi du test des Foraminifères planctoniques du Crétacé inférieur et leur signification sur le plan taxinomique. *C. R. Acad. Sc. Paris*, v. 277, pp. 2661-2664, Paris.
- Henson F.R.S. (1948) - Larger imperforate Foraminifera of south-western Asia. *Mem. Brit. Mus. Nat. Hist.*, v. 11, 127 pp., 16 pl., London.
- Iocheva P.M. (1962) - Foraminifera of the oolitic limestone of the Aptian along the Rusenki Low River. *Bulg. Geol. Soc. Rev.*, v. 23, pt. 1, pp. 41-61, 2 pl., Sofia.
- Longoria J.F. (1974) - Stratigraphic, morphologic and taxonomic studies of Aptian planktonic Foraminifera. *Rev. Espan. Micropaleont.*, n. extra, 107 pp., 109 pl., 9 fig., 8 tab., Madrid.
- Luperto Sinni E. & Masse J.P. (1986) - Données nouvelles sur la stratigraphie des calcaires de plate-forme du Crétacé inférieur du Gargano (Italie méridionale). *Riv. Ital. Paleont. Strat.*, v. 92, n. 1, pp. 33-66, 8 pl., 5 fig., Milano.
- Masse J.P. (1976) - Les calcaires Urgoniens de Provence (Valanginien-Aptien inférieur).

- Stratigraphie, Paléontologie, les paléoenvironnements et leur évolution. *Thèse Univ. Aix-Marseille II*, 445 pp., 60 pl., 125 fig., 11 tab., Marseille.
- Masse J.P. (1979) - Schizophytoïdes du Crétacé inférieur: caractéristiques et signification écologique. *Bull. Cent. Rech. Explor. Prod. Elf-Aquitaine*, v. 3, n. 2, pp. 685-703, 3 pl., 3 fig., Pau.
- Massieux M. & Denizot M. (1964) - Rapprochement du genre *Pseudolithothamnium* Pfender avec le genre actuel *Ethelia* Weber Van Bosse (Algues Floridées, Squamariacées). *Rev. Micropaléont.*, v. 7, pp. 31-42, 3 pl., Paris.
- Montanari L. (1964) - Geologia del Monte Pellegrino (Palermo). *Riv. Miner. Siciliana*, n. 88-90, pp. 173-197, 20 pl., 17 fig., Palermo.
- Moullade M. (1966) - Etude stratigraphique et micropaléontologique du Crétacé inférieur de la «fosse vocontienne». *Thèse Doct. Etat Univ. Lyon*, n. 15, 369 pp., 17 pl., 27 fig., Lyon.
- Moullade M. (1974) - Zones de Foraminifères du Crétacé inférieur mésogéen. *C. R. Acad. Sc. Paris*, v. 278, pp. 1813-1816, 1 fig., Paris.
- Patrulusiu D. (1966) - «*Coptocampylodon fontis* n. sp.», microfossil problematic al calcarelor urgoniene din Muntii Persani. *Dari de Seama Sedintelor.*, v. 52 (1964-65), n. 1, pp. 391-394, 1 pl., 2 fig., Bucuresti.
- Pavan G. & Pirini C. (1966) - Stratigrafia del Foglio 157 «Monte S. Angelo». *Boll. Serv. Geol. Ital.*, v. 86 (1965), pp. 123-189, 13 pl., 11 fig., Roma.
- Peybernès B. & Cugny P. (1977) - *Dictyoconus balkanicus* n. sp., Orbitolinidé nouveau identifié dans le Barrémo-Bédoulien, Urgonien du Prébalkan Central (Région de Lovéc-Tirnova, Bulgarie). *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, v. 113, pp. 69-79, 2 pl., 3 fig., Toulouse.
- Reichel M. (1955) - Sur une Trocholine du Valanginien d'Arzier. *Ecl. Géol. Helv.*, v. 48, n. 2, pp. 396-408, 3 pl., Bâle.
- Remane J. (1971) - Les Calpionelles, Protozoaires planctoniques des mers mésogéennes de l'époque secondaire. *Ann. Guebhard*, v. 47, pp. 369-393, 8 fig., Neuchatel.
- Remane J. (1985) - Calpionellids. In Bolli H.M., Saunders J.B. & Perch-Nielsen K. - *Plankton Stratigraphy*, pp. 555-572, 18 fig., Cambridge.
- Saint-Marc P. (1970) - Contribution à la connaissance du Crétacé basal au Liban. *Rev. Micropaléont.*, v. 12, n. 4, pp. 224-233, 3 pl., Paris.
- Salaj J. (1976) - Contribution à la microbiostratigraphie du Mésozoïque et du Tertiaire de Tunisie septentrionale. *Notes Serv. Géol. Tunisie*, n. 42, pp. 29-69, Tunis.
- Sigal J. (1977) - Essai de zonation du Crétacé méditerranéen à l'aide des foraminifères planctonique. *Géologie Méditerranéenne*, v. 4, pp. 99-108, Marseille.
- Schroeder R. (1964) - Orbitoliniden. Biostratigraphie des Mergon nordstlich von Teruel (Spanien). *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.*, Bd. 7, pp. 462-474, pl. 2, fig. a-d, Stuttgart.
- Schroeder R., Cherchi A., Guellal S. & Vila J.M. (1974) - Biozonation par les grands Foraminifères du Jurassique supérieur et du Crétacé inférieur et moyen des séries néritiques en Algérie NE. Considérations paléobiogéographiques. *VI Colloq. African Micropaléont.*, préirage, pp. 1-8, Tipograf. Il Torchio, Cagliari.
- Sokac B. & Nikler L. (1973) - Calcareous algae from the lower Cretaceous of the environs of Niksic, Crna Gora (Montenegro). *Paleont. Jugosl.*, v. 13, pp. 1-57, 6 pl., 1 tab., Zagreb.
- Tronchetti G. (1981) - Les foraminifères crétacés de Provence (Aptien-Santonien). *Thèse Doct. Etat Univ. de Provence, Marseille*, 559 pp., 49 pl., 35 fig., Marseille.

APTIEN SUPERIEUR

ALBIEN INF - MOY

*Ticinella bejaouaensis*

*Hedbergella rischi planispira*

*Hedbergella gorbatchikae*

*Hedbergella trocoidea*

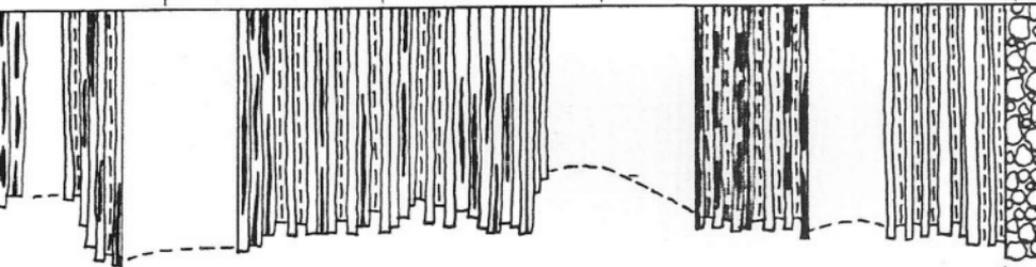
220-

240-

260-

280-

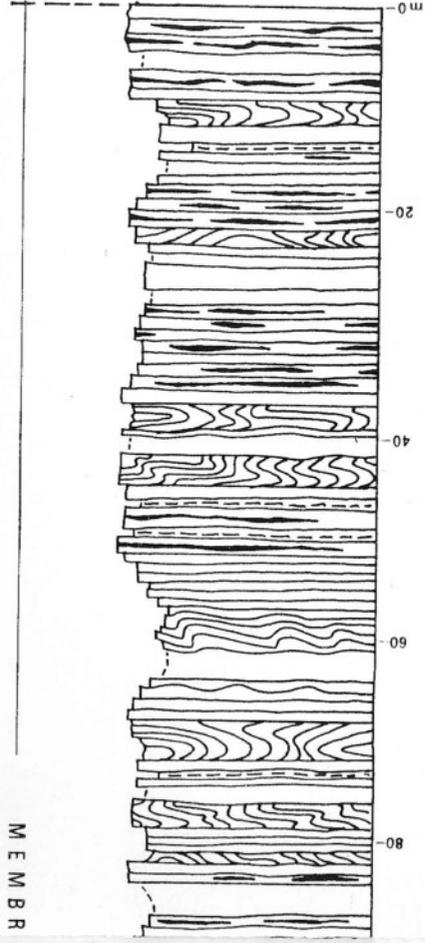
300-



MEMBRE SUPERIEUR



Radiolaires



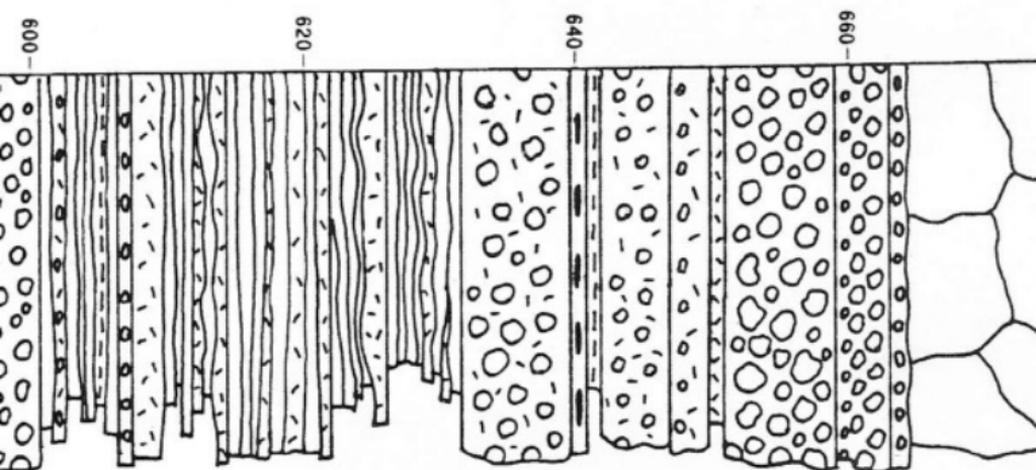
M E M B R

LE G E N D A

-  Slumps
-  Siliceux
-  Dolomie
-  Brèches à éléments métriques et/ou olistolites
-  Brèches à éléments centimétriques à décimétriques
-  Calcarénites à éléments lithoclastiques
-  Calcarénites ou biocalcarénites
-  Mudstones — wackestones

Fig. 4 — Log de la coupe—type des Calcaires de Vico del Gargano.

—+— *Eoradiolites lyratus* —+—



UNITÉ 6

GARGASIEN — CLANSAYESIEN  
APTIEN SUPERIEUR

*Hedbergella trocoïdea*

*Globigerinelloides  
algerianus*

*Hedbergella  
gorbatchikae*

*Ticinella  
bejaouaeni*

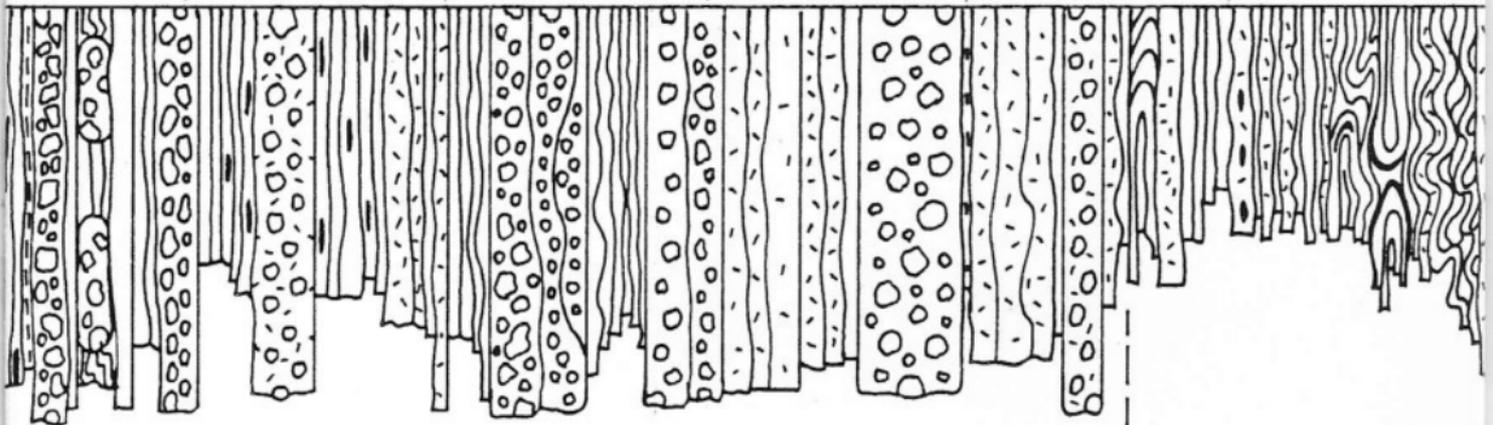
480-

500-

520-

540-

560-



TÉ 4

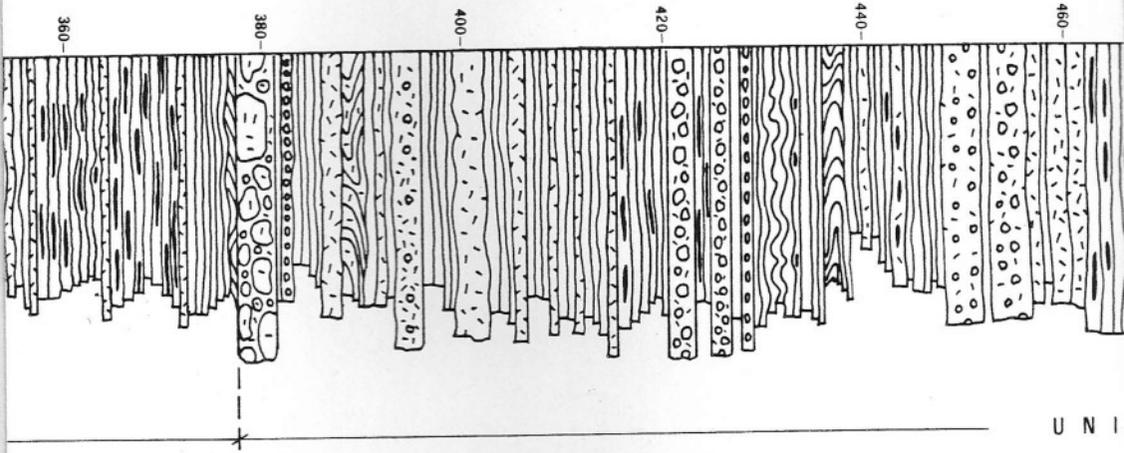
UNITÉ 5

DE MATTINATA

BEDOULIEN  
APTIEN INFERIEUR

"*Himeraelites*"

*Dictyoconus arabicus*  
*Rectodictyoconus giganteus*

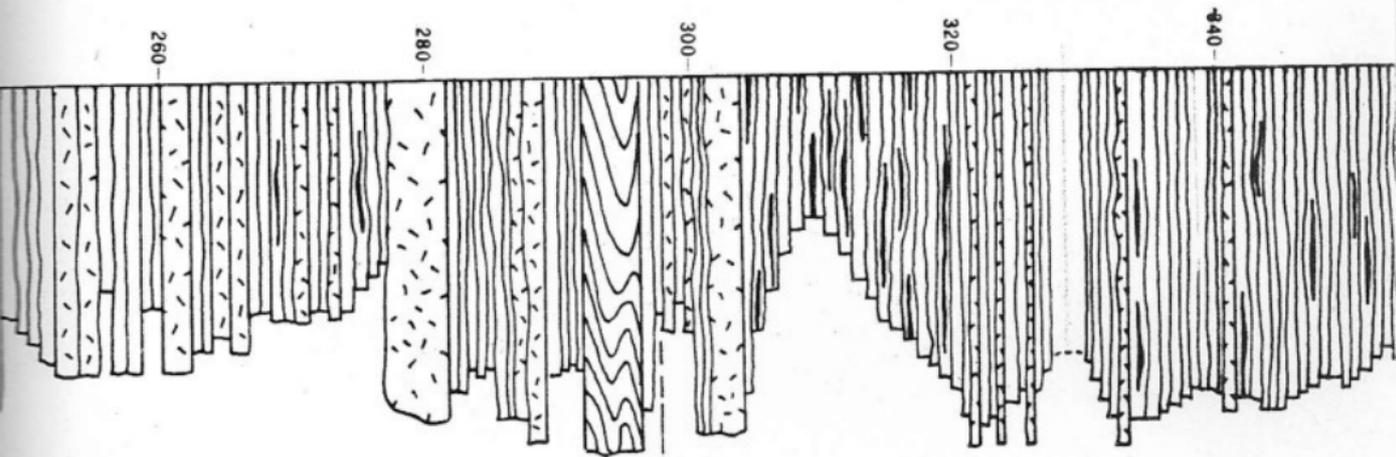


UNI

FORMATION DES CALCAIRES

HAUTERIVIEN — BARREMIEN

*Neotrocholina*  
*gr. aptiensis*

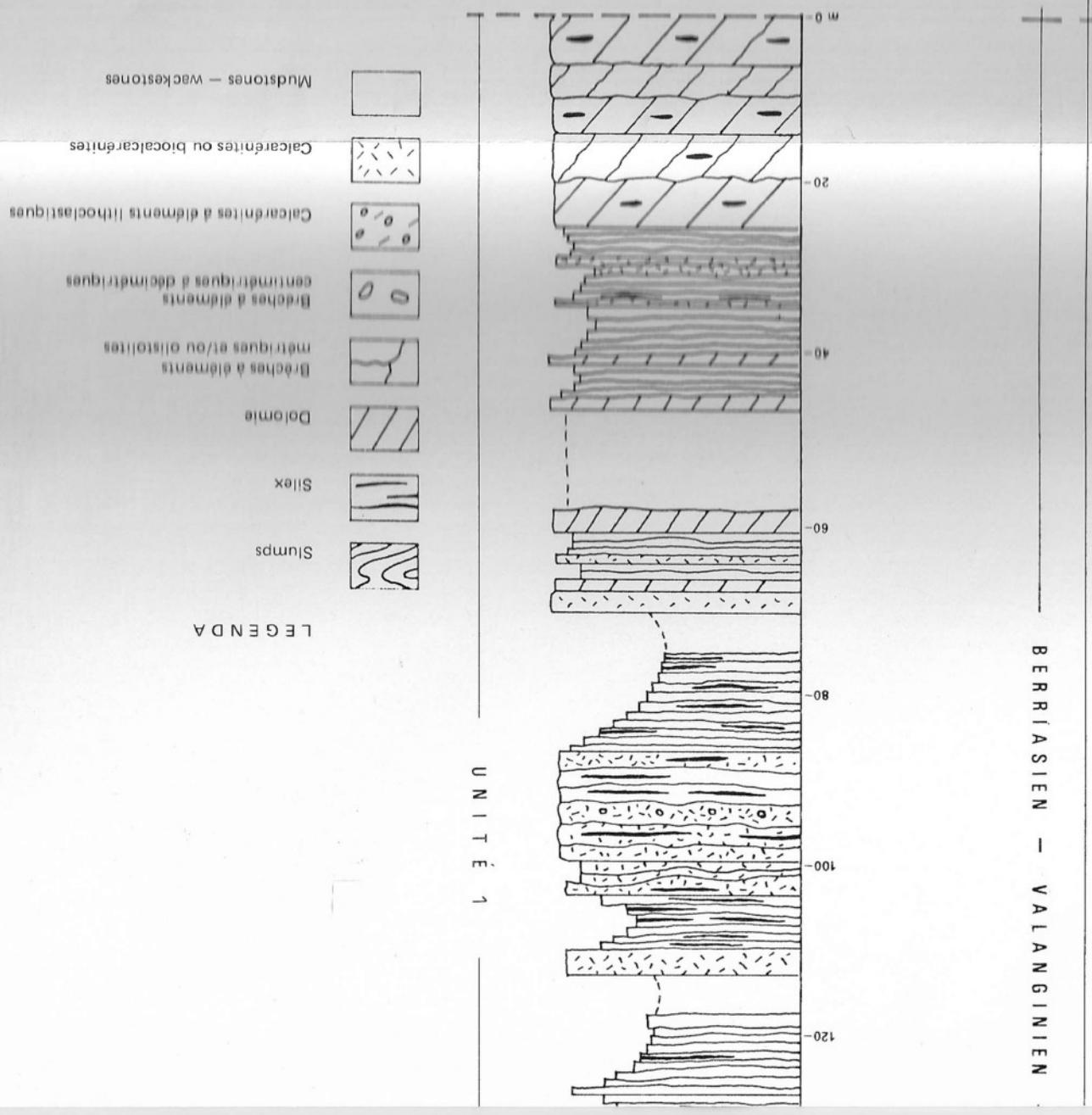


UNITÉ 2

UNITÉ 3

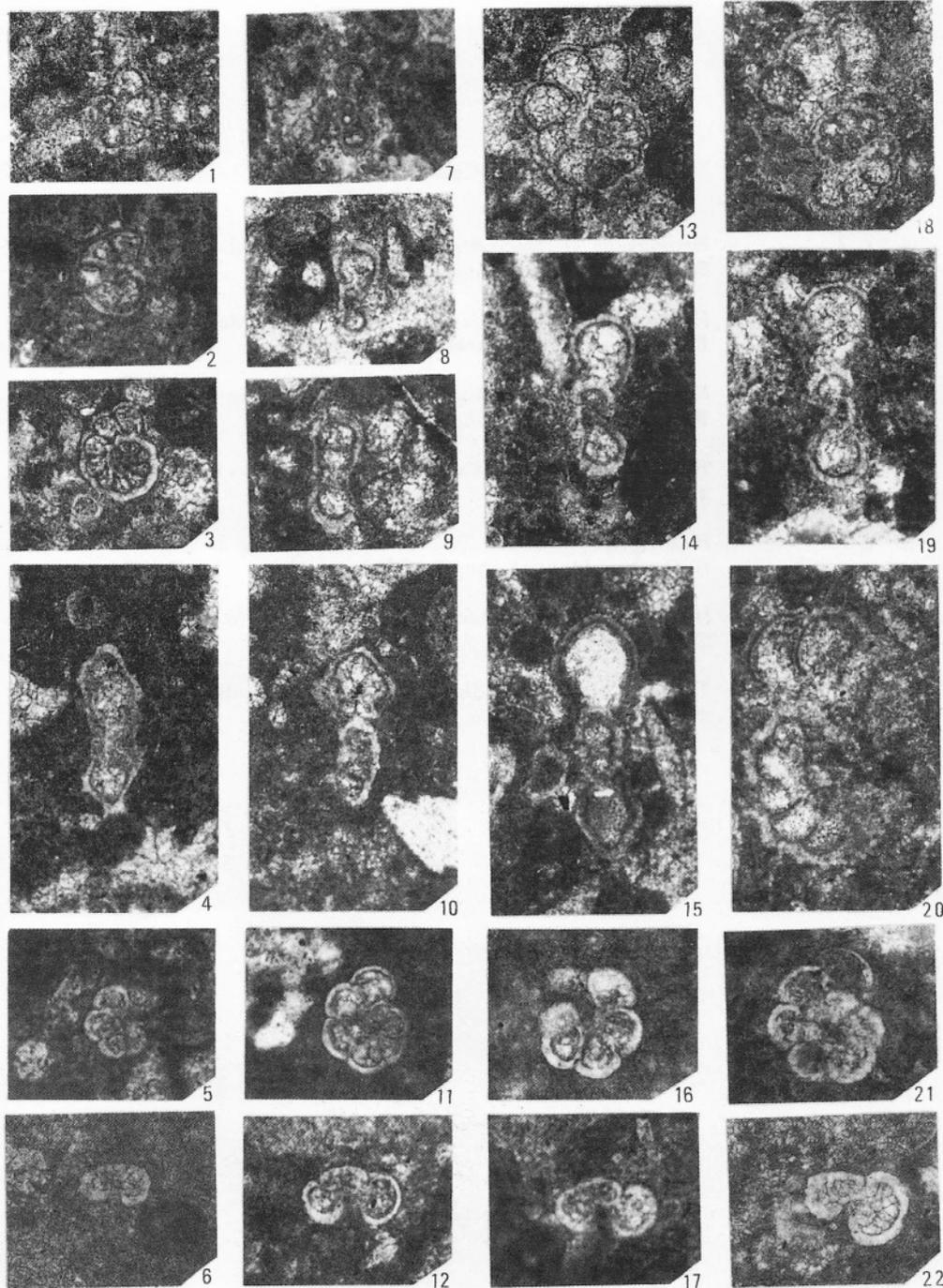


Fig. 5 - Formation des Calcaires de Martinata. Log de la coupe-type de Monte S. Angelo - Valle Carbonara.



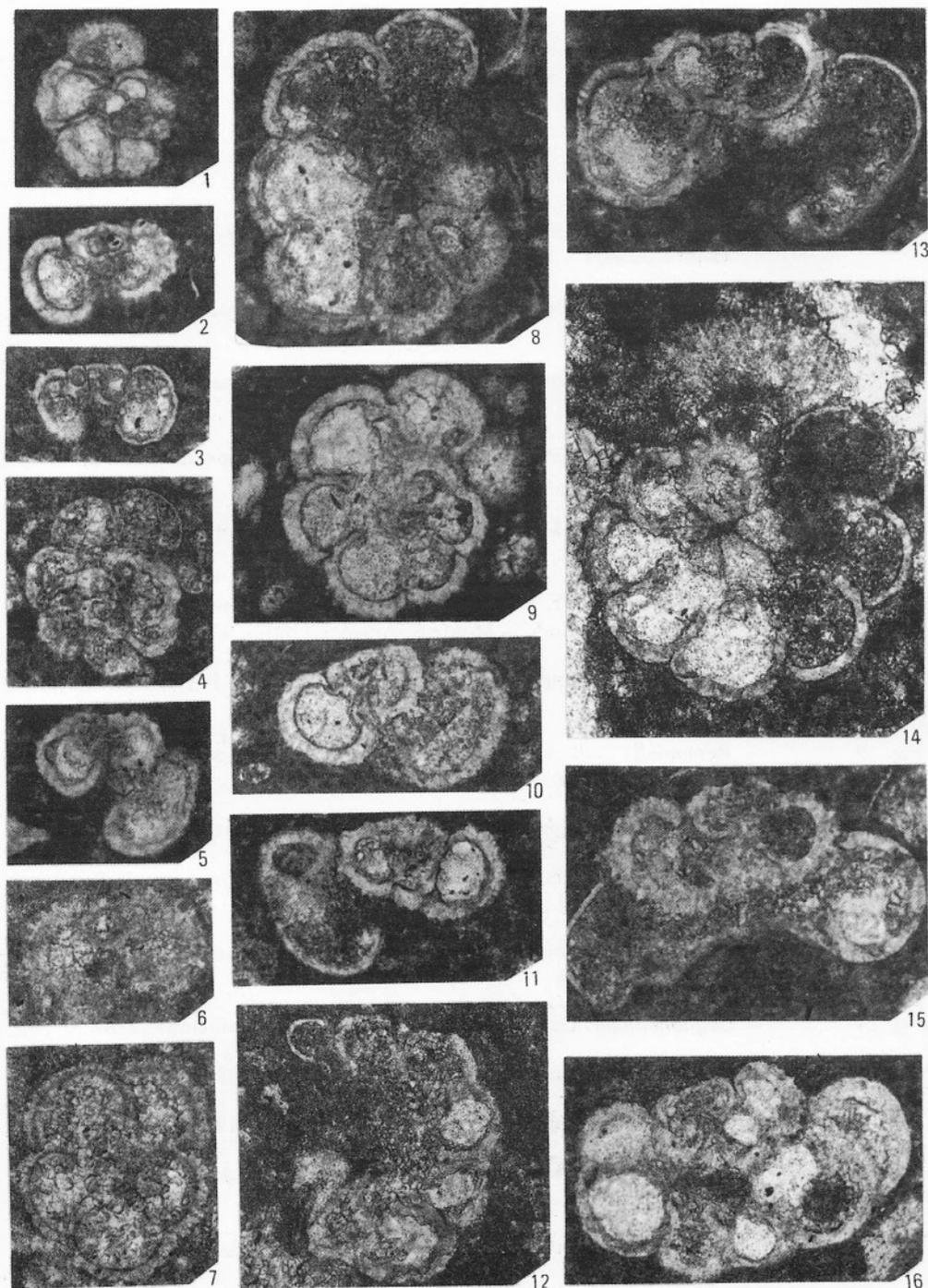
## PLANCHE 35

- Fig. 1, 7 – *Globigerinelloides* sp. Coupe de Passo di Scarcafarina; 7442; x 60.
- Fig. 2, 8 – *Globigerinelloides* sp. Coupe de Passo di Scarcafarina; 7443; x 60.
- Fig. 3, 9 – *Globigerinelloides* sp. Coupe de Passo di Scarcafarina; 7442; x 60.
- Fig. 4 – *Planomalina cheniourensis* (Sigal). Coupe de Passo di Scarcafarina; 7449; x 60.
- Fig. 5, 6 – *Hedbergella* gr. *delrioensis* (Carsey). Coupe de Passo di Scarcafarina; 7442; x 100.
- Fig. 10 – *Planomalina cheniourensis* (Sigal). Coupe de Passo di Scarcafarina; 7448; x 60.
- Fig. 11, 12 – *Hedbergella* gr. *trocoidea* (Gandolfi). Coupe de Passo di Scarcafarina; 7442; x 100.
- Fig. 13, 14, 18, 19 – *Globigerinelloides algerianus* (Cushman & Ten Dam). Coupe de Passo di Scarcafarina; 7442, 7443; x 60.
- Fig. 15, 20 – *Planomalina cheniourensis* (Sigal). Coupe de Passo di Scarcafarina; 7448; x 60.
- Fig. 16, 17, 21, 22 – *Hedbergella* gr. *trocoidea* (Gandolfi). Coupe de Passo di Scarcafarina; 7442; x 60.



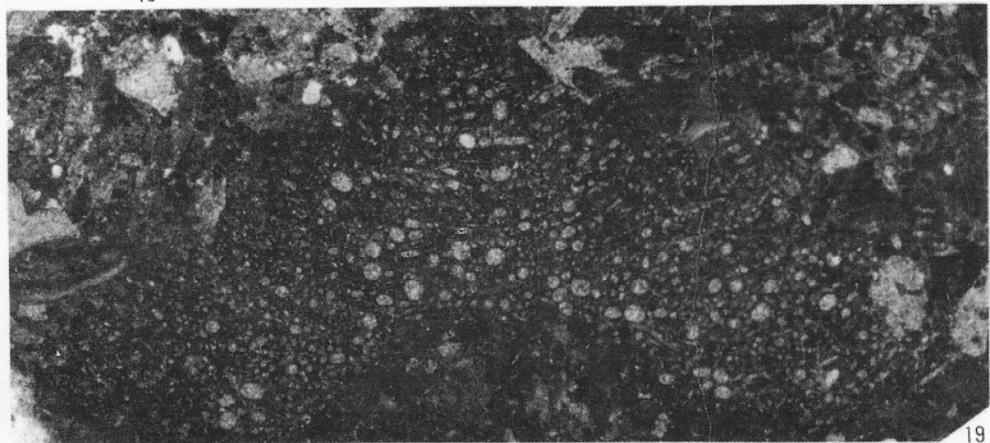
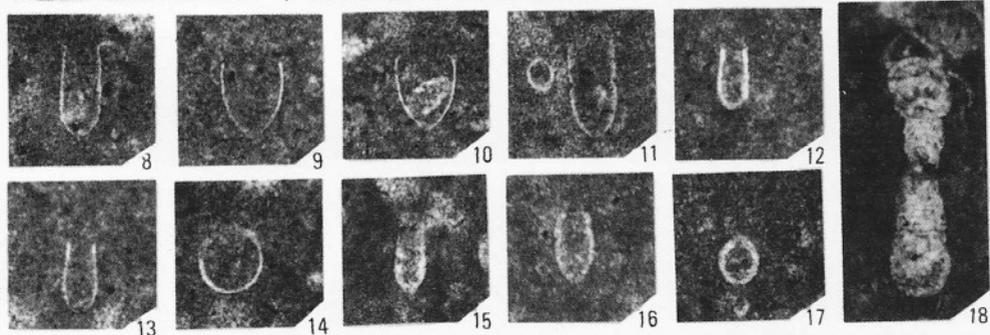
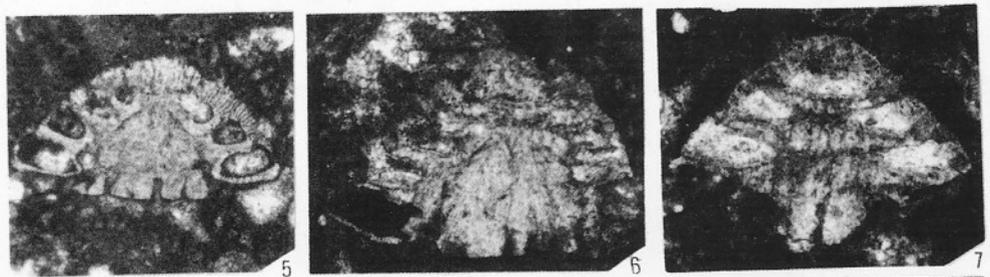
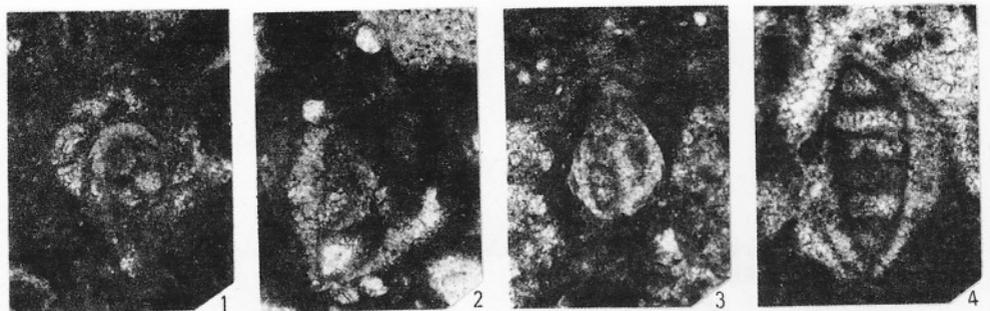
## PLANCHE 36

- Fig. 1, 2 — *Hedbergella* gr. *trocoidea* (Gandolfi). Coupe de la route S. Giovanni Rotondo — Monte S. Angelo; 7915; x 100.
- Fig. 3, 4 — *Hedbergella* gr. *trocoidea* (Gandolfi). Coupe de la route S. Giovanni Rotondo — Monte S. Angelo; 7915; x 100.
- Fig. 5 — *Hedbergella gorbatchikae* Longoria. Coupe de la route S. Giovanni Rotondo — Monte S. Angelo; 7915; x 100.
- Fig. 6, 7 — *Favusella washitensis* (Carsey). Coupe de Passo di Scarcafarina; 7453; x 100.
- Fig. 8, 13 — *Hedbergella trocoidea* (Gandolfi). Coupe de la route S. Giovanni Rotondo — Monte S. Angelo; 7915; x 100.
- Fig. 9, 10, 11 — *Hedbergella gorbatchikae* Longoria. Coupe de Masseria Niuzi — Monte Citita; 7467; x 100.
- Fig. 12, 14, 15, 16 — *Ticinella bejaouensis* Sigal. Coupe de Passo di Scarcafarina; 7450; x 100.



## PLANCHE 37

- Fig. 1 — *Protopeneroplis trochangulata* Septfontaine. Coupe de la route S. Giovanni Rotondo — Monte S. Angelo; 7866; x 60.
- Fig. 2 — *Protopeneroplis trochangulata* Septfontaine. Coupe de Foresta Umbra; 11524; x 60.
- Fig. 3 — *Protopeneroplis trochangulata* Septfontaine. Coupe de Valle della Vecchia; 7770; x 60.
- Fig. 4 — *Protopeneroplis trochangulata* Septfontaine. Coupe de Casa di Perna; 7409; x 60.
- Fig. 5 — *Neotrocholina valdensis* Reichel. Coupe de S. Antonio — Nord Mattinata; 7811; x 40.
- Fig. 6, 7 — *Neotrocholina* aff. *friburgensis* Guillaume & Reichel. Coupe de la route S. Giovanni Rotondo — Monte S. Angelo; 7900; x 40.
- Fig. 8 — *Tintinnopsella longa* (Colom). Coupe de Carpino — Poggio Pastromelone; 7368; x 100.
- Fig. 9 — *Remaniella cadischiana* (Colom). Coupe de Carpino — Poggio Pastromelone; 7368; x 100.
- Fig. 10 — *Remaniella cadischiana* (Colom). Coupe de La Dispensa; 7482; x 100.
- Fig. 11 — *Calpionellopsis simplex* (Colom). Coupe de Carpino — Poggio Pastromelone; 7368; x 100.
- Fig. 12, 13, 15 — *Calpionellopsis oblonga* (Colom). Coupe de Carpino — Poggio Pastromelone; 7368; x 100.
- Fig. 14 — *Calpionellidae*. Coupe de Carpino — Poggio Pastromelone; 7368; x 100.
- Fig. 16 — Forme non déterminée. Coupe de La Dispensa; 7482; x 100.
- Fig. 17 — Forme non déterminée. Coupe de Casa di Perna; 7429; x 100.
- Fig. 18 — *Spirillina* sp. Coupe de la route S. Giovanni Rotondo — Monte S. Angelo; 7915; x 60.
- Fig. 19 — *Orbitolina* sp. Coupe de la route S. Giovanni Rotondo — Monte S. Angelo; 7915; x 20.



## PLANCHE 38

- Fig. 1, 3 — *Rectodictyoconus giganteus* Schroeder. Coupe de Valle S. Antonio — Mattinata; 7802/2; x 25.
- Fig. 2, 5, 6 — *Dictyoconus arabicus* Henson. Coupe de Valle S. Antonio — Mattinata; 7802/2; x 25.
- Fig. 4, 7 — *Orbitolina* sp. Coupe de la route S. Giovanni Rotondo — Monte S. Angelo; 7915; x 25.

