

DONNEES NOUVELLES SUR LA STRATIGRAPHIE DES CALCAIRES DE PLATE-FORME DU CRETACE INFERIEUR DU GARGANO (ITALIE MERIDIONALE)

ELENA LUPERTO SINNI* & JEAN-PIERRE MASSE**

Key-words: Gargano (Italie Méridionale), Calcaires de plate-forme, Formation des calcaires de San Giovanni Rotondo, Crétacé inférieur (Berriasien p.p. — Aptien inférieur p.p.), Plate-forme apulienne.

Riassunto. Le formazioni carbonatiche di piattaforma della regione occidentale del Massiccio del Gargano, identificate con la formazione dei «Calcarei di San Giovanni Rotondo», appartengono essenzialmente al Cretaceo inferiore (Berriasiano superiore p.p. — Aptiano inferiore p.p.). Le analogie micropaleontologiche, lithostratigrafiche, biostratigrafiche e di facies con le serie corrispondenti delle Murge sono notevoli. Come la regione delle Murge, il Gargano appartiene alla piattaforma apula. Questi dati permetteranno di vedere sotto una luce nuova il funzionamento geodinamico del margine garganico durante il Cretaceo.

Résumé. Les formations carbonatées de plate-forme de la région occidentale du Massif du Gargano, identifiées à la formation des «Calcaires de San Giovanni Rotondo», appartiennent essentiellement au Crétacé inférieur (Berriasien supérieur p.p. — Aptien inférieur p.p.). Les analogies micropaléontologiques, lithostratigraphiques, biostratigraphiques et faciologiques avec les séries correspondantes des Murges sont remarquables. Comme la région des Murges, le Gargano appartient à la plate-forme apulienne. Ces données permettront d'envisager sous un jour nouveau le fonctionnement géodynamique de la marge garganique durant le Crétacé.

Introduction.

C'est à la suite des travaux de Pavan et Pirini (1965) qu'a été avancée l'hypothèse suivant laquelle, durant le Jurassique et le Crétacé inférieur, la région du massif du Gargano correspondait à une zone de transition entre un domaine de plate-forme («retroscogliera») situé à l'ouest et un domaine de bassin («mare aperto») s'étendant à l'est.

Cette hypothèse, bien démontrée pour les formations jurassiques n'était cependant que très partiellement argumentée pour le Crétacé inférieur. En ef-

* Dipartimento di Geologia e Geofisica dell'Università di Bari, Campus Universitario, via G. Fortunato, 70122 Bari.

** Laboratoire d'Océanologie de Marseille (Géologie marine et Sédimentologie). Faculté des Sciences de Luminy, Case 901, F 13288 Marseille Cédex 9; U.A. 41, R.C.P. 510 et 614, J.E. 334 du C.N.R.S.

fet, si la présence de formations de bassin («Calcaires de type Maiolica») et de formations «mixtes», pélagiques et biostromales (i.e. «Calcaires de Mattinata») était clairement établie, on ne disposait pas de données précises sur les formations de plate-forme proprement dites. L'existence de ces dernières avait été seulement mentionnée mais n'avait fait l'objet d'aucune description précise. Ul-
térieurement ces mêmes formations furent attribuées essentiellement au Jurassique (Cremonini et al., 1971) remettant ainsi en question les schémas stratigraphiques antérieurs.

L'objectif de notre article est de définir la stratigraphie et préciser les grands traits faciologiques des séries carbonatées de la plate-forme occidentale garganique («retroscogliera» des Auteurs), ces données devant servir de base aux reconstructions paléocéanographiques ultérieures.

Historique.

Les séries qui nous intéressent sont identifiées aux «Calcaires de San Giovanni Rotondo» (sensu Cremonini et al., 1971) de la bordure sud du Gargano et aux Calcaires de Sannicandro (sensu Boni et al., 1969) de la région d'Apricena.

Les «Calcaires de San Giovanni Rotondo» étaient datés de l'intervalle

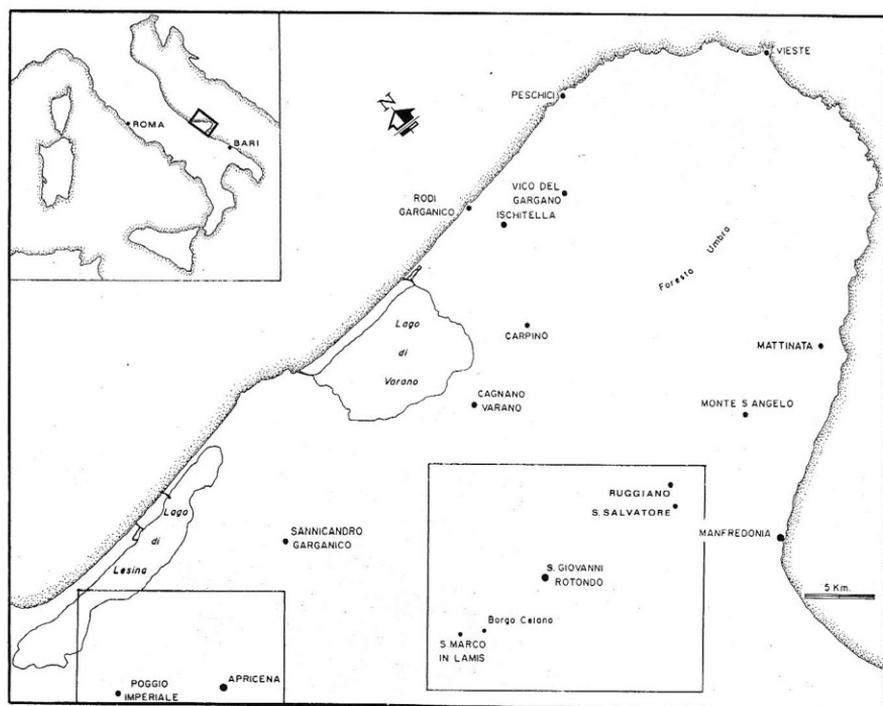


Fig. 1 — Localisation des aires du Gargano étudiées: secteur de S. Giovanni Rotondo et secteur de Apricena — Poggio Imperiale.

Oxfordien—Portlandien sur la base d'une association de Nérinées, de Foraminifères et de *Favreina salevensis* (Paréjas). Les Auteurs mentionnaient néanmoins au sommet *Toucasia* cf. *carinata* (Matheron) indiquant la présence du Crétacé inférieur. Ce dernier n'était cependant pas séparé cartographiquement du Jurassique sur la carte géologique San Marco in Lamis au 1/100.000. En ce qui concerne les Calcaires de Sannicandro, la présence de *Clypeina jurassica* Favre conduisait à les situer dans le Jurassique p.p. Mais là encore, l'existence dans la partie terminale du couple *Cuneolina camposaurii* Sartoni & Crescenti et *C. pavonia—parva* Henson conduisait à admettre qu'une partie de ces formations était attribuable au Crétacé inférieur.

Localités étudiées (Fig. 1, 2, 3).

Elles se situent dans deux secteurs principaux :

— le secteur de San Giovanni Rotondo (Fig. 2) dans lequel nous avons relevé deux coupes principales, l'une au sud de la localité de Borgo Celano (du km 1,5 au km 6,5 de la route de Borgo Celano à Foggia), l'autre au sud de la localité de San Giovanni Rotondo et qui comprend trois éléments de coupe principaux dont le détail sera donné un peu plus loin.

— le secteur d'Apricena — Poggio Imperiale (Fig. 3) dans lequel ont été relevés éléments de coupes aux lieux dits: Masseria San Nazzario, Masseria Grotte, Masseria San Sabino, Pizzicoli, Tre Valli et Masseria San Giovanni.

Déscription stratigraphique

Eléments de lithostratigraphie.

La série lithologique est dominée largement par les faciès de mudstone—wackestones, les packstones jouant un rôle modéré. La fréquence des grainstones, relativement basse, diminue de la base au sommet. A ces différents types lithologiques à large distribution lithostratigraphique sont associés :

— des faciès oolitiques;

— des faciès d'argilites verdâtres accompagnés de cailloux noirs et liés à des surfaces d'émersion précoce, qui participent à la définition de séquences loféritiques (sensu Fischer, 1964).

Ces deux types de faciès qui ne représentent guère plus de 2 à 4% de l'ensemble de la série (épaisseurs cumulées des différents types lithologiques) sont néanmoins, lorsqu'ils sont présents, caractéristiques des éléments de séries qui les contiennent. Nous les avons donc utilisé pour distinguer les divers membres lithologiques qui caractérisent la formation des « Calcaires de San Giovanni Rotondo ».

La succession de Borgo Celano: série-type des Calcaires de San Giovanni Rotondo (Fig. 2, 4, 5).

La succession de Borgo Celano a été choisie comme série-type des «Calcaires de San Giovanni Rotondo» en raison:

- du large intervalle stratigraphique qu'elle représente (Berriasien p.p. à Aptien inférieur p.p.);
- des bonnes conditions d'observation sur le terrain qui permettent l'analyse quasi continue de tous ses terms lithologiques.

Suivant les critères exposés ci-avant, nous avons donc défini les membres ci-après (Fig. 5) (de bas en haut).

1. Membre de Borgo Celano (165 m).

Il s'agit d'un ensemble hétérogène constitué par l'alternance de:

- mudstones-wackestones peloïdaux à *Bacinella irregularis* Radoicic, *Cayeuxia* et *Miliolidae*;
- packstones peloïdaux;
- grainstones à pellets et Foraminifères (*Miliolidae* dominants).

Ces différents faciès peuvent comporter des structures fenêtrées laminaires (leur fréquence cumulée est de l'ordre de 5%). Les bancs macrofossilifères sont peu fréquents, on note de rares niveaux à Nérinées, et, dans le tiers supérieur de la série, quelques bancs à *Requieniidae* et Chondrodontes. Au sommet apparaissent les horizons oolitiques (grainstones à oolites et oncolites, avec structures

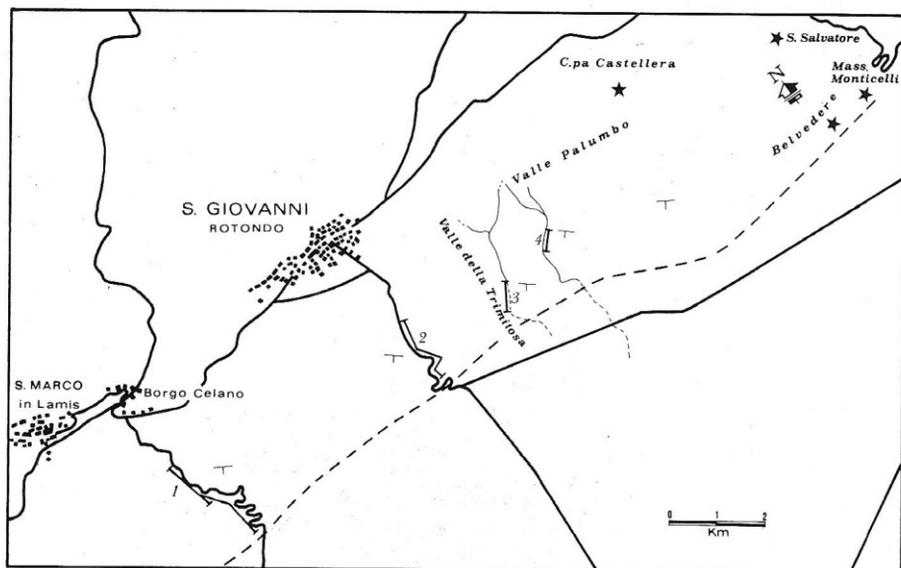


Fig. 2 – Secteur de S. Giovanni Rotondo. Localisation des coupes relevées: 1) Borgo Celano 1 et Borgo Celano 2; 2) S. Giovanni Rotondo – Il Castello; 3) Valle della Trinitosa; 4) Valle Palumbo.

fenêtrées) qui vont se développer régulièrement dans l'unité superposée. Les laminites stromatolitiques sont rares ainsi que les niveaux dolomitiques.

L'association micropaléontologique comprend: *Trocholina elongata* (Leupold & Bigler), *Trocholina* gr. *alpina-elongata* (Leupold), *Pseudotextulariella* cf. *salevensis* Charollais et al., *Clypeina marteli* Emberger, *Salpingoporella katzeri* Conrad et al. et divers «*Cayeuxia*», ces différentes espèces sont réparties dans toute la série. Un certain nombre de taxa ont cependant une distribution plus limitée, ce sont:

– à la partie inférieure (55 m): *Triploporella* (?) *neocomiensis* Radoicic, *Epimastopora cekici* Radoicic;

– à la partie supérieure (110 m): *Clypeina* (?) *solkani* Conrad & Radoicic et *Salpingoporella* aff. *annulata* Carozzi.

En conséquence, la partie inférieure des calcaires de Borgo Celano serait plutôt berriasienne p.p., tandis que la partie supérieure appartiendrait au Valanginien p.p.

2. Membre loféritique (185 m).

Il s'agit également d'un ensemble hétérogène dont les faciès élémentaires sont assez semblables à ceux de l'unité précédente. Les structures fenêtrées laminaires y sont moins bien représentées (2%), les Nérinées sont plus fréquentes. La caractéristique principale de ce membre est la présence d'horizons d'argilites verdâtres liées à des surfaces microkarstifiées, avec association de microbrèches à cailloux noirs. Les laminites stromatolitiques et les horizons oolitiques sont régulièrement présents en liaison ou non avec les argilites verdâtres. L'association micropaléontologique comprend:

– à la base (40 m): *Salpingoporella katzeri* et *Clypeina* (?) *solkani*;

– au milieu (60 m): *Salpingoporella katzeri*, *Orbitolinopsis* (?) *capuensis* (De Castro), *Bolivinopsis rhopaloides* Arnaud-Vanneau et *Trocholina* sp.;

– au sommet (85 m): *Salpingoporella biokovensis* Sokac & Velic, *S. muehlbergii* (Lorenz), *S. melitae* Radoicic, *Belorussiella* cf. *taurica* Gorbatchik et *Sabaudia minuta* (Hofker).

Ainsi, la partie inférieure de la série (les 100 premiers mètres) pourrait être datée du Valanginien p.p. – Hauterivien p.p., tandis que la partie supérieure serait attribuable à l'Hauterivien p.p. – Barrémien p.p. (basal).

3. Membre à Requieniidae (180 m).

Par rapport à la précédente, cette unité lithologique se caractérise par la disparition des horizons d'argilites verdâtres, des cailloux noirs et des faciès oolitiques. On peut y distinguer deux parties:

– une partie inférieure (130 m) dans laquelle les faciès à Requieniidae, Chondrodontes et Nérinées sont assez fréquents ainsi que les horizons lami-

naires stromatolitiques (6% en puissance cumulée). L'association micropaléontologique comprend: *Salpingoporella muehlbergii*, *S. biokovensis*, *Pseudotextulariella* (?) *scarsellai* (De Castro), *Cuneolina laurentii* Sartoni & Crescenti et *Neotrocholina* aff. *aptiensis* Iotcheva. Nous y avons également identifié *Requienia migliorinii* Tavani. Cette partie inférieure serait donc essentiellement d'âge barémien;

– une partie supérieure (50 m) qui se distingue par:

le développement des laminites stromatolitiques (20%) qui se présentent ici en faisceaux plurimétriques; les formes en domes et les *flat-pebble conglomerates* y sont fréquents;

la réapparition des surfaces précocement karstifiées avec horizons à galets, mais sans argilites verdâtres;

l'extrême réduction des faciès à *Requieniidae*.

L'association micropaléontologique comprend: *Hensonella* gr. *dinarica* (Radoicic), *Salpingoporella muehlbergii*, *Bolivinopsis labeosa* Arnaud-Vanneau, *Sabaudia auruncensis* Chiocchini & Di Napoli Alliata, *S. minuta*, *Debarina hahounerensis* Fourcade & Raoult, *Praechrysalidina infracretacea* Luperto Sinni, *Palorbitolina lenticularis* (Blumenbach), *Praeorbitolina cormyi* Schroeder et *Praeorbitolina wienandsi* Schroeder, ainsi qu'un organisme problématique fréquemment trouvé dans les Murges («Bryozoaire cyclostome» sensu Campobasso et al., 1972, et Luperto Sinni & Masse, 1984) en compagnie des organismes précités. Cet assemblage indiquerait un âge essentiellement aptien inférieur.

Les Calcaires de San Giovanni Rotondo dans leur localité éponyme (Fig. 2, 4).

Dans le secteur de San Giovanni Rotondo, les membres dont il vient d'être question sont identifiables, cependant en raison des complications structurales (failles et replis) il n'est pas possible d'en dresser une coupe continue. Quatre éléments de coupes ont été levés, qui sont de bas en haut:

- l'élément de Valle Palumbo (Fig. 2, n. 4),
- les deux éléments de Valle della Trimitosa (Fig. 2, n. 3),
- l'élément de San Giovanni Rotondo – Il Castello (Fig. 2, n. 2).

Les relations géométriques de ces différents éléments permettent d'estimer approximativement la puissance des portions de séries qui n'ont pu être réellement observées, ce qui ne va pas sans imprécision. Un cinquième élément de coupe a été étudié au Parco della Monaca, un peu à l'ouest du Belvédère de San Salvatore et de la Masseria Monticelli. Sa position est clairement sous-jacente à l'élément de Valle Palumbo, néanmoins l'épaisseur de série séparant ces deux éléments de coupe n'a pu être évaluée de manière précise. Les divers membres se présentent donc comme suit:

1. Membre de Borgo Celano.

On peut l'identifier dans l'élément de coupe de Valle Palumbo (85 m). La partie inférieure y est dominée par des grainstones oolitiques et à oncolites ou *Cayeuxia*; plus haut, ces mêmes faciès alternent avec des mudstones — wackestones à structures fenêtrées. Le cortège micropaléontologique comprend: *Trocholina* gr. *elongata*, *Trocholina* sp., *Salpingoporella* cf. *annulata* et *Hechtina praeantiqua* Bartenstein & Brand; la présence de *Triploporella* (?) *neocomiensis* est probable. La partie inférieure de l'élément de coupe de Valle della Trimitosa est également à rattacher au membre de Borgo Celano dont la puissance totale serait donc ici de l'ordre de 230 m. Cette différence d'épaisseur par rapport à celle de la localité—type peut s'expliquer par le fait que l'élément de coupe de Valle Palumbo, essentiellement berriasien, se situe plus bas stratigraphiquement que la base de la série de Borgo Celano (dont le membre inférieur est aux deux tiers valanginien).

Au membre de Borgo Celano, on peut également adjoindre la succession du Parco della Monaca. Cette succession, d'environ 50 m, est presque exclusivement constituée de grainstones oolitiques et à *Cayeuxia*. Elle est caractérisée en outre par la fréquence élevée des structures fenêtrées laminaires. Le contenu micropaléontologique: *Trocholina* gr. *elongata*, *T.* gr. *alpina* et *Protopeneroplis trochangulata* Septfontaine indique un âge berriasien.

2. Membre Ioféritique.

Il peut être reconnu dans les deux éléments de coupe de Valle della Trimitosa, son épaisseur serait d'environ 90 m. *Orbitolinopsis* (?) *capuensis* y est présent de la base au sommet et déborde très légèrement vers le haut et vers le bas les limites de la formation qui livre par ailleurs *Salpingoporella katzeri* et *Bolivinopsis rhopaloides*. *Likanella* (?) *danilovae* Radoicic et *Salpingoporella melitae* Radoicic apparaissent à la partie inférieure et persistent jusqu'au sommet tandis que *Salpingoporella muehlbergii* se manifeste seulement à la partie supérieure.

Le contenu micropaléontologique montre donc que ce membre serait essentiellement hauterivien.

3. Membre à Requieniidae.

La base du membre correspond à la partie supérieure de l'élément de coupe sommital de Valle della Trimitosa (les 25 derniers mètres). Outre les derniers représentants de *Orbitolinopsis* (?) *capuensis*, on y trouve: *Bolivinopsis rhopaloides*, *Pseudotextulariella* (?) *scarsellai*, *Salpingoporella biokovenski*, *S. muehlbergii* et *Actinoporella podolica* (Alth).

L'essentiel du membre à Requieniidae peut être reconnu au sud de la localité de San Giovanni Rotondo, le long de la route de Foggia, à proximité du

lieu dit Il Castello. Il s'agit d'un ensemble de couches d'environ 200 m, constitué par des packstones – wackestones à *Miliolidae* alternant avec des laminites stromatolitiques et des horizons à structures fenêtrées. On n'y observe pas d'horizons oolitiques, les surfaces d'émergence précoce sont rares et dépourvues de cailloux noirs. Les faciès à *Requieniidae* proprement dits sont surtout développés dans les 50 derniers mètres qu'ils contribuent à caractériser.

L'association micropaléontologique comprend:

– *Cuneolina laurentii*, *Derventina filipescei* Neagu, *Sabaudia minuta*, *Vidalina carpathica* Neagu & Popescu, *Salpingoporella muehlbergii*, *S. melitae*, *S. genevensis* (Conrad) et *Likanella* (?) *danilovae*, espèces qui sont limitées aux assises inférieures (60 m);

– *Praechrysalidina infracretacea* et *Debarina hahounerensis* qui se rencontrent dans tout le reste de la série (140 m) alors que *Hensonella* gr. *dinarica* apparaît seulement dans les 40 derniers mètres, au sein des couches à *Requieniidae* du sommet. Ces dernières ont également livré *Hensonella urladanasii* (Conrad et al.), *Palorbitolina lenticularis* et l'organisme problématique déjà évoqué. Ainsi, la partie inférieure de la série pourrait appartenir au Barrémien p.p., la partie supérieure correspondant au Barrémien supérieur p.p. – Aptien inférieur.

Dans le secteur de San Giovanni Rotondo, on remarque donc que:

– le membre de Borgo Celano (Berriasien p.p. – Valanginien) a une épaisseur d'environ 230 m. Cette estimation ne tient pas compte de l'incorporation éventuelle au membre de la série du Parco della Monaca;

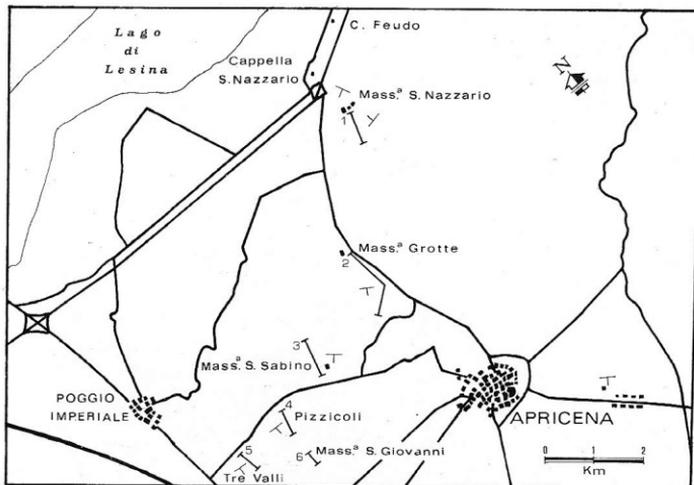


Fig. 3 – Secteur de Apricena – Poggio Imperiale. Localisation des coupes relevées: 1) Masseria S. Nazzario; 2) Masseria Grotte; 3) Masseria S. Sabino; 4) Cava Pizzicoli; 5) Trè Valli; 6) Masseria S. Giovanni.

— le membre loféritique (Hauterivien p.p.) apparaît singulièrement réduit (80 m au lieu de 185 m) par rapport à son homologue de la série de Borgo Celano;

— le membre à *Requieniidae*, d'âge barrémien — aptien inférieur p.p. a une puissance beaucoup plus importante (300 m) due au développement plus grand de la partie bédoulienne (Aptien inf.) qui a été ici mieux préservée des érosions postérieures.

La succession de la région d'Apricena — Poggio Imperiale (Fig. 3, 4).

La succession locale a été appréhendée à partir de quatre éléments de coupe principaux, dont la position relative de bas en haut, est la suivante:

élément de coupe de Masseria Grotte (Fig. 3, n. 2), dont les couches affleurent le long de la route d'Apricena à San Nazzario (au voisinage de la Cappella di S. Nazzario);

élément de coupe de la zone des carrières de San Sabino (Fig. 3, n. 3) (groupe d'excavations situé au nord de la route Apricena—Poggio);

élément de coupe de Tre Valli — Pizzicoli (Fig. 3, n. 4 et 5) (groupe de carrières situées au sud de la route Apricena—Poggio);

élément de coupe de Masseria San Giovanni (Fig. 3, n. 6), dont les couches sont surmontées par le Néogène du monoclin d'Apricena.

Ces différents éléments de coupes permettent de reconstituer une succession dont la lithostratigraphie et la biostratigraphie se décomposent comme suit:

1. Membre de Masseria Grotte (180 m).

Il correspond aux parties inférieure et moyenne des couches de la coupe de Masseria Grotte dont le faciès dominant est constitué de wackestones et packstones à *Miliolidae*. Les laminites stromatolitiques et les horizons à structures fenêtrées sont rares, les faciès à *Requieniidae* sont exceptionnels de même que les faciès de type grainstones. Ce membre est caractérisé en outre par l'absence d'oolites et d'horizons d'argilites verdâtres à cailloux noirs. Le contenu micropaléontologique comprend: *Triploporella* (?) *neocomiensis*, *Epimastopora cekici* Radoicic, *Clypeina marteli*, *Trocholina* gr. *elongata*, *Verneuilina* cf. *polonica* Cushman & Glazewski et *Pseudotextulariella* (?) *salevensis*. Ce membre est à rapporter au Berriasien p.p.

2. Membre de San Sabino (160 m).

Il correspond à la partie supérieure des couches de la coupe de Masseria Grotte et à la partie inférieure des couches de Masseria San Sabino. Dans l'ensemble, les caractères faciologiques diffèrent peu de ceux du membre précédent, on note cependant une fréquence un peu plus grande des laminites stro-

matolitiques, des structures fenêtrées et des faciès à petits *Requieniidae*. Le membre est caractérisé par la présence d'horizons oolitiques et l'absence d'argilites verdâtres à cailloux noirs.

Le cortège micropaléontologique est constitué de: *Triploporella* (?) *neocomiensis*, *Likanella* sp., *Salpingoporella katzeri* et *Verneuilina* cf. *polonica*. Les associations micropaléontologiques du membre de San Sabino permettent de proposer pour ce dernier un âge valanginien p.p.

3. Membre de Tre Valli (160 m).

Il correspond à la partie supérieure des couches de Masseria San Sabino et à la partie inférieure des couches de Tre Valli. Par rapport au membre précédent, celui-ci s'individualise par la disparition des horizons oolitiques et le développement bien plus important des laminites stromatolitiques. Le contenu micropaléontologique est caractérisé par *Orbitolinopsis* (?) *capuensis* associé à *Clypeina* (?) *solkani*, *Salpingoporella katzeri*, *Actinoporella* gr. *podolica*, *Humiella catenaeformis* (Radoicic) (1), *Salpingoporella* aff. *ceci* Radoicic et *Cuneolina laurentii*. Ce membre est donc attribuable à l'Hauterivien p.p.

4. Membre loféritique (100 m).

Il correspond à la partie supérieure de la série de Tre Valli et à la partie inférieure de la série de la Cava Pizzicoli. Il est caractérisé par la présence d'horizons d'argilites verdâtres associés à des surfaces d'émersion précoce et, plus rarement, à des faciès oolitiques. Par rapport au membre précédent, il se singularise en outre par une fréquence plus élevée des laminites stromatolitiques. Il a livré: *Salpingoporella muehlbergii*, *S. biokovensis*, *S. melitae*, *Actinoporella podolica*, *Likanella* (?) *danilovae*, *Cylindroporella* (?) *texana* Johnson, *Cuneolina laurentii*, *Bolivinopsis* cf. *capitata* Yakovlev, *B.* cf. *goletorum* Arnaud—Vanneau et *Favreina* sp.

Ce membre serait donc à rapporter à l'Hauterivien supérieur ? p.p. et au Barrémien p.p.

5. Membre de Pizzicoli (environ 100 m).

Il correspond à la partie supérieure de la série de la Cava Pizzicoli et à la série de Masseria San Giovanni. Il est caractérisé par le grand développement des laminites stromatolitiques (épaisseur cumulée supérieure à 30%) et la disparition des argilites verdâtres. Vers le haut, les laminites deviennent prépondérantes tandis qu'apparaissent localement des bancs à *Requieniidae* (*Requienia* cf. *migliorinii*). Le contenu micropaléontologique est relativement pauvre

(1) L'espèce *Humiella catenaeformis* (Radoicic) a fait récemment l'objet d'interprétations contradictoires en ce qui concerne son appellation générique (voir Masse et al., 1984 et Cherchi & Schroeder 1984, notamment). Nous nous proposons de revenir sur cette question dans un prochain article.

(*Cuneolina laurentii* et *Salpingoporella muehlbergii*). Nous proposons pour ce membre un âge barrémien supérieur p.p.

Corrélations (Fig. 4).

Dans le secteur de Borgo Celano et San Giovanni Rotondo, la disposition et le développement du Membre de Borgo Celano, du Membre loféritique et du Membre à *Requieniidae* sont assez semblables, aux variations de puissance qui sont minimales. La lithostratigraphie est un peu différente dans la région de Apricena où l'on retrouve néanmoins nombre d'analogies avec celle de San Giovanni Rotondo – Borgo Celano.

Il convient cependant de remarquer que :

- l'intervalle Berriasien supérieur – Valanginien présente un développement maximal (environ 350 m) dans la région d'Apricena. On note que dans cette région les couches attribuées au Valanginien sont plus riches en oolites que leurs homologues berriasiennes p.p., il en est de même à Borgo Celano. Par contre, à San Giovanni Rotondo, les faciès oolitiques sont développés dès le Berriasien où ils prennent une grande importance;

- les faciès loféritiques, essentiellement hauteriviens dans la région de San Giovanni Rotondo – Borgo Celano sont barrémiens dans la région d'Apricena;

- les faciès à Rudistes sont principalement développés dans les régions de Borgo Celano – San Giovanni Rotondo où leur fréquence maximale s'observe dans l'intervalle Barrémien supérieur p.p. – Aptien inférieur p.p.

Micropaléontologie et biostratigraphie

Micropaléontologie.

Les Foraminifères et les Algues calcaires inventoriés dans les «Calcaires de San Giovanni Rotondo» sont identiques à ceux que nous avons reconnus dans les séries homologues des Murges (Luperto Sinni & Masse, 1984).

Cependant :

- dans l'intervalle Hauterivien – Aptien inférieur, l'inventaire effectué dans les Murges peut être complété. En effet, nous avons mis en évidence un certain nombre de taxa qui n'avaient jamais été signalés jusqu'ici en Italie. Ce sont :

Bolivinopsis rhopaloides, *B. cf. goletorum* et *B. labeosa* des massifs sub-alpins septentrionaux du S.E. de la France (Arnaud – Vanneau, 1980), la première de ces espèces apparaît ici dès le Valanginien p.p. – Hauterivien, tandis que les deux autres ont une position stratigraphique conforme à celle qu'on leur connaît dans leur région-type.

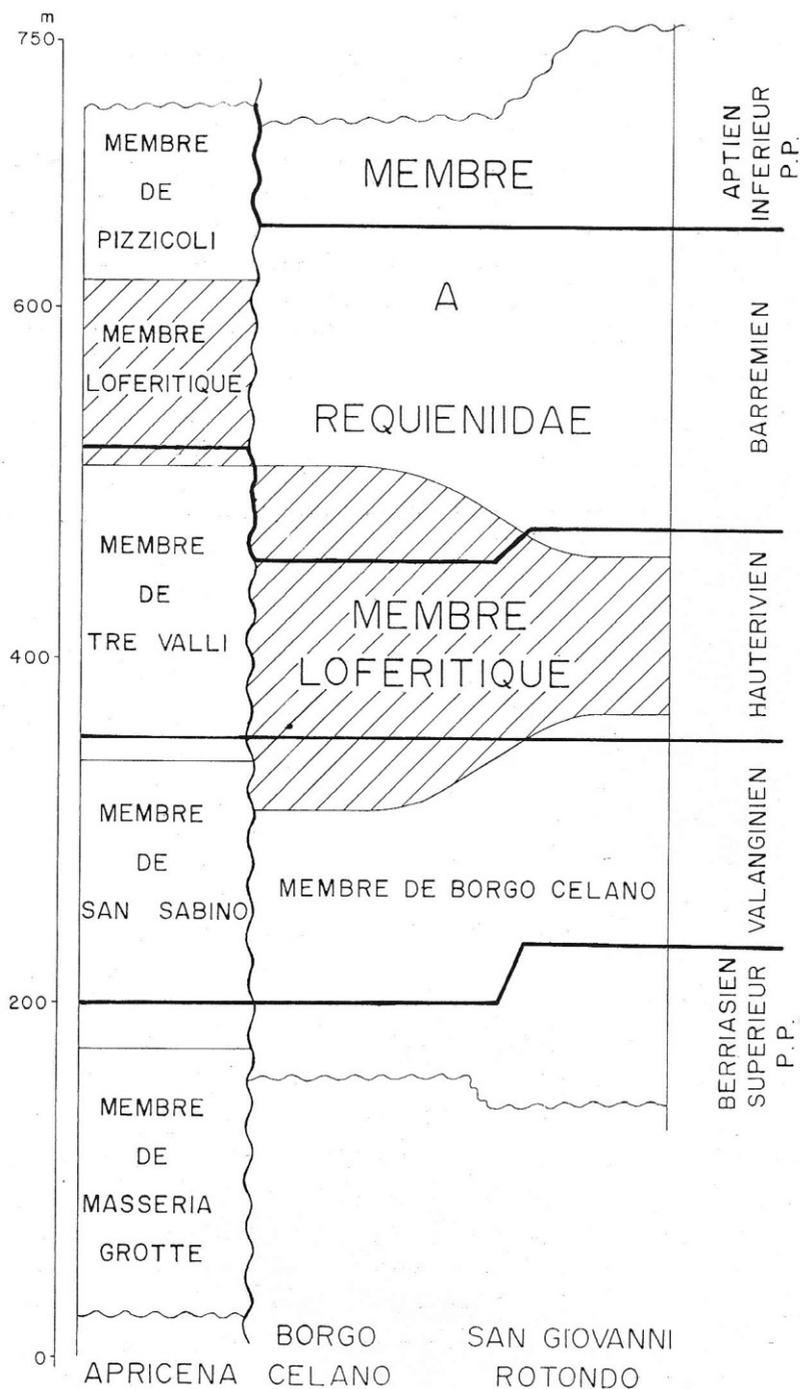


Fig. 4 — Schéma synthétique des corrélations lithostratigraphiques et biostratigraphiques entre les membres reconnus dans le secteur de Apricena—Poggio Imperiale et ceux du secteur de S. Giovanni Rotondo.

Vidalina carpathica du Barrémien des Carpathes roumaines (Neagu & Popescu, 1966) a également ici une position stratigraphique conforme à celle de sa région-type.

Verneuilina cf. *polonica* que nous avons rencontrée seulement dans le Berriasien – Valanginien, a une répartition plus large, puisqu'elle a été décrite du Kimmeridgien – Portlandien (Cushman & Glazewski, 1949) au Berriasien – Aptien inf. (Arnaud – Vanneau, op. cit.; Darsac, 1983).

Derwentina filipescui, *Neotrocholina* cf. *aptiensis* et *Belorussiella taurica* ont une distribution analogue à celle décrite dans les régions périméditerranéennes (Masse, 1976; Arnaud – Vanneau, op. cit.).

– Dans la partie correspondant à l'intervalle Berriasien p.p. – Valanginien p.p., inconnue dans les Murges, nous avons identifié les espèces: *Triploporella* (?) *neocomiensis*, *Epimastopora cekici*, *Clypeina marteli*, *Trocholina* gr. *alpina* et *Hechtina praeantiqua* qui n'avaient pas été signalées jusqu'à présent en Italie méridionale.

– À côté du groupement d'espèces précèdent *Protopeneroplis trochangu-lata* n'a été identifiée qu'à la partie basale des coupes.

La relation des couches correspondantes avec celles sous jacentes du Jurassique n'a pu être clairement observée. Ainsi, dans la région d'Apricena en particulier, on ne peut pas établir de corrélation précise entre la base de la série (i.e. Membre de Masseria Grotte) et les calcaires à *Clypeina jurassica* (Favre) qui affleurent dans les localités de Casa Feudo et Masseria San Nazzario (Fig. 3).

Discussion biostratigraphique.

Les datations proposées se basent sur la signification chronostratigraphique des biozonations établies en particulier dans les Murges (Luperto – Sinni & Masse, op. cit.); elles s'appuyent également sur les données acquises en France méridionale (Masse, 1976; Arnaud – Vanneau, 1980; Peybernès, 1976; Conrad & Masse, sous presse).

En ce qui concerne l'Italie méridionale, les résultats acquis dans le Gargano permettent de confirmer la valeur de *Orbitolinopsis* (?) *capuensis* et *Salpingoporella biokovensis* comme index de biozones. Du surcroît, il est possible de mieux préciser ici quant à ces biozones la répartition verticale de certains de leurs éléments et leur contenu micropaléontologique. Ainsi, *O.* (?) *capuensis* apparaît 80 à 100 m au dessus des couches à *Triploporella* (?) *neocomiensis*, *Epimastopora cekici* et *Trocholina* gr. *elongata*, dans des niveaux où persistent *Clypeina solkani*, *Salpingoporella katzeri* et *S. annulata*. Ces Dasycladales disparaissent ensuite, tandis que se manifestent: *Salpingoporella* aff. *cemi*, *Salpingoporella melitae* et *Humiella catenaeformis*. Les premiers représentants de *Likanella* (?) *danilovae* et de *Salpingoporella muehlbergii* font leur apparition au

sommet de l'intervalle à *O. (?) capuensis*. Exceptionnellement dans les derniers niveaux à *O. (?) capuensis*, nous avons observé quelques exemplaires de *Salpingoporella biokovensis*. L'importance de ce chevauchement qui ne concerne guère que quelques mètres de séries, ne nous paraît pas suffisante pour remettre en question le bien fondé de la distinction des deux biozones à *O. (?) capuensis* et *S. biokovensis*. Des données qui précèdent, il ressort que comme dans les Murges, l'extension verticale de la biozone à *O. (?) capuensis* correspondrait essentiellement à l'Hauterivien. Mais, nos observations dans le Gargano n'apportent pas à la définition de la biozone à *S. biokovensis* d'éléments nouveaux vis à vis de ceux obtenus dans les Murges. Comme dans cette dernière région et contrairement à ce qui a été décrit en Croatie (Sokac & Velic, 1979), nous n'avons pas observé la coexistence de *S. biokovensis* et de *Palorbitolina lenticularis* qui n'apparaît que dans la partie supérieure de nos coupes. A l'instar des Murges, l'extension verticale de la biozones à *S. biokovensis* correspondrait à l'Hauterivien élevé et au Barrémien p.p.

Conformément aux schémas biostratigraphiques proposés pour d'autres régions (voir la bibliographie exhaustive in Luperto Sinni & Masse op. cit.), nous attribuons:

- le groupement *Debarina hahounerensis*, *Praechrysalidina infracretacea* et *Hensonella gr. dinarica* au Barrémien terminal — Aptien inférieur p.p.;
- le groupement *Palorbitolina lenticularis*, *Praeorbitolina cormyi* à l'Aptien inférieur.

Conclusions biostratigraphiques.

Des résultats qui viennent d'être énoncés, on peut déduire que les «Calcaires de San Giovanni Rotondo» ont un âge berriasien supérieur p.p. — aptien inférieur p.p. Cependant, nous n'avons pu préciser pour le moment leurs relations exactes avec les «Calcaires de Coppa Guardiola» (sensu Pavan & Pirini, 1965) attribués au Portlandien et les «Calcaires de Masseria Quadrone» (Merla et al., 1969) qui appartiendraient à l'Aptien supérieur ? et à l'Albien—Céno-manien.

Signification sédimentologique et paléoécologique générale

La formation des Calcaires de San Giovanni Rotondo est essentiellement constituée de sédiments très peu profonds (infra à médiolittoraux) comportant des figures indicatrices d'émersions temporaires (structures fenêtrées variées) ou durables (microkarsts associés à des argilites verdâtres, azoïques, et lithoclasts souvent pédolisés).

Du point de vue hydrodynamique, les faciès boueux dominant largement

(mudstones — wackestones), ce qui traduit des conditions statistiquement calmes. Les termes sableux (grainstones et packstones) sont peu développés et généralement affectés de figures d'émergence temporaire. D'où l'idée d'une mise en place rapide, à fleur d'eau, de larges étendues sableuses à très faible relief (sand blanket) commandées par des ondes de tempêtes. A cette catégorie de dépôts sableux appartiennent les grainstones oolitiques, à *Cayeuxia* ou à oncolites. On remarquera que la taille, la morphologie et la microstructure des oolites confèrent à ces dernières des caractères originaux vis à vis des objets analogues des milieux ouverts et agités. Il s'agit ici vraisemblablement d'oolites de milieux calmes à salinité variable.

Du point de vue hydrologique, certaines perturbations peuvent être envisagées, traduites par le contenu biologique des sédiments:

macrofaunes pauvres: les Nérinées sont les plus fréquentes; les Rudistes sont plus rares et représentés par des formes relativement tolérantes (petits *Requieniidae*) (in Masse, 1976). Les Coraux sont absents de même que les Brachiopodes, les Bryozoaires, les Spongiaires calcifiés. Les restes d'Echinodermes sont rares et identifiables seulement en microfaciès.

Microfaunes peu diversifiées, dominées massivement par les *Miliolidae*: notamment le groupe *Istriloculina* — *Pseudotriloculina*, à large répartition stratigraphique régionale, connu pour indiquer des milieux relativement confinés (Arnaud — Vanneau, 1979, 1980) et peut être à tendance hyposalée (Porthault, 1979). Les Ostracodes sont également fréquents et constituent souvent le contenu biologique exclusif de certaines boues.

La présence extensive de laminites stromatolitiques (faciès dit «Serpeggiante» dans la typologie des pierres ornamentales des Murges), d'oncolites micritiques zonés et d'oncolites ou de microstromatolites porostromatiques (*Cayeuxia*) traduisent également des conditions hydrologiques perturbées. Ces conditions auraient été également favorables à la genèse des oolites dont l'habitus fibreux particulier pourrait résulter de phénomènes bactériens (travaux en cours).

Les diverses interprétations sédimentologiques énoncées ci-dessus sont tout à fait identiques à celles qui ont été formulées concernant la partie basale du Calcaire de Bari (Luperto Sinni & Masse, 1982) dont l'âge est également le même.

Conclusions

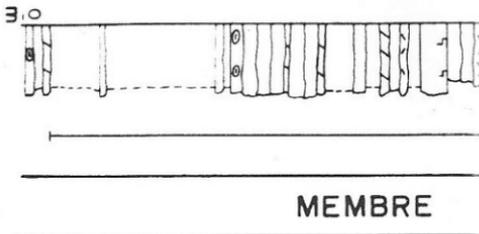
Du point de vue stratigraphique, les «Calcaires de San Giovanni Rotondo» à cause des éléments micropaléontologiques déjà décrits (voir paragraphes précédents) doivent être situés dans le Crétacé inférieur (Berriasien supérieur p.p. à Aptien inférieur p.p.); ils n'appartiennent donc pas essentiellement au Jurassique comme on le pensait jusqu'ici.

Les analogies micropaléontologiques, lithostratigraphiques, biostratigraphiques et faciologiques (et par conséquent sédimentologiques et paléoécologiques) avec les séries correspondantes des Murges sont tout à fait remarquables. Néanmoins, les subdivisions lithostratigraphiques (ex.: les membres loféritiques) n'y ont pas tout à fait le même âge ni le même développement vertical, ce qui montre que la distinction des membres a surtout un intérêt local. On identifie cependant très bien dans les deux régions l'apparition et le développement des Rudistes à partir du Barrémien supérieur et surtout de l'Aptien inférieur («Membre Corato» des Murges et «Membre à *Requieniidae*» du Gargano). Ces analogies témoignent au moins pour l'intervalle Valanginien – Aptien inférieur, du caractère unique de la plate-forme carbonatée qui s'étendait des Murges au Gargano. Nous avons donc là un argument supplémentaire qui confirme les hypothèses avancées précédemment (Luperto Sinni & Masse, 1982) à savoir que la plate-forme apulienne doit être envisagée comme un vaste dispositif carbonaté auquel se rattachent les Murges, le Gargano et probablement d'autres régions actuellement enfouies à l'ouest sous l'allochtone apenninique. La présente mise au point permettra également d'envisager avec plus de clarté les relations entre la plate-forme apulienne et le bassin ionien, ainsi que le fonctionnement géodynamique du système correspondant.

BIBLIOGRAPHIE

- Arnaud–Vanneau A. (1979) - Répartition de la microfaune dans les différents paléomilieux urgoniens. *Géobios*, Mém. spec. n. 3, pp. 255–275, 2 pl., 4 fig., Lyon.
- Arnaud–Vanneau A. (1980) - L'Urgonien du Vercors septentrional et de la Chartreuse. *Géologie Alpine*, Mém. n. 11, v. 3, 874 pp., 115 pl., Grenoble.
- Boni A. et al. (1969) - San Severo, Carta Geologica d'Italia, Foglio 155, 1/100.000, Roma.
- Campobasso V., Ricchetti G. & Luperto Sinni E. (1972) - Note stratigrafiche e paleontologiche sugli strati più profondi del «Calcere di Bari» nelle Murge Baresi. *Boll. Soc. Geol. Ital.*, v. 91, pp. 47–85, 12 pl., 8 fig., Roma.
- Cherchi A. & Schroeder R. (1984) - *Sarfatiella sarda* (Pecorini, 1972) n. comb. (Dasycladaceae) from the basal lower Cretaceous of NW Sardinia and some comments on *Lacrymorphus* Radoicic and *Humiella* Sokac & Velic. *Boll. Soc. Paleont. Ital.*, v. 23, n. 2, pp. 355–360, 1 pl., Modena.
- Conrad M.A. & Masse J.P. (sous presse) - Les algues calcaires des formations carbonatées de l'Hauterivien – Barrémien p.p. du Jura vaudois et neuchâtelois. *Bull. Mus. Hist. Neuchâtel*.
- Cremonini G., Elmi C. & Selli R. (1971) - S. Marco in Lamis, Carta Geologica Italia, Foglio 156, 1/100.000, Roma.
- Cushman J.A. & Glazewski K. (1949) - Upper Jurassic Foraminifera from the Nizntew limestone of Podoli, Poland. *Contr. Cushman Lab. Res.*, v. 25, n. 324, pp. 1–11, 3 pl., Washington.

APRICENA



BORG

LEGENDE FACIOLOGIQUE

-  grainstones
-  mudstones - wackestones
-  laminites stromatolitiques (serpeggiantes)
-  dolomie
-  oolites
-  algues
-  rudistes
-  structures fenêtrées
-  gastéropodes
- niveau d'émersion

Protoperoplis trochangulata

Trocholina gr. elongata

Orbitolinopsis ? capuensis

Palorbitolina lenticularis

Praeorbitolina cormyi

Triploporella ? neocomiensis

Clypeina solkani

Salpingoporella biokovensis

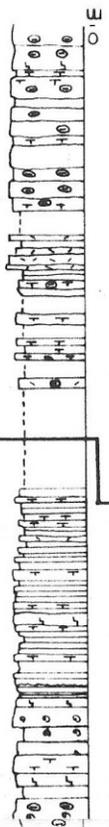
Salpingoporella muehlbergii

Salpingoporella dinarica

DE MASSERIA GROTTE

MEMBRE DE J

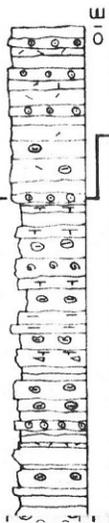
O CELANO



MEMBRE

DE BORGQ

AN GIOVANNI ROTONDO



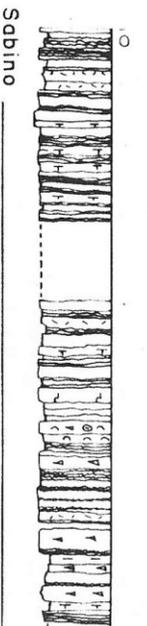
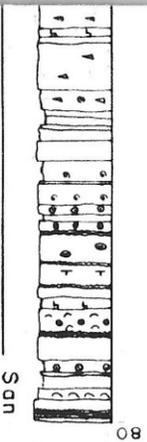
Valle Palumbo

MEMBRE

DE BORG

BERRIASIEN SUPERIEUR p.p.

VALA



SAN SABINO

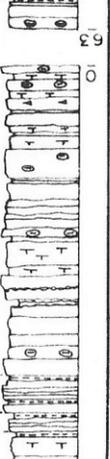
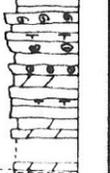
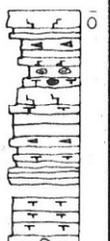
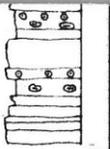
MEMBRE DE TRE



Borgo Celano

CELANO

MEN



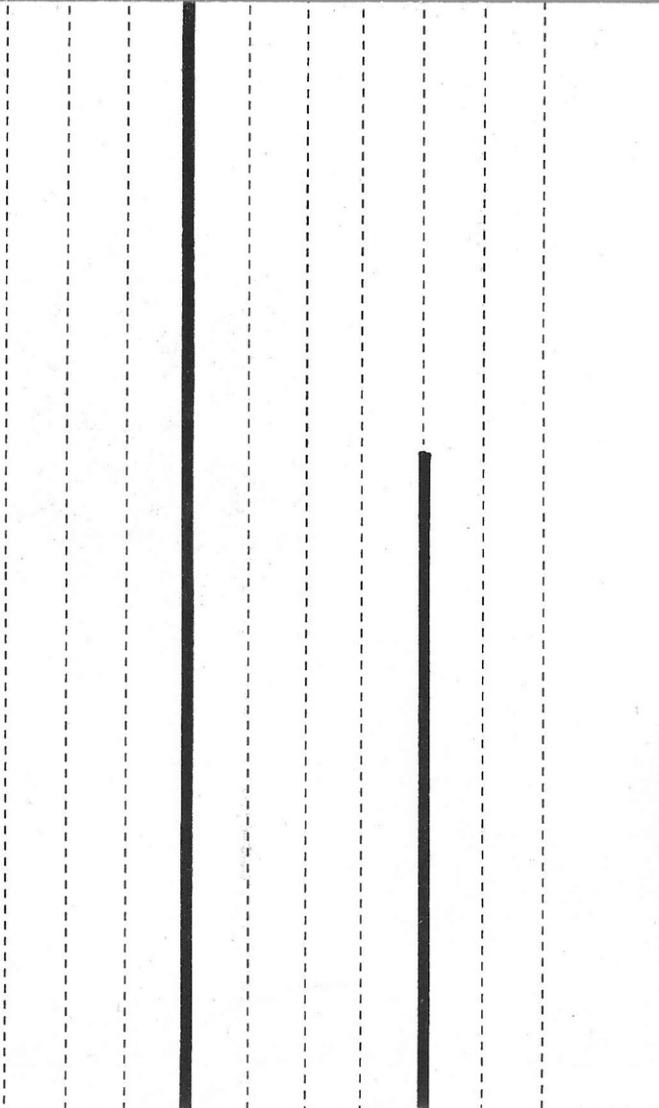
Valle Trinitosa

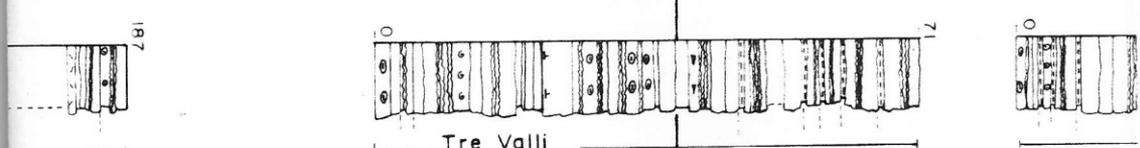
CELANO

MEMBRE LOFERRITICO

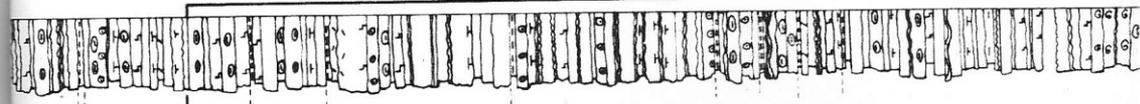
ANGINIEN

HAUTERIVIEN

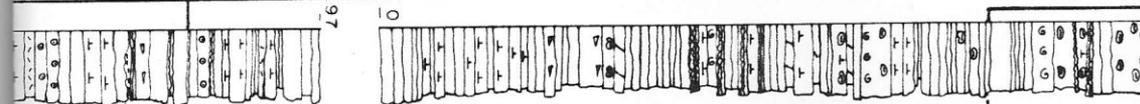




VALLI	MEMBRE	LOFERITIQUE
-------	--------	-------------



MEMBRE	LOFERITIQUE	MEM
--------	-------------	-----

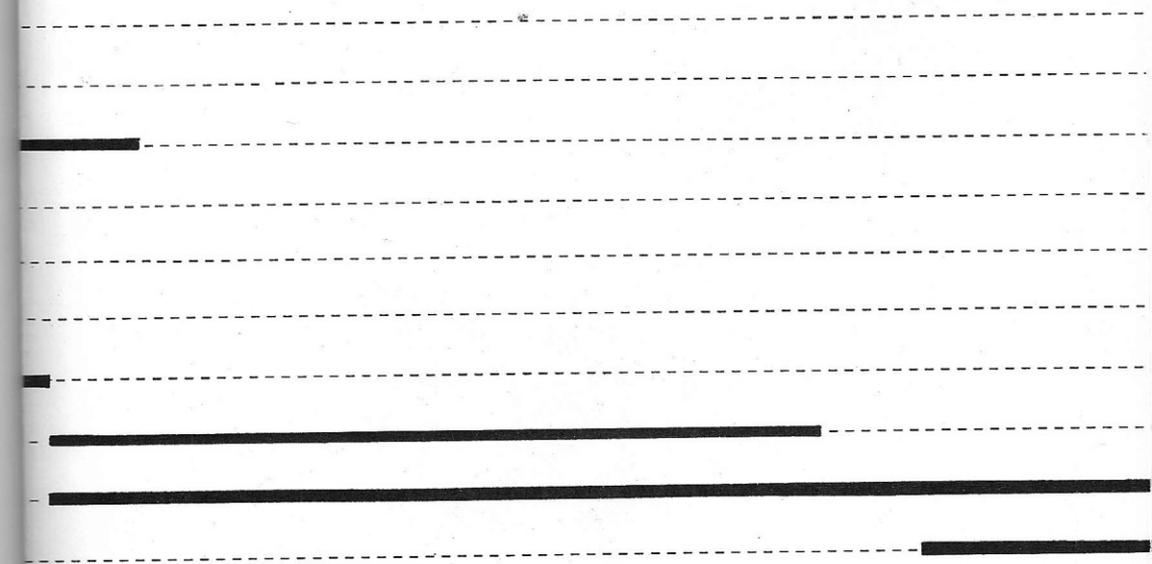


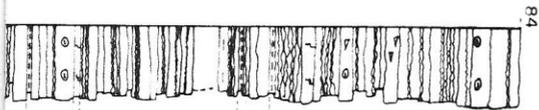
S. Giovanni Rotondo

E	MEMBRE	A
---	--------	---

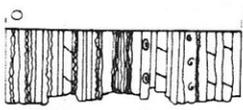
BARREMIEN

APT



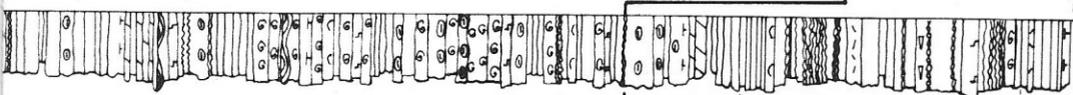


Pizzicoli

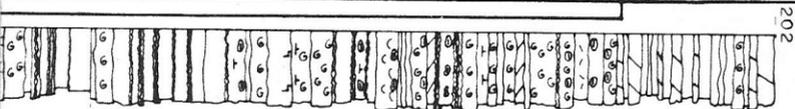


Masseria
S. Giovanni

E MEMBRE DE PIZZICOLI



BRE A REQUIENIIDAE



Il Castello

REQUIENIIDAE

TEN INFERIEUR p.p.

- Darsac C. (1983) - La plate-forme berriaso-valanginienne du Jura méridional aux massifs subalpains (Ain, Savoie). Thèse 3ème cycle, 319 pp., 8 pl., 111 fig., Grenoble.
- Fischer A.G. (1964) - The lofer cyclothems of the Alpine Triassic. *Kansas Geol. Survey Bull.*, v. 169, pp. 107-149, Lawrence.
- Luperto Sinni E. & Masse J.P. (1982) - Contributo alla paleoecologia e alla paleogeografia della parte meridionale della piattaforma apula nel Cretaceo inferiore. *Geol. Romana*, v. 21, pp. 859-877, 12 fig., 4 tab., Roma.
- Luperto Sinni E. & Masse J.P. (1984) - Données nouvelles sur la micropaléontologie et la stratigraphie de la partie basale du «Calcare di Bari» (Crétacé inférieur) dans la région des Murges (Italie méridionale). *Riv. It. Paleont. Strat.*, v. 90, n. 3, pp. 331-374, 9 pl., 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., Marseille.
- Masse J.P., Acquaviva M. & Luperto Sinni E. (1984) - *Humiella catenaeformis* (Radoicic), n. comb. (Dasycladale) de l'Eocrétacé italo-dinarique. *Rev. Micropaléont.*, v. 27, n. 2, pp. 139-143, 1 pl., Paris.
- Merla et al. (1969) - Foggia, Carta Geologica d'Italia, Foglio 164, 1/100.000, Roma.
- Neagu T. & Popescu G. (1966) - *Vidalina carpathica* n. sp. des dépôts barrémiens carpathiques. *Rev. Micropaléont.*, v. 1, pp. 40-43, 1 pl., Paris.
- Pavan G. & Pirini C. (1965) - Stratigrafia del foglio 157 «Monte S. Angelo». *Boll. Serv. Geol. Italia*, v. 86, pp. 123-189, Roma.
- Peybernès B. (1976) - Le Jurassique et le Crétacé inférieur des Pyrénées franco-espagnoles. Thèse Sc. Université Paul Sabatier, 459 pp., 42 pl., 149 fig., Toulouse.
- Porthault B. (1979) - Profil géochimique de la plate-forme urgonienne au bassin vocontien (sud-est de la France). *Géobios*, Mém. spec. n. 3, pp. 347-359, 5 fig., 2 tab., Lyon.
- Sokac B. & Velic J. (1979) - A new calcareous alga *Salpingoporella biokovensisa* n. sp. (Dasycladaceae) from lower Aptian deposits of Mt. Biokovo, Dalmatia (South Croatia). *Geol. Vjesnik*, v. 31, pp. 145-150, 3 pl., Zagreb.

PLANCHE 1

- Fig. 1 — *Actinoporella podolica* (Alth, 1878). Section longitudinale oblique. Coupe de Tre Valli; 7281; x 25.
- Fig. 2 — *Actinoporella podolica* (Alth, 1878). Section transversale oblique. Coupe de Tre Valli; 7281; x 25.
- Fig. 3 — *Actinoporella podolica* (Alth, 1878). Section verticale, coupant un verticille. Coupe de Tre Valli; 7281; x 25.
- Fig. 4 — *Clypeina* (?) *solkani* Conrad & Radoicic, 1972. Section longitudinale externe. Coupe de Borgo Celano 2; 11173; x 25.
- Fig. 5 — *Clypeina* (?) *solkani* Conrad & Radoicic, 1972. Section transversale oblique. Coupe de Borgo Celano 2; 11173; x 25.

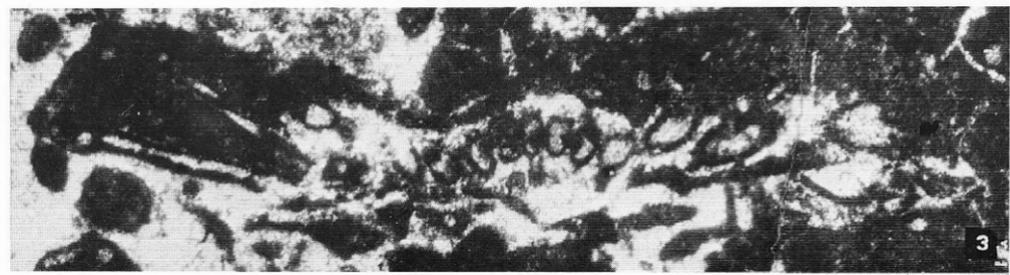
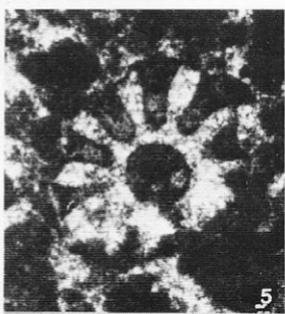
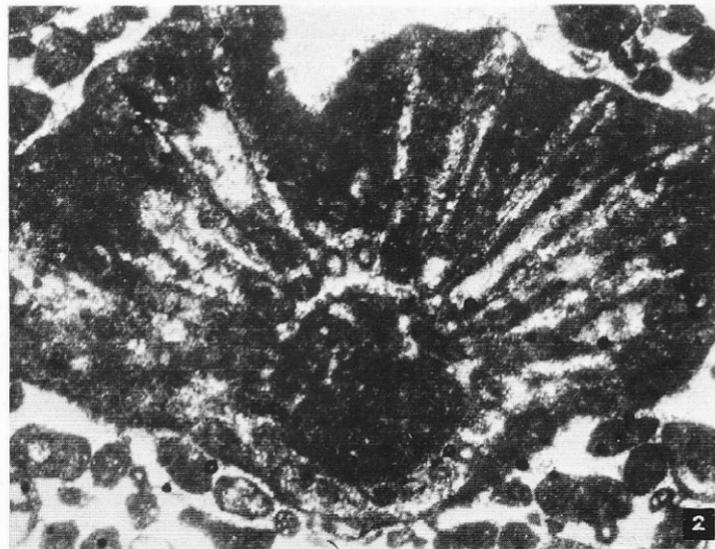
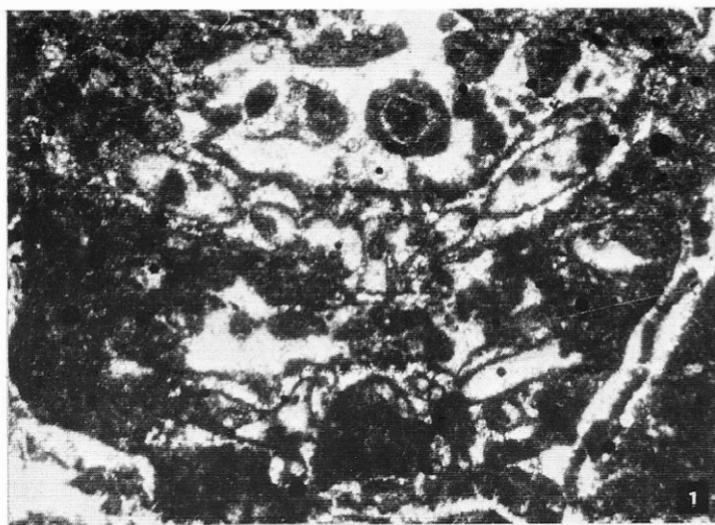


PLANCHE 2

- Fig. 1 — *Cylindroporella* sp. Section longitudinale oblique. Coupe de Borgo Celano 1; 11088; x 25.
- Fig. 2 — *Cylindroporella* (?) aff. *barnesii* Johnson, 1954 (dans Velic & Sokac, 1978). Section longitudinale oblique. Coupe de Masseria S. Giovanni (Apricena sud); 11529; x 25.
- Fig. 3 — *Cylindroporella* sp. Section longitudinale oblique. Coupe de Cava Pizzicoli; 11268; x 25.
- Fig. 4 — *Clypeina marteli* Emberger, 1955. Section transversale oblique. Coupe de Borgo Celano 2; 11183; x 25.
- Fig. 5 — *Clypeina marteli* Emberger, 1955. Section transversale oblique. Coupe de Borgo Celano 2; 11146; x 25.
- Fig. 6 — *Epimastopora cekici* Radoicic, 1970. Section longitudinale d'un exemplaire incomplet. Coupe de Borgo Celano 2; 11138; x 25.
- Fig. 7 — *Epimastopora cekici* Radoicic, 1970. Section tangentielle oblique d'un morceau de paroi. Coupe de Borgo Celano 2; 11138; x 25.
- Fig. 8 — *Epimastopora cekici* Radoicic, 1970. Section longitudinale du thalle. Coupe de Borgo Celano 2; 11138; x 25.

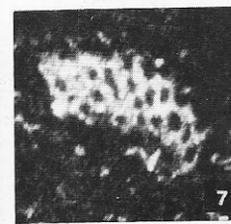
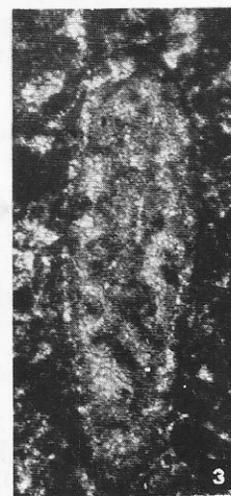
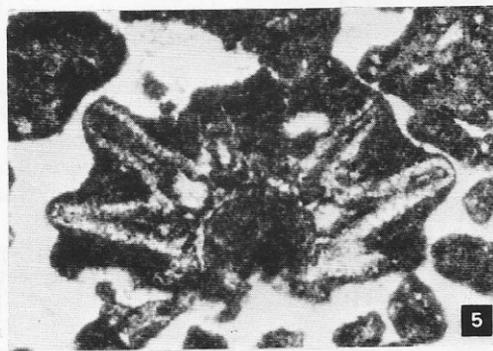
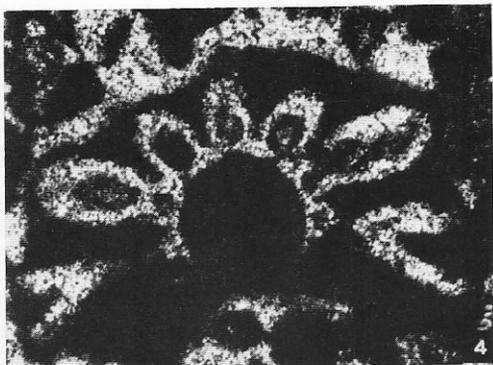


PLANCHE 3

- Fig. 1 — *Likanella* (?) *danilovae* Radoicic, 1968. Section longitudinale. Coupe de Tre Valli; 7299; x 10.
- Fig. 2 — *Likanella* (?) *danilovae* Radoicic, 1968. Section transversale oblique à travers un verticille. Coupe de Tre Valli; 7299; x 10.
- Fig. 3 — *Likanella* (?) *danilovae* Radoicic, 1968. Section transversale oblique à travers un verticille. Coupe de Tre Valli; 7299; x 10.
- Fig. 4 — *Triploporella* (?) *neocomiensis* Radoicic, 1963. Section longitudinale oblique à travers le thalle. Coupe de Valle Palumbo Nord; 11600; x 25.
- Fig. 5 — *Triploporella* (?) *neocomiensis* Radoicic, 1963. Section longitudinale externe au thalle. Coupe de Valle Palumbo Nord; 11600; x 25.
- Fig. 6 — *Hensonella urladanasii* (Conrad, Peybernès & Radoicic, 1977). Une section longitudinale oblique et à droite, une section perpendiculaire. Coupe de Borgo Celano 1; 11083; x 25.
- Fig. 7 — *Hensonella dinarica* Radoicic, 1959. Section oblique sur l'axe d'allongement. Coupe de Borgo Celano 1; 11088; x 25.
- Fig. 8 — *Hensonella urladanasii* (Conrad, Peybernès & Radoicic, 1977). Section très oblique sur l'axe d'allongement. Coupe de Borgo Celano 1; 11083²; x 25.
- Fig. 9 — *Hensonella dinarica* Radoicic, 1959. Section axiale. Coupe de Borgo Celano 1; 11088; x 25.
- Fig. 10 — *Hensonella dinarica* Radoicic, 1959. Section perpendiculaire. Coupe de Borgo Celano 1; 11088; x 25.
- Fig. 11 — *Hensonella urladanasii* (Conrad, Peybernès & Radoicic, 1977). Section longitudinale tangentielle externe. Coupe de Borgo Celano 1; 11083; x 25.

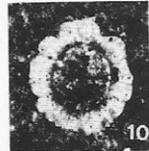
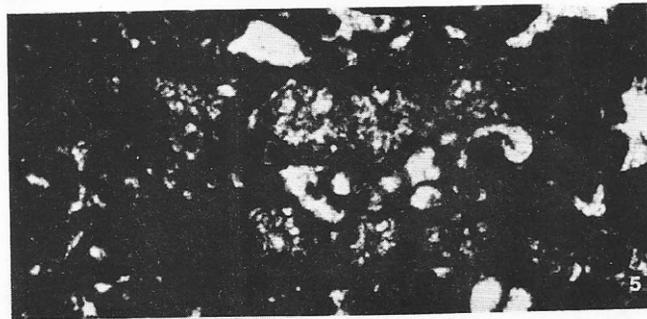
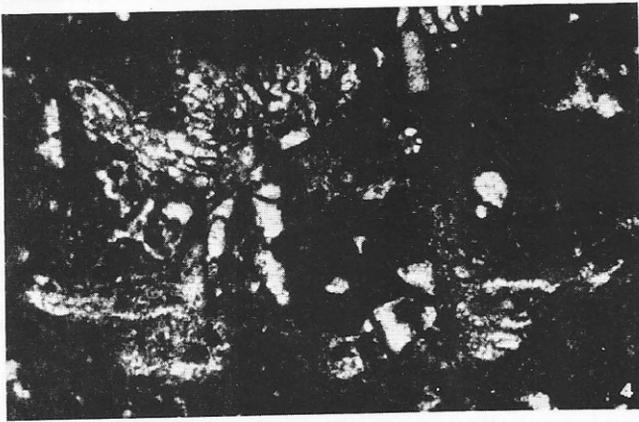
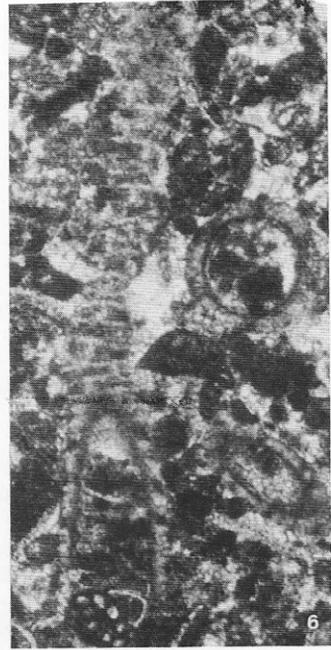
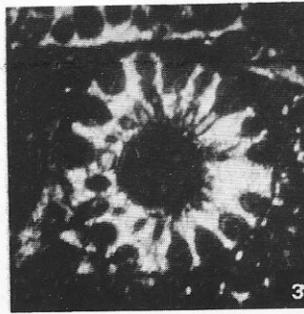
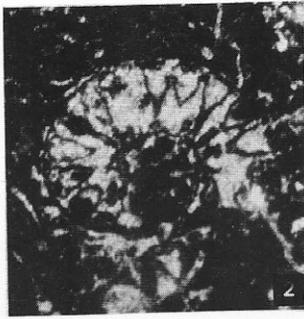
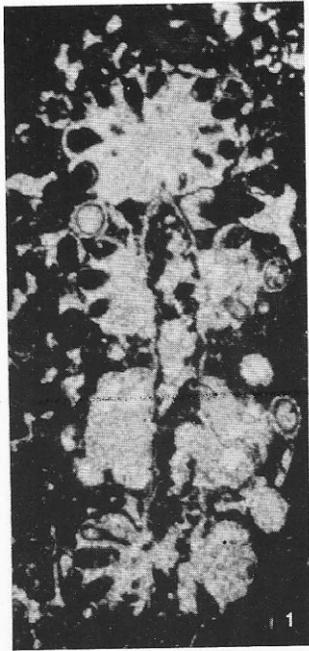


PLANCHE 4

- Fig. 1 — *Salpingoporella annulata* Carozzi, 1953. Section très oblique. Coupe de Valle Palumbo Nord; 11604; x 60.
- Fig. 2 — *Salpingoporella annulata* Carozzi, 1953. Section oblique. Coupe de Borgo Celano 2; 11080; x 60.
- Fig. 3 — *Salpingoporella biokovensis* Sokac & Velic, 1979. Section longitudinale oblique. Coupe de Borgo Celano 2; 11188; x 25.
- Fig. 4 — *Salpingoporella biokovensis* Sokac & Velic, 1979. Section longitudinale oblique. Coupe de Tre Valli; 7286; x 25.
- Fig. 5 — *Salpingoporella biokovensis* Sokac & Velic, 1979. Section très oblique. Coupe de Tre Valli; 7286; x 25.
- Fig. 6 — *Salpingoporella biokovensis* Sokac & Velic, 1979. Section transversale très oblique. Coupe de Tre Valli; 11036; x 25.
- Fig. 7 — *Salpingoporella melitae* Radoicic, 1967. Section longitudinale. Coupe de Tre Valli; 7281; x 25.
- Fig. 8 — *Salpingoporella melitae* Radoicic, 1967. Section transversale. Coupe de Cava Pizzicoli; 11268; x 25.

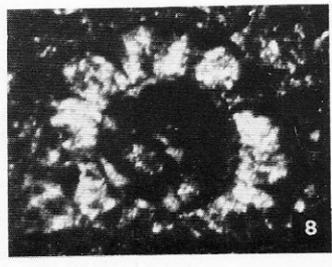
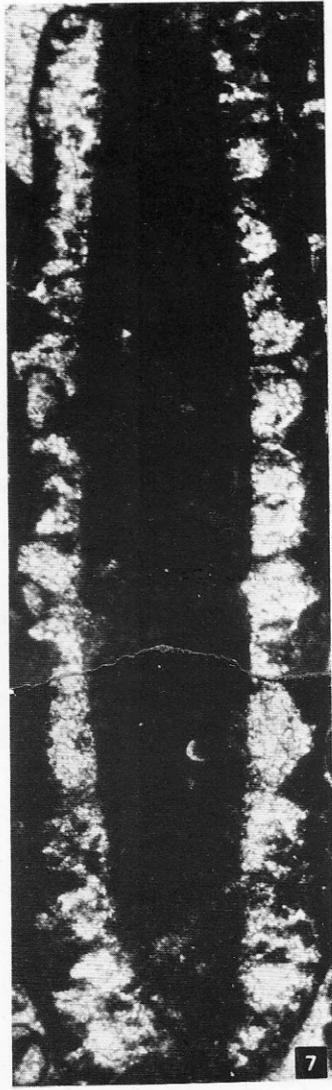
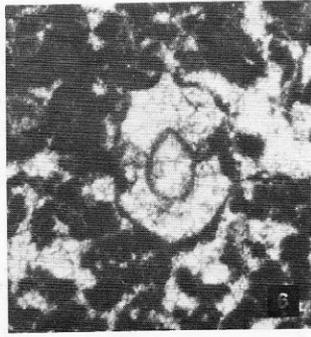
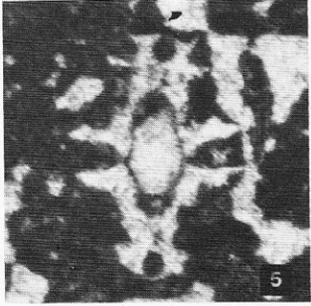
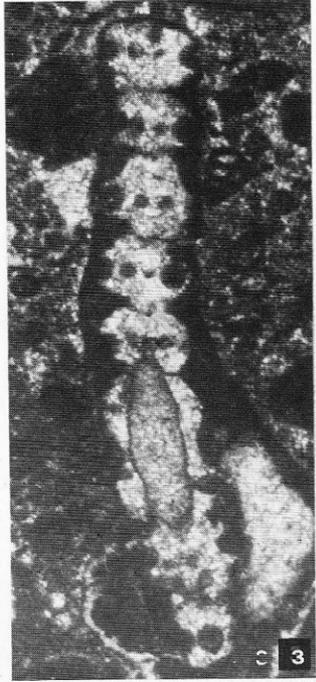
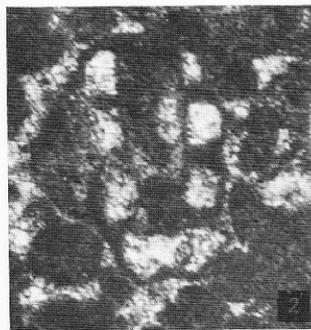
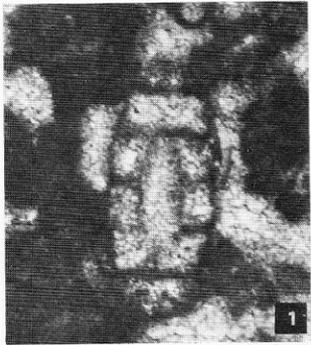


PLANCHE 5

- Fig. 1 — *Salpingoporella muehlbergii* (Lorenz, 1902). Section longitudinale. Coupe de Tre Valli; 7281; x 25.
- Fig. 2 — *Salpingoporella muehlbergii* (Lorenz, 1902). Section longitudinale oblique. Coupe de Valle della Trimitosa; 11559; x 25.
- Fig. 3 — *Salpingoporella muehlbergii* (Lorenz, 1902). Section transversale. Coupe de Valle della Trimitosa; 11559; x 25.
- Fig. 4 — Organisme indéterminé. Coupe de Borgo Celano 1; 11079; x 25.
- Fig. 5 — *Humiella catenaeformis* (Radoicic, 1967). Section très oblique. Coupe de Cava Pizzicoli; 11282; x 10.
- Fig. 6 — *Humiella catenaeformis* (Radoicic, 1967). Section transversale. Coupe de Cava Pizzicoli; 11282; x 10.
- Fig. 7 — *Humiella catenaeformis* (Radoicic, 1967). Section très oblique. Coupe de Cava Pizzicoli; 11282; x 10.

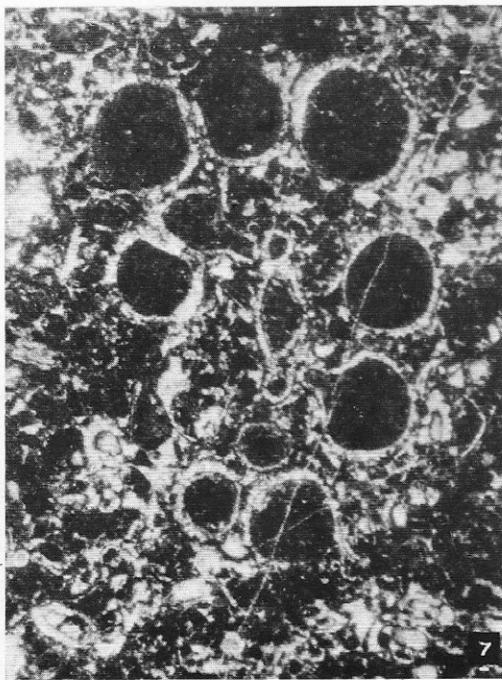
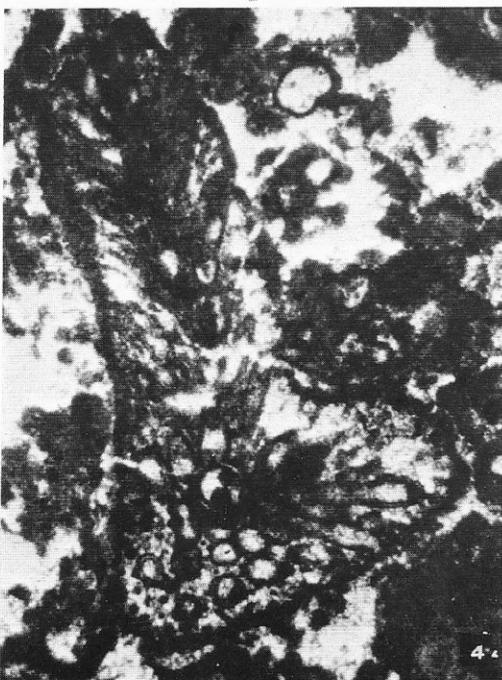
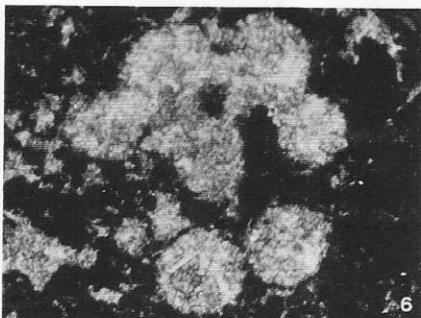
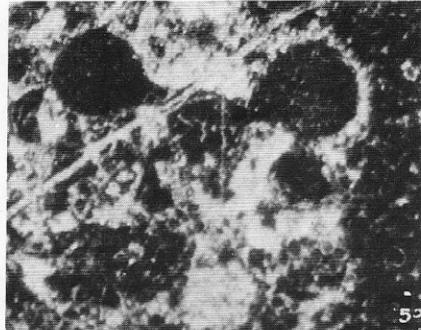
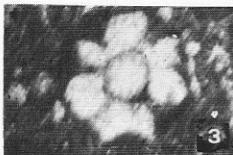
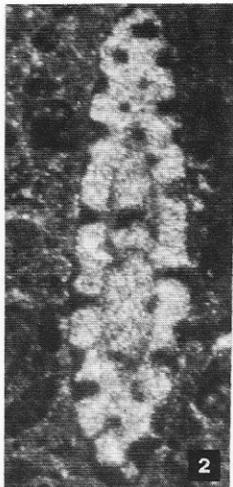


PLANCHE 6

- Fig. 1 — *Trocholina* gr. *elongata* (Leupold & Bigler, 1935). Section longitudinale oblique. Coupe de Parco della Monaca; H2G; x 60.
- Fig. 2 — *Trocholina* gr. *alpina* Leupold & Bigler, 1935. Section presque axiale. Coupe de Parco della Monaca; H2G; x 60.
- Fig. 3 — *Protopeneroplis trochangulata* Septfontaine, 1974. Section très oblique. Coupe de Parco della Monaca; H2G; x 100.
- Fig. 4 — *Protopeneroplis trochangulata* Septfontaine, 1974. Section oblique périphérique. Coupe de Parco della Monaca; H2G; x 100.
- Fig. 5 — *Protopeneroplis trochangulata* Septfontaine, 1974. Section parallèle à l'axe. Coupe de Parco della Monaca; H2G; x 100.
- Fig. 6 — *Vidalina carpathica* Neagu & Popescu, 1966. Section presque équatoriale. Coupe de Borgo Celano 1; 11077; x 25.
- Fig. 7 — *Vidalina carpathica* Neagu & Popescu, 1966. Section axiale. Coupe de Borgo Celano 1; 11077; x 25.
- Fig. 8 — *Pseudotextulariella* (?) *salevensis* Charollais, Brönnimann & Zaninetti, 1966. Section longitudinale. Coupe de Borgo Celano 2; 11144; x 40.
- Fig. 9 — *Pseudotextulariella* (?) *salevensis* Charollais, Brönnimann & Zaninetti, 1966. Section transversale. Coupe de Borgo Celano 2; 11144; x 40.
- Fig. 10 — *Orbitolinopsis* (?) *capuensis* (De Castro, 1964). Section longitudinale oblique. Coupe de Tre Valli; 7275; x 40.
- Fig. 11 — *Orbitolinopsis* (?) *capuensis* (De Castro, 1964). Section transversale. Coupe de Tre Valli; 7275; x 40.
- Fig. 12 — *Trocholina* aff. *elongata* (Leupold & Bigler, 1935). Section presque axiale. Coupe de Borgo Celano 2; 11139; x 40.
- Fig. 13 — *Trocholina* aff. *elongata* (Leupold & Bigler, 1935). Section longitudinale oblique. Coupe de Borgo Celano 2; 11139; x 40.
- Fig. 14 — *Derventina filipescui* Neagu, 1968. Section transversale. Coupe de S. Giovanni; 7934; x 25.
- Fig. 15 — *Derventina filipescui* Neagu, 1968. Section oblique. Coupe de S. Giovanni; 7934; x 25.
- Fig. 16 — *Derventina filipescui* Neagu, 1968. Section presque axiale. Coupe de S. Giovanni; 7934; x 25.
- Fig. 17 — *Derventina filipescui* Neagu, 1968; Section très oblique. Coupe de S. Giovanni; 7934; x 25.

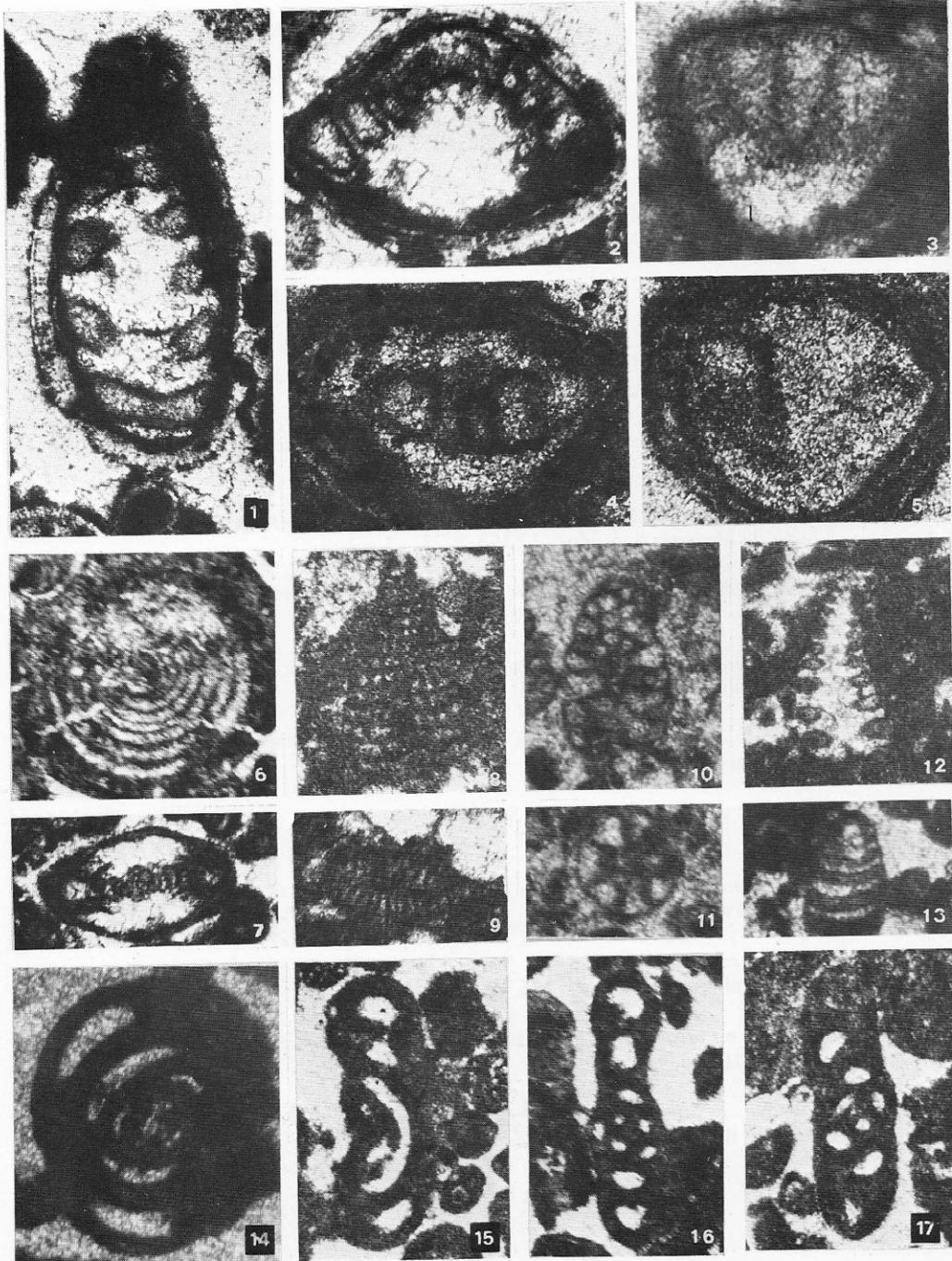


PLANCHE 7

- Fig. 1 – *Mayncina* sp. (? aff. *bulgarica* Lang, Peybernès & Rey, 1980). Section oblique. Coupe de Cava Pizzicoli; 11291; x 25.
- Fig. 2 – *Mayncina* sp. (? aff. *bulgarica* Lang, Peybernès & Rey, 1980). Section oblique sur l'axe d'enroulement. Coupe de Cava Pizzicoli; 11291; x 25.
- Fig. 3 – *Mayncina* sp. (? aff. *bulgarica* Lang, Peybernès & Rey, 1980). Section oblique. Coupe de Cava Pizzicoli; 11291; x 25.
- Fig. 4 – *Bolivinopsis* sp. Section longitudinale. Coupe de S. Giovanni – Il Castello; 7934; x 25.
- Fig. 5 – *Pseudotextulariella* (?) *scarsellai* (De Castro, 1964). Section oblique périphérique. Coupe de Masseria S. Sabino; 11355; x 25.
- Fig. 6 – *Pseudotextulariella* (?) *scarsellai* (De Castro, 1964). Section axiale. Coupe de S. Giovanni – Il Castello; 7983; x 25.
- Fig. 7 – *Cuneolina camposauri* Sartoni & Crescenti, 1962. Section oblique. Coupe de Valle della Trimitosa; 11559; x 40.
- Fig. 8 – *Cuneolina laurentii* Sartoni & Crescenti, 1962. Section oblique. Coupe de Valle della Trimitosa; 11559; x 40.
- Fig. 9 – *Cuneolina* sp. (forme primitive). Section oblique. Coupe de Borgo Celano 2; 11145; x 25.
- Fig. 10 – *Sabaudia minuta* Hofker, 1965. Section longitudinale. Coupe de S. Giovanni – Il Castello; 7990; x 100.
- Fig. 11 – *Sabaudia minuta* Hofker, 1965. Section longitudinale sagittale. Coupe de Masseria S. Giovanni (Apricena Sud); 11533; x 100.
- Fig. 12 – *Sabaudia minuta* Hofker, 1965. Section subaxiale. Coupe de Borgo Celano 1; 11077; x 100.
- Fig. 13 – *Sabaudia* cf. *briacensis* Arnaud–Vanneau, 1980. Section longitudinale sagittale. Coupe de Borgo Celano 1; 11073; x 100.

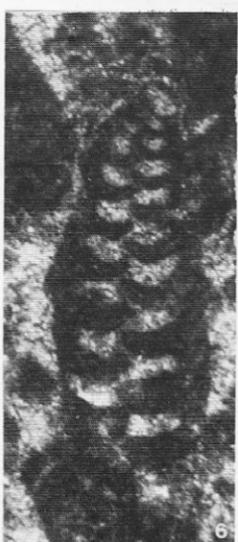
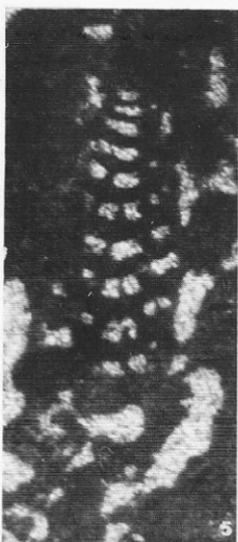
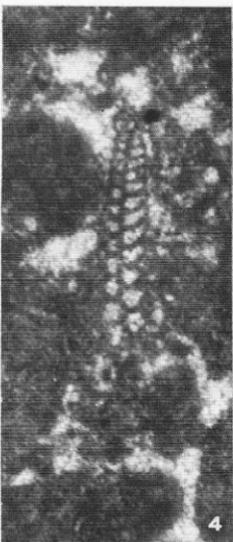
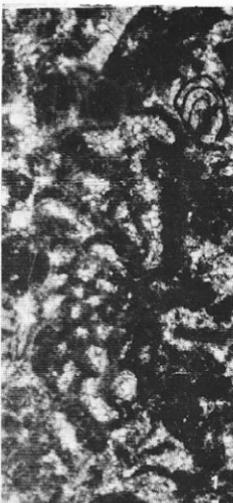


PLANCHE 8

- Fig. 1 – *Praechrysalidina infracretacea* Luperto Sinni, 1979. Section longitudinale oblique. Coupe de Borgo Celano 1; 11088; x 25.
- Fig. 2 – *Praeorbitolina wienandsi* Schroeder, 1964. Section axiale. Coupe de Borgo Celano 1; 11088; x 25.
- Fig. 3 – *Praeorbitolina cormyi* Schroeder, 1964. Section axiale. Coupe de Borgo Celano 1; 11088; x 25.
- Fig. 4 – *Praeorbitolina wienandsi* Schroeder, 1964. Section axiale. Coupe de Borgo Celano 1; 11088; x 25.
- Fig. 5 – *Orbitolinopsis* sp. Section subaxiale. Coupe de S. Giovanni Rotondo; 7929; x 25.
- Fig. 6 – *Belorussiella* cf. *textilarioides* (Reuss, 1863). Section axiale. Coupe de Borgo Celano 2; 11145; x 25.
- Fig. 7 – *Belorussiella* cf. *textilarioides* (Reuss, 1863). Section axiale sagittale. Coupe de S. Giovanni – Il Castello; 7958; x 25.
- Fig. 8 – *Belorussiella* cf. *taurica* Gorbatchik, 1971. Section longitudinale frontale. Coupe de Borgo Celano 2; x 25.
- Fig. 9 – *Glomospira* sp. Coupe de Masseria S. Giovanni (Apricena Sud); 11533; x 25.
- Fig. 10 – *Hechtina antiqua* (Reuss, 1863) (forma *praeantiqua* Bartenstein & Brand, 1949). Coupe de Valle Palumbo Nord; 11603; x 40.
- Fig. 11 – *Debarina hahounerensis* Fourcade, Raoult & Vila, 1972. Section oblique. Coupe de Borgo Celano 1, 11088; x 25.
- Fig. 12 – *Haplophragmoides* cf. *globosus* Lozo, 1944. Section équatoriale. Coupe de Borgo Celano 2; 11146; x 25.
- Fig. 13 – *Belorussiella* sp. Section très oblique. Coupe de Borgo Celano 2; 11145; x 25.

