

CONTRIBUTION
À L'ÉTUDE STRATIGRAPHIQUE ET PALÉONTOLOGIQUE
DU VISÉEN SUPÉRIEUR ET DU NAMURIEN INFÉRIEUR
DU BASSIN HOULLER DE ZONGULDAK
(NORD-OUEST DE LA TURQUIE) (*)

par NAZMI DİL (**), GENEVIÈVE TERMIER (***),
HENRI TERMIER (***) & DANIEL VACHARD (****).

(7 planches, 17 figures et 3 tableaux dans le texte)

RÉSUMÉ

L'étude des couches de passage du Viséen supérieur au Namurien inférieur dans le bassin de Zonguldak a pu être menée à bien dans la vallée de Kokaksu, au Sud de Zonguldak-Centre, et dans la galerie souterraine —43/34137 de Bando-Tchaïdamar, à l'Est de Zonguldak-Centre. Les coupes levées se sont montrées très importantes par les liens étroits qu'elles établissent avec l'Europe occidentale. Dans le laps temporel donné, Viséen supérieur (V 3b - V 3c) à Namurien inférieur, lorsque les microfaunes ne permettent pas l'identification de zones très fines, les macrofaunes apportent des précisions importantes, en particulier l'existence de l'Arnsbergien E2b γ à Goniatites. On note la faible représentation du Namurien basal (E1) ; seule l'existence des couches de passage du V 3c supérieur permet de supposer sa présence au Nord de la faille inverse de la vallée de Kokaksu.

Les taxons créés sont : *Flabellirete* Termier & Termier n. gen., *Semiplanus conili* Termier & Termier n. sp., *Schizodus schwarzbachi* Termier & Termier n. sp., *Exvotari-sella dili* Vachard n. sp., *Wetheredellidae* Vachard n. fam., *Wetheredella cuniculi* Vachard n. sp.

ÖZET

Zonguldak havzasinin şehir merkezi güneyindeki Kokaksu vadisi ve doğusundaki Çaydamar-Bando-43/34137 nolu galeride, Üst Vizeenden Alt Namuriyene geçiş tabakalarının etüdünü yaptık. Batı Avrupa havzalarıyla ilişki tesis etme bakımından, etüdü yapılan Profiller, çok büyük önem arz etmektedirler. Üst Vizeenden (V 3b - V 3c) — Namuriyene geçişi mikrofaunalarla tesbit edemedik, buna mukabil, burada makrofaunalarla-bilhassa Goniatitesler-Özellikle Arnsbergien-(E2b γ)- nin mevcudiyetini hassasiyetle ortaya koyma bakımından önem taşımaktadırlar. Bazal Namuriyen (E1) Zayıf bir görünüş arzeder. Kesitin son kısmını devamsızlığa uğratan ters fayın kuzeyinde. Üst Vizeenden (V 3c sup.) Bazal Namuriyene geçiş müşâhade edilebilmektedir.

(*) Communication présentée et manuscrit déposé le 6 juillet 1976.

(**) Chef du Service géologique du groupe d'Uzülmez du bassin houiller de Zonguldak (Turquie).

(***) Laboratoire de Géologie Structurale, Université Pierre et Marie Curie, 4 place Jussieu, 75230 Paris Cédex 05.

(****) Institut de Géologie IGAL, 21 rue d'Assas, 75270 Paris Cédex 06.

INTRODUCTION

Le bassin carbonifère de Zonguldak, situé au Nord-Ouest de la Turquie, s'étend sur 160 km de longueur et 10-30 km de largeur, entre Armutçuk et Amasra, parallèlement à la côte de la mer Noire. Il fut découvert en 1829 par un ancien soldat de marine, Uzun Mehmet. L'exploitation débuta en 1849 près d'Eregli, l'ancienne Héraclée, d'où le nom de bassin houiller d'Héraclée qui fut employé par les premiers auteurs. Le terme moderne, bassin houiller de Zonguldak, coexiste aujourd'hui avec l'ancien dans la raison sociale de la société exploitante : « Exploitation houillère d'Héraclée en Zonguldak ».

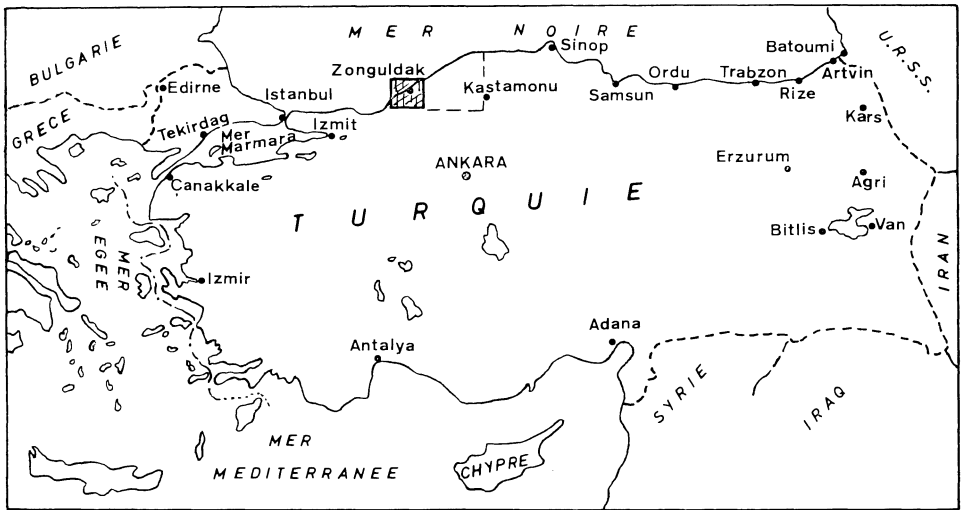


Fig. 1. — Position géographique du bassin de Zonguldak en Turquie. (échelle 1 cm = 160 km environ).

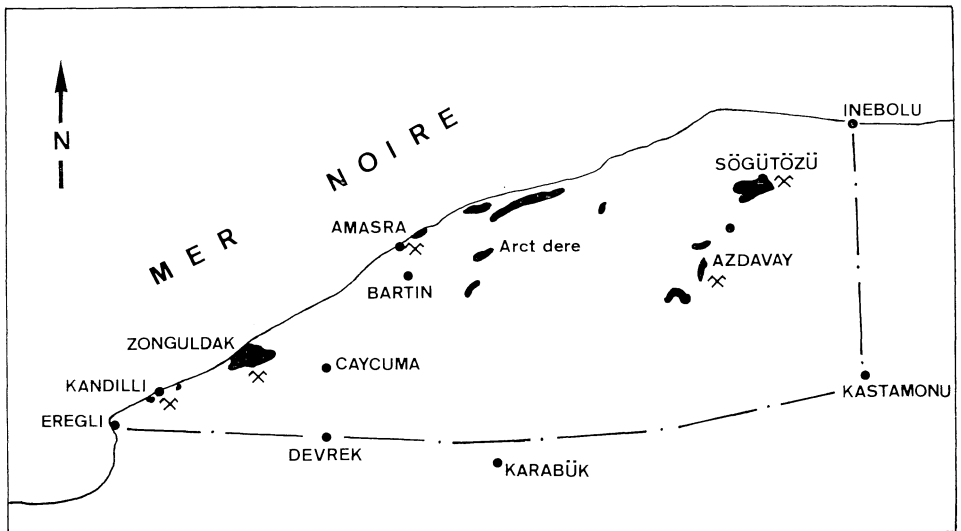


Fig. 2. — Le bassin de Zonguldak et les gisements carbonifères (en noir) de l'Anatolie du nord-ouest (échelle 1 cm = 21 km environ).

Nazmi Dil a tenté de résoudre divers problèmes biostratigraphiques qui se posaient dans le bassin. Ses levés et ses récoltes d'échantillons et de fossiles lui ont permis de remarquer en premier lieu un niveau marin dans le Westphalien A inférieur et un niveau d'eau douce sous-jacent dans la galerie — 200/34400 A au Sud de Tchaidamar (N. Dil, 1973); puis il a découvert trois niveaux marins ou saumâtres et deux niveaux d'eau douce dans le Namurien, ainsi qu'un niveau saumâtre ou d'eau douce à la limite des Westphaliens A supérieur et B à Dilaver-Zonguldak (publication prévue fin 1976).

Dans le présent mémoire, H. & G. Termier feront l'analyse des faunes recueillies par N. Dil dans le bassin de Zonguldak en 1968. C'est la première étude complète des macrofaunes du Carbonifère de Zonguldak. Les Foraminifères feront l'objet d'une publication détaillée ultérieure. Quelques micro-organismes seront décrits par D. Vachard.

BIOSTRATIGRAPHIE

I. COUPE DE LA VALLÉE DE KOKAKSU

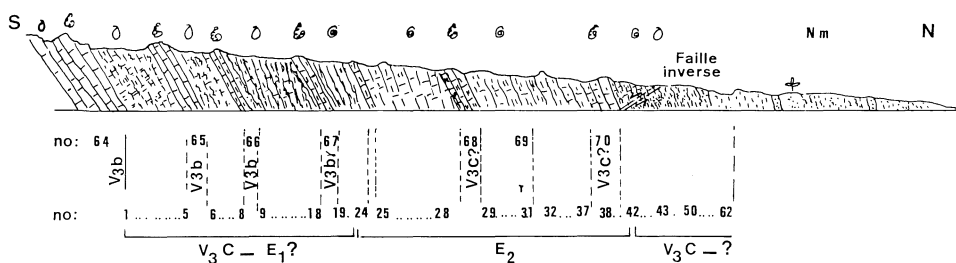


Fig. 3. — Coupe dans le Culm et les niveaux calcaires interposés de la vallée de Kokaksu (n° 64-70 : niveaux calcaires; n° 1-62 : autres bancs schistes, schisteux-calc. (Culm) contenant des macrofaunes (échelle 1 cm = 40 m environ).

I.1. VISÉEN SUPÉRIEUR :

I.1.1. FACIÈS A GIGANTOPRODUCTIDES ET LITHOSTROTIONIDES :

La série étudiée débute par des calcaires à Gigantoproductides et Lithostrotionides qui représentent la partie moyenne du Viséen supérieur (V 3b α / β). Nous y avons déterminé :

- Gigantoproductus inflatus* (Sarytcheva)
- Gigantoproductus janischevskyi* (Sarytcheva)
- Semiplanus conili* n. sp.

Ces grands Productides, bien conservés, se présentent en « banc » comme les Huîtres de terrains plus récents.

Cette faune montre que le bassin de Zonguldak appartient à la même province biogéographique que la plate-forme Russe.

Les polypiers sont surtout des Lithostrotionidés *Siphonodendron* ex gr. *irregulare* (Phillips), auxquels s'ajoutent des Syringoporidés *Syringopora* sp.

L'ensemble de ce premier niveau indique l'appartenance à une mer chaude tropico-équatoriale.

I.1.2. FACIÈS SCHISTEUX :

Les niveaux schisteux du Viséen supérieur de la vallée de Kokaksu (numéros 1 à 14 repérés sur la fig. 3) renferment quelques bancs calcaires interposés (échantillons 65, 66, 67). La succession des fossiles est la suivante :

niveau 3 : *Argentiprædictus* cf. *margaritaceus* (Phillips)
Hypergonia quadricarinata (Mac Coy)
Myalina sublamellosa Etheridge

niveau 5 : *Argentiprædictus* cf. *margaritaceus* (Phillips)
 cf. *Camarotoechia* sp.
Polidivcia sp.
Weberides maillieuxi (Demanet) n. comb.

banc calcaire 65 : *Archæosphaera* ex gr. *inaequalis*, *Earlandia minor*, Palæotextulariidae, *Tetrataxis* sp., *Valvulinella* sp., *Archæodiscus stilus*, *A. convexus*, *Endothyra* sp., *Eostaffella* sp.

niveau 6 : *Leiorhynchus carboniferus polypleurus* Girty

niveau 7 : cf. *Productella* sp.
Echinoconchus sp.

niveau 8 : *Plicochonetes* (?) sp.

banc calcaire 66 : Palæotextulariidae, *Tetrataxis* sp., *Archæodiscus stilus*, *A. convexus*, *Endothyra prisca*, *Globoendothyra* sp., *Eostaffella* sp.

niveau 9 : *Lingula* (?) sp.
Tomioopsis cf. *kumpani* (Janischevsky)
 Goniatite indéterminée

niveau 10 : *Aulacella* sp.
Schizophoria sp.
Megachonetes sp.
Argentiprædictus cf. *margaritaceus* (Phillips)
Fenestella cf. *variabilis* Demanet
Worthenia sp.
Sanguinolites sp.
Solenomorpha minor (Mac Coy) *rotundata* Schwarzbach
 radioles d'*Archæocidaris* cf. *urii* (Fleming)
 Crinoïdes.

niveau 11 : *Aviculopecten* cf. *murchisoni* (Mac Coy)
 cf. *Buxtonia scabricula* (Martin)
 cf. *Phricodothyris* sp.
 « *Orthoceras* » cf. *calanus* de Koninck
 Crinoïde.

niveau 13 : *Schellwienella* (?) sp.
Leiorhynchus carboniferus polypleurus Girty

niveau 14 : *Krotovia spinulosa* (Sowerby)
Argentiprædictus cf. *margaritaceus* Phillips

banc calcaire 67 : *Parathurammia suleimanovi*, *Archæosphaera inaequalis*, *Pachysphaerina pachysphaerica*, *Earlandia minor*, *E. vulgaris*, *Pseudoglomospira* sp., *Brunsia* sp., *Palæotextularia* sp.,

Koskinotextularia sp., *Tetrataxis* sp., *Archaeodiscus stilus*,
A. convexus, *A. karreri*, *Endothyra prisca*, *Plectogyranopsis*
convexa, « *Quasiendothyra* » *nibelis*, *Globoendothyra* sp., *Endo-*
thyranopsis crassa, *Eostaffella* sp.

Ce dernier banc calcaire a fourni une microfaune rappelant les associations du V 3b, tandis que les macrofaunes des niveaux schisteux ont des affinités avec le V 3c d'Europe occidentale. Il n'y a pas d'évidence de Namurien dans cette partie de la coupe.

I.2. NAMURIEN INFÉRIEUR, E 2b γ :

On a de nouveau alternance de niveaux schisteux (échantillons 20 à 40) et de bancs calcaires (68, 69, 70). Les schistes montrent beaucoup de débris végétaux suggérant une source continentale proche.

niveaux 21 à 28 : *Anthracoceras discus* Frech
Cravenoceratoïdes nititoides (Bisat)
Cravenoceratoïdes cf. *nitidum* (Phillips)
 « *Pseudorthoceras* » *striolatum* (von Meyer).

Cette faune est identique à celle de l'Arnsbergien, E 2b γ , d'Europe occidentale. Elle offre aussi quelques affinités avec la formation nord-américaine d'Imo (Arkansas Oklahoma), de même âge, où se rencontre *Anthracoceras discus* associé à des espèces endémiques (Saunders, 1973).

banc calcaire 68 : *Pseudoammodiscus* sp., Palaeotextulariidae, *Tetrataxis* sp.,
Archaeodiscus stilus, *A. chernousovensis*, *Endothyra* sp.,
Eostaffella sp., *Ungdarella uralica*, *Exvotarissella* sp.

niveaux 29 à 30 : ils n'ont fourni que des traces d'Equisétales et d'Ostracodes.

niveaux 34 à 37 : *Cravenoceratoïdes nititoides* (Bisat)
Posidonia corrugata Etheridge Jr.
Entolium (?) sp.

Ces points où règnent encore les Equisétales sont du même âge E 2b γ .

banc calcaire 70 : C'est le dernier calcaire de la vallée de Kokaksu qui ait fourni une microfaune. On y trouve des Palaeotextulariidae, *Archaeodiscus grandiculus*, *Endothyra prisca*, *Endothyranopsis* cf. *crassa*, *Eostaffella parastruvei*.

I.3. La coupe se trouve alors interrompue par une faille inverse et la succession des couches revient du Namurien au Viséen terminal.

niveau 41 : *Cravenoceratoïdes* sp. ?
 Traces d'Equisétales

niveau 42 : *Cravenoceratoïdes* sp.
Anthracoceras cf. *discus* Frech

En ce point l'âge est toujours E 2b γ .

niveau 45 : *Flabellirete incrustans* (Nekhoroshev) n. gen.
Posidonia cf. *corrugata* Etheridge Jr

niveau 49a : *Posidonia corrugata* Etheridge Jr
 « *Actinopteria* » *persulcata* Hind

niveau 47 : *Goniatites* ex gr. *spiralis* Phillips
Posidoniella elongata Hind

Ces trois derniers niveaux pourraient être du Namurien inférieur ou du Viséen supérieur (V 3c supérieur).

Cette série correspond à la base du Namurien, étage qui manque dans la première partie de la coupe.

La dernière partie de la coupe, à partir du niveau 50, est gréseuse et correspond sans doute au Namurien plus élevé, essentiellement continental.

II. COUPE DE LA GALERIE — 43/34137 DE BANDO TCHAIÐAMAR

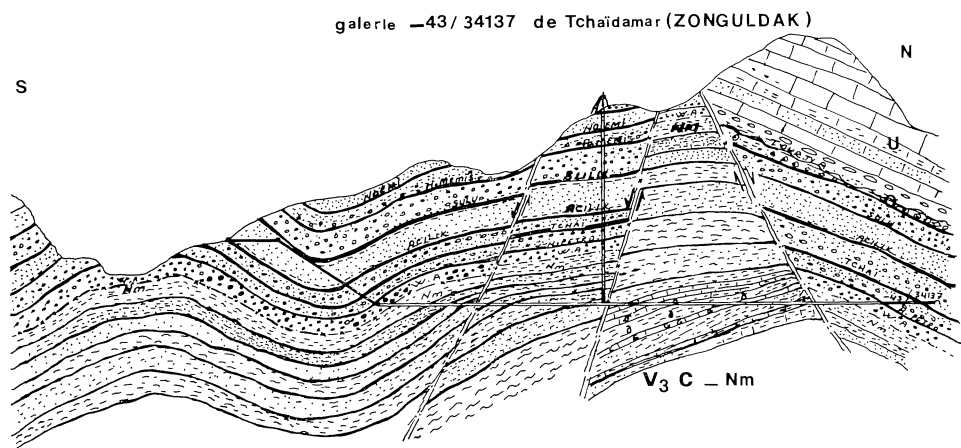


Fig. 4. — Environnement topographique et structural de la galerie 43/34 137 de Tchaidamar.

Une belle faune a été recueillie dans les schistes d'un secteur de cette coupe qui correspond, d'après nos déterminations, au sommet du Viséen. On trouve :

- Alifera* sp.
- Crurithyris* cf. *urei* (Flemings)
- cf. *Argentiproductus margaritaceus* (Phillips)
- Semiplanus conili* n. sp.
- Gigantoproductus* cf. *inflatus* (Sarytcheva)
- Pugnacidae indéterminés
- Choristites bisulcatus oystermouthensis* (Vaughan)
- Tomioipsis* cf. *kumpani* (Janischevsky)
- Euomphalus parvulus* Weigner
- Bucaniopsis* sp.
- Platyceras* sp.
- Hypergonia quadricarinata* (Mac Coy)
- Ctenodonta gibbosa* (Hind)
- Sanguinolites striatogranulatus* Hind
- Edmondia* sp.
- Schizodus schwarzbachi* n. sp.
- Schizodus* (?) sp.
- Solenomorpha minor* (Mac Coy) *rotundata* Schwarzbach
- Cypricardella* cf. *concentrica* Hind
- « *Orthoceras* » *calanus* de Koninek

Belemnitide (phragmocone)

Weberides maillieuxi (Demagnet) n. comb.

Crinoïde Flexibilia indéterminé.

Cette faune a plusieurs espèces communes avec les niveaux schisteux antérieurs au banc calcaire 67 de la vallée de Kokaksu. Elle ne semble pas renfermer de Namurien.

La microfaune et la microflore, également très riches, indiquent le V 3c. On trouve :

Algues bleues-vertes :

Girvanella wetheredii Chapman 1908

Girvanella ducii Wethered 1890

Spongiostromides

Foraminifères :

Earlandia ex gr. *minor* (Rauser 1948)

Endothyra ex gr. *bowmani* [Phillips 1846]

Endothyra ex gr. *similis* Rauser & Reitlinger 1936

Palaeotextularia ex gr. *longiseptata* Lipina 1948

Valvulinella angulata Brajnikova 1956

Tetrataxis media Vissarionova 1948

Plectogyranopsis ex gr. *convexa* (Rauser 1948)

« *Dainella* (?) » *efremovi* Vdovenko & Rostovceva in Brajn. & al. 1967

Endostaffella parva (von Moeller 1880)

Endostaffella ex gr. *parva* (von Moeller 1880)

Urbanella sp.

Ammarchaediscus cf. *monstratus* Grozdilova & Lebedeva 1954

Archaediscus cf. *infantis* Schlykova 1951

Archaediscus cf. *chernousovensis* Mamet 1966

Archaediscus ex gr. *moelleri* Rauser 1948

Nodasperodiscus sp.

« Calcisphères » sensu lato :

Archaeosphaera inaequalis (Derville 1931)

Pachysphaerina pachysphaerica (Pronina 1963)

Polysphaerinella sp.

Moravamminides :

Moravammia sp.

Kamaena cf. *pirlleti* Mamet & Roux 1974

Exvotarisella dili n. sp.

Aoujgaliides :

Fourstonella sp.

Stacheoides cf. *papillata* Cummings 1955

autres organismes :

Wetheredella cuniculi n. sp.

micro-organisme indéterminé (Pl. VII, fig. 4).

DESCRIPTION DE LA MACROFAUNE

par HENRI & GENEVIÈVE TERMIER

Nous décrivons succinctement les principales espèces d'Invertébrés marins présentes dans les coupes décrites ci-dessus. Chaque fois que cela a été possible, nous avons réduit les synonymies en référant aux descriptions publiées dans les monographies récentes. Les espèces les plus caractéristiques sont figurées.

TABULATA

Famille SYRINGOPORIDAE Fromental 1861

Genre *Syringopora* Goldfuss 1826

Espèce type : *Syringopora ramulosa* Milne-Edwards & Haime 1850.
Carbonifère inférieur d'Angleterre.

Syringopora sp.

Pl. 1, fig. 1

Un exemplaire dans le V 3b γ de la vallée de Kokaksu. Cette espèce, dont les tubes sont régulièrement espacés et unis par des stolons et des planchers nombreux et également régulièrement espacés, se distingue par son ordonnance des autres *Syringopora*. La recristallisation du test ne nous a pas permis d'en étudier la texture. Ces *Syringopora* sp. appartiennent au groupe de *S. geniculata* Phillips; *S. indosinica* Mansuy 1913 (p. 16, pl. 2, fig. 7), du Dinantien du Nord du Viet-Nam est l'une des espèces les plus voisines.

RUGOSA Milne-Edwards & Haime 1850

Famille LITHOSTROTIONIDAE d'Orbigny 1851

Genre *Siphonodendron* Mac Coy 1849

Espèce type : *Siphonodendron aggregatum* Mac Coy 1849.

Ce genre est composé de Lithostrotionidés à lame columellaire et de disposition fasciculée (phacéloïde). — Viséen-Namurien.

Siphonodendron ex gr. *irregularare* (Phillips)

Pl. 1, fig. 2

1843 — *Lithodendron irregularare* Phillips, II, p. 202, pl. 2, fig. 14-15.1851 — *Siphonodendron aggregatum* McCoy p. 1081933 (34) — *Lithostrotion (Siphonodendron) irregularare* Yü, p. 93, pl. 19, fig. 2; pl. 20, fig. 3. (Bibl.)1950 — *Lithostrotion irregularare* Termier & Termier, p. 95, pl. 42, fig. 7, 15; pl. 44, fig. 10.

Le diamètre des calices (0,3 à 0,4 mm) est de dimension intermédiaire entre *S. junceum* (Fleming) et *S. martini* (Edwards & Haime). Le dissépimentarium composé d'un seul rang de dissépiments le rapproche plutôt de *S. junceum*. Il y a de 18 à 24 septes. Cette espèce est assez proche de *Lithostrotion warreni* Nelson (1960, p. 121, pl. 24, fig. 11-14) dont les corallites ont un diamètre plus grand et qui provient du Mississippien des Rocheuses canadiennes (formations de Mount Head, c'est-à-dire Méramécien).

Viséen supérieur : Angleterre, Chine, Maroc. Dans le bassin de Zonguldak, à Kayaci-déré, dans le Viséen supérieur V 3bγ.

ECTOPROCTA

Famille indéterminée?

Genre *Flabellirete* nov. gen.

Type du genre : *Tabulipora* (?) *incrustans* Nekhoroshev.

Derivatio nominis : *Flabellum* : éventail; *rete* : filet.

Ce nouveau genre est caractérisé par son caractère encroûtant, très couvrant, tandis que la croissance des zoécies est très faible dans le sens vertical. Par cette éthologie, il est comparable à de nombreux Cheilostomes qui encroûtent les Naiadales des herbiers modernes.

Autopores ovales à parois minces offrant quelques acanthopores.

Viséen-Namurien : Alataou de Djoungarie; vallée de Kokaksu, Turquie.

Flabellirete incrustans (Nekhoroshev)

Pl. 1, fig. 3

1953 — *Tabulipora* (?) *incrustans* Nekhoroshev, p. 67, pl. 3, fig. 9-10; pl. 4, fig. 1-2.

Cette espèce est présente à la limite Viséen supérieur - Namurien (45) dans la vallée de Kokaksu. Plusieurs zoarium encroûtent une feuille en forme de ruban (*Equisétale*?). Cette disposition suggère un biotope paralique de type herbier marin.

Genre *Fenestella* Lonsdale 1839

Espèce type : *Fenestella antiqua* Lonsdale.

Fenestella cf. *variabilis* Demanet

1938 — *Fenestella variabilis* Demanet, p. 45, pl. III, fig. 2-9.

Cette espèce est du V 3c inférieur de Belgique. Sa formule est 10/10//24. Une forme voisine provient du niveau 10 de la vallée de Kokaksu.

BRACHIOPODA

ORTHIDA Schuchert & Cooper 1932

Superfamille ENTELATACEA Waagen 1884

Famille DALMANELLIDAE Schuchert 1913

Genre *Aulacella* Schuchert & Cooper 1931

Espèce type : *Orthis eifeliensis* Schnur 1853

Dévonien moyen - Carbonifère inférieur.

Coquille biconvexe avec pli ventral et sillon dorsal peu accusés.

Aulacella sp.

Pl. 1, fig. 4-5

Quelques exemplaires médiocres pouvant être rapportés à ce genre, mais dont les caractères internes ne sont pas conservés, ont été recueillis dans la vallée de Kokaksu (n° 10) dans le V 3bγ.

STROPHOMENIDA Opik 1934
Superfamille DAVIDSONIACEA King 1850
Famille MEEKELLIDAE Stehli 1954
Genre *Schellwienella* I. Thomas 1910

Espèce type : *Spirifera crenistria* Phillips 1836
Dévonien-Carbonifère.

Schellwienella (?) sp. ind.

Un fragment de valve montrant l'ornementation costulée caractéristique provient de la vallée de Kokaksu (n° 13) dans le V 3by.

Superfamille CHONETACEA Bronn 1862
Famille CHONETIDAE Bronn 1862
Genre *Megachonetes* Sokolskaja 1960

Espèce type : *Chonetes compressa* Sibly = *Chonetes siblyi* Thomas

Megachonetes sp.

Un Chonétidé de grande taille qui n'est pas sans ressemblance avec *M. siblyi*, du Viséen d'Europe et d'Afrique du Nord, dans le niveau 10 (Viséen supérieur) de la vallée de Kokaksu.

Superfamille PRODUCTACEA Gray 1840
Famille LEIOPRODUCTIDAE Muir-Wood & Cooper 1960
Genre *Argentiproductus* Cooper & Muir-Wood 1951
= *Thomasina* Paeckelmann 1931 non Newstead & Carter 1911

Espèce type : *Productus margaritacea* Phillips 1836
Viséen du Pays de Galles et de Belgique.

Argentiproductus cf. *margaritaceus* (Phillips)
Pl. 1, fig. 6

1938 — *Productus* (*Thomasina*) aff. *margaritaceus* Demanet, p. 72, pl. 7, fig. 4-6.

Un petit Productacé dont l'ornementation est treillissée est fréquent dans presque tous les niveaux de schistes noirs du V 3by de la vallée de Kokaksu (n° 35, 10 et 14). La définition initiale de l'espèce indique que les épines sont rares. Demanet signale de grosses bases d'épines. Dans les exemplaires de Turquie, la principale caractéristique réside dans la présence de très longues et très fines épines une ou deux fois bifurquées, qui servaient certainement à l'ancrage de cette espèce.

Famille OVERTONIIDAE Muir-Wood & Cooper 1960
Genre *Krotovia* Fredericks 1928

Espèce type : *Productus spinulosus* J. Sowerby 1814
Viséen d'Angleterre.
Petites formes ornées d'épines disposées en quinconce.

Krotovia spinulosa (Sowerby)

1814 — *Productus spinulosus* Sowerby, p. 155.
1914 — *Productus spinulosus* I. Thomas, p. 314
1938 — *Productus* (*Krotovia*) *spinulosus* Demanet, p. 78, pl. 7, fig. 35-36; textfig. 24.

Un exemplaire pouvant être rapporté à cette espèce a été trouvé dans la vallée de Kokaksu, dans le Viséen supérieur V 3b γ (n° 14).

Répartition stratigraphique : dans les Iles Britanniques aux niveaux D2 et D2-P; en Belgique au V 3c supérieur; en Allemagne aux niveaux D et III α - β .

Famille MARGINIFERIDAE Stehli 1954
Genre *Alifera* Muir-Wood & Cooper 1960

Espèce type : *A. konincki* Muir-Wood & Cooper
(*pro Productus expansus* de Koninck 1842 *non* Pander 1830)
Viséen de Belgique.

Alifera sp.

Nous rapportons à ce genre un exemplaire de Marginiféridé costulé dont la surface interne du test est entièrement couverte de granules.

Viséen supérieur V 3c de la galerie de Tchaïdamar.

Famille GIGANTOPRODUCTIDAE Muir-Wood & Cooper 1960
Gigantoproductus Prentice 1950
= *Gigantella* Sarytcheva 1928 (*non* Eckman 1905)

Espèce type : *Anomites giganteus* W. Martin 1809. Viséen de Grande-Bretagne.

Ce genre compte les plus grands et les plus lourds des Productoïdes et même de l'ensemble des Brachiopodes.

Gigantoproductus est connu dans le Viséen supérieur, le Namurien et le Bashkirienn. Il est rare en Amérique du Nord mais fréquent en Europe occidentale, dans le Nord de l'Afrique et en Eurasie.

Écologiquement il se rencontre en « bancs », un peu à la manière des Huîtres, comme l'a justement remarqué R. Hekker à propos des gisements de la plate-forme Russe. Plus que les autres Productacés contemporains, il est lié à des faciès sub-récifaux.

Une série assez complète a été publiée par Sarytcheva (1928) et rapportée à l'échelle stratigraphique du bassin de Moscou. Au Maroc, *Gigantoproductus* ne paraît pas dépasser le Viséen supérieur. Au Sahara, le genre monte dans le Namurien (Pareyn 1961) puis disparaît brusquement au sommet des calcaires de Djenien.

Gigantoproductus inflatus (Sarytcheva)
Pl. 2, fig. 1-2

- 1928 — *Gigantella gigantea* Martin var. *inflata* Sarytcheva, p. 20 et 66, pl. 1, fig. 3-4.
1931 — *Gigantella gigantea inflata* Paeckelmann, p. 243, pl. 23, fig. 1.
1949 — *Gigantella gigantea inflata* Schwarzbach, p. 32, pl. 2, fig. 9.
1962 — *Gigantoproductus inflatus* Zakowa & Zak, p. 206, pl. 18, fig. 1.

Espèce de taille relativement petite, très peu transverse, dont les auricules sont bien dégagées. Ornementation de plis très forts couverts de côtes plus ou moins fines et flexueuses.

Dans la vallée de Kokaksu et dans la galerie de Tchaïdamar, cette espèce est du V 3b/c. Dans le bassin de Moscou, on la trouve dans le Viséen supérieur : Okien, base de l'Aleksinien (Al 1-2). Viséen du Bug et de Basse Silésie.

Gigantoproductus janischevskyi (Sarytcheva)

Pl. 4, fig. 1

1928 — *Gigantella striato-sulcata* Schwetz var. *janischevskyi* Sarytcheva, p. 000, pl. 3, fig. 3.

Niveau I.1 de la vallée de Kokaksu (V 3b α / β).

Cette espèce est connue sur la plate-forme Russe dans la base de l'Aleksinien (CI All).

Genre *Semiplanus* Sarytcheva 1952

Espèce type : *Productus semiplanus* Schwetzow 1922. — Viséen supérieur (Toulien, Aleksinien et Mikhailovien du bassin de Moscou).

Ce genre est caractérisé par sa forme transverse et son ornementation qui compte à la fois des côtes et des épines.

Sur la plate-forme Russe, dans le Toulien, l'Aleksinien et le Mikhailovien.

Semiplanus conili nov. sp.

Pl. 3, fig. 1-2

1928 — *Gigantella latissima* Sowerby var. *expansa* Sarytcheva, p. 45, pl. 4, fig. 1a-b (Serpukhovien du bassin de Moscou, CI S2 p. 1).

Derivatio nominis : de R. Conil.

Cette espèce possède une ornementation de côtes fines (de type capilles?) portant des épines et à laquelle se superposent quelques gros plis comme chez *Gigantoproductus*.

Sur le test excoché d'une valve pédonculaire de Zonguldak, la disposition des épines est rendue plus nette par la présence de sillons partant du bord antérieur de la coquille. Ceux-ci aboutissent chacun à une épine et l'ensemble de celles-ci se place sur une ligne de croissance. La présence de ces sillons indique une continuité fonctionnelle et le fait qu'ils s'ouvrent vers l'extérieur suggère que la fonction était sensorielle, les épines étant des organes, par exemple tactiles ou chimio-sensibles, comme l'a suggéré Rudwick.

Le véritable *Gigantoproductus latissimus latissimus* pourrait bien être *Semiplanus semiplanus*.

Niveau I.1 de la vallée de Kokaksu (V 3b α / β) et galerie de Tchaïdamar.

Ordre RHYNCHONELLIDA Kuhn 1949

Superfamille RHYNCHONELLACEA Gray 1848

Famille CAMAROTOECHIIDAE Schuchert & Le Vene 1929

Genre *Leiorhynchus* Hall 1860

Espèce type : *Orthis quadracostata* Vanuxem 1842

Ce genre a duré du Dévonien moyen au Carbonifère inférieur.

Leiorhynchus carboniferus polypleurus Girty

Pl. 1, fig. 7

1938 — *Leiorhynchus carboniferus polypleurus* Demanet, p. 83, pl. 8, fig. 9-16 (Bibl.)

1941 — *Leiorhynchus carboniferus polypleurus* Demanet, p. 65

1963 — *Leiorhynchus carboniferus polypleurus* Sarytcheva et al., p. 250, pl. 41, fig. 1-2.

Cette espèce est connue dans tout le Viséen supérieur (V3c) et le Namurien inférieur (Nm1a-c) de Belgique et du bassin de Kouznetsk. Dans le bassin de Zonguldak, elle se rencontre à plusieurs niveaux (6,13) de la vallée de Kokaksu, dans le Viséen supérieur.

Famille PUGNACIDAE Rzhonsnitskaya 1956

Pugnacidae indét.

textfig. 5

Une empreinte dans un niveau de Tchaïdamar.

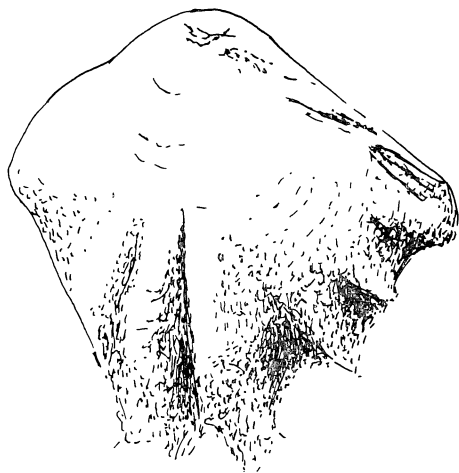


Fig. 5. — Pugnacidae gen. sp. Valve brachiale. $\times 4,6$.

SPIRIFERINIDA

Superfamille CYRTIACEA Fredericks 1919 (1924)

Famille AMBOCOELIIDAE George 1931

Genre *Crurithyris* George 1931

Espèce type : *Spirifer urei* Fleming 1828.

Carbonifère inférieur de Grande-Bretagne.

Crurithyris cf. *urei* (Fleming)

1931 — *Crurithyris urei* George, p. 55, pl. 4, fig. 1-4 (Bibl.)

1941 — *Crurithyris urei* Demanet, p. 65, pl. 1, fig. 4 et p. 222, pl. 13, fig. 6-7.

Cette espèce est connue dans le Carbonifère inférieur de Grande-Bretagne et dans le Namurien (Nm 1c - Nm 2a) de Belgique. Dans le bassin de Zonguldak, elle a été recueillie dans le Viséen supérieur de la galerie de Tchaïdamar.

SPIRIFERIDA

Famille BRACHYTHYRIDIDAE Fredericks 1919 (1924)

Genre *Choristites* Fischer de Waldheim 1825Espèce type : *C. mosquensis* Fischer de Waldheim

Ce genre a duré du Viséen au Permien inférieur.

Choristites bisulcatus Sowerby *oystermouthensis* (Vaughan)

Pl. 1, fig. 9

(1825 — *Spirifer bisulcatus* Sowerby, p. 152, pl. 494, fig. 1-2)1911 — *Spirifer bisulcatus oystermouthensis* Vaughan, p. 562, pl. 41, fig. 5a-b1931 — *Spirifer bisulcatus oystermouthensis* Rotai, p. 78, pl. 6, fig. 4-51938 — *Spirifer bisulcatus oystermouthensis* Demanet, p. 91, pl. 8, fig. 18-201949 — *Spirifer bisulcatus oystermouthensis* Schwarzbach, p. 38, pl. 1, fig. 16.

Ch. bisulcatus est une espèce commune dans tout le Viséen et le Houiller de Belgique, du Maroc et de Chine (série de Taïyuen = Viséen supérieur). Sa variété *oystermouthensis* est abondante dans le V3c inférieur de Belgique, le D2-D3 d'Angleterre, le calcaire E, C1⁵ (Namurien) de Donetz. A Strzyzow (Bug), Schwarzbach le range dans le Namurien inférieur.

Choristites bisulcatus oystermouthensis est la plus abondante des espèces trouvées dans la galerie de Tchaïdamar, du Viséen supérieur. Nous ne l'avons pas trouvé dans la vallée de Kokaksu.

Superfamille RETICULARIACEA Waagen 1883

Famille MARTINIIDAE Waagen 1883

Genre *Tomioipsis* Benediktova 1956Espèce type : *Brachythyris kumpani* Janishevsky 1935 — Viséen supérieur.

Ce genre est connu du Viséen au Permien.

Tomioipsis cf. *kumpani* (Janishevsky)

Pl. 1, fig. 8

1935 — *Brachythyris kumpani* Janishevsky, p. 68, pl. IV, fig. 1-2, 51963 — *Tomioipsis kumpani* Sarytcheva et al., p. 308, pl. 59, fig. 1-5 (Bibl.).

Le type de cette espèce vient du Viséen-Namurien du bassin de Kouznetzk (horizon d'Ostrag).

GASTROPODA

Les Gastéropodes, toujours de petite taille, sont présents dans le Viséen V3by de la vallée de Kokaksu et surtout de la galerie de Tchaïdamar. Citons des Bellérophontacés parmi lesquels *Bucaniopsis* sp. (Pl. 5, fig. 6), des Pleurotomariacés tels que *Worthenia*, *Platyceras* sp. (Pl. 4, fig. 7). De minuscules coquilles de l'ordre du millimètre, provenant du lavage de marnes de Tchaïdamar, se rangent dans les familles *Eotomariidae*, *Neritopsidae*, *Loxonematidae*, *Subulitidae* (textfig. 6-7). Ces

formes jeunes n'ont pas encore acquis leurs caractères spécifiques et même génériques.

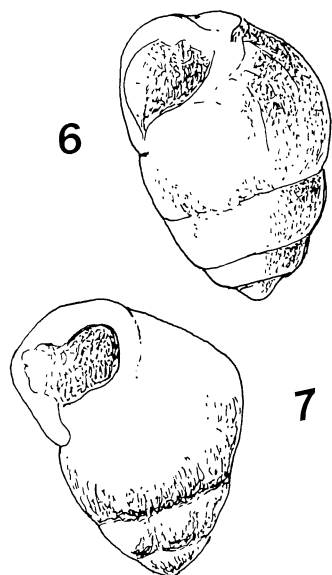


Fig. 6-7. — Jeunes coquilles pouvant appartenir à des Subulitidae. Tchaïdamar. × 20 environ.

Sous-ordre MACLURITINA Cox & Knight 1960
 Superfamille EUOMPHALACEA de Koninck 1881
 Famille EUOMPHALIDAE de Koninck 1881
 Genre *Euomphalus* Sowerby 1814

Espèce type : *Euomphalus pentangulatus* Sowerby

Euomphalus parvulus Weigner
 Pl. 5, fig. 7

1937 — *Euomphalus* (*Schizotoma*) *parvulus* Weigner p. 41, pl. 3, fig. 1-2

1972 — *Straparollus* (*Euomphalus*) *parvulus* Gromczakiewicz-Lomnicka, p. 16, pl. 5, fig. 1, 3-4, textfig. 5 (Bibl.).

Cette espèce a été décrite dans le Viséen supérieur et la base du Namurien de Silésie ainsi que dans le Viséen de la région de Cracovie (Pologne). Elle se retrouve dans le Viséen V3c de la galerie de Tchaïdamar.

Sous-ordre MURCHISONIINA Cox & Knight 1960
 Superfamille MURCHISONIACEA Koken 1896
 Famille MURCHISONIIDAE Koken 1896
 Genre *Hypergonia* Donald 1892

Espèce type *Murchisonia quadricarinata* Mc Coy 1844
 Carbonifère inférieur. Irlande.

Hypergonia est un sous-genre de *Stegocoelia* Donald 1889.

Hypergonia quadricarinata (Mac Coy)

- 1844 — *Murchisonia quadricarinata* Mac Coy
 1883 — *Murchisonia quadricarinata* de Koninck, p. 23, pl. 34, fig. 14-16
 1889 — *Stegocoelia (Hypergonia) quadricarinata* Donald
 1895 — *Orthonema quadricarinata* Donald, p. 135, pl. 2, fig. 6-7.
 1926 — *Stegocoelia (Hypergonia) quadricarinata* Donald-Longstaff, p. 550, pl. 35, fig. 12.

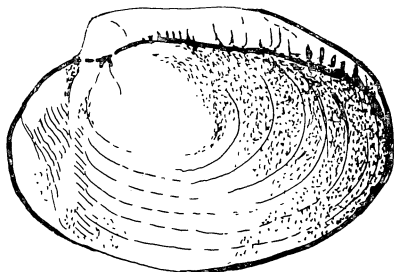
Cette espèce est présente dans le niveau 3 (V3b γ) de la vallée de Kokaksu ainsi que dans la galerie de Tchaïdamar (V3c).

En Grande-Bretagne, elle a été recueillie dans le niveau D2 (D γ d'Irlande, LLS-ULS d'Écosse), Yoredale Shales et Calciferous Sandstone. On la connaît aussi dans le Viséen de Belgique.

Classe BIVALVIA Linné 1758
 Sous-classe PALAEOTAXODONTA Korobkov 1954
 Ordre NUCULOIDEA Dall 1889
 Superfamille CTENODONTACEA Wöhrmann 1893
 Famille CTENODONTIDAE Wöhrmann 1893
 Genre *Ctenodonta* Salter 1852

Espèce type : *Tellinomya nasuta* Hall 1847

Ctenodonta gibbosa (Hind)
 textfig. 8



- 1896-1900 — *Nucula gibbosa* Hind, p. 178, pl. 14, fig. 4-15
 1941 — *Nuculopsis gibbosa* Demanet, p. 235, pl. 14, fig. 4-6 (Bibl.).

Coquille convexe ovale. Crochet un peu en avant du milieu. La forme de la coquille en avant du crochet n'est pas sans rappeler *Tellinopsis* Hall & Whitfield du Dévonien. Cette espèce est citée dans le Namurien belge et dans le Bashkirien de Libye. Viséen V3c de la galerie de Tchaïdamar.

Sous-classe PTERIOMORPHA Beurlen 1944
 Superfamille AMBONYCHIACEA S. A. Miller 1877
 Famille MYALINIDAE Frech 1891
 Genre *Myalina* de Koninck 1842

Espèce type : *Myalina goldfussiana* de Koninck.

Myalina sublamellosa Etheridge Jr
textfig. 9

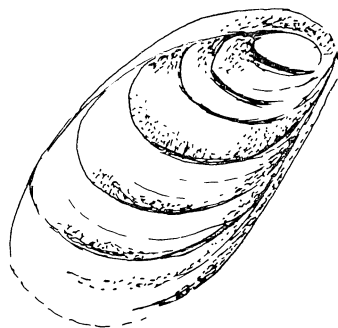


Fig. 9. — *Myalina sublamellosa* Etheridge. × 2,8.

1878 — *Myalina sublamellosa* Etheridge, p. 14, pl. 1, fig. 15; pl. 2, fig. 16-17

1941 — *Myalina sublamellosa* Demanet, p. 72, pl. 1, fig. 12-14 (Bibl.).

En Belgique, dans le Namurien Nm1b; en Angleterre, Nm 1b moyen; en Allemagne, dans le Nm 1c.

Genre *Posidoniella* de Koninck 1885

Espèce type : *Inoceramus vetustus* Sowerby. Viséen-Namurien d'Europe.

Posidoniella elongata Hind
textfig. 10

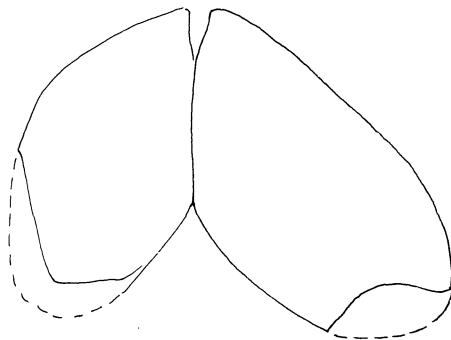


Fig. 10. — *Posidoniella elongata* Hind. × 3 environ.

1941 — *Posidoniella elongata* Demanet, p. 75, pl. 2, fig. 1-2.

Cette espèce est présente dans le V3c supérieur de la vallée de Kokaksu (niveaux 47 et 68). En Belgique, elle est du niveau Nm 1a-c.

Superfamille PTERIACEA Gray 1847

Famille PTERINEIDAE Miller 1877

Genre *Ptychopteria* Hall 1883

« *Actinopteria* » *persulcata* Hind

Pl. 2, fig. 3-4

— *Actinopteria persulcata* Hind, p. 23, pl. 4, fig. 9-11.

V3c supérieur de la vallée de Kokaksu.

Superfamille PECTINACEA Rafinesque 1815

Famille AVICULOPECTINIDAE Meek & Hayden 1864

Genre *Aviculopecten* Mac Coy 1851

Espèce type : *Aviculopecten planoradiatus* Mac Coy

Aviculopecten cf. *murchisoni* (Mac Coy)

Dans la vallée de Kokaksu, au niveau 11 d'âge V3b γ .

Famille POSIDONIIDAE Frech 1909

Genre *Posidonia* Bronn 1828

Espèce type : *Posidonomya becheri* Bronn

Posidonia becheri (Bronn)

Pl. 2, fig. 5

Cette espèce est présente dans le Viséen V3b γ de la vallée de Kokaksu.

Posidonia corrugata (R. Etheridge Jr)

Pl. 3, fig. 3-4

1938 — *Posidonomya corrugata* Demanet, p. 116, pl. 10, fig. 12-13 (Bibl.).

Forme très variable, dont les oreillettes peuvent être très marquées. Ornementation concentrique, chiffonnée de plis subradiaires.

Cette espèce se rencontre dans le bassin anglo-franco-belge depuis la fin du Viséen (V3c supérieur) jusqu'à la fin du Namurien inférieur (Nm 1a-c). Sa répartition dans la vallée de Kokaksu est tout à fait identique : V3c sup. niveau 45 (avec *Flabellirete*) et 34-37 (à *Cravenoceratoides*), donc E2b γ de la vallée de Kokaksu.

Famille ENTOLIIDAE Korobkov 1960

Genre *Entolium* Meek 1865

Espèce type : *Pecten demissus* Phillips

Ce genre n'a jusqu'ici été signalé que du Trias au Crétacé supérieur.

Entolium (?) sp.

Pl. 3, fig. 5

Un exemplaire de Pectinacé subéquilateral à oreillettes presque symétriques et ornementation faible, surtout concentrique, suggère un rapprochement avec *Entolium*. Il provient du Namurien E2b γ de la vallée de Kokaksu (niveau 34-37).

Ordre TRIGONIOIDA Dall 1889
 Superfamille TRIGONIACEA Lamark 1819
 Famille *Myophoriidae* Bronn 1849
 Genre *Schizodus* de Verneuil & Murchison 1844

Espèce type : *Axinus obscurus* J. Sowerby 1821

Schizodus schwarzbachi nov. sp.

Pl. 4, fig. 2

1949 — *Edmondia* cf. *jacksoni* Schwarzbach, p. 53, textfig. 45
 (non 1938 — *Edmondia jacksoni* Demanet, p. 131, pl. 112, fig. 17-20
 nec 1941 — *Edmondia jacksoni* Demanet, p. 231, pl. 13, fig. 24-25).

Cette espèce se distingue d'*E. jacksoni* du Nm 2a-c belge par un crochet aigu légèrement en avant du milieu de la coquille, par l'arête postérieure nette jusqu'à la commissure ventrale et par le limbe postérieur bien distinct et arrondi. En fait il ne s'agit pas d'un Edmondiaqué mais, d'après la forme générale de la coquille, en particulier des parties avant et arrière, bien distinctes jusqu'au crochet, d'un Trigoniacé. Le caractère subéquilatéral, ovale, faiblement prosogyre, nous incline à le placer dans le genre *Schizodus*.

La similitude de la forme du V3c de la galerie de Tchaïdamar est avec celle du Namurien inférieur de Strzyzow (Bug).

Ordre VENEROIDEA H. & A. Adams 1856
 Superfamille CRASSATELLACEA Férussac 1822
 Famille CRASSATELLIDAE Férussac 1822
 Genre *Cypricardella* Hall 1858

Espèce type : *Cypricardella subelliptica* Hall

Cypricardella cf. *concentrica* Hind
 textfig. 11

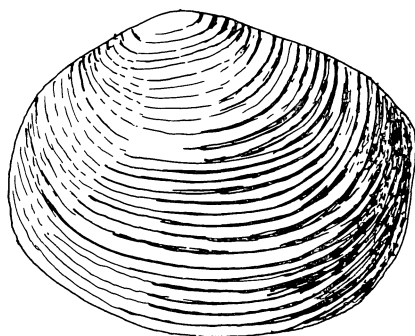


Fig. 11. — *Cypricardella* cf. *concentrica* Hind. × 4 environ.

1940 — *Cypricardella concentrica* Hind, p. 350, pl. 39, fig. 8-11 (Bibl.)
 1941 — *Cypricardella concentrica* Demanet, p. 260, pl. 15, fig. 34-35 (Bibl.).

Cette espèce, connue dans le Namurien inférieur d'Angleterre et de Belgique (Nm 2b), semble présente dans l'Arnsbergien de la vallée de Kokaksu.

Sous-classe ANOMALODESMATA Dall 1889

Superfamille PHOLADOMYACEA Gray 1847

Famille GRAMMYSIIDÆ S. A. Miller 1877

Genre *Sanguinolites* Mac Coy 1844

Espèce type : *S. discors* Mac Coy 1844

Sanguinolites striatogranulatus Hind

Pl. 3, fig. 6

1941 — *Sanguinolites striatogranulatus* Demanet, p. 229, pl. 13, fig. 19-20.

Cette espèce est présente dans le Viséen supérieur de la galerie de Tchaïdamar.

Genre *Solenomorpha* Cockerell 1903

Espèce type : *Solenopsis minor* Mac Coy

Solenomorpha minor Mc Coy *rotundata* Schwarzbach

Pl., 2 fig. 6-7

1949 — *Solenomorpha minor rotundata* Schwarzbach, p. 50, textfig. 40 (Bibl.).

Du Viséen de Grande-Bretagne et de Belgique, cette petite coquille se rencontre dans le Viséen supérieur de la galerie de Tchaïdamar ainsi que dans le niveau 10 (V3b γ) de la vallée de Kokaksu. Dans le bassin du Bug (Silésie), cette espèce est décrite dans les couches de passage du Viséen au Namurien. *S. minor* est également figuré du Westphalien Wn3a de Petit Buisson par Demanet (1943, p. 84, pl. 2, fig. 26-27).

CEPHALOPODA

« *Orthoceras* » cf. *calanus* de Koninck

Pl. 4, fig. 3

1938 — « *Orthoceras* » *calanus* Demanet, p. 138 (Bibl.)

1941 — « *Orthoceras* » *calanus* Demanet, p. 96, pl. 3, fig. 4-5.

Dans la vallée de Kokaksu, au niveau 11 (V3b γ). En Belgique, dans le Nm1c.

« *Pseudorthoceras* » *striolatum* (von Meyer)

Pl. 4, fig. 4

1831 — *Orthoceras striolatus* von Meyer (pars), p. 105, pl. 56, fig. 3-13; non pl. 55, fig. 1-2.

1941 — *Pseudorthoceras striolatum* Demanet, p. 93, pl. 2, fig. 23-24 (Bibl.).

Toujours écrasée comme dans le Namurien belge, cette espèce est caractérisée par son angle au sommet très faible et sa fine striation oblique. Ses caractères internes mal connus ne permettent pas une attribution générique. Son ornementation la rapproche de *Gersonoceras* des Flours 1939.

Dans l'Arnsbergien E2b γ de la vallée de Kokaksu. En Belgique, cette espèce est présente dans le Namurien inférieur (Nm 1a - Nm 1b moyen). En Allemagne et en Silésie, elle est présente dans les niveaux III α - γ .

GONIATITINA

Toutes les formes recueillies dans les gisements étudiés sont conservées sous forme d'empreintes écrasées. La cloison n'y est pas visible.

Superfamille GONIATITACEA de Haan 1825

Famille GONIATITIDAE de Haan 1825

Genre *Goniatites* de Haan 1825

Espèce type : *Conchyliolithus Nautilites sphaericus* Martin 1809

Goniatites ex gr. *spiralis* Phillips

Pl. 5, fig. 1

1841 — *Goniatites spiralis* Phillips, p. 121, pl. 50, fig. 233

1938 — *Goniatites spiralis* Demanet, p. 147, pl. 12, fig. 8-11 (Bibl.).

V3c supérieur de Belgique; P2 d'Angleterre; III γ 1 d'Allemagne; dans la vallée de Kokaksu (niv. 47).

Famille HOMOCERATIDAE Spath 1934

Genre *Cravenoceratoïdes* Hudson 1941

Espèce type : *Goniatites nitidus* Phillips — Namurien inférieur.

Cravenoceratoïdes cf. *nitidum* (Phillips)

Pl. 5 fig. 2

1836 — *Goniatites nitidus* Phillips, p. 235, pl. 20, fig. 10-12.

1941 — *Cravenoceras nitidum* Demanet, p. 142, pl. 6, fig. 4-5 (Bibl.).

Ornementation de costules-stries rectilignes, irrégulièrement espacées. En Belgique, Nm 1b moyen. Également en Angleterre et en Allemagne.

Cravenoceratoïdes nititoïdes (Bisat)

Pl. 3, fig. 7; Pl. 5, fig. 3-4

1932 — *Cravenoceras nititoïdes* Bisat, p. 35, pl. 2, fig. 2.

1941 — *Cravenoceras nititoïdes* Demanet, p. 143, pl. 6, fig. 6-8 (Bibl.).

Ornementation caractéristique de costules-stries crénelées *convexes* vers l'avant et bifurquées près de l'ombilic.

En Belgique, Angleterre et Allemagne, Nm 1b supérieur = Arnsbergien E2b3.

Famille ANTHRACOCERATIDAE Plummer & Scott 1937

Genre *Anthracoceras* Frech 1899

Espèce type : *Nomismoceras (Anthracoceras) discus* Frech.

Anthracoceras discus Frech

Pl. 5, fig. 5

1899 — *Nomismoceras (Anthracoceras) discus* Frech

1941 — *Anthracoceras paucilobum* (Phillips), p. 146, pl. 6, fig. 16-17.

1973 — *Anthracoceras discus* Saunders, p. 25, pl. 1, fig. 1-15; pl. 8, fig. 5 (Bibl. et discussion).

Très large répartition géographique : Namurien inférieur de Belgique, Haute-Silésie, Pologne méridionale et centrale, formation d'Imo (Arkansas et Oklahoma) du Chestérien supérieur (= Arnsbergien E2).

BACTRITOIDEA Shimanskiy 1951
ou BELEMNOIDEA

Empreinte de phragmocone
textfig. 12

Une empreinte montrant clairement l'emplacement marginal des goulots siphonaux.

Viséen supérieur V3c de la galerie de Tchaïdamar.



Fig. 12. — Empreinte de phragmocone. $\times 2,3$ environ.

TRILOBITA

Superfamille PROETACEA Salter 1864

Famille GRIFFITHIDIDAE Termier & Termier 1974

Genre *Weberides* Reed 1942

Espèce type : *Phillipsia mucronata* Mc Coy 1844.

Weberides maillieuxi (Demagnet) n. comb.

Pl. 4, fig. 5-6

1938 — *Griffithides maillieuxi* Demagnet, p. 156, pl. 13, fig. 12-13.

Espèce de 25 mm de long au maximum, reconnaissable à son pygidium à 12-13 segments, dont le rachis porte des tubercules mais dont les plèvres sont lisses. Limbe strié, se terminant en pointe à l'arrière.

Céphalon à limbe strié longitudinalement, aboutissant à de longues pointes génales. Grandes yeux pourvus de nombreuses ommatidies. Hypostome caractéristique. Aucun des exemplaires de Turquie ne nous a permis d'observer la glabelle.

Cette espèce a été décrite dans le V3c supérieur du synclinal de Dinant. Plusieurs fragments dans le Viséen supérieur de la galerie de Tchaïdamar.

Les représentants du genre *Griffithides* offrent un pygidium dont l'arrière est arrondi. La présence, dans les exemplaires belges et turcs, d'un limbe pygidial aigu indique une forte ressemblance avec *Weberides mucronatus* du Namurien A d'Europe : Angleterre, Écosse, Irlande, Silésie, Bug au Nord de Lwow, bassin du Donetz (Schwarzbach 1949; Rehor & Rehorova 1959) et probablement présente jusqu'en Himalaya. Le céphalon (y compris la glabelle figurée par Demanet) ayant les mêmes caractères, nous suggérons de rattacher *Gr. mailleuxi* au genre *Weberides* dont il a tous les caractères sauf la longue pointe pygidiale, laquelle n'est qu'esquissée ici.

ECHINODERMATA

Sauf de petites pièces éparses dans les sédiments, les Echinodermes sont rares dans les niveaux que nous avons étudiés. Pour les Crinoïdes, citons un fragment de *Flexibilia* provenant du V3c supérieur de la galerie de Tchaïdamar, reconnaissable à ses plaques lisses et non soudées, mais dont aucune détermination n'est possible dans son état très fragmentaire.

ECHINIDES

ARCHAEOCIDARIDA

Genre *Archaeocidaris* Mac Coy

Archaeocidaris cf. *urii* (Fleming)

1949 — *Archaeocidaris urii* Schwarzbach, p. 21, pl. 4, fig. 20-21 (Bibl.).

Quelques radioles dans le Viséen supérieur de Kokaksu. Minces et de faible taille, ils sont caractérisés par la présence d'épines en deux rangs alternants mais unies par une sorte de carène transverse.

A. urii est cité dans le Viséen supérieur et le Namurien basal en Grande-Bretagne, Irlande, Belgique, France, Allemagne, ainsi que dans la vallée du Bug.

COMPLÉMENTS MICROPALÉONTOLOGIQUES

par D. VACHARD

Deux espèces nouvelles sont décrites : *Exvotarisella dili* n. sp. et *Wetheredella cuniculi* n. sp., et fondée la famille des Wetheredellidae n. fam.

Embranchement : **Porifera** Grant 1872

Sous-embranchement : **Ischyrospongia** Termier & Termier 1973

Classe : ? **Algospongia** Termier, Termier & Vachard 1977

Ordre : **Moravamminida** Pokorny 1951

Famille : **Moravamminidae** Pokorny 1951

Genre : *Exvotarisella* Elliott 1970

Espèce type : *Nodosaria index* Ehrenberg 1854 = *Exvotarisella index* (Ehrenberg) Mamet & Roux 1974 = *Exvotarisella maponi* Elliott 1970.

Définition : Organismes cylindriques, tubulaires, droits ou incurvés, bifurqués, cloisonnés. Cloisons limitant des chambres communiquant par des goulets. Muraille traversée par des canaux plusieurs fois ramifiés. Paroi calcaire jaunâtre, hyaline, mono- ou oligocristalline.

Remarque : Par sa forme générale et son réseau de perforations, *Exvotarisella* évoque une Dasycladacée — le genre *Trinocladus* en particulier. Il s'éloigne de ce groupe d'algues par son cloisonnement interne, par son type de paroi, par la disposition irrégulière (ni métaspondyle, ni verticillée) des groupes de perforations.

Par ses perforations ramifiées et l'absence de proloculus, *Exvotarisella* se distingue des Foraminifères.

Le genre a été placé par Termier, Termier & Vachard (1976) dans les Ischyrosponges Moravamminides; les perforations étant assimilées au système de canaux des Spongiaires hypercalcifiés.

Espèces incluses : *Exvotarisella index* (= *E. maponi*), *E. dili* n. sp.

Répartition : Viséen — base du Namurien téthysien (Grande-Bretagne, Irlande, Belgique, France, Pologne, URSS, Algérie, Maroc, Turquie).

Exvotarisella dili n. sp.

Pl. 6, fig. 1-6; fig. 13-15 in texte

Derivatio nominis : dédié à Nazmi Dil.

Holotype : Pl. 6, fig. 3; HGT/DIL2; collection H. & G. Termier (Paris).

Paratypes : Pl. 6, fig. 1-2, 4-6; même collection.

Paratypoïdes : plusieurs centaines de sections (collections R. Conil, H. & G. Termier, D. Vachard, J. M. Villain).

Localité type : galerie — 43/34137, bassin de Zonguldak, Turquie.

Étage type : V3c supérieur.

Diagnose : une espèce d'*Exvotarisella* caractérisée par la forme et l'agencement de ses perforations. Elles se ramifient quatre fois; les segments d'ordre 1, 2 et 3 ont des longueurs presque égales, ceux d'ordre 1 et 2 des diamètres presque égaux.

Description :

1. — **Forme** : tube souvent incurvé, parfois droit ou tordu, rarement sigmoïde, à surface externe assez lisse, à section transverse ronde ou presque.

2. — **Cloisonnement** : planchers perpendiculaires aux parois, presque toujours un peu moins larges qu'elles et d'une teinte un peu plus brune. En bordure des goulets, leurs extrémités sont un peu épaissies. Il n'y a pas de sutures visibles.

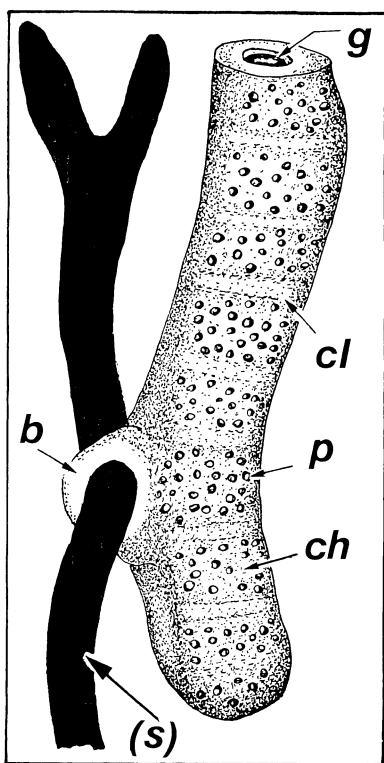


Fig. 13. — Reconstitution d'un *Exvotarissella*. Abréviations : g = goulet, ch = chambre, cl. = cloison, p = perforations, b = bracelet, (s) = support.

3. — **Chambres** : en section longitudinale, elles sont souvent carrées (leur hauteur étant égale au diamètre interne du tube) ou rectangulaires ($d > h$). En section transverse, ces chambres paraissent irrégulières (subpolygonales) à régulières (circulaires). La hauteur peut varier sensiblement d'une chambre à l'autre. Les chambres sont remplies :

- a) par une micrite sombre (différente de la matrice),
- b) en partie par la matrice, en partie par une sparite de recristallisation,
- c) entièrement par une sparite grenue mono- ou pluricristalline, parfois en continuité optique avec le squelette.

4. — **Perforations** : les canaux ramifiés sont disposés en touffes. On compte au maximum quatre ordres de bifurcation. Les diamètres respectifs croissent lente-

ment de l'extérieur vers la cavité centrale. Ces touffes, comparées à celles des Dasycladacées, sont disposées sans ordre, ne forment pas de verticilles, et pour reprendre le vocabulaire des algues sont aspondyles. Les sections longitudinales montrent 2 à 3 sections de touffes par chambre, et les sections transverses une vingtaine environ. Au niveau des cloisons, il n'y a pas de perforations. Les orifices des perforations sont arrondis ou ovales. Le remplissage est micritique, sparitique ou ferrugineux.

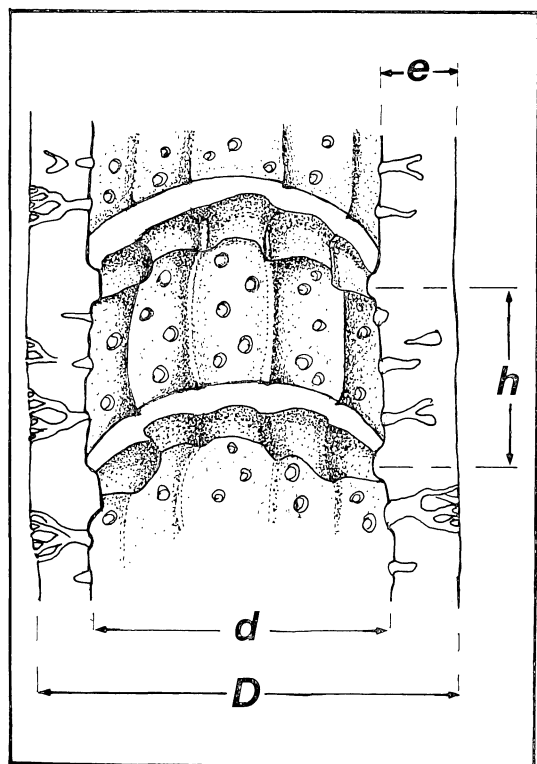


Fig. 14. — Détail de la disposition des chambres d'*Exvotarisella dili* n. sp. Abréviations : D = diamètre externe, d = diamètre interne, h = hauteur d'une chambre, e = épaisseur de la paroi.

5. — Bracelets : il existe chez certains Moravamminides des éléments texturaux particuliers que nous nommerons *bracelets*. On les a figurés chez divers taxons : *Palaeoberesella* aff. *lahuseni* (Mamet & Roux 1974, pl. 2, fig. 19), *Palaeoberesella lahuseni* (ibidem, pl. 3, fig. 10-21; pl. 4, fig. 14), *Exvotarisella index* (ibidem, pl. 6, fig. 2), « *Moravammina* » *simplex* (Eickhoff, 1968, fig. 9-12, 14). On les trouve aussi chez *Exvotarisella dili* (Pl. 1, fig. 1). Il est possible que ces bracelets existent chez d'autres espèces où nous ne les avons pas observés et où ils auraient été confondus soit avec des proloculi soit avec des conceptacles.

La forme de ces bracelets varie de la courbe concave au demi-cercle ou au cercle complet. On n'en trouve qu'un seul par section, disposé asymétriquement d'un côté du tube, plus près d'une extrémité que de l'autre mais jamais à l'apex. Au niveau

des bracelets, les cloisons se désorganisent (cf. Mamet & Roux, pl. 3, fig. 10) s'amincissent et s'inclinent.

Le rôle de ces bracelets est difficile à préciser. On peut songer à un système de fixation, mais il ne constituerait qu'un épisode dans le développement de l'organisme. Il n'y aurait qu'une relation momentanée avec un support, et plutôt un amarrage sur une sorte de tuteur. Jusqu'à présent nous n'avons jamais vu ces bracelets enserrer une pièce calcifiée (épine de Brachiopode, entroques, voiles de Fenestelle, etc.). L'attachement sur des organismes à corps mou est possible, mais le rôle fixateur n'est pas prouvé.

6. — Paroi : on observe la teinte jaunâtre caractéristique; quelques spécimens sont maculés et assombris. L'extinction « échinodermique » due à la composition monocristalline existe chez la plupart des exemplaires.

7. — Dimensions des organismes :

TABLEAU 1

Dimensions des tubes d'Exvotarissella dili n. sp. Dimensions en microns ;
Abréviations : L = longueur ; D, d, Ø = diamètres ; é. = épaisseur, h = hauteur.

	L	D ext.	d int.	é. paroi	é. plancher	Ø goulot	h. chambre
Paratypoïdes	→ 2100	160-360	50-260	30-80	20-50	40-80 (—120)	80-180
Holotype	1390	280-320	150-160	50-80	30	—	140

8. — Dimensions des perforations :

TABLEAU 2

Dimensions des perforations chez Exvotarissella dili n. sp. Abréviations : l = longueur des segments, d = diamètre des segments, α = angle de ramification.

Ordres de ramification	1°			2°			3°			4°	
	l_1	d_1	α_1	l_2	d_2	α_2	l_3	d_3	α_3	l_4	d_4
Paratypoïdes	20-40	10-12	40-90	12-32	8-12	40-45	20-25	5	45-55	3-5	3-5
Holotype	25	10	40	20	8	55	10	5	40	5	5

Affinités : par sa stature, ses dimensions, son cloisonnement, cette espèce ressemble à *Exvotarissella index*; elle s'en distingue par les caractères de son réseau de perforations (fig. 15 in texte).

Répartition : Limitée à l'étage et à la localité types.

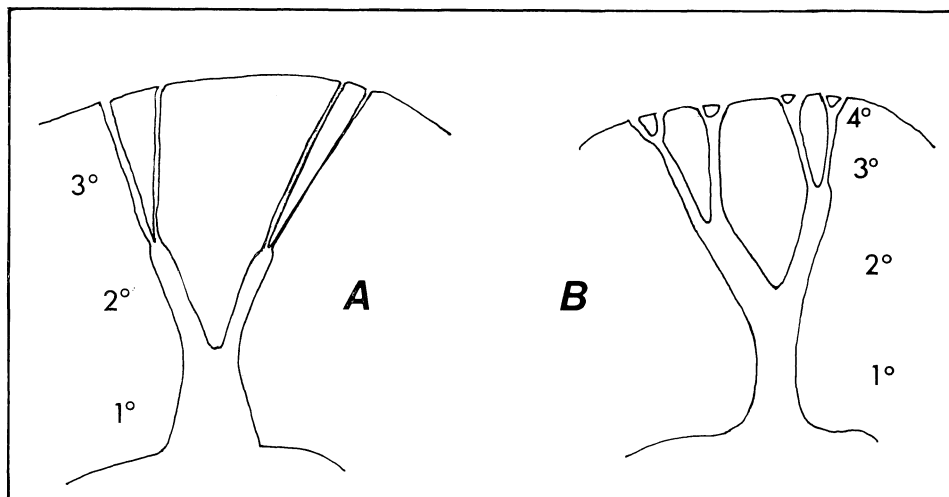


Fig. 15. — Comparaison des éléments fondamentaux des réseaux canaliculaires d'*Exvotarissella index* (A) et d'*Exv. dili* n. sp. (B). Abréviations : 1° à 4° = différents ordres de ramification.

Règne, Embranchement, Classe, Ordre : indéterminés
 Famille : **Wetheredellidae** n. fam.

Genre type : *Wetheredella* Wood 1948.

Diagnose : Organismes encroûtants, tubulaires, indivis, à section transverse circulaire ou semi-circulaire, à section longitudinale ovoïde ou piriforme à extrémités arrondies. Tubes réunis en lits, en couches ou en grappes. Paroi hyaline fibro-radiée, parfois perforée, doublée d'une bordure externe microgranulaire plus ou moins nette.

Genres inclus :

1. — *Wetheredella* Wood 1948 = *Cateniphycus* Maslov 1960 auct. (pars) non Maslov 1960;
2. — *Disonella* Conil & Lys 1964 = ? *Sphaeroporella* Antropov 1967 non auct.;
3. — *Asphaltina* Mamet in Petryk & Mamet 1972.

Remarques : *Cateniphycus* Maslov 1960 (= *Catena* Maslov 1956, homonyme) a pour espèce type *Catena friata* Maslov 1956 du Dévonien inférieur du Salair (URSS). C'est un organisme qui paraît très proche du Moravamminide *Evlania* (?) *camerata* Chuvashov 1965 du Frasnien de l'Oural.

Cateniphycus tchussovensis Malakhova & Chuvashov in Chuvashov 1965 paraît être une *Wetheredella* et *Cateniphycus* (?) *conchatiformis* Malakhova & Chuvashov 1965 semble proche des *Disonella* Conil & Lys 1964.

Disonella, dont nous avons revu les types à Louvain, paraît identique aux figurations originales de *Sphaeroporella* Antropov 1967. Outre *Cateniphycus* (?) *conchatiformis* et *Sphaeroporella aksubaica* Antropov 1967, nous pensons que l'espèce *Tikhinella bulbacea* Reitlinger 1954 doit être rattachée à *Disonella*.

Mamet et les auteurs qui ont collaboré avec lui depuis 1972 semblent avoir décrit sous ce nom de *Sphaeroporella* un taxon n'ayant que de faibles rapports avec la création d'Antropov. De même *Sphaeroporella* sp. et *Sphaeroporella conchatiformis* cités par Vachard (1973, 1974 a & b) semblent être deux genres inédits, tous deux distincts des véritables *Sphaeroporella*. *Sphaeroporella* cf. *conchatiformis* de Toomey (1972) s'éloigne lui-aussi de la définition des Sphaeroporelles.

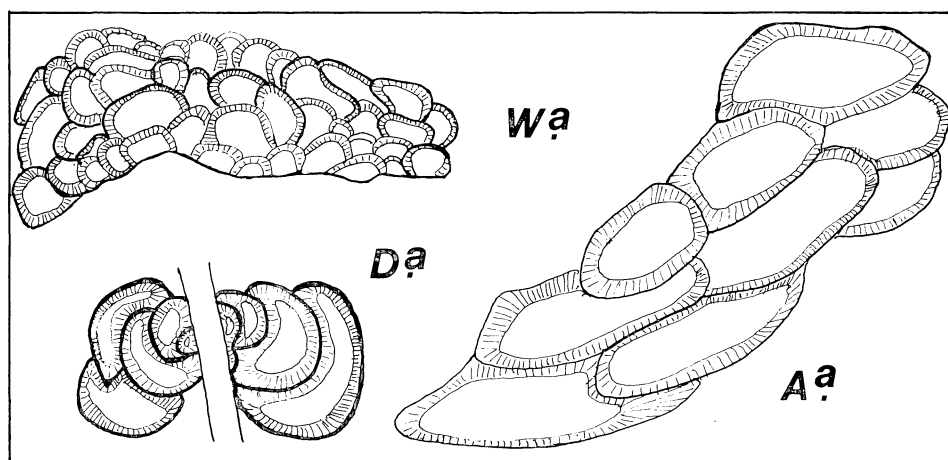


Fig. 16. — Représentation schématique des trois genres de *Wetheredellidae* n. fam. Abréviations : *Wa* = *Wetheredella*, *Da* = *Disonella*, *Aa* = *Asphaltina*.

TABLEAU 3

Caractères distinctifs des genres de *Wetheredellidae* n. fam.

	forme des « tubes »	allure générale des colonies	base des « tubes »	couche microgranulaire	perforations
<i>Wetheredella</i>	en calotte	plan-convexe ou biconvexe	non calcifiée	peu nette	parfois présentes
<i>Disonella</i>	en calotte en bulbe	« tubes » peu nombreux	calcifiée	nette	très fines
<i>Asphaltina</i>	cylindre allongé	large et étirée (plusieurs mm)	calcifiée	peu nette	absentes

Affinités : Les genres de *Wetheredellidae* ont été classés dans les Foraminifères ou dans les Algues vertes. Par l'absence de proloculus et de stade initial enroulé, ils diffèrent des Foraminifères, par l'allure des colonies ils se distinguent des Algues. Certains plans de coupes donnent des sections rappelant les Annélides ou les Auloporinés, mais, outre leur faible taille, les tubes ne semblent pas avoir

de large ouverture terminale. Enfin la microstructure de la paroi sépare les Wéthérédelles de ces quatre groupes : Algues, Foraminifères, Auloporinés, Annélides.

Répartition : Silurien — Carbonifère moyen, cosmopolite, et jusqu'au Permien inférieur en Afghanistan.

Cuvillier et Deloffre (1964) ont signalé des « sections multicellulaires incertae sedis » se rapprochant de *Wetheredella* dans le Bathonien du Bassin de Paris et l'Aptien du Bassin d'Aquitaine, en France. Il s'agit peut-être de formes survivant aux Wéthérédelles paléozoïques.

Ecologie : Ce sont des organismes marins, sans pouvoir constructeur, probablement cosmopolites durant toute leur période d'existence, ce qui les suppose eurythermes. Leur présence dans des grainstones pelliculaires, des wackestones, des packstones ou des boundstones permet de conclure à leur développement en milieu infratidal (parfois intertidal) soumis à une turbulence variable (faible à modérée) et à salinité normale.

Wetheredella entre souvent dans des épibioses complexes avec des Stromatoporoïdes, Spongiostromides, *Girvanella*, *Sphaerocodium* au Silurien et au Dévonien. D'autres fois il se fixe sur des Tabulés tels les *Coenites* ou sur des articles de Crinoïdes.

Disonella (= *Sphaeroporella*) se fixe sur des supports bacillaires rarement conservés.

Asphaltina et *Wetheredella* forment des nodules, seuls, ou associés à des Girvanelles.

Genre : *Wetheredella* Wood 1948

Espèce type : *Wetheredella silurica* Wood 1948.

Définition : Organisme encroûtant composé de tubules en calotte, c'est-à-dire à section transversale semi-circulaire et section longitudinale semi-elliptique. Paroi jaunâtre, hyaline, fibreuse, finement perforée, parfois doublée d'une mince couche sombre microgranulaire.

Taxons inclus : *Wetheredella silurica* Wood 1948, *Cateniphycus tchussovensis* Malakhova & Chuvashov in Chuvashov 1965, *Wetheredella* (?) sp. Johnson 1964 (pars), *Wetheredella* sp. Veevers 1970, *Wetheredella cuniculi* n. sp.

Répartition : Silurien — Carbonifère inférieur, cosmopolite.

Wetheredella cuniculi n. sp.

Pl. 7, fig. 1-2; fig. 17 in texte

?1975 — *Wetheredella* sp. — Mamet & Roux, p. 166, pl. 8, fig. 3.

Derivatio nominis : du latin cuniculus = galerie de mine, à cause de la provenance.

Holotype : Pl. 7, fig. 1; lame RC 9361 (cliché 12044), collection R. Conil, Louvain (Belgique).

Paratype : Pl. 7, fig. 2; Collection H. & G. Termier, Paris (France).

Paratypoïdes : une cinquantaine de sections (collections H. & G. Termier, R. Conil, D. Vachard, J.-M. Villain).

Localité type : galerie — 43/34137, Tchaïdamar, bassin de Zonguldak (Turquie).

Étage type : V 3c supérieur.

Diagnose : Une espèce de *Wetheredella* caractérisée par ses dimensions et son habitus en grappe de tubules.

Description :

1. — **Forme des colonies** : Masses arrondies ou ovales généralement dissymétriques, avec un bord voûté et un bord aplati, concave ou irrégulier. Il arrive que des bioclastes roulés servent de support, mais la plupart du temps les tubes grégaires forment une masse sans support étranger.

2. — **Tubules** : En volume, les « tubes » rappellent des calottes plutôt taillées dans un ellipsoïde que dans une sphère puisqu'elles sont oblongues comme en témoignent les sections longitudinales; en section transverse, les tubes ont une allure variable : en demi-lune, en banane, en lame de hache (appui simultané sur deux tubes de la couche précédente), en fente allongée, en losange, en tête de corneille, etc. Le remplissage est micritique ou sparitique. Le nombre maximal de tubules observé dans une colonie est de 200 environ.

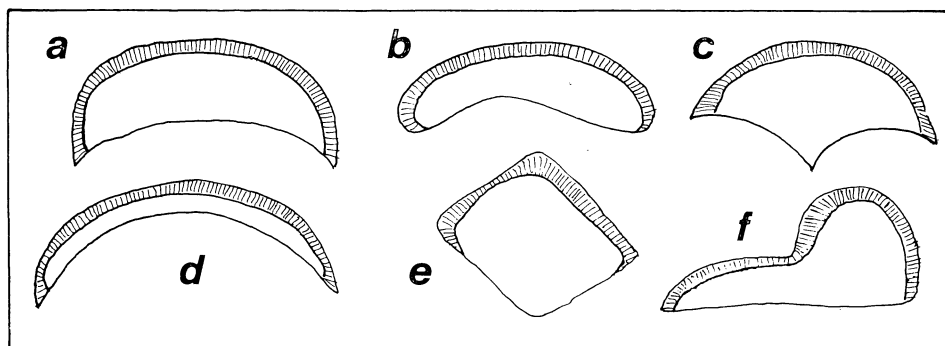


Fig. 17. — Forme des sections de « tubes » de *Wetheredella cuniculi* n. sp. ;
a : en demi-lune, b : en banane, c : en lame de hache, d : en fente allongée,
e : en losange, f : en tête de corneille.

Les tubules n'ont pas de plancher calcifié, c'est le toit de la couche précédente qui en tient lieu.

3. — **Paroi** : On n'observe le plus souvent que la paroi fibreuse. La couche sombre est présente mais ne paraît pas générale.

Chez cette espèce les perforations dans la paroi n'ont pu être mises en évidence.

Il arrive que la partie centrale ou l'ensemble de la colonie ait des tubes dont la paroi recristallise en une calcite hyaline, granulaire et équante.

4. — **Commensaux** : Au sein des colonies, on trouve parfois des tubes isolés de Girvanelles, et même des « mini-feutres » de ces Algues; des birds eyes peuvent aussi s'interposer entre les éléments des colonies.

5. — **Dimensions (en microns)** :

- . Dimensions maximales des colonies : 4160 × 1540
- . dimensions minimales des colonies : 650 × 460

- . hauteur d'un individu : 40-120
- . largeur d'un individu : 88-260
- . épaisseur totale de la paroi : 8-28
- . épaisseur de la couche sombre microgranulaire (lorsqu'elle est présente) : 1/4 ou 1/5 de l'épaisseur totale.

Affinités : De *W. silurica* et de *W. tchussovensis* — qui sont probablement synonymes — *W. cuniculi* diffère par une paroi plus mince et des pores mal individualisés. *Wetheredella* sp. décrite par Mamet & Roux (1975) du Viséen supérieur de Grande-Bretagne pourrait appartenir à l'espèce créée ici.

Répartition : Limitée à l'étage et à la localité types.

CONCLUSIONS STRATIGRAPHIQUES, PALÉOBIOLOGIQUES ET PALÉOGÉOGRAPHIQUES

Le bassin d'Héraklée s'insère dans le prolongement du complexe houiller de l'Europe moyenne; à la différence de l'Anatolie et du Sud de la Turquie, il appartenait alors à la bordure septentrionale de la Téthys.

L'ensemble étudié dans ce mémoire s'étend du Viséen supérieur V3b γ à l'Arnsbergien E2b γ ; mais le Pendleien E1 et la base de l'Arnsbergien E2a n'ont pu être mis en évidence. Les faunes décrites sont semblables à leurs contemporaines de Grande-Bretagne, de Belgique (bassin de Dinant), d'Allemagne et d'Europe Centrale (Pologne, bassin Sudète et bassin de Bug). Les Gigantoproductidés rendent compte de la proximité de la plate-forme Russe (Okien). Enfin une certaine influence orientale pourrait être envisagée au vu de l'Ectoprocte encroûtant *Flabellirete* n. gen.

L'opposition entre respectivement les faunes viséenne et arnsbergienne relève d'un phénomène général. La difficulté de définir la zone E1 a d'ailleurs été signalée dans d'autres pays, par exemple en Pologne (Bojkowski, 1970). Cette opposition se marque également par les microfaciès plus riches en calcaire et en microfaunes dans le Viséen, plus gréseux et pauvres en microfaune dans l'Arnsbergien, lequel en compensation s'enrichit en débris végétaux. La riche macrofaune à dominante de Brachiopodes du Viséen fait alors place à une macrofaune à dominante de Mollusques (Bivalves et surtout Goniatites) qui sont là dans un milieu d'herbier. Cependant l'abondance des Céphalopodes dénote que la salinité de la mer restait stable.

Une comparaison peut être tentée avec la série contemporaine de Libye sur le bord Sud de la Téthys, à savoir l'unité à *Collenia* (V3b γ) et l'Assedjefar inférieur. L'unité à *Collenia* correspond à la transgression maximale sur tout le bouclier saharien, épisode de mer chaude et subrécifale à *Siphonodendron*, *Saharopteria*, *Collenia*, contemporains de ceux de l'étage P1 d'Angleterre. L'Assedjefar inférieur débute avec le V3c et ressemble au Chestérien américain. On note d'abord en certains points une régression, par exemple dans le Mouydir et la région d'Illizi, où les grès à chenaux sous-marins renferment des plantes continentales. La transgression du V3c et du Pendleien a ramené des calcaires renfermant de nouvelles formes de *Siphonodendron* et de *Gigantoproductus*, des grès à *Syringothyris* (*S. jourdyi*). L'Arnsbergien inférieur est présent au Dj. Béchar avec son espèce caractéristique *Cravenoceras leion* : cette zone n'a pas été mise en évidence à Zonguldak. Nous voyons là une importante différence paléogéographique entre deux provinces assez voisines pour que les faunes soient peu différentes : la transgression chaude du Pendleien sur le Sahara correspond à une régression sur la Mésoeurope et Zonguldak. L'équivalent de l'Arnsbergien supérieur n'est pas très bien défini en Libye et au Sahara

où la zone H (Chokiérien), base du Bashkirien, est régressive. Ces comparaisons permettent donc de préciser l'existence d'une période de différenciation du Sud par rapport au Nord de la Téthys occidentale, entre la transgression du Viséen supérieur, dont les faunes sont à peu près uniformes jusqu'au V3c supérieur, et la régression du Chokiérien où s'ébauchèrent les bassins paraliques du Houiller. Cette période d'instabilité à l'échelle globale correspond à la zone à *Eumorphoceras* (E1); mieux représentée au Sahara, elle y est restée subrécifale, sous le même faciès que le V3c; E2 est mieux représenté dans la Mésoeurope et à Héraklée mais y a perdu tout caractère récifal.

NOTE :

Les plaques minces sont de G. et W. Rouget (Paris) et du laboratoire de Louvain. Les clichés sont de G. Termier et du laboratoire de Louvain. Les fig. 1-4 sont de N. Dil, 5-12 de G. Termier, 13-17 de D. Vachard. La dactylographie du manuscrit est de F. Fardoulis et de D. Vachard.

Nous adressons nos plus vifs remerciements au Professeur R. Conil et nos compliments à toute son équipe.

BIBLIOGRAPHIE

- ANTROPOV, I. A., 1967. — (Algues du Dévonien et du Carbonifère inférieur — Tournaisien — du centre de la partie orientale de la plateforme Russe) in (Algues fossiles de l'URSS). *Akad. Nauk SSSR, Sibirsk. Otdel., Inst. Geol. Geophys.*, p. 118-125, 1 tabl., 2 pl.
- BOJKOWSKI, K., 1970. — The Upper Carboniferous Goniatite zones of Poland. *C. R. 6^e Congr. Intern. Strati. Géol. Carbon.*, Sheffield, p. 527-534.
- CHUVASHOV, B. I., 1965. — (Foraminifères et algues des sédiments du Dévonien supérieur du versant occidental de l'Oural central et méridional). *Akad. Nauk. SSSR, Oural. Filial, Trudy Inst. Geol.*, **74**, p. 3-153, 3 fig., 29 pl.
- CONIL, R. & LYS, M., 1964. — Matériaux pour l'étude micropaléontologique du Dinantien de la Belgique et de la France (Avesnois). *Mém. Inst. Géol. Univ. Louvain*, **23**, 335 p., 42 pl., 33 fig.
- CUVILLIER, J. & DELOFFRE, R., 1964. — Organismes peu connus ou « incertae sedis » dans le Crétacé inférieur du Sud-Ouest de l'Aquitaine. *Revue Micropal.*, **7**, 1, p. 3-13, 2 fig., 4 pl.
- DEMANET, F., 1938. — La faune des couches de passage du Dinantien au Namurien dans le synclinorium de Dinant. *Mém. Mus. Roy. Hist. nat. Belgique*, **84**, 201 p.
- DEMANET, F., 1941. — Faune et stratigraphie de l'étage Namurien de la Belgique. *Mém. Mus. Roy. Hist. nat. Belgique*, **97**, 328 p.
- DİL, N., 1975. — Étude micropaléontologique du Dinantien de Gökgöl et Kokaksu (Turquie). *Ann. Soc. Géol. Belgique*, **98**, p. 213-228, 3 pl.
- DİL, N., 1976. — Assemblages caractéristiques de Foraminifères du Dévonien supérieur et du Dinantien de Turquie (bassin carbonifère de Zonguldak). *Ann. Soc. Géol. Belgique* (sous presse).
- EICKHOFF, G., 1968. — Moravamminidae (Foraminifera) aus dem Unterkarbon vom Hermannsholz bei Frankenberg an der Eder. *Neues Jahrb. Geol. Paläont. Mh.*, **3**, p. 129-142, 14 fig.
- ELIAS, M. K., 1970. — Progress in correlation of Carboniferous rocks. *C. R. 6^e Congr. Intern. Strati. Géol. Carbon.*, Sheffield, p. 695-714.

- ELLIOT, G. F., 1970. — Calcareous algae new to the British Carboniferous. *Palaeontology*, **13**, 3, p. 443-450, pl. 81-83.
- FONTAINE, H., 1955. — Les Tabulés du Carbonifère et du Permien de l'Indochine et du Yunnan. *Arch. Géol. Viet-Nam*, **3**, p. 66-81.
- GROMCZAKIEWICZ-LOMNICKA, A., 1972. — Visean Gastropods from Orlij near Cracow. *Prace Muz. Ziemi*, **20**, 43 p.
- HEDEMANN, H. A. von, FABIAN, H. J., FIEBIG, H. & RABITZ, A., 1972. — Einführung in die Geologie des Gaslandes. 1. Das Karbon in marinparalischer Entwicklung. *C. R. 7^e Congr. Intern. Strati. et Géol. Carbon.*, Krefeld, p. 29-47.
- JOHNSON, J. H., 1964. — Lower Devonian Algae and encrusting Foraminifera from New South Wales. *Journ. Paleont.*, **38**, 1, p. 98-108, pl. 25-29.
- LONGSTAFF, J., née DONALD, 1926. — A revision of the British Carboniferous Murchisoniidae; with notes on their distribution and descriptions of some species. *Q.J. Geol. Soc. London*, **82**, 4, p. 526-555, pl. 35-37.
- MAMET, B. & ROUX, A., 1974. — Sur quelques algues tubulaires scalariformes de la Téthys paléozoïque. *Revue Micropal.*, **17**, 3, p. 134-156, 7 pl.
- MASSA, D., TERMIER, H. & TERMIER, G., 1974. — Le Carbonifère de Libye occidentale. Stratigraphie, paléontologie. *N. et Mém. C.F.P.*, **11**, p. 139-206, 12 pl.
- MASLOV, V. P., 1956. — (Les Algues calcaires fossiles de l'URSS). *Trudy Inst. Geol. Nauk SSSR*, **160**, 301 p., 136 fig., 86 pl. (traduction B.R.G.M. n° 3517).
- MASLOV, V. P., 1960. — (Les Aciculariacées et leur signification dans la stratigraphie de l'URSS). *Paleont. Journ.*, **3**, p. 115-122.
- PAECKELMANN, W., 1931. — Die Fauna des deutschen Unterkarbons. Die Brachiopoden des deutschen Unterkarbons. 2 : Die Productinae und *Productus*-ähnlichen Chonetinae. *Abh. preuss. Land.*, n. F., **136**, p. 1-140.
- PETRYK, A. & MAMET, B., 1972. — Lower Carboniferous Algal Microflora Southwestern Alberta. *Canad. Journ. Earth Sc.*, **9**, 7, p. 767-802, 10 fig., 10 pl.
- REITLINGER, E. A., 1954. — (Foraminifères dévoniens de quelques coupes de la partie orientale de la plate-forme Russe). *V.N.I.G.N.I., Paleont. Sborn. SSSR*, n° **1**, p. 52-81, pl. 17-24 (traduction B.R.G.M. n° 1652).
- SARYTCHEVA, T. H., 1928. — (Les Productidae du groupe *Productus giganteus* Mart. du Viséen de Moscou). *Trudy geol. Nauchno-Issl. Inst.*, **1**, 71 p., 4 fig., 5 pl.
- SCHWARZBACH, M., 1949. — Die Fauna des Bug-Karbons, ihre stratigraphische und paläogeographische Bedeutung. *Palaeontographica* (A), **97**, 74 p.
- TERMIER, H. & TERMIER, G., 1950. — *Paléontologie marocaine*, t. II, 4 fasc., Hermann & Cie, 1017 p., 7415 fig.
- TERMIER, H. & TERMIER, G., 1973. — Stromatopores, Sclérosponges et Pharérones : les Ischyrospongia. *Ann. Mines et Géol. Tunisie*, **26**, Livre Jubilaire Marcel Solignac, p. 285-297, 1 fig., 3 pl.
- TERMIER, G., TERMIER, H. & VACHARD, D., 1976. — On Moravamminida and Aoujgaliida (Porifera, Ischyrospongia) Upper Palaeozoic « pseudo-Algae ». *C. R. Intern. Symp. Fossil Algae, Erlangen* 1975, p. 215-219, 2 fig.
- TERMIER, G., TERMIER, H. & VACHARD, D., 1977. — Étude comparative de quelques Ischyrosponges. *Géologie méditerranéenne* (à paraître).
- TOOMEY, D. F., 1972. — Distribution and paleoecology of Upper Devonian (Frasnian) algae and foraminifers from selected areas in western Canada and northern United States. *24th Int. Geol. Congr.*, sect. 7, Paleont., p. 621-630, 2 pl.
- VACHARD, D., 1973. — Remarques sur les Foraminifères des calcaires griottes sensu lato (Frasnien inférieur — Tournaisien inférieur) du versant méridional de la Montagne Noire (Aude — Hérault). *C. R. Som. S.G.F.*, **15**, 5-6, p. 114-116.
- VACHARD, D., 1974a. — Les associations d'Algues et de Foraminifères des lentilles calcaires du Viséen supérieur en Montagne Noire (Hérault). *C.R.Ac. Sci. Paris*, **278**, p. 433-436.

- VACHARD, D., 1974b. — 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 Doctorat 3^e Cycle*, Paris, 406 p., 27 pl.
- VEEVERS, J. J., 1970. — Upper Devonian and Lower Carboniferous algae and stromatolites from the Bonaparte Gulf Basin, Northwestern Australia. *Bull. Bur. Min. Resource Geol. Geophys.*, **116**, p. 173-188, 23 fig., pl. 25-47.
- WOOD, A., 1948. — « *Sphaerocodium* », as misinterpreted fossil from the Wenlock limestone. *Proc. Geologists Assoc.*, **59**, 1, p. 9-22, pl. 2-5.

PLANCHE I

1. — *Syringopora* sp. × 3. Viséen supérieur V3b α / β . Vallée de Kokaksu. Vue de profil montrant la régularité de la structure.
2. — *Siphonodendron ex gr. irregulare* (Phillips) × 3. Viséen supérieur, Kayaci-Déré. Section transversale.
3. — *Flabellirete incrustans* (Nekhoroshev) n. gen. × 6,4. Zoarium encroûtant un débris de feuille. Limite Viséen supérieur — Namurien. Vallée de Kokaksu n° 45.
- 4-5. — *Aulacella* sp. × 2 env. Viséen supérieur V3b γ . Vallée de Kokaksu n° 10. 4 : exemplaire jeune ; 5 : valve pédonculaire.
6. — *Argentiproductus* cf. *margaritaceus* (Phillips) × 2,5. Viséen supérieur. Vallée de Kokaksu n° 10. Remarquer les très longues épines à extrémités bifurquées.
7. — *Leiorhynchus carboniferus polypleurus* Girty × 2,5. Viséen supérieur. Vallée de Kokaksu n° 13. Vue dorsale.
8. — *Tomioopsis* cf. *kumpani* (Janischevsky) × 3 env. Viséen supérieur. Vallée de Kokaksu n° 9. Valve brachiale.
9. — *Choristites bisulcatus oystermouthensis* (Vaughan) × 3 env. Viséen supérieur V3c supérieur. Galerie de Bando-Tchaïdamar. Exemple montrant la transversalité et les pointes alaires au niveau cardinal.

PLANCHE I

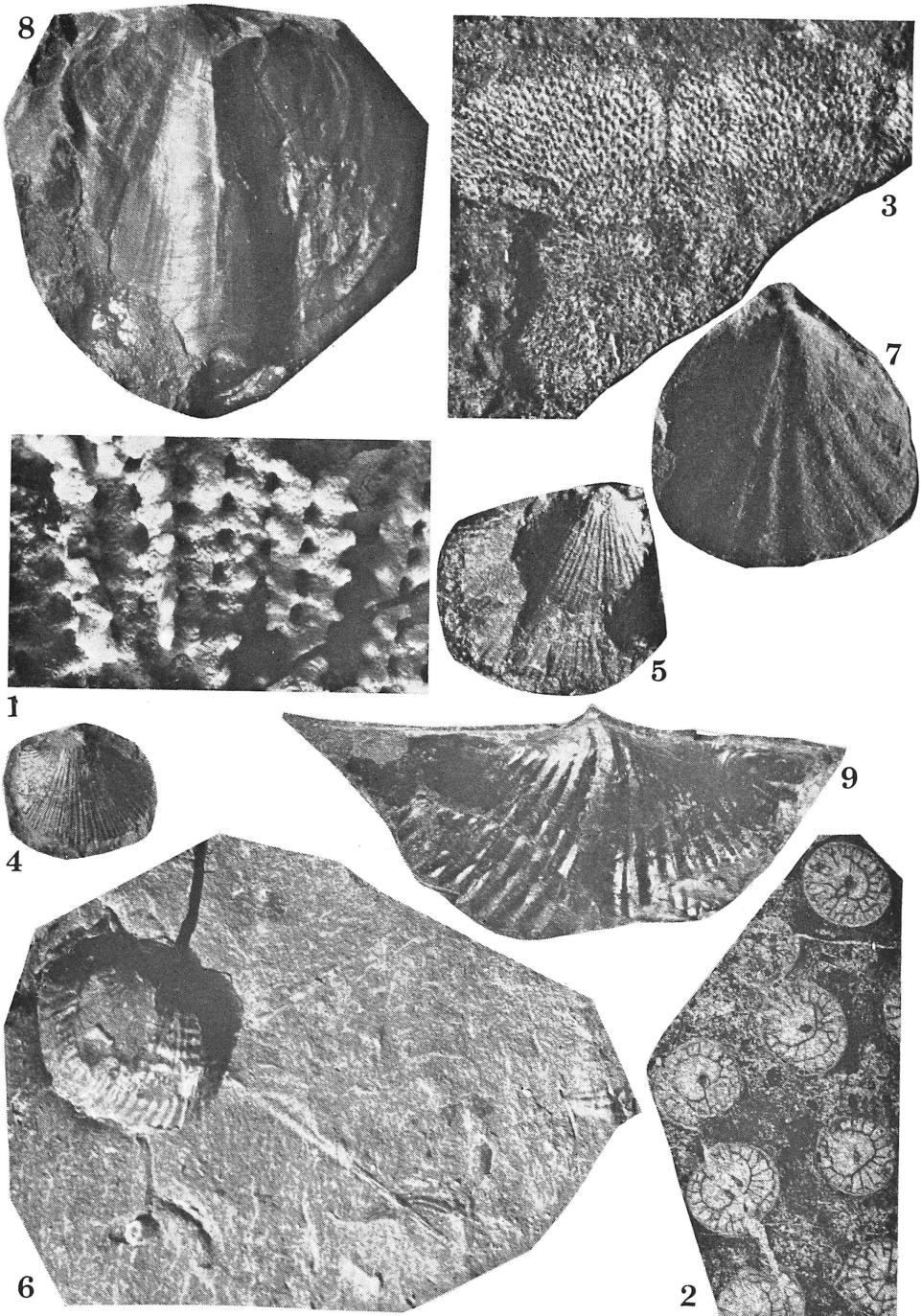


PLANCHE II

1. — *Gigantoproductus* cf. *inflatus* (Sarytcheva) \times 1. Valve pédonculaire à plis faibles et côtes (capilles) fines et raides. Viséen supérieur V3b α / β de la vallée de Kokaksu.
2. — *Gigantoproductus inflatus* (Sarytcheva) \times 1,12. Valve pédonculaire à plis forts et côtes fortes et sinueuses. Viséen supérieur V3b α / β de la vallée de Kokaksu.
- 3-4. — « *Actinopteria* » *persulcata* Hind \times 3 env. Viséen supérieur V3c supérieur de la vallée de Kokaksu. 3 : intérieur d'une valve gauche ; 4 : moule interne d'une valve droite. Les deux exemplaires montrent la minceur du test, dont l'ornementation externe costulée reste visible sur la face interne et même sur le moule interne.
5. — *Posidonia becheri* (Bronn) \times 1,5. Viséen supérieur V3b γ de la vallée de Kokaksu. Valve gauche.
- 6-7. — *Solenomorpha minor* Mac Coy *rotundata* Schwarzbach \times 4,5 env. 6 : individu typique, valve droite ; Viséen supérieur de la galerie de Tchaïdamar ; 7 : valve droite plus proche de la forme *rotundata* ; Viséen supérieur (V3b γ) de la vallée de Kokaksu (niveau 10).

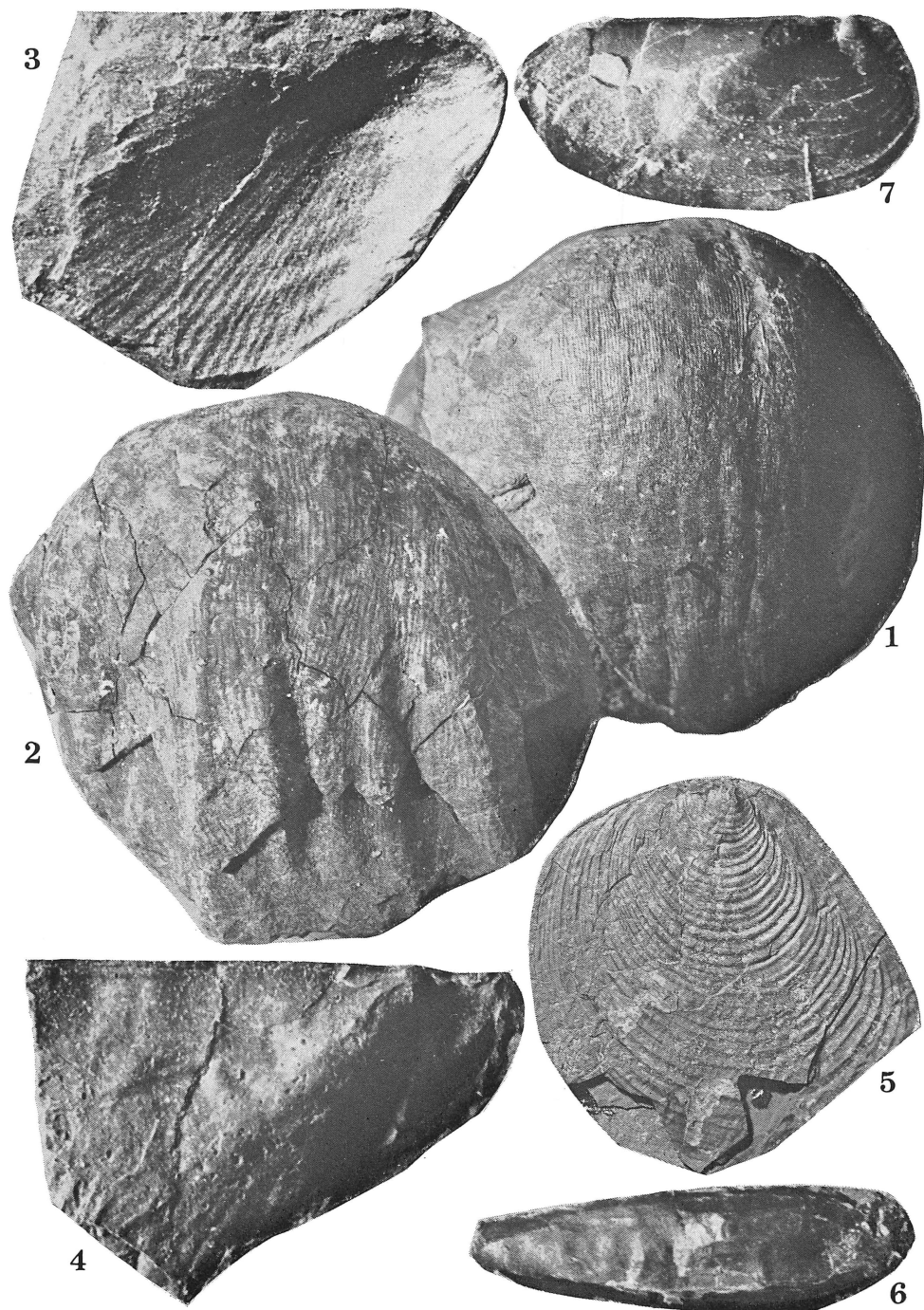


PLANCHE III

- 1-2. — *Semiplanus conili* nov. sp. Viséen supérieur V3b α / β de la vallée de Kokaksu. Valves pédonculaires. 1 : Holotype montrant l'ornementation externe $\times 1,13$; 2 : montrant les canaux sinusaires tangentiels caractéristiques (même grossissement).
- 3-4. — *Posidonia corrugata* R. Etheridge Junior. $\times 3,5$ env. Arnsbergien E2b γ de la vallée de Kokaksu. Deux valves droites montrant l'obliquité et l'ornementation caractéristiques.
5. — *Entolium* (?) sp. $\times 3$ env. Arnsbergien E2b γ de la vallée de Kokaksu (niveaux 34-37). Valve gauche.
6. — *Sanguinolites striatogranulatus* Hind. $\times 5,5$ env. Viséen supérieur de la vallée de Tchaïdamar. Valve droite.
7. — *Cravenoceratoides nititoides* (Bisat). $\times 4,9$. Arnsbergien. Vallée de Kokaksu (niveau 22). Exemple incomplet montrant l'ombilic et l'ornementation.
- 8-12. — Jeunes Gastéropodes indéterminés $\times 20$ env. Viséen V3c. Galerie de Tchaïdamar. 8-9 : *Eotomariidae* ? ; 10-12 : *Neritopsidae*.

PLANCHE III

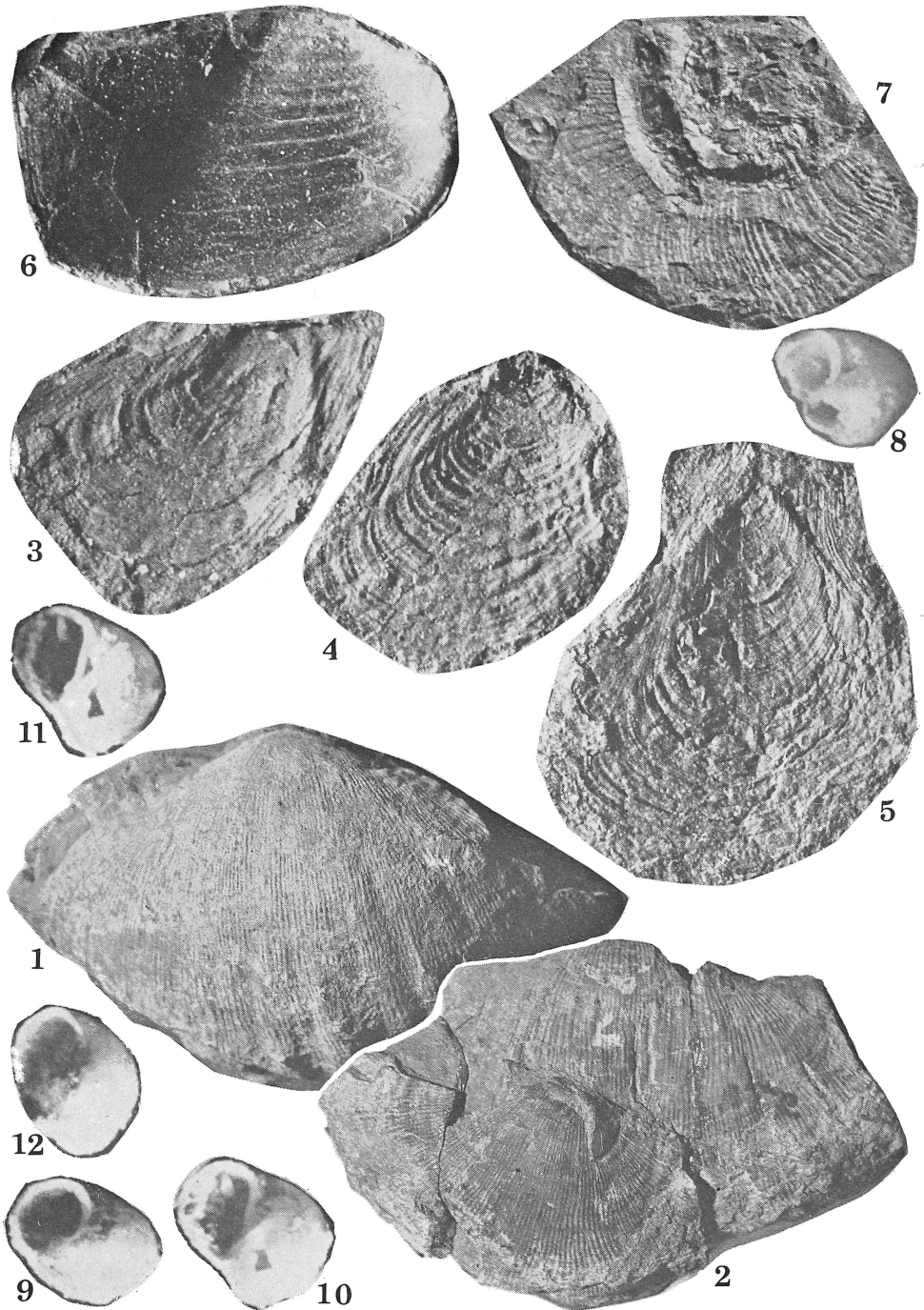


PLANCHE IV

1. — *Gigantoproductus janischevskyi* (Sarytcheva) $\times 1,15$. Valve pédonculaire.
2. — *Schizodus schwarzbachi* nov. sp. $\times 2,7$. Viséen supérieur V3c de la galerie de Tchaïdamar. Valve gauche. Holotype.
3. — « *Orthoceras* » cf. *calanus* de Koninck. $\times 1,8$ env. Viséen supérieur V3b γ . Vue générale de la coquille.
4. — « *Pseudorthoceras* » *striolatum* (von Meyer) $\times 3$ env. Arnsbergien E2b γ de la vallée de Kokaksu (niveau 27). Fragment d'une coquille montrant l'ornementation caractéristique.
- 5-6. — *Weberides maillieuxi* (Demanet) $\times 7$. Deux pygidiums. Celui de la fig. 5 offre une bordure assez bien conservée, se terminant par une sorte de pointe postérieure. La figure 6 montre mieux le rachis dont chaque anneau porte deux tubercules.
7. — *Platyceras* sp. $\times 3,5$. Viséen supérieur V3c. Galerie de Tchaïdamar.
8. — Très petit Gastéropode turriculé à spire pupoïde. $\times 20$ env. Viséen supérieur V3c. Galerie de Tchaïdamar. Peut être coquille embryonnaire de *Loxonematidae*.

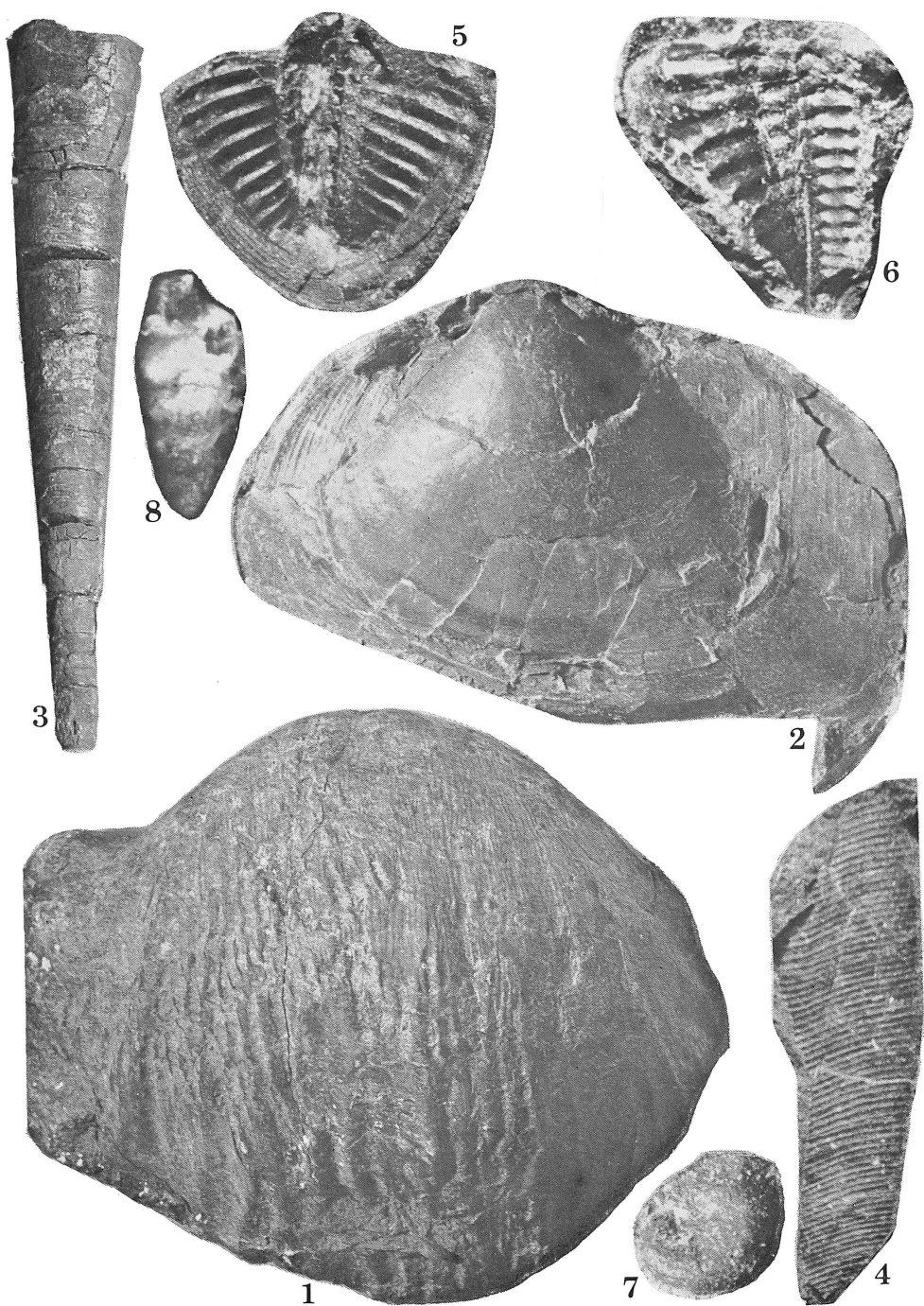


PLANCHE V

1. — *Goniatites* ex gr. *spiralis* Phillips. $\times 2,5$ env. Couches de passage du Viséen supérieur au Namurien (V3c supérieur). Vallée de Kokaksu (niveau 47). Fragment montrant l'ornementation spirale (longitudinale) caractéristique.
2. — *Cravenoceratoides* cf. *nitidum* (Phillips) $\times 4,9$. Arnsbergien de la vallée de Kokaksu.
- 3-4. — *Cravenoceratoides nititoides* (Bisat). Arnsbergien de la vallée de Kokaksu (niveau 28). 3 : ornementation $\times 4,9$; 4 : fragment de coquille montrant l'ornementation $\times 3$ env.
5. — *Anthracoceras discus* (Frech) $\times 2$ env. Arnsbergien de la vallée de Kokaksu (niveau 28). Fragment de coquille montrant l'ornementation.
6. — *Bucaniopsis* sp. $\times 4$. Viséen supérieur V3c de la galerie de Tchaïdamar.
7. — *Euomphalus parvulus* Weigner. Viséen supérieur V3c de la galerie de Tchaïdamar.

PLANCHE V

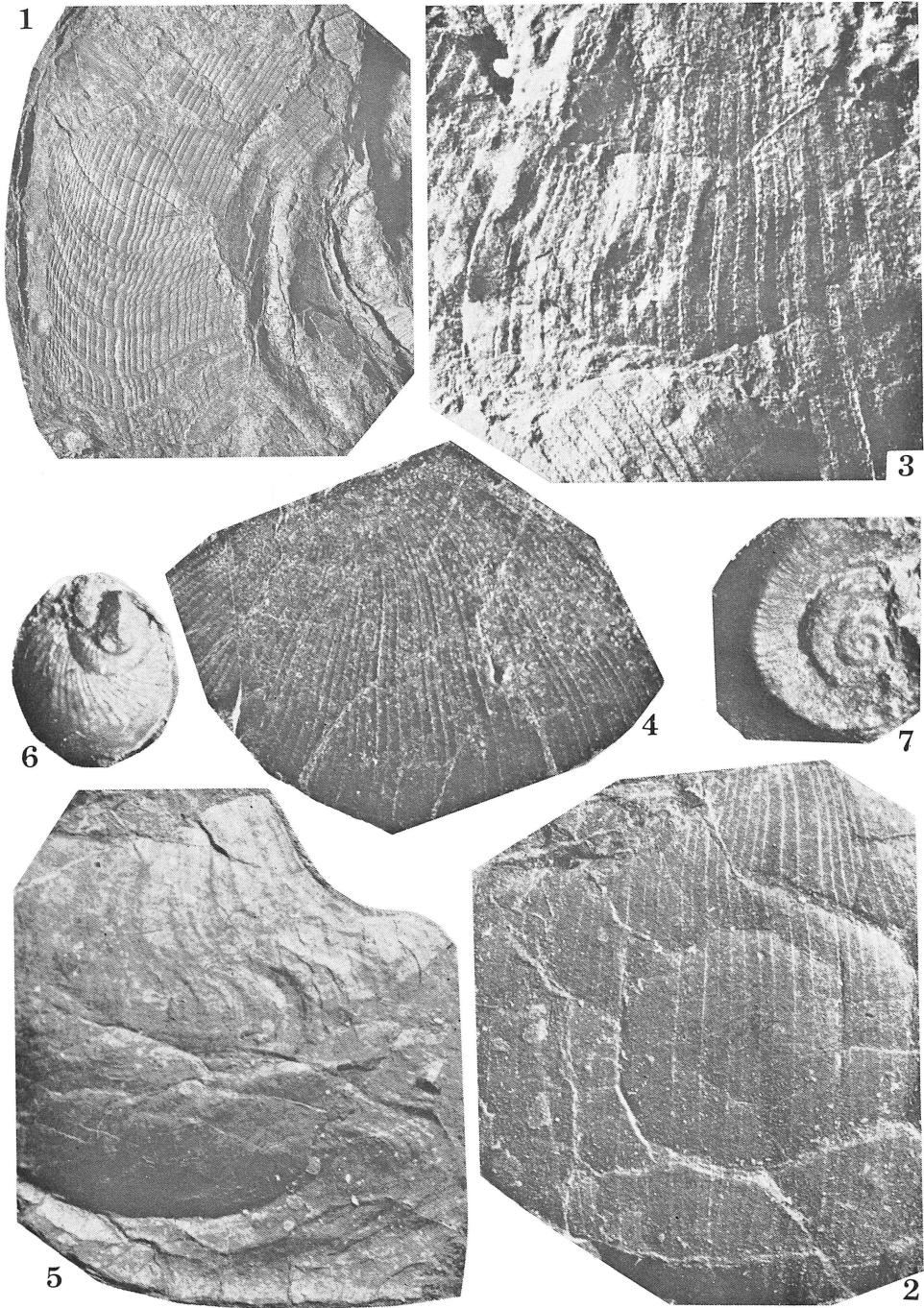


PLANCHE VI

Fig. 1-6 : *Exvotarissella dili* n. sp.

Fig. 1 : Paratype. Section longitudinale tangentielle portant un bracelet. HGT/DIL2. $\times 100$.

Fig. 2 : Paratype. Section transverse, presque au niveau d'une cloison, ne montrant que quelques perforations. HGT/DIL2. $\times 100$.

Fig. 3 : Holotype. Section longitudinale avec quelques cloisons et la forme typique des perforations. HGT/DIL2. $\times 100$.

Fig. 4 : Paratype. Section oblique à perforations nettes. HGT/DIL2X. $\times 146$.

Fig. 5 : Paratype. Section longitudinale à tangentielle montrant l'aspect des chambres, un goulet et les extrémités distales et proximales des canaux. HGT/DIL2. $\times 100$.

Fig. 6 : Paratype. Détail de la fig. 4 présentant le système canaliculaire. A noter, à gauche, la superposition de deux groupes de canaux (coupe optique). HGT/DIL2X. $\times 338$.

Toutes les sections proviennent du V3c supérieur de la galerie de Tchaidamar.

PLANCHE VI

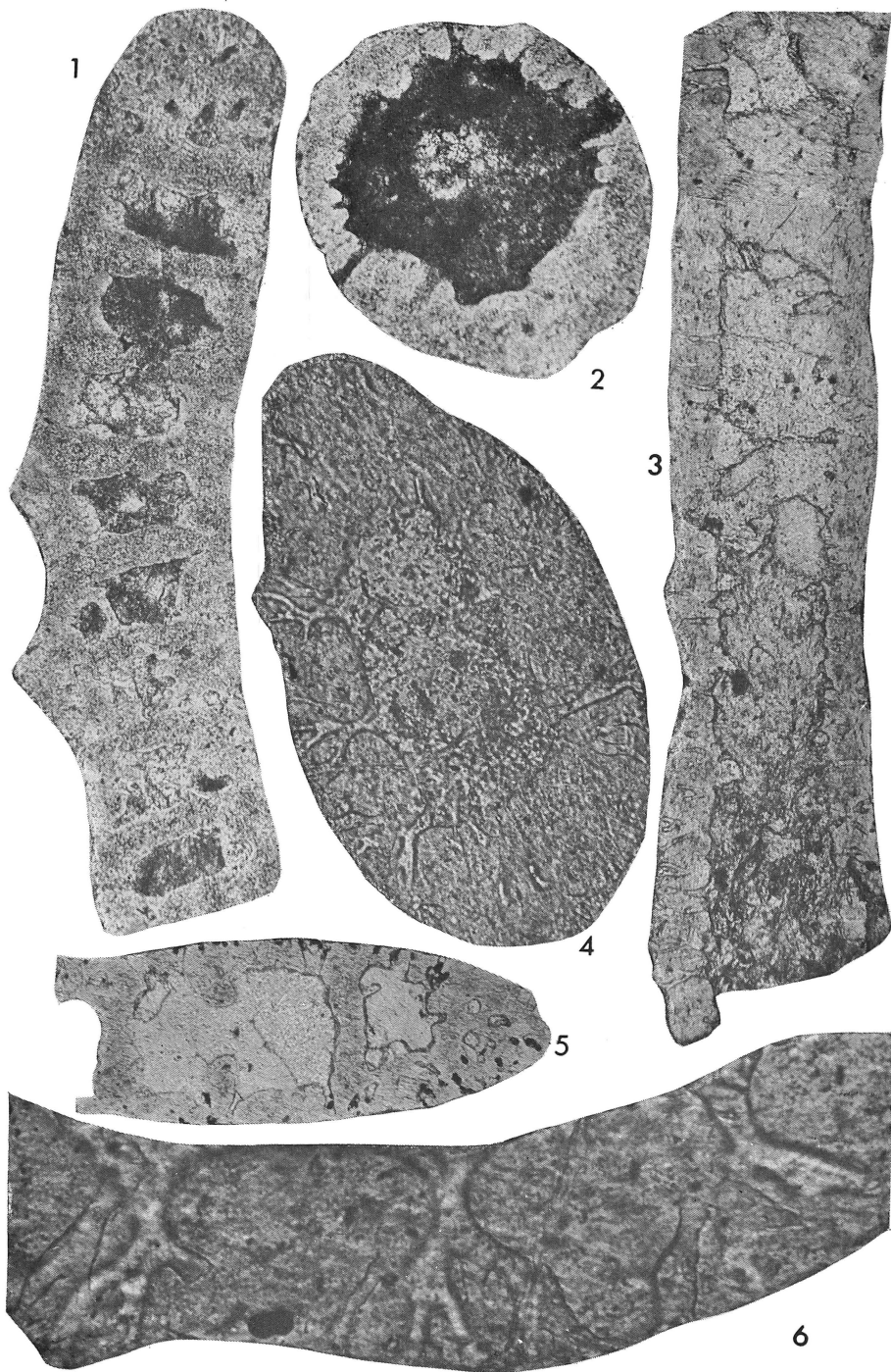


PLANCHE VII

Fig. 1-2 : *Wetheredella cuniculi* n. sp.

Fig. 1 : Holotype. Aspect d'une colonie et des tubes qui la composent. On distingue la paroi fibreuse et dans certains tubes des recristallisations en oxyde de fer. RC 9361 (cliché 12044). $\times 75$.

Fig. 2 : Paratype. On remarque par places des tubes de *Girvanella* qui s'interposent entre les éléments de *Wetheredella*. HGT/DIL21. $\times 40$.

Fig. 3 : Nodule algair à *Girvanella wetheredii* (petits tubes) et *Girvanella ducii* (tubes plus gros). Ces nodules formés uniquement par des Girvanelles sont assez fréquents dans la galerie de Tchaïdamar. HGT/DIL2. $\times 100$.

Fig. 4 : Micro-organisme indéterminé assez fréquent dans les microfaciès de la galerie de Tchaïdamar. On distingue ici une zone externe jaunâtre, hyaline, réticulée et une zone interne claire, sparitisée, sans structure. HGT/DIL2. $\times 338$.

Tous les fossiles proviennent du V3c supérieur de la galerie de Tchaïdamar.

PLANCHE VII

