

| | |
|---------------------|---|
| Zeitschrift: | Archives des sciences [1948-1980] |
| Herausgeber: | Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève |
| Band: | 29 (1976) |
| Heft: | 3 |
| Artikel: | Observations paléoécologiques dans l'Éocène du Gargano (Italie méridionale) |
| Autor: | Arni, Paul / Lanterno, E. |
| DOI: | https://doi.org/10.5169/seals-739689 |

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 23.01.2026

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

OBSERVATIONS PALÉOÉCOLOGIQUES DANS L'ÉOCÈNE DU GARGANO (ITALIE MÉRIDIONALE)

PAR

Paul ARNI¹ et E. LANTERNO¹

SOMMAIRE

| | |
|--|-----|
| RÉSUMÉS | 287 |
| I. INTRODUCTION | 289 |
| II. OBSERVATIONS PALÉOÉCOLOGIQUES DANS L'ÉOCÈNE DU GARGANO | 293 |
| A. Généralités | 293 |
| B. L'Eocène du Gargano | 296 |
| 1. L'Eocène inférieur (en particulier du nord du Gargano) | 296 |
| 2. L'Eocène moyen du nord du Gargano | 298 |
| a) Section de Peschici | 298 |
| b) Les phénomènes de « banc récifal à Nummulites » à Coppo dei Fossi (Région de la Grotta dell'Acqua-Isola la Chianca) | 300 |
| c) L'invasion transgressive néritique ou néritico-pélagique durant l'Eocène moyen | 303 |
| 3. L'Eocène du sud-est du Gargano | 304 |
| a) Observations sur quelques affleurements de l'Eocène inférieur | 304 |
| b) L'Eocène moyen et l'Eocène supérieur basal de transition du sud-est du Gargano, dans le Mte Saraceno | 307 |
| C. Conclusions | 311 |

RÉSUMÉ

Les auteurs se sont intéressés à l'Eocène du Gargano dans le but d'essayer de mettre en évidence l'existence de formations du type « bancs récifaux à Nummulites ».

La présence dans les collections du Muséum de Genève de quelques échantillons de l'Eocène du Mte Saraceno aimablement offerts à cette Institution en son temps par un collègue géologue pétrolier; le don d'un important ensemble d'échantillons provenant de diverses sections effectuées dans les calcaires éocènes du Gargano par les géologues de la Compagnia Petrolifera Italiana, incitèrent les auteurs de l'article à s'intéresser de plus près aux formations éocènes du Gargano.

¹ Muséum d'histoire naturelle de Genève, Département de Géologie et de Paléontologie des invertébrés, Malagnou-Villereuse, 1211 Genève 6.

Ainsi au cours d'une brève mission sur le terrain, entre le 29.9.74 et le 7.10.74, les auteurs complétèrent l'échantillonnage nécessaire à leur recherche.

A la suite d'une étude paléontologique provisoire et de nos importantes observations de terrain, malheureusement trop restreintes, nous avons toutefois été suffisamment informés pour dire préliminarialement que l'Eocène moyen du Gargano présente sous forme fragmentaire et partiellement remaniée des bancs à Nummulites de type récifal. En effet, la brusque transgression du faciès micro-bioclastique nérétique ou nérítico-pélagique sur la zone frontale des bancs fut la cause de la destruction partielle de cette dernière et de la suppression totale de la zone caractéristique de l'avant-banc. Parfois l'absence de cette partie frontale du banc nous a aussi fait penser à des phénomènes de glissements.

Nous poursuivons naturellement nos recherches sur ces calcaires éocènes du Gargano, et tout particulièrement sur leur faune.

Enfin, à notre avis, le faciès micro-bioclastique nérétique ou nérítico-pélagique de cet Eocène du Gargano peut être comparé avec celui de la plupart des unités de Flysch de Dalmatie.

RIASSUNTO

È nello scopo di poter mettere in rilievo l'esistenza di formazione di tipo « banchi recifali a Nummuliti » che gli autori si sono interessati all'Eocene del Gargano.

L'esistenza nelle collezioni del Museum di Ginevra di alcuni campioni dell'Eocene del Mte Saraceno amabilmente offerti a questa Istituzione tempo fa da un collega geologo petrolifero così che inseguito, il dono di un importante campionario proveniente da diverse sezioni effettuate nei calcari eoceni del Gargano dai geologi della Compagnia Petrolifera Italiana, decisero gli autori del articolo a interessarsi alle formazioni eoceni del Gargano. Così che nel corso di una breve missione sul posto, fra il 29.9.74 e il 7.10.74, gli autori completarono il campionario necessario alla loro ricerca.

In seguito di uno studio paleontologico provvisorio, e delle nostre importanti ma purtroppo limitate osservazioni del posto, siamo stati tuttavia abbastanza informati per poter affermare preliminarmente che l'Eocene medio del Gargano comporta, sotto forma frammentaria e in parte rimaneggiata, dei banchi a Nummuliti del tipo recifale. Infatti, la brusca trasgressione del facies micro-bioclastico neritico o nerítico-pelágico sulla zona frontale dei banchi fu la causa della distruzione parziale di questa detta zona e della soppressione totale della zona caratteristica del avanti-banco. Talvolta l'assenza del fronte del banco dà l'impressione di essere dovuta a dei fenomeni di sdruciolamenti.

Le nostre ricerche sui calcari eoceni del Gargano si proseguono naturalmente, specialmente sulla loro fauna.

Finalmente, secondo noi, il facies micro-bioclastico neritico o nerítico-pelágico di quest'Eocene del Gargano può essere paragonato con la maggior parte delle unità di Flysch della Dalmazia.

SUMMARY

The purpose of our investigation in the Gargano Middle Eocene was to ascertain the presence of some sort of reef-like Nummulites banks.

Interest was stimulated by a collection of samples from various Eocene limestone sections which the C.P.I. presented to the Museum of Geneva. We supplemented this collection to some extent on our field trip (29.9.-7.10.1974).

The provisional paleontological work and the very limited field observations were nevertheless convincing enough that we can say: The Gargano Middle Eocene contains portions of transient Nummulites banks. The abrupt transgression of the micro-bioclastic neritic or nerítico-pelágic facies over the front portion of the bank destroyed it partly and deprived it entirely of the fore-bank characteristics. The destruction of the bank front makes often the impression of slumping.

Investigations, in particular regarding the fauna, will be continued.

The micro-bioclastic neritic or nerítico-pelágic facies is comparable with most of the flyschous units of Dalmatia.

ZUSAMMENFASSUNG

Unsere Untersuchungen im mittleren Gargano Eocän dienten zunächst dem Zweck, herauszufinden, ob das Schichtprofil solche Faziesbereiche einschliesst, die direkt mit mehr oder weniger riffartigen Nummuliten-Bänken verglichen werden könnten. Solche Bänke sind bekanntlich hauptsächlich aus grossen flachen Nummulitenschalen aufgebaut zu welchen sich gelegentlich ebenso grosse Discocyclina Schalen gesellen.

Gewisse Gesteinsproben in den von der C.P.I. angelegten Aufsammlungen, die dem Naturhistorischen Museum von Genf übergeben worden waren, haben unsere spezielle Aufmerksamkeit angezogen und uns zu weitern Aufsammlungen im Gelände angereizt (Exkursion 29.9.-7.10.1974). Tatsächlich hatten wir solche Pläne schon vorher in Aussicht genommen.

Die provisorische paläontologisch-paläoökologische Durchsicht des Probenmaterials und die sehr begrenzten Gelaendebegehungen brachten uns jedoch zur Überzeugung, dass das Mitteleocän im Küstenbereich der Gargano Halbinsel tatsächlich Nummuliten Bankbildung enthält, wenn auch zugegeben werden muss, dass es sich meistens nur um Anfänge von Bankbildung handelt oder um die Überbleibsel halbwegs zerstörter Bänke, die in die sie transgressiv überfahrende neritische Ablagerungsmasse hineinragen.

Das Charakteristische Moment im Gargano-Mitteleocän ist eben sein typisches Verhältnis zur transgressiven Gesteinsmasse (ein mehr oder weniger feiner bioklastischer Kalkstein zartporöser Natur, gelegentlich etwas kreidig oder auch hart). Diese neritische (oder nerito-pelagische) Fazies ist direkt vergleichbar mit dem, was man in Dalmatien mit Flysch anspricht.

I. INTRODUCTION

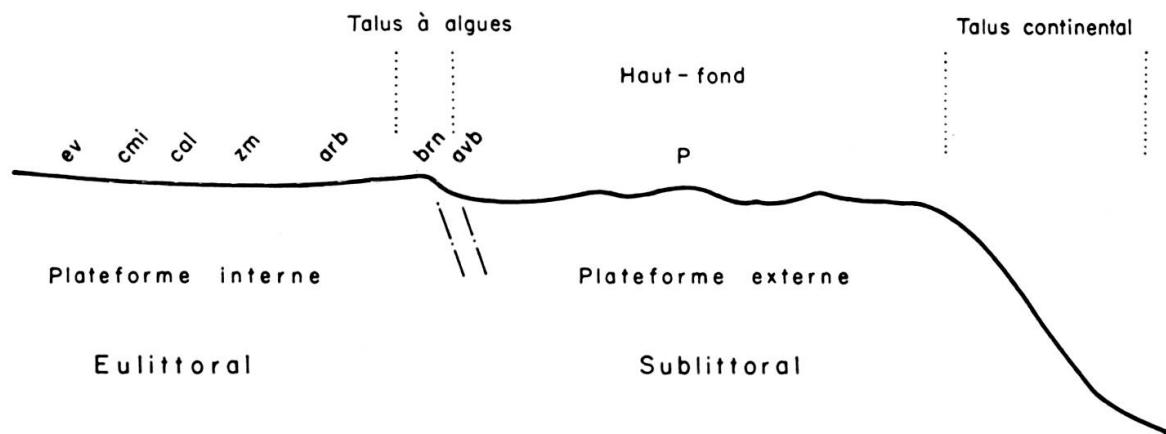
Dans nos précédentes publications nous avions utilisé les termes: plateforme, bassin de plateforme, bord de plateforme, plateforme continentale, haut-fond. Nous réutiliserons naturellement ces termes dans le présent article. Rappelons toutefois que pour nous, un « banc à Nummulites » est une accumulation semblable à un récif formée des tests de Nummulites de grande forme. Mais, considérant qu'un banc calcaire ordinaire contenant des Nummulites peut être pris pour un « banc à Nummulites » et qu'il peut donc y avoir confusion, nous adopterons dorénavant l'expression « banc récifal à Nummulites » dans les cas caractéristiques.

Nous rappellerons également que les segments synchrones du « banc récifal », tels que l'avant-banc à Nummulites, l'arrière-banc à Nummulites, le calcaire à Nummulites et à Alvéolines, le calcaire à Alvéolines, celui à Miliolidés, etc. etc., représentent pour nous un « grand dépôt unitaire synchronique » ou « macro-bed ».

Les limites supérieure et inférieure de ce « macro-bed » sont la plupart du temps bien marquées par de minces dépôts ou horizons de réduction.

Malheureusement, et comme nous le verrons, l'Eocène moyen du Gargano ne nous a pas permis de contrôler la fin du « banc récifal à Nummulites » aussi distinctement que nous avions pu le faire ailleurs, en particulier dans l'Eocène du Véronais. En fait, nous n'avons pu constater dans l'Eocène du Gargano que des fragments de vrais bancs récifaux à Nummulites ou des amorces de bancs avortés qui ne représentent qu'un, deux ou trois niveaux de bancs récifaux. Signalons que nous avons encore pu observer des indices indirects de un ou deux niveaux de bancs au maximum. Ces

fragments de bancs amorcés ou abortés appartiennent tous au Lutétien moyen inférieur. Nous avons pu remarquer d'autre part que, dans les affleurements examinés, la partie supérieure de ces bancs a été remaniée (ou perturbée) par la transgression responsable du faciès néritique microclastique sus-jacent, cela en liaison avec des phénomènes de glissements.



- Plateforme interne: Lithologie générale: *Calcaire finement caverneux à macroforaminifères* (Eulittoral) (*Nummulites* en particulier); par endroits présence de *Bryozoaires*, de *Pélécyptodes*, d'*Echinodermes*, etc., la plupart du temps plus ou moins fragmentés; parfois crayeux, en particulier lorsque les *Alvéolines* sont fréquentes.
- Plateforme externe: Lithologie générale: *Calcaire bioclastique très finement squelettique*, occasionnellement micritique avec débris de *foraminifères planctoniques* ou encore crayeux (*finement caverneux*) = *Faciès néritico-pélagique*.

ev = évaporites; *cmi* = calcaire à miliolidés; *cal* = calcaire à alvéolines; *zm* = zone mixte (calcaire à nummulites et à alvéolines); *arb* = arrière-banc; *brn* = « banc récifal à nummulites »*; *avb* = avant-banc; *P* = calcaire à *Pénéroplides*.

* Les « bancs récifaux à Nummulites » ne se sont formés que durant l'Eocène moyen, même et en fait principalement dans ses parties inférieure et moyenne. Les causes du développement exubérant de ces bancs de talus étaient les suivantes: 1) l'abondante et excellente nourriture du talus à Algues; 2) la présence de certaines grandes Nummulites plutôt plates et à croissance rapide, comme *N. gizehensis* et *N. millecaput*. De plus et d'autre part, l'existence de Nummulites qui bien que moins aptes à former des bancs doivent néanmoins être signalées, comme par exemple *N. laevigatus*, *N. brongniarti* et des formes du groupe *N. discorbinus*-*N. vicaryi*.

FIG. 1. — Essai de subdivision morphologique de la plateforme continentale et schéma des conditions de dépôt de l'Eocène moyen à Nummulites.

A ce propos, nous avons essayé de préciser la répartition des différentes parties de la plateforme ou shelf (Fig. 1). Originellement, le terme « littoral » s'appliquait d'une façon restrictive aux fonds marins compris entre le niveau de marée haute et celui de marée basse. Dans la littérature actuelle, ce terme est utilisé la plupart du temps pour toute la zone de la plateforme comprise entre le talus continental et le rivage, ou du moins entre ce dernier et le talus à algues (100 à 200 m de profondeur). En ce qui concerne la période de l'Eocène moyen, nous distinguons une plateforme

interne comprise entre le niveau de marée haute et le talus à algues (100 à 200 m) et une plateforme externe allant du talus à algues (100 à 200 m) jusqu'au bord de la plateforme continentale (à plus de 200 m de profondeur); au-delà commence le talus continental jusqu'aux profondeurs de 1 000 à 2 000 mètres.

A l'Eocène moyen, la zone de la plateforme interne peut présenter le cycle des « bancs récifaux à Nummulites » soit un ou plusieurs grands dépôts unitaires synchroniques ou macro-beds, chacun de ces derniers comportant avec le « banc récifal » les segments synchrones de l'avant-banc, de l'arrière-banc, de la zone mixte à Nummulites et à Alvéolines, du segment à Alvéolines, de quelques lits à Miliolidés et enfin dans le cas d'un *bassin de plateforme* éventuellement également d'un segment à évaporites.

La partie de la plateforme continentale faisant suite vers la mer ouverte à la plateforme interne, soit la partie située entre notre zone à Nummulites et le talus continental peut être appelée « plateforme externe » ou pour utiliser la nomenclature « littorale », le Sublittoral par opposition à la « plateforme interne » qui, elle, est la zone Eulittorale.

La zone eulittorale des temps éocènes est beaucoup plus uniforme que la zone sublittorale synchrone. La plupart du temps cette zone sublittorale consiste en une partie étroite et irrégulière de la plateforme continentale et peut être constituée de blocs relativement petits. Parfois cependant, elle peut être plus large et inclure la zone de la plateforme interne soit la plus grande partie de la zone eulittorale. Enfin, faisons remarquer que chaque grand dépôt unitaire synchronique (macro-bed) marque sa propre limite de la plateforme interne (eulittorale).

Connaissant dans la région de Split et d'une façon générale en Dalmatie l'existence de calcaires nummulitiques à *N. gizehensis* et *N. millecaput* de même qu'un certain nombre d'affleurements de niveaux nettement caractéristiques à Alvéolines, nous avons été amenés à soupçonner l'existence possible d'une ceinture de calcaires éocènes avec présence de bancs récifaux à Nummulites au travers de l'Adriatique en liaison avec le promontoire du Gargano. Ces dernières considérations rejoignent donc le projet de recherche auquel nous avions pensé depuis un certain temps déjà. Bien que nous ayons attentivement consulté l'excellent travail d'Achille Tellini sur les Nummulitidés de la Majella, des îles Tremiti et du promontoire du Gargano, (Tellini, 1890), nous n'y avons pas trouvé d'allusion se rapportant à nos préoccupations. De même, la littérature récente ne comporte que très peu d'informations sur la comparaison des espèces de Nummulites des deux rives de l'Adriatique.

Ainsi, le but principal du présent article est d'attirer l'attention sur la présence indéniable de formations à bancs récifaux à Nummulites dans l'Eocène moyen de la zone côtière du promontoire du Gargano, comme du reste nous le supposions depuis longtemps et cela pour diverses raisons.

En fait, le projet d'examiner les calcaires de l'Eocène moyen de ce promontoire du Gargano, en particulier pour y mettre en évidence l'existence de « bancs récifaux

à Nummulites », avait été conçu il y a plusieurs années déjà, dans le cadre de nos propositions de recherche soumises au Fonds national suisse de la recherche scientifique en 1972, mais ce n'est finalement qu'en septembre et octobre 1974 qu'il

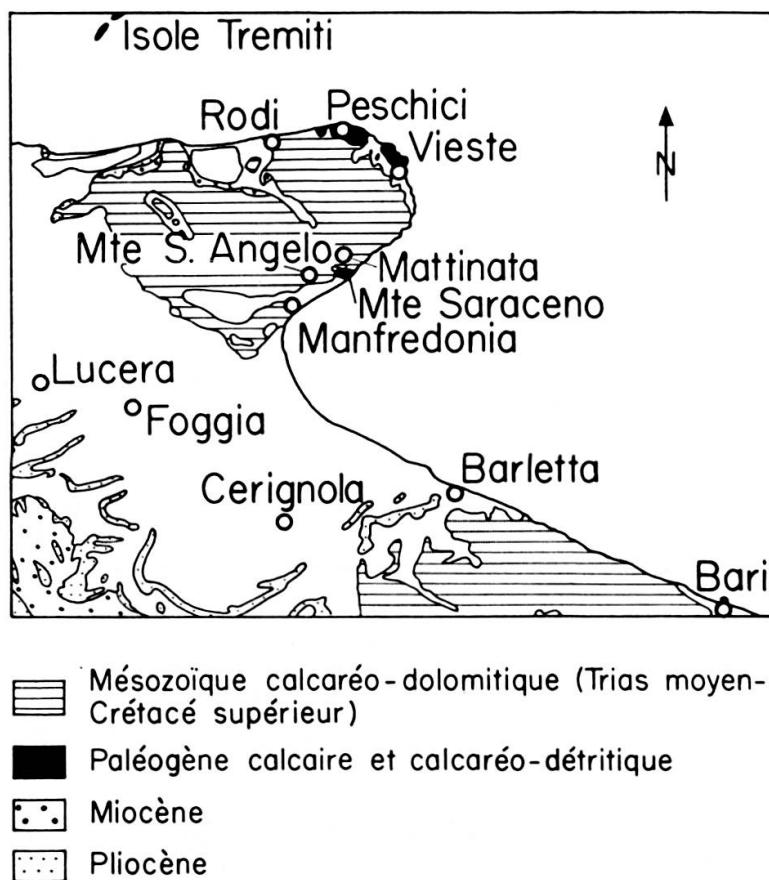


FIG. 2. — Schéma géologique général du promontoire du Gargano
 (d'après le « Schema geologico dell'Italia meridionale au 1:1.000.000^e »
 in Selli 1962)

a pu commencer à se réaliser, cela grâce au solde d'un crédit mis aimablement à notre disposition par le Fonds National. D'heureuses circonstances ont en outre fait que nous avons pu bénéficier sur le terrain d'un agréable et très précieux support logistique de la part de la Compagnia Petrolifera Italiana, en l'occurrence une voiture et un chauffeur, ce qui nous a permis d'effectuer en très peu de temps l'essentiel des observations nécessaires à nos préoccupations. Toute notre gratitude est acquise au Fonds national suisse de la recherche scientifique et à la Compagnia Petrolifera Italiana.

Enfin nous conviendrons que le présent travail n'a rien de définitif et qu'il n'est que préliminaire.

II. OBSERVATIONS PALÉOÉCOLOGIQUES DANS L'EOCÈNE DU GARGANO

A. GÉNÉRALITÉS

Accompagnant les très caractéristiques séries du Crétacé supérieur formant les petits reliefs bordant la mer Adriatique, on trouve des formations de type divers à Nummulites, Discocyclines et Alvéolines qui participent également à la constitution de ces reliefs de même que des ensembles de calcaires microclastiques, la plupart du temps crayeux, représentant le faciès néritique ou néritico-pélagique souvent transgressif, ce dernier pouvant passer aux séries flyscheuses.

Des descriptions très satisfaisantes de ces dernières formations ont été données dans les publications concernant la Slovénie et la Dalmatie.

Les formations à Nummulites des collines du Gargano ne représentent qu'une petite partie de l'Eocène des côtes de l'Adriatique. Par contre, la très grande richesse en Nummulites de celui-ci est probablement la cause de leur description, il y a 85 ans déjà, en particulier par A. Tellini. Ce dernier créa en effet un grand nombre de nouvelles espèces et de variétés qui ne furent que rarement utilisées par la suite par les auteurs intéressés à l'Eocène. Néanmoins, l'interprétation chronostratigraphique de Tellini, des niveaux nummulitiques éocènes du Mte Saraceno p. ex., comme appartenant à l'Eocène moyen supérieur est encore valable; de même ses opinions sur certains niveaux des îles Tremiti sont également encore admises de nos jours.

Les formations nummulitiques de la côte orientale de l'Adriatique et leur faune ont été principalement étudiées par notre collègue R. Pavlovec et ses collaborateurs et tout récemment par un groupe de géologues français. Pour notre part, nous considérons les travaux de R. Pavlovec comme la source la plus importante d'informations. Ses déterminations p. ex. s'appuient sur la systématique développée par Hans P. Schaub, Directeur du Muséum d'histoire naturelle de Bâle. Logiquement, la technique de détermination des espèces telle qu'elle a été développée par R. Pavlovec insiste surtout sur les caractères concernant les tendances évolutives, permettant ainsi de préciser la position chronostratigraphique des organismes étudiés.

Toutefois, il semble bien que certains caractères évolutifs subissent l'influence des conditions du milieu local, se modifiant plus ou moins, comme par exemple la hauteur du pas spiral chez les Nummulites ou encore le développement des piliers, ce dernier étant fonction d'un apport supplémentaire de carbonate (Golev, 1965).

Nous pensons d'autre part que les comparaisons entre deux régions différentes, doivent toujours, en plus de la question des biotopes, tenir compte des similitudes et des différences paléoécologiques, y compris les caractéristiques pétrographiques des sédiments.

Les données paléoécologiques de l'Eocène du Gargano que nous présentons dans les tableaux du présent article ne sont pas encore complètes et ne représentent donc pas des résultats définitifs. Cela non pas seulement à cause de nos observations de terrain trop restreintes mais également par suite des déterminations paléontologiques encore insuffisamment détaillées. En effet, pour obtenir des conclusions stratigraphiques conformes, quelques déterminations devraient encore subir une confirmation de la part du meilleur spécialiste du sujet qui nous occupe.

La comparaison entre les deux régions envisagées, basée sur les publications existantes ne peut être considérée que comme un essai tant qu'un contrôle exhaustif des biotopes étudiés et qu'un examen pétrographique poussé n'auront pas été effectués.

A la suite de considérations d'approche et de l'examen d'échantillons provenant des environs de Split (Yougoslavie) nous avons pensé pouvoir tenter une comparaison avec certaines formations éocènes de plateforme nord-africaines. Partant de ce point de vue, il nous est apparu intéressant d'étudier l'Eocène du Gargano dans le but d'y trouver des formations du type « banc récifal ».

Le fait d'avoir eu la chance de recevoir au Muséum de Genève la collection d'échantillons de la Compagnia Petrolifera Italiana nous encouragea naturellement à essayer de mettre en évidence l'existence de ces formations de bancs récifaux à Nummulites dans l'Eocène moyen du Gargano. Cette collection concernait une bonne demi-douzaine de profils dans les calcaires de l'Eocène moyen du NE et du SE du promontoire du Gargano, la plupart de ces profils n'étant que partiels. Nous avons donc entrepris l'examen de quelques-unes de ces sections échantillonnées et complété leur échantillonnage au cours de notre brève mission de l'automne 1974.

Tous les échantillons ont été examinés mais pas d'une façon exhaustive. De plus, la forte cimentation de la roche rendit difficile l'examen des Nummulites de sorte que nos résultats ne sont que provisoires. Malgré cela et néanmoins, nous avons tenté d'établir dans les paragraphes qui vont suivre quelques conclusions paléontologiques et une comparaison avec les termes lithologiques correspondants de Dalmatie.

Signalons encore que le promontoire du Gargano et tout spécialement les formations éocènes sont recouverts de forêt et de buissons et que la plupart des affleurements d'Eocène sont situés en bordure de mer de sorte qu'il est difficile de trouver des endroits offrant une vue générale sur une grande zone d'affleurements éocènes, bien nécessaire pour élaborer nos considérations écologiques. Ainsi, certaines données n'ont pu être vérifiées, comme par exemple la limite des « grands dépôts unitaires synchroniques » ou « macro-beds », ou encore les limites inférieure et supérieure des bancs récifaux à Nummulites. En effet, la fin des formations de banc nous est apparue la plupart du temps comme étant brusquement soumise à l'érosion et à la transgression du faciès microclastique calcaire, souvent crayeux, néritique à néritico-pélagique, apparaissant irrégulièrement mais en général avec de fortes épaisseurs.

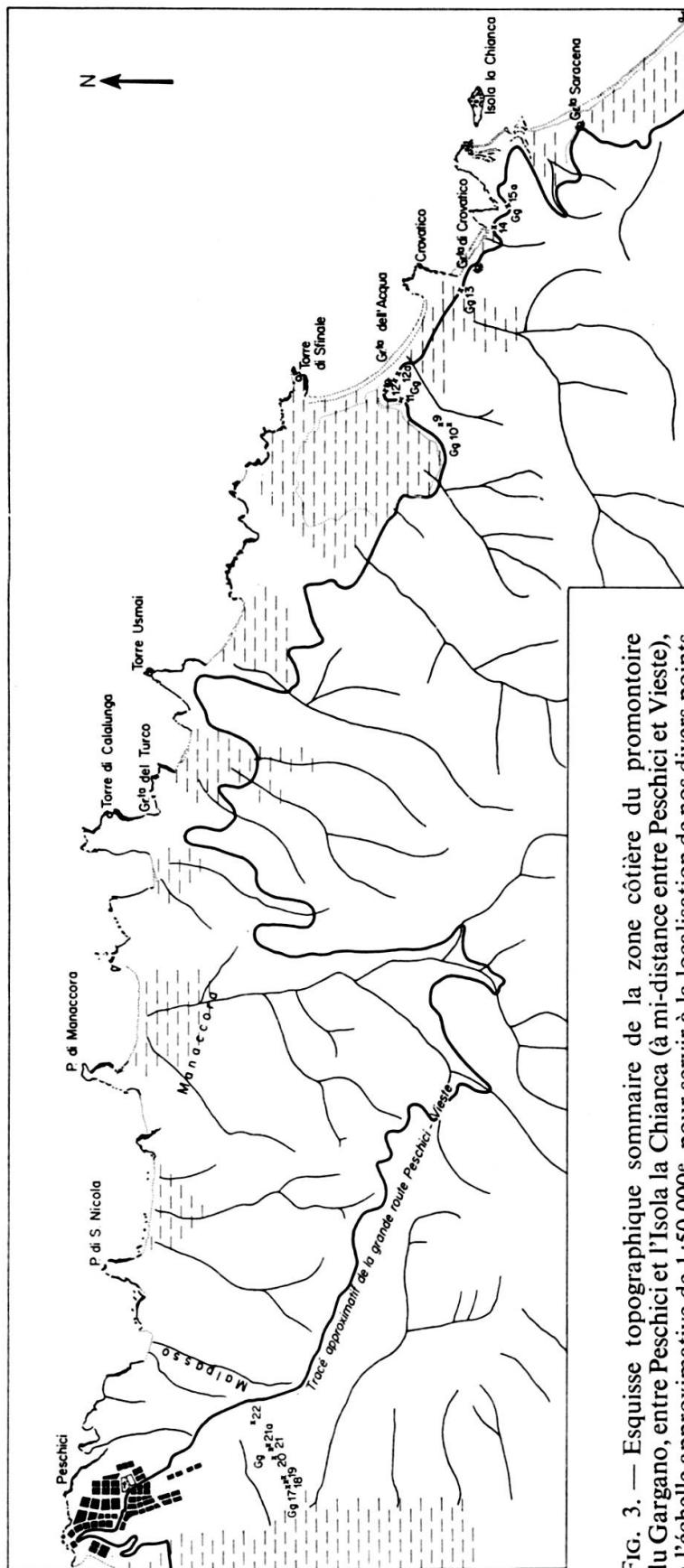


FIG. 3. — Esquisse topographique sommaire de la zone côtière du promontoire du Gargano, entre Peschici et l'Isola la Chianca (à mi-distance entre Peschici et Vieste), à l'échelle approximative de 1:50.000^e, pour servir à la localisation de nos divers points d'échantillonnage.

B. L'ÉOCÈNE DU GARGANO

1. L'ÉOCÈNE INFÉRIEUR (EN PARTICULIER DU NORD DU GARGANO).

Succédant à la formation crétacée supérieure de la Scaglia, nous avons observé le plus souvent un calcaire micritique dense, blanchâtre, montrant des Miliolidés, des Alvéolines et des Orbitolites ou sans fossiles caractéristiques; cela par exemple au sud de Peschici. Cette formation blanchâtre peut atteindre une épaisseur de 10 m ou plus, y compris des niveaux bréchiques. Si la moitié supérieure de celle-ci présente de petites ou même de très petites Nummulites, sa partie terminale montre des Nummulites un peu plus grandes et en liaison avec la présence d'Alvéolines, également plus fréquentes. Vers la fin de cette partie terminale nous avons noté ici et là des intercalations bréchiques. Les éléments grossiers de ces intercalations sont formés de fragments cassés très anguleux de calcaire blanc, seuls les niveaux supérieurs montrant un ciment sparitique, parfois bioclastique. Les Nummulites de ce ciment sont les mêmes que celles du calcaire blanc.

Dix mètres au-dessus de la base de la formation blanche, la couleur du calcaire devient un peu grisâtre (cf. éch. Gg 17). Des échantillons de ce calcaire prélevés dans la partie supérieure de l'affleurement sont riches en Nummulites de taille moyenne et de petites dimensions. Celles-ci peuvent être attribuées à *N. aff. bolcensis*, *N. aff. gallensis* ou *burdigalensis*, *N. aff. helveticus* (A), *Assilina aff. spira*, *Assilina aff. leymeriei*, *Alveolina (Flosculina)* sp. Ce biotope n'est pas tout à fait clair; toutefois, il suggère plutôt le Cuisien. L'assemblage précité n'est pas encore suffisamment défini, mais il peut être comparé avec ceux de certaines intercalations reconnues dans les collines d'Intreseglio au NE de Vieste.

Dans la section échantillonnée au S de Peschici (Fig. 3), des biotopes du Cuisien et du Lutétien le plus inférieur montent jusqu'à 5 à 10 m au-dessus de notre localité Gg 19. Sur la surface altérée de la roche, dure et brun-foncé, nous avons observé des fragments de crinoïdes et des Nummulites comme *N. aff. gamardensis* Kapellos et H. Schaub, *N. aff. deserti* de la Harpe, *N. aff. praecursor* d.l.H., *N. aff. exilis* (A), *N. aff. atacicus* (A) et une très petite *Assilina* sp.

A l'arrière de Manaccora, les affleurements calcaires de la nouvelle route présentent une section relativement épaisse d'Éocène inférieur (éventuellement Paléocène inclus). On a là un ensemble de calcaires à ciment bioclastique très fossilières. Ceux-ci contiennent de nombreuses petites Alvéolines, Glomalveolines, Operculines, Nummulites, Assilines, Discocyclines et par places également une faune de fond formée de microforaminifères. A deux endroits la roche montre aussi des fragments d'algues rouges. Ayant décidé de concentrer notre intérêt dans le cadre de notre excursion sur les formations de l'Éocène moyen, nous avons dû malheureusement négliger la belle section de Manaccora.

| 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 | |
|-------|-------|-------|----|----|----|----|----|-----|-------|-------|-------|-------|-----|---|
| Gg 17 | Gg 18 | Gg 19 | | | | | | | Gg 20 | Gg 21 | Gg 21 | Gg 22 | | Numéro des échantillons |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <i>N. aff. graasi</i> |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <i>N. aff. deserti</i> |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <i>N. aff. bolcensis</i> |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <i>N. aff. spilecensis</i> |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <i>N. cf. exilis</i> |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <i>N. aff. burdigalensis</i> |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <i>N. cf. praecursor</i> |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <i>N. aff. atacicus</i> |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <i>N. aff. gamardensis</i> |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <i>N. aff. dollotti - N. aff. nitidus</i> |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <i>N. du groupe N.uranensis-N.meneghinii</i> |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <i>N. du groupe N.distans-N.kaufmanni etc.</i> |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <i>N. cf. millecaput</i> |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <i>N. discorbinus</i> |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <i>N. aff. garnieri</i> |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <i>N. cf. variolarius</i> |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <i>Assilina aff. leymeriei</i> |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <i>Assilina spira</i> |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <i>Assilina exponens</i> |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <i>Discocyclina (+ Astero- et Aktinocyclinae)</i> |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <i>Miliola</i> |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <i>Orbitolites sp.sp.</i> |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <i>Alveolina sp.sp.</i> |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <i>Alveolina (Flosculina)</i> |

TABLEAU I

Faune nummulitique reconnue dans les échantillons
récoltés par les auteurs au Sud de Peschici
(Détermination préliminaire).

L'Eocène inférieur et éventuellement le sommet du Paléocène semblent être bien représentés dans les collines rocheuses d'Intreseglio et de Torre di Porticello, à environ 4 kilomètres au NW de Vieste. En effet, ces collines sont dénudées ou que très partiellement recouvertes de végétation. Les échantillons mis à notre disposition par la Compagnia Petrolifera Italiana provenant de cette région sont particulièrement riches en Nummulites, en Assilines et en Alvéolines. Certains de ces échantillons sont également riches en Operculines et en grandes Discocyclines. Le calcaire fossilière de la surface est souvent partiellement dolomitisé.

Le calcaire à Miliolidés apparaît lui à différents niveaux alors que certains autres bancs sont très riches en Nummulites de diverses espèces. Quant aux Alvéolines,

bien que peu fréquentes, elles existent à plusieurs niveaux de la section échantillonnée et peuvent servir d'excellents marqueurs stratigraphiques sur les 60 m environ de la formation.

La ressemblance de la séquence d'Intreseglio avec l'Eocène inférieur d'Afrique du Nord, et tout particulièrement avec celui de Libye, est remarquable.

Dans notre échantillon Gg 16 nous avons déterminé provisoirement: *N. aff. irregularis* ou *aff. murchisoni*, *N. aff. partschi*, *N. aff. atacicus*, *N. aff. praelucasi*, *Assilina cf. praespira*, *Ass. aff. leymeriei*, *Ass. aff. placentula*, *Alveolina aff. levantina* ou *Alv. aff. rütimeyeri* et quelques formes du groupe d'*Alv. oblonga*.

Seule une détermination définitive pourra confirmer la position chronostratigraphique des formations précitées. Les résultats de celle-ci seront publiés ultérieurement.

Dans la partie la plus inférieure de la section du Mte Saraceno échantillonnée par nos collègues de la C.P.I., en particulier dans les échantillons S4 et S5 nous avons observé des calcaires à Alvéolines et des calcaires à Miliolidés. Par contre il n'y avait que de rares petites ou très petites Nummulites.

2. L'ÉOCÈNE MOYEN DU NORD DU GARGANO

a) Section de Peschici

La coupe de Peschici dont nous allons parler concerne une « séquence » d'Eocène faisant suite à un Eocène inférieur et à un Paléocène (?) succédant eux-mêmes à un Crétacé supérieur de faciès Scaglia. Cette séquence est localisée au-dessus de la route passant au S-SSW de la petite ville de Peschici. Nous avons déjà cité précédemment cette région à propos de la description des formations de l'Eocène inférieur-Paléocène. Là, les sédiments de l'Eocène moyen le plus inférieur semblent avoir un faciès néritique.

L'Eocène moyen, échantillonné par nos collègues de la Compagnia Petrolifera Italiana, consiste en une section calcaire plus ou moins homogène. Entre les échantillons P 13 et P 17 de même qu'au P 18, les types de faciès microclastiques néritiques sont prépondérants. Nous avons donc là un ou deux phénomènes de transgression. L'échantillon P 17 présente lui, des caractéristiques d'arrière-banc, qui cependant cessent rapidement pour faire place à une nouvelle intercalation de transgression néritique (P 18).

La séquence calcaire nummulitique qui suit 50 à 60 m au-dessus semble être beaucoup plus uniforme, présentant souvent des intercalations de calcaire à Disco-cyclines. Toutefois et en général cette formation montre un caractère d'arrière-banc et occasionnellement présente des allures possibles de bancs à Nummulites vers le Nord. Les faunes des échantillons P 20 et P 23 permettent d'admettre une tendance à la formation de bancs, mais seules des observations de terrain complémentaires effectuées dans les formations affleurant sous Peschici et plus à l'Est dans la vallée de Malpasso seraient nécessaires pour trancher cette question.

| | Numéro des échantillons | |
|----|--|--|
| | Petites Nummulites | |
| N. | aff. <i>praelucasi</i> | |
| N. | aff. <i>rotularius</i> | |
| N. | aff. <i>nitidus</i> | |
| N. | du groupe <i>N. distans</i> - <i>N. kaufmanni</i> | |
| N. | du groupe <i>N. uranensis</i> - <i>N. crassus</i> - <i>N. meneghinii</i> | |
| N. | cf. <i>millecaput</i> | |
| N. | aff. <i>gizehensis</i> | |
| N. | cf. <i>ustiensis</i> | |
| N. | <i>discoorbinus</i> | |
| | <i>Operculina</i> sp.sp., <i>Asselina</i> sp. | |
| | <i>Discoecyclina</i> sp.sp. | |
| | <i>Aktirocyclina</i> - <i>Asterocyclus</i> | |
| | <i>Miliola</i> | |
| | <i>Glomalveolina</i> | |
| | <i>Alveolina</i> sp. | |
| | <i>Alveolina</i> aff. <i>rütimeyeri</i> | |
| | <i>Alveolina</i> aff. <i>oblonga</i> | |

TABLEAU II

Faune nummulitaire reconnue dans les échantillons récoltés par C.P.I. au Sud de Pescici
(Détermination préliminaire).

En effet, nos connaissances sur les régions situées plus à l'E-SE ne sont malheureusement que très partielles, seuls des échantillons d'Eocène inférieur-Paléocène ayant été récoltés à 6 ou 7 km au SE et à l'E, dans les affleurements de Manaccora. Par contre, nous avons personnellement prélevé du matériel très utile, dans l'Eocène moyen entre la Grotta dell'Acqua et l'Isola la Chianca, comme par exemple nos échantillons Gg 9 à Gg 15.

b) *Les phénomènes de banc récifal à Nummulites de Coppo dei Fossi (région de la Grotta dell'Acqua-Isola la Chianca).*

Arrivant de Peschici par la nouvelle route à Coppo dei Fossi soit au virage contournant le petit promontoire situé au SW et à l'arrière de la Grotta dell'Acqua (Fig. 3), dans la zone côtière entre la Torre di Sfinale et l'Isola la Chianca, l'attention est tout de suite attirée par des niveaux très riches en Nummulites excellemment exposés dans les coupes fraîches du bord de la route. A certains endroits on peut observer de grandes Nummulites plates et des Discocyclines, de dimension à peu près égale, les tests les plus frappants appartenant à *N. cf. millecaput*. Cette dernière forme est accompagnée ici et là par des formes A de *N. aff. distans* ou de *N. aff. partschi*. Par contre de plus petites formes comme *N. aff. burdigalensis* et *N. aff. praelucasi* sont beaucoup plus rares. Les tests de ces formes sont en général bien conservés, de sorte que pour diverses raisons et en particulier pour celle de l'établissement de l'âge chronostratigraphique, les Nummulites de ces niveaux méritent un examen très soigné.

Les tests de ces grandes Nummulites et les caractères pétrographiques de la roche, le ciment, la porosité, etc. font penser au faciès type banc récifal à Nummulites. Toutefois, certaines curieuses irrégularités de cette formation semblent être dues à des phénomènes de glissement devant s'être produits au front du banc. En effet, le matériel grossièrement bioclastique qui devait avoir encore conservé à ce moment une certaine plasticité est accompagné de blocs isolés de calcaire finement bioclastique néritico-pélagique présentant le même faciès que le sédiment transgressif, ce dernier étant très semblable pour sa part au sédiment inférieur au banc. De tels blocs isolés, en général plus ou moins arrondis, peuvent être observés dans la coupure de la route, en particulier à notre localité Gg 12 (Fig. 4).

Ayant contrôlé les affleurements situés au-dessus de cette dernière localité, nous avons étudié et échantillonnié les points Gg 9 et Gg 10 à l'arrière et dans le prolongement du petit promontoire situé au SW de la Grotta dell'Acqua. Nous avons ainsi pu constater que la lithologie et la faune de notre localité Gg 10 étaient presque identiques à celles de Gg 12. Toutefois, après un premier examen du niveau Gg 10, celui-ci nous a semblé légèrement plus récent que Gg 12. Là encore, seul un examen plus poussé de la faune pourra confirmer cette opinion.

L'examen provisoire du matériel récolté nous a donné les résultats suivants:

en Gg 12 : Calcaire grossièrement bioclastique avec Nummulites fréquentes à grands tests plats :

- N. cf. millecaput* (A et B), fréquente
- N. aff. distans* (A), rare à fréquente
- N. aff. praelucasi*, rare
- N.* du groupe aff. *burdigalensis-partschi*, rare
- N. sp.*
- Discocyclina* sp. (rares formes)

en Gg 10 : Calcaire grossièrement bioclastique, dur, à cassure conchoïdale avec de très nombreuses Nummulites et par places également de nombreuses grandes Discocyclines plates :

- N. cf. millecaput* (B) fréquente, (A) abondante
- N. aff. distans* (A + B) ou *N. aff. pratti* (A + B)
- N. discorbinus* (A + B), rare
- Operculina* cf. *anomala*, fréquente
- Operculina* cf. *alpina*
- Operculina* aff. *granulosa*.



FIG. 4. — Aspect du calcaire à Nummulites d'allure « accumulation de type banc-récifal » à notre localité Gg 12, formé principalement de tests de grandes Nummulites plates (*N. millecaput* Boubée) et également par endroits de grandes Discocyclines. L'examen plus précis de certains détails montre que la formation est partiellement remaniée, cela très probablement à la suite de glissements.

Un peu au SW de notre localité Gg 10 nous avons observé un niveau montrant un faciès proche, mais non tout à fait semblable à celui de Gg 10, en particulier à notre localité Gg 9, située à la même altitude que Gg 10 soit à environ 35 m au-dessus de Gg 12. Le matériel de Gg 9 constitue un ou deux minces petits niveaux dans un banc d'environ 3 m de calcaire blanchâtre, tendre, finement bioclastique semblant lui-même appartenir au faciès transgressif néritico-pélagique.

Provisoirement nous avons noté dans ce matériel les formes suivantes:

- Nummulites aff. pratti* (A et B)
- N. aff. distans* ou *N. aff. kaufmanni* (A et B)
- N. cf. discorbinus* (A), rare
- Discocyclina* sp. abondantes.

On ne peut considérer les minces petits niveaux de Gg 9 comme caractérisant une formation de banc; tout au plus peut-on admettre qu'ils représentent les restes de la faune délavée d'un banc en train d'être détruit par la transgression responsable du dépôt d'un calcaire microbioclastique néritico-pélagique ou d'un faciès « Flysch », mettant ainsi fin au développement du faciès banc récifal de notre localité Gg 10.

Alors qu'on peut tout à fait admettre que le niveau Gg 10 montre bien un faciès de banc récifal à *Nummulites*, l'affleurement de notre localité Gg 12 rappelle davantage la zone à nummulitoclastes mise en évidence en Tunisie par Comte et Lehman (1974, fig. 3). Cela n'en confirme pas moins la présence d'une formation à banc récifal dans cette zone.

Quittant les affleurements du virage où se situe notre localité Gg 12, à l'arrière et au SW de la Grotta dell'Acqua, la route traverse en direction du SE une petite plaine alluviale plus ou moins cultivée avant de remonter dans d'importants affleurements longeant la route à l'arrière du promontoire de Crovatico (cf. notre fig. 3). Cette dernière recoupe en effet un ensemble de calcaires crayeux à *Nummulites*. À côté de quelques grandes formes, ces calcaires crayeux montrent principalement des *Nummulites* de forme A. Ici encore, l'allure générale de la formation invite également à la comparer avec la zone à « nummulitoclastes » de Comte et Lehman, en Tunisie centrale, cette zone étant principalement formée de brèches à *Nummulites* situées au front du banc récifal. Ainsi, il nous a semblé qu'on retrouvait dans nos localités Gg 13, Gg 14 et Gg 15a l'équivalent des conditions de notre localité Gg 12. Ayant plus spécialement échantillonné en Gg 15a, en bord de route directement au SW de l'Isola la Chianca, nous avons surtout trouvé les formes suivantes: *Nummulites* cf. *millecaput* Boubée A et B, la forme B étant particulièrement grande. D'autre part, accompagnant cette espèce, nous avons noté:

- N. aff. distans* ou *N. aff. kaufmanni*, formes A et B
- N. aff. archiaci* (A)
- N. aff. lehneri* (A)

N. cf. discorbinus (A), rare
N. aff. ? garnieri (A), rare
Discocyclina sp. sp., fréquente.

c) *L'invasion transgressive néritique ou néritico-pélagique durant l'Eocène moyen.*

Nous avons signalé précédemment que le faciès néritique, représenté par un calcaire microbioclastique légèrement crayeux ou marneux, formait le recouvrement et dans certains cas aussi le soubassement du banc récifal. Au *Coppo dei Fossi*, nous avons eu l'impression que le calcaire clastique, massif mais tout de même tendre, montrant quelques foraminifères planctoniques, représente l'essentiel de la formation dans laquelle les niveaux à *Nummulites* y compris ceux à faciès banc récifal ne forment que des intercalations mineures. Toutefois cette impression ne concerne que la zone étroite comportant les terminaisons des formations à bancs récifaux. Comme nous avons pu le constater, les dépôts microbioclastiques, présentant occasionnelle-

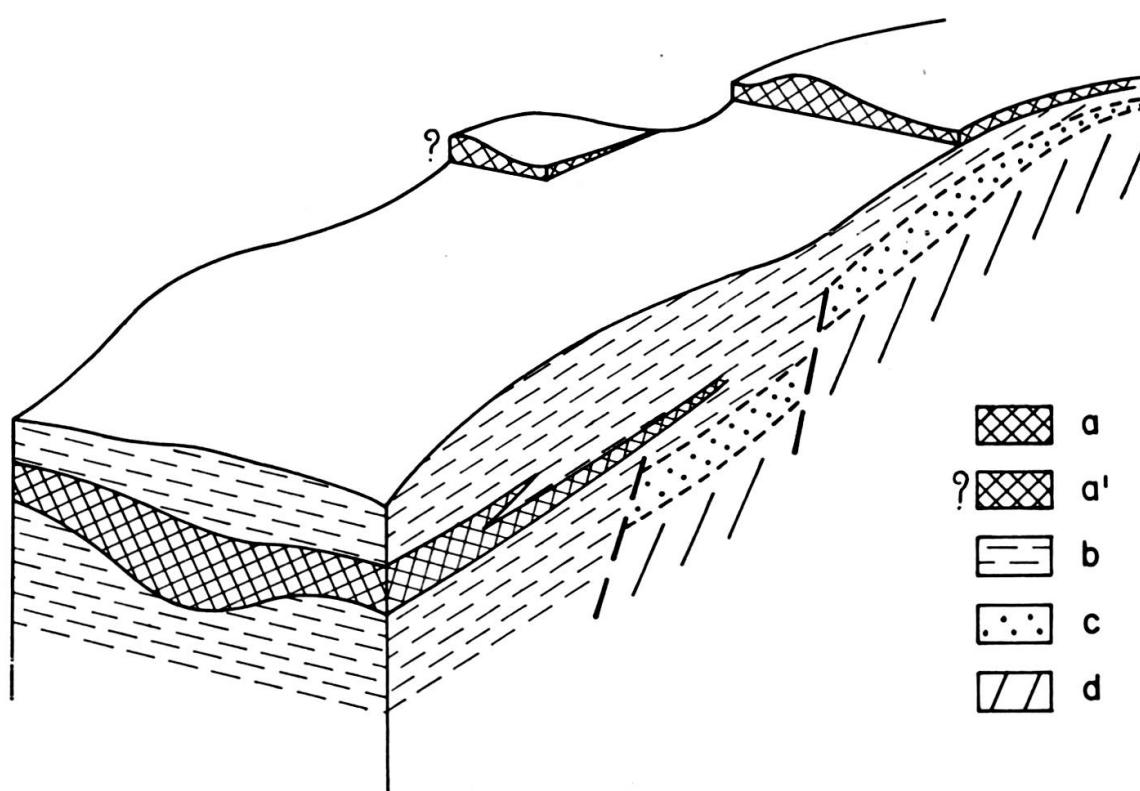


FIG. 5. — « Bloc diagramme » schématique montrant en principe la situation des fragments de « bancs récifaux à *Nummulites* » dans la petite colline située au SW de la *Grotta dell'Acqua* (au bord de la nouvelle grande route), d'après nos observations et nos échantillonnages en Gg 9, Gg 10, Gg 11 et Gg 12.

- a = Faciès « banc-récifal » à grandes *Nummulites* plates.
- a' = Faciès à faune de « banc-récifal » remaniée.
- b = Calcaire néritico-pélagique finement bioclastique, plus ou moins planctonique.
- c = Paléocène-Eocène inférieur probable.
- d = Scaglia (Crétacé).

ment des foraminifères planctoniques, sont très massifs et très épais, semblant d'une façon générale avoir tous été rapidement déposés. Pour nous, ces dépôts doivent être l'équivalent des formations flyscheuses du « Flysch » des auteurs en Dalmatie.

Les segments de banc, d'arrière-banc, etc., situés relativement près du rivage de la mer à cette époque, sont très étroits. Mais, par suite d'une morphologie dictée par des effets de failles, il a pu s'établir des conditions locales permettant le développement de bancs récifaux à Nummulites.

Le bloc diagramme de notre figure 5 montrant la situation des bancs récifaux à Nummulites au Coppo dei Fossi (près de la Grotta dell'Acqua) illustre en même temps l'importance des dépôts microbioclastiques, soit un faciès néritique de presque 100 m d'épaisseur ennoyant les niveaux à Nummulites vraisemblablement du même âge chronostratigraphique.

3. L'ÉOCÈNE DU SE DU GARGANO

a) *Observations sur quelques affleurements de l'Eocène inférieur.*

La section du versant septentrional du Mte Saraceno a été échantillonnée par nos collègues de la C.P.I. Cette section commence dans le Crétacé supérieur à faciès Scaglia, soit dans un calcaire blanc, compact, qui se poursuit dans le Paléocène (?) et l'Eocène inférieur. Dans ce calcaire apparaissent cependant, en particulier dans l'échantillon S4 et dans un faciès à Miliolidés, de petites Alvéolines et des traces d'autres fossiles. Par contre les petites Nummulites sont très rares. Environ 5 mètres au-dessus, le calcaire blanchâtre contient encore la même faune à Alvéolines.

Mais dans les 10 mètres qui suivent, la formation est tout à fait différente et montre, dans l'échantillon S 6 par exemple, des Nummulites de l'Eocène moyen supérieur, telles que:

- N. aff. brongniarti A*, fréquente
- N. discorbinus* (Schlotheim), fréquente à abondante
- N. aff. garnieri*, rare à fréquente
- N. aff. variolarius*, rare à fréquente
- N. aff. aturicus* (A), rare
- (?) *N. aff. ustjensis* (A-B), rare
- Alveolina* aff. *fragilis*
- Alveolina* aff. *oblonga*.

et de grandes Discocyclines, fréquentes.

Nous pensons que cet échantillon ne peut être considéré comme faisant partie de la succession stratigraphique normale. Sa faune rappelle celle d'échantillons du sommet de la section du Mte Saraceno, soit, de la partie supérieure de l'Eocène moyen. Le calcaire de banc récifal, avec ses grandes Nummulites caractéristiques de l'Eocène moyen, de notre échantillon Gg 5 se situe à plus ou moins 20 mètres

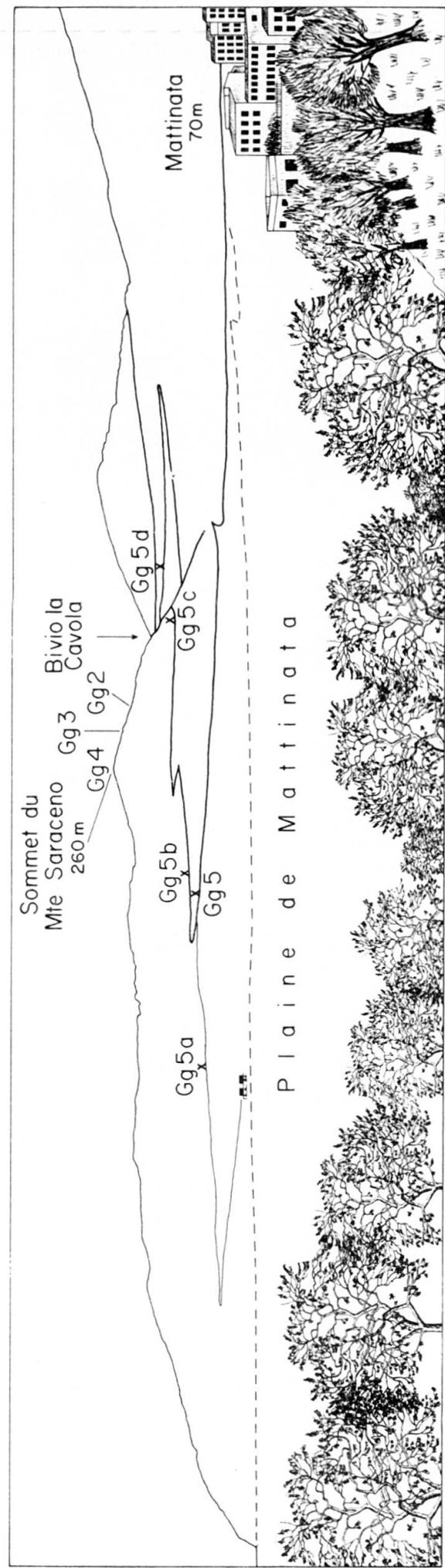
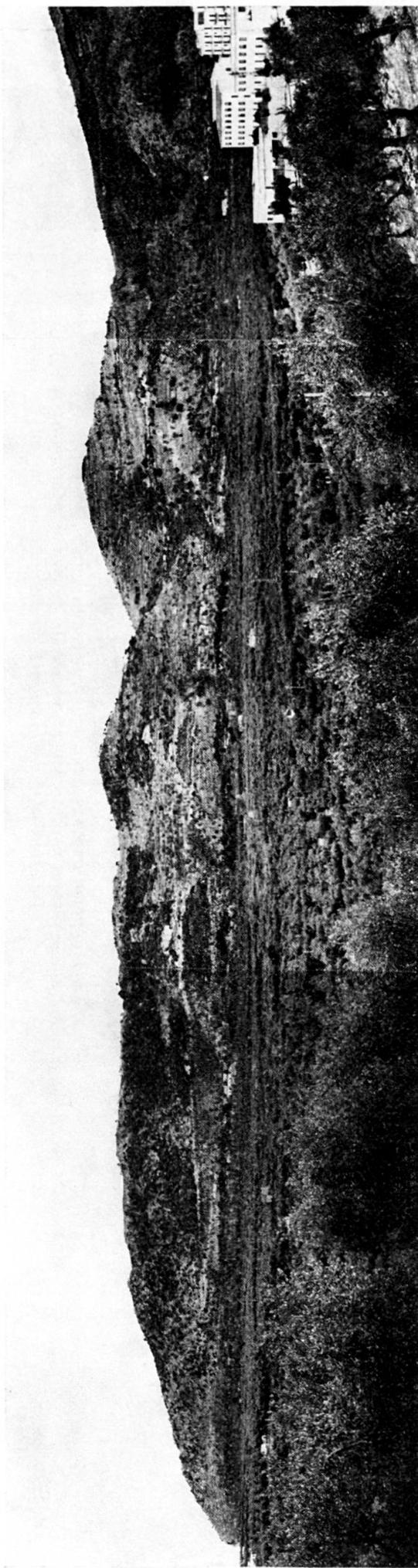


FIG. 6. — Vue panoramique du Mte Saraceno prise du NE près de Mattinata et situation de notre échantillonnage.

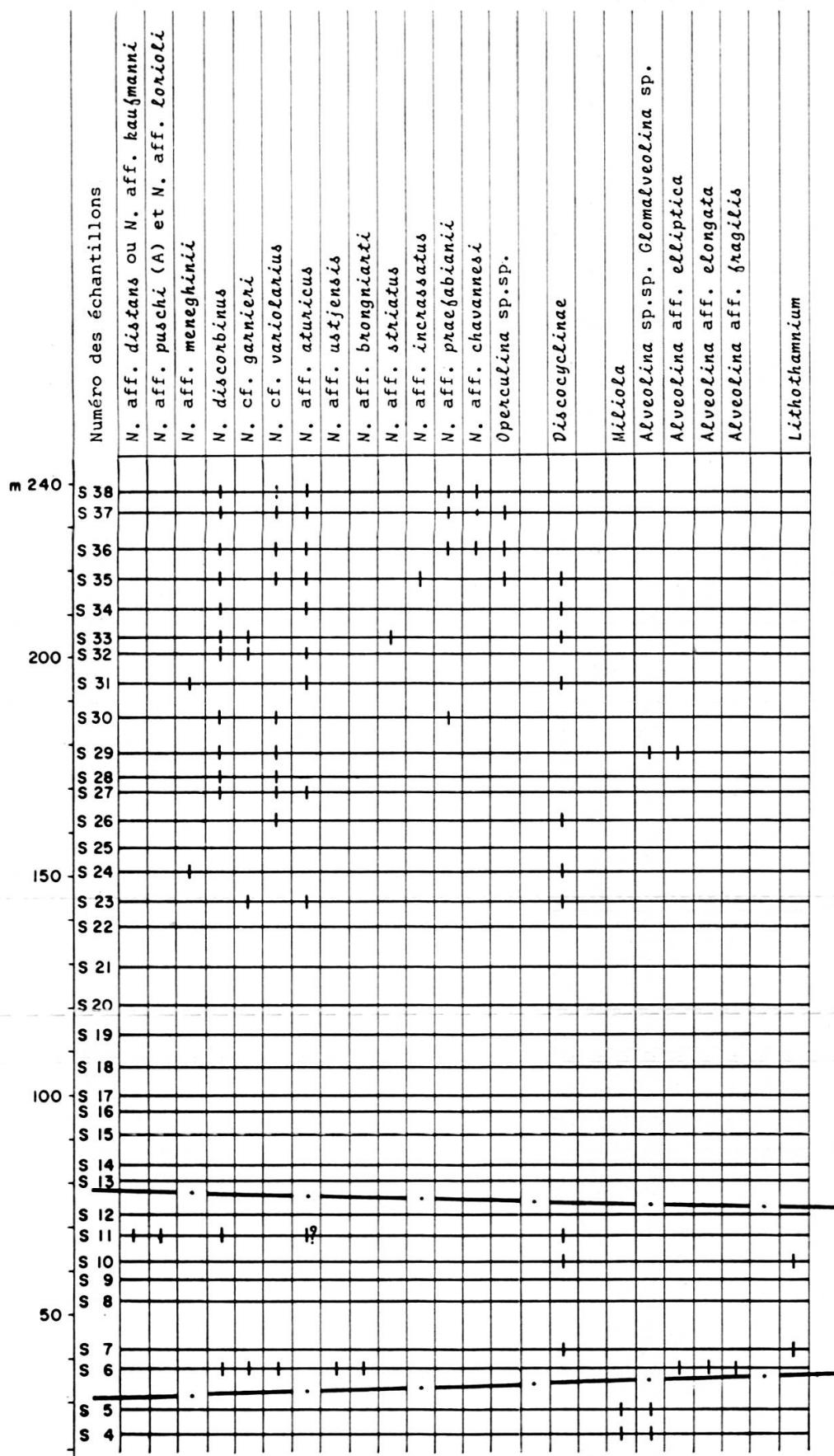


TABLEAU III

Faune nannoplancique reconnue dans les échantillons
récoltés par C.P.I. sur le versant nord du Monte Saraceno (au Sud de Mattinata)
(Détermination préliminaire).

au-dessus de l'échantillon S 6. De plus, nous supposons que la limite supérieure de l'Eocène inférieur de la section échantillonnée du Mte Saraceno ne doit pas passer très loin de l'endroit où l'échantillon S 5 a été récolté. Ainsi, pour nous, cette anomalie dans la succession stratigraphique pourrait être la conséquence d'un phénomène tectonique ou plutôt d'un effet de glissement de la surface morphologique.

b) *L'Eocène moyen et l'Eocène supérieur basal de transition du SE du Gargano, dans le Mte Saraceno.*

Au-dessous du virage en épingle à cheveux vers l'E-NE, au bord de la route entaillée dans le versant nord du Mte Saraceno, très exactement à la borne n° VI et à l'altitude d'environ 120 m (notre localité Gg 5), nous avons pu observer dans une sorte de petite place d'évitement un niveau irrégulier de calcaire à Nummulites de

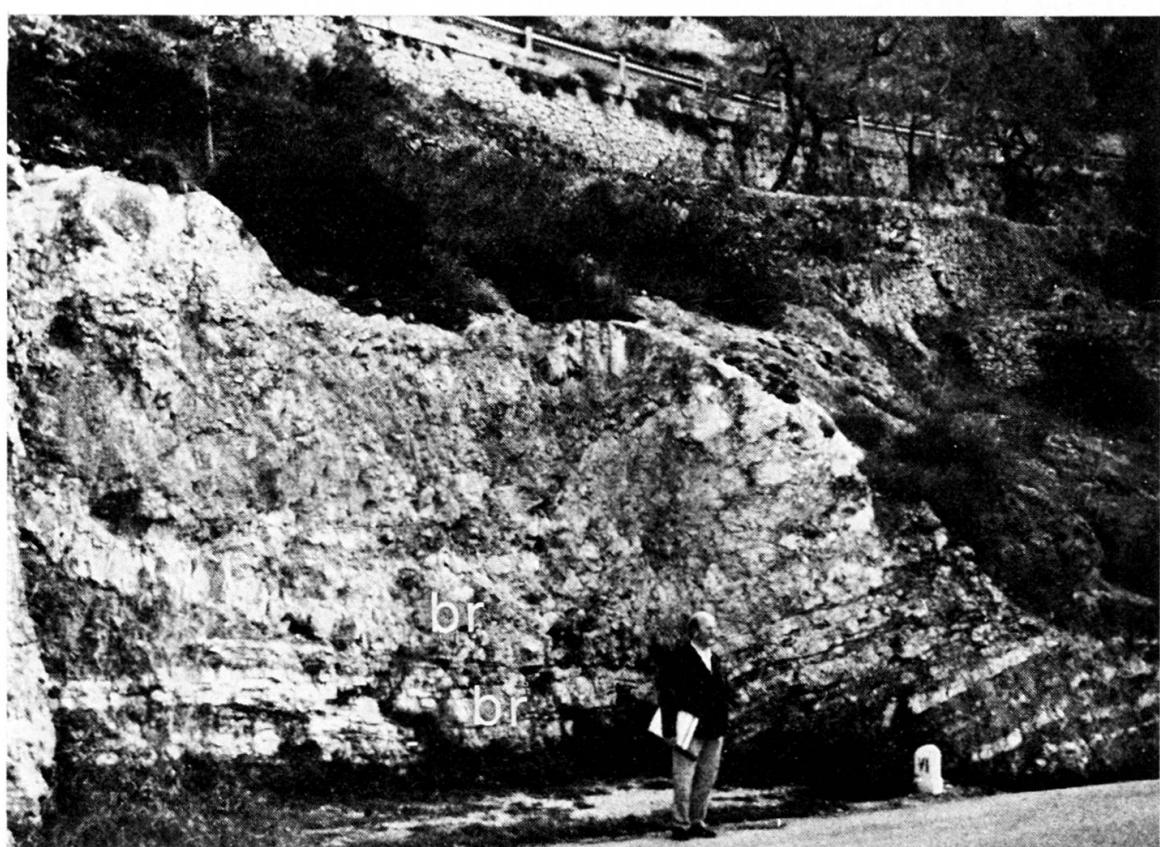


FIG. 7. — Aspect de l'affleurement montrant le fragment de « banc récifal à Nummulites » avorté sur la route Mattinata-Mte Saraceno (notre localité Gg 5).
br = faciès « banc-récifal ».

faciès récifal montrant des Nummulites caractéristiques de l'Eocène moyen (Fig. 7). La fréquence des tests de grandes Nummulites plates et par endroits la présence de nombreuses grandes Discocyclines nous ont fait immédiatement penser à l'existence

très localisée d'un banc récifal à Nummulites. Dans le calcaire bioclastique les contenant, nous avons pu déterminer les espèces suivantes:

N. gizehensis Forsk. (formes B et A), rare à fréquente

N. millecaput Boubée (formes B et A), fréquente à abondante.

Parmi les formes légèrement plus petites:

N. aff. meneghinii (forme A, fréquente) (forme B, rare)

N. aff. puschi ou une forme proche de *perforatus* (principalement des formes A).

Moyennes et petites formes:

N. discorbinus (Schlotheim)

N. aff. ustjensis

N. sp. sp.

Discocyclina sp. sp., principalement de grandes formes plates.

La tranchée de la route montre cette formation de calcaire irrégulier sur une épaisseur d'environ 3 à 4 m s'étendant d'W en E et faisant brusquement place au calcaire microbioclastique, néritique à néritico-pélagique, massif mais tendre. Cette terminaison du banc récifal à Nummulites rappelle tout à fait les conditions observées et décrites à nos localités Gg 10 et Gg 9 au Coppo dei Fossi dans la partie nord du Gargano. Cela, à notre avis, doit être la conséquence de l'invasion transgressive du faciès calcaire microclastique néritico-pélagique comparable à l'habitus de sédiments flyscheux. En direction de la mer, soit vers l'E, ces formations de calcaire microbioclastique, relativement tendre peuvent atteindre plus de 200 mètres d'épaisseur. La surface altérée de cette formation donne l'impression que celle-ci est irrégulièrement stratifiée.

Au Mte Saraceno, à environ 100 mètres en dessous du sommet, la formation microbioclastique flyscheuse a tendance à acquérir une structure clastique plus grossière; sitôt après ce changement de faciès apparaissent des Discocyclines, de petites Nummulites et des formes de Rotalidés. Environ 20 m au-dessus de ce changement, les intercalations riches en Nummulites deviennent beaucoup plus fréquentes formant même la roche type dominante. On trouve également des niveaux avec quelques grandes espèces d'Alvéolines et des macrofossiles comme par exemple *Schizaster* aff. *vicinalis* Agassiz (dét. O. de Villoutreys). Quant à notre échantillonnage, nous l'avons effectué dans les 30 à 50 mètres les plus supérieurs. Une rapide détermination nous a donné les résultats suivants:

L'échantillon Gg 1, prélevé juste au-dessous de la nécropole datant du VI^e siècle avant J.-C., au début du chemin conduisant à cette dernière, nous a donné dans un calcaire poreux, microclastique, un peu crayeux dans son ensemble:

- Discocyclina* sp. sp. fréquente ou abondante
Nummulites aff. *lorioli* (forme A), rare à fréquente
N. aff. garnieri (forme A), rare
N. aff. ? meneghinii (forme B), en fragments seulement.

Dans l'échantillon Gg 2, soit dans un calcaire légèrement crayeux à squelette bioclastique dont le ciment présentait des nummulites de dimension moyenne fréquentes, nous avons en particulier pu mettre en évidence, *N. aff. lehneri* (B), fréquente, (A) fréquente à abondante et *N. discorbinus* (Schlotheim), forme A, rare.

Dans l'échantillon Gg 3, soit dans un calcaire bioclastique blanc-crème, caverneux ou crayeux par endroits, nous avons trouvé:

- N. aff. lorioli* (forme A)
N. cf. garnieri Boussac (A)
N. discorbinus (Schlotheim)

et un *Schizaster* aff. *vicinalis* Agassiz (dét. O. de Villoutreys) (très rare).

Dans l'échantillon Gg 4, prélevé près du sommet du Mte Saraceno et représenté par un calcaire blanc-beige biosquelettique et finement poreux, un peu crayeux par endroits, contenant d'une façon générale de petites et de moyennes Nummulites, fréquentes à abondantes, nous avons pu mettre en évidence:

- N. aff. aturicus* (A et B), fréquente
N. discorbinus (Schlotheim) (grandes formes B), rares (forme A), fréquente
N. aff. striatus, rare
N. cf. garnieri Boussac, fréquente
N. aff. fabianii ou *praefabianii*, rare.

Ainsi, nous pensons que les niveaux à Nummulites du sommet du Mte Saraceno peuvent être considérés comme ayant un faciès d'arrière-banc, bien qu'on ne puisse guère s'attendre à trouver une formation de banc récifal dans ces dépôts du sommet du Lutétien et de passage à l'Eocène supérieur.

Nous avons en effet pu constater qu'il n'existe pas de développement « explosif » de grandes Nummulites plates dans les couches sommitales du Mte Saraceno et que celles-ci n'interviennent en aucun cas non plus comme élément additionnel important dans les dépôts normaux, comme cela était le cas dans les segments classiques de « bancs » de l'Eocène moyen. Du reste, la faune de ces couches sommitales du Mte Saraceno montre déjà des espèces de Nummulites qui normalement appartiennent à une faune de l'Eocène supérieur dans lequel les bancs à Nummulites à caractère récifal sont inconnus!

| | Numéro des échantillons |
|------|---|
| Gg 4 | N. du groupe N. aff. <i>distans</i> -N. aff. <i>pratti</i> |
| Gg 4 | N. du groupe N. aff. <i>Lechneri</i> -N. <i>puschii</i> -N. <i>lorioi</i> |
| Gg 4 | N. aff. <i>meneghinii</i> |
| Gg 4 | N. aff. <i>gizehensis</i> |
| Gg 4 | N. aff. <i>millecaput</i> |
| Gg 4 | N. <i>discoorbinus</i> |
| Gg 4 | N. aff. <i>garnieri</i> |
| Gg 4 | N. aff. <i>ustjensis</i> |
| Gg 4 | N. cf. <i>atunicus</i> |
| Gg 4 | N. aff. <i>striatus</i> |
| Gg 4 | N. aff. <i>praefabianii</i> |
| Gg 5 | <i>Discocyclina</i> sp. (D. aff. <i>pratti</i>) grandes formes |

TABLEAU IV

Faune nummulitique reconnue dans les échantillons récoltés par les auteurs près du sommet du Monte Saraceno et au bord de la route de Mattinata (notre localité Gg 5). (Détermination préliminaire).

| C T 1-5 | Numéro des échantillons |
|---------|-------------------------|
| --- | N. aff. <i>bongnani</i> |
| --- | N. cf. <i>atunicus</i> |
| --- | N. <i>discoorbinus</i> |
| | <i>Discocyclina</i> |

TABLEAU V

Faune nummulitique reconnue dans les échantillons non précisément localisés, donnés au Muséum par MM. Cavalli et Tolleson, (CT 1-5) du sommet du Monte Saraceno. (Détermination préliminaire).

C. CONCLUSIONS

Ainsi, dans cet article, nous nous sommes essentiellement préoccupés des formations calcaires de l'Eocène moyen. Bien que nous n'ayons pas fait une stricte distinction entre les sédiments d'origine chimique ou d'origine détritique fine (silt et sable fin) et les sédiments grossiers, soit ceux que nous avons appelés bioclastiques et ceux provenant de l'accumulation de tests, nous avons cependant distingué généralement ces derniers des premiers cités, soit en particulier les bancs récifaux à Nummulites et les « îlots » de même nature des bioclastiques fins, principalement de faciès planctonique de mer plus ou moins ouverte. L'objet principal de notre recherche a donc été de trouver le plus de preuves possibles de l'existence de bancs récifaux à Nummulites et leur répartition dans la zone du Gargano, leur éventuelle présence dans l'Adriatique et la présence possible de tels bancs récifaux en Dalmatie. A ce propos, nous avons eu la chance de pouvoir localiser des indices très nets de bancs dans le promontoire du Gargano et partiellement dans les îles proches de ce dernier. D'autre part nous avons essayé d'interpréter, en nous appuyant sur l'article tout récent et les figures de J. Chorowicz (Chorowicz, 1975) et sur des échantillons du Muséum de Genève, certains affleurements proches de Split dans lesquels nous croyons avoir pu déceler des signes évidents d'existence de bancs récifaux à Nummulites. Cela nous a amené à admettre la présence de tels bancs dans le cadre d'une ceinture reliant le promontoire du Gargano à la région de Split (Fig. 8).

Par suite de l'existence de bancs récifaux à Nummulites amorcés, le léger caractère « flysch » de la masse principale des sédiments, soit un calcaire finement bio-bréchique et finement caverneux, souvent même crayeux, n'est pas suffisamment établi pour que celle-ci puisse être considérée comme du « Flysch » et c'est là que réside le second point important de notre article. En effet, ce dernier faciès, le « Flysch », bien que formant la masse principale (environ le 90%) des formations visibles dans les sections de l'Eocène moyen affleurant entre Manfredonia et Peschici, est en réalité dans sa plus grande partie un faciès néritico-pélagique pour lequel un nom approprié est encore à trouver. De toute façon, pour nous ce n'est pas un vrai Flysch! C'est un faciès ayant une très grande puissance transgressive, capable d'oblitérer à n'importe quel moment un replat sur lequel un banc récifal est en train de s'amorcer. Nous avons très bien pu constater ce phénomène d'amorce de banc à notre localité Gg 5 sur la route Mattinata-Mte Saraceno. De telles circonstances sont la cause de l'avortement d'un banc récifal à Nummulites. D'autre part, le fait que nous n'ayons pas observé des éléments de faune de l'avant-banc est une autre preuve de la violence destructive inhérente au phénomène transgressif. Enfin, très certainement et très souvent, ce phénomène destructeur est en liaison avec des sortes de glissements dus très probablement à des failles comme nous l'avons observé sur la côte nord-orientale du promontoire du Gargano.

Mais l'ensemble de tous ces phénomènes devrait encore être étudié de façon beaucoup plus détaillée afin de pouvoir établir l'ordre chronologique de leurs diverses relations. Cela nous semble très souhaitable afin que la géologie de la Dalmatie puisse être logiquement corrélée avec sa voisine occidentale, soit celle de la zone côtière orientale italienne du promontoire du Gargano.

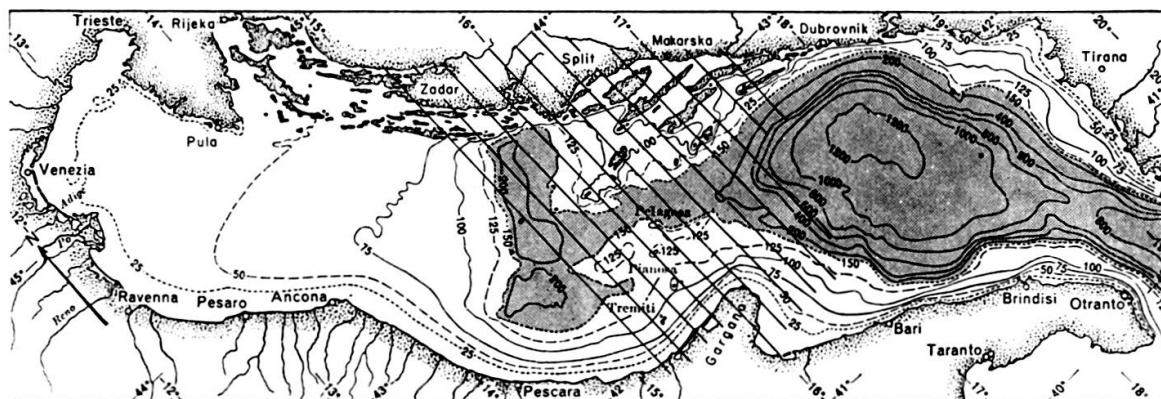


FIG. 8. — Essai d'interprétation de notre conception de l'extension possible des formations à « bancs récifaux à Nummulites » au travers de l'Adriatique d'après la figure 238 de l'ouvrage de Desio 1973 reprise de la carte bathymétrique détaillée donnée par B. Pigorini dans son mémoire de 1967. La zone hachurée correspond à nos observations et à notre hypothèse.

REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier très cordialement pour leur soutien et leur aide, le Fonds national suisse de la recherche scientifique, le Muséum de Genève, le Docteur Max Sommer, vice-président de l'Intercontinental Energy Corporation et ses collaborateurs les Docteurs Frank Livraga et Giorgio Mazenga respectivement Directeur général et Géologue en chef de la Compagnia Petrolifera Italiana, M. le Dr Marc Weidmann, Directeur du Musée géologique de Lausanne pour l'aimable prêt des échantillons de Nummulites du Gargano déposées dans les collections de son Institution, ainsi que M. Olivier de Villoutreys, collaborateur auxiliaire temporaire, M^{me} Marthe Schneider, secrétaire, MM. Gérald Dajoz, dessinateur-photographe et Simon Berset, préparateur au Muséum.

PRINCIPALES PUBLICATIONS CONSULTÉES

- ARNI, Paul (1965). L'évolution des Nummulitinae en tant que facteur de modification des dépôts littoraux. *Coll. int. de Micropaléontologie*, Dakar 1963, BRGM, Mém. 32: 7-20, Paris.
- et E. LANTERNO (1973). Considérations paléoécologiques et interprétation des calcaires de l'Eocène du Véronais. *Arch. Sc. Genève* 25, 2: 251-283, 1972.
- AUBOUIN, Jean et Paul CELET (1970). Introduction à la séance consacrée à la Géologie des Dinarides. *B.S.G.F.* (7), XII, 1970, 6: 941-944.

- AZZAROLI, A. e Maria-Bianca CITA (1967). Geologia stratigrafica. Vol. terzo. *La Goliardica*, 405 pp.
- BIGNOT, Gérard et Jean-Paul CADET (1971). Sur la stratigraphie des couches de passage du Crétacé au Tertiaire, le-liburnien-de Dalmatie et d'Herzégovine méridionales (Yougoslavie). *C.R.S.S.S.G.F.* 7, 1971: 386-387 (Séance du 20 décembre 1971).
- , Jean CHOROWICZ et Pierre-Alain DUPEUBLE (1968). Précisions stratigraphiques sur les formations du Crétacé supérieur et de l'Eocène situées au Nord de Split (Dalmatie, Yougoslavie). *C.R.S.S.S.G.F.*, 6, 1968: 186-188 (Séance du 24 juin 1968).
- BLANCHET, René (1975). De l'Adriatique au Bassin pannonicque. Essai d'un modèle de chaîne alpine. *Mém. Soc. Géol. de France*, N.S. T. LIII, 1974, Mém. n° 120: 1-172, Pl. I-V.
- BUROLLET, P. F. (1969). Petroleum Geology of the Western Mediterranean Basin, in «The Exploration for Petroleum in Europe and North Africa». Edited by Peter Hepple: 19-30. Institute of Petroleum, London. The Elsevier Publishing Co. Ltd.
- CHOROWICZ, Jean (1969). Stratigraphie et tectonique d'un secteur de la Dalmatie moyenne, près de Split (Yougoslavie). *B.S.G.F.* (7), XI, 1969: 862-870.
- (1975). Le devenir de la zone de Budva vers le Nord-Ouest de la Yougoslavie. *B.S.G.F.* (7), XVII, 1975, 5: 699-706, 5 fig., 1 pl. h.t.
- COMTE, D. et P. LEHMAN (1974). Sur les carbonates de l'Yprésien et du Lutétien basal de la Tunisie centrale. *C.F.P. Notes et Mémoires* n° 11, Paris 1974: 275-292, 3 fig., 4 pl. h.t.
- CREMONINI, G., C. ELMI e R. SELLINI (1971). Note illustrative della Carta geologica d'Italia alla scala 1:100.000. F. 156 S. Marco in Lamis, *Serv. geol. d'Italia, Roma* 1971: 65 pp.
- DESIO, Ardito et al. (1973). *Geologia dell'Italia*, 1081 pages, 244 fig. Unione Tipografico-Editrice Torino. (Voir aussi les listes de littérature de ce volume.)
- FREYTEM, Pierre et Jean-Claude PLAZIAT (1965). Importance des constructions algaires dues à des Cyanophycées dans les formations continentales du Crétacé supérieur et de l'Eocène du Languedoc. *B.S.G.F.* (7) VII, 1965: 679-694.
- GOLEV, B. T. (1965). Zur Frage der Morphologie und Systematik der Unterfamilie Nummulitinae. *Verh. Geol. B.-A. G.*: 265-287, Wien 1965, ou *Z. Deutsch. geol. Ges.*, 1964, Bd 116, 2. Teil: 521-543, Hannover 1965, mit 5 Abb. u. 3 Taf.
- HOTTINGER, Lukas (1973). Selected Paleogene Larger Foraminifera in A. Hallam "Atlas of Palaeobiogeography". Elsevier Scientific Publishing Co., London 1973: 443-452, 6 fig.
- LOMBARD, Aug. (1972). *Séries sédimentaires. Genèse-Evolution*. 425 pp., 89 fig. Masson & Cie, Paris VI^e.
- MARTINIS, B. e G. PAVAN (1967). Note illustrative della Carta geologica d'Italia alla scala 1:100.000. F. 157 Monte S. Angelo, *Serv. geol. d'Italia, Roma* 1967: 56 pp.
- PAVAN, G. e C. PIRINI (1965). Stratigrafia del foglio 157 « Monte S. Angelo ». *Boll. Serv. geol. d'Italia, LXXXVI* (1965): 123-163.
- PAVLOVEC, Rajko (1962). On the derived large Foraminifers in Flysch. *Razpr. Geol. Por.* VII, 1961, Ljubljana 1962: 247-252, (Résumé anglais: 253-255).
- (1963). Die stratigraphische Entwicklung des älteren Palaeogens im südwestlichen Teil Sloweniens (Deutscher Auszug). *Acad. Scient. et Art. Slovenica, Classis IV, Hist. Nat. et Med.* VII: 421-556, 55 Abb., 3 Tab., Ljubljana.
- (1969). Remarks on the group Nummulites laevigatus s.l., with the description of the new species *Nummulites hagni*. *Ann. Soc. Geol. de Pologne*, XXXIX, 1-3: 251-263, fig. 1-5, pl. XLVII-L, Krakow 1969.
- PIERI Marco (1969). Exploration for oil and gas in Italy, in "The Exploration for Petroleum in Europe and North Africa". Edited by Peter Hepple: 87-111. Institute of Petroleum, London. The Elsevier Publishing Co. Ltd.
- PIGORINI Bruno (1967). Aspetti sedimentologici del Mare Adriatico. *Mem. Soc. It. di Scienze Nat. e Mus. Civ. di Storia Nat. Milano*, XVI, III: 129-199, 13 fig., 4 tab., 7 tav. (XIX-XXV) (en particulier pour la pl. XIX B).
- ROCHE, J. E. and A. V. CAROZZI (1970). Petrography of backreef carbonates: Traverse Group (Givetian) of the northern part of the southern Peninsula of Michigan. *Bull. Centre Rech. Pau-SNPA*, 4, 1, 137-189, 21 fig., 1 tabl., 8 pl.
- ROGER, Jean (1974). *Paléontologie générale*. Masson & Cie, Paris 1974, 419 pp., 184 fig.

- SELLI, R. (1962). Il Paleogene nel quadro della Geologia dell'Italia meridionale, in « Il Paleogene in Italia » (Atti del Convegno sociale sul tema-, Roma 8-10 Dic. 1960). *Mem. Soc. geol. italiana*, Vol. III, Pavia 1962: 737-790, 1 fig. 1 tav.
- TELLINI, Achille (1890). Le Nummulitidi della Majella, delle Isole Tremiti e del promontorio garganico. *Boll. Soc. geol. italiana*, IX, 2, Roma 1890, 62 pp, 4 pl.
- TERMIER, Henri et Geneviève TERMIER (1975). Rôle des éponges hypercalcifiées en paléoécologie et en paléobiogéographie. *B.S.G.F.* (7), XVII, 1975, n° 5: 803-819.
- ZANCHE, Vittorio de, Rajko PAVLOVEC and Franca PROTO DECIMA (1967). Microfauna and microfacies of the Eocene Flysch Series near Ustje in the Vipava valley (Vipavska Dolina, SW Slovenia). Slov. Akad. Znanosti in Umetnosti (Academia Scientiarum et Artium Slovenica). *Cassis IV: Historia Naturalis et Medicina Razpr.-Dissertationes*, X/5, Ljubljana 1967: 207-263, fig. 1-6, tabl. 1-6, pl. 1-17.

CARTES GÉOLOGIQUES CONSULTÉES

- Carta Geologica d'Italia au 1:1.000.000^e (F. Nord et Sud). *Servizio Geologico d'Italia*, Roma 1961.
- Carta Geologica d'Italia au 1:100.000^e:
 - Foglio 156: S. Marco in Lamis (*II^e Ediz.*, *Serv. geol. d'Italia* 1970).
 - Foglio 157: Monte S. Angelo (*II^e Ediz.*, *Serv. geol. d'Italia* 1965).