

SOCIÉTÉ
GÉOLOGIQUE
DU
NORD

ANNALES

Tome XCIV

1974

2^{me} trimestre

VOLUME PUBLIÉ AVEC LE CONCOURS DU
CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD
LILLE

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD

Extraits des Statuts

Article 2.

— Cette Société a pour objet de concourir à l'avancement de la géologie en général, et particulièrement de la géologie de la région du Nord de la France.

— La Société se réunit de droit une fois par mois, sauf pendant la période des vacances. Elle peut tenir des séances extraordinaires décidées par le Conseil d'Administration.

— La Société publie des Annales et des Mémoires. Ces publications sont mises en vente selon un tarif établi par le Conseil. Les Sociétaires bénéficient d'un tarif préférentiel (1).

Article 5.

Le nombre des membres de la Société est illimité. Pour faire partie de la Société, il faut s'être fait présenter dans une de ses séances par deux membres de la Société qui auront signé la présentation, et avoir été proclamé membre au cours de la séance suivante.

Extraits du Règlement Intérieur

§ 7. — Les Annales et leur supplément constituent le compte rendu des séances.

§ 13. — L'ensemble des notes présentées au cours d'une même année, par un même auteur, ne peut dépasser le total de 10 pages, 1 planche simill étant comptée pour 2 p. 1/2 de texte.

Le Conseil peut, par décision spéciale, autoriser la publication de notes plus longues.

§ 17. — Les notes et mémoires originaux (texte et illustration) communiqués à la Société et destinés aux Annales doivent être remis au Secrétariat le jour même de leur présentation. A défaut de remise dans ce délai, ces communications prennent rang dans une publication postérieure.

§ 18. — Les Mémoires sont publiés par fascicules après décision du Conseil.

Avertissement

La Société Géologique du Nord ne peut en aucun cas être tenue pour responsable des actes ou des opinions de ses membres.

Tirages à part

Conformément au paragraphe 14 du Règlement Intérieur (Tome LXXXI, p. 12), les tirages à part sont à la charge des auteurs qui doivent en faire par écrit la déclaration expresse en tête des épreuves du bon à tirer.

Cotisations et Abonnements (à la date du 1^{er}-1-1975)

	QUALITE	COTISATION	ABONNEMENT
FRANCE et BENELUX	Personnes physiques (2)	15,00 F	55,00 F
	Personnes morales	40,00 F	75,00 F
AUTRES PAYS	Personnes physiques	15,00 F	60,00 F
	Personnes morales	40,00 F	75,00 F

FRANCE et ETRANGER : Abonnement des non-membres : 120,00 F.

Pour tous renseignements et règlements, s'adresser à : Secrétariat S.G.N., Sciences de la Terre,
B.P. 36, 59650 Villeneuve d'Ascq — Tél. 56.92.00 — C.C.P. Lille 5247

ANNALES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD

La vente des Annales s'effectue par tomes entiers aux prix suivants. Exceptionnellement, et jusqu'à épuisement du stock, certains fascicules sont en vente séparément. Leur liste figure en pages 233 et 234.

Tomes I à LXXXV (manquent I, II, V à IX, XVI, XXII, XXXIV à XXXVI, XXXIX à XLIII, XLV, XLVII à LVIII) 120,00 F.
Tomes LXXXVI et suivants (manque XCI) 130,00 F.

(1) Modification adoptée lors de l'Assemblée Générale du 10 Janvier 1974.

(2) Les étudiants qui en font la demande annuelle peuvent, par décision du Conseil, bénéficier d'un tarif préférentiel sur l'abonnement (35,00 F).

SOCIÉTÉ
GÉOLOGIQUE
DU
NORD

ANNALES

Tome XCIV

1974

2^{me} trimestre

VOLUME PUBLIÉ AVEC LE CONCOURS DU
CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD
LILLE

CONSEIL D'ADMINISTRATION

— 1974 —

<i>Président d'Honneur</i>	M. G. WATERLOT
<i>Président</i>	M. Y. GODFRIAUX
<i>Premier Vice-Président</i>	M. J. PAQUET
<i>Vice-Présidents</i>	M. J. DIDON
	M. P. DOLLÉ
<i>Secrétaire</i>	M. J.J. FLEURY
<i>Secrétaire-Adjoint</i>	M. F. LETHIERS
<i>Déléguée aux Publications</i> ..	M ^{me} Paule CORSIN
<i>Trésorier</i>	M. l'Abbé TIEGHEM
<i>Archiviste-Bibliothécaire</i>	M. J.L. MANSY
<i>Conseillers</i>	M ^{lle} D. BRICE
	M. P. CELET
	M. G. SOULIEZ
	M. E. MÉRIAUX
	M. J. SOMMÉ
	M. J. DERCOURT

A N N A L E S
D E L A
SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD

publiées avec le concours du Centre national de la Recherche scientifique

Société fondée en 1870 et autorisée par arrêtés en date des 3 Juillet 1871 et 28 Juin 1873

Secrétariat : Société Géologique du Nord
Sciences de la Terre, Boîte Postale 36, 59650 Villeneuve d'Ascq
Tél. 56.92.00 — C.C.P. Lille 5.247

Compte rendu de l'activité de la Société

ASSEMBLEE ORDINAIRE DU 11 AVRIL 1974

Présidence de M. Y. GODFRIAUX, Président

En ouvrant la séance, M. GODFRIAUX remercie M. G. BUSSON qui avait préalablement présenté une conférence sur le thème suivant : « Principes de nomenclature et de classification stratigraphique : préoccupations purement formelles ou concepts fondamentaux dans toute recherche de géologie sédimentaire ».

Puis il fait procéder à l'élection de trois nouveaux membres. Sont élus :

- M. Bernard PIERSON, U.E.R. Sciences de la Terre, B.P. 36 à 59650 Villeneuve d'Ascq, présenté par MM. P. Celet et M. Waterlot.
- M. Pierre ROBERT, Maître Assistant, Université de Picardie, 33, rue Saint Leu à 80039 Amiens Cedex, présenté par MM. P. Celet et D. Boulanger.
- M. Bernard PETIT, U.E.R. Sciences de la Terre, B.P. 36 à 59650 Villeneuve d'Ascq, présenté par MM. F. Lethiers et Y. Godfriaux.

Communication orale

- M. BONNEAU, L. BEAUVAIS et F.A. MIDDLEMISS. — L'unité de Miamou (Crète - Grèce) et sa macrofaune d'âge Jurassique supérieur (Brachiopodes, Madréporaires).

ASSEMBLEE ORDINAIRE DU 2 MAI 1974

Présidence de M. Y. GODFRIAUX, Président

Communications orales

- D. BRICE, A.F. de LAPPARENT et B. MISTIAEN. — Le Dévonien supérieur à l'Est d'Hajigak (Afghanistan).
- B. ODEnt et J. PROUVOST. — Cristallisation de la pyrite dans les argilites du Kimméridgien de Boulogne-sur-Mer (*).

(*) Communication orale non publiée dans les Annales au désir des auteurs.

Le Dévonien supérieur à l'Est d'Hajigak (Afghanistan)

par Denise BRICE, (*) † Albert F. de LAPPARENT (**) et Bruno MISTIAEN (*)

Sommaire. — Des compléments sont apportés à la connaissance du Dévonien des secteurs de Kafirkala et de Kharzar, où l'on peut distinguer le Frasnien et le Famennien, et de nouvelles localités fossilifères sont étudiées à l'Est du col de Khech. En outre, quelques indications nouvelles sont fournies relativement aux couches qui encadrent le Dévonien supérieur : au-dessous, les schistes du Paléozoïque anté-Dévonien contiennent une lentille calcaire stromatolitique ; au-dessus, on distingue deux niveaux carbonifères.

Summary. — Some indications are pointed out about Frasnian and Famennian of Kafirkala and Kharzar area and new fossiliferous localities are described to the East of Khech Pass. They are the last outcrops of Upper Devonian to the East of Hajigak. In addition, some observations are made up about stratas surrounding the Upper Devonian : below, shales with lenticular stromatolitic limestones and above, two Carboniferous levels.

Le Dévonien supérieur de la région d'Hajigak est principalement formé de calcaires et de calcaires marneux fossilifères, disposés suivant une bande discontinue, longue d'une vingtaine de kilomètres. Il fut d'abord reconnu à l'Ouest du col d'Hajigak, où Hayden l'avait découvert en 1907 et nommé "série d'Hajigak" (7, 8, 9, 11). Puis on a décrit onze coupes entre Kalu à l'Ouest et le col de Khech à l'Est (2, 9). Les fossiles, surtout les Brachiopodes, indiquent le Frasnien et le Famennien.

Des recherches nouvelles en 1972 et 1973 ont permis de revoir plus en détail le panneau de Kafirkala et la coupe de Kharzar, puis d'atteindre, à l'Est et au-delà du col de Khech, des affleurements non encore étudiés, dans la vallée de Kahkhana et le vallon de Chahkol (fig. 1). On peut ainsi apporter d'intéressantes précisions sur les derniers affleurements dévoniens à l'Est d'Hajigak.

(*) Laboratoire de Paléontologie Stratigraphique, 13, rue de Toul, 59046 Lille Cedex.

(**) Institut de Géologie I.G.A.L., 21, rue d'Assas, 75006 Paris.

Note présentée le 2 Mai 1974.

I. — PALEONTOLOGIE ET STRATIGRAPHIE DU DEVONIEN SUPERIEUR

A) Le panneau de Kafirkala.

Il a fourni en plusieurs points que nous indiquons sur la carte (fig. 1), des fossiles dévoniens. Dans un ensemble de couches redressées à la verticale, on peut distinguer deux zones. Une première bande est caractérisée par des fossiles d'âge Frasnien : *Tentaculites* abondants (n° 2), *Hexagonaria* sur la pente sud du sommet 3827 (n° 3), des Spirifers et des Rhynchonelles (n° 4), une faunule de Brachiopodes (n° 6). Une seconde bande lui fait suite et a livré des fossiles du Famennien : *Leptocaryorhynchus jamensis* (Brice, 1967), trouvé dès 1961 au point n° 1 ; *L. jamensis* (Brice, 1967), *Centrorhynchus charakensis* (Brice, 1967) et des valves de *Cyrtospirifer*, récoltés en 1973 au gisement n° 5.

Dans une région si bouleversée que jusqu'ici le Frasnien et le Famennien n'avaient pu être repérés que de manière ponctuelle, le panneau de Kafirkala montre donc en continuité le Frasnien et le Famennien.

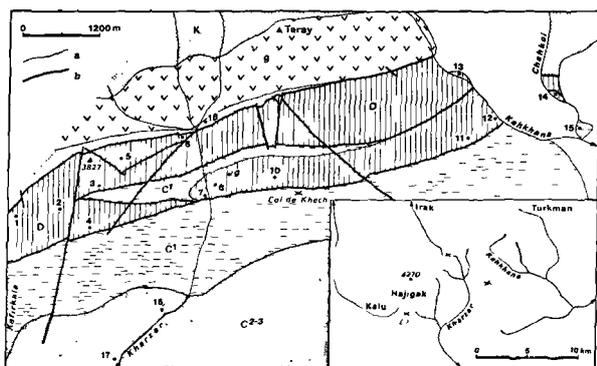


Fig. 1. — Région de Kharzar, à l'Est d'Hajigak. Esquisse géologique.

K : série de Kalu. — g : gabbro de Teray. — D : zone d'affleurement du Dévonien (les conglomérats rouges miocènes et les écailles tectoniques de la série supérieure de Kalu n'ont pas été figurés à cette échelle). — C¹ : Carbonifère inférieur. — C²⁻³ : Carbonifère moyen-supérieur. — en blanc : Quaternaire. — a : contact stratigraphique. — b : contact anormal. — 1 à 18 : localités indiquées dans le texte.

B) La vallée de Kharzar.

Des calcaires gris et des marno-calcaires jaunes contiennent des *Spirifers* et des *Rhynchonelles* sur la rive ouest (n° 7). Cette précision confirme l'appartenance au Dévonien supérieur de cette écaille coincée sous la branche renversée du pli.

Dans le vallon qui s'élève à l'Est, on rencontre des faunes et des faciès intéressants. Nous y avons récolté un ensemble de fossiles indiquant un âge Frasnien (n°s 8 et 9). Ils comprennent :

- des organismes constructeurs, abondants à certains niveaux, appartenant aux Bryozoaires et aux Rugueux ; parmi ces derniers, on reconnaît : *Disphyllum* sp., *Hexagonaria* sp. ;
- des *Rhynchonellida* : *Cyphoterorhynchus arpaensis* (Abramian, 1957) ;
- des *Spiriferida* : *Spinatrypina* aff. *explanata* (Schlotheim, 1820), *Cyrtospirifer* sp. ;
- des plaquettes calcaires portant des épines de *Productelles*, des entroques ou des *Tentaculites* ;
- un faciès particulier est un calcaire bourré d'oolithes, dont certaines ont un nucléus

habituel, mais dont beaucoup se sont formées autour d'une carapace d'Ostracode lisse remanié. Lethiers, qui les a dégagés et étudiés, les attribue pour la plupart à *Ochescapha* ex gr. *leonidovkensis* (Tschigova, 1963) ; le genre n'a été trouvé jusqu'ici que dans le Dévonien ;

- enfin, au cœur de la structure anticlinale, on a récolté des *Spirifers* apparentés à une espèce du Dévonien moyen : on est donc au moins à la base du Frasnien.

Toutes nos observations dans ce secteur ont confirmé que, si les organismes constructeurs sont présents dans la bande dévonienne d'Hajigak, ils s'y trouvent toujours plus ou moins dispersés, sans édification de formations récifales, à la différence de ce que l'on connaît plus au Sud, en Afghanistan central (1, 2, 6).

C) La vallée de Kahkhana.

Les niveaux fossilifères du col de Khech (n° 10) se poursuivent vers l'Est par une bande continue quoique disloquée, jusqu'à la région de Kahkhana. On y trouve des *Brachiopodes* (n°s 11 et 12) et aussi un gisement à Bryozoaires, *Tentaculites* et *Productelles* (n° 13) ; nous sommes toujours dans le Frasnien.

D) Le vallon de Chahkol.

Plus à l'Est encore, au-delà d'un vaste placage de travertins quaternaires, un petit affleurement de calcaires et de marnes très riches en *Brachiopodes* apparaît isolé entre des failles (n° 14). On y a déterminé : *Productella baitalensis* Reed, 1922, *Centrorhynchus charakensis* (Brice, 1967), *Leptocaryorhynchus jamensis* (Brice, 1967), *Dmitria seminoi* (Verneuil, 1850), *Cyrtospirifer crassiplicatus crassiplicatus* Brice, 1971, *Cyrtiopsis graciosa chakhansis* Brice, 1971, *Cyrtospirifer* e.g. *quadratus* Nalivkin, 1937, *Cleiothyridina* cf. *reticulata* Stainbrook, 1947. L'ensemble des espèces indique un âge famennien.

E) Remarques.

Les précisions nouvelles que nous avons ainsi recueillies à l'Est d'Hajigak conduisent à faire deux remarques.

- a) Les gisements dévoniens de la bande d'Hajigak, et particulièrement celui de Chahkol,

sont à comparer avec les calcaires et marnocalcaires à faune famennienne, découverts par Lang à Irak (3), de l'autre côté de la crête Pic d'Hajigak — col d'Irak — Monts de Turkman. Cet encadrement de part et d'autre, par du Dévonien fossilifère, confirme l'âge anté-Dévonien supérieur de la série schisteuse des Monts de Turkman.

b) Le gisement famennien du vallon de Chahkol constitue le dernier affleurement de Dévonien supérieur en place vers l'Est d'Hajigak. On n'en a point cité ailleurs dans les Monts de Turkman, ni dans l'Hindou Kouch (6). Il faut franchir 400 km vers le Nord-Est pour en retrouver des traces : d'une part au Badakhchan (5), d'autre part au Chitral (4, 12). Mais il n'est pas exclu que cette absence soit due à une érosion plutôt qu'à une limite paléogéographique.

II. — ENCADREMENT STRATIGRAPHIQUE DU DEVONIEN SUPERIEUR

L'une des difficultés de l'étude stratigraphique de la région d'Hajigak provient des contacts anormaux apparemment partout présents autour des panneaux dévoniens. Voyons pourtant quelques observations nouvelles.

A) Au-dessous.

Au Nord, et au-dessous des calcaires du Dévonien supérieur, on observe les schistes de la série supérieure de Kalu (9), contenant le gros sill de gabbro de Teray (fig. 1) ; mais les contacts sont ordinairement masqués par les étirements.

Entre la vallée de Kharzar et le col de Teray, existe une curieuse lentille de calcaires blancs, de 30 m de long sur 15 m d'épaisseur, interstratifiée dans les schistes verts (n° 18). Elle est entièrement constituée par des Stromatolites lamellaires plissotés, reposant sur des schistes verts et localement sur un grès grossier. L'examen de cette roche carbonatée par Poncet lui a permis d'affirmer que les laminites résultent

bien de l'activité d'Algues. Les laminae ont subi des déformations contemporaines de la formation de l'édifice stromatolitique. Poncet signale qu'il a rencontré des Stromatolites de texture assez voisine dans le Dévonien inférieur du Massif armoricain. C'est au moins une indication qu'il convient de noter.

B) Au-dessus.

Dans la vallée de Kharzar, au Sud de la bande dévonienne, on a une suite continue de schistes à petits bancs gréseux ; ceux-ci semblent bien superposés au Dévonien calcaire, malgré l'intercalation tectonique d'une lame de conglomérats rouges miocènes. Mais à la retombée nord de l'anticlinal, la chose devient certaine : on y voit la superposition normale, sur les calcaires dévoniens, des schistes à petits bancs gréseux, qui dessinent un synclinal. Ces schistes doivent donc représenter le Carbonifère inférieur. Plus à l'Est, dans le vallon de Chahkol (n° 15), nous avons observé deux bancs de calcaires crinoïdiques intercalés dans ces mêmes schistes ; mais on n'a pas pu donner de détermination.

Les schistes du Carbonifère inférieur sont surmontés en continuité par une puissante série de schistes et quartzites : ceux-ci sont en gros bancs et nettement séparés des schistes. On y a observé des articles de Crinoïdes et de grands *Spirophyton* (n°s 16 et 17), fossiles assez communs dans la région d'Hajigak (9) et en Afghanistan central (1) au Carbonifère moyen-supérieur.

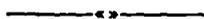
CONCLUSION

Ainsi, toutes les observations faites dans la région tendent à confirmer l'indépendance de la série calcaire d'Hajigak (Dévonien supérieur) par rapport à la série supérieure de Kalu. Cela nous achemine vers une stratigraphie cohérente de la région d'Hajigak, où l'on aurait une coupure importante entre le Paléozoïque inférieur et le Dévonien supérieur.

* * *

BIBLIOGRAPHIE

- 1) BLAISE J., DESPARMET R. et LAPPARENT A.F. de (1971). — Stratigraphie et structure du Paléozoïque de la région de Wardak en Afghanistan. *Bull. Soc. géol. France*, (7), XIII, p. 420-429.
- 2) BRICE D. (1970). — Etude paléontologique et stratigraphique du Dévonien de l'Afghanistan. *Notes et Mém. Moyen-Orient*, t. XI, 364 p.
- 3) BRICE D. et LANG J. (1968). — Sur un nouveau gisement de Dévonien supérieur à Iraq (Bamian, Afghanistan). *C.R. somm. Soc. géol. France*, p. 120.
- 4) DESIO A. (1966). — The Devonian sequence in Mastuj Valley (Chitral, NW. Pakistan). *Riv. ital. Paleont.*, v. 72, n° 2, p. 293-320.
- 5) DESIO A., MARTINA A. et PASQUARE G. (1964). — On the geology of central Badakhshan. *Quart. Journ. Geol. Soc. London*, vol. 120, p. 127-151.
- 6) DURKOOP A., MENSINK H. et PLODOWSKI G. (1967). — The Devonian of Central and Western Afghanistan and Southern Iran. *Proceed. Internat. Symposium Devonian system*, Calgary, p. 529-544.
- 7) EVENTJEF I., FIRSOV V. et SMIRNOV M. (1964). — Geological map of Hajigak deposit region. 1/50 000. (Rapport inédit).
- 8) HAYDEN H.H. (1911). — The geology of Northern Afghanistan. *Mem. geol. Surv. India*, XXXIX, p. 1-97.
- 9) LAPPARENT A.F. de (1971). — Essai sur le Paléozoïque de la région d'Hajigak (Afghanistan) et son encadrement. *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. XCI, p. 145-154.
- 10) LAPPARENT A.F. de et LE MAITRE D. (1963). — Sur le Dévonien du Koh-i-Baba en Afghanistan central. *C.R. somm. Soc. géol. France*, p. 188-189.
- 11) MARTINA A. (1963). — New data on the Devonian of Afghanistan. *Riv. ital. Paleont.*, LXIX, n° 4, p. 545-558.
- 12) VOGELTANZ R. (1969). — *Receptaculites neptuni* (DeFrance) from Devonian of Owir An, Chitral, West Pakistan. *Records Geol. Survey Pakistan*, vol. 19, p. 1-4.



L'unité de Miamou (Crète - Grèce) et sa macrofaune d'âge Jurassique supérieur (Brachiopodes, Madréporaires)

par M. BONNEAU (*), L. BEAUVAIS (***) et F.A. MIDDLEMISS (***)
(Planches X et XI)

Sommaire. — Une nouvelle unité tectonique à caractères helléniques internes est décrite. Elle est formée de roches terrigènes associées à des calcaires récifaux et à des diabases. Les nombreux fossiles récoltés sont ici décrits. Ils comportent dix-huit espèces de Madréporaires et cinq espèces de Brachiopodes. L'âge de la faune est Kimméridgien.

Summary. — A new tectonic unit, ascribed to the internal tectonic zones of the Hellenides, is described. It consists of terrigenous rocks associated with reefal limestones and diabases. Numerous fossils collected within this tectonic unit are described here. The fauna is made of 18 species of Madreporals and 5 species of Brachiopods, and is of Kimmeridgian age.

I. — CADRE GEOLOGIQUE (M. B.)

Sur tout le versant Sud de l'île de Crète, et plus particulièrement dans sa partie moyenne, affleurent largement les unités supérieures de l'édifice de nappes hellénique. Ainsi, sur la nappe du Pinde et plus particulièrement sur son flysch tertiaire, on peut trouver de nombreux lambeaux d'unités à faciès très variés [par exemple, l'unité d'Arvi (Bonneau, 1972)] elles-mêmes chevauchées par la nappe de cristallin de l'Asteroussia. L'un de ces lambeaux, d'origine hellénique interne par sa position tectonique, est l'objet de ce travail.

(*) Département de Géologie Structurale. Université Paris VI, 4, Place Jussieu, 75230 Paris Cedex 05. (L.A. n° 145 du C.N.R.S. : "Méditerranée moyenne et orientale").

(**) Laboratoire de Paléontologie des Invertébrés. Université Paris VI, 4, Place Jussieu, 75230 Paris Cedex 05. (Équipe "Récifs et milieux subrécifaux" de l'U.E.R. 63 des Sciences de la Terre).

(***) Queen Mary College, University of London. Department of Geology. Mile End Road, London - E1 4NS.

Note présentée le 11 Avril 1974.

A) L'unité de Miamou. Localisation des principaux affleurements.

Trois affleurements (fig. 1) de petites dimensions ont été jusqu'à maintenant reconnus : l'un se trouve aux environs de Ajios Joannis, au pied de l'escarpement du Mont Ida ; le second est limité à un liseré coïncé sous les ophiolites de la région de Kamares, toujours dans la même région. Enfin, un troisième affleurement existe aux environs de Miamou, dans les Monts Asteroussia.

Il est possible que les "schistes de Vatos" (Aubouin et Dercourt, 1965), chevauchés par des ophiolites au Sud de Spili, appartiennent à la même unité.

Tous les lambeaux connus de cette unité sont localisés dans la partie méridionale de la Crète moyenne.

B) Description lithostratigraphique.

L'unité de Miamou, charriée sur le flysch tertiaire du Pinde, est, elle aussi, constituée

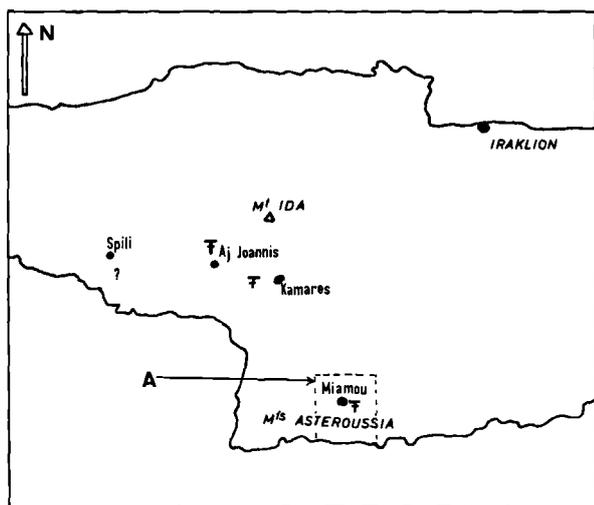


Fig. 1. — Localisation des principaux gîtes fossilifères de l'unité de Miamou en Crète moyenne.

A : Emplacement de la fig. 2.

pour l'essentiel par une série périto-calcaro-gréseuse à aspect de flysch. Il est ainsi parfois difficile de différencier les deux ensembles. Cependant, des critères marqués existent qui permettent la distinction :

a) Tandis que le flysch du Pinde n'est pas métamorphique, les roches de l'unité de Miamou ont très généralement subi une intense recristallisation accompagnant la naissance d'une schistosité. Dans le cas des "schistes de Vatos", un métamorphisme de faciès schistes verts est associé à une schistosité de flux.

b) La pétrographie des bancs terrigènes des deux unités est assez différente : tandis que les grès du Pinde sont essentiellement quartzeux, à ciment peu abondant, et très pauvres en clastes calcaires, ceux de l'unité de Miamou ont une matrice calcaire prédominante, une grande richesse en débris de matériel ophiolitique (débris de roches volcaniques basiques, serpentines) et les grains de quartz y sont généralement assez rares. Enfin, on trouve de nombreux clastes calcaires, des oolithes remaniées, des tiges d'échinodermes, des débris de polypiers, et même des fantômes de foraminifères agglutinants.

c) La séquence terrigène de l'unité de Miamou comporte, en plus des bancs calcaro-gréseux, des marnes bleutées, des intercalations décimétriques de calcaires noirs finement cristallisés.

Ces bancs calcaires sont inconnus dans le flysch du Pinde, au moins en Crète.

d) Enfin, seule la séquence de l'unité de Miamou comporte des niveaux très particuliers de grès grossiers, voire même des lentilles conglomératiques à galets de serpentine surmontés par des bancs de calcaire épais de quelques mètres au plus.

Ceci est net dans les affleurements de Ajios Joannis. Ces bancs calcaires forment souvent des lentilles intimement liées aux conglomérats, ces derniers passant progressivement vers le haut aux bancs calcaires. Des passées gréseuses existent au sein des bancs calcaires et envahissent progressivement leur sommet. On observe enfin un passage progressif à une séquence périto-gréseuse rythmique.

Les calcaires renferment une macrofaune néritique, et en particulier d'abondants polypiers qui n'ont pu être dégagés dans le cas le plus fréquent de calcaires massifs. Heureusement, il existe, aussi bien à Ajios Joannis qu'à Miamou, des niveaux marneux, toujours caractérisés par leur couleur gris-bleuté, intercalés dans les calcaires et renfermant une riche macrofaune de brachiopodes, polypiers, crinoïdes, échinidés et éponges qui sera partiellement étudiée ci-dessous. Cette faune est certainement d'âge Jurassique supérieur.

Il convient d'établir que cette faune permet de dater la formation et ne provient pas d'olistolithes. Les raisons suivantes le suggèrent.

1) Le contexte.

La formation terrigène contenant ces calcaires est très différente de toutes les autres connues en Crète, et contient *constamment au sein même des grès, des fragments de polypiers et de crinoïdes, ce qui n'est jamais le cas dans les autres unités.*

2) Les relations entre grès et calcaires.

Le passage est transitionnel, c'est-à-dire qu'on voit apparaître dans les conglomérats

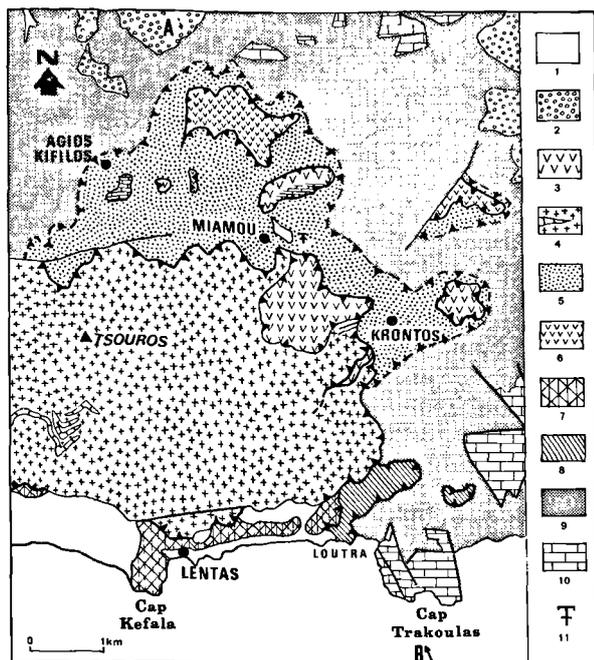


Fig. 2. — Carte schématique de la région de Miamou. 1 : Quaternaire. — 2 : Néogène. — *Nappe de l'Asteroussia* : 3 : Serpentes et gabbros. — 4 : Cristallin. — 5 : *Unité de Miamou*. — 6 : Diabases. — 7 : *Unité d'Arvi*. — 8 : *Nappe du Pinde*. — *Nappe de Gavrovo-Tripolitza* : 9 : *Flysch tertiaire*. — 10 : Série calcaire jurassique à Eocène moyen. A-B : Localisation de la fig. 3.

une matrice calcaire de plus en plus abondante, jusqu'à disparition des éléments clastiques. Dans la zone de transition, les calcaires récifaux montrent des galets roulés de grès entourés par une croûte alguaire.

Les fossiles jurassiques trouvés dans les bancs calcaires datent donc bien la formation terrigène de Miamou. Celle-ci comporte aussi en plusieurs endroits, jalonnant des cisaillements au sein de l'unité, des niveaux de diabase et de radiolarites, qui peuvent avoir une assez grande extension, comme c'est le cas par exemple à 2 km environ au Nord de Miamou.

C) Descriptions antérieures.

Cayeux (1903) a signalé qu'il existait "au pied Ouest du Massif de l'Ida" des gisements fossilifères qu'il attribuait au Kimméridgien, formés par des récifs reposant sur des conglomérats et caractérisés par leur abondance en Brachiopodes et polypiers. Il est fort probable qu'il s'agisse du gisement de Ajos Joannis.

Creutzburg et Papastamatiou (1966, p. 178) signalent que dans le flysch du Pinde existent des blocs de calcaires récifaux parfois jurassiques, parfois crétacés. Ils les interprètent comme des olistolithes. Il s'agit probablement des affleurements décrits ici, bien que leur localisation ne soit pas précise ("Crête méridionale").

Creutzburg et Papastamatiou (1966, p. 178) signalent que dans le flysch du Pinde existent des blocs de calcaires récifaux parfois jurassiques, parfois crétacés. Ils les interprètent comme des olistolithes. Il s'agit probablement des affleurements décrits ici, bien que leur localisation ne soit pas précise ("Crête méridionale").

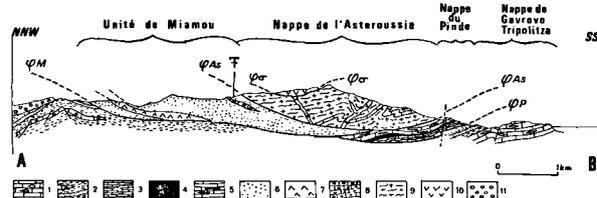


Fig. 3. — Coupe des Monts Asteroussia montrant la position de l'unité de Miamou.

ϕP : charriage du Pinde. — ϕM : charriage de l'unité de Miamou. — ϕAS : charriage de la nappe de l'Asteroussia. — $\phi \sigma$: contact anormal de base des ophiolites.

Nappe de Gavrovo-Tripolitza : 1 : Calcaires à Nummulites éocènes. — 2 : Flysch Priabonien-Oligocène.

Nappe du Pinde : 3 : Complexe infra-radiolaritique, Carnien à Jurassique moyen supérieur. — 4 : Radiolarites. — 5 : "Premier flysch", calcaires en plaquettes et flysch, Turonien à Eocène moyen.

Unité de Miamou : 6 : Série flyschoides. — 7 : Diabases. — 8 : Niveau calcaire Kimméridgien.

Nappe de l'Asteroussia : 9 : Complexe métamorphique catazonal. — 10 : Ophiolites. — 11 : Tortonien discordant.

D) Essai de corrélations.

Par sa position structurale — au-dessus de la nappe du Pinde — l'unité de Miamou semble se situer à la limite des zones helléniques externes et internes. Plus particulièrement, sa nature terrigène et son âge Jurassique supérieur permettraient de la rattacher à deux unités structurales connues : soit la formation volcano-sédimentaire sous-jacente aux ophiolites connue en Yougoslavie et en Grèce continentale (= formation sh 1, Tataris, 1967-1972), soit le flysch bosniaque de Yougoslavie (Blanchet, 1966) et en Grèce continentale (= formation sh 2 Tataris, 1972 ; = flysch béotien Celet et Clément, 1971).

Le flysch bosniaque-béotien débute au Tithonique (?) berriasien. C'est un flysch typique

pélito-gréseux admettant des intercalations de calcaire à Calpionelles, généralement assez peu tectonisé, sans intercalations volcanogènes.

Au contraire, la formation volcanosédimentaire sh 1 et l'unité de Miamou ont en commun d'être des complexes chaotiques terrigènes plus ou moins riches en diabases et en radiolarites. Tataris (1972) caractérise la formation sh 1 en Attique, comme un flysch riche en roches vertes, d'âge ante-Kimméridgien-Tithonique, tandis qu'en Yougoslavie la formation volcanosédimentaire (= Diabas-Hornstein) monte jusque dans le Jurassique terminal (Aubouin et al., 1970, p. 1071). Etant donné que la faune du Miamou ne semble pas être tithonique, mais plus ancienne (Kimméridgien ?), et surtout en raison de la présence de diabases et radiolarites associées, c'est plutôt à la formation volcanosédimentaire sh 1 que nous tenterons de rattacher l'unité de Miamou.

II. — PALEONTOLOGIE

A) Les Madréporaires (L. B.)

L'étude du matériel récolté a permis de reconnaître un Spongiaire, deux Hydrozoaires

(un Stromatopore et *Cladocoropsis mirabilis*) et dix-huit espèces de Madréporaires.

Ces dix-huit espèces se répartissent en treize genres dont neuf sont constructeurs. Si l'on compare cette faune de la Crète à celle recueillie par Clément (Beauvais, 1972) dans l'Attique, il ne fait aucun doute que pendant le Jurassique supérieur régnaient, dans le bassin méditerranéen, des conditions climatiques favorables au développement des Coraux constructeurs tout à fait identiques à celles qui existaient à la même époque dans le Jura français, suisse et würtembourgeois. Le tableau suivant, dans lequel nous donnons la répartition stratigraphique et géographique des espèces, permet de corroborer cette opinion et de confirmer l'âge kimméridgien donné par Cayeux (1903) pour ces formations à Madréporaires de la Crète méridionale. Ce tableau montre en effet un pourcentage nettement plus élevé d'espèces kimméridgiennes (40 % des espèces se rencontrent dans le Kimméridgien contre 6,66 % dans le Tithonique, 20 % à la fois dans le Kimméridgien et le Séquanien, 13,33 % dans le Séquanien, 6,66 % dans l'Argovo-Séquanien et 13,33 % dans l'Argovien) et une remarquable communauté d'espèces avec les couches kimméridgiennes de Nattheim.

	ARGOVIEN	SEQUANIEN	KIMMERIDGIEN	TITHONIQUE
<i>Cryptocoenia nivernensis</i> Beauvais		Nièvre Attique		
<i>Cryptocoenia minima</i> (Etallon)		Nièvre - Suisse		
<i>Stylina valfinensis</i> Etallon			Valfin	Stramberg
<i>Montlivaltia obconica</i> (Münster)			Nattheim	
<i>Montlivaltia uricornis</i> Milaschew.			Nattheim	
<i>Montlivaltia turgida</i> Milaschew.			Nattheim	
<i>Montlivaltia gigas</i> de Fromental	H ¹ ^e -Saône, Suisse	Bourges		
<i>Montlivaltia cf. tubicina</i> Koby			Suisse	
<i>Pleurostylina corallina</i> de Fromental	H ¹ ^e -Saône			
<i>Diplaraea elegans</i> (Milaschew).		Portugal ?	Nattheim	
<i>Thamnasteria nicoleti</i> Koby		Suisse - Nièvre Portugal	Valfin et Portugal	
<i>Dimorphastraea heteromorpha</i> (Quenstedt) .			Nattheim	
<i>Dimorphastraea concentrica</i> Becker			Nattheim	
<i>Acrosmilia gregoryi</i> (Koby)		Portugal	Suisse	
<i>Microsolena julii</i> Etallon	Suisse, H ¹ ^e -Saône			

Sous-Ordre STYLINIDA Alloiteau, 1952

Famille STYLINIDAE d'Orbigny, 1851

Genre *CRYPTOCOENIA* d'Orbigny, 1847

CRYPTOCOENIA NIVERNENSIS Beauvais

Synonymie :

v. 1964. *Cryptocoenia nivernensis* Beauvais, p. 125, Pl. VII, fig. 6.

Dimensions :

D : 2 à 4 mm ; c à c : 3 à 5 mm ; N_s : 12 à 18 (6 S₁, 6 S₂ et quelques S₃) (*).

Localité : Miamou (Monts Asteroussia).

Description.

Polypier colonial, massif, plocoïde. Les polypiérites subcylindriques sont séparés par une périthèque relativement étroite dont la surface, très usée, paraît porter de courtes côtes. Les calices sont subcirculaires, peu saillants et peu profonds. Le bourgeonnement est actif, intercalicinal. La surface calicifère est convexe, très irrégulière. Les éléments radiaires sont des costo-septes légèrement débordants, compacts, droits, libres, à section bicunéiforme, disposés en symétrie radiaire d'ordre six ; les 6 S₁ s'étalent sur les planchers et leur largeur atteint environ le tiers du diamètre calicinal ; la largeur des 6 S₂ est approximativement égale au tiers de celle des S₁ ; les S₃ sont réduits à l'état de filets muraux. Le bord distal est granulé et les faces latérales sont malheureusement inobservables. Endothèque et exothèque tabulaires, formées de dissépiments horizontaux et de planchers plus ou moins épais. Les septes et les côtes s'étalent sur les planchers. Pas de columelle. Muraille parathécale très peu débordante.

Rapports et différences.

Cette espèce est très voisine de l'espèce de Goldfuss *Cryptocoenia sexradiata* qui est une espèce très répandue dans tout le Juras-

(*) Nous désignons par D, le plus grand diamètre des calices ; d, le plus petit diamètre des calices ; c à c, la distance entre deux calices voisins ; h, la hauteur du polypier ; N_s, le nombre de septes par calice ; d_s, la densité septale au bord supérieur du calice ; et d_t, la densité trabéculaire mesurée au bord supérieur des septes.

sique supérieur ; elle s'en distingue par la taille et l'espacement légèrement plus élevés de ses calices, elle ne pourrait en être, en fait, qu'une simple variété.

Répartition stratigraphique et géographique.

Séquanien de la Nièvre.

CRYPTOCOENIA MINIMA (Etallon)

Synonymie :

1862. *Cyathophora minima* Thurmann et Etallon, p. 373, Pl. 52, fig. 9.

v. 1964. *Cryptocoenia minima* (Etallon) in Beauvais, p. 124.

Dimensions :

D : 1 à 1,2 mm ; c à c : 1 à 1,5 mm ; N_s : 12.

Localité : Ajios Joannis (à 8 km au Nord de Ajia Galini).

Description.

Cette très petite espèce, très caractéristique, a été très bien décrite par Etallon.

Répartition stratigraphique et géographique.

Séquanien de la Suisse et de la Nièvre.

Genre *STYLINA* Lamarck, 1816

STYLINA VALFINENSIS Etallon

(Pl. X, fig. 1)

Synonymie :

1860. *Stylina valfinensis* Etallon, p. 64.

1861. *Stylina valfinensis* Etal. in de Fromentel, p. 186.

v. 1881. *Stylina valfinensis* Etal. in Koby, p. 77, Pl. 15, fig. 2.

v. 1964. *Stylina valfinensis* Etal. in Beauvais, p. 137.

Dimensions :

D : 2,5 à 4 mm ; c à c : 3 à 5 mm ; N_s : 24 (6 S₁ + 6 S₂ + 12 S₃) ; N_c : 48.

Localité : Miamou.

Description.

Colonie massive, plocoïde, presque sphérique, avec une surface inférieure de fixation subplane, très étroite et dépourvue d'holothèque. La face calicifère subsphérique, assez élevée, présente des calices circulaires nombreux et serrés, légèrement saillants et très peu profonds ; ils sont réunis par une périthèque très

étroite à côtes non confluentes. Les éléments radiaires sont de larges costo-septes compacts, disposés en symétrie radiaire d'ordre six (les 6 S_1 sont larges et épais, bicunéiformes, à bord interne effilé ou arrondi, rarement claviforme, les 6 S_2 sont presque aussi larges, mais plus minces que les S_1 , les 12 S_3 sont très minces et leur largeur atteint environ la moitié de celle des S_2 , les S_4 sont abortifs). Le bord supérieur est armé de grosses dents elliptiques et les faces latérales portent de gros granules peu nombreux, alignés à la fois en rangées et en files. L'endothèque et l'exothèque sont constituées de dissépiments minces, cellulieux, abondants. Pas de planchers. Présence d'une columelle styliforme souvent aplatie qui se soude parfois au bord d'un S_1 ou de deux S_1 opposés. Muraille parathécale débordante.

Rapports et différences.

Nous attribuons à cet échantillon le nom de *Stylina valfinensis* Etal., car chez cette espèce la columelle est aplatie et souvent soudée à un S_1 ou à deux S_1 opposés et le bord interne des éléments radiaires S_1 et S_2 est souvent claviforme ; toutefois, chez cette espèce, les calices sont moins serrés que sur l'échantillon étudié ici. *Stylina cupuliformis* Koby du Séquanien-Kimméridgien de Outeiro-Pragão (Portugal), possède, par contre, la même forme générale : « forme globuleuse presque sphérique fixée par un point d'attache très étroit » et, de plus, ses calices sont très serrés et se touchent généralement ; mais, à la différence de *Stylina valfinensis*, le diamètre des calices est plus élevé et ceux-ci sont beaucoup plus saillants au-dessus de la surface calicifère. Nous pensons que l'étude des espèces-types permettra de les rassembler dans une seule et même espèce.

Répartition stratigraphique et géographique.

Kimméridgien inférieur de Valfin.

Sous-Ordre ASTRAEOIDA Alloiteau, 1952

Famille MONTLIVALTIIDAE Dietrich, 1926
emend. Alloiteau, 1952

Genre MONTLIVALTIA Lamouroux, 1821

Remarque : A la suite de Alloiteau, nous avons maintes fois affirmé qu'une révision

complète du genre *Montlivaltia* est nécessaire, car les auteurs ont placé dans cette subdivision taxonomique de nombreux spécimens de position systématique certainement très variée. De plus, au sein même du genre *Montlivaltia* s. str., les déterminations spécifiques ont jusqu'à présent été effectuées d'une façon irrationnelle. A notre avis, seule une étude statistique sérieuse peut permettre de distinguer les variations dimensionnelles des espèces de celles des individus et ainsi d'effectuer des déterminations spécifiques véritablement objectives. En attendant de pouvoir effectuer ce travail qui devra porter sur un très grand nombre d'individus et qui sera la refonte complète des déterminations spécifiques du genre *Montlivaltia*, nous avons déterminé les espèces étudiées ici de la façon classique et arbitraire, en comparant les dimensions prises sur les échantillons aux mesures effectuées sur les espèces-types.

MONTLIVALTIA OBCONICA (Münster)

(Pl. X, fig. 2)

Synonymie :

- 1829. *Anthophyllum obconicum* Münster in Goldfuss, p. 107, taf. 37, fig. 14.
- 1858. *Anthophyllum obconicum* Münster in Quenstedt, p. 708, tab. 86, fig. 8.
- 1876. *Montlivaltia obconica* Münster in Becker et Milaschewitz, p. 196, taf. 44, fig. 1.
- 1876. *Montlivaltia valida* Becker et Milasch., p. 206, taf. 47, fig. 3.
- 1876. *Montlivaltia nidiformis* Becker et Milasch., p. 205, taf. 47, fig. 1.
- 1881. *Anthophyllum obconicum* pp. Münster in Quenstedt, p. 638, taf. 167, fig. 1, 2, 4-9, 15.
- ? 1883. *Montlivaltia obconica* Münst. in Koby, p. 117, Pl. 43, fig. 3-4.
- 1885. *Anthophyllum obconicum* Münst. in Quenstedt, p. 1008, fig. 381.
- 1896. *Montlivaltia obconica* Münst. in Ogilvie, p. 195, taf. 13, fig. 4.
- 1896. *Montlivaltia nidiformis* Milasch. Ogilvie, p. 197.
- ? 1905. *Monstivaltia obconica* Münst. in Koby, p. 70, Pl. 30, fig. 7.
- ? 1913. *Montlivaltia obconica* Münst. in Speyer, p. 215.
- ? 1954. *Montlivaltia obconica* Münst. in Geyer, p. 173, fig. 14, fig. 5.

Dimensions :

D : 72 mm ; d : 60 mm ; h : 115 mm ; N_s : 220 environ ; d_s : 13-14 par 10 mm ; longueur de la fossette calicinale : 8 mm.

Localité : Miamou.

Rapports et différences.

Cette espèce est caractérisée par sa taille élevée, le nombre de ses éléments radiaires qui dépasse 200 et sa fossette calicinale allongée.

Répartition stratigraphique et géographique.

Kimméridgien de Nattheim, Tithonique de Konikau (couches de Stramberg).

MONTLIVALTIA URICORNIS Milaschewitz

Synonymie :

1876. *Montlivaltia uricornis* Milaschewitz, p. 204, tab. 43, fig. 7.

Dimensions :

D : 37 mm ; d : 30 mm ; N_s : 120 environ ; d_s : 6-10 par 5 mm.

Localité : Miamou.

Rapports et différences.

L'espèce étudiée ici présente les mêmes dimensions que le type décrit par Milaschewitz.

Répartition stratigraphique et géographique.

Kimméridgien de Nattheim.

MONTLIVALTIA TURGIDA Milaschewitz

Synonymie :

1876. *Montlivaltia turgida* Milaschewitz, p. 206, tab. 47, fig. 2.

Dimensions :

D : 29/33 mm ; diamètre de la partie la plus renflée du polypier : 35/47 mm ; h : approximativement 57 mm ; N_s : 95 (comptés dans la partie rétrécie du calice, c'est-à-dire dans le calice rejuvénescant) ; d_s : 8 par 5 mm.

Localité : Miamou.

Rapports et différences.

L'échantillon étudié possède les dimensions et le mode de croissance par rejuvénescence décrits par Milaschewitz chez sa *Montlivaltia turgida*.

Répartition stratigraphique et géographique.

Kimméridgien de Nattheim.

MONTLIVALTIA GIGAS de Fromentel

(Pl. X, fig. 3)

Synonymie :

v. 1861. *Montlivaltia gigas* de Fromentel, p. 117.

v? 1862. *Montlivaltia grandis* Thurmann et Etallon, p. 378, Pl. 53, fig. 6.

v. 1864. *Montlivaltia gigas* de Fromentel, Pl. 3, fig. 3.

v. 1888. *Epismilia grandis* Etallon in Koby, p. 439, Pl. 42, fig. 2.

v. 1964. *Montlivaltia gigas* de Fromentel in Beauvais, p. 157, Pl. XV, fig. 1-2.

Dimensions :

D : 34/41 mm ; N_s : environ 180 ; d_s : 7 par 5 mm.

Localité : Miamou.

Rapports et différences.

Les échantillons de la collection Bonneau sont en tous points identiques à l'holotype et à tous les échantillons que nous avons rapportés à cette espèce et que nous avons décrits en 1964.

Répartition stratigraphique et géographique.

Argovien supérieur de la Caquerelle (Jura suisse), de Champlitte (Haute-Saône) ; Séquanien de Bourges (Cher).

MONTLIVALTIA cf. TUBICINA Koby

Synonymie :

1883. *Montlivaltia tubicina* Koby, p. 145, Pl. 32, fig. 14.

Dimensions :

D : 25 mm ; d : 20 mm ; N_s : 105 environ ; d_s : 6 à 7 par 5 mm.

Localité : Miamou.

Rapports et différences.

L'échantillon de la collection Bonneau est très mal conservé ; toutefois, ses dimensions et sa forme un peu recourbée le rapprochent de l'holotype de *M. tubicina* Koby.

Répartition stratigraphique et géographique.

L'holotype provient du Ptérocérien (= Kim-méridgien) du Vorbour (Suisse).

Sous-Ordre AMPHIASTRAEIDA Alloiteau, 1952, emend. Beauvais, 1971 et 1973

Famille AMPHIASTRAEIDAE Ogilvie, 1897

Sous-famille AULASTRAEINAE Beauvais, 1973

Genre *PLEUROSTYLINA* de Fromentel, 1956

PLEUROSTYLINA CORALLINA de Fromentel
(Pl. X, fig. 4)

Synonymie :

v. 1856. *Pleurostylina corallina* de Fromentel, p. 854.

v. 1964. *Pleurostylina corallina* de Fromentel in Beauvais, p. 202, Pl. XXII, fig. 2.

Dimensions :

D : 3,5 à 9 mm ; c à c : 4 à 8 mm ; N_s : environ 20.

Localité : 2 kilomètres au Nord d'Ajios Ioannis.

Description.

Polypier colonial massif, cérioïde, en forme de lame épaisse. La face calicifère, légèrement convexe, montre des calices polygonaux, très irréguliers, soudés par leur muraille multilamellaire. Les polypiérites sont enveloppés dans un marginarium périphérique dans les poches duquel se produit le bourgeonnement intracalical marginal. Chaque lame de la muraille semble posséder une structure trabéculaire qui consiste en un alignement de petites trabécules élémentaires parallèles entre elles et perpendiculaires aux faces de chaque lame. La lame la plus interne de la muraille délimite une cavité calicinale polygonale ou circulaire dans laquelle apparaissent les éléments radiaires. Ceux-ci sont des septes compacts, libres, disposés en symétrie bilatérale marquée par le développement très important d'un septé S₁ (septé majeur) qui est beaucoup plus large que les autres et épaissi en massue ; le septé opposé à ce septé majeur est très mince et très étroit ; les autres septes sont également minces et étroits, difficilement observables à cause de la forte recristallisation de l'échan-

tillon. L'ornementation du bord distal et des faces latérales est également invisible. Endothèque abondante, vésiculeuse. Présence de pseudo-planchers. Pas de columelle.

Rapports et différences.

Le genre *Pleurostylina* est très voisin du genre *Amphiastraea*, il s'en distingue cependant par la présence d'un marginarium constant : chez *Amphiastraea*, le marginarium n'apparaissant qu'au moment du bourgeonnement.

Répartition stratigraphique et géographique.

Argovien supérieur de la Haute-Saône.

Sous-Ordre FUNGIIDA Duncan, 1884

Famille HAPLARAEIDAE Vaughan et Wells, 1943 emend. Alloiteau, 1952

Genre *DIPLARAEA* Milaschewitz, 1876

DIPLARAEA ELEGANS (Milaschewitz)

Synonymie :

1876. *Haplaraea elegans* Milaschewitz, p. 229, tab. 51, fig. 2.

? 1904. *Haplaraea fragilis* Koby, p. 127, Pl. XXVI, fig. 14-15.

1954. *Diplaraea elegans* (Milasch.) in Geyer, p. 171, tab. 14, fig. 3.

Dimensions :

D : 31 mm ; d : 20 mm ; N_s : environ 120.

Localité : Miamou.

Description.

Nous ne possédons qu'un fragment de ce Madréporaire de forme cylindro-conique aplatie présentant un calice en voie de bourgeonnement. Le bourgeonnement est intracalical marginal, par fissiparité. La surface externe, presque entièrement masquée par de la gangue, est recouverte d'une épaisse épithèque qui moule les côtes et qui paraît plissée à la fois transversalement et verticalement. Les éléments radiaires sont très irrégulièrement perforés, anastomosés au bord interne et constitués de trabécules divergentes. La fossette calicinale

elliptique est occupée par une columelle spongieuse formée par le bord interne des éléments radiaires et par des dissépinements. Endothèque abondante. Synapticules peu nombreuses. Les faces latérales des septes semblent ornées de gros granules. La muraille est inobservable.

Rapports et différences.

Cet échantillon possède une structure d'*Haplaireidae* indiscutable. A première vue, le polypier semble simple et possède les mêmes dimensions que l'espèce de Milaschewitz *Haplaraea elegans*. Toutefois, après avoir effectué un polissage transversal, nous avons pu observer qu'il existait deux centres calicinaux reliés entre eux par des septes de vallée. Pas plus qu'entre les genres *Montlivaltia*, *Latiphyllia* et *Thecosmilia*, il n'est aisé d'établir une limite entre les genres *Haplaraea* et *Diplaraea*. Geyer, en 1954, a décrit une espèce qui possède les mêmes dimensions qu'*Haplaraea elegans* Milasch. et il a rapporté cette espèce au genre *Diplaraea*. L'espèce *Haplaraea fragilis* Koby possède également les mêmes dimensions qu'*H. elegans* Milasch., il est permis de penser que nous sommes en présence d'un fragment de branche de *Diplaraea*.

Nous noterons de plus que les échantillons figurés par Milaschewitz ont une épithèque usée, visible seulement sous forme de lambeaux et ne paraissant pas plissée longitudinalement comme semble l'être celle qui revêt l'échantillon crétois.

Répartition stratigraphique et géographique.

Kimméridgien de Nattheim; Séquanien du Portugal ?

Famille THAMNASTERIIDAE
Vaughan et Wells, 1943, emend. Alloiteau, 1952

Genre THAMNASTERIA Lamouroux, 1821

THAMNASTERIA NICOLETI Koby

Synonymie :

v. 1887. *Thamnasteria nicoleti* Koby, p. 374, Pl. 103, fig. 1.

1904. *Thamnasteria nicoleti* Koby, p. 118, Pl. XXII, fig. 6, 7.

v. 1964. *Thamnasteria nicoleti* Koby in Beauvais, p. 214, Pl. XXV, fig. 6 et Pl. XXVII, fig. 3.

Dimensions :

D : 3 à 4 mm ; c à c : 2 à 5 mm ; N_s : 24 à 32 ; d_s : 5 à 6 par 2 mm ; d_t : 4 par 1 mm.

Localité : Miamou.

Description.

Le spécimen de la collection Bonneau est tout à fait identique à l'échantillon de la Suisse. Nous ne redonnerons pas ici sa description.

Répartition stratigraphique et géographique.

Séquanien de la Suisse, de la Nièvre et du Portugal ; Kimméridgien de Valfin et du Portugal.

Genre FUNGIASRAEA Alloiteau, 1952

FUNGIASRAEA sp.

Dimensions :

c à c : 10-11 mm ; N_s : 40 à 45 ; d_s : 4 à 5 par 2 mm.

Localité : Ajos Joannis (à 8 km au Nord de Ajia Gabini).

Description.

Colonie thamnastéroïde, massive. La face calicifère est convexe et la face inférieure, subplane, est recouverte d'une épaisse holothèque plissée concentriquement. L'échantillon est très mal conservé, sa face calicifère est encroûtée et les calices ne sont pas visibles ; seule une section transversale polie a permis de distinguer que les éléments radiaires sont des lames biseptales un peu ondulées, à perforations éparses. La columelle est pariétale spongieuse, l'endothèque abondante et les synapticules rares. Pas de muraille.

Rapports et différences.

Les dimensions ont été prises sur une section transversale où trois calices seulement étaient visibles, nous ne pouvons donc pas donner à cet échantillon de détermination spécifique valable, nous pouvons toutefois signaler qu'il se rapproche de *Fungiastraea gillieronii*

(Koby) dont nous avons révisé l'holotype en 1964 et que nous avons rencontré dans l'Argovien de la Suisse et de la Haute-Saône et dans le Séquanien de la Nièvre.

Genre *DIMORPHOFUNGIA* nov. gen.

Espèce-type : *Dimorphofungia aubouini* nov. sp.

DIMORPHOFUNGIA AUBOUINI nov. sp.

(Pl. X, fig. 5 ; Pl. XI, fig. 1)

Dimensions :

D du polypier : 43/49 mm ; h : 19 mm ; D du calice central : 10 à 12 mm ; distance du calice central à la première couronne de calices : 5 à 10 mm ; c à c dans une même série : 5 à 10 mm ; N_s dans le calice central : environ 130 ; d_s : 9 à 12 par 2 mm ; d_c : 12 par 2 mm.

Localité : Miamou.

Description.

Petite colonie fungiforme, dimorphastéroïde. Face calicifère subplane, portant des calices groupés en séries concentriques autour d'un calice central à peine plus développé que les autres. Face inférieure conique, peu élevée, recouverte d'une épaisse holothèque plissée concentriquement. Les éléments radiaires sont des lames biseptales très fines et très serrées, nombreuses, souvent géniculées, subcompactes, à perforations rares, surtout localisées près du bord interne. Bord distal perlé. Columelle pariétale papilleuse bien développée. Dissépiments minces et assez nombreux. Synapticules bien développés.

Rapports et différences.

Cette espèce pourrait être classée dans le genre *Astraeofungia*, mais son bourgeonnement circumoral qui donne naissance à une colonie dimorphastéroïde semble être un caractère assez important pour justifier la création d'un nouveau genre que nous dédions à Monsieur le Professeur Aubouin.

Famille SYNASTRAEIDAE Alloiteau, 1952

Genre *DIMORPHASTRAEA* de Fromentel, 1857

DIMORPHASTRAEA HETEROMORPHA
(Quenstedt)

(Pl. XI, fig. 4)

Synonymie :

1858. *Thamnastraea heteromorpha* Quenstedt, p. 707, tab. 86, fig. 5.
1875. *Dimorphastraea heteromorpha* Becker et Milasch., p. 178.
1881. *Thamnastraea heteromorpha* Quenstedt, p. 808, tab. 175, fig. 4-5.
1896. *Dimorphastraea heteromorpha* Quenst. in Ogilvie, p. 226, Pl. 9, fig. 6.
1954. *Dimorphastraea heteromorpha* (Quenst.) in Geyer, p. 159, taf. 12, fig. 7.

Dimensions :

D de la colonie : 75/96 mm ; D du calice central : 20/28 mm ; distance du calice central à la première couronne de calices circumoraux : 12 à 16 mm ; distance entre les séries : 9 à 15 mm ; c à c dans une même série : 5 à 7 mm ; d_s : 5 à 7 par 5 mm ; d_c : 4-5 par 2 mm ; N_s dans le calice central : environ 80.

Localité : Miamou.

Description.

L'échantillon possède tous les caractères du genre *Dimorphastraea* et la densité septale élevée de l'espèce *D. heteromorpha*.

Répartition stratigraphique et géographique.

Kimméridgien de Nattheim.

DIMORPHASTRAEA CONCENTRICA Becker

Synonymie :

1875. *Dimorphastraea concentrica* Becker et Milasch., p. 177, tab. 41, fig. 4.
1954. *Dimorphastraea concentrica* Beck. et Mil. in Geyer, p. 159, tab. 12, fig. 5.
1955. *Dimorphastraea concentrica* Beck. et Mil. in Geyer, p. 207.

Dimensions :

D de la colonie : 30 mm ; h de la colonie : 6 à 10 mm ; D du calice central : 7 mm ; distance des séries : 4 à 6 mm ; c à c dans une même série : 5 à 6 mm ; d_s : 7 à 8 par 2 mm.

Localité : Miamou.

Répartition stratigraphique et géographique.

Kimméridgien de Nattheim.

Genre *ACROSMILIA* d'Orbigny, 1849

ACROSMILIA GREGORYI (Koby)

(Pl. X, fig. 6 ; Pl. XI, fig. 2)

Synonymie :

- ? 1886. *Leptophyllia portlandica* Koby, p. 327, Pl. 93, fig. 13.
1904. *Trochophlegma gregoryi* Koby, p. 126, Pl. XXV, fig. 19.

Dimensions :

D : 40 mm ; d : 34 mm ; h : 16 mm ; N_s : environ 240 ; d_s : 5 par 2 mm ; d_t : 4 à 5 par 2 mm.

Localité : Miamou.

Description.

Polypier simple, fungiforme, peu élevé. Face inférieure subconique avec une fossette de fixation très excentrique. Epithèque plissée concentriquement et laissant voir les côtes dont le bord externe est moniliforme. Bord calicinal tranchant. La face calicifère est subplane ou légèrement déprimée. L'ambitus est elliptique, très légèrement lobé. Les éléments radiaires sont des costo-septes irrégulièrement perforés, minces, nombreux, serrés, ondulés ; le bord distal est armé de fortes dents elliptiques et irrégulières. Fossette calicinale elliptique et profonde. Endothèque très abondante. Synaptiques bien développées. Il existe probablement au fond de la fossette calicinale une petite columelle pariétale spongieuse. Muraille synapticulothécale.

Rapports et différences.

Comme Wells *in* Moore, nous plaçons le genre *Acrosmilia* dont le bord distal des éléments radiaires est armé de fortes dents elliptiques, dans la famille des *Synastraeidae*. L'échantillon de la Crète que nous étudions ici possède tous les caractères décrits par Koby pour son espèce *Trochophlegma gregoryi*. Le genre *Trochophlegma*, qui a été placé par plusieurs auteurs dans les *Microsolenidae*, devra être révisé. Mais il est certain que l'espèce décrite par Koby et à laquelle nous rapportons notre spécimen n'est pas un *Microsolenidae* puisque Koby indique « une perforation irrégulière ». Il ne fait aucun doute que *Trochophlegma gregoryi* Koby doit être reclassé dans le genre *Acrosmilia*. De plus, il nous semble que l'espèce

décrite par Koby en 1886 sous le nom de *Leptophyllia portlandica* soit très voisine de *A. gregoryi* ; elle ne s'en différencie que par le nombre un peu plus faible de ses éléments radiaires. *A. cupulata* (Koby) semble également très proche de *A. gregoryi*, elle ne s'en distingue que par un calice circulaire et des septes un peu moins nombreux.

Répartition stratigraphique et géographique.

Séquanien du Portugal, Ptérocerien du Vorbourg (Suisse).

Famille MICROSOLENIDAE Koby, 1890

Genre MICROSOLENA Lamouroux, 1821

MICROSOLENA JULII Etallon

Synonymie :

- v. 1862. *Microsolena julii* Thurmann et Etallon, p. 410, Pl. 58, fig. 2.
1887. *Microsolena julii* Etallon *in* Koby, p. 391, Pl. 106, fig. 3.
v. 1964. *Microsolena julii* Etallon *in* Beauvais, p. 229.

Dimensions :

c à c : 2,5 à 5 mm ; d_s : 9 par 2 mm ; d_t : 8 à 9 par 2 mm.

Localité : Miamou.

Répartition stratigraphique et géographique.

Argovien supérieur du Jura suisse et français.

Genre SEMELOSERIS Thomas, 1935

SEMELOSERIS ASTEROUSSIIENSIS nov. sp.

(Pl. X, fig. 7 ; Pl. XI, fig. 3)

Dimensions :

D de la colonie : 24 mm ; d de la colonie : 16 mm ; h : 6 à 10 mm ; c à c : 3,5 à 6 mm ; N_s dans le calice principal : 70 environ ; N_s dans les calices latéraux : 40 à 50 ; d_s : 7 à 9 par 2 mm ; d_t : 6 à 10 par 2 mm.

Localité : Miamou.

Description.

Petit polypier colonial fungiforme, thamnasterioïde. La face inférieure tronconique, peu

élevée, est fixée par une large fossette de fixation et montre des lambeaux d'une holothèque plissée concentriquement. L'ambitus de la colonie est bilobé. Face calicifère subplane présentant un grand calice central flanqué de calices latéraux plus petits qui semblent eux-mêmes être en voie de bourgeonnement circumoral. Les éléments radiaires sont des lames biseptales entièrement et régulièrement perforées; leur bord distal est moniliforme. Les grosses perles qui ornent ce bord distal sont elliptiques de taille et de densité assez inégales. Il existe une columelle papilleuse faible.

Rapports et différences.

Nous ne connaissons jusqu'à présent de ce genre que deux espèces provenant toutes deux du Bathonien. Cette espèce nouvelle se distingue de ses congénères bathoniennes par l'irrégularité de la taille et de la densité des dents du bord distal.

Genre *DIMORPHARAEA* de Fromentel, 1861

DIMORPHARAEA sp.

Dimensions :

d_s à l'ambitus : 9 à 10 par 2 mm ; d_c : 10 à 12 par 2 mm.

Localité : Miamou.

Description.

Nous possédons deux petits échantillons très mal conservés dont la face calicifère est complètement incrustée de petits galets et de débris de toutes sortes. Ces échantillons possèdent la structure septale en treillis caractéristique des *Microsolénidés* et les calices que l'on peut distinguer à la périphérie de la colonie semblent groupés en séries circulaires. Aucun autre caractère n'est observable sur ces spécimens.

B) Les Brachiopodes (F.A. M.)

CRURALINA SUBSTRIATA (Schlotheim)

(Pl. XI, fig. 6)

1820. *Terebratulina substriata* Schlotheim.
86 échantillons.

Cette espèce a été décrite dans l'Oxfordien supérieur du Wurtemberg et a également été figurée par Suess (1858) parmi la faune tithonique de Stramberg (Moravie). Les structures squelettiques internes correspondent très bien aux figurations données par Smirnova (1972) pour les espèces du genre *Cruralina* Smirnova, 1966. 1) Les structures internes sont massives, particulièrement les crêtes internes des fossettes et la boucle crurale. 2) Les crêtes internes des fossettes portent des modifications qui ressemblent à des plaques de la charnière, mais ces modifications sont très précocement perdues. 3) La bandelette transversale est très serrée. Ces trois caractères sont typiques du genre. On voit aussi des traces du squelette spiculaire, comme l'a décrit Smirnova.

ISMENIA PECTUNCULOIDES (Schlotheim)

(Pl. XI, fig. 7)

1820. *Terebratulites pectunculoïdes* Schlotheim.
17 échantillons.

Cette espèce, décrite par Schlotheim, puis par Zittel (1870), provient de l'Oxfordien supérieur du Wurtemberg. La plupart des échantillons de Crète sont endommagés et il n'a pas été possible d'obtenir des coupes transversales satisfaisantes.

"*TEREBRATULA*" ? *IMMANIS* Zejszner

(Pl. XI, fig. 8 et 9)

1857. *Terebratula ? immanis* Zejszner.
13 échantillons.

Les échantillons appartiennent à un grand térébratulide, lisse, presque aussi large que long. La commissure antérieure paraît être faiblement biplissée; le foramen semble légèrement labié. Tous les spécimens de la Crète sont mal conservés. Parmi les espèces de térébratulides que l'on peut espérer trouver associées à *Cruralina substriata* et *Ismenia pectunculoïdes*, c'est *T. immanis* qui ressemble le plus aux échantillons étudiés ici. L'espèce-type a été récoltée dans le Jurassique supérieur de la

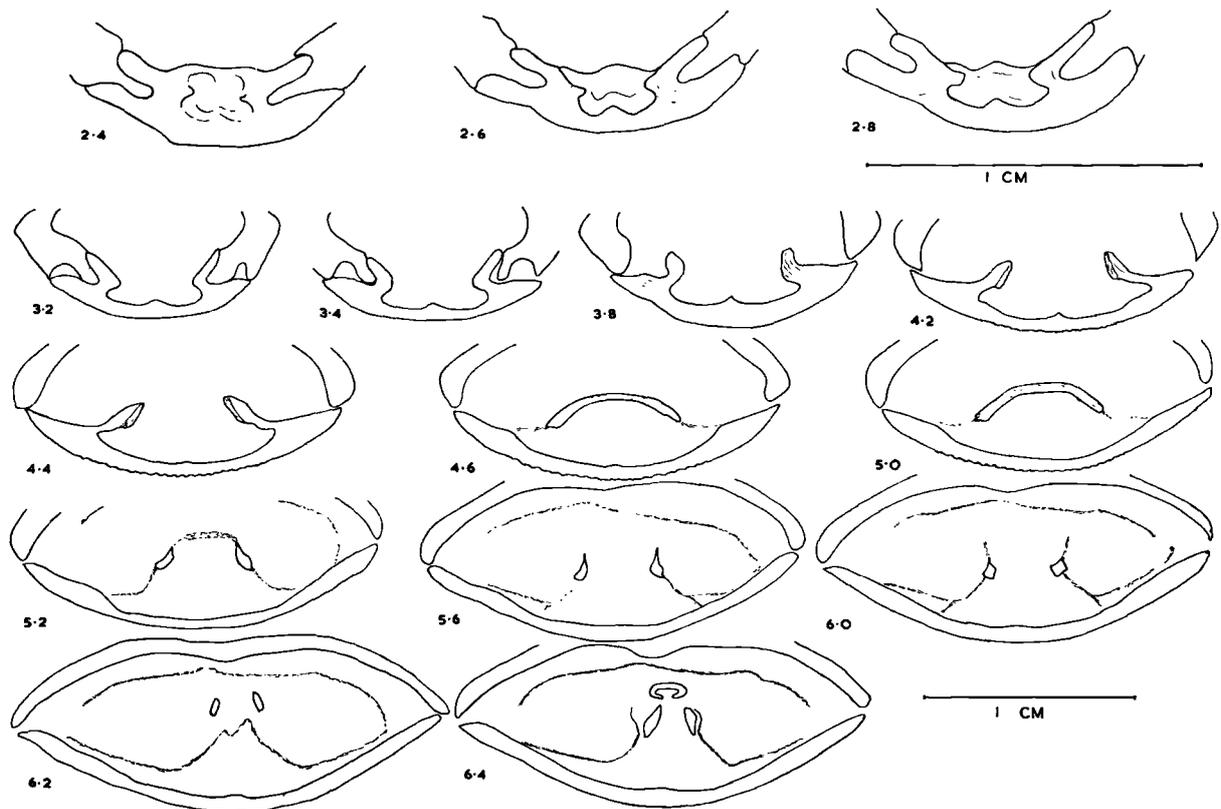


Fig. 4. — Coupes sériées de *Cruralina substriata* (Schlotheim).

Les coupes 2.4 à 2.8 sont à une échelle plus grande que les autres afin de montrer la structure du processus cardinal ; les crêtes internes des fossettes portent des modifications qui ressemblent à des plaques de la charnière. En 3.2 et 3.4, ces modifications sont déjà nettement tronquées. En 4.2 et 4.4, on voit les bases des crura, s'élevant directement des crêtes internes des fossettes et faisant, en 4.6 et 5.0, une boucle crurale. De 4.6 à 6.4, on voit des traces du squelette spiculaire du manteau.

région sud-est de Cracow ; Suess (1858) et Remes (1899) l'ont également rencontrée dans le Tithonique de Stramberg.

“*TEREBRATULA*” cf. *HAIDINGERI* Suess
(Pl. XI, fig. 10)

1853. *Terebratula haidingeri* Suess.
1 échantillon.

Un échantillon parmi les grands térébratulides de Crète possède une valve pédonculaire montrant une striation marquée et largement espacée. Il est comparable à la figure de Suess (1858, Pl. II) de *T. haidingeri*.

SEPTALIPHORIA cf. *ASTERIANA* (d'Orbigny)
(Pl. XI, fig. 5)

1849. *Rhynchonella asteriana* d'Orbigny.
9 échantillons.

Cette espèce a été originellement décrite dans les couches coralliennes (Jurassique supérieur) d'Escragnolles (Alpes-Maritimes). Suess (1858) l'a trouvée dans le Tithonique de Stramberg et Jacob et Fallot (1913) dans le Portlandien de l'Echaillon (près de Grenoble). Le matériel crétois est très mal conservé, mais Owen a pu pratiquer des coupes transversales dans un des échantillons et la détermination est fondée sur son avis.

BIBLIOGRAPHIE

- 1) AUBOUIN J., BLANCHET R., CADET J.P., CELET P., CHARVET J., CHOROWICZ J., COUSIN M. et RAMPNOUX J.P. (1970). — Essai sur la géologie des Dinarides. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, (7), 12, p. 1060-1095.
- 2) BEAUVAIS L. (1964). — Etude stratigraphique et paléontologique des formations à Madréporaires du Jurassique supérieur du Jura et de l'Est du Bassin de Paris. *Mém. S.G.F.*, N^o sér., t. XLIII, mém. n^o 100, 288 p., 38 pl. Paris.
- 3) BEAUVAIS L. (1972). — Trois espèces nouvelles de Madréporaires de l'Oxfordien supérieur de Grèce continentale (Province de Béotie). *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. XCII, p. 95-98, Pl. XI-XII, Lille.
- 4) BECKER E. et MILASCHEWITZ C. (1875-1876). — Die Korallen des Nattheimer Schichten. *Palaeontographica*, vol. XXI, p. 121-244, Pl. 36-51. Stuttgart.
- 5) BLANCHET R. (1966). — Sur l'âge tithonique-éocrétacé d'un flysch des Dinarides internes en Bosnie. Le Flysch de Vranduk (Yougoslavie). *C.R. somm. S.G.F.*, p. 401-402.
- 6) BONNEAU M. (1972). — La nappe métamorphique de l'Asteroussia, lambeau d'affinités pélagoniennes charrié jusque sur la zone de Tripolitza de la Crète moyenne (Grèce). *C.R. Ac. Sc.*, 275, p. 2303-2306.
- 7) CAYEUX L. (1903). — Existence du Jurassique supérieur et de l'Infracrétacé dans l'île de Crète. *C.R. séances Ac. Sc.*, t. CXXXV, p. 330-332. Paris.
- 8) CAYEUX L. (1914). — Notice des travaux scientifiques. Stratigraphie, p. 56-61. Protat, Imp. Mâcon.
- 9) CELET P. et CLEMENT G. (1971). — Sur la présence d'une nouvelle unité paléogéographique et structurale en Grèce continentale du Sud: l'unité du flysch béotien. *C.R. somm. S.G.F.*, p. 44-45.
- 10) CREUTZBURG N. et PAPASTAMATIOU J. (1966). — Neue Beiträge zur geologie der Insel Kreta. *Inst. Geol. and Subsurj. Research*, 11, 2, Athènes.
- 11) FROMENTEL E. de (1861). — Introduction à l'étude des Polypiers fossiles. *Mém. Soc. Emul. Doubs*, 357 p. Besançon.
- 12) GEYER O.F. (1964). — Die oberjurassische Korallenfauna von Württemberg. *Palaeontographica*, Bd. 104, Abt. A, p. 121-220, tab. IX-XVI. Stuttgart.
- 13) JACOB C. et FALLOT P. (1913). — Etude sur les Rhynchonelles portlandiennes, néocomiennes et mesocrétacées du Sud-Est de la France. *Soc. Paléont. Suisse*. Geneva, Mém. 39, 1-82.
- 14) KOPY F. (1881-1887). — Monographie des polypiers jurassiques de la Suisse. *Mém. Soc. Pal. Suisse*, 572 p., 130 pl. Bâle.
- 15) KOPY F. (1905). — Polypiers du Jurassique supérieur. Description de la faune jurassique du Portugal. *Comm. Serv. Géol. Portugal*, 167 p., 30 pl. Lisbonne
- 16) ORBIGNY A. d' (1849). — Paléontologie française, 4. Brachiopodes du Jurassique.
- 17) QUENSTEDT F.A. (1856-1858). — Der Jura. 842 p., 100 pl. Tübingen.
- 18) QUENSTEDT F.A. (1852-1885). — Handbuch der Petrefactenkunde. 3 edit. (1852, 1867 et 1882-85). Tübingen.
- 19) REMES M. (1899). — Beiträge zur Kenntniss der Stramberger Tithon. *Jb. geol. Reichsanst.*, Vienna, 49, 213-234.
- 20) SCHLOTHEIM E.F. von (1820). — Die Petrefactenkunde auf ihrem jetzigen Standpunkte durch die Beschreibung einer Sammlung versteinerter und fossiler Überreste der Thiers - und Pflanzenreichs des Vorwelt erläutert. 1, Gotha.
- 21) SMIRNOVA T.N. (1972). — Brachiopodes de la Crimée et du Caucase septentrional. *Akademia Nauk*, Moscou (en russe).
- 22) SUESS E. (1858). — Die Brachiopoden der Stramberger Schichten. *Beiträge Paläont. et Geol. Österreich-Ungarns Orients*, 1.
- 23) TATARIS Ath. (1967). — Recent researches on the structure of Salamis island and the opposite area of Perama. *Bull. Soc. Geol. Grèce*, (7), p. 36-51.
- 24) TATARIS Ath. (1972). — Recent results on the geology of Salamis island and Attiki area. *Bull. Soc. Geol. Grèce*, 9, p. 482-514.
- 25) THURMANN J. et ETALLON A. (1864). — *Lethea bruntrutana* ou Etudes paléontologiques et stratigraphiques sur le Jura bernois et en particulier les environs de Porrentruy. 500 p., 62 pl. *Mém. Soc. Sc. nat.*
- 26) ZEUSCHNER L. (ZEJSZNER) (1857). — Paläontologische Beiträge zur Kenntniss des weissen Jura-Kalkes von Inwald bei Wadowice. *Abh. k. Böhm. Gesell. der Wissenschaften*, Prague.
- 27) ZITTEL K.R. (1870). — Über den Brachial-Apparat bei einigen jurassischen Terebratuliden und über eine neue Brachiopodengattung *Dimerella*. *Palaeontographica*, 17, 211-222.

. . .

EXPLICATION DES PLANCHES

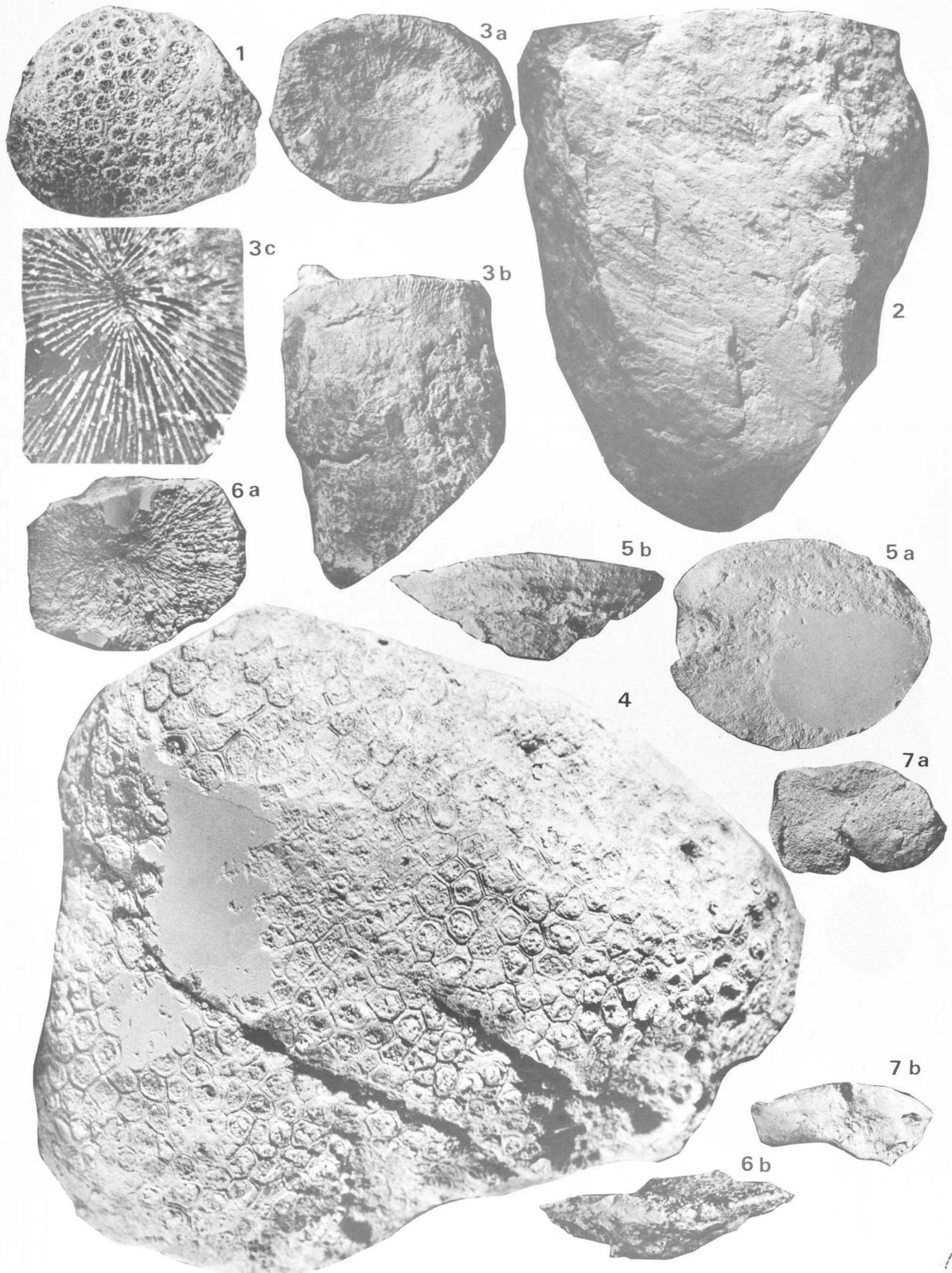
Planche X

- Fig. 1. — *Stylina valfinensis* Etallon. Face calicifère. Gr. Nat.
- Fig. 2. — *Montlivaltia obconica* (Münster). Profil. Gr. Nat.
- Fig. 3. — *Montlivaltia gigas* de Fromentel. a : calice, Gr. Nat. ; b : profil, Gr. Nat. ; c : section transversale, Gr. = 2.
- Fig. 4. — *Pleurostylina corallina* de Fromentel. Face calicifère. Gr. Nat.
- Fig. 5. — *Dimorphofungia aubouini* nov. gen., nov. sp. a : face calicifère, Gr. Nat. ; b : profil, Gr. Nat.
- Fig. 6. — *Acrosmilia gregoryi* (Koby). a : calice, Gr. Nat. ; b : profil, Gr. Nat.
- Fig. 7. — *Semeloseris asteroussiensis* nov. sp. a : face calicifère, Gr. = 1,2 ; b : profil, Gr. = 1,2.
- Fig. 2. — *Acrosmilia gregoryi* (Koby). Surface du calice. Gr. = 2.
- Fig. 3. — *Semeloseris asteroussiensis* nov. sp. Face calicifère. Gr. = 2,5.
- Fig. 4. — *Dimorphastraea heteromorpha* (Quenstedt). Face calicifère. Gr. Nat.
- Fig. 5. — *Septaliphoria* cf. *asteriana* (d'Orbigny). Vue ventrale. Gr. Nat.
- Fig. 6. — *Cruralina substriata* (Schlotheim). a : vue dorsale ; b : vue antérieure ; c : vue latérale ; d : vue ventrale. Gr. Nat.
- Fig. 7. — *Ismenia pectunculoides* (Schlotheim). a : vue dorsale ; b : vue antérieure ; c : vue latérale ; d : vue ventrale. Gr. Nat.
- Fig. 8. — “*Terebratula*” ? *immanis* Zejszner. a : vue ventrale ; b : vue antérieure. Gr. Nat.
- Fig. 9. — “*Terebratula*” ? *immanis* Zejszner. Vue ventrale Gr. Nat.
- Fig. 10. — “*Terebratula*” cf. *haidingeri* Suess. Vue ventrale. Gr. Nat.

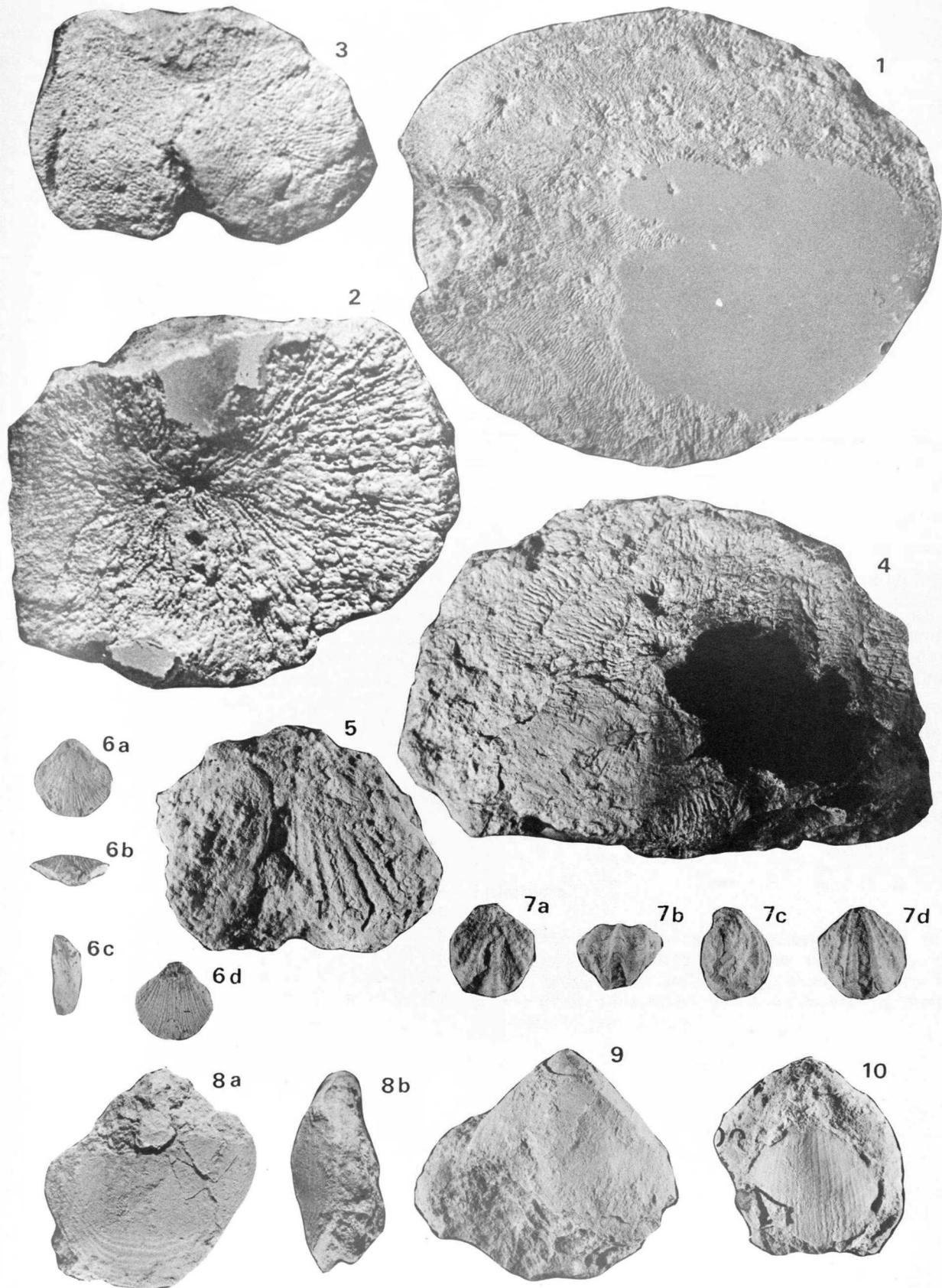
Planche XI

- Fig. 1. — *Dimorphofungia aubouini* nov. gen., nov. sp. Surface calicifère. Gr. = 2.





1



Une texture de Conocardiidé dans l'Emsien de la Montagne Noire

par Henri TERMIER (*), Geneviève TERMIER (*) et Daniel VACHARD

(Planches XII, XIII et XIV)

Sommaire. — La découverte dans des plaques minces de sections à texture particulière donne l'occasion de mettre en évidence les caractéristiques du test des Conocardiidés (*Rostroconchia*) et de montrer qu'elles s'apparentent respectivement à celles des Proto-branches et à celles des Hippuritoïdes. Leur identification apportera une précision nouvelle dans l'étude des microfaciès subrécifaux.

La position systématique et écologique des Conocardiidés (ordre *Rostroconchida* Cox, 1960) a toujours été une énigme. La découverte, dans un microfaciès de l'Emsien de la Montagne Noire, d'un micro-organisme bizarre pourrait ouvrir un point de vue nouveau sur les affinités de ce groupe remarquable.

ORGANISME DE L'EMSIEN DU MOULIN DE GAREL (Montagne Noire) (Pl. XII-XIII)

Frech (1887) a signalé (p. 369, tabl. 481) *Conocardium* aff. *bocksbergense* Halpar, à la Combe d'Isarne, dans ce qu'il nommait "zone à *Spirifer cultrijugatus*". Cette zone compte des niveaux aujourd'hui rattachés à l'Emsien, et même à la partie inférieure de celui-ci (Feist, 1970). Parmi eux figurent ceux du Moulin de Gareil, d'où provient l'échantillon principal étudié ici.

Frech (1887, p. 387) et Bergeron (1889) signalent aussi *Conocardium* au Bissounel (lieudit les canals de Bissounel). Il s'agit dans ce cas de terrains emsiens ou plus probablement de

l'Eifélien inférieur : les calcaires "à polypiers siliceux".

Dans ces deux groupes de gisements, *Conocardium* est associé à des Brachiopodes, des Trilobites et des Polypiers. Bergeron cite aussi *Anarcestes*.

L'échantillon (DV 170) du Moulin de Gareil (carte IGN au 1/25 000 Lodève 5-6 : x = 681,23 ; y = 140,70) a été prélevé à proximité de la rive droite du ruisseau des Pitrous, vingt mètres en amont du moulin (en ruines), au pied de la colline du Coquillous.

Lithologie.

L'affleurement offre une alternance de niveaux marneux bruns à patine ocre, plus ou moins indurés, et de bancs calcaires noirs à patine grise, plus épais que les précédents mais n'excédant pas 50 cm.

Microfaciès.

Il s'agit d'une biomicrosparite résultant de la recristallisation d'une biomicrite. Les bioclastes sont des *Amplexus* sp. (dét. Sémenoff), de nombreux Ostracodes, des colonnaires usées de Crinoïdes, des débris de Fénestel-

(*) Laboratoire de Géologie Structurale, Université de Paris VI, 4, Place Jussieu, Paris 5^e.

Note présentée le 6 Juin 1974.

lidés et de *Fistuliporidés*, des *Tentaculidés* (*Uniconus*? sp.), des *Styliolinidés*, des débris de *Brachiopodes* et de *Trilobites*. La diagenèse se traduit par l'augmentation de la taille du grain de la matrice, un important réseau de joints styliolithiques, quelques rhomboèdres isolés de dolomie, quelques recristallisations de pyrite (en "suie" ou en cubes). Enfin, l'ensemble est recoupé par des filonnets de sparite.

Milieu de dépôt.

Les caractères énumérés ci-dessus désignent un dépôt en zone infratidale à énergie faible, probablement une plate-forme externe soustraite aux apports continentaux, ouverte sur le large et recevant sporadiquement le matériel bioclastique de barres situées au-devant d'elle (Vachard, 1974).

Enfin, l'Eifélien-Givétien du Mounio-Cabrières (DV 434) de même faciès, a fourni aussi une structure comparable (Pl. XIV, fig. 1).

Section transversale (fig. 1 ; Pl. XIII, fig. 2-3).

Une section transversale montre la coupe d'un test à deux couches : une couche externe celluleuse brunâtre et une couche interne claire, comparable aux couches lamellaires entrecroisées des *Gastéropodes* et des *Bivalves*. La couche externe, sur la texture de laquelle nous

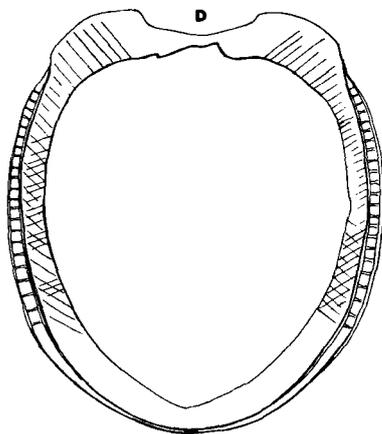


Fig. 1. — Section transversale (essai de reconstitution) montrant la charnière et la disposition de la couche externe par rapport à la couche interne.

D : zone dorsale (charnière).

reviendrons, semble ne pas avoir la même épaisseur sur toute la hauteur de la coquille, n'étant même plus celluleuse vers le haut où la couche interne devient très épaisse et dessine une charnière.

Sections subaxiales à tangentielles (Pl. XII, fig. 1).

Plusieurs sections sont parallèles à l'axe d'un organisme conique dont la coquille est composée des deux mêmes couches que précédemment, la couche interne semblable aux couches internes lamellaires entrecroisées des *Mollusques*, la couche externe celluleuse d'un type particulier. En effet, cette couche celluleuse est composée par des côtes, ayant par rapport au cône la position des rubans cerclant un tonneau, entre lesquelles on voit des poutrelles plus fines. Aucune apparence d'articulation ou de charnière n'est perceptible mais le caractère celluleux s'interrompt en un secteur du test.

Texture de la couche externe (Pl. XIII, fig. 2-3).

En section transversale, la couche celluleuse se montre composée au maximum de trois parties : une lame basale accolée à la couche interne, une lame externe extrêmement mince et, entre elles, les poutrelles délimitant les caissons creux de la texture celluleuse. Ces trois parties forment un tout bien distinct de la couche interne claire par sa couleur brune et sa texture prismatique, composée d'éventails de fibres couchées parallèlement à la surface de la coquille.

En section tangentielle, on distingue très bien les éventails de fibres qui se resserrent pour constituer les côtes. De plus, on s'aperçoit que les poutrelles intermédiaires émanent directement des côtes (Pl. XII, fig. 3) et enfin que la couche externe est également en continuité avec les côtes : un même matériel sécrété avec une parfaite homogénéité a donné l'ensemble de la couche externe.

Relations avec la couche interne.

La couche interne se montre d'une texture bien différente et ses relations avec la couche externe sont toujours soulignées par des contours brutaux. Certaines coupes obliques mon-

trent une terminaison tranchée des côtes externes qui se trouvent ennoyées dans la couche interne (Pl. XIII, fig. 4), indice que la sécrétion de celle-ci a commencé après la formation des côtes et a duré bien après la cessation de celle-ci.

Comparaisons.

Au premier abord, l'organisme conique étudié ici donne plutôt l'impression d'un polypier. En ce qui concerne les fibres "prismatiques" de la couche externe, leur forme, leur disposition et même leurs dimensions sont d'un type très voisin de celles du coenosteum de certains Ectoproctes (?), par ailleurs d'une structure "coloniale" tout à fait différente. En outre, si les éventails de fibres constituant les éléments de la couche externe pourraient superficiellement rappeler un polypier de Cnidaire, l'absence de septes, de muraille, de dissépiments et de planchers, ainsi que la présence d'une couche interne, sont complètement différents de tout ce qui est connu dans ce groupe.

La présence de deux couches bien distinctes par leur texture est un caractère de Mollusque. La disposition rigide des côtes et leur composition de prismes pennés pourraient être comparées à celles des Nuculidés, dont la texture n'est connue que dans des formes mésozoïques à récentes, chez lesquelles ces côtes sont accolées. Une texture presque homéomorphe est celle des Rudistes Radiolitidés du Crétacé supérieur, dans lesquels la couche prismatique brunâtre (comme chez les Hippurites) de la coquille, à rythmicité circadienne, devient celluleuse, présentant des poutrelles (*planchers*, de Masse et Philip, 1972), dont la périodicité semble hebdomadaire (par rapport au rythme circadien de l'ensemble), la couche primitive se divisant en côtes longitudinales (*cloisons*, de Masse et Philip, 1972), visibles d'ailleurs sur la surface externe du test. Le processus de formation de cette coquille celluleuse paraît donc assez proche de celui de nos sections.

La ressemblance entre la texture Radiolitide et celle de l'organisme étudié est grande. Mais les fibres prismatiques sont de dimensions différentes, celles des Radiolitidés étant bien plus fines. En outre, leur texture celluleuse est beau-

coup plus complexe, alors que la forme emsienne ne possède qu'une couche de cellules.

La structure du test est celle d'un Mollusque. La section transversale décrite plus haut emporte la décision de situer l'organisme étudié parmi les Bivalves. On peut même aller plus loin en le comparant aux coupes transversales de *Conocardium artiflex* Barrande, 1881 (espèce de l'Emsien d'Europe, au sens large, incluant les Dinarides), publiées par Babin (1966, p. 214, fig. 55). Le contour de la région cardinale, composée essentiellement par la couche interne sparitisée, est en effet voisin, bien qu'on n'observe pas dans les exemplaires de la Montagne Noire de lame sous-umbonale. Dans le même ouvrage (Babin, 1966) d'ailleurs, le test est dit comporter deux couches, l'externe épineuse, l'interne recristallisée. Barrois (1891, p. 156) signalait d'ailleurs une "couche externe épineuse, formée de petits prismes alignés suivant des côtes rayonnantes et formant, par compression réciproque, un dallage serré". De leur côté, Branson, La Rocque et Newell (1969) parlent d'un matériel coquillier épais incrusté de septes verticaux formant des côtes radiaires plus ou moins submergées qui se présentent comme des côtes radiales, apparaissant à l'extérieur selon les espèces, soit naturellement, soit après exfoliation érosionnelle. Rappelons enfin que l'épaisseur du test de *Conocardium* augmente avec l'âge comme chez les Rudistes (Barrande, 1881).

La principale différence est ici que la couche externe ne donne pas une section épineuse mais une section celluleuse. Pour obtenir une section comparable, il suffirait sans doute de supprimer la lamelle externe, ce qui doit être fréquemment le cas des coquilles dégagées. Pour les tests conservés dans leur gangue et étudiés en microfaciès, il faut souvent tenir ainsi compte de structures pelliculaires disparues des exemplaires dégagés.

Dans un article consacré à la croissance périodique des organismes marins, Pannella, Mac Clintock et Thompson (1968) ont étudié une couche externe prismatique complexe de *Conocardium herculeum* de Koninck du Tournaisien belge, mais le niveau choisi pour la section ne traverse pas l'ornementation externe, et l'on n'observe pas de texture celluleuse.

Une ornementation treillissée est cependant présente chez tous les Conocardiidés. La texture observée dans l'Emsien de la Montagne

Noire représente certainement l'ensemble du phénomène.

Nous avons étudié des sections prélevées dans des Conocardiidés de divers âges, dégagés de leur gangue. On y remarque toujours les deux couches, la couche externe étant généralement plus foncée. Mais la fragilité des structures celluluses ne leur a pas permis d'être conservées. La coquille de *Conocardium lanterna* Branson, du Missourien de l'Oklahoma, nous a permis d'examiner la texture fine des deux couches (Pl. XIV, fig. 2-4). Il est intéressant de constater que la couche externe est composée de grosses fibres prismatiques parallèles, dans l'ensemble, à la surface, tandis que la couche interne présente des accroissements paraboliques normaux se prolongeant dans la couche prismatique externe. On peut voir une structure comparable chez les *Unio* actuels (Termier et Termier, 1972).

Quant à la forme conique de certaines des sections subaxiales et tangentielles, elle ne paraît pouvoir représenter que le *rostre* de la coquille. L'absence de coupure interrompant la section au niveau de la jonction des valves indique l'ankylose de la charnière à cet endroit. Or, une ankylose de la charnière de l'adulte est signalée par Branson, la Rocque et Newell (1969).

L'un des caractères étranges des Conocardiidés est la présence d'une carène circonscrivant la zone rostrale de la coquille. Dans

certaines espèces, par exemple *Pleurorhynchus hibernicus* (Sowerby), cette carène se prolonge en une large expansion lamellaire arquée, sorte de jupe, composée de deux lames de couche externe unies entre elles par des lamelles concaves. Il est surprenant et peut-être significatif qu'une aile dont la texture présente la même origine, à savoir l'expansion double d'une carène dont les deux faces sont unies par des lamelles en arc-boutant, se retrouve dans un grand Mégalodontidé du Permien supérieur d'Afghanistan, *Alatoconcha vampyra* Termier, Termier et de Lapparent, 1973. Tous les Conocardiidés ont vécu dans des milieux calcaires. Un épaississement important du test avec l'âge n'est pas le fait de tous les Bivalves : il se rencontre chez des formes "subrécifales", Mégalodontidés et Rudistes. Le caractère celluleux de la couche externe est commun avec les Radiolitidés, mais il se retrouve chez d'autres groupes d'Invertébrés fixés, par exemple les Cirripèdes Thoraciques (*Balanus*). On peut donc avancer que les Conocardiidés étaient bien adaptés aux faciès calcaires de mer chaude, occupant une situation inter- ou subrécifale.

Leur position systématique controversée [puisque Pojeta, Runnegar, Morris et Newell (1972) élèvent les Rostroconchidés au rang de classe indépendante] n'est pas le propos de cette note. Cependant, l'étude de la texture coquillière suggère un rapprochement avec certains Protobranches Nuculidés ainsi qu'avec l'ordre des Hippuritoïdes.

* * *

BIBLIOGRAPHIE

- 1) BABIN Cl. (1966). — Mollusques Bivalves et Céphalopodes du Paléozoïque armoricain. *Thèse*, Rennes, 471 p., 18 pl., 115 fig.
- 2) BARRANDE J. (1881). — Système silurien du centre de la Bohême. VI. Lamellibranches.
- 3) BARROIS Ch. (1891). — Mémoire sur la faune du grès armoricain. *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. XIX, p. 134-237, 5 pl.
- 4) BERGERON J. (1889). — Etude géologique du massif ancien situé au Sud du plateau central (Thèse, Paris). *Ann. Sc. Géol.*, 22. 362, p., 55 fig., 8 pl.
- 5) BRANSON C.C., LA ROCQUE A. et NEWELL N.D. (1969). — Order Conocardioida. In *Treatise Invert. Pal.*, N° 2, Mollusca (6). Bivalvia, p. N 859, fig. G 1.
- 6) COX L.R. (1960). — Thoughts on the classification of the Bivalvia. *Proc. Malac. Soc. London*, 34 (2), p. 60-88.
- 7) FEIST R. (1970). — Mise en évidence de l'Emsien inférieur (Dévonien inférieur) dans la Montagne Noire. *C.R. somm. S.G.F.*, 6, p. 199.
- 8) FRECH F. (1887). — Die paläozoischen Bildungen von Cabrières (Languedoc). *Zeitschr. deutsch. geol. Gesell.*, 39, 7, p. 360-488, 2 tabl., Pl. 24.
- 9) MASSE J.P. et PHILIP J. (1972). — Observations sur la croissance et l'ontogénèse des Radiolitidae (Rudistes). Conséquences phylogénétiques et paléoécologiques. *C.R. Ac. Sc. Paris*, 274, p. 3202-3205.
- 10) POJETA J., RUNNEGAR Br., MORRIS N.J. et NEWELL N.D. (1972). — *Rostraconchia* : a new class of bivalved Mollusks. *Science*, 177 (4045), p. 264-267.
- 11) TERMIER G. et TERMIER H. (1972). — La texture du test des Mollusques fossiles et actuels. *Haliotis*, 2, (2), p. 89-119.
- 12) TERMIER H., TERMIER G. et LAPPARENT A.F. de (1973). — Grands Bivalves récifaux du Permien supérieur de l'Afghanistan central. *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. XCIII, p. 75-80, Pl. XIII-XIV, 6 fig.
- 13) VACHARD D. (1974). — Contribution à l'étude stratigraphique et micropaléontologique (Algues et Foraminifères) du Dévonien-Carbonifère inférieur de la partie orientale du versant méridional de la Montagne Noire (Hérault, France). *Thèse 3° cycle*, Paris VI.

* * *

EXPLICATION DES PLANCHES (*)

Planche XII

- Fig. 1. — Section oblique dans une partie conique de la coquille (côté du rostre ?) montrant, en blanc, la couche interne en partie sparitisée ; en sombre, des poutrelles appartenant à la couche externe. Gr. = 9,10.
- Fig. 2. — Section tangentielle dans la couche externe montrant la continuité de texture entre deux côtes et les poutrelles qui les unissent. Gr. = 88,25.
- Fig. 3. — Autre section tangentielle dans la couche externe. Remarquer les fibres prismatiques couchées qui la composent. Gr. = 88,25.

Planche XIII

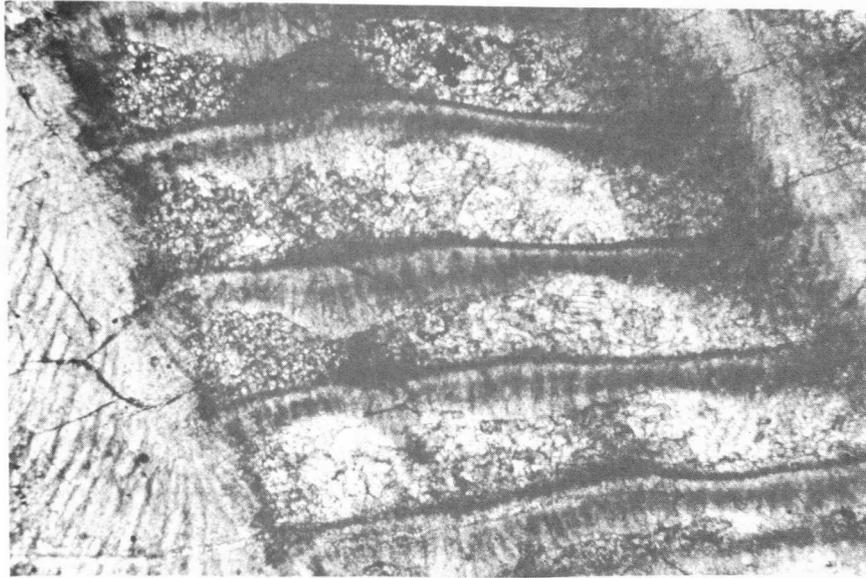
- Fig. 1. — Section tangentielle dans la coquille montrant l'aspect réticulé de la couche externe. Gr. = 7,82.
- Fig. 2-3. — Section transversale dans la coquille montrant la couche interne à texture lamellaire entrecroisée, et la couche externe complexe.
2. - Gr. = 21,5.
3. - Gr. = 88,25. Cette figure montre bien la lame basale, les poutrelles et la lame superficielle de la couche externe.

- Fig. 4. — Section oblique dans le test montrant l'insertion de côtes de la couche externe ennoyées dans la couche interne. Gr. = 88,25.

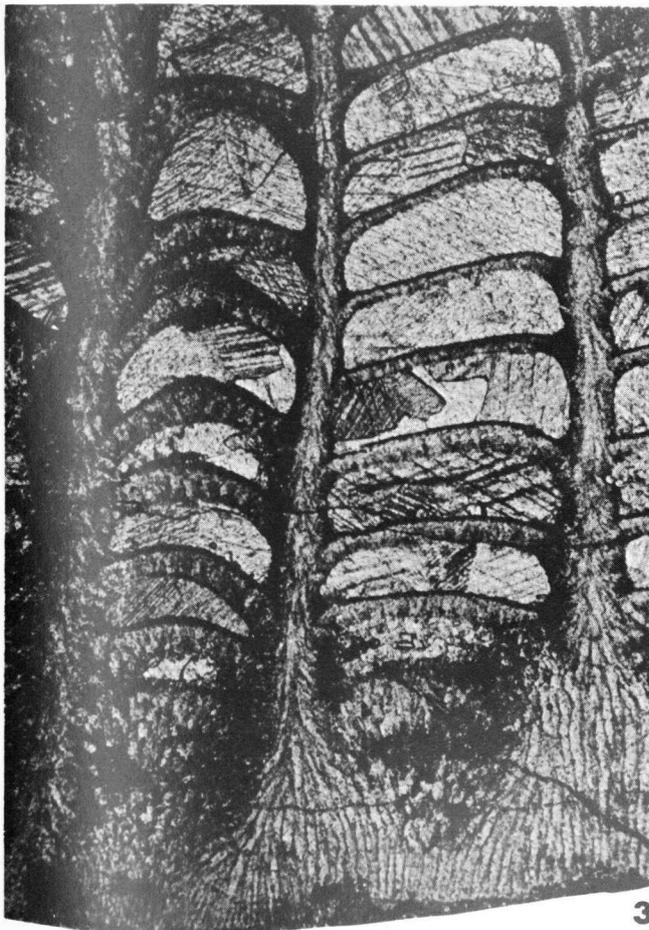
Planche XIV

- Fig. 1. — Fragment de *Conocardium* sp. Gr. 88,25. Dévonien moyen. DV 434 (récolte Vachard). Il s'agit certainement d'une espèce différente de celle de l'Emsien.
- Fig. 2-4. — Sections dans le test de *Conocardium lanterna* Branson, Missourien de l'Oklahoma. On note le même style de test composé, au niveau de la couche prismatique, de bandes subparallèles dont la texture est en éventail, montrant bien les lignes de croissance. Ici où cette couche n'est pas ajourée, on distingue l'allure sinusoidale des stries d'accroissement.
- 2-3. - Sections tangentielles à la surface ; fig. 2 : Gr. = 17,65 ; fig. 3 : Gr. = 88,25.
4. - Section transversale (en lumière polarisée, nicols croisés) montrant bien la couche prismatique externe reposant sur la couche interne lamellaire. Gr. = 17,65.

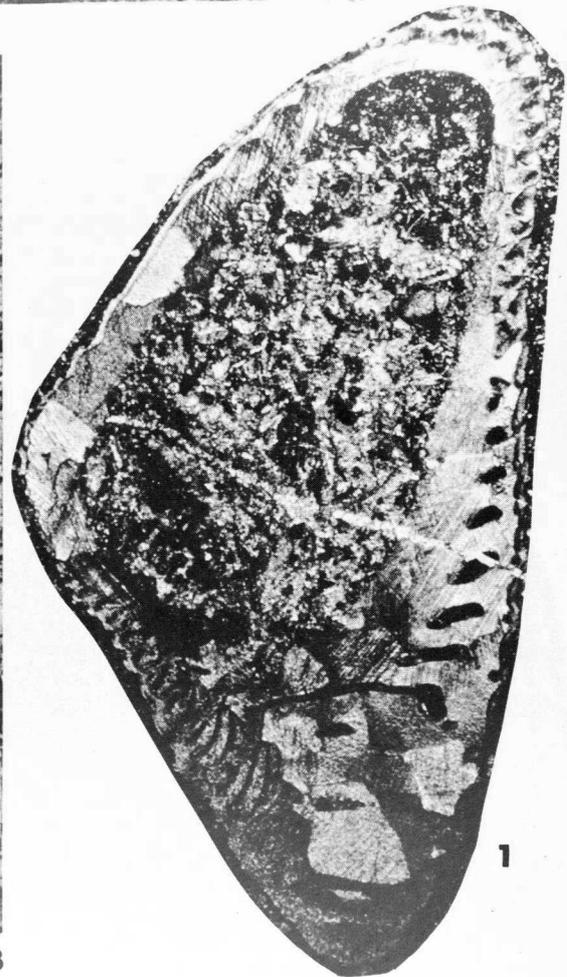
(*) Les exemplaires figurés Pl. XII et XIII proviennent de l'Emsien du Moulin de Garel (récoltes D. Vachard).



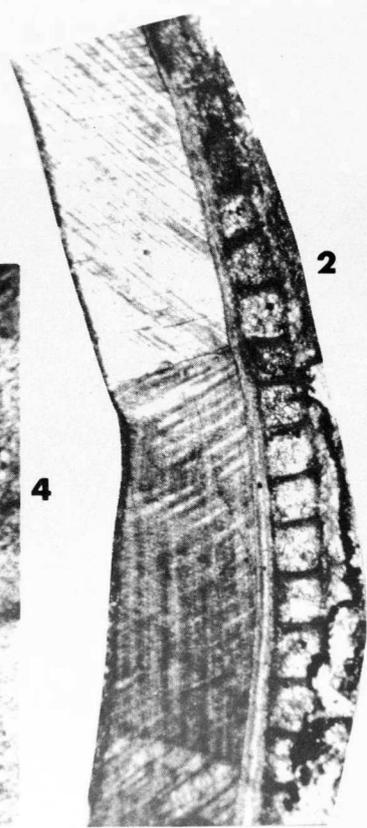
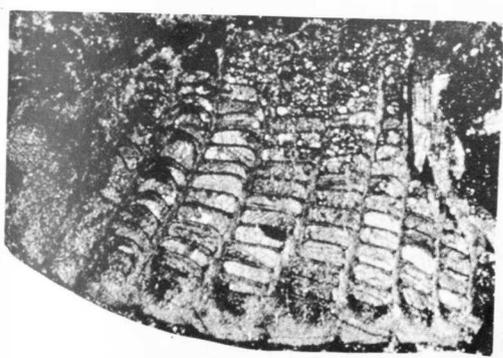
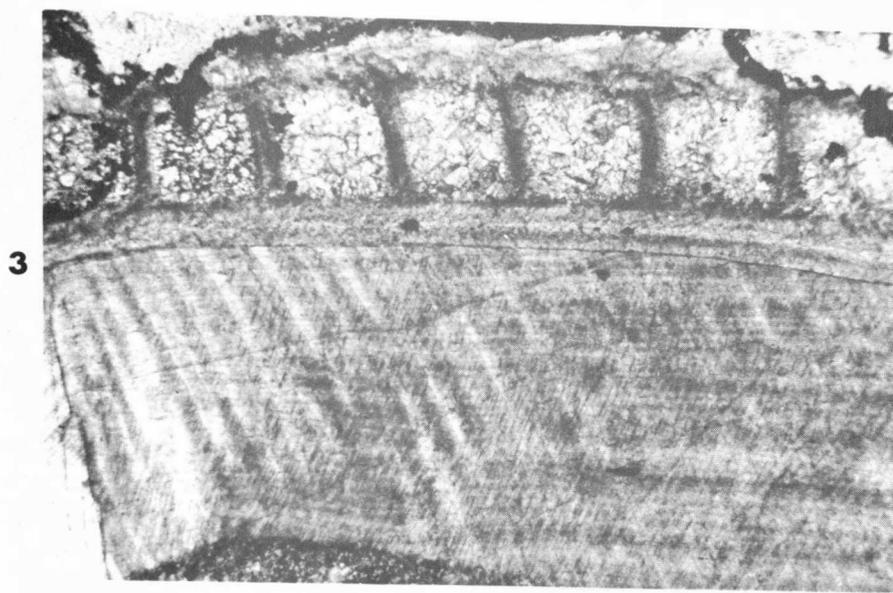
2



3



1





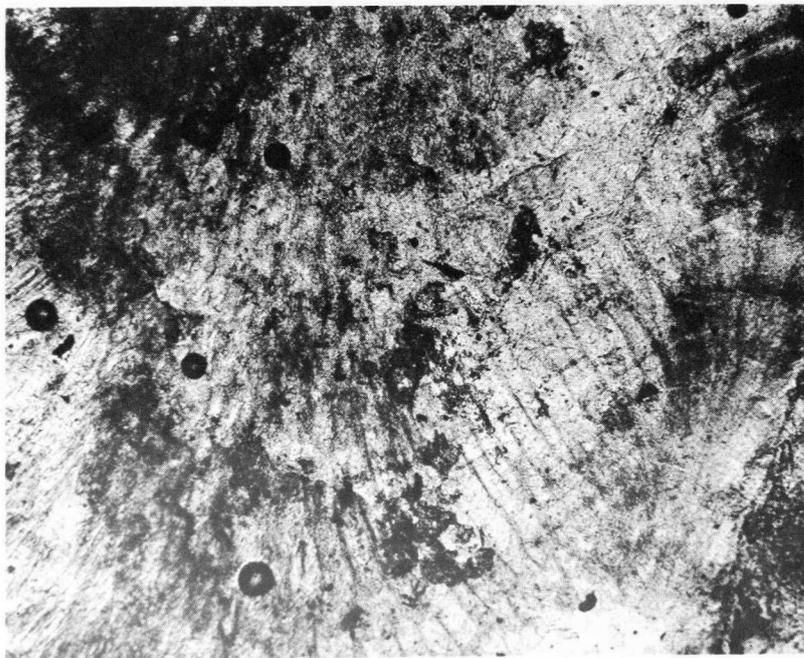
1



2



4



3

ANNALES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD

Liste des fascicules disponibles en vente séparée jusqu'à épuisement du stock (*)

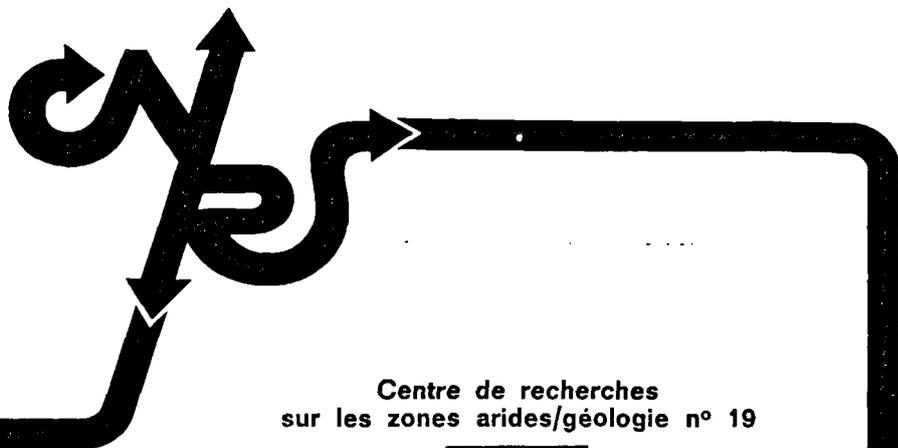
			Le fascicule
Tome IX	(1881-82)	fascicules 1, 2, 4 et 5	30,00 F.
Tome XI	(1883-84)	fascicules 1, 4	40,00 F.
Tome XIII	(1885-86)	fascicules (1-2), 3, 4, 6	30,00 F.
Tome XIV	(1886-87)	fascicules 1, (2-3), 4	40,00 F.
Tome XV	(1887-88)	fascicules 1, 2, (5-6)	40,00 F.
Tome XVI	(1888-89)	fascicules 1, 5, 6	30,00 F.
Tome XVII	(1889-90)	fascicules 4, 5, 6	30,00 F.
Tome XVIII	(1890)	fascicule 3	40,00 F.
Tome XIX	(1891)	fascicules 2, (3-4), (5-6)	40,00 F.
Tome XXII	(1894)	fascicule 3	40,00 F.
Tome XXIII	(1895)	fascicules 1, 4	40,00 F.
Tome XXVI	(1897)	fascicules 1, 2, 4	40,00 F.
Tome XXVII	(1898)	fascicules 3, 4	40,00 F.
Tome XXVIII	(1899)	fascicules 1, 3, 4	40,00 F.
Tome XXIX	(1900)	fascicules 2, 4	40,00 F.
Tome XXX	(1901)	fascicules 1, 2, 3, 5	30,00 F.
Tome XXXI	(1902)	fascicules 1, 3, 4	40,00 F.
Tome XXXII	(1903)	fascicules 1, 2, 4	40,00 F.
Tome XXXIII	(1904)	fascicules 2, 3	40,00 F.
Tome XXXIV	(1905)	fascicules 1, 2, 4	40,00 F.
Tome XXXV	(1906)	fascicule 4	40,00 F.
Tome XXXVI	(1907)	fascicule 4	40,00 F.
Tome XXXVII	(1908)	fascicules 2, 3, 4	40,00 F.
Tome XXXVIII	(1909)	fascicules 2, 3, 4	40,00 F.
Tome XL	(1911)	fascicules 3, 4	40,00 F.
Tome XLI	(1912)	fascicules 1, 2, 4	40,00 F.
Tome XLII	(1913)	fascicules 3, 4	40,00 F.
Tome XLIII	(1914)	fascicules 2, (3-4)	48,00 F.
Tome XLV	(1920)	fascicule 2	40,00 F.
Tome XLIX	(1924)	fascicules 1, 3	48,00 F.
Tome L	(1925)	fascicule 2	72,00 F.
Tome LI	(1926)	fascicules 2, 3, 4	40,00 F.

(*) Les Annales de la Société géologique du Nord sont normalement en vente par tomes entiers (voir tarif couverture). Cependant, un certain nombre de fascicules sont actuellement disponibles et seuls vendus séparément. Leur prix a été fixé lors de la Séance du Conseil du 11 avril 1974.

			Le fascicule
			—
Tome LII	(1927)	..... fascicule 1	60,00 F.
Tome LIII	(1928)	..... fascicule 2	40,00 F.
Tome LIX	(1934)	..... fascicules 2, 3	48,00 F.
Tome LX	(1935)	..... fascicule 2	72,00 F.
Tome LXI	(1936)	..... fascicule 2	72,00 F.
Tome LXII	(1937)	..... fascicule 1	72,00 F.
Tome LXIII	(1938)	..... fascicule 2	72,00 F.
Tome LXIV	(1939)	..... fascicule 2	72,00 F.
Tome LXVI	(1946)	..... fascicule 2	72,00 F.
Tome LXVII	(1947)	..... fascicule 2	72,00 F.
Tome LXVIII	(1948)	..... fascicules 1, 3	48,00 F.
Tome LXIX	(1949)	..... fascicule 2	72,00 F.
Tome LXXI	(1951)	..... fascicules 2, 3	48,00 F.
Tome LXXIV	(1954)	..... fascicules 1, 3	48,00 F.
Tome LXXV	(1955)	..... fascicules 2, 3	48,00 F.
Tome LXXVI	(1956)	..... fascicules 1, 2	48,00 F.
Tome LXXVIII	(1958)	..... fascicules 2, 3	48,00 F.
Tome LXXIX	(1959)	..... fascicules 1, 2	48,00 F.
Tome LXXX	(1960)	..... fascicules 2, 4	40,00 F.
Tome LXXXI	(1961)	..... fascicules 1, 2	48,00 F.
Tome LXXXII	(1962)	..... fascicules 2, 3, 4	40,00 F.
Tome LXXXIII	(1963)	..... fascicules 2, 3, 4	40,00 F.
Tome LXXXIV	(1964)	..... fascicules 2, 3, 4	40,00 F.
Tome LXXXV	(1965)	..... fascicules 3, 4	40,00 F.
Tome LXXXVI	(1966)	..... fascicules 1, 2, 3	45,00 F.
Tome LXXXVII	(1967)	..... fascicules 1, 2, 3	45,00 F.
Tome LXXXVIII	(1968)	..... fascicules 1, 2, 4	45,00 F.
Tome LXXXIX	(1969)	..... fascicules 1 (*), 2, 4	45,00 F.
Tome XC	(1970)	..... fascicules 2, 3, 4 (**)	45,00 F.
Tome XCI	(1971)	..... fascicules 3, 4	45,00 F.
Tome XCII	(1972)	..... fascicules 1, 2, 3	45,00 F.

(*) Fascicule réservé à la Géologie du Nord de la France : 45,00 F.

(**) Fascicule spécial du Centenaire de la S.G.N. : 75,00 F.



Centre de recherches
sur les zones arides/géologie n° 19

ÉVOLUTION POLYCYCLIQUE DES GNEISS PRÉCAMBRIENS DE L'ALEKSOD

(Hoggar central, Sahara algérien)

aspects structuraux, pétrologiques, géochimiques et géochronologiques

J.M.L. BERTRAND

Contribution à la connaissance géologique du Hoggar et surtout approche des questions de l'évolution d'un segment de croûte sialique au cours d'une histoire orogénique polycyclique.

- Géologie régionale et structurale, lithostratigraphie et tectonique.
- Etude pétrographique et géochimique de quelques formations gneissiques; métamorphisme et processus de migmatisation.
- Géochronologie.

(Abondante bibliographie).

Intéresse géologues.

PRIX : 80,00 F.

21 × 27 - 380 pages - broché

101 fig. - 46 tabl. - 78 pl. H.T. - 1 carte dépl. coul.

ISBN 2-222-01685-1

Editions du CNRS

15 quai Anatole France. 75700 Paris

CCP. Paris 9061-11 - Tél. 555-92-25

M _____
profession _____
adresse _____
achète le livre _____

chez son libraire
à défaut aux Éditions du CNRS (chèque joint)
et demande votre documentation
 Sciences humaines
 Sciences exactes et naturelles
 Trésor de la langue Française
 Revue de l'Art

COLLOQUE DU JURASSIQUE

à Luxembourg, 1967

MEMOIRE DU B. R. G. M.

N° 75, 760 pages, nombreuses illustrations

Prix de vente : 200,00 F.F.

Cet important colloque se propose de faire le point sur un grand nombre d'études relatives au Jurassique.

Après une introduction sur les définitions, la nomenclature et les méthodes d'études spécifiques à cet étage, une partie importante de l'ouvrage est consacrée aux problèmes paléogéographiques, biogéographiques et biostratigraphiques du Jurassique.

Un chapitre traite plus spécialement des limites Jurassique-Crétacé et de celles Jurassique moyen et supérieur.

Enfin, les derniers chapitres concernent la stratigraphie régionale en Europe, les problèmes de zonations et l'ouvrage se termine par un ensemble d'articles sur la stratigraphie générale du Jurassique hors d'Europe (Canada, Etats-Unis, Nouvelle-Zélande, etc...).

MEMOIRES DE LA SOCIETE GEOLOGIQUE DU NORD

Tome I :	
Mémoire N° 1. - Ch. BARROIS, <i>Recherches sur le terrain crétacé de l'Angleterre et de l'Irlande</i> , 1876, 232 p.	240,00 F.
Mémoire N° 2. - P. FRAZER, <i>Géologie de la partie Sud-Est de la Pennsylvanie</i> , 1882, 178 p.	180,00 F.
Mémoire N° 3. - R. ZEILLER, <i>Mémoire sur la flore houillère des Asturies</i> , 1882, 24 p.	24,00 F.
Tome II. — Ch. BARROIS, <i>Recherches sur les terrains anciens des Asturies et de la Galice</i> , 1882	épuisé
Tome III. — Ch. BARROIS, <i>Faune du Calcaire d'Erbray</i> , 1889	épuisé
Tome IV :	
Mémoire N° 1. - J. GOSSELET, <i>Etude sur les variations du Spirifer Verneuilli</i> , 1894, 63 p., 7 pl.	60,00 F.
Mémoire N° 2. - L. CAYEUX, <i>Contribution à l'étude micrographique des terrains sédimentaires</i> , 590 p., 10 pl.	épuisé
Tome V. — M. LERICHE, <i>Contribution à l'étude des Poissons fossiles du Nord de la France et des régions voisines</i> , 1906	épuisé
Tome VI :	
Mémoire N° 1. - P. BERTRAND, <i>Etude du stipe de l'Adelophyton jutieri</i> B. Renault, 1907, 38 p., 4 pl.	60,00 F.
Mémoire N° 2. - J. GOSSELET, Ch. BARROIS, M. LERICHE, A. CREPIN, P. PRUVOST, G. DUBOIS, <i>Description de la faune siluro-dévonienne de Liévin</i> , 1912-1920. Fascicule 1	épuisé
Fascicule 2, 230 p., 17 pl.	240,00 F.
Mémoire N° 3. - V. COMMONT, <i>Saint-Acheul et Montières : Notes de Géologie, de Paléontologie et de Préhistoire</i> , 1909, 68 p., 3 pl.	120,00 F.
Tome VII :	
Mémoire N° 1. - P. BERTRAND, <i>Etude des Stipes d'Asterochloena laxa</i> Stenzel, 1911, 72 p., 6 pl.	72,00 F.
Mémoire N° 2. - A. CARPENTIER, <i>Contribution à l'étude du Carbonifère du Nord de la France</i> , 1913	épuisé
Tome VIII :	
Mémoire N° 1. - G. DUBOIS, <i>Recherches sur les terrains quaternaires du Nord de la France</i> , 1923	épuisé
Mémoire N° 2. - Ed. LEROUX, <i>Le tunnel de l'Ave Maria. Observations géologiques et hydrologiques sur le plateau et la falaise au Sud de Boulogne-sur-Mer</i> , 1929, 50 p., 5 pl.	84,00 F.
Tome IX :	
Mémoire N° 1. - G. DUBAR, <i>Etude sur le Lias des Pyrénées françaises</i> , 1925, 332 p., 7 pl.	300,00 F.
Mémoire N° 2. - Dom Grégoire FOURNIER et P. PRUVOST, <i>Description des poissons élasmodontes du marbre noir de Denée</i> , 1926, 23 p., 6 pl.	72,00 F.
Tome X :	
Mémoire N° 1. - A. CARPENTIER, <i>La flore wealdienne de Féron-Glègeon (Nord)</i> , 1927	épuisé
Mémoire N° 2. - J.W. LAVERDIERE, <i>Contribution à l'étude des terrains paléozoïques des Pyrénées occidentales</i> , 1931, 132 p., 8 pl.	120,00 F.
Tome XI. — A. DUPARQUE, <i>Structure microscopique des charbons du Bassin houiller du Nord et du Pas-de-Calais</i> , 1934	épuisé
Tome XII. — D. LE MAITRE, <i>Etude sur la Faune des Calcaires dévoniens du Bassin d'Ancenis</i> , 1934, 268 p., 18 pl.	240,00 F.
Tome XIII. — P. BRICHE, P. DANZE-CORSIN et J.P. LAVEINE, <i>Flore infraliasique du Boulonnais (Macro- et Microflore)</i> , 1963, 145 p., 11 pl.	180,00 F.
Tome XIV. — G. WATERLOT, <i>Les Gigantostacés du Siluro-Dévonien de Liévin</i> , 1966, 23 p., 5 pl.	62,00 F.

ESQUISSE GEOLOGIQUE DU NORD DE LA FRANCE

par J. GOSSELET

Fascicule I (Terrains primaires), Fascicule II (Terrains secondaires), Fascicule III (Terrains tertiaires)	épuisés
Fascicule IV (Terrains quaternaires)	20,00 F.
<i>Carte géologique du Département du Nord au 1/320 000^e</i> (par J. GOSSELET, M. LERICHE, H. DOUXAMI)	31,00 F.
<i>Ecorché géologique infra-mésozoïque</i> (extrait de « Contribution à la connaissance des bassins paléozoïques du Nord de la France », présentée par C.F.P. (M.), COPESEP et S.N.P.A.)	30,00 F.

SERIE DOCUMENTATION (Pochettes de 6 Diapositives avec notice)

Série I. — Paysages du Nord de la France au cours des temps géologiques	20,00 F.
Série II. — Aperçu sur les microfaciès de la craie	20,00 F.
Série III. — Les Nannofossiles calcaires de la craie	15,00 F.

Les membres bénéficient d'une réduction de 20 % sur un exemplaire de chacune de ces publications.

Les prix sont augmentés des frais de port et d'emballage quand les volumes ne sont pas pris directement au dépôt.

SOMMAIRE

Tome XCIV

2^{me} trimestre

	Pages
D. BRICE, † A.F. de LAPPARENT et B. MISTIAEN. Le Dévonien supérieur à l'Est d'Hajigak (Afghanistan)	67
M. BONNEAU, L. BEAUVAIS et F.A. MIDDLEMISS. L'unité de Miamou (Crète - Grèce) et sa macrofaune d'âge Jurassique supérieur (Brachiopodes, Madréporaires)	71
H. TERMIER, G. TERMIER et D. VACHARD. Une texture de Conocardiidé dans l'Emsien de la Montagne Noire	87