INSTITUTUL DE GEOLOGIE ŞI GEOFIZICĂ

B·I.G
134570

DĂRI DE SEAMĂ ALE ŞEDINŢELOR

VOL. LXVI
1979

3. PALEONTOLOGIE

BUCUREŞTI
1981

Institutul Geologic al României

Responsabilitatea asupra conţinutului articolelor
revine în exclusivitate autorilor

Institutul Geologic al României

INSTITUTUL DE GEOLOGIE ŞI GEOFIZICĂ

DĂRI DE SEAMĂ

ALE

ŞEDINŢELOR

VOL. LXVI
(1979)

3. PALEONTOLOGIE

BUCUREŞTI
1982

Institutul Geologic al României

CONTENU

Pag

PALÉOZOOLOGIE

1. Marinescu Fl., Papaianopol I., Stoykov Şt. Trois espèces de Pseudocatillus (Bivalvia, Didacninae) des dépôts du Dacien supérieur du Bassin Dacique (Roumanie et Bulgarie) 5
2. Mirăuţă Elena, Iordan Magdalena. New Triassic Fossiliferous Localities in the Tulcea Zone (North Dobrogea) 15
3. Popescu Gh. Note on Globigerina regularis d'Orbigny. 23
4. Szász L. Sur la présence des ammonites cénomaniennes dans le bassin de Babadag (Dobrogea de Nord) 27
5. Szász L. Les ammonites hétéromorphes campaniennes des Carpates Meridionales (Roumanie) 45
6. Szász L. Inoceramus labiatus (Schlotheim) à l'est de Maramureş (Carpates Orientales) 57

PALÉOBOTANIQUE

7. Antonescu Em., Alexandrescu Gr. Données préliminaires sur les dinoflagellés des couches de Hangu (Sénonien-Paléocène) 61
8. Givulescu R. Revision of a Material of Engelhardtia Leschenault ex Blume (Juglandaceae) from Romania 95
9. Ţicleanu N. On the Systematic Position of Byttneriophyllum tiliaefolium (Al. Br.) Knobloch et Kvacek and Banisteriaecarpum gigantcum (Goeppert) Krăusel 103
10. Ţicleanu N., Givulescu R. Plantes fossiles dans les depôts du Sarmatien de Racşa (district de Satu Mare) 115
11. Ţicleanu N., Huică I., Ţicleanu M. Contributions à la connaissance de la flore pliocène de la Roumanie. La flore dacienne de Dedoviţa (district de Mehedinţi) 127

Institutul Geologic al României

CUPRINS

Pag.

PALEOZOOLOGIE

1. Marinescu Fl., Papaianopol I., Stoykov Șt. Trois espèces de Pseudocatillus (Bivalvia, Didacninae) des dépôts du Dacien supérieur du Bassin Dacique (Roumanie et Bulgarie) 5
2. Mirăuță Elena, Iordan Magdalena. New Triassic Fossiliferous Localities in the Tulcea Zone (North Dobrogea) 15
3. Popescu Gh. Note on Globigerina regularis d'Orbigny 23
4. Szász L. Sur la présence des ammonites cénomaniennes dans le bassin de Babadag (Dobrogea de Nord) 27
5. Szász L. Les ammonites hétéromorphes campaniennes des Carpates Meridionales (Roumanie) 45
6. Szász L. Inoceramus labiatus (Schlotheim) à l'est de Maramureș (Carpates Orientales) 57

PALEOBOTANICA

7. Antonescu Em., Alexandrescu Gr. Données préliminaires sur les dinoflagellés des couches de Hangu (Sénonien-Paléocène) 61
8. Givulescu R. Revision of a Material of Engelhardtia Leschenault ex Blume (Juglandaceae) from Romania 95
9. Țicleanu N. On the Systematic Position of Byttneriophyllum tiliaefolium (Al. Br.) Knobloch et Kvacek and Banisteriaecarpum giganteum (Goeppert) Krausel 103
10. Țicleanu N., Givulescu R. Plantes fossiles dans les depôts du Sarmatien de Racșa (district de Satu Mare) 115
11. Țicleanu N., Huică I., Țicleanu M. Contributions à la connaissance de la flore pliocène de la Roumanie. La flore dacienne de Dedovița (district de Mehedinți) 127

Institutul Geologic al României

Redactor responsabil: FL. MARINESCU
Redactor: LIGIA FOTE
Traducători: ADRIANA NĂSTASE, RUXANDRA LUPAN
Ilustrația: V. NIȚU

Dat la cules: noiembrie 1980. Bun de tipar: septembrie 1982. Tiraj: 700 ex. Hîrtie scris IA. Format 70×100/56 g. Coli de tipar: 9. Com. 840, Pentru biblioteci indicile de clasificare 55 (058)

Tiparul executat la Întreprinderea poligrafică „Informația" str. Brezoianu nr. 23—25 București—România

Institutul Geologic al României

D. S. Inst. geol. geofiz., vol. LXVI (1979). Pag. 5 — 13

3. PALEONTOLOGIE

PALEOZOOLOGIE

Project 25: Stratigraphic Correlation of the Tethys-Paratethys Neogen

TROIS ESPÈCES DE PSEUDOCATILLUS (BIVALVIA, DIDACNINAE) DES DÉPÔTS DU DACIEN SUPÉRIEUR DU BASSIN DACIQUE (ROUMANIE ET BULGARIE) [1]

PAR

FLORIAN MARINESCU [2], IOAN PAPAIANOPOL [2],
STEFAN SLAVOV STOYKOV [3]

Didacninae. Upper Dacian. Faunal assemblages. Biostratigraphy. Systematic description New species. Dacic Basin.

Abstract

Three Species of Pseudocatillus (Bivalvia, Didacninae) in the Upper Dacian Deposits of the Dacic Basin (Romania and Bulgaria). Genus *Pseudocatillus* is commonly found within the Pontian and Dacian molluscan assemblages in the Dacic Basin; they sometimes constitute an important element of these assemblages. This genus is significant not only for the local stratigraphic correlations, but also for the regional ones. Starting from a material originating in Romania and Bulgaria, two new species of *Pseudocatillus* (*P. finitimus* sp. nov. and *P. delicatus* sp. nov.), occurring in the Upper Dacian deposits of the Dacic Basin, are described in this paper. The diagnosis of the species *Pseudocatillus dacianus* Ebersin is completed with the internal features of the shell, which have not been known by Eberzin.

Le genre *Pseudocatillus* représente une présence habituelle pour les associations de mollusques pontiens et daciens du Bassin Dacique, parfois même un élément important de celles-ci. Pourtant, jusque récemment, les formes de *Pseudocatillus* du Bassin Dacique n'étaient pas considérées si dignes d'attention. Jusqu'à l'apparition de la monographie

[1] Reçue le 22 mai 1978, acceptée pour être publiée le 16 juin 1978, communiquée à la séance de 2 février 1979.

[2] Institutul de geologie și geofizică, str. Caransebeș 1, R — 78344 București 32, Roumanie.

[3] Université de Sofia, Bul. Ruski 15, 1000 Sofia, Bulgarie.

Institutul Geologic al României

d' E b e r z i n (1967), consacrée à l'étude des limnocardiides monodacniformes, la seule espèce (le plus souvent) mentionnée dans le Bassin Dacique a été *Pseudocatillus pseudocatillus*. Bien que l'étude ait eu comme sujet les espèces euxiniques de *Pseudocatillus*, E b e r z i n a décrit aussi quelques formes nouvelles provenues du Bassin Dacique, tant des dépôts pontiens, que des dépôts daciens. Ultérieurement, M a r i e t a P a u l i u c (1970) a fait un inventaire des espèces de *Pseudocatillus* de la zone sous-carpatique de Muntenia, du secteur délimité par les vallées du Teleajen et du Cricovul Sărat.

Des études que nous avons déjà faites, on est de plus en plus convaincu de l'importance que le genre *Pseudocatillus* a, non seulement pour les corrélations biostratigraphiques locales, mais aussi pour des corrélations à l'échelle régionale, même au dehors la Paratethys, fait observé d'ailleurs aussi par E b e r z i n (1967). L'importance du genre *Pseudocatillus* concerne surtout les dépôts du Pontien inférieur et moyen, quand les communications qui existent entre les bassins Pannonique, Dacique et Euxinique ont facilité non seulement le déplacement des faunes d'un bassin à l'autre, mais aussi leur relative uniformisation.

Ainsi, bien qu'à présent on soit encore loin d'avoir un inventaire exhaustif des espèces de *Pseudocatillus* de tout le Bassin Dacique, et en ce qui concerne le Bassin Pannonique c'est pire, on peut affirmer, sans faute, que sauf *Pseudocatillus pseudocatillus*, au niveau du Pontien inférieur (Odessien) et aussi du Pontien moyen (Portaferrien), il y a encore leaucoup d'éléments communs, tant avec le Bassin Euxinique qu'avec e Bassin Pannonique.

En ce qui concerne le Bassin Dacique, quelques genres et sousgenres pontiens n'ont pas de représentants pendant le Dacien *(Lunadacna, Arpadicardium, Bosphoricardium)*, les autres étant présents avec un petit nombre d'espèces *(Caladacna, Tauricardium)*, pendant que *Pseudocatillus*, tout comme *Euxinicardium* d'ailleurs, est non seulement très prolifique, mais il est caractérisé aussi par un grand potentiel génétique.

En tant que limnocardiidé monodacniforme, le genre *Pseudocatillus* est caractérisé par des valves de dimensions petites ou moyennes, minces et fragiles, au crochet petit et bas. Les côtes externes sont nombreuses, lisses et d'habitude planes, parfois les dernières côtes du champ antérieur étant assymétriques. Le plateau cardinal est d'habitude étroit. La charnière de la valve droite a une dent cardinale postérieure petite et deux dents latérales étroites et lamellaires (l'une antérieure et l'autre postérieure). Parfois il y a aussi un rudiment de la dent cardinale antérieure. Sur la valve gauche il y a une seule dent cardinale. Le sinus palléal est d'habitude petit, parfois à peine esquissé.

D'après E b e r z i n (1967), une caractéristique importante du genre *Pseudocatillus* est l'absence de toute trace de sculpture, même pendant les stades les plus jeunes.

Le but de notre travail est de présenter deux espèces nouvelles du genre *Pseudocatillus* découvertes dans les dépôts du Dacien supérieur

Institutul Geologic al României

du Bassin Dacique, une de la zone sous-carpatique de Muntenia (Roumanie) et l'autre de la Bulgarie de NE. Quant à la troisième espèce, nous allons compléter la diagnose de l'espèce *Pseudocatillus dacianus* E b e r s i n, en décrivant les caractères internes, qu'E b e r z i n n'a pas eu la possibilité de connaître à cause de la qualité moins favorable du matériel qu'il a eu à sa disposition.

Genre *Pseudocatillus* A n d r u s o v, 1903

Type du genre : *Cardium pseudocatillus* B a r b o t de M a r n y, 1869

Pseudocatillus finitimus sp. nov.

pl. I, fig. 1–3

Holotypus : pl. I, fig. 1, Collection de l'Institut de Géologie et Géophysique, Bucarest, nr. 14.879 ; paratype nr. 14.880.

Derivatio nominis : du latin finitimus (= voisin).

Locus typicus : le village Aidemir, près de la ville de Silistra, Bulgarie de NE.

Stratum typicum : le niveau des sables blanchâtre-jaunâtres à *Prosodacna (Psilodon) haueri haueri* C o b ă l c e s c u, *Zamphiridacna cucestiensis orientalis* S a b b a, *Prosodacnomya stenopleura* S a b b a, *Horiodacna rumana* S a b b a, *Dacicardium dacianum* (P a p a i a n o p o l), d'âge Dacien supérieur (Parscovien).

Matériel étudié : 4 exemplaires (1 valve droite et 3 valves gauches).

Diagnose : Coquille de taille moyenne, avec contour ovale. La surface externe a 27–30 côtes sur le champ antérieur et 3–6 costules sur le champ postérieur. La charnière de la valve droite comporte une dent cardinale et deux dents latérales (l'une antérieure et l'autre postérieure). Sur la valve gauche la charnière comporte une seule dent cardinale.

Description. Valves de dimensions moyennes, avec contour ovale, inéquilatérales, très peu bombées, minces et fragiles. Le crochet petit, peu aplati, très peu proéminent, finement costulé, non-caréné. La côte qui descend du crochet vers l'angle inféro-postérieur de la valve et qui sépare le champ antérieur du champ postérieur n'est plus grande que les autres côtes, les deux champs n'étant pas délimités que conventionnellement.

La partie postérieure du bord cardinal est longue et presque rectiligne. La partie antérieure est aussi droite, mais beaucoup plus courte que celle postérieure. Le bord antérieur est très convexe et passe de manière progressive aux bords voisins. En fonction du contour plus allongé ou plus arrondi de la coquille, la convexité du bord inférieur est plus ou moins accentuée. Le bord postérieur est d'habitude légèrement courbé, mais parfois il est rectiligne.

Le champ antérieur est couvert par 27–30 côtes et le champ postérieur par 3–6 costules. Les côtes du champ antérieur ont quelques aspects particuliers. A l'extrémité antérieure de la valve il y a un intervalle, plus grand ou plus petit, où les côtes sont à peine marquées, visibles parfois seulement dans la région du crochet. Les côtes qui suivent, presque égales en largeur, sont bien évidentes. Les côtes de la moitié antérieure du champ

Institutul Geologic al României

antérieur sont étroites et planes. Parfois ces côtes peuvent être légèrement bombées. Les espaces intercostaux sont très étroits, étant une demie ou même moins que la largeur des côtes respectives. Sur la moitié postérieure du champ antérieur les côtes sont planes et plus larges que celles de la partie antérieure, la plus grande largeur étant atteinte par les dernières 2—3 côtes du champ antérieur. Le champ postérieur est presque lisse près du bord cardinal, les costules n'étant visibles qu'au voisinage du crochet. Seulement les costules situées près de la côte qui sépare le champ antérieur du champ postérieur peuvent être observées jusqu'au bord de la valve.

Le plateau cardinal est très étroit. La charnière de la valve droite comporte une dent cardinale petite, située sous le crochet, une dent latérale antérieure très réduite et une dent latérale postérieure étroite. Sur la valve gauche il n'y a qu'une petite dent cardinale.

Les côtes internes sont étroites, munies d'un fossé médian dans la zone centrale de la valve. Ces côtes sont le mieux développées sur la moitié antérieure de la valve. Quelques unes dépassent la ligne des empreintes musculaires, vers la zone de la cavité sous-umbonale.

Les deux empreintes des adducteurs sont superficielles et l'empreinte palléale des exemplaires que nous avons est superficielle.

Dimensions (en mm) et *rapports* [4]

dap	dup	c	dup/dap	c/dup
31,1	22,0	5,7	0,70	0,26
24,3	16,8	4,4	0,69	0,26
26,8	17,2	4,7	0,65	0,27

Comparaisons et observations. En 1967, Eberzin a décrit l'espèce *Pseudocatillus botenicus* du Bassin Dacique. L'auteur n'a eu qu'une seule valve qui n'était pas dégagée de la roche, trouvée dans la collection de N. I. Andrusov. Il a considéré utile de décrire cette forme à cause de l'intérêt qu'elle présente pour mieux comprendre les tendences d'évolution de quelques groupes de *Pseudocatillus*. Malheureusement, on ne connaît pas exactement le niveau stratigraphique d'où provient le holotype. Eberzin a supposé que celui-ci pourrait provenir des dépôts gétiens (= Dacien inférieur), mais c'est lui qui a souligné l'incertitude de cet âge. L'exemplaire que Marieta Pauliuc (1970) a attribué à l'espèce *Pseudocatillus botenicus* s'éloigne du type de l'espèce par les valves plus allongées, au contour trapézoïdal. L'un de nous (Papaianopol, 1976) a déterminé comme *Pseudocatillus botenicus* un exemplaire provenu du Pontien supérieur (Bosphorien) de l'est de la Muntenie. Chez *Pseudocatillus botenicus* on remarque aussi la tendance d'élargissement des côtes à la partie postérieure du champ antérieur. Notre

[4] Les paramètres mesurés sont : le diamètre antéro-postérieur (dap), le diamètre du crochet au bord palléal (dup) et la convexité de la valve (c).

Institutul Geologic al României

espèce diffère de *Pseudocatillus botenicus* par le contour ovale des valves et par leur inéquilatéralité plus accentuée, par leur partie postérieure plus allongée et rétrécie et aussi par l'aspect des dernières côtes du champ antérieur, ceux-ci qui sont beaucoup plus larges que celles qui leur sont antérieures, pendant que chez *Pseudocatillus botenicus* les côtes sont presque égales.

Par quelques caractères des côtes externes, *P. finitimus* sp. nov. ressemble à *Pseudocatillus subpolemonis* E b e r s i n décrit (E b e r z i n, 1967) des dépôts du Dacien inférieur de Bengeşti (la Dépression Gétique), d'après un matériel de la collection de I. C. M o t a ş. *P. subpolemonis* présente aussi les premières côtes plus étroites et même légèrement bombées, les suivantes s'élargissant, les plus larges étant les dernières 3—4 côtes du champ antérieur. *Pseudocatillus subpolemonis* diffère de l'espèce décrite par nous par les valves plus petites, moins allongées et moins inéquilatérales, le plateau cardinal plus massif, le champ postérieur couvert entièrement par les côtes et la face interne costulée sur une distance plus grande.

Des espèces décrites dans le Bassin Euxinique, le même type de côtes externes que celui des formes du Bassin Dacique se trouve chez *Pseudocatillus praecoloratus* E b e r s i n, dont le holotype provient de la partie supérieure des couches de Douab (= Kimmérien supérieur, donc de l'équivalent du Dacien supérieur), espèce survivant aussi pendant le Kouïalnikien (E b e r z i n, 1967). Chez l'espèce de Géorgie, les côtes sont assymétriques, leur nombre étant plus petit (20 côtes sur le champ antérieur et 4 costules sur le champ postérieur) (E b e r z i n, 1967).

Ainsi ,la forme des couches de Douab pourrait être la descendante de l'espèce *P. finitimus* du Bassin Dacique.

Bien que le matériel ne soit pas encore suffisant du point de vue quantitatif, on peut observer l'existence d'une série phylétique :de *Pseudocatillus botenicus* E b e r s i n on arrive à *P. finitimus* sp. nov., peut-être à l'intermède de l'espèce *P. subpolemonis* E b e r s i n, qui a évolué par l'allongement des valves, qui deviennent de plus en plus inéquilatérales, tout comme par l'élargissement progressif des dernières côtes du champ postérieur.

Occurrence et âge. Le Bassin Dacique, Dacien supérieur (Parscovien).

Pseudocatillus dacianus E b e r s i n

pl. II, fig. 1—3

1967 *Pseudocatillus dacianus;* E b e r z i n, pag. 81, pl. VII, fig. 15.
1977 *Pseudocatillus dacianus;* H a n g a n u, P a p a i a n o p o l, pl. I, fig. 3.

Matériel: de la Collection de l'Institut de Géologie et Géophysique, Bucarest, nr. 14. 881 et 14.882.
Description. Valves de dimensions moyennes vers grandes, légèrement bombées, minces et fragiles, avec le contour ovale, inéquilatérales. Le

Institutul Geologic al României

crochet petit et bas, à peine élevé au-dessus du bord cardinal. Celui-ci est droit d'habitude, mais sa partie antérieure peut être parfois un peu concave. Le bord cardinal rencontre le bord postérieur, oblique, par un large angle obtus-arrondi (pl. II, fig. 1a). Le bord antérieur, arrondi et très convexe, passe de manière progressive vers les bords voisins ; pourtant, parfois il peut former avec le bord cardinal un angle obtus-arrondi très large (pl. II, fig. 3a). La face externe ne peut être divisée que conventionnellement en deux champs (antérieur et postérieur). Le champ antérieur est couvert par 24—28 côtes lisses,planes ou très peu arrondies. Les côtes antérieures sont légèrement arrondies et séparées par des espaces intercostaux très nets, dont la largeur est égale avec la largeur des côtes. Dans la moitié postérieure du champ antérieur les côtes sont planes en général, très approchées et étroites. D'ici résulte le rétrécissement progressif des espaces intercostaux vers la partie postérieure du champ antérieur. Les 6—8 costules du champ postérieur diminuent graduellement en largeur vers le bord cardinal.

La lunule et le corselet, délimités par une proéminence allongée, sont à peine individualisés.

Le plateau cardinal étroit. Sur la valve droite la charnière comporte une dent cardinale et deux dents latérales, l'une antérieure et l'autre postérieure. Devant la dent cardinale qui est petite, il y a une fossette. Les dents latérales sont lamellaires et de longueurs presque égales. La valve gauche a une seule dent cardinale, allongée et aiguë, placée obliquement sur le plateau cardinal.

L'intérieur de la valve est costulé sur une grande surface, les côtes internes arrivant jusqu'à la zone du crochet. A la partie médiane de la valve, quelques côtes internes ont un fossé central.

Des empreintes des muscles adducteurs, de dimensions presque égales, l'antérieure est plus profonde que la postérieure, étant de même traversée par les côtes internes. Le caractère de l'empreinte palléale est à peine visible.

Dimensions (en mm) et *rapports*

dap	*dup*	*c*	*dup/dap*	*c/dup*
31,2	20,2	5,3	0,65	0,26
32,3	21,0	5,1	0,65	0,24
42,5	26,8	—	0,63	—

Comparaisons et observations. L'espèce *Pseudocatillus dacianus* a été décrite par E b e r z i n (1967) d'après un matériel de la collection de I. C. M o t a ş, provenu de la vallée de Budureasca (au nord de Mizil, district de Prahova). Le matériel supplémentaire que nous avons collecté et étudié nous a permis de remarquer qu'on peut attribuer à cette espèce, dont la caractéristique est donnée surtout par l'aspect des côtes et des espaces intercostaux, tous les specimens plus hauts et un peu plus courts (pl. II, fig. 1) et aussi d'autres plus allongés et plus bas (pl. II, fig. 2, 3).

E b e r z i n (1967) a déjà démontré que, par le contour des valves et par la largeur des espaces intercostaux de la partie antérieure, *Pseudocatillus dacianus* ressemble à *P. pharnaci* (S c h w e t s), mais

Institutul Geologic al României

qui la derniere espèce est couverte d'un nombre plus grand de côtes (36—44). L'auteur a supposé que l'ancêtre commun de ces deux espèces pourrait être *Pseudocatillus pseudocatillus*. Sans avoir une opinion différente, nous sommes d'avis qu'en absence d'un inventaire plus complet des formes de *Pseudocatillus* du Bassin Dacique, et surtout de celles du Pontien, il est difficile d'indiquer l'ancêtre de l'espèce *Pseudocatillus dacianus* Eberzin.

En 1970 Marieta Pauliuc (pl. V, fig. 8)[5] a figuré, sous le nom de *Pseudocatillus* aff. *dacianus*, un exemplaire qui, conformement à l'opinion de l'auteur, diffère de *Pseudocatillus dacianus* par les dimensions plus petites, tout comme par les valves plus hautes et plus bombées. D'après la figuration donnée dans ce travail, qui n'est pas très claire, on observe tout de même qu'à la partie antérieure les côtes sont plus proéminentes, les espaces intercostaux étant bien délimités. Vers la partie postérieure les côtes ne semblent pas rétrécir tant comme on constate chez les exemplaires typiques de *Pseudocatillus dacianus* Ebersin.
Occurrence et âge. Le Basin Dacique, Dacien supérieur (Parscovien).

Pseudocatillus delicatus sp. nov.
pl. II, fig. 4

Holotypus : pl. II, fig. 4, Collection de l'Institut de Géologie et Géophysique, Bucarest, nr. 14.883.
Derivatio nominis : du latin delicatus (= délicat).
Locus typicus : la colline de Vîrful Coastei, le village de Călugăreni, district de Prahova.
Stratum typicum : le niveau des sables gréseux rougeâtres à *Prosodacna (Psilodon) haueri haueri* Cobălcescu, *P. (Ps.)haueri arioni* Cobălcescu, *P. (Ps.) conversus* Papaianopol, *Zamphiridacna zamphiri* (Cobălcescu) d'âge dacien supérieur (Parscovien).
Matériel étudié : une valve droite.
Diagnose. Valve de taille moyenne vers grande, avec contour ovale-allongé. A l'extérieur il y a 27 côtes sur le champ antérieur et 7 costules sur le champ postérieur. La charnière de la valve droite comporte une dent cardinale, une dent latérale antérieure et une dent latérale postérieure.
Description. Coquille de dimensions relativement grandes, mince et fragile, très peu bombée, à contour ovale-allongé, très inéquilatérale. Le

[5] L'auteur a attribué au Gétien aussi la partie terminale du Pontien supérieur. A son avis le Dacien représente une unité stratigraphique indépendante et plus jeune que le Gétien. Dans ce travail il y a une nonconcordance entre le texte et les explications des figures; ainsi, à la pag. 221 on mentionne que les exemplaires proviennent du Gétien supérieur, tandis que dans les explications des figures on indique que l'exemplaire provient du Dacien, donc d'un niveau stratigraphique supérieur au Gétien (dans le sens de l'auteur).

Institutul Geologic al României

crochet petit et très bas, assez aplati, à peine élevé au-dessus du bord cardinal.

Le segment antérieur du bord cardinal est légèrement concave, le segment postérieur étant long et droit. Le bord antérieur, très convexe, passe de manière progressive aux bords voisins. Le bord inférieur est long et légèrement courbé aux extrémités, pour le reste étant presque rectiligne. Le bord postérieur courbé passe vers les bords voisins.

La coquille n'est pas carénée, les deux champs (antérieur et postérieur) étant délimités par la côte qui descend du crochet vers l'angle inféro-postérieur de la valve. Les 27 côtes du champ antérieur sont pour la plupart planes ; seulement chez les premières côtes antérieures, un peu plus distancées, on remarque un léger arrondissement. Les espaces entre les côtes sont d'habitude plus larges que les côtes voisines. La largeur de ces espaces diminue, en arrivant à être plus petite que la moitié de la largeur des côtes voisines. Les côtes les plus larges sont les dernières 2—3 du champ antérieur, leur largeur étant presque double par rapport à celle des côtes immédiatement antérieures. Les 7 costules du champ postérieur diminuent graduellement en largeur vers le bord cardinal.

Plateau cardinal mince. Sur la valve droite la charnière comporte une dent cardinale petite et deux dents latérales lamellaires, dont l'antérieure est plus courte que la postérieure. On n'a pas d'exemplaires de la valve gauche.

La partie interne du spécimen qui a été à base de la description n'a pas pu être complètement dégagée et donc on n'a pas pu faire des observations sur l'empreinte palléale et sur les empreintes des muscles adducteurs. En ce qui concerne les côtes internes, en partant du mode très clair de leur développement à la partie inférieure de la valve, on peut supposer qu'elles s'élèvent assez beaucoup vers le crochet.

Dimensions (en mm) et *rapports*

dap	dup	c	dup/ dap	c/ dup
43,6	32,6	7,3	0,75	0,22

Comparaisons et observations. Par sa morphologie, cette forme diffère nettement des espèces de *Pseudocatillus* décrites jusqu'à présent dans le Bassin Dacique. Des espèces du même niveau du Bassin Euxinique (= du Kimmérien), par le contour, par l'inéquilatéralité et par la zone du crochet, la forme décrite ressemble à *Pseudocatillus pharnaci* (S c h w e t s). En même temps elle diffère, par le plateau cardinal moins massif, par le nombre plus réduit des côtes externes (à *P. pharnaci* il y a 36—44), tout comme par la largeur des dernières côtes du champ antérieur. Par la coquille allongée, avec la partie postérieure rétrécie, elle ressemble à *Pseudocatillus donacoides* (A n d r u s o v), mais celui-ci a des côtes plus émoussées, les espaces intercostaux plus étroits et le champ postérieur presque lisse.

Institutul Geologic al României

BIBLIOGRAPHIE

Andrusov N. I. (1903) Solonovatovodnie kardiidi. Ciasti I. *Izbranie trudi*, t. III, pag. 441–502, 7 pl., 6 fig., 1964, Moskva.

Eberzin A. G. (1962) Solonovatovdnie kardiidi Plioţena S.S.S.R. Ciasti IV, Rod Didacna Eichwald, *Trudi Paleont. Inst.*, t. XCI, 179 pag., 29 pl., 2 fig., 3 tab., Moskva.

– (1967) Solonovatovodnie kardiidi Plioţena S.S.S.R. Ciasti V, (Pseudocatillus, Didacnomya, Macradacna), *Trudi Paleont. Inst.*, t. 112, 170 pag., 18 pl., 11 fig., 9 tab., Moskva.

Hanganu Elisabeta, Papaianopol I. (1977) Les subdivisions du Dacien fondées sur les associations de malacofaune et d'ostracofaune. *Bull. Soc. belge Géol.*, t. 85, fasc. 1–2, 1976 (édité en mai 1977), pag. 65–88, 8 pl., 2 fig., Bruxelles.

Papaianopol I. (1976) O faună bosphoriană de tip Kamîşburun în partea orientală a Bazinului Dacic. *D. S. Inst. Geol. Geofiz.*, LXII (1974–1975), 3, pag. 103–127, 11 pl., 1 tab., Bucureşti.

Pauliuc Marieta (1970) Specii ale genului Pseudocatillus din Pliocenul regiunii dintre valea Teleajenului şi valea Cricovului. *Anal. Univ. Buc., Geologie*, XIX, pag. 211–234, 5 pl., 1 tab., Bucureşti.

Stoikov St. (1974) Données nouvelles sur le Pliocène près de ville Silistra. *Ann. de l'Université de Sofia, Facult. Géol. et Géogr.*, vol. 66, Livre 1, pag. 31–35, 1 fig., Sofia.

EXPLICATION DES PLANCHES

Planche I

Fig. 1–3. – *Pseudocatillus finitimus* sp. nov., (fig. 1, 1a, 2, 2a × 2; fig. 1b, 1c, 2b, 2c, 3, 3a × 1,5), fig. 1, holotype; leg. St. Stoikov, localité d'Aidemir, région de Silistra, Bulgarie de NE, Dacien supérieur (Parscovien).

Planche II

Fig. 1–3. – *Pseudocatillus dacianus* Ebersin (fig. 1, 2, 2a, 3, 3a × 1,5; fig. 1b, 3b × 1), leg. I. Papaianopol; fig. 1, vallée de la Budureasca, colline de Belciu Mare, district de Prahova; fig. 2, colline de Vîrful Coastei, vilage Călugăreni, district de Prahova; fig. 3, vallée de la Scheia, village de Valea Scheilor, district de Prahova, Dacien supérieur (Parscovien).

Fig. 4. – *Pseudocatillus delicatus* sp. nov. (fig. 1, 1a ×1; fig. 1b ×2), holotype, leg. I. Papaianopol, colline de Vîrful Coastei, vilage Călugăreni, district de Prahova, Dacien supérieur (Parscovien).

Institutul Geologic al României

Institutul Geologic al României

D. S. Inst. geol. geofiz., vol. LXVI (1979). Pag. 15 — 22

3. PALEONTOLOGIE

PALEOZOOLOGIE

Project 4: Triassic of the Tethys Realm

NEW TRIASSIC FOSSILIFEROUS LOCALITIES IN THE TULCEA ZONE (NORTH DOBROGEA) [1]

BY

ELENA MIRĂUȚĂ [2], MAGDALENA IORDAN [2]

Gastropoda. Bivalvia. Conodonta. Lower Triassic. Biostratigraphy. New fossiliferous localities. North Dobrogea. Tulcea Zone.

Sommaire

Nouveaux points fossilifères triasiques de la zone de Tulcea (Dobrogea de N). Une faune triasique inférieure de Gastéropodes, Bivalves et Conodontes a été identifiée dans les calcaires granulaires spathiques qui affleurent dans deux endroits de la zone de Tulcea. Les dépôts qui renferment, sous forme de galets, les calcaires fossilifères, ont fourni une faune mélangée de Conodontes d'âge spathien, anisien inférieur et moyen et de Brachiopodes pelsoniens. On admet l'hypothèse du caractère allodapique-turbiditique de ces dépôts très répandus dans la zone de Tulcea (Dobrogea de Nord).

During the field researches carried out recently in the Triassic zone in North Dobrogea, on the occasion of the drawing up of Mahmudia and Agighiol sheets, numerous new fossiliferous localities have been identified. This paper deals only with two of them : a locality SSE of Malcoci and another one at ESE of Beştepe, on Valea lui Moş Istode. The fauna and microfauna recorded from the above-mentioned fossiliferous localities are undoubtedly Triassic.

The presence of the Lower Triassic in North Dobrogea was presumed both by Peters (1866) at Cîrjelari and Cilic and by Kittl (1908) at Tulcea Veche, on the basis of the lithologic analogies with the Werfen beds known in the Alpine Triassic. The first faunal element which attests the presence of the Lower Triassic in this region was mentioned by Anas-

[1] Delivered on 16 May 1979, accepted for publication on 30 May 1979, communicated in the session on 1 June 1979.

[2] Institutul de geologie şi geofizică, str. Caransebeş 1, 78344 Bucureşti.

Institutul Geologic al României

tasiu (1898) who discovered, on the border of the Lake Babadag (Zebil), a specimen of *Tirolites* cf. *dinarus* Mojs. pointing to the zone with *Tirolites cassianus* of the Werfenian. Simionescu (1908) specified that the suture of the respective ammonite is well-preserved and the generic determination is correct. Subsequently Simionescu (1908) mentioned and then described (1910) and illustrated a rich Lower Triassic fauna badly preserved, recorded in the marly limestones from a quarry at Tulcea Veche (west of the town of Tulcea). The fauna identified is undoubtedly Lower Triassic in age, the fossils reported occurring both in the Campil beds of the Alpine Triassic and in the Lower Triassic of the Himalayas.

Simionescu also presumed that the Werfen beds have to be more widespread, occurring in the marly facies and in the calcareous one as well. He argued his supposition with the specimen of *Tirolites* identified by Anastasiu at Zebil, some gastropods quite similar to *Natiria semicostata* Leps. recorded by him not far from Malcoci, at Lutul Alb, as well as specimens of *Natiria costata* mentioned by Ștefănescu at Ciorcova (?), in connection with calcareous facies.

A more complete picture on the Lower Triassic is given by Atanasiu (1940); in his paper the Werfenian is divided into two parts. The basal part is represented by transgression conglomerates and sandstones (the Seis beds) occurring at the Memorial Hill ("Monument") in Tulcea, at Uzumbair and Heraclea (Enisala); the upper part, assigned to the Campil beds, is represented by black shales, rarely reddish, with subordinate intercalations of white sandstones and nodular, black and brown marly limestones with the fauna recorded at Tulcea Veche.

Mutihac (1964) extended the spreading area of the detrital deposits from the base of the Werfenian, which he considered an equivalent, at least partly, of the Seis beds, and of the Campil beds, represented by marly limestones and reddish limestones as well as by the clayey and limy shales with the fauna recorded at Tulcea Veche and in the railway cut, on the Tulcea-Medgidia route where he identified some species of bivalves belonging to the genera *Gervilleia* and *Aviculopecten*. Mutihac also emphasized the continuity of sedimentation from the Lower to the Upper Werfenian, visible at Tulcea Veche, as well as "the sedimentary gap accompanied by erosion" which took place at the end of the Werfenian and resulted in the removal of the Upper Werfenian.

Elena Mirăuță (in Patrulius et al., 1974)[3] minutely described the lithology of the Lower Triassic detrital and calcareous deposits in the chapter on the "Triassic" from the "Synthesis on the Mesozoic Deposits of North Dobrogea". Most of the data used belonging to Orest Mirăuță and Elena Mirăuță were unpublished,

In some chapters the above-mentioned deposits are described in details from the macro- and microscopic point of view. Considering the paleontological elements, first of all the ammonites and the conodonts, the age of these deposits was discussed.

[3] Arch. I. G. G., Bucharest.

Institutul Geologic al României

Conodonts pointing to the Upper Werfenian (Spathian) have been also mentioned by Elena Mirăuță (1974) in deposits similar with those which supplied the fauna we are dealing with in this paper, as well as in spotted, recrystallized, massive limestones with intercalations of red marls (the village of Zebil, Dealul Carierei, Chel Tepe, Tauşan Tepe, Dealul Pietros and Dealul Lung from Agighiol).

At present we are able to complete the list with the Lower Triassic fauna in the Tulcea zone with species of gastropods, bivalves and conodonts, recorded from deposits outcropping in Valea lui Moş Istode, south of the village of Beştepe and in a small valley SSE of Malcoci, too.

In the first outcrop (Valea lui Moş Istode), one can notice a small anticlinal structure constituted of spathic, granular, grey limestones, with numerous intraformationally reworked grey-yellowish marls that gave them a brecciated aspect, which form banks of 1—1.5 m. There is a clear rhythmicity given by the succession of three terms: (1) detrital limestone with rounded elements of 3—4 cm, maximum 15 cm long, parallel to the bedding, included in a spathic, yellowish matrix as well as in greenish marls; (2) variegated, grey marls, occurring as plates of 0.5—2 cm; (3) thin bedded, phonolitic limestone shales (2—5 mm thick), with greenish pelites on the surface. Towards the upper part there is a gradual age passage to a sequence of blackish limestones like nodules moulded by a marly cover, which form beds easily desaggregable due to a strong schistosity. They have intercalations of banded, variegated limestones occurring as centimetric plates and grey-yellowish marls which also appear as intraformational reworking.

The spathic, granular, dark grey limestones represent real encrinites being constituted of a lot of bioclasts of echinoderms included into micritic cement, beside oolites and "pseudoolites". The finer limestones occur as dismicrites with few foraminifera, among which *Meandrospira* sp., or micrites with quartz grains.

The deposits identified SSE of Malcoci (= Lutul Alb?) have a similar macro- and microscopic aspect. Unlike the previous locality, here the brecciated character of the "detrital limestones" is visible due to the presence of elements of limestones up to $1m^3$. The breccia is constituted of finely crystallized, blackish limestones, spathic, granular limestones with small crinoids and fauna and of finely laminated limestones. The last ones constitute both the cement of breccia and the independent levels with intercalation character or having, in their turn, breccia episodes, as noticed towards the upper part of the sequence.

Mention should be made of the presence of pre-existent breccia fragments among the breccia elements, as pointed out in the detrital limestones with lenticular character on the western side of the Dealul Carierei-Tulcea.

The spathic, granular, grey limestones from Valea lui Moş Istode provided the following fossils: *Natiria costata* (Münst.) (very frequent), *Pseudomonotis (Prospondylus)* cf. *squamosa* Frech, "*Gervilleia*" sp. ex gr. *G. exporrecta* Leps. Species of conodonts, such as *Neospathodus*

Institutul Geologic al României

triangularis (B e n d e r), *N. homeri* (B e n d e r), *Hindeodella* n. sp. A. G e d i k occur beside the rich assemblage of gastropods and bivalves.

From the same type of limestones occurring SSE of Malcoci numerous specimens of *Natiria costata* (M ü n s t.) and "*Holopella*" *gracilior* S c h a u r. have been collected as well as species of conodonts: *Neospathodus triangularis* (B e n d e r), *N. homeri* (B e n d e r), *Lonchodina nevadensis* M ü l l e r, *Neohindeodella triassica triassica* (M ü l l e r), *Neoplectospathodus muelleri* K o z u r & M o s t l e r.

The species of gastropods and conodonts *(Neospathodus triangularis)* are known only from the Upper Werfenian in the facies of the *Tirolites* marls or of the Campil Beds *s. l.*

The facies of the top of the Lower Triassic occurs in several regions, at this level the sedimentation taking place under conditions of unstable platform, not too deep, with well oxygenated and agitated waters. The detrital limestones — intraformational conglomerates — occurred under shallow water conditions, their elements appearing as a result of the bottom currents or of the waves, on a more or less consolidated sediment, situated near the shore, as pointed out by the hard ground. Similar intraformational conglomerates are specific to the Gogolin beds, Lower Anisian in age, in South Poland (C h u d z i k i e w i c z, 1975; Z a w i d z k a, 1975) and Wellenkalk, too (T r a m m e r, 1975).

As regards the age of the breccia including elements of limestones with the above-mentioned fauna, it is probably more recent. We arrived at this conclusion as a result of the study of the fauna of conodonts and brachiopods provided by the sediments of the same type from the Dealul Carierei-Tulcea, Pădurea Curcuz, the Tulcea Mountain, the Tauşan Hill etc. The brachiopods (studied by M a g d a l e n a I o r d a n) indicate probably the Anisian; the conodonts (determined by E l e n a M i r ă u ț ă) are characterized by the coexistence of the Spathian and the Lower and Middle Anisian elements. Similar assemblages have been identified in the spotted, massive limestones, fossiliferous or not, crossed by neptunian "dikes" and with "open spaces", with or without cherts. In this case, the assemblage of conodonts points to a condensed sequence. Both isochronous, heteropic facies are probably Pelsonian in age.

The two facies mentioned are widespread in the Tulcea zone and indicate lateral passages from a facies close to the shore to an open sea facies, with an intermediate depth (B a l t r e ş, 1976). They formed on a fairly unstable shelf, constituted of platforms with shallow water and basins with deeper water.

Considering the presence of the finely laminated limestones without bioclasts, both as intercalations and as matrix of the "breccias", as noticed in the outcrop near Malcoci, these "breccias" might be considered allodapic limestones *(sensu* M e i s c h n e r, 1964). They presume the transport by means of suspension currents and/or under the influence of the gravitation of biodetrital sediments from the littoral realm to a deeper and calmer environment, materialized by finely laminated lime-

Institutul Geologic al României

stones, probably Middle Anisian in age. Further researches will clear up both the origin of these deposits and the age of the autochthonous limestones.

The above-mentioned observations indicate: (1) the Spathian age of the detrital limestones with frequent bioclasts; (2) probably the Pelsonian age of the "breccias" very likely of allodapic-turbiditic origin, thus the presence of the assemblages of conodonts of different ages being plausible; (3) the isochronism of the before mentioned deposits with the "pelagic" limestones wherein the coexistence of the conodonts of different ages possible indicates condensed sequences; (4) the existence of certain synsedimentary movements reflected by the above-mentioned beds, characterized by their peculiar incompetence. The same special instability of the sedimentation zone during the Anisian time was mentioned in the Lower-Middle Anisian deposits of Poland, too.

PALEONTOLOGICAL DESCRIPTION

GASTROPODA

Order INCERTAE

Superfamily CRASPEDOSTOMATACEA Wenz, 1938

Family CRASPEDOSTOMATIDAE Wenz, 1938

Genus *Natiria* de Koninck, 1881

Natiria costata (Münster)

Pl. I, Fig. 1 a – 3 b

1841 *Naticella costata* – Münster, Pl. 10, Fig. 24.

Naticella costata Münst. – Tommasi (1896), p. 66, Pl. IV (II), Fig. 8 a, b; Ogilvie Gordon (1927), p. 29, Pl. II, Fig. 32 a-f; Leonardi (1937), p. 86, Pl. V, Figs. 18, 19; Mahel (1958), p. 113, Pl. II, Figs. 11–13; Turculeț (1971), p. 111, Pl. XXII, Fig. 9

Natiria costata (Münst.) – Frech (1912), p. 43, Pl. VII, Figs. 8 a–b, 9 a–c; Casati, Gnaccolini (1967), p. 120, Pl. 8, Fig. 5.

Diagnosis. Shell naticiform, few whorls hardly touching each other, ornamentation constituted of ribs, parallel or oblique as against the aperture, among which numerous parallel, fine striations are to be found.

Numerous large- and medium-sized specimens occur in blocks of spathic, granular, grey limestones beside „*Holopella*" *gracilior*, SSE of Malcoci. At Valea lui Moș Istode there are a lot of small-sized specimens with a peculiar ornamentation; the large-sized specimens cannot be detached from the rock. In this point they are to be found in the spathic, granular, grey limestones beside numerous fragments of *Pseudomonotis (Prospondylus)* cf. *squamosa* and "*Gervilleia*" sp. ex gr. *G. exporrecta*.

Natiria costata Münster is a cosmopolitan species typical of the Upper Werfenian (Spathian). It was recorded from: the Austrian Alps – the Werfen beds (at Salzkammergut, Eisenerzer Gebiet, Aflenz, Niesenbachtal) and the South Tyrol – the Campil beds; the Italian

Institutul Geologic al României

Alps from the Scythian (the Servino Formation from Lombardia and the Campil beds from Venice); Yugoslavia — the Campil beds (in the bedded marly limestones in the Jadar zone; in limestones associated with numerous sandstones and clay shales in the Drina region, the Sokolska planina Mountains, at Oncevo, Valjevo, Bassina, East Montenegro; in Greece; in Turkey — the Kockaeli Peninsula; in Hungary — the Campil beds in Balaton (at Iszkaberg on the NE border of the Bakony Mountains and at Csopak and Hidegkút); in NE Bulgaria (the Tozluka and Kremena Formations — the middle and upper part of the Lower Triassic); in Romania — the Campil beds of the Rarău syncline; in Pakistan (the Mianwali Formation); in North America (the Meekoceras-bearing beds).

Order CAENOGASTROPODA Cox, 1959

Superfamily LOXONEMATACEA Koken, 1889

Family LOXONEMATIDAE Koken, 1889

Genus *Loxonema* Phillips, 1841 (= *Holopella* McCoy, 1851)

„Holopella" gracilior Schauroth

Pl. I, Fig. 4

1859 *Rissoa (Turbonilla) gracilior* — Schauroth, p. 59, pl. II, Fig. 6.

Holopella gracilior Schaur. — Arthaber (1905), Pl. 34, Fig. 7; Frech (1912), p. 44, Ogilvie Gordon (1927), p. 30, Pl. III, Figs. 35 a–b; Leonardi (1937), p. 85, Pl. V, Fig. 11.

Diagnosis. Shell cone-shaped, small-sized (5—7 mm), high-spired, with numerous whorls, sutures moderately deep. Numerous fragments and longitudinal and cross-sections are to be found in the spathic, granular, grey limestones, associated with *Natiria costata* (Münst.), to the SSE of Malcoci.

„Holopella" gracilior is specific to the Upper Werfenian (Spathian). It was recorded from: S. Tyrol — the Werfen shales; the Italian Alps — the Scythian of Venice; Yugoslavia — the Campil limestones; Hungary — "Gastropodenoölith" of Csopak.

BIVALVIA

Family PTERIIDAE Meek

Genus *Pseudomonotis* Beyrich, 1862

Subgenus *Prospondylus* Zimmermann em. Frech, 1912

Pseudomonotis (Prospondylus) cf. *squamosa* Frech

Pl. II, Fig. 4–6

Pseudomonotis (Prospondylus) squamosa — Frech (1912), p. 27, Pl. IV, Figs. 3, 5, 6.

Diagnosis. Shell big, pteriid type, with median umbone and large wings (anterior and posterior); radial costation, strong with spines and, sometimes, fine striations among the ribs; weak growth lines, visible only towards the anterior part of the shell.

Institutul Geologic al României

Numerous fragments of valves and negative impressions occur in the spathic, granular, grey limestones, in association with *Natiria costata* (M ü n s t.) and "*Gervilleia*" sp. ex gr. *exporrecta* L e p s., in Valea lui Moş Istode.

P. (*P.*) *squamosa* is recorded from the Lower Triassic in Hungary (the Upper Werfen shales of Bokhara ; the Lower Campil shales of Csopak ; the marls with *Tirolites* of Iszkahegy).

Genus „*Gervilleia*" W a a g e n

„*Gervilleia*" sp. ex gr. *G. exporrecta* L e p s i u s

Pl. II, Fig. 3

Gervilleia exporrecta L e p s. – F r e c h (1912), p. 13, Pl. I, Fig. 5 a, b, 6.

A fragment without the anterior part with the wings which, according to its features (shape, median carena, fine concentrical ornamentation, the initial aspect of the wing), undoubtedly belongs to the „*exporrecta*" group, was identified in the spathic, granular, grey limestones in Valea lui Moş Istode. Here, it occurs in association with *Natiria costata* and *Pseudomonotis (Prospondylus)* cf. *squamosa*.

"*Gervilleia*" *exporrecta* is characteristic of the Upper Werfenian (Spathian) in Hungary

REFERENCES

A n a s t a s i u V. (1898) Contribution à l'étude géolgique de la Dobrogea (Roumanie). Terrains secondaires. Paris.

A t a n a s i u I. (1940) Privire generală asupra geologiei Dobrogei. *Lucr. Soc. Geogr. D. Cantemir.* III. Iaşi.

B a l t r e ş A. et al. (1976) Triassic platform and basinal carbonate sedimentation in North Dobrogea: in P a t r u l i u s et al. (1976)"Carbonate rocks and evaporites. *Guide-book*" *no 15.* Institute of Geology and Geophysics, Bucureşti.

C a s a t i P., G n a c c o l i n i M. (1967) Geologia delle Alpi Orobie occidentali. *Riv. Ital. Paleont., Strat.* 73/1. Milano.

C h u d z i k i e w i c z L. (1975) Intraformational conglomerates in the Gogolin Beds (Middle Triassic, Southern Poland). *Ann. Soc. géol. Pologne,* XLV/1. Warszawa-Krakow.

F r e c h F. (1912) Die leitfossilien der Werfener Schichten und nachträge zur fauna des Muschelkalkes der Cassianer und Raibler Schichten sowie des Rhaet und des Dachsteindolomites (Hauptdolomit. *Result.*) *Wiss. Erf. Balatonsees,* II/VI, Pal. Viena.

K i t t l E (1908) Beiträge zur Kenntnis der Trias-bildungen der nord-östlichen Dobrudscha. *Denkschr. Akad. Wiss.,* LXXXI, Wien.

L e o n a r d i P. (1937) Il Trias inferiore delle Venezie. *Mem. Inst. Geol. Univ. Padova.* XI/A, 1935-37. Padova.

M a h e l M. (1957) Geologia Stratenskej hornatiny. *Geol. Prace* z 48a. Bratislava

M e i s c h n e r D. (1964) Allodapische Kalke, Turbidite in Riffnahen Sedimentations-becken. Develop. in Sedimentology, 3. Turbidites. *Elsevier,* Amsterdam.

Institutul Geologic al României

Mirăuță Elena (1974) Uber die Conodontenfaunen der oberen Werfens und des tieferen Anis der nördlichen Dobrudscha/Rumänien. *Geol. et Palcontologica*, 8, Marburg/L.

Mutihac V. (1964) Zona Tulcea și poziția acesteia în cadrul structural al Dobrogei. *An. Com. Geol.*, XXXIV/1. București.

Ogilvie Gordon Maria (1927) Das Grödener—, Fassa— und Enneberggebiet in den Südtiroler Dolomiten. III, *Palcontologie. Abh. Geol. Bunds.* , XXIV/2. Wien.

Peters K. (1866) Grundlinien zur Geographie und Geologie der Dobrudscha. *Denkschr. d. math.-naturw. Kl. Akad. Wiss.*, XXVII/II. Wien.

Simionescu I. (1908) Über das Vorkommen der Werfener-Schichten in Dobrogea (Rumänien.) *Verh. k. k. geol. Reichst.*, 7. Wien.

— (1910) Studii geologice și paleontologice din Dobrogea. V. Fauna triasică inferioară din Dobrogea. *Publ. Adamachi*, V. Iași.

Tommasi A. (1896) La Fauna del Trias inferiore nel versante meridionale delle Alpi. *Palaeontogr. Italica*, I, 1896. Pisa.

Trammer J. (1975) Stratigraphy and facies development of the Muschelkalk in the south-western Holy Cross Mts. *Acta geol.Polon.* ,25/2. Warszawa.

Turculeț Il. (1971) Cercetări geologice asupra depozitelor jurasice și cocretacice din cuveta Rarău-Breaza. *St. tehn. econ., ser. J, Stratigr.*, lo. București.

Zawidzka K. (1975) Conodont stratigraphy and sedimentary environment of the Muchelkalk in Upper Silesia. *Acta geol. Polon.*, 25/2. Warszawa.

EXPLANATION OF PLATES

Plate I

SSE of Malcoci

Figs. 1a – 3b. – *Natiria costata* (Münster). × 2,5.
Fig. 4. – *"Holopella" gracilior* Schauroth. × 3,5.

Plate II

Valea lui Moș Istode

Fig. 1 a–c. – *Natiria costata* (Münster). × 1,5.
Fig. 2a–b. – *Natiria costata* (Münster). × 1,5.
Fig. 3. – *"Gervilleia"* sp. ex gr. *G. exporrecta* Lepsius. × 1,5.
Fig. 4–6. – *Pseudomonotis (Prospondylus)* cf. *squamosa* Frech. × 1,5.

Institutul Geologic al României

D. S. Inst. geol. geofiz., vol. LXVI (1979). Pag. 23—26

3. PALEONTOLOGIE

PALEOZOOLOGIE

Project 25 : Stratigraphic Correlation of the Tethys-Paratethys Neogene

NOTE ON GLOBIGERINA REGULARIS D'ORBIGNY [1]

BY

GHEORGHE POPESCU [2]

B4570

Foraminifera. Miocene. Species. Revisions. South Carpathians. Intermountaineous basins. Caransebeș.

Sommaire

Note sur Globigerina regularis d'Orbigny. L'espèce *Globigerina regularis* a été décrite par d'Orbigny dans le Miocène du Bassin de Vienne. L'étude du matériel topotypique et des dépôts stratigraphiquement équivalents et de la même aire paléogéographique a conduit à la conclusion que l'espèce de d'Orbigny doit être transférée au genre *Baggina*.

Described in the famous d'Orbigny's paper concerning the Miocene foraminifera from the Vienna basin published in 1846, the species *Globigerina regularis* was rarely mentioned in the palaeontological literature.

The type material, lost for a long time, have been recently rediscovered (see Papp et al., 1967) and the study of the typical and topotypical material made for the purpose of recognizing this species has still given an insatisfactory answer.

The specimens described as *Globigerina regularis* came from Nussdorf and had the following diagnosis (d'Orbigny, 1846, p. 162): "Coquille arrondie, déprimée dans son ensamble, couverte de petits points impressionnés, plus convexe en dessous qu'en dessus, formée de deux tours de spire croissant très rapidement, dont le dernier est composé en quatre loges triangulaires en dessus arquées et oblongues en dessous, laissant une légère dépression ombilicale. La dernière loge demi-sphérique est un peu déprimée à sa partie externe et percée d'un ouverture très étroite. Diam. 1/3 mm".

[1] Paper presented on 11 April 1979, accepted for publication on 11 April 1979, communicated at the meeting on 3 May 1979.

[2] Institutul de geologie și geofizică, str. Caransebeș 1, București 32.

Institutul Geologic al României

The description was accompanied by an expressive illustration for that time (d'Orbigny, *op. cit.*, pl. IX, figs. 1—3).

Soon after that, Reuss (1850) found again this species in the "Badener Tegel". The accompanying illustration is almost identical with d'Orbigny's one.

Subsequent mentions of the species were sporadical and ambiguous; 100 years later, Cushman studied many topotypical materials and was not successful in recognizing it. In his opinion, considering d'Orbigny's description and illustration, Cushman (1946, p. 19) believes that "*regularis*" is not a *Globigerina*.

The most recent mention of the species belongs to Papp et al. (1978) where the short observation about this species is accompanied by four photographs taken with the scanning microscope.

In order to avoid further confusions, I must underline the striking differences between the type description and illustration and Papp's specimens. The last ones seem to belong to *Globorotalia* ex gr. *obesa* which in fact they are compared to.

Recently, I have had the opportunity of studying a large quantity of micropalaeontological material recorded from the marine Middle Miocene of the Carpathian area, the East Pannonian basin and some from the Vienna basin and I tried to identify d'Orbigny's species.

For this purpose I studied the material from Nussdorf, Soos and similar deposits to Baden Formation like those from the famous fossiliferous region Lăpugiu de Sus [3] (on Valea Coşului section and the neighbourhood), Coştei (Valea Popii, Valea Ungurului sections), Nemeşeşti (Valea Gemini section), Panc (Valea Zmiorii), Buituri (Valea lui Ion section), etc. In all these localities the Badenian microfauna is very rich and exceptionally preserved. My attempt to discover d'Orbigny's species among globigerinas was in vain. The rarity of that species pointed out by d'Orbigny and Reuss could not be an impediment because of the large quantity of micropalaeontological material studied.

In order to clarify this problem I started from the opinion suggested by Cushman who believed that the species "*regularis*" is not a *Globigerina*.

Indeed, from the initial description of the species one can remember the fact that the wall is covered by "petits points impressionnés" not "rugueuse, finement perforée" like a true *globigerina* (e. g. *G. bulloides* in d'Orbigny, *op. cit.*, p. 163). Then, a careful analysis of the illustration given by d'Orbigny indicates a slightly semicircular shadow above the apertural opening. This "shadow" cannot be caused by a wall inflexion, the last chamber being globular, hemispherical. The explanation consists in the fact that this area is clear, vitreous as compared to the rest of the test surface. Such a feature is typical only for the genera *Baggina* and *Cancris*. As d'Orbigny described other species assigned

[3] The names of these Romanian localities were transcribed in the foreign literature as: Obere/ Upper Lapugy for Upper Lăpugiu; Kostey for Coştei, Pank for Panc, etc.

Institutul Geologic al României

today to the genus *Baggina* (erected by Cushman in 1925) as *Globigerina* (e. g. *Globigerina parisiensis*), I concluded that *Globigerina regularis* must be looked for among the bagginas.

Starting from this supposition, it was not difficult to recognize d'Orbigny's species; I succeded in separating many specimens of *Baggina* with 4, 5 and 6 chambers on the last whorl, all of them belonging to the same species. A summary drawing of a specimen with 4 chambers on the last whorl looks exactly like d'Orbigny's illustration given for *Globigerina regularis*.

In conclusion I suggest to transfer d'Orbigny's species, referred to as *Globigerina*, to the genus *Baggina* with the following palaeontological description:

Genus *Baggina* Cushman, 1925

Baggina regularis (d'Orbigny, 1846)

Globigerina regularis d'Orbigny, 1846, p. 162, pl. IX, figs. 1–3; Reuss, 1850, p. 373, pl. XLVII, figs. 7 a, b.

non *Globigerina regularis* Terquem, 1880, p. 49, pl. XVI, fig. 2 (fide Ellis & Messina, 1940)

non *Globigerina regularis* Papp et al., 1978, p. 270, pl. II, figs. 5–8.

Test free, trochospiral, globular, slightly compressed, unequally biconvex, ventral side much convexed; chambers strongly inflated, increasing rapidly in size as added, arranged in 2 whorls, 4–6 on the latter; sutures slightly depressed, curved on spiral side, radial on aperturral side; wall calcareous, radial in structure, smooth, finely perforated, with a clear area above the aperture; aperture umbilical, narrow, elongate with a thin, distinct lip.

Length 0.325–0.600 mm.

The neotype comes from Nemeşeşti, Valea Gemini, Timiş district. Age: Lower Badenian (Candorbulina universa/ Globorotalia bykovae Zone = N_9, N_{10} Zones = upper part of the Lagenidae Zone).

This species was also recorded at Coştei (Valea Popii and Valea Ungurului sections), Lăpugiu de Sus (Valea Coşului section) on the same biostratigraphical level.

Remarks. A similar species (junior synonymous) was described from the Pliocene (at Coroncina, Sienna, Italy) as *Baggina gibba* (Cushman & Todd, 1944, p. 104, pl. XVI, fig. 8) and then recognized by the same authors in the Vienna basin (Niederleis, Perchtoldsdorf).

REFERENCES

Cushman J. A. (1946) The species Globigerina described between 1839 and 1850. *Cushman L. F. R.*, Contr. 22, 1, pp. 15–21, Sharon, Mass.

– , Todd Ruth (1944) The genera Baggina and Neocribrella and their species. Ibid., 20, 4, pp. 97–107.

Institutul Geologic al României

Ellis B. F., Messina A. (1940 et seq.) Catalogue of Foraminifera. *Am. Mus. Nat. Hist.*, New York.

Orbigny A. d' (1846) Foraminifères fossiles du Bassin Tertiaire de Vienne. *Guide et Comp.*, 312 p., 21 pl., Paris.

Papp A., Rögl F., Schmid M. E. (1977) Zur Kenntnis de Original-materials Hauer-d'Orbigny 1846. *Vreh. Geol. B. –A.*, Jahrgang 1977, 2, pp. 69–77, Wien.

– , Rögl F., Cicha I., Ctyroká J., Pishvanova L. S. (1978) Planktonische Foraminiferen im Badenian. In: Chronostratigraphie und Neostratotypen, Miozän M 4 Badenian, pp. 268–278, VEDA, *Verlag Slow. Akad. Wis.*, Bratislava.

Reuss A. (1850) Neue Foraminiferen aus den Schichten des österreichischen Tertiärbeckens. *K. Akad. Wis. Wien, mat. naturw. Cl., Denkschr. I*, pp. 365–390, Wien.

EXPLANATION OF PLATES

Plate I

Figs. 1–6. – *Baggina regularis* (d' Orbigny). Figs. 1–3, type illustration (after d' Orbigny, 1846, pl. IX, figs. 1–3); fig. 4, specimen with 4 chambers on the last whorl, edge-ventral view, neotype, I. G. G., coll. no. P. 102192; fig. 5, edge view; fig. 6, spiral view.

Plate II

Figs. 1–3. – *Baggina regularis* (d' Orb.). Figs. 1, 3, apertural view; fig. 2, apertural area, detail of the figure 1.

Figs. 4–7. – *Globorotalia* ex gr. *obesa* Bolli (given by Papp et al., 1978 as *Globigerina regularis*).

Institutul Geologic al României

D. S. Inst. geol. geofiz., vol. LXVI (1979). Pag. 27—44

3. PALEONTOLOGIE

PALEOZOOLOGIE

Project 58 : Mid-Cretaceous Events

SUR LA PRÉSENCE DES AMMONITES CÉNOMANIENNES DANS LE BASSIN DE BABADAG (DOBROGEA DE NORD) [1]

PAR

LADISLĂU SZÁSZ [2]

Ammonites. Middle Cenomanian. Faunal assemblage. Systematic description. Fossiliferous locality. Correlation study. Biostratigraphy. North Dobrogea. Babadag Basin.

Abstract

On the Presence of Cenomanian Ammonites in the Babadag Basin (North Dobrogea). This paper describes marly deposits rich in ammonites, so far unknown in the Babadag Basin. They outcrop on the beach of the Lake Golovița, on the northern side of the Cara Burun Hill. Their palaeontological content certifies the presence of the Cenomanian on the southern border of the Babadag Basin. The ammonite assemblage is constituted of species of the genera *Acanthoceras, Calycoceras, Turrilites, Sciponoceras, Scaphites, Schloenbachia* etc. pointing out a Middle Cenomanian. This assemblage is analogous to that of the Turrilites costatus Zone in England and Normandy; it is also one of the richest assemblages known so far in the Middle Cenomanian in Romania.

INTRODUCTION

L'existence des dépôts cénomaniens dans le Bassin de Babadag a été supposée par Anastasiu (1896) qui a considéré que le Néocrétacé de ce bassin pourrait appartenir en totalité au Cénomanien. Les arguments paléontologiques existents sont pourtant peu nombreux et non-concludents.

Simionescu (1910, 1913) a fait les premières séparations dans le cadre du bassin de Babadag, en délimitant une série inférieure nommée „la série de Iancila" et une autre série supérieure, nommée „la série de

[1] Reçue le 23 avril 1979, acceptée le 3 mai 1979, communiquée à la séance du 4 mai 1979.

[2] Institutul de geologie și geofizică, str. Caransebeș nr. 1, București 32.

Institutul Geologic al României

Dolojman". A base d'une association de faune formée d'ostreides, brachiopodes, radiolitides et néohibolites, S i m i o n e s c u affirme que „la série de Iancila" appartient, au moins partiellement, au Cénomanien, en supposant que les dépôts d'âge similaire peuvent être trouvés aussi sur le bord méridional du bassin de Babadag.

M a c o v e i (in M a c o v e i et A t a n a s i u, 1934) n'apporte pas de modifications essentielles à l'opinion de S i m i o n e s c u concernant le Cénomanien, mais souligne le fait que, sur le flanc méridional du synclinal de Babadag, le Cénomanien est représenté par des conglomérats et des lumachelles à *Exogyra* et d'autres bivalves. La première séparation cartographique des dépôts appartenant aux divers étages du Crétacé supérieur du Bassin de Babadag appartient à O. M i r ă u ţ ă et E l e n a M i r ă u ţ ă (1962, 1964) qui ont supposé qu'une partie des dépôts du bord méridional du bassin de Babadag, attribués par M a c o v e i au Cénomanien, pourraient être plus nouveaux (turoniens ou sénoniens), car les faunes qu'ils contiennent ne sont pas concludentes pour leur datation exacte. Sur la carte du bassin de Babadag, élaborée par les auteurs cités, les dépôts cénomaniens n'apparaissent pas sur le bord méridional du bassin.

En conclusion, sur le Cénomanien du bassin de Babadag on sait que :

1. Les dépôts cénomaniens sont développés surtout dans la partie septentrionale du bassin de Babadag, où ils sont représentés par des dépôts détritiques plus grossiers ou plus fins, à ciment calcaire, ou même des calcaires spathiques. Le contenu paléontologique de ces dépôts est représenté par : ostreides, brachiopodes, néohibolites, inocérames, algues brunes etc. Les éléments essentiels pour établir l'âge cénomanien sont *Neohibolites ultimus*, *Inoceramus crippsi* et *I. virgatus*.

2. Sur le bord méridional du bassin de Babadag, l'existence certaine des dépôts cénomaniens n'a pas été attestée du point de vue paléontologique, mais on est d'avis que les premiers dépôts qui reposent sur le soubassement anté-crétacé, représentés par des grès et des conglomérats glauconitiques à niveaux lumachelliques d'exogyres, pourraient appartenir en quelques secteurs au Cénomanien.

3. Jusqu'à présent on n'a pas cité dans le bassin de Babadag des ammonites caractéristiques pour le Cénomanien.

Dans ces conditions, l'existence d'une association d'ammonites cénomaniens, dans la partie méridionale du bassin de Babadag, n'est pas seulement une nouveauté importante, mais aussi un argument certain pour l'existence du Cénomanien dans ce secteur et permet en même temps l'appréciation plus exacte de l'âge des premiers dépôts crétacés du bassin de Babadag et l'établissement du moment de la transgression de la mer néocrétacée dans cette région. En même temps, on peut tirer la conclusion que le Cénomanien du bassin de Babadag présente une variété de faciès de beaucoup plus grande par rapport à celle reconnue jusqu'à présent.

Institutul Geologic al României

LITHOLOGIE ET FAUNE DU CÉNOMANIEN AU SUD DU BASSIN DE BABADAG

Les premiers dépôts néocrétacés sur le bord méridional du bassin de Babadag sont formés de conglomérats et grès calcaires glauconitiques où on rencontre de vraies lumachelles de bivalves. Dans quelques endroits restreints (entre Ceamurlia de Sus et Baia, la colline de Hamangia), sous le faciès organogène, il y a des graviers non-cimentés, avec des éléments très variés qui reflètent la constitution complexe du soubassement anté-cénomanien du bassin de Babadag, ce qui peut être observé même en terrain où, entre les villages Camena et Baia, les premiers dépôts du Crétacé recouvrent la formation paléozoïque de Carapelit, des marno-calcaires triasiques, des porphyres rouges de type Camena et des schistes verts. La grande faille Peceneaga-Camena, qui sépare la zone des schistes verts (Dobrogea Centrale) de la zone Măcin (Dobrogea de Nord) est recouverte par les dépôts cénomaniens.

L'épaisseur de ces couches atteint 15—25 m et renferme une faune formée d'*Exogyra haliotidea* Sowerby, *E. digitata* Sow., *Pecten (Neithea) aequicostatus* Lamarck, *Trigonia* sp., *Serpula socialis* Goldf., algues, gastéropodes etc. (Mirăuță et Mirăuță, 1964). D'après Macovei (1934) ces dépôts reviennent au Cénomanien, âge admis aussi par Mirăuță et Mirăuță dans le texte cité, mais seulement pour le secteur entre Camena et Ceamurlia de Sus ; sur la carte, cette zone apparait tout de même rapportée au Turonien. C'est vrai, il n'y a pas dans ce secteur un argument direct qui soit concludent pour l'âge cénomanien des dépôts respectifs, mais dans la partie occidentale de la colline de Bal Bair (Caugagia) le premier niveau à *Inoceramus labiatus* apparait à 40—50 m au dessus du niveau à *Exogyra*, ce qui suggère le fait que non seulement ces dépôts, mais aussi une partie des grès calcaires jaunâtres attachés d'habitude au Turonien, à base des ressemblances de faciès, reviennent en réalité au Cénomanien. D'ailleurs, dans ces dépôts on a trouvé des exemplaires de *Neohibolites ultimus*, mais on n'exclut pas la possibilité de quelques remaniements de faune.

Sur le bord méridional du lac Golovița, sur le versant septentrional de la colline de Cara Burun (fig. 1) la situation est beaucoup plus claire, au moins en ce qui concerne l'âge des dépôts. Ici, où l'affleurement mesure 400 m environ en longueur, en commençant du niveau du lac, il y a des marnes sablonneuses grises qui par altération deviennent blanchâtres. Les marnes sont faiblement litées, mais à un intervalle de 40—70 cm, il y a des niveaux stratiformes plus durs, qui ont des épaisseurs entre 10—20 cm. Le paquet marneux est ouvert sur une épaisseur de 7—8 m et supporte apparemment en concordance, des calcaires gréseux faiblement lités, jaunâtres, avec de nombreux accidents siliceux à contour très irrégulier, du type des chertes (fig. 2). Ce complexe calcaire commence par un banc de conglomérats gris, épais de 30—40 cm. L'existence de ce banc suggère que les grès calcaires jaunâtres reposent transgressivement, après une interruption de sédimentation, sur les marnes sous-jacentes. Dans

Institutul Geologic al României

les grès calcaires jaunâtres on rencontre assez fréquemment des exemplaires d'*Inoceramus labiatus*, *I. hercynicus* et une espèce inédite d'inocérame, semblable à *I. labiatus*. L'association indique l'âge turonien inférieur de ces dépôts.

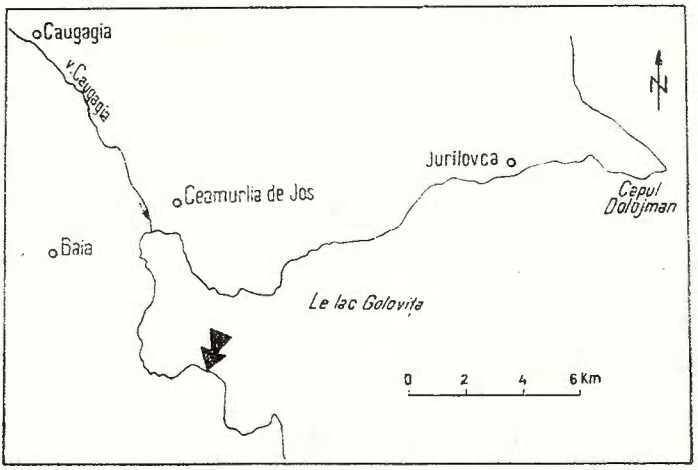


Fig. 1. — Localisation du faciès marneux du Cénomanien à ammonites au sud du bassin Babadag (le gisement indiqué par la flèche).

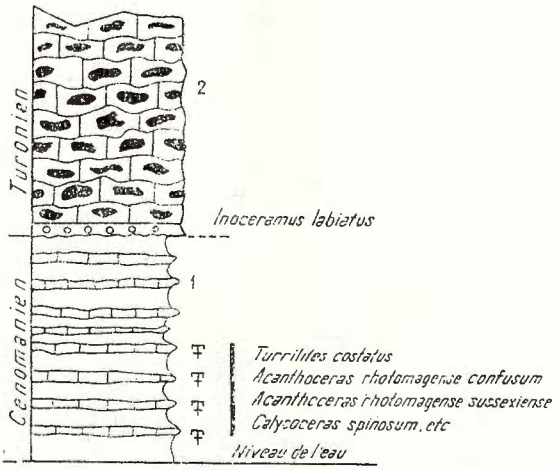


Fig. 2. — Colonne lithostratigraphique et les principaux éléments de la faune du Cénomanien et du Turonien au bord du lac Golovița (colline de Cara Burun). 1, Marnes sablonneuses à niveaux stratiformes plus cimentés (Cénomanien) ; 2, calcaires gréseux faiblement lités à accidents siliceux avec un niveau de conglomérat à la base (Turonien inférieur). La ligne verticale accentuée montre l'intervalle où on a trouvé une macrofaune déterminable, intervalle qui revient au Cénomanien moyen.

Institutul Geologic al României

L'âge cénomanien du paquet marneux résulte aussi du fait qu'il se trouve sous les couches à *Inoceramus labiatus*, mais est attesté surtout par l'association d'ammonites. Les ammonites sont cantonnés dans la moitié inférieure du paquet de marnes, dans les niveaux plus durs, où ils sont conservés comme des moulages internes plus ou moins déformés. Parfois les cloisons sont conservées elles aussi. Outre les ammonites, il y a aussi des exemplaires d'inocérames, équinides et brachiopodes.

L'association renferme les suivants genres et espèces :

Phylloceras sp.
Tetragonites sp.
Mesogaudryceras leptonema (Sharpe)
Anagaudryceras vertebratum (Kossmat)
Puzosia spp.
Sciponoceras baculoide (Mantell)
Scaphites obliquus Sowerby
Scaphites dailyi Wright
Turrilites costatus Lamarck
Schloenbachia sp. aff. *coupei* (Brongniart)
Calycoceras spinosum (Kossmat)
Acanthoceras rhotomagense sussexiense (Mantell)
Acanthoceras rhotomagense confusum (Guéranger)
Acanthoceras ex gr. *rhotomagense* (Brongniart)
Protacanthoceras sp.
Inoceramus ex gr. *tenuis* Mantell
Inoceramus aff. *conicus* Guéranger
Inoceramus aff. *crippsi* Mantell
Holaster sp.

En partant du nombre d'individus, la plus fréquente est l'espèce *Sciponoceras baculoide*, représentée par des dizaines de fragments représentant différents stades de croissance. Il y suit *Turrilites costatus* représenté par des individus jeunes ou adultes, avec plusieurs tours de spire conservés et par un grand nombre de fragments. Le genre *Acanthoceras* est bien représenté lui aussi. Les autres genres et espèces sont représentés par peu d'exemplaires. Par rapport aux associations avec une composition similaire, on doit remarquer la faible représentation du genre *Schloenbachia*, qui en Angleterre et en Normandie est représenté par des centaines d'exemplaires, tout comme l'apparition dans l'association de quelques éléments indo-pacifiques *(Anagaudryceras vertebratum)*. On a remarqué autrefois que tels éléments apparaissent aussi dans le bassin de Babadag, à d'autres niveaux stratigraphiques.

En parlant de l'âge de l'association, nous avons des indications certaines données par les sous-espèces d'*Acanthoceras rhotomagense*. Leur présence démontre incontestablement que l'association de faune et les dépôts où elle est cantonnée appartiennent au Cénomanien moyen.

Toute l'association présente les plus grandes affinités avec l'association de la zone à *Turrilites costatus* d'Angleterre et de Normandie, qui est considérée dans ces pays comme la première association du Cé-

Institutul Geologic al României

nomanien moyen (Kennedy, 1969, 1971; Juignet et Kennedy, 1976). Pour une telle interprétation plaide aussi la fréquence élevée des espèces *Turrilites costatus* et *Sciponoceras baculoide*, et le manque dans l'association de l'espèce *Turrilites acutus*, qui, d'après les auteurs mentionnés, caractérise la seconde biozone du Cénomanien moyen de l'ouest de l'Europe. Malheureusement, dans la coupe du lac Goloviţa, la partie supérieure du paquet marneux n'a pas fourni d'ammonites déterminables et donc on ne peut pas affirmer si les associations de faune ont souffert exactement la même évolution comme dans l'ouest de l'Europe. En tout cas, jusqu'aux nouvelles preuves, on peut admettre que dans le paquet marneux du bord du lac Goloviţa il y a aussi les niveaux supérieurs du Cénomanien moyen, et même du Cénomanien supérieur. Un autre désavantage de la coupe dont on parle est que nulle part on ne peut voir le soubassement sur lequel reposent les marnes et que ce faciès marneux n'apparaît pas ailleurs sur le bord méridional du bassin de Babadag, au moins au sud du village de Camena. Ce qu'on peut affirmer avec certitude est le fait que le fondement anté-crétacé dans la région du bord méridional du lac Goloviţa est formé de schistes verts qui affleurent immédiatement au sud du village de Baia, tout le secteur étant situé au sud de la faille Peceneaga-Camena. Etant donné que dans le secteur étudié, sur les schistes verts reposent partout des conglomérats et des grès glauconitiques à *Exogyra digitata*, on peut affirmer que de pareils dépôts peuvent être trouvés aussi sous le paquet marneux à ammonites. Pourtant, on ne sait pas encore si entre les deux formations il y a aussi d'autres dépôts, et en ces conditions par quoi sont-ils représentés et quelle est leur épaisseur. Si l'interprétation qui a été donnée correspond à la réalité, le faciès basal organogène du Néocrétacé du secteur situé au sud de Camena revient au Cénomanien inférieur et les marnes à ammonites sont au moins partiellement synchrones avec les grès calcaires à accidents silicieux qui, au nord de Baia, se trouvent entre le niveau de lumachelles à Exogyres et le premier niveau à *Inoceramus labiatus*.

La corrélation avec le flanc septentrional du synclinal de Babadag est plus difficile à faire, parce qu'ici le Cénomanien est représenté par un faciès sensiblement différent du faciès méridional et l'épaisseur des dépôts est beaucoup plus grande (jusqu'à 150 m). Tout de même il faut remarquer que dans ce secteur aussi, à la partie supérieure du paquet de dépôts attribués au Cénomanien, on peut trouver des marnes sablonneuses jaunâtres, très semblables à celles de la colline Cara Burun, mais malheureusement ces marnes n'ont fourni aucune ammonite qui puisse confirmer leur synchronisme.

L'association d'ammonites du bassin de Babadag ne présente pas seulement un intérêt local. Elle est premièrement un repère biochronologique très important, vue que sur le territoire de la Roumanie il y a peu de régions où la présence du Cénomanien moyen est attestée à base d'ammonites caractéristiques. L'une de ces régions est la Dobrogea de Sud où récemment on a cité *Turrilites costatus*, *Turrilites acutus*, *Sciponoceras baculoide* et *Calycoceras spinosum* (Chiriac, 1979), cantonnés dans

Institutul Geologic al României

les dépôts marneux ou crayeux assez semblables à ceux du bassin de Babadag. En tout cas, maintenant les différences de faciès entre le Cénomanien de la Dobrogea de Sud et celui du bassin de Babadag ne sont pas si prégnantes et l'existence des liaisons paléogéographiques directes entre les deux régions peut être argumentée plus facilement.

Une autre région où il y a sans doute une association d'ammonites d'âge cénomanien moyen est la zone Pui (Carpates Méridionales) où les fossiles proviennent toujours d'un paquet marneux. De cette zone on connait des espèces du genre *Acanthoceras* et *Calycoceras* (P o p et S z á s z, 1973).

Dans les autres régions, les sous-divisions du Cénomanien sont délimités à base des associations de microfaune, mais entre les zones micropaléontologique et les zones standard basées sur des ammonites, il n'y a pas une corrélation rigoureuse. En ces conditions, toute région avec des arguments macropaléontologiques certains pour établir l'âge des dépôts devient importante pour la corrélation des échelles biochronologiques basées sur des ammonites avec celles basées sur l'évolution des foraminifères planctoniques ou sur l'évolution d'autres groupes d'organismes.

Paléontologie systématique

Super-famille Phylloceratoceae Z i t t e l, 1884
Famille Phylloceratidae Z i t t e l 1884
Sous-famille Phylloceratinae Z i t t e l 1884
Genre Phylloceras S u e s s 1865
Sous-genre *Hypophylloceras* S a l f e l d 1824
Phylloceras (Hypophylloceras sp.)
pl. I, fig. 1

Un seul fragment mal conservé, relativement comprimé, avec la partie externe arrondie et les flancs faiblement convexes. L'ornementation consiste en costules radiaires très fines et serrées. Cet exemplaire présente des affinités avec *Phylloceras (Hypophylloceras) seresitense* P e r v i n q u i è r e.

Superfamille Lytoceratoceae N e u m a y r 1875
Famille Tetragonitidae H y a t t 1900
Sous-famille Gaudryceratinae S p a t h 1927
Genre *Mesogaudryceras* S p a t h 1927
Mesogaudryceras leptonema (S h a r p e)
Pl. I, fig. 2, 4a, 4b

1855 *Ammonites leptonema* S h a r p e p. 32, pl. 14, fig. 3
1858 *Gaudryceras sacya* N a i d i n (non F o r b e s) in M o s k v i n, p. 178, pl. 15, fig. 4?, 5, 6.
1971 *Mesogaudryceras leptonema* (S h a r p e), K e n n e d y, p. 4, pl. 1, fig. 10a, b, 11a, b.

Institutul Geologic al României

Trois exemplaires fragmentaires, dont le plus grand est un demi-tour de spire avec D = 50 mm, h = 21 mm, e = 14 mm (déformé), o = = 14 mm. Les autres exemplaires sont plus petits et mal conservés.

L'exemplaire grand ressemble parfaitement au lectotype de l'espèce réfigurée par Kennedy. En section, le tour de spire a une forme ovale, l'ombilic est relativement étroit et profond, le bord du mur ombilical est arrondi. L'ornementation consiste en costules fines et entre elles il y a des espaces assez larges. Sur un demi-tour de spire il y a 50 côtes par rapport à 40 environ pour le holotype.

Les exemplaires figurés par Naidin (1958, pl. 15, fig. 5, 6) sous le nom de *G. sacya* appartiennent d'après mon avis à l'espèce *Mesogaudryceras leptonema* (Sharpe) ayant un aspect et une ornementation similaire avec celle du lectotype.

Répartition : le Cénomanien d'Angleterre, le sud de la France, Groenlanda, Crimée. Le niveau stratigraphique où on cite cette espèce varie d'une région à l'autre, sans dépasser les limites du Cénomanien.

Genre *Anagaudryceras* Shimizu 1934

Anagaudryceras vertebratum (Kossmat)

Pl. I, fig. 3a, 3b, 3c

1895 *Lytoceras (Gaudryceras) vertebratum* n. sp. Kossmat, p. 126 (30), pl. 15 (1), fig. 4a, b, 5.

L'espèce est représentée par deux fragments du même individu; une moitié de l'avant-dernier tour de spire et un tiers environ du dernier tour de spire se sont conservés. Les dimensions de l'exemplaire sont assez grandes, le diamètre de la coquille dépassant 100 mm. Le dernier tour de spire est plus haut que large, les flancs sont convexes et la partie externe est arrondie et assez large. En comparaison avec l'exemplaire figuré par Kossmat, avec les tours internes plus larges que hauts, les exemplaires de Dobrogea sont fortement déformés et on ne peut pas apprécier le rapport réel entre la hauteur et la largeur.

L'ornementation est formée de costules très fines et serrées qui partent de la base du mur ombilical. En començant du bord de l'ombilic, elles sont projetées en avant mais très vite elles deviennent radiaires et traversent la partie ventrale de la coquille, sans aucune inflexion. De place en place il y a un sillon peu profond, parallèle avec la costation.

Répartition : le groupe Ootatoor de l'Inde, probablement le Cénomanien inférieur.

Sous-famille Tetragonitinae Hyatt 1900

Genre *Tetragonites* Kossmat 1895

Tetragonites sp.

Pl. I, fig. 5; pl. II, fig. 5, 6

Institutul Geologic al României

Cinq exemplaires relativement petits, le plus grand avec un diamètre de 40 mm, tous fragmentaires et déformés. Ils appartiennent certainement au genre *Tetragonites*, les tours de spire ayant une section presque carrée, avec la partie ventrale plane et les flancs légèrement convergents. L'ombilic est relativement étroit. Sur les flancs il y a des sillons très peu profonds, fortement inclinés en avant. Dans la région siphonale on aperçoit une proéminence plate, une sorte de carène très effacée.

Famille BACULITIDAE Meek 1876

Genre *Sciponoceras* Hyatt 1894

Sciponoceras baculoide (Mantell)

Pl. II, fig. 2a, b, 3a, b, 4a, b ; pl. III, fig. 2a, b

1959 *Sciponoceras baculoide* (Mantell), Matsumoto, p. 164, pl. 31, fig. 1a–d, text-fig. 2a, b (avec des synonymies).

1963 *Sciponoceras baculoide* (Mantell), Matsumoto et Obata, p. 9, pl. 1, fig. 1–4 ; pl. 2, fig. 1–3 ; text–fig. 3, 26, 32.

1971 *Sciponoceras baculoide* (Mantell), Kennedy, p. 9, pl. 1, fig. 12–18 ; pl. 2, fig. 1a, b, 2a, b, 3a, b, 4a, b ; pl. 3, fig. 1a, b, 2, 8, 11 ; pl. 4, fig. 14.

1975 *Sciponoceras baculoides* (Mantell, 1822), Förster, p. 166, pl. 4, fig. 6, text-fig. 36 (avec les synonymies).

1976 *Sciponoceras baculoide* (Mantell), Juignet et Kennedy, p. 52, pl. 1, fig 3a–d, 4a–d, 5a, b, 6a–d ; pl. 2, fig. 1a, b, 2, 3.

Le matériel étudié consiste en nombreux exemplaires fragmentaires, plus ou moins déformés, de toutes les dimensions. Quelques exemplaires ne présentent aucune ornementation, aux autres on observe des sillons provers flexueux assez profonds sur les flancs et sur la partie ventrale des moulages et atténués sur la partie dorsale. Aux autres exemplaires, la chambre d'habitation est ornée de côtes proverses, équidistantes, très fortes sur la partie ventrale de la coquille, qui rétrécissent graduellement sur les flancs, jusqu'à leur disparition complète sur la partie dorsale de la coquille. En section la coquille est ovale, mais les rapports exacts sont difficiles à apprécier à cause des aplatisations. La ligne de suture visible sur quelques exemplaires est difficile à observer. Les exemplaires de Dobrogea sont généralement conformes à ceux figurés en Angleterre (Kennedy, 1971, *op. cit.*) et en Normandie (Juignet et Kennedy, 1976, *op. cit.*) et présentent la même variabilité accentuée de l'ornementation.

Occurrence : S. baculoide (Mantell) apparaît pendant le Cénomanien inférieur, étant particulièrement fréquent dans le Cénomanien moyen. On peut trouver aussi quelques exemplaires dans le Cénomanien supérieur. L'espèce a une occurrence universelle.

Institutul Geologic al României

Famille TURRILITIDAE Meek 1876
Genre *Turrilites* Lamarck 1802
Turrilites (Turrilites) costatus Lamarck

Pl. IV, fig. 1, 2, 3, 4a, b, 5

1971 *Turrilites (Turrilites) costatus* Lamarck, Kennedy, p. 30, pl. 6, fig. 3; pl. 8, fig. 12, 14.

1975 *Turrilites (Turrilites) costatus* Lamarck 1801, Förster, p. 191, pl. 7, fig. 9, text — fig. 53 (avec les synonymies).

1976 *Turrilites (Turrilites) costatus* Lamarck, Juignet et Kennedy, p. 63, pl. 3, fig. 16, 18, 19 (avec les synonymies).

Le matériel étudié renferme de nombreux exemplaires. Plusieurs sont conservés avec 3—5 tours de spire, les autres sont représentés seulement par un tour de spire.

La coquille est touriculée, avec enroulement sénestre pour tous les exemplaires étudiés. L'angle apical aux premiers tours de spire varie entre 30—35°, puis diminue jusqu'à 20°. L'ornementation consiste en 20—24 côtes sur un tour de spire, limitées à la partie supérieure du tour de spire. Toutes les côtes arrêtent au milieu du tour dans un tubercule conique, suivi d'une bande lisse ou avec des côtes très atténuées. Sous cette bande il y a deux séries de tubercules, généralement le nombre des tubercules d'une rangée étant égal avec celui des côtes, mais pour quelques exemplaires il y a aussi de petites différences. Les tubercules de la rangée supérieure sont mieux développés que ceux de la rangée inférieure qui se trouvent au contact même avec les tours inférieurs. Parfois les tubercules de la rangée inférieure sont très atténués et sont disposés sur une côte en spirale. Les parties inférieures et supérieures des tours de spire sont lisses.

Sur quelques exemplaires étudiés on remarque un développement plus accentué des tubercules (pl. IV, fig. 3, 4) et des tours de spire plus bas, qui ressemblent par ces caractères à *Turrilites acutus* Passy, mais on ne peut pas observer une diminution du nombre des côtes sur un tour de spire comme pour l'espèce antérieure. Ces exemplaires représentent peut-être des formes de passage entre les deux espèces.

Répartition : T. costatus apparaît en commençant de la partie supérieure du Cénomanien inférieur, étant particulièrement fréquent à la partie inférieure du Cénomanien moyen (zone à *Turrilites costatus*). Il apparaît plus rarement dans les niveaux supérieurs du Cénomanien moyen, mais on peut trouver des exemplaires isolés aussi pendant le Cénomanien supérieur. L'espèce a été citée dans tous les continents, à l'exception de l'Antarctique.

Institutul Geologic al României

Famille SCAPHITIDAE Meek 1876
Genre *Scaphites* Parkinson 1811
Scaphites obliquus J. Sowerby
Pl. IV, fig. 9, 10, 11a, b

1965 *Scaphites (Scaphites) obliquus* J. Sowerby, Wiedmann, p. 415, pl. 56, fig. 5, 6, text–fig. 3c.

1971 *Scaphites obliquus* J. Sowerby, Kennedy, p. 33, pl. 63, fig. 2a, b ; pl. 64, fig. 2, 3a, b, 4.

1976 *Scaphites (Scaphites) obliquus* J. Sowerby, Juignet et Kennedy, p. 69, pl. 4, fig. 8a–c, 10a–c, 12a–c.

Nous avons attribué à cette espèce plusieurs exemplaires, généralement de petite taille, plus ou moins fragmentaires et déformés. L'ornementation est conforme à celle des exemplaires figurés par les auteurs cités dans la synonymie. A quelques exemplaires la dernière partie de la crosse est ornée de costules plus fortes et plus distancées que pour les autres.

Répartition : Scaphites obliquus est très répandu pendant le Cénomanien inférieur et moyen de l'Europe, le sud-ouest de l'Asie et l'Afrique de Nord.

Scaphites dailyi C. W. Wright
Pl. IV, fig. 6, 7a, b

1977 *Scaphites dailyi* C. W. Wright, Tanabe in Kaine, Hirano et Tanabe, p. 123, pl. 4, fig. 1–12, text–fig. 11 (avec les synonymies).

Trois exemplaires fragmentaires concordent très bien comme ornementation et dimensions avec les exemplaires attribués à cette espèce par Tanabe (1977, *op. cit*). Par rapport à *S. obliquus* Sowerby, cette espèce diffère par la coquille plus bombée et par l'ombilic complètement couvert d'un pli de la crosse.

L'ornementation des deux espèces est assez ressemblante à *Scaphites dailyi* Wright les côtes principales sur la crosse sont un peu plus épaisses qu'à *Scaphites obliquus* Sowerby.

Répartition : Sc. dailyi est connue du Cénomanien de Madagascar, Australie, Inde. La présence de l'espèce en Europe est un fait inédit, représentant un autre élément indo-pacifique rencontré dans le bassin de Babadag, outre ceux mentionnés jusqu'à présent.

Famille DESMOCERATACEAE Zittel 1895
Sous-famille PUZOSIINAE Spath 1922
Genre *Puzosia* Bayle 1878
Puzosia spp.
Pl. III, fig. 3a, b, 4, 5a, b, 6 ; pl. IV, fig. 12

Institutul Geologic al României

Le genre *Puzosia* est bien représenté dans l'association de faune du bassin de Babadag, car il y a peut-être plusieurs espèces, mais tous les exemplaires étudiés sont fragmentaires et aplatis, ce qui empêche leur détermination rigoureuse.

Quelques exemplaires se distinguent par leur costation très fine et des constrictions profondes projetées fortement en avant, en formant sur la partie ventrale de la coquille une inflexion étroite et aiguë. L'ombilic est étroit. Ces exemplaires (pl. III, fig. 5a, b, 6) ressemblent à *Puzosia octosulcata* (Sharpe) mais ils n'ont que maximum 7 constrictions sur un tour de spire.

D'autres exemplaires (pl. III, fig. 3a, b, 4) ressemblent aux premiers par la costation fine et flexueuse et par la forme et la trajectoire des sillons, en ayant tout de même un ombilic plus ouvert. Ils ressemblent aux exemplaires figurés par Förster (1975, pl. 10, fig. 2) et Kennedy (1971, pl. 14, fig. 5, 7a, b) sous le nom de *P. crebrisulcata* Kossmat.

Enfin, les autres exemplaires (pl. IV, fig. 12) présentent des affinités évidentes avec *Puzosia subplanulata* (Schlüter).

Famille SCHLOENBACHIIDAE Parona et Bonarelli 1897

Genre *Schloenbachia* Neumayr 1875

Schloenbachia sp. [aff. *Schloenbachia coupei* (Brongniart)]

Pl. IV, fig. 8a, 8b

Le fragment figuré est un peu plus grand qu'un quart de tour de spire. L'exemplaire entier avait un diamètre de 10 cm environ. La section du tour de spire est ovale, plus haute que large, les flancs sont convexes, égèrement convergents. La carène ventrale est très élevée et aiguë. Les côtes sont relativement minces, elles partent des tubercules ombilicaux pas trop grands. Les tubercules médians ont une position plus interne par rapport à la ligne médiane des flancs. A ce niveau les côtes bifurquent, les deux branches atteindent des tubercules ventraux différents. Les tubercules ventraux sont de beaucoup plus forts que les autres, avec une position oblique et ils sont claviformes. Cet exemplaire ressemble le plus à *S. coupei* (Brongniart), surtout aux variétés plus comprimées (Juignet et Kennedy, pl. 9, fig. 1—3, 7—9).

Famille ACANTHOCERATIDAE Hyatt 1900

Sous-famille MANTELLICERATINAE Hyatt 1900

Genre *Calycoceras* Hyatt 1900

Calycoceras spinosum (Kossmat)

Pl. V, fig. 1a, 1b

1898 *Acanthoceras newboldi* var. *spinosa* Kossmat, p. 1 (114), pl. 2 (13), fig. 2a—c, 3a, b; pl. 3 (14), fig. 1a, b.

1957 *Calycoceras spinosum* (Kossmat), Matsumoto, Saito et Fukada, p. 13, pl. 3, fig. 1a—c; pl. 4, fig. 1a—c, 2a, b, text—fig. 3 (avec les synonymies).

Institutul Geologic al României

1971 *Calycoceras newboldi spinosum* (Kossmat), Kennedy, p. 76, pl. 38, fig. 3, 4a, b (aff.); pl. 40, fig. 3 (aff.); pl. 42, fig. 1; pl. 43, fig. 3, 5.

1973 *Calycoceras spinosum* (Kossmat), Pop et Szász, p. 189, pl. 6, fig. 1a–c (avec les synonymies).

L'exemplaire attribué à cette espèce (considérée par quelques chercheurs comme une sous-espèce de *C. newboldi* Kossmat) est un demi-tour de spire avec D = 65 mm, h = 25 mm, l = 28 mm environ, o = 22 mm. La largeur maxime du tour de spire est placée juste en face des tubercules ombilicaux. L'ornementation consiste en côtes principales et intercalaires qui alternent régulièrement et en sept rangées de tubercules. Sur le demi-tour de spire il y a 12 côtes principales et un nombre égal d'intercalaires. Les côtes principales commencent sur le mur ombilical et un peu plus loin du bord de l'ombilic elles sont ornées d'un tubercule ombilical très marqué. A la limite des flancs avec la région ventrale il y a un tubercule ventro-latéral inférieur bien marqué, en forme d'épine. Sur la partie ventrale de la coquille chaque côte est ornée de trois rangées de tubercules (ventro-latéraux supérieurs et siphonal) de dimensions approximativement égales au commencement; dans une étape plus avancée de croissance, les tubercules siphonaux s'effacent. Les côtes intercalaires ont chacune 5 tubercules, ceux ventro-latéraux inférieurs étant de beaucoup plus petits que pour les côtes principales.

L'échantillon correspond à ceux figurés par les auteurs cités dans la synonymie. Parce que les tubercules ombilicaux sont plus éloignés du bord de l'ombilic, l'exemplaire de Dobrogea présente des affinités avec *Calycoceras newboldi germaini* Fabre (1940, pl. 7, fig. 3, 4) mais les côtes ne sont pas courbées en arrière en commençant du niveau des tubercules ventro-latéraux inférieurs comme à la sous-espèce du sud de la France.

Répartition : Calycoceras spinosum (Kossmat) a une large distribution pendant le Cénomanien moyen et supérieur, étant cité en Inde, Japon, Madagascar, Afrique de Sud, Afrique de Nord, France, Angleterre, Californie etc. En Roumanie elle est connue en Dobrogea de Sud et la zone Pui (Carpates Méridionales).

Sous-famille ACANTHOCERATINAE Hyatt 1900
Genre *Acanthoceras* Neumayr 1875
Acanthoceras rhotomagense sussexiense (Mantell)
Pl. II, fig. 1a, b; pl. III, fig. 1

1970 *Acanthoceras rhotomagense sussexiense* (Mantell), Kennedy et Hancock, p. 472, pl. 89, fig. 2; pl. 91, fig. 1–2; pl. 92, fig. 1–2; text–fig. 3, 4, 6a, 7 (avec les synonymies).

1976 *Acanthoceras rhotomagense sussexiense* (Mantell, 1822), Juignet et Kennedy p. 116, pl. 30, fig. 2, 4a, b (avec des synonymies complètes).

Institutul Geologic al României

L'exemplaire attribué à cette sous-espèce a les dimensions suivantes : D = 160 mm, h = 65 mm (40 %), l = 64 mm environ (déformé), o = = 55 mm (34 %).

En état jeune l'ornementation est formée d'une alternance irrégulière de côtes principales et intercalaires, soit deux intercalaires entre deux côtes principales, soit une succession de 2—3 côtes avec des tubercules ombilicaux. Chaque côte principale a un tubercule ombilical allongé radiairement, puis un tubercule ventro-latéral inférieur très fort, de forme conique. La partie ventrale large et tabulaire de la coquille est ornée de trois rangées de tubercules claviformes, dont ceux siphonaux sont plus faiblement développés. Les côtes intercalaires apparaîssent sur les flancs à diverses distances de l'ombilic et sur la partie ventrale de la coquille elles ne se distinguent par aucun caractère des côtes principales. En commençant d'un diamètre de 80 mm environ, toutes les côtes sont égales, fortes, légèrement courbées en arrière, les tubercules ventro-latéraux inférieurs ont un développement plus accentué, ayant la tendance de fusionner avec ceux ventro-latéraux supérieurs et les tubercules siphonaux disparaissent.

La principale différence par rapport à *A. rhotomagense rhotomagense* (Brongniart) consiste dans la spire plus large et plus basse et une costation égale en commençant des états moyens de croissance et avec les tubercules mieux développés. Une autre différence consiste dans le tracé des côtes qui sont proverses à *A. rhotomagense, rhotomagense*, par rapport à *A. rhotomagense sussexiense* où elles sont courbées en arrière. Entre les deux sous-espèces il y a pourtant aussi des formes de passage.

Répartition : A. rhotomagense sussexiense (Mantell) est fréquemment cité dans le Cénomanien moyen d'Angleterre et de France.

Acanthoceras rhotomagense confusum (Guéranger)

Pl. V, fig. 3a, b, 4a, b

1970 *Acanthoceras rhotomagense confusum* (Guéranger), Kennedy et Hancock, p. 478, pl. 94, fig. 1—4; pl. 95, fig. 1 (avec les synonymies).

1975 *Acanthoceras rhotomagense confusum* (Guéranger), Förster, p. 248, pl. 16, fig. 3, 4 (avec les synonymies).

1976 *Acanthoceras rhotomagense confusum* (Guéranger), Juignet et Kennedy, p. 117, pl. 30, fig. 1a, b, 3a, b (avec les synonymies complètes).

On a attribué à cette sous-espèce trois exemplaires fragmentaires, le plus petit ayant un diamètre de 22 mm, le plus grand, de 65 mm.

Cette sous-espèce diffère de *A. rhotomagense sussexiense* (Mantell) par la spire encore plus déprimée où la costation uniforme apparaît dans un état de croissance plus précoce encore, des tubercules plus forts (surtout ceux ombilicaux et ventro-latéraux inférieurs). Pour *A. rhotomagense confusum* (Guéranger) la costation est plus rare (20 côtes sur le tour de spire environ). Les différences de cette sous-espèce par rapport à *Acanthoceras hippocastanum* (Sowerby) avec laquelle elle a été

Institutul Geologic al României

souvent confondue, ont été soulignées par Kennedy (1971) et Förster (1975).

Répartition : le Cénomanien moyen de l'Europe d'Ouest et l'Afrique.

Acanthoceras ex gr. *rhotomagense* (Brongniart)

Pl. V, fig. 2a, b

Le fragment assez grand appartient certainement au groupe *A. rhotomagense*, mais il est trop usé et il ne peut pas être renfermé dans une certaine sous-espèce de cette espèce polymorphe.

Genre *Protacanthoceras* Spath 1923

Protacanthoceras sp.

Pl. V, fig. 5a–d

On a attribué à ce genre un exemplaire d'ammonite de petite taille (D = 16 mm, h = 9 mm, l = 6,5 mm, 0 = 2 mm) avec les flancs plats et parallèles, avec la partie ventrale arrondie et l'ombilic très étroit. L'ornementation est formée de côtes rares, proverses, effacées sur les flancs, quelques unes d'entre elles commençant de petits tubercules ombilicaux. Toutes les côtes ont un tubercule ventro-latéral conique, assez bien marqué. Sur la partie ventrale de la coquille il y a trois rangées de tubercules claviformes, ceux siphonaux ayant la tendance de former une carène. Les tubercules de la partie ventrale de la coquille sont plus avancés par rapport à ceux ventro-latéraux inférieurs. Cet exemplaire ressemble le plus à celui décrit et figuré par Juignet et Kennedy, (1976, p. 122, pl. 29, fig. 5) sous le nom de *Protacanthoceras* sp. nov. B, ayant aussi une position stratigraphique identique.

Outre les ammonites, l'association de macrofaune sur le bord du lac Goloviţa, renferme aussi des équinidés appartenant au genre *Holaster* (pl. I, fig. 6) des brachiopodes et des inocérames.

Les inocérames sont assez nombreux et appartiennent au groupe *I.tenuis* Mantell (pl. VI, fig. 3, 4, 5a, b) ; les autres exemplaires présentent des affinités évidentes avec *I. conicus* Guéranger (fide Sornay 1978, p. 507, pl. 1, fig. 1–3).

Enfin, quelques exemplaires (pl. VI, fig. 6) présentent des affinités avec *I. crippsi* Mantell.

BIBLIOGRAPHIE

Anastasiu V. (1896) Note préliminaire sur la constitution géologique de la Dobrogea. *Bull. Soc. géol. France* (3), 24, Paris.

Chiriac M. (1979) Fauna albiană din Dobrogea de Sud (Ammonoidea). Rezumatul tezei de doctorat, Bucureşti.

Institutul Geologic al României

Fabre S. (1940) Le Crétacé supérieur de la Basse-Provence Occidentale, I. Cénomanien et Turonien. 355 p., 10 pl., Grenoble.

Förster R. (1975) Die geologische Entwicklung von Süd-Mozambique seit der Unterkreide und die Ammoniten-Fauna von Unterkreide und Cenoman. *Geol. Jb.*, B 12, 324 p., 17 pls., Hannover.

Juignet P., Kennedy W. J. (1976) Faunes d'Ammonites et biostratigraphie du Cénomanien du nord-ouest de la France (Normandie) et du sud de l'Angleterre. *Bull. Soc. Géol. Normandie et Amis du Muséum du Havre*, t. LXIII, 2, 156 p., 34 pls. Le Havre.

Kaine Y., Hirano H., Tanabe K. (1977) Lower Cenomanian Mollusks from Diégo-Suarez, Northern Madagascar. *Bull. Nat. Sci. Mus., Ser. C (Geol.)*, 3, (2), p. 107–132, 4 pls. Tokyo.

Kennedy W. J. (1969) The correlation of the Lower Chalk of South-East England. *Proc. Geol. Ass.*, 80, 4, p. 459–560, pl. 15–22, London.

– (1971) Cenomanian Ammonites from Southern England. *Palaeontology, Spec. Paper*, 8, 130 p., 64 pls. London.

– , Hancock J. M. (1970) Ammonites of the genus Acanthoceras from the Cenomanian of Rouen, France. *Palaeontology*, 13, 3, p. 462–490, pl. 88–97, London.

Kossmat F. (1895 ; 1897 ; 1898) Untersuchungen über die Südindische Kreideformation, I, II, III. *Beitr. Paläont. Geol. Österr.-Ung. u. d. Orients*, 9, p. 97–203 (1–107), pl. 15–25 (1–11) (1895) ; 11, p. 1–46 (108–153) pl. 1–8 (12–19) (1897) ; 11, p. 89–152 (154–217) pl. 14–19 (20–25) (1898) Wien.

Macovei G., Atanasiu I. (1934) L'évolution géologique de la Roumanie. Crétacé. *Ann. Inst. Géol. Roum.*, 16, p. 63–280, București.

Matsumoto T. (1959) Upper Cretaceous ammonites from California, Part I. *Mem. Fac. Sci., Kyushu Univ., D (Geology)* 8, 4, p. 91–171, pl. 30–45, Fukuoka.

– , Obata I. (1963) A monograph of the Baculitidae from Japan. Ibid. 13, p. 1–116, pl. 1–27, Fukuoka.

– , Saito R., Fukada A. (1957) Some Acanthoceratids from Hokkaido (Studies of the Cretaceous Ammonites from Hokkaido and Saghalien–XI) Ibid. 6, 1, p. 1–45, pl. 1–18, Fukuoka.

Mirăuță O., Mirăuță Elena (1962) Observații asupra structurii geologice a regiunii Baspunar–Camena–Ceamurlia de Sus (Dobrogea). *D. S. Com. Geol*, 44, p. 83–93, București.

– , Mirăuță Elena (1964) Cretacicul superior și fundamentul bazinului Babadag (Dobrogea). *An. Com Geol.*, 33, p. 343–380, 10 pls., București.

Naidin D. P. (1959) Ammonoidea in Moskvin : Atlas Verhnemelovoi fauni Severnogo Kavkaza i Krima, *GOSTOPTEXIZDAT*, p. 175–220, pl. 3–23, Moskva.

Pop G., Szász L. (1973) Le Cénomanien de la région de Hațeg (Carpates Méridionales). *Rev. Roum. Géol., Géophys., Géogr., série de Géologie*, 17, 2, p. 177–196, 16 pls., București.

Simionescu I. (1910) Asupra Cretacicului superior din împrejurimile satului Baschioi. *An. Inst. Geol. Rom.*, 3. București.

– (1913) Le Néocrétacé de Babadag (Dobrogea). *Bull. Sect. Sci. Acad. Rom.*, t. 2, p. 67–72, București.

Sharpe D. (1853–1856) Description of the Fossil remains of Mollusca found in the Chalk of England, I. Cephalopoda, *Pal. Soc.*, 68 p, 27 pls., London.

Institutul Geologic al României

Sornay J. (1968) Précisions paléontologiques et stratigraphiques sur divers Inocérames cénomaniens et, en particulier, sur ceux de la Sarthe figurés par E. Guéranger en 1867. *Geobios* no 11, 4, p. 505–515, 2 pls., Lyon.

Thomel G. (1972) Les Acanthoceratidae cénomaniens des chaînes subalpines méridionales. *Mém. Soc. Géol. France*, 116, 204 p., 88 pls. Paris.

Wiedmann J. (1965) Origin, limits and systematic position of Scaphites. *Palaeontology*, 8, 3, p. 397–453, pl. 53–60, London.

EXPLICATION DES PLANCHES

Planche I

Fig. 1. — *Phylloceras (Hypophylloceras)* sp.
Fig. 2, 4a, 4b. — *Mesogaudryceras leptonema* (Sharpe).
Fig. 3a, 3b, 3c. — *Anagaudryceras vertebratum* (Kossmat).
Fig. 5. — *Tetragonites* sp.
Fig. 6. — *Holaster* sp.

Tous les exemplaires proviennent du Cénomanien moyen de la colline de Cara Burun, le bord du lac Goloviţa, bassin Babadag et font partie de la collection de l'Institut de géologie et géophysique de Bucarest (collection de l'auteur). Tous les exemplaires sont figurés à dimension naturelle.

Planche II

Fig. 1a, 1b. — *Acanthoceras rhotomagense sussexiense* (Mantell) (× 0,7).
Fig. 2a, 2b, 3a, 3b, 4a, 4b. — *Sciponoceras baculoide* (Mantell).
Fig. 5, 6. — *Tetragonites* sp.

Tous les exemplaires proviennent du Cénomanien moyen de la colline de Cara Burun, le bord du lac Goloviţa, bassin Babadag et font partie de la collection de l'Institut de géologie et géophysique de Bucarest (collection de l'auteur). En absence d'indications contraires, les exemplaires sont figurés à dimension naturelle.

Planche III

Fig. 1. — *Acanthoceras rhotomagense sussexiense* (Mantell) (× 0,7) — le même exemplaire que celui de pl. II, fig. 1, vu de l'autre flanc.
Fig. 2a, 2b. — *Sciponoceras baculoide* (Mantell).
Fig. 3a, 3b, 4. — *Puzosia* sp. (aff. *P. crebrisulcata* Kossmat).
Fig. 5a, 5b, 6. — *Puzosia* sp. [aff. *P. octosulcata* (Sharpe)].

Tous les exemplaires proviennent du Cénomanien moyen de la colline de Cara Burun, le bord du lac Goloviţa, bassin Babadag et font partie de la collection de l'Institut de géologie et géophysique de Bucarest (collection de l'auteur). En absence d'indications contraires les exemplaires sont figurés à dimension naturelle.

Institutul Geologic al României

Planche IV

Fig. 1, 2, 3, 4a, 4b, 5. — *Turrilites (Turrilites) costatus* Lamarck.
Fig. 6, 7a, 7b. — *Scaphites (Scaphites) dailyi* Wright.
Fig. 8a, 8b. — *Schloenbachia* sp. / aff. *S. coupei* (Brongniart)/.
Fig. 9, 10, 11a, 11b. — *Scaphites (Scaphites) obliquus* Sowerby.
Fig. 12. — *Puzosia* sp. [aff. *P. subplanulata* (Schlüter)].

Tous les exemplaires proviennent du Cénomanien moyen de la colline de Cara Burun, le bord du lac Goloviţa, bassin Babadag et font partie de la collection de l'Institut de géologie et géophysique de Bucarest (collection de l'auteur). Les exemplaires sont figurés à dimension naturelle,à l'exception de celui de fig. 1 (× 0,8), fig. 5 (× 1,5) et fig. 12 (× 0,7).

Planche V

Fig. 1a, 1b. — *Calycoceras spinosum* (Kossmat).
Fig. 2a, 2b. — *Acanthoceras* ex gr. *rhotomagense* (Brongniart).
Fig. 3a, 3b, 4a, 4b. — *Acanthoceras rhotomagense confusum* (Guéranger).
Fig. 5a–d. — *Protacanthoceras* sp. (nova sp.?) (× 1,5).

Tous les exemplaires proviennent du Cénomanien moyen de la colline de Cara Burun, le bord du lac Goloviţa, bassin Babadag et font partie de la collection de l'Institut de géologie et géophysique de Bucarest (collection de l'auteur). En absence d'indications contraires tous les exemplaires sont figurés à dimension naturelle.

Planche VI

Fig. 1, 2. — *Inoceramus* aff. *conicus* Guéranger.
Fig. 3, 4, 5a, 5b. — *Inoceramus* ex gr. *tenuis* Mantell.
Fig. 6. — *Inoceramus* aff. *crippsi* Mantell.

Tous les exemplaires proviennent du Cénomanien moyen de la colline de Cara Burun, le bord du lac Goloviţa, bassin Babadag et font partie de la collection de l'Institut de géologie et géophysique de Bucarest (collection de l'auteur). Tous les exemplaires sont figurés à dimension naturelle.

Institutul Geologic al României

D. S. Inst. geol. geofiz., vol. LXVI (1979). Pag. 45—56

3. PALEONTOLOGIE

PALEOZOOLOGIE

LES AMMONITES HÉTÉROMORPHES CAMPANIENNES DES CARPATES MÉRIDIONALES (ROUMANIE)[1]

PAR

LADISLAU SZÁSZ[2]

Ammonites. Campanian. Heteromorphism. Index fossils. Systematic description. Biostratigraphy. South Carpathians. Sedimentary Getic Domain. Cozia Mountains.

Abstract

Campanian Heteromorph Ammonites in the South Carpathians (Romania). The paper describes species of heteromorph ammonites from several regions of the South Carpathians belonging to the genera *Neocrioceras*, *Diplomoceras* and *Pseudoxybeloceras*. Genus *Pseudoxybeloceras* is represented by the species *P. quadrinodosum* (Jimbo), *P. riosi* (Wiedmann) and *P. (Cyphoceras) lineatum* (Gabb), as well as by a new species considered with certain doubts. The material rather rich and relatively well preserved completes the diagnosis of *P. riosi* (Wiedmann), based on a single fragmentary specimen which does not permit to follow the evolution of the ornamentation in various stages of growth or to appreciate correctly the coiling pattern. As regards the specimens from the South Carpathians one can notice that there are, at least in the adult stage, two parallel arms which do not touch each other, connected by a U-shaped curved portion. On the last portion of the best-preserved specimen there are some double ribs connected by very strong clavis separated by 2—3 normal ribs. In the South Carpathians (the Getic Domain) the species belonging to the genus *Pseudoxybeloceras* occur in the Upper Campanian ; they can be considered as index fossils for this stratigraphic interval.

Les ammonites hétéromorphes ont été souvent rencontrées dans la couverture sédimentaire néocrétacée du domaine gétique des Carpates Méridionales. La plupart des exemplaires sont cités dans les dépôts appartenant au Campanien, éventuellement au Maastrichtien basal aussi. Dans

[1] Reçue le 16 mai 1979, acceptée pour être publiée le 30 mai 1979, communiquée à la séance de 1 juin 1979.

[2] Institutul de geologie și geofizică, str. Caransebeș 1, București.

Institutul Geologic al României

ces dépôts les ammonites hétéromorphes sont associés avec des inocérames, parfois avec des ammonites avec enroulement normal, et avec une riche microfaune qui a été souvent le critère principal pour apprécier l'âge des formations.

Une partie du matériel paléontologique présenté ici provient de la couverture sédimentaire de la partie sud-est du massif Cozia, des régions des sources des ruisseaux de Păușa et Simniceanu (fig. 1), récolté à l'occasion des levers géologiques (éch. 1 : 50.000). Dans ce périmètre, outre les inocérames et les ammonites avec enroulement normal, on a trouvé aussi quelques ammonites hétéromorphes, appartenant au genres *Pseudoxybeloceras*, *Neocrioceras*, *Baculites*. Un exemplaire appartenant au genre *Diplomoceras* a été récolté par Bombiță dans la vallée d'Olănești. du premier niveau marneux sous les conglomérats paléogènes, où d'autres auteurs (Popescu et Patrulius, 1968) citent aussi des ammonites hétéromorphes.

Une autre partie du matériel a été mise à ma disposition par Mme Prof. Nița Tătărîm (Faculté de Géologie — Géographie Bucarest) que je remercie vivement. Ces exemplaires appartiennent au genre *Pseudoxybeloceras* et proviennent des dépôts campaniens d'Albești (Muscel). Ils ont été déjà décrits et figurés (Tătărîm, 1963), mais leur encadrement générique a été provisoire et ils n'ont pas été déterminés spécifiquement à cause du manque de littérature de spécialité pendant cette période-là. Dans une étude antérieure (Szász, 1974) on a supposé que tous les exemplaires d'Albești appartiennent à l'espèce *Pseudoxybeloceras quadrinodosum* (Jimbo) mais ils appartiennent en réalité à deux espèces, comme a été suggéré par Tătărîm (1963).

En conclusion, le genre le mieux représenté des ammonites hétéromorphes dans les Carpates Méridionales est le genre *Pseudoxybeloceras* (fig. 2) dont on a identifié trois espèces jusqu'à présent : *P. quadrinodosum* (Jimbo), *P. riosi* (Wiedmann) et *P. (Cyphoceras) lineatum* (Gabb), à qui s'ajoute peut-être une autre espèce inédite décrite ci-dessous, sans la nommer, ayant en vue que l'exemplaire est fragmentaire et assez déformé, sans cloisons.

Le genre *Pseudoxybeloceras* est encore très peu connu et rarement cité en Europe, partiellement à cause de quelques espèces du genre, comme *P. riosi* (Wiedmann) qui, au moment où elles ont été créées, ont été inclues au genre *Neocrioceras* (Wiedmann, 1962) ou *Ancyloceras* (Tătărîm, 1963). D'autres exemplaires non-déterminés spécifiquement ont été inclus au genre *Diplomoceras* (Todiriță — Mihăilescu, 1966).

Tous les représentants du genre en Roumanie proviennent du Campanien supérieur et constituent, grâce à leur grande aire de dispersion et à leur fréquence relativement élevée, un bon élément de corrélation, surtout entre les diverses régions du domaine gétique des Carpates Méridionales, séparées aujourd'hui par de larges secteurs sans dépôts néocrétacés, mais qui, pendant le Crétacé supérieur (au moins pendant le Campanien), formaient une même région paléogéographique recouverte par la mer, comme

Institutul Geologic al României

Fig. 1. — Esquisse géologique de la partie d'est du massif Cozia, avec l'emplacement des points fossilifères.
1, grès et conglomérats; 2, marnes sablonneuses; 3, schistes cristallins; 4, point fossilifère; 5, ligne de chevauchement; 6, faille.

Institutul Geologic al României

le démontre l'existence de mêmes espèces d'ammonites hétéromorphes dans des régions assez lointaines. Vu que toutes les espèces du genre en Roumanie sont cantonnées dans le Campanien supérieur, âge confirmé aussi par les autres associations de macro- ou microfaune (Tă-

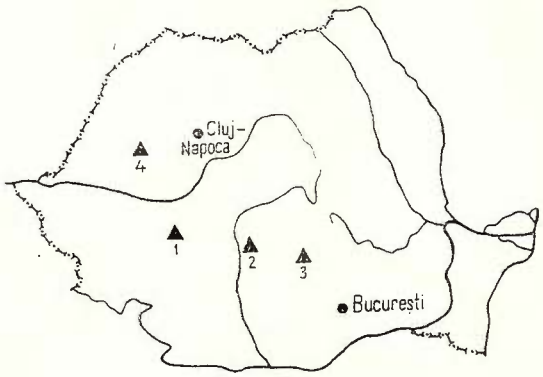


Fig. 2. — Répartition du genre *Pseudoxybeloceras* en Roumanie. 1, Ponor, zone de Pui; 2, Monts Cozia; 3, Albeşti (Muscel); 4, Bassin de Roşia (Monts Apuseni).

tărîm, 1963, Szász, 1974), elles peuvent être considérées des fossiles de zone pour cet intervalle stratigraphique, tenant compte aussi du fait que d'autres ammonites à valeur biochronologique certaine sont rencontrés assez sporadiquement pendant le Campanien supérieur de Roumanie.

Paleontologie Systematique

Famille Nostoceratidae Hyatt 1900

Genre Neocrioceras Spath 1921

Sousgenre Schlueterella Wiedmann 1962

Neocrioceras (Schlueterella) aff. *pseudoarmatum* (Schlüter)

Pl. I, fig. 1

Le fragment étudié représente une partie assez largement courbée du teste, ornée des côtes et des tubercules. Quelques côtes, en nombre de trois sont plus grosses, ayant un tubercule ventral. Entre les côtes plus grosses il y a 2—3 côtes plus minces et avec des tubercules plus petits, mais toutes les côtes sont prevues chacune de quatre tubercules.

Par l'aspect de l'ornementation, ce fragment ressemble assez bien à *Neocrioceras (Schlueterella) pseudoarmatum* (Schlüter) (Schlüter, 1872—76, p. 99, 164, pl. 31, fig. 1—3; pl. 43, fig. 5—9), mais le dédoublement des côtes entre les tubercules n'est pas évident pourtant.

L'exemplaire étudié provient des dépôts campaniens de la vallée de Păuşa (près du monastère de Stînişoara).

Genre *Pseudoxybeloceras* Wright et Matsumoto 1954

Espèce type: Hamites quadrinodosus Jimbo, 1894, p. 37, pl. 7, fig. 3, 4, d'après la dessignation originelle de Wright et Matsumoto, 1954, p. 119.

Institutul Geologic al României

Observations : Jusqu'à présent pour aucune espèce attribuée à ce genre on ne connaît les premières étapes de croissance. A cause de cela, la diagnose du genre est incomplète et provisoire.

On suppose, au moins au cas de l'espèce-type, que les premières étapes de croissance présentent un enroulement elliptique ouvert, dans un plan, et dans les étapes avancées de croissance l'ellipse devient très comprimée, avec des branches droites, parallèles, liées par des parties étroitement courbées en forme de „U". Les branches ne se touchent pas comme au genre *Solenoceras*, et l'ornementation consiste dans des côtes simples prorsiradiaires ou radiaires bi- ou quadri-tuberculées. Les côtes grossies ou les constrictions apparaîssent occasionnellement.

Il y a encore de nombreuses discussions concernant les différences entre les genres *Pseudoxybeloceras* Wright et Matsumoto et *Neocrioceras* Spath (Klinger, 1976, Matsumoto, 1977, Ward et Mallory, 1977). Dans les études mentionnées on admet que la principale différence entre les deux genres consiste dans le mode d'enroulement, qui est une spirale ouverte dans un seul plan à *Neocrioceras* (inclusivement le sous-genre *Schlueterella* Wiedmann), pendant qu'à *Pseudoxybeloceras*, au moins pour les étapes plus avancées de croissance, il y a des portions droites longues, plus ou moins parallèles, liées par des parties étroitement courbées en forme de „U". Les différences sont assez importantes et pour l'ornementation qui, au genre *Pseudoxybeloceras*, est formée de côtes simples, toutes ayant deux ou quatre tubercules chacune ; les côtes grossies, dédoublées ou sans tubercules, apparaîssent rarement, pendant qu'à *Neocrioceras* les côtes sont différenciées en principales et intercalaires, entre les tubercules les côtes se dédoublent et les côtes intercalaires sont en plusieurs cas sans tubercules. Quelques genres, comme *Parasolenoceras* Colignon et *Criostophoroceras* Collignon ont été inclus comme sous-genres à *Pseudoxybeloceras* Wright et Matsumoto (Klinger, 1976). Un autre sous-genre : *Cyphoceras* a été créé récemment par Ward et Mallory (1977, p. 611, avec l'espèce type *Ancyloceras lineatum* Gabb, 1869, p. 139, pl. 23, fig. 18a). A cause du manque de matériel comparatif, on ne peut pas commenter l'opportunité de cette sous-division, mais il faut mentionner que si on accepte l'existence du sous-genre *Cyphoceras*, l'une des espèces qui sera décrite plus loin. Vue la diagnose acceptée pour le genre *Pseudoxybeloceras s. l.*, l'espèce décrite par Wiedmann sous le nom de *Neocrioceras (Schlueterella) riosi* n. sp. (1962, p. 205, pl. 12, fig. 7) appartient certainement au genre *Pseudoxybeloceras*, comme on a affirmé à une autre occasion (Szász, 1974) et c'est une conclusion partagée aussi par Klinger (1976, p. 74, 75).

Pseudoxybeloceras quadrinodosum (Jimbo)

Pl. II, fig. 2a, 2b ; pl. III, fig. 3a, 3b

1894 *Hamites quadrinodosus* Jimbo, p. 39 (185) pl. 7 (23), fig. 3, 4.

1954 *Pseudoxybeloceras quadrinodosum* (Jimbo), Wright et Matsumoto, p. 120, pl. 7, fig. 6a, b ; text—fig. 6, 9—12.

Institutul Geologic al României

1963 *Ancyloceras* sp. 2, Tătărîm, p. 63, pl. 4, fig. 5, 6.
1974 *Pseudoxybeloceras quadrinodosum* (Jimbo), Szász, p. 193 (pars), pl. 1, fig. 1–4; pl. 3, fig. 1; text–fig. 2.
1977 *Pseudoxybeloceras quadrinodosum* (Jimbo), Matsumoto, p. 345, pl. 57, fig. 2; pl. 61, fig. 4
1977 *Pseudoxybeloceras quadrinodosum* (Jimbo), Ward et Mallory, p. 611.

Le matériel d'Albeşti (Muscel) contient deux fragments qui proviennent probablement d'exemplaires diverses, assez grands, qui représentent des parties droites de la coquille. L'un des fragments (pl. II, fig. 2) est comprimé latéralement, avec 10 côtes simples, proverses sur une longueur égale avec la hauteur maxime du fragment. L'autre fragment est aplati dorso-ventralement et a 14 côtes sur une longueur égale avec le diamètre maxime.

Les côtes sont approximativement égales, chacune ayant sur la moitié externe du tour de spire quatre tubercules, avec des dimensions presque égales, situés probablement à distances égales l'un de l'autre pour les exemplaires non-déformés.

Observations : P. quadrinodosum (Jimbo) est une espèce encore insuffisamment connue, sa diagnose étant basée sur les exemplaires qui se trouvent en Japon. D'après ce matériel, les exemplaires en états moyens de croissance, comme par exemple le lectotype (Jimbo, pl. 7, fig. 3), l'exemplaire figuré par Wright et Matsumoto (1954, pl. 7, fig. 6) et celui figuré par Matsumoto (1977, pl. 61, fig. 4) sont caractérisés par des côtes simples, relativement écartées, quadrituberculées, radiaires ou prorsiradiaires. L'existence des parties largement courbées en forme de „J" à quelques exemplaires a été interprété comme un caractère diagnostique pour le sous-genre *Pseudoxybeloceras s. str.* (Ward et Mallory, 1977, p. 611), mais son aspect peut être dû, au moins pour quelques cas, aux déformations souffertes pendant la fossilisation.

Plusieurs exemplaires que nous avons inclus à l'espèce *Pseudoxybeloceras quadrinodosum* (Jimbo) de Ponor (la zone Pui) (Szász, 1974, pl. 1, fig. 1, 4), aux dimensions comparables, ne diffèrent pas des exemplaires de Japon. Les fragments grands (Szász, 1974, pl. 1, fig. 2, 3), qui d'après son avis représentent l'état adulte de l'exemplaire de pl. 1, fig. 1, ont pourtant une ornementation beaucoup plus vigoureuse par rapport à l'exemplaire japonais de dimensions comparables, figuré sous ce nom par Matsumoto (1977, pl. 57, fig. 2), et qui ressemble beaucoup aux exemplaires d'Albeşti. A base du matériel que nous avons, c'est difficile de dire si les différences sont dues à quelques variations individuelles ou si elles constituent des critères de séparation de quelques sous-espèces ou même des espèces. Jusqu'à une information plus ample, on est d'avis que tous les exemplaires mentionnés dans la synonymie appartiennent à l'espèce *P. quadrinodosum* (Jimbo); quant à l'exemplaire de Ponor (Szász, 1974), il sera interprété comme une forme de passage vers *P. riosi* (Wiedmann) qui a tout de même une ornementation plus vigoureuse. Les ressemblances et les différences entre l'espèce

Institutul Geologic al României

P. quadrinodosum (Jimbo) et *P. matsumotoi* Collignon ont été discutées par Matsumoto (1977, p. 347). L'exemplaire figuré par Klinger (1976, pl. 33, fig. 6) sous le nom de *P. matsumotoi* Collignon diffère de tous les autres exemplaires que nous connaissons par les épines trop développées, avec leur partie terminale spatulée.

Distribution : *P. quadrinodosum* (Jimbo) est localisé en Japon dans le Santonien et le Campanien. En Roumanie les exemplaires attribués à cette espèce proviennent du Campanien supérieur de Ponor (Pui) et Albeşti (Muscel).

Pseudoxybeloceras riosi (Wiedmann)

Pl. II, fig. 1a, b ; pl. III, fig. 1a, b, 2a, b ; pl. IV, fig. 1a–c

1962 *Neocrioceras (Schlueterella) riosi* n. sp., Wiedmann, p. 205, pl. 12, fig. 7 ; text–fig. 50.

1963 *Ancyloceras* sp. 1, Tătărîm, p. 62, pl. 3, fig. 2, 3, 4.

1974 *Pseudoxybeloceras quadrinodosum* (Jimbo), Szász, p. 193 (pars), pl. 2, fig. 1, 2, 3.

Holotype : Le spécimen figuré par Wiedmann (1962, pl. 12, fig. 7) sous le nom de *Neocrioceras (Schlueterella) riosi* n. sp.

L'espèce de Wiedmann est fondée sur un seul fragment avec une longueur de 6 cm environ, avec un commencement de courbure, orné de côtes légèrement proverses, relativement distancées, approximativement égales, chacune avec quatre tubercules équidistants. Les tubercules latéraux sont situés sur la moitié externe des flancs, au-dessus de la ligne médiane. La section costale du tour de spire est polygonale à cause des tubercules bien développés et carrée-arrondie, légèrement comprimée entre les côtes. Sur une distance égale à la hauteur du tour de spire il y a six côtes.

Cette description est parfaitement similaire pour les trois exemplaires figurés par Tătărîm à Albeşti sous le nom d'*Ancyloceras* sp. 1 (Tătărîm, pl. 3, fig. 2, 3, 4) et qu'on figure de nouveau dans cette étude (pl. 3, fig. 2, pl. 4, fig. 1, 2). Les deux fragments plus grands présentent un commencement de courbure, le fragment le plus petit est droit. Les côtes sont bien contourées, équidistantes et vers la partie dorsale du tour de spire elles ont une vigueur très grande, puis elles disparaîssent brusquement, et sur la partie dorsale les branches ne présentent que de traces faibles de côtes. Les tubercules ont la même position comme chez le holotype, ils sont bien marqués, de forme conique ou légèrement claviforme, à cause de la compression latérale de la coquille. Sur une longueur égale avec la hauteur du tour de spire il y a 5—6 côtes.

L'exemplaire de Ponor inclus dans cette espèce est le plus grand des exemplaires connus jusqu'à présent et a une partie courbée en forme de „U" qui lie deux branches droites parallèles (Szász, 1974, pl. 2, fig. 1, 2, 3). En conséquence, cette espèce présente aussi, au moins dans l'état adulte, un enroulement de type *Polyptychoceras*. On observe aussi que sur une branche les côtes sont proverses, pendant que sur l'autre branche elles sont radiaires. Pour le reste, l'ornementation et le nombre

Institutul Geologic al României

des côtes sur l'unité de longueur sont les mêmes que pour les exemplaires d'Albești. Sur le fragment le plus épais (Szász, 1974, pl. 2, fig. 3) on observe des tubercules en forme d'épines.

L'exemplaire le plus intéressant attribué à cette espèce provient du ruisseau de Simniceanu, de la partie orientale des Monts Coziei, et est un moulage bien conservé, très peu déformé.

Deux fragments de branches, liées par une partie courbée en forme de „U", se sont conservées. La branche plus longue (l'avant-dernière) a 140 mm de long et la dernière branche a 75 mm. La distance entre la partie externe des deux branches est de 52 mm. Sur la dernière partie du tour de spire, la hauteur est de 25 mm, la largeur étant de 23 mm (moulage légèrement déformé). Le nombre des côtes, sur une longueur égale avec la hauteur du tour de spire, varie entre 5—6.

Généralement, l'ornementation de cet exemplaire est similaire à celle des exemplaires décrits jusqu'à présent, mais sur la partie courbée la costation devient irrégulière; ici on trouve des côtes intercalaires ou bifurquées, d'habitude plus minces que sur les parties droites de la coquille. Sur la dernière branche on observe de place en place l'existence de deux côtes liées par des clavis très grands, entre lesquels il y a des côtes simples avec des tubercules normaux.

A base du matériel étudié on peut compléter la diagnose de l'espèce *Pseudoxybeloceras riosi* (Wiedmann) qui est une espèce avec enroulement de type *Polyptychoceras*, avec des portions droites longues, liées par des portions étroitement courbées en forme de „U", au moins pour l'état adulte. La section du tour de spire est polygonale devant les côtes, carrée-arrondie entre les côtes, avec la hauteur un peu plus grande que la largeur. L'ornementation est vigoureuse, formée de côtes bien marquées proverses ou radiaires qui s'éfilent sur la partie dorsale du teste. Toutes les côtes ont quatre tubercules égaux comme dimensions et équidistants, les séries internes étant situées au-dessus du milieu des flancs. Aux exemplaires mûrs il y a parfois deux côtes liées par des tubercules claviformes bien marqués, entre lesquels il y a des côtes simples avec des tubercules normaux.

Observations : P. riosi (Wiedmann) dans les états moyens de croissance diffère de *P. quadrinodosum* (Jimbo) par l'ornementation beaucoup plus vigoureuse, les côtes plus rares et la section polygonale des tours de spire. L'existence des côtes doubles, liées par des tubercules à quelques exemplaires, suggère une ressemblance avec quelques espèces du genre *Neocrioceras*, surtout avec celles du groupe *Schlueterella*, dont ils diffèrent par le mode d'enroulement de la coquille. L'existence du même type d'ornementation à ces deux genres pourrait être un argument pour leur parenté. D'ailleurs, jusqu'à présent on admet que le genre *Pseudoxybeloceras* dérive du genre *Neocrioceras* (Matsumoto, 1967, 1977; Ward & Mallory, 1977). Le matériel est encore insuffisant pour tirer des conclusions définitives. En tout cas, le même type d'ornementation apparaît aussi aux autres espèces de *Pseudoxybeloceras* comme

Institutul Geologic al României

P. (Cyphoceras) lineatum (Gabb) (Matsumoto, 1959, pl. 41, fig. 1a—c), tout comme à *Neocrioceras? sanushibensis* Wright et Matsumoto (1954, pl. 7, fig. 5, text-fig. 22), une espèce qui pourrait appartenir éventuellement au genre *Pseudoxybeloceras*.

Pseudoxybeloceras (Cyphoceras) lineatum (Gabb)

Pl. I, fig. 3

1959 *Pseudoxybeloceras? lineatum* (Gabb), Matsumoto, p. 162, pl. 40, fig. 1a—d; pl. 41, fig. 1a—c; text—fig. 76—79.

1966 *Diplomoceras* sp., Todiriță-Mihăilescu, p. 80, pl. 44.

1977 *Pseudoxybeloceras (Cyphoceras) lineatum* (Gabb), Ward & Mallory, p. 613, pl. 1, fig. 1—7.

Matériel : un exemplaire grand, fragmentaire, représenté par deux branches droites parallèles et une partie de la portion courbée qui les lie. L'exemplaire provient de la vallée de Simniceanu, à l'est des Monts Cozia.

Dimensions : la distance entre la partie externe des deux branches : 97 mm ; la hauteur de l'avant-dernière branche : 35 mm ; la hauteur de la dernière branche : 47 mm ; la longueur du fragment conservé ; 230 mm environ.

L'ornementation consiste dans des côtes simples, assez écartées (8—10 côtes sur un intervalle égal avec la hauteur de la branche), étroites et assez aiguës. Les côtes sont proverses (sur l'avant dernière branche) ou radiaires (sur la dernière branche), chacune ayant deux tubercules ventraux assez proches, probablement à cause de l'aplatisation du moulage. Les cloisons sont invisibles, et peut-être la partie conservée représente la chambre d'habitation. On n'observe pas de côtes grossies ou dédoublées, ni de constrictions.

Observations : L'exemplaire ressemble beaucoup aux exemplaires grands figurés par Ward et Mallory (pl. 1, fig. 1a, b, 4) et aussi à l'exemplaire beau et grand du bassin Roșia (Monts Apuseni) figuré par Todiriță-Mihăilescu (1966, pl. 44) sous le nom de *Diplomoceras* sp., qui d'après mon avis appartient à l'espèce *P. (Cyphoceras) lineatum* (Gabb).

Distribution : P. (Cyphoceras) lineatum (Gabb) est assez fréquent pendant le Campanien de la côte occidentale (pacifique) de l'Amérique de Nord.

Pseudoxybeloceras? n. sp.

Pl. IV, fig. 3a, 3b

Deux fragments, peut-être du même exemplaire, le plus long avec une longueur de 74 mm, la hauteur de 29 mm ; le fragment plus court a 40 mm environ et il est aplati dorso-ventralement.

L'ornementation est formée par des côtes bien marquées, aiguës, séparées par des espaces intercostaux concaves très larges (fig. 3). Sur le fragment long il y a seulement 6 côtes. Sur la partie dorsale de la branche

Institutul Geologic al României

les côtes sont effacées, mais très vite elles ont une vigueur particulière et donc la largeur maxime des côtes est située sous la ligne médiane du flanc, la section costale du tour de spire ayant à cause de cela une forme

Fig. 3. — Profil des côtes et des espaces intercostaux à *Pseudoxybeloceras ?* n. sp. (section perpendiculaire sur le flanc).

de lyre (fig. 4), pendant qu'entre les côtes la section est ovale. Chaque côte a deux tubercules ventraux.

Par la costation très rare et par la forme de la section du tour de spire, cet exemplaire ne ressemble à aucune espèce connue du Crétacé supérieur, étant peut-être une espèce nouvelle, mais l'exemplaire est

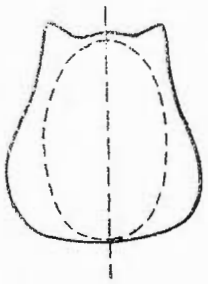


Fig. 4. — Section costale reconstituée à *Pseudoxybeloceras ?* n. sp.

trop incomplet pour recevoir une nouvelle dénomination. Son encadrement au genre *Pseudoxybeloceras* est provisoire et est fondé sur l'existence des côtes simples avec deux tubercules ventraux pour chacune.

Famille DIPLOMOCERATIDAE Spath 1926
Genre DIPLOMOCERAS Hyatt 1900
Sous-genre GLYPTOXOCERAS Spath 1925
Diplomoceras (Glyptoxoceras) aff. *subcompressum* (Forbes)
Pl. I, fig. 2

Un fragment 135 mm de long, droit ou légèrement courbé avant être déformé, orné seulement de côtes simples, annulaires, aiguës et avec des espaces intercostaux assez larges. Par ces caractères l'exemplaire ressemble beaucoup à *D. (Glyptoxoceras) subcompressum* (Forbes) (Kossmat 1895, pl. 19 (5), fig. 10—12; Wiedmann, 1962, pl. 12, fig. 1, 2; Klinger, 1976, pl. 34, fig. 6 etc.), mais la plupart des exemplaires figurés ont des côtes un peu plus rares.

L'exemplaire figuré provient de la vallée d'Olăneşti du Campanien supérieur.

Institutul Geologic al României

Pour compléter l'image sur l'association d'ammonites de la partie orientale du massif de Cozia, on a figuré, sans description, deux ammonites avec enroulement normal : *Desmophyllites* aff. *phyllimorphus* Kossm. (pl. 4, fig. 4a, b) et *Saghalinites* aff. *nuperus* van Hoepen (pl. 4, fig. 5a, b).

Outre ces ammonites, on rencontre fréquemment aussi, des fragments de Pachydiscidae.

BIBLIOGRAPHIE

Jimbo K. (1894) Beiträge zur Kenntniss der Fauna der Kreideformation von Hokkaido. *Paläont. Abh.*, 6/N. F.2/, (3), p. 149–194, pl. 17–25, Jena.

Klinger H. C. (1976) Cretaceous Heteromorph Ammonites from Zululand. *Geol. Surv., Rep. South Africa, Dept. of Mines, Mem.* 69, VIII + 142 p. 43 pl., Pretoria.

Kossmat F. (1895) Untersuchungen über die Südindische Kreideformation. *I. Beitr. Paläont. Geol. Öst.-Ung. u. d. Orients*, 9, p. 97–203 (1–107), pl. 15–25 (1–11), Wien.

Matsumoto T. (1959) Upper Cretaceous Ammonites of California. Part II. *Mem. Fac. Sci., Kyushu Univ., /D/, Geology, Spec.* vol. I, 172 p., 41 pl., Fukuoka.

– (1967) Evolution of the Nostoceratidae (Cretaceous Heteromorph Ammonoids). *Mem. Fac. Sci., Kyushu Univ., /D/ Geology*, 18, 2, p. 331–347, pl. 18–19, Fukuoka.

– (1977) Some Heteromorph Ammonites from the Cretaceous of Hokkaido (Studies of the Cretaceous Ammonites from Hokkaido and Saghalien – XXXI). *Mem. Fac. Sci., Kyushu Univ., /D/ Geology* 23, 3, p. 303–366, pl. 43–61, Fukuoka.

Popescu Gr., Patrulius D. (1968) Formațiunile cretacice pe marginea nordică a depresiunii getice între valea Oltului și masivul Vînturarița (Carpații Meridionali). *D. S. Inst. Geol.*, 54/1, p. 313–340, 2 pl., București.

Schlüter C. (1872–76) Die Cephalopoden der oberen deutschen Kreide. *Palaeontographica*, 21, p. 1–120, pl. 1–35 (1872), 24, p. 1–144 (121–264), pl. 36–55 (1876), Cassel.

Szász L. (1974) Pseudoxybeloceras quadrinodosum (Jimbo) (Ammonoidea) în Campanianul superior de la Ponor (zona Pui, Carpații Meridionali). *D. S. Inst. Geol.*, 60/3, p. 191–198, 4 pl., București.

Tătărîm Nița (1963) Contribuții la studiul faunei Cretacicului superior de la Albești (NW Cimpulung-Muscel). *An. Univ. București, ser. șt. nat., geol., geogr.*, anul XII, p. 53–67, 4 pl., București.

Todiriță-Mihăilescu Victoria (1966) Studiul geologic al bazinului Roșia (Munții Pădurea Craiului). *Com. Geol., St. tehn. econ.*, ser. J, 3, 111 p., 63 pl., București.

Ward P. D., Mallory V. S. (1977) Taxonomy and evolution of the Lytoceratid Genus Pseudoxybeloceras on relationship to the Genus Solenoceras. *Journal of Paleontology*, 51, 3, p. 606–618, 3 pl. Tulsa.

Wiedmann J. (1962) Ammoniten aus der Vascogotischen Kreide (Nordspanien) I. Phylloceratina, Lythoceratina. *Palaeontographica*, 118 (A), p. 119–237, pl. 8–14, Stutgart.

Wright C. W., Matsumoto T. (1954) Some doubtful Cretaceous ammonite genera from Japan and Saghalien. *Mem. Fac. Sci., Kyushu Univ., /D/ Geology*, 4, 3, p. 107–134, pl. 7–8. Fukuoka.

Institutul Geologic al României

EXPLICATION DES PLANCHES

Planche I

Fig. 1. — *Neocrioceras (Schluelerella)* aff. *pseudoarmatum* (S c h l ü t e r) (× 1), vallée de la Păușa, Monts Cozia.

Fig. 2. — *Diplomoceras (Glyptoxoceras)* aff. *subcompressum* (F o r b e s) (× 1), Comanca, vallée de l'Olănești.

Fig. 3. — *Pseudoxybeloceras (Cyphoceras) lineatum* (G a b b) (× 0,7), vallée du Simniceanu, partie est des Monts Cozia.

Les exemplaires font partie de la collection de l'Institut de géologie et géophysique de Bucarest (collection de l'auteur).

Planche II

Fig. 1a, 1b. — *Pseudoxybeloceras riosi* (W i e d m a n n) (× 1). Vallée du Simniceanu, partie d'est des Monts Cozia. Collection de l'Institut de géologie et géophysique de Bucarest (collection de l'auteur).

Fig. 2a, 2b. — *Pseudoxybeloceras quadrinodosum* (J i m b o) (× 1) Albești (Muscel). Collection du Laboratoire de Paléontologie, Université de Bucarest (collection Nița Tătărîm).

Planche III

Fig. 1a, 1b. — *Pseudoxybeloceras riosi* (W i e d m a n n) (× 1). Le même exemplaire de pl. II, fig. 1, vu de la partie ventrale de tous les deux bras.

Fig. 2a, 2b. — *Pseudoxybeloceras riosi* (W i e d m a n n) (× 1) Albești (Muscel). Collection du Laboratoire de Paléontologie, Université de Bucarest (collection Nița Tătărîm).

Fig. 3a, 3b. — *Pseudoxybeloceras quadrinodosum* (J i m b o) (×1) Albești (Muscel). Collection du Laboratoire de Paléontologie, Université de Bucarest (collection Nița Tătărîm).

Planche IV

Fig. 1a, 1b, 1c, 2. — *Pseudoxybeloceras riosi* (W i e d m a n n) (×1) Albești (Muscel). Collection du Laboratoire de Paléontologie, Université de Bucarest (collection Nița Tătărîm).

Fig. 3a, 3b. — *Pseudoxybeloceras*? n. sp. Vallée du Simniceanu, partie d'est des Monts Cozia. Collection de l'Institut de géologie et géophysique (collection de l'auteur).

Fig. 4a, 4b. — *Desmophyllites* aff. *phyllimorphus* (K o s s m a t) (× 1), Monts Cozia.

Fig. 5a, 5b. — *Saghalinites* aff. *nuperus* (V a n H o e p e n) (× 1), Monts Cozia.

Institutul Geologic al României

D. S. Inst. geol. geofiz., vol. LXVI (1979). Pag. 57–93

3. PALEONTOLOGIE

PALEOZOOLOGIE

INOCERAMUS LABIATUS (SCHLOTHEIM) À L'EST DE MARAMUREŞ (CARPATES ORIENTALES) [1]

PAR

LADISLAU SZÁSZ [2]

Inoceramus. Turonian. Index fossils. Continuity of sedimentation. East Carpathians. Crystalline-Mesozoic zone. Bistriţa Mountains. Ţibău syncline.

Abstract

Inoceramus labiatus Schlotheim in the Eastern Part of Maramureş (the East Carpathians). This paper presents several specimens of *I. labiatus* Schloth., an important age indicator for the Lower Turonian. The assemblage described confirms the continuity of sedimentation between the Cenomanian and the Lower Turonian in the Crystalline-Mesozoic zone of the East Carpathians.

Introduction

Dans les secteurs du bord de la dépression de Maramureş et dans le bassin de la vallée du Ţibău, la partie inférieure du Crétacé supérieur est représentée par des dépôts détritiques (conglomérats, grès quartzitiques, grès calcaires, siltites). Ces dépôts, par leur contenu paléontologique relativement riche (*Exogyra columba*, pectinides, coraux, ammonites etc.) ont été attribués au Cénomanien.

Plus récemment Iliescu et al. (1967) [3] ont décrit près de la ville de Baia Borşa (versant droit de Pîrîul Secului) une succession qui commence par des conglomérats et des grès à *Exogyra*, sur lesquels il y a en continuité de sédimentation, des siltites et marnes silteuses grises à *I. labiatus* (Schlotheim). Malheureusement, la faune n'est pas figurée.

[1] Reçue le 16 février 1979, acceptée pour être publiée le 4 avril 1979, communiquée à la séance de 6 avril 1979.

[2] Institutul de geologie şi geofizică, str. Caransebeş nr. 1, Bucureşti, sector 1.

[3] Archives I.G.G. Bucarest.

Institutul Geologic al României

Une suite similaire a été rencontrée aussi en nombreux secteurs du bord de la dépression de Maramureș, dans le bassin de la vallée du Țibău, le secteur de Pasul Rotunda, au nord des Monts Bîrgău (bassin de la vallée de Măria). En conséquence, dans une étude antérieure (S z á s z, 1974) on a admis que sur les dépôts à faune cénomanienne, il y a des dépôts appartenant au Turonien inférieur, qui se développent en continuité de sédimentation, sans en avoir des preuves paléontologiques.

Notre supposition a été confirmée par la découverte de plusieurs exemplaires d'*Inoceramus labiatus* dans un état de conservation satisfaisant.

Le gisement fossilifère est situé sur la crête qui sépare le bassin de la vallée du Vișeu, de celui de Bistrița Aurie; sur le flanc oriental il y a les sources de la vallée de l'Ursului, et sur le versant occidental les sources de la vallée de la Tîslișoara. Près de l'endroit fossilifère (à l'ouest) se trouve le sommet de Fîntîna Stanchii.

Les dépôts de cet endroit sont représentés par la succession suivante :

1. Conglomérats quartzitiques, grès quartzitiques et calcaires qui passent graduellement à des grès fins et siltites micacées, grises, à teinte verdâtre. A la partie inférieure de l'intervalle on rencontre des restes d'*Exogyra columba* et d'autres organismes mal conservés. D'un autre lambeau, situé à proximité et avec lithologie similaire, outre les coquilles d'exogyres, on a prélevé aussi un exemplaire de *Calycoceras* sp. (genre caractéristique pour le Cénomanien). De la partie supérieure de cette succession, avec une granulation plus fine, proviennent les exemplaires de *I. labiatus* et donc ces dépôts appartiennent certainement au Turonien inférieur. Tout ce paquet a une épaisseur de 35 m environ, étant disposé directement sur le soubassement cristallin.

2. Après une discordance avec lacune de sédimentation (ou d'érosion) il y suit un paquet épais de 30—35 m de marnes et marno-calcaires rouges et grisâtres, avec de nombreuses globotruncanes et *Pithonella ovalis*, attribuée, dans une étude antérieure (A l e x a n d r e s c u et al., 1974), à l'intervalle Turonien supérieur (?) — Coniacien.

3. Après une autre discordance, toujours avec lacune, il y a des dépôts éocènes, représentés par des grès et calcaires à nummulites. Leur discordance est évidente, même dans ce secteur, car ils sont situés non seulement sur les marnes rouges, mais aussi sur les siltites à *I. labiatus*.

Immédiatement au sud de ce secteur plus élevé, où les derniers dépôts conservés appartiennent à l'Eocène, le sédimentaire a un grand développement dans le synclinal de Șesuri — Izvorul Ursului. Ce synclinal est rempli surtout de dépôts oligocènes. Les dépôts crétacés de cette région, comparables à ceux décrits ci-dessus, apparaissent seulement dans quelques régions marginales restreintes.

Notes paléontologiques

Le matériel récolté renferme plusieurs exemplaires de taille variable généralement petite et moyenne, le plus long exemplaire mesurant 60 mm.

Institutul Geologic al României

Tous les exemplaires sont plus ou moins déformés par pression lithostatique, plus ou moins incomplets, en représentant des moulages sans test. Ils sont conservés dans les grès siltiques et les siltites micacées avec tous les détails d'ornementation. Leur contour est généralement assez variable, même tenant compte des déformations ultérieures après leur englobement dans le sédiment.

Il y a des exemplaires relativement larges avec des tracés des ondulations de croissance sous-circulaire (pl I, fig. 1). Les autres exemplaires sont plus allongés avec des tracés des ondulations de forme ovale-elliptique. Tous les exemplaires sont caractérisés par le crochet petit, aigu, terminal, les valves faiblement bombées, un peu plus renflées dans la zone du crochet, le bord antérieur relativement développé et arrondi, le bord cardinal court, l'aile postérieure courte et très étroite. Les valves sont égales, obliquement arrondies en arrière, avec l'axe de croissance plus ou moins courbe. L'obliquité de la coquille augmente en même temps avec l'âge ; l'angle formé par l'axe avec le bord cardinal a des valeurs de plus en plus petites.

L'ornementation est relativement constante et régulière chez tous les exemplaires étudiés, étant formée d'ondulations relativement bien marquées vers les bords latéraux des valves, avec une courbure régulière, ovale-elliptique (pour les exemplaires plus longs) arrondie (pour les exemplaires plus courtes). Chez presque tous les exemplaires, les ondulations se déplient en fascicules dans le secteur médian de la valve, en formant une gerbe de costules fines, parfois inégales en épaisseur et hauteur, qui se reunissent sur le côté oposé de la valve. Ce type d'ornementation assez particulier est rarement rencontré dans d'autres groupes d'inocéranes.

Par ces caractères, les exemplaires étudiés appartiennent à *I. labiatus s. l.*, une espèce très polymorphe, avec de nombreuses sous-espèces ou seulement de simples variétés. On n'a pas considéré comme opportun d'inclure nos exemplaires dans l'une ou l'autre des sous-espèces connues, à l'intention de revenir avec une autre occasion sur les problèmes de la systématique de détail. Il faut souligner ici la ressemblance évidente entre nos exemplaires et les diverses variétés de *I. labiatus opalensis* Böse (Seitz, 1934, p. 457, text-fig. 14, 15 ; pl. 38, fig. 4—6 ; pl. 39). Ces ressemblances consistent en : la partie antérieure relativement développée et arrondie de la coquille ; la convexité relativement faible, le crochet petit, terminal, aigu ; la largeur relativement grande des valves.

Il y a aussi de grandes affinités avec l'exemplaire de Maroc décrit par Sornay (1972, p. 32, pl. 1, fig. 8) sous le nom de *I. labiatus* Schloth. var. *mythiloides* Mant.

I. labiatus et ses sous-espèces ont une occurence globale, étant considérées des fossiles index pour la partie inférieure du Turonien.

I. labiatus a été mentionné aussi dans plusieurs régions de la Roumanie, généralement dans le Turonien inférieur, mais les déterminations n'ont pas été toujours correctes (ce qui pourrait constituer une explication pour les cas où cette espèce est citée dans d'autre niveaux stratigraphiques).

Institutul Geologic al României

Conclusions

L'existence de l'espèce *I. labiatus* dans les dépôts mentionnés montre que le cycle de sédimentation marine qui a débuté au Cénomanien a continué pendant le Turonien inférieur. En conséquence, dans les cas où sur les grès à *Exogyra* il y a des siltites et des marnes siltiques grises, il faut supposer qu'elles appartiennent au Turonien inférieur. Cette idée est confirmée dans la partie de nord des Monts Bîrgău (dans le bassin de la vallée de Măria Mare) où dans les siltites grises qui se développent en continuité de sédimentation sur les grès à *Exogyra*, on a trouvé un exemplaire bien conservé, appartenant à *labiatus*.

L'absence des dépôts turoniens inférieurs dans plusieures régions de Maramureș, de Bîrgău ou autres régions de la zone cristalline-mésozoïque du nord des Carpates Orientales, où les grès à *Exogyra* sont bien développés, s'explique par l'érosion au cours d'une phase d'exondation intra-turonienne, les zones non-érodées étant protégées ensuite par les marno-calcaires et les marnes rouges et grises appartenant à l'intervalle stratigraphique Turonien supérieur (?) — Coniacien.

BIBLIOGRAPHIE

Alexandrescu Gr., Micu M., Szász L. (1974) Pithonella ovalis microfacies from Eastern Carpathians. *Rev. Roum. Géol., Géophys., Géogr., Série de Géologie*, 18, București.

Seitz O. (1934) Die Variabilität des Inoceramus labiatus Schloth. *Jahrb. preuss. geol. L. A.*, t. 55, Berlin.

Sornay J. (1972) Faune d'Inocérames du Crétacé supérieur du bassin de Tarfaya (Maroc méridional). *Notes et M. Serv. géol. Maroc*, no. 228, Rabat.

Szász L. (1974) Poziția stratigrafică a „gresiilor și conglomeratelor de Prislop" în estul bazinului Borșa și unele considerații asupra Neocretacicului din Maramureș și Munții Bîrgăului. *D. S. Inst. geol. geofiz.*, LX/5, București.

EXPLICATION DE LA PLANCHE

Fig. 1—9. — *Inoceramus labiatus* Schlotheim, Mont Fîntîna Stanchii (Maramureș, Carpates Orientales).

Institutul Geologic al României

D. S. Inst. geol. geofiz., vol. LXVI (1979). Pag. 61—93

3. PALEONTOLOGIE

PALEOBOTANICĂ

DONNÉES PRÉLIMINAIRES SUR LES DINOFLAGELLÉS DES COUCHES DE HANGU (SÉNONIEN—PALÉOCÈNE)[1]

PAR

EMANUEL ANTONESCU[2], GRIGORE ALEXANDRESCU[2]

Dinoflagellates. Senonian. Paleocene. Flysch. Microfloral associations. Biostratigraphy. East Carpathians. (Outer flysch zone) Tarcău Mountains.

Abstract

Preliminary Data on the Dinoflagellates in the Hangu Beds (Senonian-Paleocene). Dinoflagellate assemblages have been identified in the northern part of the East Carpathians flysch zone, between the Bistrița and Moldova valleys, the Tarcău nappe, at the upper part of the Hangu lower beds with *Eponides beisseli, Haplophragmoides miatliukae, Malanzia varians, Rugoglobigerina rugosa rugosa* and *Abatomphalus mayaroensis*, and the lower part of the Hangu upper beds with *Rzehakina fissistomata, Glomospira difundens* and *Subbotina triloculinoides*. Species *Isabelidinium cooksoniae, Deflandrea diebeli, Spiniđinium montanacnsis* (at the lower part), *Palaeoperidinium pyrophorum, Palaeocystodinium golzowense, Triblastula utinensis* (at the upper part) are typical of the upper part of the Hangu lower beds. The terminal part of the Hangu lower beds is characterized by an assemblage with *Isabelidinium drugii*; the last metres of this part contain an assemblage with *Trithirodinium evitti, Deflandrea striata*. On the basis of the dinoflagellates, the upper part of the Hangu lower beds is Upper Campanian?-Maastrichtian-Dano-Montain in age. The lower part of the Hangu upper beds includes an assemblage with *Trithirodinium evitti, Deflandrea striata* probably belonging to the Dano-Montian. The middle part of the Hangu upper beds comprises an assemblage with *Deflandrea speciosa* and *D.* cf. *oebisfeldensis* pointing to the Thanetian. The Dano-Montian, represented by the base of the Runcu beds (with *Subbotina pseudobulloides*), is characterized by an assemblage with *Deflandrea striata, Isabelidinium druggi, Deflandrea diebeli.*

[1] Reçue le 22 mai 1978, acceptée le 16 juin 1978, presentée à la séance du 2 février 1979.

[2] Institutul de geologie și geofizică, str. Caransebeș 1, București 32.

Institutul Geologic al României

I. INTRODUCTION

Des recherches palynologiques ont été effectuées dans les lithofaciès du Sénonien supérieur et du Paléocène de la partie septentrionale de la zone du Flysch des Carpates Orientales; celles-ci visent la précision de l'âge de cet intervalle stratigraphique — spécialement de la limite Crétacé supérieur/ Paléogène.

Le but de ce travail — d'un caractère préliminaire — est de présenter des données regardant: 1) l'image informative du contenu en dinoflagellés de la partie supérieure des couches de Hangu inférieures de la vallée Oanţu-Pîngăraţi; 2) le contenu en dinoflagellés provenant des couches de Hangu (inférieures?) de la route Bicaz—Potoci (à 6 km de Potoci); 3) l'image informative du contenu en dinoflagellés du Dano-Montien représenté par la partie inférieure des couches de Runcu de la confluence des vallées Runcu et Cuejdiu (Unités des plis marginaux); 4) distribution stratigraphique des dinoflagellés de la partie inférieure des couches de Hangu supérieures du ruisseau Podul-Oanţu; 5) la composition des associations caractéristiques de dinoflagellés du Campanien supérieur (?) jusqu'au Thanétien des couches de Hangu.

Nous n'aborderons pas la stratigraphie des couches de Runcu, celà dépassant le cadre du présent travail, mais en échange, nous allons rappeler quelques données concernant la stratigraphie des couches de Hangu.

II. DONNÉES STRATIGRAPHIQUES SOMMAIRES CONCERNANT LES COUCHES DE HANGU

Dans la nappe de Tarcău, sur le territoire compris entre les rivières Bistriţa et Moldova, parmi les autres domaines de faciès, le faciès marginal (= faciès externe) est largement développé dans la sous-unité Pipirig-Oanţu-Tazlău (Alexandrescu, 1974) [3] (= nappe de Tazlău ou la nappe intermédiaire, Atanasiu, 1943).

Au Crétacé supérieur et au Paléocène du domaine du faciès marginal correspondent deux entités lithostratigraphiques: les couches de Hangu inférieures et les couches de Hangu supérieures (= couches de Putna).

Le nom de couches de Hangu a été introduit dans la littérature géologique par Athanasiu et al. (1927) pour désigner une entité lithologique assez large. Toujours pour cette entité, on a utilisé le nom de „marnes à fucoides" ou „couches à Inocerames", et, en ce qui concerne l'âge, elle a été attribué au Sénonien.

Plus tard, les couches de Hangu *s. l.* ont été sous-divisées en deux horizons (l'horizon inférieur et l'horizon supérieur du Sénonien Joja, 1955) et après, en couches de Hangu inférieures et couches de Hangu supérieures (= couches de Putna; Joja, 1963).

a) Les couches de Hangu inférieures, représentent l'entité lithostratigraphique, épaisse de 700—800 m, ou plus, qui repose quelquefois sur les couches de Cîrnu — Şiclău (Băncilă, 1955) ou sur les couches

[3] Arch. I.G.G. Bucarest.

Institutul Geologic al României

de Lupchianu (Dumitrescu, 1952) et supportent les couches de Putna (= couches de Hangu supérieures). Les couches de Hangu sont développées sous la forme de bandes allongées nord-sud, à l'exception d'une zone plus large, d'environ 10 km, connue sous le nom de la zone Pipirig (Joja, 1952) et qui se prolonge jusqu'au bassin de la vallée de l'Oanțu, où elle disparaît sous le chevauchement de la sous-unité du grès de Tarcău (Alexandrescu, 1974)[4].

À la partie inférieure des couches de Hangu (couches à inocérames), dans les zones plus internes de la nappe de Tarcău, s'individualise un paquet d'environ 30—35 m, constitué par des marnocalcaires rouges et gris, des pélites rouges et vertes, et des rudites (10—25 cm d'épaisseur) qui comportent des éléments de schistes verts de type dobrogéen et des roches éruptives basiques, paquet qui a été séparé sous le nom de couches de Coroiu (Alexandrescu, 1971).

Dans l'ensemble, les couches de Hangu sont constituées par les roches suivantes : des pelites (schistes argileux gris), des marnocalcaires à „trace-fossils" (*Zoophycos*, *Helminthoidaea*, *Chondrites*, etc), des siltites, arénites et rudites.

Dans le bassin de la vallée de la Bistrița, les couches de Hangu inférieures sont largement répandues sur le territoire des localités Hangu, Buhalnița et Oanțu-Pîngărați.

Les fossiles trouvés jusqu'à présent dans les couches de Hangu inférieures sont relativement pauvres, et sont représentés surtout par des fragments ou valves entières d'inocérames (Macovei&Atanasiu, 1925; Joja, 1952, 1953; Băncilă, 1958; Olteanu, 1958; Alexandrescu&Șoigan, 1963; Filimon&Damian, 1965; Alexandrescu, 1971; Turculeț, 1972; Ștefan, 1974) qui appartienent aux espèces suivantes : *Inoceramus salisburgensis* Fugg. et Kastn. (ruisseau de Potoci, ruisseau de Năclăzeni, vallée de la Bistrița, vallée de l'Oanțu); *Inoceramus balticus* Böhm. (ruisseau de Năclăzeni, vallée de Dolia, vallée de l'Oanțu, etc); *Inoceramus regularis* d'Orb. (ruisseau de Boboești-Pipirig); *Inoceramus inconstans* Woods emend. Andert (ruisseau de Stroe, près de Pîngărați); *Inoceramus tuberculatus* Woods (ruisseau de Icoanei-Stejaru-Neamț); *Inoceramus* aff. *böehmi* Heinz. (vallée de Neamțului — Dolia, Pipirig).

C'est toujours dans les couches de Hangu inférieures, de la partie septentrionale des Carpates Orientales (vallée de Putna — Suceava) qu'on a trouvé deux ammonites : *Peroniceras* cf. *l'epeei* Fall. et *Desmmoceras ponsianum* Gross. (Joja & Chiriac, 1964).

Sur la position stratigraphique et les points de prélèvement de ces fossiles il y a encore des doutes, parce que on n'a pas établi jusqu'à présent, clairement, la succession stratigraphique des couches de Hangu — celles-ci étant là-bas très tectonisées. Quoique la position stratigraphique des lieux de prélèvement dans l'ensemble des couches de Hangu ne soit pas suffisamment éclairée, ces éléments paléontologiques indiquent quand

[4] Arch. I.G.G. Bucarest.

Institutul Geologic al României

même l'âge sénonien de ces dépôts, la majorité des fossiles trouvés étant surtout caractéristiques pour l'intervalle Campanien — Maastrichtien *(Inoceramus salisburgensis, Inoceramus balticus)*, ou pour le Santonien supérieur-Campanien inférieur *(Inoceramus tuberculatus)*. D'après J o j a & C h i r i a c (1964), l'ammonite *Desmoceras ponsianum* indiquerait même le Coniacien, mais comme nous l'avons dit plus haut, sur la position stratigraphique des lieux de prélèvement il y a encore des réserves a faire.

La microfaune identifiée dans les couches de Hangu inférieures (J o j a et al., 1963; J a n a S ă n d u l e s c u, 1970; D u m i t r e s c u et al. 1970[5]; 1975; D i c e a, 1974) indique, elle aussi, l'âge sénonien pour l'ensemble de ces dépôts; elle est représentée par des associations de foraminifères benthiques et planctoniques. Vers la partie supérieure des couches de Hangu inférieures, près de la limite avec les couches de Hangu supérieures (couches de Putna = couches de Izvor; I o n e s i, 1967), dans la vallée de la Moldova (ruisseau de Voroneţ), l'association micropaléontologique à *Abatomphalus mayaroensis* (B o l l i), *Globotruncana contusa* (C u s h.), *G. arca* (C u s h.), *Pseudotextularia varians* (R z h.), etc, caractéristique pour le Maastrichtien supérieur, a été mise en évidence (I o n e s i & M a r i a T o c o r j e s c u, 1969).

b) Les couches de Hangu supérieures (= couches de Putna; J o j a, 1963) reposent en continuité de sédimentation sur les couches de Hangu inférieures, étant connues aussi sous le nom de couches de Izvor (I o n e s i, 1967). Elles sont constituées par une succession épaisse de 200—280m, à la constitution de laquelle font partie autant des pélites (schistes argileux gris, noirâtres ou verdâtres) que des arénites (siltites et gréso-calcaires), et des rudites. A côté de celles-ci, vers la partie supérieure de la succession, près de la limite avec les couches de Straja du toit, s'individualisent 3—4 niveaux de calcaires détritiques (1—2 m d'épaisseur), avec des éléments de schists verts de type dobrogéen et des algues calcaires *(Lithothamnium)*. Ces niveaux peuvent être suivis sur des grandes distances (vallée de la Bistriţa, vallée de la Moldova et la vallée de la Suceava) constituant un bon repère stratigraphique.

Dans le bassin de la vallée de la Bistriţa, et surtout dans la vallée de l'Oanţu, les couches de Putna sont bien représentées, et on peut observer facilement le rapport de continuité entre les couches de Hangu inférieures et les couches de Hangu supérieures (couches de Putna).

La microfaune des couches de Hangu supérieures du bassin de la vallée de l'Oanţu est composée surtout par des foraminifères agglutinants dont le contenu calitatif et quantitatif est variable. Dans la partie inférieure de la succession apparaît l'association à *Nodellum velascoense* (C u s h m a n), *Hormosina ovulum* (G r z y b o w s k i), *Hormosina ovulum gigantea* G e r o c h et *Rzehakina epigona* (R z e h a k), à laquelle s'ajoute en succession stratigraphique, *Rzehakina fissistomata* (G r z y b o w s k i); petit à petit vers la partie supérieure des couches de Hangu supérieures, à différents niveaux, les foraminifères planctoniques font leur apparition

[5] Arch. I.G.G. Bucarest.

Institutul Geologic al României

— *Globigerina triloculinoides* Plummer, *G. eocaenica* Terquem, *G. varianta* Subbotina, *G. trivialis* Subbotina, *G. inconstans* Subbotina, *G. angulata* (White), *Gl. conicotruncana* Subbotina, *Gl. crassata* Cushman, *Acarinina* aff. *crassaformis* (Galleway & Wissler) (Elena Bratu & Alexandrescu, 1970). Jana Ion (fide Jana Ion Săndulescu, 1975) montre que dans les couches de Hangu, au-dessus du niveau contenant l'association maastrichtienne avec *Eponides beisseli* Schlijfima, *Haplophragmoides miatliukae* Maslakova, *Rugoglobigerina rugosa rugosa* (Plummer), *Matanzia varians* (Glaessner), se trouvent les premiers niveaux à microfaune de la zone à *Rzehakina fissistomata* et *Glomospira diffundens* — niveaux qui contienent l'espèce *Hormosina ovulum ovulum* Grzybowski. Tenant compte des associations microfauniques citées plus-haut, et de leur distribution stratigraphique, les couches de Hangu supérieures (= couches de Putna) ont été attribuées au Paléocène (moyen et supérieur). Dans le même sens plaident aussi les associations identifiées par Joja et al. (1963), Ionesi & Maria Tocorjescu (1969) et Dicea (1974) dans la partie septentrionale des Carpates Orientales.

Nous avons choisi la coupe de la vallée de l'Oanţu et du ruisseau de Podul (affluent droit de la vallée de l'Oanţu) pour l'étude du contenu palynologique de ces dépôts. Quoique sur le ruisseau de Podul passerait la ligne de chevauchement de la nappe de Tarcău sur la nappe des plis marginaux [6] cet accident tectonique n'influence point la suite des associations palynologiques qui ont été observées seulement dans les couches de Hangu supérieures qui font partie de la nappe de Tarcău.

III. STADE ACTUEL DES CONAISSANCES SUR LA PALYNOLOGIE DES COUCHES DE HANGU

Baltes (1971) mentionne que les couches de Hangu présentent le même contenu palynologique que celui des couches de Horgazu *(Deflandrea diebeli, Gymnodinium nelsonense, Lejeunia kozlowski)* c'est-à-dire qu'elles sont d'âge maastrichtien, soulignant que la présence du pollen triporé-tricolpé à morphologie simplifiée caractéristique au Paléogène du flysch carpatique pose le problème de la continuité de ces dépôts aussi dans le Danien. C'est toujours Baltes qui cite *Deflandrea speciosa* dans l'Eocène inférieur du grès de Tarcău autant que dans la serie de Şotrile. Baltes, Viorica Cosma, Lebenzon & Zorela Munteanu (1975) identifient à la partie supérieure des couches de Horgazu, qui affleurent entre les vallées Bistriţa et Trotuş, une zone palynologique PC avec *Dinogymnium accuminatum* et *Trudopollis incessus* équivalente au Maastrichtien. D'après ces auteurs, le Danien inférieur ne contient pas de microfossiles, mais la base du grès de Tarcău comprend une micro-

[6] Interprétation récente de la carte géologique de la région de Oanţu par nos collègues Mircea Săndulescu et Mihai Micu; interprétation qu'ils nous ont communiquée lors de la présentation de cette note.

Institutul Geologic al României

flore caractéristique pour les zones palynologiques PC—PP1, PP1, et PP2 souszone „a". La zone PC—PP1 avec *Pterospermopsis danicus* et *Nudopollis symmetricus* pourrait représenter une microflore de transition entre le Cretacé terminal et le Danien supérieur (probablement) — Montien. La zone palynologique PP1 avec *Baltisphaeridium macherophorum* et *Bohemiapollis palaeocenicus* indique le Paléocène supérieur, et la souszone„ a" de la zone PP2, avec *Baltisphaeridium seminudum* comprend des espèces du Paléocène supérieur *(Deflandrea speciosa)* et de l'Eocène *(Membranilarcia ursulae)*.

Olaru (1975) fait une étude palynologique détaillée sur le flysch paléogène, qui affleure entre les vallées Bistrița et Trotuș, dans laquelle il met en évidence les premières données palynologiques systématiques concernant les couches de Hangu inférieures et supérieures, ainsi que des corrélations biostratigraphiques, tenant compte de la microflore de ces dépôts.

Ainsi, Olaru identifie dans les couches à Inocerames (= couches de Hangu inférieures) un complexe palynologique crétacé supérieur avec trois associations palynologiques : santonienne, campanienne et maastrichtienne. Nous n'allons pas rappeler la microflore continentale déterminé par Olaru, celle-ci ne faisant pas partie, pour le moment, de nos recherches. En ce qui concerne les dinoflagellés, pour l'association santonienne Olaru mentionne : *Dinogymnium* cf. *alberti* Clarke & Verdier, *Deflandrea diebeli* Alb., *D. belfastensis* Clarke & Verdier, *Diphyes colligerum* (Defl. & Cook.) Cook., *Hystriochosphaera ramosa* Ehr., *Hystrichosphaeridium erectum* Manum & Cook., *Systematophora* cf. *schindewolfi* Alb., *Diconodinium longicornum* Olaru; pour l'association campanienne sont cités *Cleistosphaeridium heteracanthum* Defl. & Cook., *Dinogymnium accuminatum* Evitt, *Deflandrea diebeli* Alb., *D. manumi* Cook. & Eis., *Hystrichosphaera cingulata* Wetzel, *Polysphaeridium simplex* White, *Hystrichosphaeridium radiculatum* Dav. & Will., *Diconodinium longicornis* Olaru, *Areoligera senonensis* Lejeune, Carpentier; dans l'association maastrichtienne sont déterminés *Hystrichosphaeridium tubiferum* Ehr., *Callaiosphaeridium asymmetricum* Defl. & Cook., *Diconodinium longicornis* Olaru, *Dinogymnium granulosum* Clarke & Verdier, *Deflagimnium elongatum* Olaru. Tenant compte de ces résultats, Olaru fait corréler le contenu palynologique maastrichtien avec les complexes palynologiques 2 et 3 des Montagnes Bakony (Hongrie), avec les zones Nennhausen et Oebiesfeld de la R.D.G., et avec le complexe palynologique campanien — maastrichtien de la Plate-forme Moldave (L. A. Portneaghina, 1971; Góczán, 1973, 1964; Krutzsch, 1966, 1968; Baltes, 1973; fide Olaru, 1975).

Les couches d'Izvor (= couches de Hangu supérieures = couches de Putna) contiennent d'après Olaru parmi les autres espèces de dinoflagellés : *Deflandrea phosphoritica* Eis., *D.* cf. *cincta* Cook. & Eis., *Achomosphaera ramulifera* (Defl.) Evitt, *Hystrichosphaeridium erectum* Manum, *Cordosphaeridium inodes* Klumpp, *Cyclonephelium*

Institutul Geologic al României

lemnisaccatum Stanley, *Oligosphaeridium complex* White, *Gonyaulacysta falax* Morgenroth. L'association palynologique des couches d'Izvor peut être corrélée avec les zones palynologiques daniennes-thanétiennes de la R.D.A., avec les complexes palynologiques de la zone des skibes de la soussuite de Strîi supérieure (partie supérieure) et avec la suite de Iamna, avec la base des couches de Iaremce, avec l'association paléocène inférieure du Nord de la Mer Noire et avec celle danienne-paléocènne de la Crimée (Krutzsch, 1966; Portneaghina, 1971; Korallova, 1973; Rotman, 1973; fide Olaru, 1975).

Tenant compte du caractère préliminaire de notre travail, nous ne ferons pas un commentaire de ces données. Pourtant, des données de cette note, il résulte le caractère plus complexe des associations de dinoflagellés des couches de Hangu, leur plus grande richesse et la possibilité d'en faire de nouvelles corrélations biostratigraphiques. Bien sûr, notre travail — même ne donnera pas une image complète sur le contenu entier des dinoflagellés des couches de Hangu — celle-ci nécessitant un volume plus grand de travail, mais il complétera les connaissances sur la microflore de ces dépôts sédiments à la fin du Crétacé et au debut du Paléogène.

Avant d'exposer nos résultats, il est utile de faire référence à certains travaux, les plus importants et de date récente, existants sur le contenu en dinoflagellés du Maastrichtien et du Paléocène du monde, afin de voir quelles sont les possibilités d'effectuer des sousdivisions biostratigraphiques, ou de caractériser ces étages d'après les dinoflagellés.

IV. DONNÉES SUR LA PALYNOLOGIE DU MAASTRICHTIEN ET DU PALÉOCÈNE

Nous omettrons les travaux de la période de découverte des dinoflagellés, quand ceux-ci étaient décrits des galets de silex du Jardin des Plantes de Paris, et nous allons essayer d'analyser les travaux dans lesquels l'évolution des dinoflagellés a été étudiée sur des coupes systématiques et à partir desquels résultent les conaissances sur les possibilités de faire des zones biostratigraphiques des dinoflagellés dans le Maastrichtien et le Paléocène.

Morgenroth (1968), Corradini (1972), Malloy (1972), Riedel (1974) décrivent ou font émender des genres et espèces du Maastrichtien et du Paléocène.

Drugg (1967) fait des recherches dans la formation Moreno d'âge crétacé supérieur-paléocène de l'Escarpado Canyon, Californie, U.S.A. La partie supérieure de la formation Moreno — la Marca Shale — appartient d'après les reptiles, les ammonites (*Neophylloceras hetoniense* et *Baculites rex*), et la microfaune (*Bulimina prolixa*, *Gavelinella orlonaensis*, *G. turbinata*, *Hoeglundia supracretacea* et *Siphogenerinoides whitei*) au Maastrichtien. Le terme le plus récent de la formation Moreno est le Dos Palos Shale Member d'âge danien — paléocène d'après l'association des foraminifères avec *Globigerina pseudobulloides*, *G. triloculinoides*, *Globigerinoides daubjergensis*, *Valvulineria lillisi*. Le Maastrichtien est caractérisé du point de vue palynologique par *Hystrichosphaera suppara* Drugg,

Institutul Geologic al României

Deflandrea cretacea Cook., (exemplaires nombreux), et *Gymnodinium* (= *Dinogymnium*) *nelsonense*. La partie basale du Danien est caractérisée par l'espèce *Trithirodinium evitti* Drugg, qui existe seulement à ce niveau, tout aussi comme *Peridinium basilium*. Avec ces espèces coexistent *Deflandrea obscura* Drugg, *D. striata* Drugg, *Membranosphaera maastrichtica* Samoilovici. À la partie supérieure de la formation apparaît *Deflandrea speciosa* et *Cordosphaeridium inodes*.

Wilson (1971) étudie les dinoflagellés de certaines séries appartenant au Crétacé supérieur et au Paléocène du Nord d'Europe. Dans le Maastrichtien supérieur de Hwide Klint (Danemark), parmi d'autres espèces il y a *Triblastula utinensis*, *Cannosphaeropsis utinensis*, *Dinogymnium microgranulosum*, *Svalbardella* sp. A Mons Klint (Danemark), le Maastrichtien inférieur jusqu'au Maastrichtien supérieur (zones avec *Belemnitella lanceolata* et *B. occidentalis*) comprend les espèces *Spongodinium* aff. *delitiense*, *Deflandrea diebeli*, *D. asymmetrica*, *D. minor*, *Svalbardella* sp. A Guduholm — Ellidshog (Danemark), la partie inférieure du Maastrichtien supérieur contient *Renidium* sp., *Palaeoperidinium pyrophorum*, *Eisenackia* sp. A Karlstrup, dans la partie supérieure du Maastrichtien supérieur (zones B. junior & B. casimirowensis) *Palynodinium grallator* et *Thalassiphora* font leur apparition. L'association du White Chalk de Stevns Klint (Danemark, Maastrichtien supérieur) est dominée par *Palynodinium grallator;* la partie terminale du White Chalk contient les premiers exemplaires de *Deflandrea cretacea*. L'association du Fish Clay (base du Danien) contient les espèces *Deflandrea cretacea* (très abondante), *Svalbardella* sp., *?Danaea mutabilis*, *Deflandrea denticulata*, *D. diebeli*, *Hystrichosphaeropsis ovum*, *Palynodinium grallator*. La microflore du calcaire à *Cerithium* au-dessus du Fish Clay est dominée quantitativement par *Cannosphaeropsis* et *?Danaea mutabilis*. En Belgique, le Maastrichtien terminal du chenal Albert (Turfs Quarry et Enci Quarry) comprend des associations similaires à celles de Stevns Klint.

Kjellström (1972) décrit des dinoflagellés d'un sondage qui a traversé des dépôts maastrichtiens du Sud de la Suède dont la microfaune a été étudiée par Brotzen (fide Kjellstrom, 1972). Pour la partie moyenne du Maastrichtien sont indiqués comme faisant leur début *Cannosphaeropsis utinensis*, *Cordosphaeridium fibrospinosum*; et de la partie supérieure du Maastrichtien commencent *Triblastula utinensis*, *Scriniodinium irisae* (= *Hystrichosphaeropsis quasicribrata*), *Areoligera senonensis*, etc.

Caro (1973) et Caro, Luterbacher, Katharina Perch-Nielsen, Isabella Premoli-Silva, Riedel & Annika Sanfilipo (1975), font une biozonation de la partie inférieure du Paléogène de l'Europe de l'Ouest à partir des dinoflagellés, et des autres catégories de microfossiles. Les zones de dinoflagellés (total range-zones) basées sur la repartition stratigraphique de la coupe de Campo — Espagne (constituant le parastratotype de l'Illerdien) s'étend sur l'intervalle Paléocène moyen — supérieur (Thanétien) et de l'Eocène inférieur (Iller-

Institutul Geologic al României

dien et Cuisien). Nous allons rappeler de ces zones seulement celle à *Deflandrea speciosa*, basale, correspondant au Thanétien et ayant comme équivalent en microforaminifères la zone à *Globorotalia pusilla* et la partie inférieure de la zone G. pseudomenardi, la zone à *Alveolina primaeva* pour les macroforaminifères, aussi que les zones de nannoplancton a *Heliolithus kleinpelli* et *Discoaster mohleri*. La zone à *Deflandrea speciosa* est définie comme l'intervalle entre la première apparition de l'espèce index et la première apparition de l'espèce *Wetzeliella hyperacantha* Cookson & Eisenack, 1965; nous rappelerons que la biozonation à partir des dinoflagellés de l'Eocène et de l'Oligocène est basée sur l'évolution des espèces du genre *Wetzeliella* (Lucy Costa & Downie, 1976); le moment d'apparition des espèces de ce genre étant à la partie terminale du Paléocène — zone NP 9 (ou la base de l'Eocène, comme est considérée plus récemment la zone NP 9). Nous remarquons que ces auteurs discutent seulement la partie supérieure de la zone à *Deflandrea speciosa*, sa partie inférieure étant inconnue. L'association à *Deflandrea speciosa* de Campo comprend comme autres espèces *Turbiosphaera filosa* Archangelski, 1968; *Cordosphaeridium fibrospinosum* Davey & Verdier, 1966; *Cordosphaeridium latispinosum* Davey & Williams, 1966.

Jeannine Schumacker-Lambry & Chateauneuf (1975) font des recherches sur les dinoflagellés du Heersien de Belgique — les marnes de Gelinden — constituant la base du Landénien (Thanétien). Pour ces dépôts, à partir d'en bas, sont caractéristiques les zones à *Globorotalia angulata* = zone NP4 à *Elipsolithus macellus*, zone à *Globorotalia pusilla pusilla* = zone NP5 à *Fasciculithus tympaniformis*, zone à *Globorotalia pseudomenardi* = zone NP6 à *Heliolithus kleinpelli* + zone NP7 à *Discoaster gemmeus* + zone NP8 à *Heliolithus riedeli* + zone NP9 à *Discoaster multiradiatus* (partie inférieure). Les dinoflagellés équivalents à ces zones sont caractéristiques pour la zone à *Deflandrea speciosa* (*Deflandrea speciosa*, *D. denticulata*, *Eisenackia circumtabulata*, *Deflandrea diebeli*, *Cannosphaeropsis utinensis*, *Cordosphaeridium inodes*, *C. latispinosum*).

Jan du Chêne, Gorin & Van Stuijvenberg (1975) identifient la zone à *Deflandrea speciosa* dans le flysch de Voirons (Haute-Savoie, France) correspondant à sa partie supérieure toujours à la zone NP8 et à la partie inférieure avec la zone NP5 (Martini, 1971; fide Jan du Chêne et al., 1975). Parmi les dinoflagellés de l'association, outre l'espèce index, il y a *Thalassiphora pelagica*, *Adnatosphaeridium multispinosum*, *Cordosphaeridium filosum*.

Lucy Costa & Downie, tenant compte des derniers travaux (1976) signalent la zone à *Deflandrea speciosa* dans les Thanet Sands d'Angleterre, et dans le Paléocène de Belgique et d'Allemagne.

Van Stuijvenberg, Morel & Jan du Chêne (1976) dans le flysch de la région de Fayaux (Gurnigel — lac de Genève, Suisse) identifient des zones de dinoflagellés en corrélation avec celles données par le nannoplancton calcaire. La zone à *Deflandrea speciosa* est équivalente aux zones NP5 à *Fasciculithus tympaniformis* (partié supérieure) +

Institutul Geologic al României

NP6 *Heliolithus kleinpelli* + NP7 *Discoaster gemmeus* + NP8 *Heliolithus riedeli* + NP9 *Discoaster multiradiatus* (partie inférieure). Cette zone est considérée comme étant correspondante au Thanétien — Paléocène supérieur, respectivement la base de l'Illerdien = base du Sparnacien. Sous cette zone on a identifié la zone à *Deflandrea striata* Drugg, 1967, qui est équivalente aux zones NP1 à *Markalius inversus* + NP2 à *Cruciplacolithus tenuis* + NP3 à *Chiasmolithus danicus* + NP4 à *Ellipsolithus macellus* + la partie inférieure de la zone NP5 à *Fasciculithus tympaniformis* (les zones du nannoplancton calcaire étant celles établies par Martini, 1971; fide Van Stuijvenberg et al., 1976). La zone à *Deflandrea striata* correspond d'après ces auteurs au Danien (Montien) ou au Paléocène inférieur, c'est-à-dire au Dano-Montien et au Thanétien inférieur. L'association à *Deflandrea striata* comprend aussi outre l'espèce index, *Peridinium basilium* Drugg, *Svalbardella australina*, *Cordosphaeridium inodes*, *Areoligera coronata*. La limite supérieure de la zone à *D. striata* est marquée par l'apparition des espèces *Deflandrea speciosa* et *D. schisfeldensis*. La limite inférieure de la zone à *D. striata* n'est pas precisée. On peut remarquer que dans ce travail on précise la limite inférieure de la zone à *D. speciosa*, qui serait la base de la zone NP5 à *Fasciculithus tympaniformis* c'est-à-dire dans l'intervalle du Thanétien (Caro et al., 1975).

Harland (1977) décrit une association de dinoflagellés de la Bearpaw Formation de Montana, U.S.A., appartenant au Campanien supérieur? — Maastrichtien. Dans la partie supérieure de la formation, l'auteur signale parmi d'autres espèces, *Ceratiopsis diebeli*, *Australiella cooksoniae*, *Deflandrea montanaensis*, *Palaeoperidinium pyrophorum*, *Senegalinium tricupsis*.

Hansen (1977) fait des recherches sur la distribution des dinoflagellés du Maastrichtien supérieur et du Danien du Danemark examinant toutes les coupes-type. Pour la partie terminale du Maastrichtien supérieur, Harland identifie une zone avec *Palynodinium grallator* comprenant une souszone inférieure avec *Tanyosphaeridium magdalium* et une souszone supérieure avec *Thalassiphora pelagica*. Pour le Danien, une zone à *Danaea mutabilis* — avec une souszone inférieure à *Chiropteridium inornatum* et une souszone supérieure à *Hafniasphaera vesiculata* — est caractéristique. La souszone à *Chiropteridium inornatum* est divisée elle-aussi en trois „zonules" ayant en base la zonule à *Carpatella cornuta*. En comparant les données de Hansen et celles de Wilson (1971), le Danien basal de Stevns Klint (Fish Clay) contient comme espèces caractéristiques : *Carpatella cornuta*, *Chiropteridium inornatum* (qui fait son apparition dès la partie terminale du Maastrichtien) *Cordosphaeridium inodes*, *Lanternosphaeridium ovale*, *Dinogymnium nelsonense*, *Deflandrea cretacea*, *Palaeoperidinium basilium*, *Deflandrea denticulata*, *Ceratiopsis diebeli*, *Palaeocystodinium golzowense*.

Une espèce très proche de *Deflandrea cretacea — Deflandrea druggi* — est décrite par Stover (1974) dans la Latrobe Group d'âge paléocène d'Australie. La répartition stratigraphique de cette espèce — abon-

Institutul Geologic al României

dante dans certains niveaux des couches de Hangu — doît être du Maastrichtien supérieur jusqu'au Thanétien, étant présente en dehors du Paléocène inférieur et moyen d'Australie (S t o v e r, 1973), dans la partie terminale du Maastrichtien d'Escarpado Canyon — Californie (D r u g g, 1967, pl. 2, fig. 17 — comme l'affirme aussi S t o v e r, 1973) et ayant été trouvée par l'un de nous (A n t o n e s c u) dans la partie supérieure des couches de Gura Beliei, avec *Abatomphalus mayaroensis*, de la vallée Lăicăi-Dîmbovița.

Analysant ces données et tenant compte aussi de l'étude de la répartition stratigraphique des dinoflagellés dans le Crétacé et le Tertiaire (tableaux) elaborée par H a r k e r & S a r j e a n t (1975), on pourrait obtenir pour la partie supérieure du Maastrichtien, pour le Dano-Montien, le Dano-Montien et la base du Thanétien, et le Thanétien, des associations caractéristiques. En omettant les genres et les espèces à large répartition stratigraphique, notant avec A les espèces qui apparaissent au niveau d'un étage, avec B celles qui disparaissent au niveau d'un étage, avec C les espèces qui traversent l'étage respectif, avec D1 les espèces limitées seulement au niveau d'un étage mais avec une faible distribution géographique (décrites dans une seule région), et avec D2 les espèces limitées au niveau d'un étage et avec une répartition géographique plus large (espèces caractéristiques), on pourrait obtenir les associations caractéristiques suivantes de dinoflagellés :

Maastrichtien : A) *Chiropteridium inornatum, Deflandrea cretacea Deflandrea druggi, Lejeunia hyalina, Lanternosphaeridium axiale, Palaeoperidinium basilium, Palaeocystodinium golzowense, Spiniferites cornutus, Svalbardella australina, S. polymorpha, Thalassiphora pelagica (?), Turbiosphaera filosa ;* B) *Australiella cooksoniae, A. tripartita, Cannosphaeropsis utinensis, Cyclonephelium expansum, Deflandrea bakeri, D. minor, D. montanaensis, D. raiae, D. symmetrica*, la majorité des espèces du genre *Exochosphaeridium*, la majorité des espèces du genre *Dinogymnium, Hystrichosphaeropsis quasicribrata, H. ovum, Microdinium veligerum, Odontochitina costata, O. operculata, O. striatoperforata, Palaeoperidinium phyrophorum, Palynodinium grallator, Senegalinium tricuspis, Triblastula utinensis ;* C) les espèces du genre *Areoligera* (qui commencent dès le Santonien), *Cordosphaeridium fibrospinosum* (espèce qui débute au Santonien), *C. microtriaina, Ceratiopsis diebeli* (apparaît dès le Campanien supérieur), *Hystrichokolpoma bulbosa* (apparaît dès le Campanien supérieur), *Spiniferites ramosus granosus, S. pterotus ;* D1) *Cannosphaeropsis praetexta, Gonyaulacysta italica, G. obscura, Dinogymnium avellana, Palaeoperidinium auriciforme ;* D2) *Palaeocystodinium lidiae, Hexagonifera glabra.*

Dano-Montien (NP1—NP3) : A) *Cordosphaeridium inodes* (?), *Carpatella cornuta, Deflandrea striata, Eisenackia circumtabulata ;* B) *Deflandrea cretacea, Deflandrea druggi, Dinogymnium* spp. (?), *Exochosphaeridium pseudhystrichodinium, Gonyaulacysta wetzeli, Hystrichokolpoma bulbosa, Palaeoperidinium pyrophorum, Spongodinium delitiense ;* C) les espèces du genre *Areoligera, Chiropteridium inornatum, Cordosphaeridium fibros-*

Institutul Geologic al României

pinosum, *C. microtriaina*, *Ceratiopsis diebeli*, *Lejeunia hyalina*, *Palaeocystodinium golzowense*, *Spiniferites cornutus*, *Svalbardella australina*, *Thalassiphora pelagica*, *Turbiosphaera filosa*; D1) *Fibradinium annatorpense*, *Renidinium minutum*, *Subtilidinium minutum*, *Trithirodinium evitti*, *Hafniasphaera vesiculata* (?); D2) *Danaea mutabilis*, *Palaeoperidinium basilium* (?).

Dano-Montien et la base du Thanétien (NP4) : A) *Deflandrea denticulata* (?); B) *Deflandrea druggi*, *Deflandrea striata*, *Deflandrea cretacea* (?); C) les espèces du genre *Areoligera*, *Chiropteridium inornatum*, *Cordosphaeridium fibrospinosum*, *C. microtriaina*, *Ceratiopsis diebeli*, *Lejeunia hyalina*, *Palaeocystodinium golzowense*, *Spiniferites cornutus*, *Svalbardella australina*, *Thalassiphora pelagica*, *Turbiosphaera filosa*.

Thanétien (NP4—NP8) : A) *Achomosphaera alcicornu*, *Adnatosphaeridium caulleryi*, *Deflandrea speciosa* (à l'exception de l'Afrique de l'Ouest où elle fait son apparition dès le Santonien?), *Cordosphaeridium latispinosum*, *Eisenackia crassitabulata*, *Deflandrea oebiesfeldensis*, les espèces du genre *Homotryblium* (les espèces du genre *Wetzeliella* comencent de la base de L'Illerdien — NP9); B) *Carpatella cornuta* (?), *Ceratiopsis diebeli*, *Svalbardella australina*, *Deflandrea drugii*, *Turbiosphaera filosa*; C) les espèces du genre *Areoligera*, *Cordosphaeridium fibrospinosum*, *C. inodes*, *C. microtraina*, *Paleocystodinium golzowense*, *Spiniferites cornutus*, *Thalassiphora pelagica*.

Nous avons utilisé dans ces associations les anciens noms génériques de ces espèces de dinoflagellés, telles quelles ont été utilisés par les auteurs respectifs.

V. DINOFLAGELLÉS DES COUCHES DE HANGU

Nous allons présenter d'abord, selon la classification de Sarjeant (1974) la liste de dinoflagellés déterminés jusqu'à présent par nous dans les couches de Hangu et de la base de couches de Runcu, tenant compte des révisions taxonomiques faites par Stover & Evitt (1978) et en indiquant, chez quelques-uns, la répartition stratigraphique.

Classe DINOPHYCEAE Pascher
Sousclasse DINIFEROPHYCEAE Bergh
Ordre PERIDINIALES Schütt 1896
Famille APTEODINIACEAE (Eisenack, 1961) Sarjeant & Downie, 1972

cf. *Carpatella cornuta* Grigorovici, 1969 (Dano-Montien — Thanétien)

Famille MICRODINIACEAE (Eisenack, 1964) Sarjeant & Downie, 1972

Alisocysta circumtabulata (Drugg, 1967) Stover & Evitt, 1978 (= *Eisenackia circumtabulata*, Dano-Montien — Oligocène)

Institutul Geologic al României

Famille CANNINGIACEAE (Sarjeant & Downie, 1966) (Sarjeant & Downie, 1974)

cf. *Batiacasphaera* spp.

Famille SPINIFERITACEAE (Sarjeant, 1970) Sarjeant & Downie, 1974

Achomosphaera ramulifera (Deflandre, 1937) Evitt, 1963

Spiniferites cornutus (Gerlach, 1961) Sarjeant, 1970

Spiniferites cingulatus (O. Wetzel, 1933) Sarjeant, 1970

Spiniferites ramosus (Ehrenberg, 1838) Mantell, 1854

Spiniferites ramosus granosus (Davey & Williams, 1966) Sarjeant, 1970 (Campanien — Eocène inférieur)

Spiniferites pterotus (Cookson & Eisenack, 1968) Sarjeant, 1970

Spiniferites wetzeli (Deflandre, 1937) Sarjeant, 1970, (Valanginien — Maastrichtien)

cf. *Danaea mutabilis* Morgenroth, 1968 (Dano-Montien)

Famille DEFLANDREACEAE (Eisenack, 1954) Sarjeant & Downie, 1974

Deflandrea diebeli Alberti, 1959 (= *Ceratiopsis diebeli* (Alberti) Vozzhennikova, 1967, Campanien supérieur — Eocène inférieur)

Deflandrea denticulata Alberti, 1959 (Dano-Montien — Eocène)

Deflandrea cf. *oebisfeldensis* Alberti, 1959 (Thanétien — Oligocène)

Deflandrea speciosa Alberti, 1959 (Thanétien — Oligocène)

Deflandrea striata Drugg, 1967 (Dano-Montien)

Isabelidinium cooksoniae (Alberti) Lentin & Williams, 1977 (= *Australiella cooksoniae* (Alberti) Vozzhennikova, 1967, Turonien — Maastrichtien supérieur)

Isabelidinium druggi (Stover) Lentin & Williams 1977 (= *Deflandrea druggi* Stover, 1973, Maastrichtien supérieur — Thanétien)

cf. *Isabelidinium conorata* (Stover) Lentin & Williams, 1977

Palaeocystodinium australinum (Cookson) Lentin & Williams, 1976 (= *Svalbardella australina* (Cookson, 1965) Malloy, 1972, Maastrichtien — Thanétien)

Palaeocystodinium golzowense Alberti, 1961 (Maastrichtien — Oligocène)

Spinidinium montanaense (Harland) Lentin & Williams, 1977 (= *Deflandrea montanaense* Harland, 1973, Campanien supérieur — Maastrichtien)

Trithirodinium evitti Drugg, 1967 (Dano-Montien)

Famille ENDOSCRINIACEAE (Vozzhennikova, 1965) Sarjeant & Downie, 1974

Hystrichosphaeropsis quasicribrata (O. Wetzel, 1961) Gocht, 1976 (Santonien — Maastrichtien)

Hystrichosphaeropsis ovum (Deflandre, 1935) (Santonien — Maastrichtien ?)

Institutul Geologic al României

Triblastula utinensis O. Wetzel, 1933 (Santonien — Maastrichtien)

Famille PALAEOPERIDINIACEAE (Vozzhennikova, 1961) Sarjeant, 1967

Palaeoperidinium pyrophorum (Ehrenberg, 1838) Deflandre, 1935 emend. Sarjeant, 1967 (Coniacien — Dano-Montien)

Famille THALASSIPHORACEAE (Gocht, 1968) Sarjeant & Downie, 1974

Thalassiphora pelagica Eisenack & Gocht, 1960 (Maastrichtien supérieur — Pliocène)

Thalassiphora sp.

Famille HYSTRICHOSPHAERIDICEAE (Evitt, 1963) Sarjeant & Downie, 1974

Hystrichokolpoma bulbosa (Ehrenberg, 1838) Morgenroth, 1968 (Santonien supérieur ? — Dano-Montien)

Famille EXOCHOSPHAERIDICEAE Sarjeant & Downie, 1966

Exochosphaeridium striolatum (Deflandre, 1935) Davey, Downie, Sarjeant & Williams, 1966

Exochosphaeridium sp.

Lanternosphaeridium sp.

Lanternosphaeridium axiale (Eisenack, 1965) Morgenroth, 1966 (Maastrichtien supérieur — Oligocène)

Famille CORDOSPHAERIDIACEAE Sarjeant & Downie, 1974

Cordosphaeridium fibrospinosum Davey & Williams, 1966 (? = *C. filosum* Wilson, 1967, Campanien supérieur — Oligocène)

Cordosphaeridium inodes (Klumpp, 1953) Eisenack, 1963 (Dano-Montien — Miocène)

Cordosphaeridium latispinosum Davey & Williams, 1966 (Thanétien — Eocène inférieur)

cf. *Cordosphaeridium microtriaina* (Klumpp, 1953) Eisenack, 1963 (Campanien supérieur — Miocène)

Famille CLEISTOSPHAERIDIACEAE Sarjeant & Downie, 1974

Polysphaeridium sp.

Famille AREOLIGERACEAE (Evitt, 1963) Sarjeant & Downie, 1966

Areoligera sp.

Glaphyocysta cf. *pastielsi* (Deflandre & Cookson) Stover & Evitt, 1978

(= *Cyclonephelium pastielsi* Deflandre & Cookson, 1955, Thanétien — Oligocène)

Senoniasphaera inornata (Drugg) Stover & Evitt, 1978 (= *Chiropteridium inornatum* Drugg, 1969, Maastrichtien supérieur — Eocène)

Famille CANNOSPHAEROPSITACEAE Sarjeant & Downie, 1966

Cannosphaeropsis utinensis O. Wetzel, 1933 (Turonien — Paléocène)

Famille ADNATOSPHAERIDICEAE Sarjeant & Downie, 1966

Institutul Geologic al României

Adnatosphaeridium sp.
Famille INCERTAE
Duosphaeridium rugosum Drugg, 1969
Phelodinium tricuspis (O. Wetzel) Stover & Evitt, 1978 (= *Lejeunia tricuspis* = *Senegalinium tricuspis* (O. Wetzel) Harland, 1977 (Santonien inférieur — Maastrichtien)
cf. *Lejeunia* sp.
Ordre GYMNODINIALES Schütt, 1896
Famille DINOGYMNIACEAE Sarjeant & Downie, 1974
Dynogymnium cf. *alberti* Clarke & Verdier, 1967 (Santonien — Maastrichtien)
Groupe ACRITARCHA Downie, Evitt & Sarjeant, 1963
Trigonopyxidia ginella (Cookson & Eisenack) Eisenack, 1961
INCERTAE
Concentricystes sp.

A) Couches de Hangu inférieures (partie supérieure, Campanien supérieur? — Maastrichtien — Dano-Montien)

a) *Vallée de l'Oanțu-Pîngărați*

L'examen des premiers échantillons palynologiques prélevés sur le cours inférieur de la vallée de l'Oanțu, affluent droit de la rivière Bistrița (village Oanțu) de la partie supérieure des couches de Hangu inférieures (à partir du magasin du village et jusqu'à la confluence avec le ruisseau Podul), ont mis en évidence les espèces suivantes :

Areoligera spp.
Deflandrea diebeli
Dinogymnium cf. *alberti*
Exochosphaeridium striolatum
Isabelidinium cooksoniae
Phelodinium tricuspis
Palaeoperidinium pyrophorum
Spiniferites ramosus
Spiniferites cingulatus
Spiniferites pterotus
Palaeocystodinium golzowense
Triblastula utinensis (seulement à la partie supérieure)

En remarquant la répartition stratigraphique des espèces tout comme l'âge des associations d'où elles proviennent, et que nous avons cité plus-haut, on voit que les séquences des couches de Hangu inférieures commençant par les niveaux de la périphérie du village jusqu'à la confluence avec le ruisseau de Podul, et un peu plus en amont sur le ruisseau de Podul jusqu'au chemin du village, pourraît appartenir au Maastrichtien n'étant pas exclue aussi la présence du Campanien supérieur dans la partie inférieure de la série (de la sortie du village). L'association de dinoflagellés pourrait être corrélée au point de vue de la composition de

Institutul Geologic al României

l'assemblage avec celle de la Bearpaw Formation — Montana, U.S.A., décrite par H a r l a n d (1977). *Palaeocystodinium golzowense* est une espèce qui débute au Maastrichtien, et les espèces du genre *Odontochitina* qui persistent jusqu'au Campanien et deviennent plus rares jusqu'à la disparition au Maastrichtien manquent, l'âge maastrichtien de ces dépôts paraissant assez bien justifié. Pourtant, jusqu'aux nouveaux prélèvements d'échantillons palynologiques et la confirmation de l'âge aussi à partir des microforaminifères, nannoplancton, etc, nous admettons aussi l'âge campanien supérieur des niveaux inférieurs de la coupe étudiée comme possible.

Il faut aussi spécifier que l'association à *Isabelidinium druggi* (sans *Deflandrea striata)* qui caractérise la partie terminale du Maastrichtien, et que nous avons mise en évidence dans les couches de Hangu de la chaussée Bicaz — Potoci (voir plus bas) nous ne l'avons pas trouvée jusqu'à présent dans la vallée de l'Oanţu, les échantillons étant prélevés à intervalles assez espacés et existant encore assez de niveaux dont la microflore n'a pas été étudiée. A un premier prélèvement d'échantillons, des exemplaires d'*Isabelidinium druggi* (ensemble avec *Trithirodinium evitti* — donc dans l'association dano-montienne) ont apparu dans un niveau situé entre les deux chutes (voir la pl. I) mais dans un deuxième prélèvement cette espèce n'a plus apparu, sa présence dans la coupe demeurant incertaine.

A la partie supérieure des couches inférieures de Hangu, qui affleurent sur le ruisseau de Podul depuis le chemin du village en amont sur le ruisseau dans les portions où le lit de la vallée est barré par les barrages de rétention, on observe (pl. I) l'apparition des premiers exemplaires de *D. speciosa* et toute une série d'espèces, qui disparaissent à la fin du Maastrichtien comme *I. cooksoniae*, *S. montanaensis*, ne s'y trouvant plus. Les derniers niveaux contenant encore des marnocalcaires avec des „trace-fossils" des couches de Hangu inférieures affleurent immédiatement au-dessus du dernier barrage de rétention du ruisseau Podul, le contact avec les couches de Hangu inférieures étant bien visible. Dans ces derniers niveaux, un échantillon 5113/296A a mis en évidence les espèces suivantes de dinoflagellés :

cf. *Carpatella cornuta*
Cordosphaeridium fibrospinosum — filosum
Deflandres diebeli
Deflandrea speciosa
Deflandres striata
Trithirodinium evitti

association qui appartient déjà au Dano-Montien — *Deflandres striata* et *Trithirodinium evitti* étant des espèces cantonées seulement au Dano-Montien *(D. striata* étant présente encore à la base du Thanétien — NP4). Le contenu palynologique des derniers niveaux des couches de Hangu inférieures appartient donc au Dano-Montien ; il est semblable à celui de la partie inférieure des couches de Hangu supérieures de la même vallée, et il présente aussi des éléments communs *(D. striata)*

Institutul Geologic al României

avec le Dano-Montien sous-faciès des couches de Runcu de la vallée Cuejdiu. Le contenu palynologique paraît se rapprocher le plus avec celui de la formation Upper Moreno, Dos Palos Shale Member, U.S.A. décrit par Drugg (1967); la présence de l'espèce *T. evitti* citée jusqu'à présent seulement au Dano-Montien de Dos Palos Shale confirmant cette comparaison. *T. evitti*, genre trouvé pour la première fois en Roumanie, apparaît aussi dans les couches de Runcu dans les séquences appartenant probablement au Thanétien à 40 m distance sur l'horizontale de l'affleurement de la base de la formation de la confluence des vallées Runcu et Cuejdiu (qui appartient au Dano-Montien), au Dano-Montien ou Thanétien de la vallée Varniţa-Voroneţ et dans le Dano-Montien de la vallée Mitoi (coupe A1, échantillon 2, d'après Elena Bratu, 1975) avec *Subbotina triloculinoides* et *Subbotina bulloides;* dans toutes ces régions cette espèce est fort rare, tout au contraire des couches de Hangu inférieures et surtout des couches de Hangu supérieures, où à certains niveaux elle est fort abondante.

Il faut spécifier que dans la repartition des dinoflagellés de la vallée Podul, le segment où apparaissent les derniers niveaux des couches de Hangu inférieures il y a une inadvertence — le fait observable dans la fig. 1 (échantillon 311) et 2 que l'espèce *D. speciosa* (pl. VI, fig. 1) apparaît plus bas dans la succession des couches que *D. striata* sur la partie de la vallée couverte par les barrages et ensemble avec celle-ci, en amont, vers les deux petites chutes du ruisseau Podul. Ce fait est en contradiction avec les situations connues (Drugg, 1967; Van Stuijvenberg, Morel & Jan du Chêne, 1976; etc) dans lesquelles on mentionait que *D. speciosa* débute plus haut dans l'échelle stratigraphique que *D. striata*. D'autre part, dans les coupes de détail indiquées par Jan du Chêne, Gorin & Van Stuijvenberg (1975) on observe que ces deux espèces coexistent dans un certain intervalle, et Caro (1973) considère ces deux espèces même comme étant synonymes. Il y a là un cas de remaniement intraformationnel, étant présent seulement le Thanétien avec *Deflandrea speciosa* et les éléments du Dano-Montien — *D. striata*, *T. evitti* — sont remaniés? Ou, bien cettes espèces — *D. striata*, *D. speciosa* — sont synonymes et commençent dès la limite Maastrichtien/ Dano-Montien? Une mise au point sur la taxonomie de cettes espèces pourraît apporter une éclaircie à ce sujet; aussi ces questions auxquelles nous espérons repondre dans l'avenir par de nouveaux prélèvements d'échantillons palynologiques nous font attribuer avec reserves au Dano-Montien la partie terminale des couches de Hangu inférieures, et d'après ce que nous allons voir plus bas, aussi la partie basale des couches de Hangu supérieures — qui présentent la même association palynologique. Toutefois, nous le répétons, la question de l'appartenance de ces niveaux au Dano-Montien se pose sérieusement, les associations étant riches, bien conservées, et les espèces dano-montiennes étant elles-mêmes nombreuses, et bien conservées. Il est possible, nous le pensons pour le moment, que les espèces *D. speciosa* et *D. striata* puissent coexister dans un court intervalle stratigraphique, pour qu'ensuite *D. striata* dis-

Institutul Geologic al României

paraisse, étant probablement remplaçée par une espèce très semblable *D. denticulata*, présente aussi sur le ruisseau de Podul (voir la pl. II).

b) *L'affleurement de la chaussée Bicaz-Potoci*

Un petit affleurement des couches de Hangu (inférieures?) apparaît sur la chaussée Bicaz, à partir du motel „Cristina" vers Potoci, à 6 km + + 125 m distance, sur la chaussée, de Potoci. Dans un échantillon (7897) nous avons déterminé une association de dinoflagellés avec :

Cannosphaeropsis utinensis
Cordosphaeridium fibrospinosum — filosum
Cordosphaeridium inodes
Deflandrea diebeli
Exochosphaeridium striolatum
Hystrichosphaeropsis ovum
Hystrichosphaeropsis quasicribrata
Hystrichokolpoma bulbosa
Isabelidium druggi
cf. *Lejeunia* sp.
Polysphaeridium sp.
Palaeoperidinium pyrophorum
Spiniferites cingulatus
Spiniferites ramosus
Spiniferites ramosus granosus
Spiniferites wetzeli
Spiniferites? sp. 1

L'association extrêmement intéressante par sa composition, indique la partie terminale du Maastrichtien supérieur. *Isabelidium druggi* — espèce qui est citée dans l'intervalle Maastrichtien supérieur terminal — Thanétien (D r u g g, 1967 ; S t o v e r, 1973 ; et qui a été trouvée aussi par l'un de nous — A n t o n e s c u — dans le Maastrichtien supérieur à *A. mayaroensis* sous-faciès de couches de Gura Beliei) — est le dinoflagellé le plus significatif de cette association. Pour ce type d'association, avec *Isabelidinium druggi* — sans *Deflandrea striata* ou *Trithirodinium evitti* — nous ne pouvons pas indiquer un équivalent en microforaminifères sûr — des analyses micropaléontologiques n'étant pas encore effectuées de cet affleurement ; il est possible que cette association soit équivalente à la zone avec *A. mayaroensis* ou à la partie supérieur de celle-ci ; le fait sera verifié à l'avenir, cette équivalence présentant un intérêt particulier.

B) Base des couches de Runcu (Dano-Montien)

A l'occasion des excursions du XIV-ême Colloque Européen de Micropaléontologie, l'un de nous (A n t o n e s c u) a prélevé quelques échantillons palynologiques des couches de Runcu.

Institutul Geologic al României

A la base des couches de Runcu, à la confluence entre les vallées Runcu et Cuejdiu, à l'affleurement situé sur le chemin du village même, nous avons identifié (échantillon 7934) une association composée par :

Adnatosphaeridium sp.
Cordosphaeridium fibrospinosum
Deflandrea diebeli
Deflandrea striata
Hystrichosphaeropsis ovum
Isabelidinium druggi
cf. *Lejeunia* sp.
Palaeocystodinium golzowense
Palaeoperidinium pyrophorum
Spiniferites ramosus granosus

L'association des espèces *D. striata* avec *I. druggi* indique le Dano-Montien. On confirme ainsi pour la partie inférieure des couches de Runcu l'âge dano-montien établi d'après les foraminifères par Elena Bratu (1975) à partir des espèces *Subbotina triloculinoides*, *Sb. pseudobulloides*, *Sb. moskvini*, *Sb. trivialis*, *Sb. varianta* et *Anomalina danica*. Nous soulignons qu'en amont de la coupe de la vallée de Runcu, toujours dans les couches de Runcu, à une distance sur l'horizontale d'environ 40 m de la confluence, nous avons rencontré dans un échantillon (7893) :

Achomosphaera ramulifera
cf. *Batiacasphaera* spp.
Cordosphaeridium inodes
Deflandrea speciosa
Palaeocystodinium golzowense
Spiniferites ? sp. 1
Trithirodinium evitti (très rare, un exemplaire)

L'association indique le Thanétien à cause de la présence de l'espèce *D. speciosa*, manquant *D. striata*, et *T. evitti* étant très rare. Le Thanétien est d'ailleurs identifié micropaléontologiquement à la partie supèrieure des couches de Runcu (Elena Bratu, 1975) à partir des espèces *Morozovella angulata*, *Sb. triloculinoides* et *Cystamminella pseudopauciloculata*. La palynologie des couches de Runcu sur la coupe de la vallée Runcu reste à être étudiée systématiquement à l'avenir. Ces données préliminaires sur le contenu palynologique des couches de Runcu — bien datées à partir des foraminifères — vont nous permettre de corréler les dinoflagellés de ces dépôts avec ceux de la partie inférieure des couches de Hangu supérieures du ruisseau de Podul.

C) Couches de Hangu supérieures (= couches de Putna; partie inférieure, Dano-Montien? — Thanétien)

a) *Ruisseau Varniţa—Voroneţ*

Sur le ruisseau de Varniţa, à la confluence avec la vallée Voroneţ près du monastère Voroneţ, Ionesi & Maria Tocorjescu (1968; fide Ionesi, 1975) déterminent dans les couches de Hangu inférieures

Institutul Geologic al României

(= couches à inocérames) une microfaune avec *A. mayaroensis* prouvant l'âge maastrichtien supérieur de la partie terminale des couches de Hangu inférieures de la région. De même dans les couches de Hangu supérieures (= couches de Izvor = couches de Putna) les mêmes auteurs identifient une microfaune à *Rzehakina fissistomata*, qu'ils attribuent au Paléocène inférieur se basant aussi sur la présence des espèces *Globigerina triloculinoides* et *G. pseudobulloides* trouvées dans des dépôts similaires de la vallée de la Bistriţa.

La succession stratigraphique que nous avons observée sur le ruisseau de Voroneţ n'est pas suffisamment claire; il pourraît y avoir là des laminations tectoniques de faible ampleur ou d'éboulements, de sorte qu'il est difficile de suivre la coupe niveau par niveau.

Nous n'avons pas trouvé l'association palynologique de la partie terminale du Maastrichtien supérieur — à *Isabelidinium druggi* (sans *Deflandrea striata* et *Trithirodinium evitti*) — dans la partie terminale des couches de Hangu inférieures sur le ruisseau de Varniţa; l'association de celles-ci appartient déjà au Dano-Montien. Ainsi, dans un échantillon (349/5164) prélevé des couches de Hangu inférieures, à 10 m distance sur l'horizontale envers la limite avec les couches de Hangu supérieures (limite indiquée par la disparition des marnocalcaires avec „tracefossils") il y a une association palynologique qui comprend:

Cordosphaeridium fibrospinosum
Deflandrea striata
Isabelidinium druggi (très abondante, exemplaires nombreux)
Senoniasphaera inornata
Thalassiphora pelagica

à coté d'autres genres et espèces. La partie terminale des couches de Hangu inférieures sur le ruisseau de Varniţa appartient donc déjà au Dano-Montien.

Les associations palynologiques des couches de Hangu supérieures qui affleurent sur le ruisseau de Varniţa, à partir de la limite avec les couches de Hangu inférieures et jusqu'à l'embouchure du ruisseau dans la vallée Voroneţ, appartient au Dano-Montien (?), el surtout au Tahnétien. Dans quatre échantillons, prélevés sur cet intervalle stratigraphique, 7912 (prélevé à l'occasion du XIV-ême Colloque Européen de Micropaléontologie), 337/5166a, 347/5166b, 325/5167, il y a une association assez uniforme et riche, qui contient:

Concentricystes sp.
Cordosphaeridium fibrospinosum — filosum
C. inodes
Deflandrea diebeli
Deflandrea speciosa
Duosphaeridium rugosum
Glaphrocysta cf. *pastielsi*
Hystrichosphaeropsis ovum
H. quasicribrata

Institutul Geologic al României

Spiniferites wetzeli
S. ramosus
S. cornutus
S. pterotus
Thalassiphora pelagica
cf. Thalassiphora sp.
Trithirodinium evitti

L'espèce dano-montienne *T. evitti* étant très faiblement représentée (seulement dans l'échantillon 325/5167), *Deflandrea striata* et *Isabelidinium druggi* manquant, la présence de *D. speciosa* avec le reste de l'association indique l'âge thanétien pour les couches de Hangu supérieures du ruisseau de Varnița. Le Dano-Montien doit aussi être présent à la base de ces dépôts, mais probablement à cause de la situation locale nous n'avons pas pû le mettre en évidence que dans la partie terminale des couches de Hangu inférieures.

b) *Ruisseau de Podul-Oanțu*

En continuité de sédimentation, sur le ruisseau de Podul, au-dessus les derniers niveaux des couches de Hangu inférieures suivent les couches de Hangu supérieures. Dans la fig. 2 nous avons figuré le lieu de prélèvement des échantillons sur la coupe et le contenu en dinoflagellés qui est le suivant :

Areoligera spp.
Achomosphaera ramulifera
cf. *Batiacasphaera* spp.
cf. *Carpatella cornuta*
Cordosphaeridium fibrospinosum — filosum
Cordosphaeridium latispinosum
cf. *Cordosphaeridium microtriaina*
Cordosphaeridium inodes
cf. *Danaea mutabilis*
Deflandrea denticulata
Deflandrea diebeli
Deflandrea cf. *oebisfeldensis*
Deflandrea speciosa
Deflandres striata
cf. *Isabelidinium conorata*
Alisocysta circumtabulata
Hystrichokolpoma bulbosa
Lanternosphaeridium sp.
L. axiale
cf. *Lejeunia* sp.
Palaeocystodinium australinum
P. golzowense
Phelodinium tricuspis
Senoniasphaera inornata
Spiniferites cingulatus
S. cornutus

Institutul Geologic al României

S. ramosus
S. ramosus granosus
Thalassiphora pelagica
Trigonopyxidia ginella
Trithirodinium evitti

On peut observer (pl. II) que sur le ruisseau de Podul à partir de la portion avec les barrages jusqu'en amont de la deuxième chute, l'association est caractérisée par la présence des espèces *D. striata* (limitée seulement au Dano-Montien), *Senoniasphaera inornata* (qui débute à la partie terminale du Maastrichtien), *C. fibrospinosum*, *D. diebeli*, *Alisocysta circumtabulata* (qui débute au Dano-Montien), *Thalassiphora pelagica*, *Hystrichokolpoma bulbosa;* la présence de l'espèce *Trithirodinium evitti*, très abondante surtout dans les échantillons d'entre les deux chutes et dans le premier mètre amont de la deuxième chute, autant que le reste de l'association plaident pour la présence du Dano-Montien dans cette portion des couches de Hangu supérieures. Au-dessus de la deuxième chute, à 5 m distance sur l'horizontale (échantillon 5125/215A et 3556/7132) *T. evitti* disparaît, et plus-haut *D. striata* paraît être remplacé par une espèce très proche — *D. denticulata*. Ce fait pourraît constituer un argument pour tracer la limite Dano-Montien/ Thanétien dans cette partie des couches de Hangu supérieures. Nous avons montré, quand nous avons mentioné les dinoflagellés des niveaux de la partie terminale des couches de Hangu inférieures de la même vallée, quels sont les motifs qui nous font attribuer quand même avec réserves ces dépôts au Dano-Montien, autant que la partie inférieure des couches de Hangu supérieures (coexistence dans les mêmes niveaux des espèces *D. speciosa* et *D. striata);* pourtant la possibilité que les espèces thanétiennes puissent coexister sur un certain niveau stratigraphique tout comme aussi l'abondance des exemplaires de *T. evitti* (espèce cantonée seulement au Dano-Montien de la Dos Palos Shale — Upper Moreno Formation), pourraît constituer quand même un argument en faveur de l'existence du Dano-Montien dans ces dépôts.

En amont de la deuxième chute, l'association à *T. evitti*, *D. striata* et *D. speciosa* change, sa place étant prise par une association avec *D. speciosa* + *D.* cf. *oebisfeldensis*, dans laquelle *T. evitti* disparaît, *D. striata* est remplacé par une espèce très proche — *D. denticulata* — et les espèces *D. speciosa* et *D.* cf. *oebisfeldensis* deviennent plus fréquentes. Cette association indique le Thanétien. Il faut souligner que deux espèces cf. *Danaea mutabilis* et cf. *Carpatella cornuta* persistent encore dans cet intervalle stratigraphique et leur présence pourraît constituer un signe que le Dano-Montien est encore présent, mais la détermination de ces espèces n'est pas sure et nous ne pouvons pas compter sur leur présence.

L'association des dinoflagellés de la partie inférieure des couches de Hangu supérieures du ruisseau Podul-Oanţu (tout aussi comme celle de dernièrs niveaux des couches de Hangu inférieures), avec *Trithirodinium evitti*, *Deflandres striata* et *Deflandrea speciosa* peut-être corrélée surtout avec celle du Dano-Montien de la Dos Palos Shale — Upper

Institutul Geologic al României

Moreno Formation, Californie, U.S.A. (Drugg, 1967) des espèces communes — *T. evitti*, *D. striata* — s'y trouvant; ensuite avec celle du Dano-Montien du Danemark (Hansen, 1977), celle du Dano-Montien du flysch de la région de Fayaux, Gurnigel, Suisse (Van Stuijvenberg, Morel & Jan du Chêne, 1976) — *D. striata* étant l'espèce commune, le Dano-Montien des couches de Runcu et l'association de la partie terminale des couches de Hangu inférieures du ruisseau Varnița — Voroneț.

L'association de dinoflagellés de la partie supérieure de la moitié inférieure des couches de Hangu supérieures du ruisseau Podul-Oanțu à *Deflandrea speciosa* + *D.* cf. *oebisfeldensis* autant que celle identifiée sur le ruisseau Varnița—Voroneț à *Deflandrea speciosa* et *Spiniferites cornutus* peut-être corrélée avec celle de la zone à *Deflandrea speciosa* d'Espagne, France, Suisse, Belgique, Angleterre (voir Caro, 1973; Jan du Chêne, Gorin & Van Stuijvenberg, 1975; Van Stuijvenberg, Morel & Jan du Chêne, 1976; Jeannine Schumacker-Lambry & Chateauneuf, 1975; Lucy Costa & Downie, 1976) caractéristique au Thanétien.

VI. ASSOCIATIONS DES DINOFLAGELLÉS CARACTÉRISTIQUES DU CAMPANIEN SUPÉRIEUR?, MAASTRICHTIEN, DANO-MONTIEN ET THANÉTIEN DES COUCHES DE HANGU (ET DE RUNCU)

Les résultats obtenus jusqu'à présent nous portent à faire quelques observations sur les traits caractéristiques des associations de dinoflagellés à partir du Campanien supérieur (?), Maastrichtien, Dano-Montien et Thanétien des couches de Hangu (et d'une façon tout à fait informative des couches de Runcu).

a) *Association à Deflandrea diebeli et Palaeocystodinium golzowense (Campanien supérieur? — Maastrichtien inférieur)*

Dans la partie supérieure des couches de Hangu inférieures de la vallée de l'Oanțu il y a une association de dinoflagellés à *Deflandrea diebeli* et *Palaeocystodinium golzowense*, qui comprend outre les espèces index qui débutent à ce niveau, *Isabelidinium cooksoniae*, *Areoligera* spp., *Spinidinium montanaensis*, *Dinogymnium* spp., *Palaeoperidinium pyrophorum*, *Phelodinium tricuspis*, *Spiniferites* spp., *Triblastula utinensis*.

D'après les données paléontologiques connues jusqu'à présent, la partie supérieure des couches de Hangu inférieures appartient au Campanien supérieur et au Maastrichtien, donc l'association avec *Deflandrea diebeli* et *Palaeocystodinium golzowense* serait caractéristique à cet intervalle stratigraphique. L'âge de cette association reste à être vérifié, par des études comparées avec le nannoplancton et les foraminifères.

Nous ne savons pas quelle est l'association des dinoflagellés inférieure au point de vue stratigraphique à l'association avec *Deflandrea diebeli* et *Palaeocystodinium golzowense* — les dinoflagellés de la partie inférieure des couches de Hangu inférieures n'étant pas encore étudiés.

Institutul Geologic al României

L'association supèrieure à celle à *Deflandrea diebeli* et *Palaeocystodinium golzowense* serait celle à *Isabelidinium druggi*.

b) *Association à Isabelidinium druggi (Maastrichtien supérieur terminal ? = zone avec Abatomphalus mayaroensis ?)*

Ce type d'association à *Isabelidinium druggi* — sans *Deflandrea striata* et *Trithirodinium evitti* — qui comprend outre l'espèce index, *Areoligera* spp., *Cannosphaeropsis utinensis*, *Deflandrea diebeli*, *Cordosphaeridium fibrospinosum*, *Hystrichosphaeropsis ovum*, *H. quasicribrata*, *Hystrichokolpoma bulbosa*, *Palaeoperidinium pyrophorum*, *Spiniferites wetzeli*, *Spiniferites* spp., cf. *Lejeunia* sp. a été trouvée dans l'affleurement des couches de Hangu (inférieures ?) de la chaussée Bicaz-Potoci. A ce niveau *Isabelidinium cooksonia* et *Spinidinium montanaensis* n'apparaissent plus. L'âge de cette association reste encore à être vérifié.

L'association à *Isabelidinium druggi* semble succéder dans l'échelle stratigraphique à l'association avec *Deflandrea diebeli* et *Palaeocystodinium golzowense*.

L'association supérieure à celle à *Isabelidinium druggi* semble être celle à *Trithirodinium evitti* et *Deflandrea striata*, qui indique le Dano-Montien.

c) *Association à Trithirodinium evitti et Deflandrea striata (Dano-Montien ; ?zone à Subbotina pseudolloides et Globigerina daubjergensis = ? zone à Nodellum velascoense, Hormosina ovullum et Rzehakina epigona)*

Dans les derniers mètres des couches de Hangu inférieures, la partie basale des couches de Hangu supérieures et la partie basale des couches de Runcu il y a une association de dinoflagellés à *Trithirodinium evitti* et *Deflandrea striata*, qui outre les espèces index comprend *Thalassiphora pelagica*, *Isabelidinium druggi*, *Areoligera* spp., *Cordosphaeridium inodes*, *C. fibrospinosum-filosum*, *C. latispinosum*, *Senoniasphaera inornata*, *Deflandrea diebeli*, *Palaeocystodinium golzowense*, *P. australinum*, *Spiniferites cornutus*, *Lanternosphaeridium axiale*, *Spiniferites* spp., cf. *Carpatella cornuta*, cf. *Danaea mutabilis*, *Palaeoperidinium pyrophorum*, *Duosphaeridium rugosum*, *Hystrichosphaeropsis ovum*, *H. quasicribrata*, *Alisocysta circumtabulata*. La présence de *Deflandrea speciosa* rencontrée dans cette association dans quelques niveaux de la vallée de Podul-Oantu reste a être vérifié (contamination ?, espèce ou sous-espèce différente ?).

L'âge de l'association suivant les foraminifères trouvés dans ces dépôts — *Subbotina triloculinoides*, *Subb. pseudobulloides*, *Subb. moskvini*, *Subb. trivialis*, *Subb. varianta*, *Anomalina danica* (base des couches de Runcu), *Rzehakina epigona*, *Rzehakina fissistomata*, *Globorotalia pseudobulloides* (couches de Hangu supérieures) est dano-montien.

L'association de dinoflagellés supérieure à celle à *T. evitti* et *D. striata* est celle avec *D. speciosa* et *D.* cf. *oebisfeldensis*.

L'association de dinoflagellés inférieure à celle *T. evitti* et *D. striata* est celle à *Isabelidinium cretaceum*.

Institutul Geologic al României

d) *Association à Deflandrea speciosa et Deflandrea cf. oebisfeldensis (Thanétien; = zone à Rzehakina fissistomata = zone à Morozovella angulata + Subb. triloculinoides)*

Dans les couches de Hangu supérieures (vallée de Varniţa, vallée de Podul-Oanţu) et dans la partie supérieure des couches de Runcu (vallée de Cuejdiu) il y a une association de dinoflagellés à *Deflandrea speciosa* et *Deflandrea* cf. *oebisfeldensis* qui comprend outre les espèces index qui font leur apparition à ce niveau *(Deflandrea speciosa* pourrait débuter dans la zone inferieure à *T. evitti* et *D. striata*, voir plus-haut), *Deflandrea diebeli*, *Areoligera* spp., *Trithirodinium evitti* (très rare, il disparaît à ce niveau), *Cordosphaeridium inodes*, *Palaeocystodinium golzowense*, *Cordosphaeridium fibrospinosum-filosum*, *Duosphaeridium rugosum*, *Hystrichosphaeropsis ovum*, *H. quasicribrata*, *Senoniasphaera inornata*, *Lanternosphaeridium axiale*, *Spiniferites cornutus*, *S. wetzeli*, *Spiniferites* spp.

L'âge de l'association est donné par les zones de foraminifères agglutinants — *Rzehakina fissistomata* — et planctoniques — *Morozovella angulata* et *Subbotina triloculinoides*.

L'association inférieure à celle à *Deflandrea speciosa* et *Deflandrea* cf. *oebisfeldensis*, est celle à *T. evitti* et *D. striata*.

L'association supérieure à celle à *Deflandrea speciosa* et *Deflandrea* cf. *oebisfeldensis* est, d'après les données connues, celle à *Wetzeliella hyperacantha;* nous n'avons pas encore trouvé jusqu'à présent cette asociation dans les couches de Hangu.

VII. CORRÉLATIONS ET CONCLUSIONS

Les recherches — à titre préliminaire — sur les dinoflagellés des couches de Hangu, de la partie Nord de la zone du Flysch des Carpates Orientales, ont complété les connaissances sur le contenu en phytoplancton de ces dépôts à partir desquelles on peut faire des corrélations et tirer quelques conclusions.

— La partie supérieure des couches de Hangu inférieures (= couches à inocérames) de la vallée Oanţu-Pîngăraţi comprend une association de dinoflagellés caractérisée par l'existence des espèces *Deflandrea diebeli*, *Isabelidinium cooksoniae*, *Spinidinium montanaensis* (à la partie inférieure), *Palaeoperidinium pyrophorum*, *Palaeocystodinium golzowense*, *Triblastula utinensis* (à la partie supérieure), qui indiquent pour cet intervalle stratigraphique l'appartenance au Campanien supérieur — avec réserves — pour la base de la succession; et pour la plus grande partie des dépôts le Maastrichtien.

— La partie terminale — les derniers mètres — des couches de Hangu inférieures du ruisseau de Podul, affluent de la vallée Oanţu, contient une association de dinoflagellés qui comprend *Deflandrea speciosa* (?), *Deflandrea striata*, *Trithirodinium evitti*, *Senoniasphaera inornata*, *Cordosphaeridium fibrospinosum-filosum*, qui appartient probablement au Dano-Montien. De même, une association à *Isabelidinium druggi* et *D. striata* a été rencontrée dans les derniers mètres des couches de

Institutul Geologic al României

Hangu inférieures du ruisseau Varnița-Voroneț, qui appartiennent probablement toujours au Dano-Montien.

— Dans un affleurement de couches de Hangu (inférieures?) de la chaussée Bicaz-Potoci on a identifié un niveau contenant une association de dinoflagellés à *Isabelidinium druggi*, *Deflandrea diebeli*, *Cannosphaeropsis utinensis*, *Cordosphaeridium inodes*, *C. fibrospinosum-filosum*, qui indique la partie terminale du Maastrichtien. L'association à *Isabelidinium druggi* peut-être corrélée à celle de la Marca Shale, Upper Moreno Formation appartenant au Maastrichtien terminal (Drugg, 1967), et à la partie terminale du Maastrichtien supérieur du Danemark? (Stevns Klint; Wilson, 1971; Hansen, 1977).

— La base des couches de Runcu — le Dano-Montien des couches de Runcu — contient une association des dinoflagellés caractérisée par les espèces *Isabelidinium druggi*, *Deflandrea striata*, *Deflandrea diebeli*, *Palaeoperidinium pyrophorum*, *Cordosphaeridium fibrospinosum-filosum*, *Hystrichosphaeropsis ovum*.

— Dans les couches de Hangu supérieures (= couches de Putna = couches de Izvor) du ruisseau Varnița-Voroneț on a identifié un niveau contenant une association de dinoflagellés caractérisée par l'existence des espèces *Deflandrea speciosa*, *Spiniferites cornutus*, *Thalassiphora pelagica*, *Hystrichosphaeropsis ovum*, *Cordosphaeridium fibrospinosum-filosum*, qui indique le Thanétien.

— Dans la partie inférieure des couches de Hangu supérieures du ruisseau Podul-Oanțu il y a une association de dinoflagellés caractérisée par les espèces *Trithirodinium evitti*, *Deflandrea striata*, *Deflandrea speciosa*, *Thalassiphora pelagica*, *Cordosphaeridium fibrospinosum-filosum*, *C. inodes*, *Senoniasphaera inornata*, *Alisocysta circumtabulata*, *Hystrichokolpoma bulbosa*, qui pourraît appartenir au Dano-Montien.

— Dans la partie supérieure de la moitié inférieure des couches de Hangu supérieures du ruisseau Podul-Oanțu, l'association des dinoflagellés est caracterisée par les espèces *Deflandrea speciosa*, *D.* cf. *oebisfeldensis*, cf. *Isabelidinium conoratum*, et l'espèce *Trithirodinium* devient fort rare jusqu'à la disparition, la microflore indiquant le Thanétien.

— L'association de dinoflagellés à *Deflandrea speciosa* des couches de Hangu supérieures du ruisseau de Varnița-Voroneț et celle de la partie supérieure de la moitié inférieure des couches de Hangu supérieures du ruisseau de Podul-Oanțu, peut être corrélée avec la zone à *Deflandrea speciosa*, mise en évidence dans le Thanétien de la base du parastratotype de l'Illerdien de Campo — Espagne (Caro, 1973), les marnes de Gelinden — le Herrsien — de Belgique (Jeanine Schumacker-Lambry & Chateauneuf, 1975), de Voirons, Haute-Savoie — France (Jan du Chêne, Gorin & Van Stuijvenberg, 1975) le flysch de la région de Fayaux, Gurnigel, Suisse (Van Stuijvenberg, Morel & Jan du Chêne, 1976), Thanet Sands et le Paléocène d'Allemagne (Lucy Costa & Downie, 1976), confirmant ainsi l'existence du Thanétien dans les couches de Hangu supérieures.

— L'association de dinoflagellés de la partie terminale des couches de Hangu inférieures du ruisseau de Podul-Oanțu et celle de la partie

Institutul Geologic al României

basale des couches de Hangu supérieures de la même vallée, à *Trithirodinium evitti*, *Deflandrea striata* et *Deflandrea speciosa* (?) peut être corrélée avec celle du Dano-Montien du Danemark (Hansen, 1977), avec la zone à *Deflandrea striata* du flysch de la région de Fayaux, Gurnigel, Suisse (Van Stuijvenberg, Morel & Jan du Chêne, 1976) et avec le Dano-Montien de la base des couches de Runcu de Cuejdiu. L'attribution de ces dépôts au Dano-Montien se fait avec reserves parce que les espèces *D. striata* et *T. evitti* apparaissent ensemble avec *D. speciosa*, fait qui ne concorde pas avec les situations des régions citées où *D. speciosa* apparaît dans l'échelle stratigraphique plus haut que *D. striata* et *T. evitti*. Ce fait peut être interprété comme un remaniement intraformationel des espèces dano-montiennes, chose qui ne semble pas être soutenue par l'état bon de conservation des exemplaires et le grand nombre de ceux-ci, soit, comme une co-existence sur un intervalle stratigraphique réduit des espèces *D. striata*, *T. evitti*, *D. speciosa* (fait qui parraît être en quelque sorte en concordance avec la mise en synonymie des espèces *D. striata* avec *D. speciosa* (Caro, 1973); soit à la présence d'une sous-espèce différente de *D. speciosa*.

— Une image sur la composition des associations de dinoflagellés caractéristiques du Campanien supérieur (?), Maastrichtien, Dano-Montien et Thanétien des couches de Hangu (et partiellement de ceux de Runcu) a pu être formée. Pour l'intervalle Campanien supérieur (?) — Maastrichtien, l'association à *Deflandrea diebeli* et *Palaeocystodinium golzowense* est caractéristique. Le Maastrichtien supérieur terminal (?) est caracterisé par l'association à *Isabelidinium druggi?*. Le Dano-Montien est caractérisé par l'association à *Deflandrea striata* et *Trithirodinium evitti*, et le Thanétien par l'association à *Deflandrea speciosa* et *D.* cf. *oebisfeldensis*. Ces associations de dinoflagellés caractéristiques pourront servir à l'avenir pour la biozonation, à partir des données palynologiques des dépôts de la limite Crétacé supérieur/ Paléocène.

BIBLIOGRAPHIE

Alexandrescu Gr., Şoigan P. (1963) Observaţii geologice în bazinul văii Largului (Carpaţii Orientali). *Com. Acad. R.P.R.*, XII, 8, Bucureşti.

— (1971) Studiul flişului cretacic intern şi extern între valea Bistricioarei şi valea Moldovei. Rez. Teză de Doctorat. Univ. Bucureşti.

Atanasiu I. (1943) Les faciès du flysch marginal dans la partie moyenne des Carpates moldaves. *Ann. Inst. Geol. Roum.*, XXII, Bucureşti.

Athanasiu S., Macovei G., Atanasiu I. (1927) La zone marginale du Flysch dans la partie inférieure du bassin de la Bistricioara. *Assoc. Avance Geol. Carpat. — Balc. Guide.* Bucarest.

Balteş N. (1971) Stadiul actual al cercetărilor palinologice asupra formaţiunilor cretacice şi terţiare de interes petrolier din România. În vol. : „Progrese în Palinologia românească". Ed. Acad. R. S. România, 155—162, Bucureşti.

Institutul Geologic al României

— Cosma Viorica, Lebenzon C., Munteanu Zorela (1975) Sur le contenu micropaléontologique du Tertiaire inférieur sous faciès de Tarcău-Fusaru, entre les rivières Bistrița et Trotuș. *Guide du 14-th European Micropaleontological Colloquium*, 129—133, Inst. Geol. Geofiz. București.

Băncilă I. (1955) Paleogenul zonei mediane a Flișului. *Bull. Șt. al Acad. R.P.R.*, VII, 4,

— (1958) Geologia Carpaților Orientali. Ed. Științifică. București.

Bratu Elena, Alexandrescu Gr. (1970) Date stratigrafice și micropaleontologice asupra stratelor de Hangu și a stratelor de Straja în valea Bistriței (Carpații Orientali). *Studii și Cercet. de Geol.*, 15, 2, București.

— (1975) Biozones du Paléogène à Lăicăi (vallée de la Dîmbovița). *Guide du 14-th European Micropaleontological Colloquium*. 81—85, Inst. Geol. Geofiz. București.

— (1975a) Coupe du Maestrichtien à l'Oligocène inférieur dans le Flysch externe de Cuejdiu (Bassin de la Bistrița). *Guide du 14-th European Micropaleontological Colloquium*, 135—141, Inst. Geol. Geofiz., București.

Caro Y. (1973) Contribution à la conaissance des Dinoflagellés du Paléocène — Eocène inférieur des Pyrenées Orientales. *Revista Española de Micropaleontologia*, V, 2, 329—372, Madrid.

— Luterbacher H., Perch-Nielsen Katharina, Premoli-Silva Isabella, Riedel W. R., Sanfilippo Annika (1975) Zonations à l'aide de microfossiles pélagiques du Paléocène supérieur et de l'Eocène inférieur. *Bull. Soc. Geol. France* (7), 2, 125—148, Paris.

Corradini D. (1972) Non-calcareous microplankton from the Upper Cretaceous of the Northern Apennines. *Bolletino della Societa Paleontologica Italiana*, 11, 2, 119—197, Modena.

Costa Lucy, Downie C. (1976) The distribution of the dinoflagellate Wetzeliella in the Paleogene of North — Western Europe. *Paleontology*, 19, 4, 591—614, London.

Dicea O. (1974) Studiul geologic al regiunii Voroneț — Suha Mică — Plotonița. *St. tehn. și econ. Inst. Geol. ser. J.* 11, București.

Drugg W. S. (1967) Palynology of the Upper Moreno Formation (Late Cretaceous, Paleogene) Escarpado Canyon, California. *Palaeontographica* B, 120, 1—71, London.

Dumitrescu I. (1952) Studiul geologic al regiunii dintre Oituz și Coza. *An. Com. Geol.* XXIV, București.

Filimon T., Damian D. (1965) Geologia regiunii Bicaz — Piatra Neamț. *Bul. Soc. Șt. Naturale și Geografie*, III, București.

Hansen J. M. (1977) Dinoflagellate stratigraphy and echinoid distribution in Upper Maastrichtian and Danian deposits from Denmark. *Bull. Geol. Soc. Denmark*, 26, 1—26, Coopenhagen.

Harker S. D., Sarjeant W. A. S. (1975) The stratigraphic distribution of organic-walled dinoflagellate cysts in the Cretaceous and Tertiary. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 20, 4, 216—315, Amsterdam.

Harland R. (1977) Dinoflagellate cysts from the Bearpaw Formation (?Upper Campanian to Maastrichtian) of Montana. *Palaeontology*, 20, 1, 179—193, London.

Ionesi L. (1967) Sur la limite Crétacé-Paléogène dans le Flysch externe des Carpates Orientales. *Assoc. Geol. Carpato-Balcan., Stratigraphie*, Belgrade.

— Tocorjescu Maria (1969) Date microfaunistice asupra limitei Cretacic-Paleogen în flișul extern din bazinul văii Moldovei. *An. Univ. „Al. I. Cuza"*, sect. II, XIV, Jassy.

Institutul Geologic al României

Jan du Chêne R., Gorin G., Van Stuijvenberg J. (1975) Etude géologique et stratigraphique (palynologie et nannoflore calcaire) des Grès des Voirons, Paléogène de Haute-Savoie, France). Geologie Alpine, 51, 51–78, Grenoble.

Joja Th. (1952) Cercetări geologice între valea Bîşcei şi valea Agapiei. *An. Com. Geol.* XXIV, Bucureşti.

– (1955) Structura geologică a flişului dintre Cracăul alb şi Cracăul negru. *D. S. Inst. Geol.*, XXXIX, Bucureşti.

– Cosma Viorica, Dumitrescu Zorela (1963) Orizonturile flişului extern dintre Suceava şi Sucevita şi conţinutul lor micropaleontologic. *Asoc. Geol. Carpato-Balcan.*, III, 1, Bucureşti.

– Chiriac M. (1964) Asupra prezenţei unor amoniţi în stratele de Hangu din flişul extern de la Putna. *Stud. şi Cerc. de Geol.* 9, 1, Bucureşti.

Kjellstrom G. (1973) Maastrichtian Microplankton from the Höllviken Borehole No. 1 in Scania, Southern Sweden. Sveriges Geologiska Undersökning, C, 688, Ars. 67, 8, 1–56, Stockholm.

Macovei G., Atanasiu I. (1925) Structura geologică a văii Bistriţa între Răpciuni şi Pîngăraţi. *D. S. Inst. Geol. Rom.*, VIII, Bucureşti.

Malloy R. E. (1972) An Upper Cretaceous Dinoflagellate cyst lineage from Gabon, West Africa. Geoscience and Man IV, 1, 57–65, Baton Rouge.

Morgenroth P. (1968) Zur Kenntnis der Dinoflagellaten und Hystrichosphaeridien des Danian. *Geol. Jb.*, 86, 533–578, Hannover.

Olaru L. (1975) Cercetări asupra distribuţiei stratigrafice a microflorei în flişul paleogen dintre Bistriţa şi Trotuş. Rezumatul tezei de Doctorat, 1–25, Univ. „Al. I. Cuza", Iaşi.

Olteanu C. (1958) Revizuiri geologice la Sud de valea Bistriţei. *D. S. Com. Geol.*, XXXVII, Bucureşti.

Riedel W. (1974) New forms of organic-walled microplankton from an upper Cretaceous assemblage in Southern Spain. *Revista Española de Micropaleontologia*, VI, 3, 347–366, Madrid.

Săndulescu Ion Jana (1975) Microbiostratigraphie, associations et zones a foraminifères du Crétacé du flysch externe des Carpates Orientales (Roumanie). *Revista Espanola de Micropaleontologia*, VII, 1, 99–111, Madrid.

Sarjeant W. A. S. (1974) Fossil and Living Dinoflagellates. *Academic Press*, 1–179, London and New-York.

Schumacker-Lambry Jeannine, Chateauneuf J. -J. (1976) Dinoflagellés et Acritarches des marnes heersiennes de Gelinden (Base du Landenien, Paléocène, Belgique). *Review of Palaeobotany and Palynology*, 21, 267–294, Amsterdam.

Ştefan P. (1974) Asupra prezenţei lui Inoceramus tuberculatus Woods în stratele cu inocerami din flişul extern. *Anal. Şt. ale Univ. „Al. I. Cuza", b, Geol.*, XX, Iaşi.

Stover L. E. (1974) Palaeocene and Eocene species of Deflandrea (Dinophyceae) in Victorian coastal and offshore basins, Australia. *Geol. Soc. Australia Spec. Pubs.* 4, 167–188, Canberra.

– Evitt W. R. (1978) Analyses of Pre-Pleistocene Organicwalled Dinoflagellates. Stanford University Publications, XV, 1–300, Stanford.

Turculeţ I. (1972) Inoceramus inconstans Woods emend. Andert, în stratele cu inocerami de la Pîngăraţi (Unitatea de Tarcău). *Lucrările Staţiunii de Cercet. biol., geol., şi geogr. „Stejarul – Pîngăraţi"*. Piatra-Neamţ.

Institutul Geologic al României

Van Stuijvenberg J., Morel R., Jan du Chêne R. (1976) Contribution à l'étude du flysch de la région des Fayaux (Préalpes externes vaudoises). *Eclogae geol. Helv.* 69/2, 309/326, Bâle.

Wilson G. L. (1971) Observations on European late Cretaceous dinoflagellate cysts. *Proc. II-nd plankt. Conf. Roma* (1970), 1259–1275, Roma.

EXPLICATION DES PLANCHES

Planche III

Fig. 1. – *Alisocysta circumtabulata* (Drugg) Stover & Evitt, 1978. Dano-Montien?, couches de Hangu supérieures, vallée de Podul. Lame 223A/1 ; 14/123 ; 40μ, f. 618.

Fig. 2. – cf. *Danaea mutabilis* Morgenroth, 1968 Dano-Montien?, couches de Hangu supérieures, ruisseau de Podul. Lame 229A/2 ; 4, 5/105 ; 125μ, f. 618.

Fig. 3. – cf. *Batiacasphaera* sp. Dano-Montien?, couches de Hangu supérieures, ruisseau de Podul. Lame 220/2 ; 3/113, 1 ; 48μ, f. 620.

Fig. 4. – *Achomosphaera ramulifera* (Deflandrea) Evitt, 1963. Thanétien, couches de Hangu supérieures vallée de Podul. Lame 7922/4 ; 11,5/89,1 ; 125μ, f. 650.

Tous les exemplaires figurés se trouvent dans la collection du laboratoire de Palynologie de l'Institut de Géologie et Géophysique. Les coordonnées des dinoflagellés ont été prises au microscope Zeiss-Amplival 150311.

Planche IV

Fig. 1. – *Spiniferites cornutus* (Gerlach) Sarjeant, 1970. Dano-Montien?, couches de Hangu supérieures, ruisseau de Podul. Lame 223A/1 ; 16,8/123 ; 88μ, f. 618.

Fig. 2. – *Spiniferites cornutus* (Gerlach) Sarjeant, 1970. Thanétien, couches de Hangu supérieures, ruisseau de Podul. Lame 7922/18 ; 9,8/114,2 ; 100μ, f. 280.

Fig. 3–4. – cf. *Carpatella cornuta* Grigorovici, 1969. Thanétien, couches de Hangu supérieures, ruisseau de Podul. Lame 293A/1 ; 8,3/93 ; 110μ, f. 621.

Planche V

Fig. 1. – *Deflandrea speciosa* Alberti, 1959 Dano-Montien?, couches de Hangu supérieures, vallée de Podul. Lame 223A/6 ; 2/108,5 ; 100μ, f. 616.

Fig. 2. – *Deflandrea diebeli* Alberti, 1959 Maastrichtien supérieur, couches de Hangu (inférieures?), chaussée Bicaz-Potoci. Lame 7897/64 ; 13/104,1 ; 188μ, f. 282.

Fig. 3. – *Spiniferites?* sp. 1. Dano-Montien, couches de Runcu, vallée de Cuejdiu. Lame 7934/12 ; 15/99 ; 100μ, f. 621.

Fig. 4. – Dinoflagellé non-identifié. Thanétien, couches de Hangu supérieures, ruisseau de Podul. Lame 7922/10 ; 8,3/108,1 ; 90μ, f. 280.

Planche VI

Fig. 1. – *Deflandrea speciosa* Alberti, 1959. Dano-Montien?, couches de Hangu inférieures ruisseau de Podul. Lame 311/1 ; 14,1/111,1 ; 125μ, f. 622.

Institutul Geologic al României

Fig. 2–3. – *Deflandrea striata* Drugg, 1967. Dano-Montien, couches de Runcu, vallée de Cuejdiu. Lame 7934/9 ; 22/122,3 ; 105μ, f. 621.

Fig. 4. – *Deflandrea speciosa* Alberti, 1959. Dano-Montien ?, couches de Hangu supérieures, ruisseau de Podul. Lame 219A/2 ; 15,6/113,2 ; 155μ, f. 624.

Planche VII

Fig. 1, 3. – *Deflandres striata* Drugg, 1967. Dano-Montien ?, couches de Hangu inférieures, ruisseau de Podul. Lame 296A/1 ; 7,2/99,2 ; 125μ, f. 614.

Fig. 2. – *Isabelidinium druggi* (Stover) Lentin & Williams, 1977. Dano-Montien, couches de Runcu, vallée de Cuejdiu. Lame 7934/13 ; 5,5/114 ; 120μ, f. 621.

Fig. 4. – *Trithirodinium evitti* Drugg, 1967. Dano-Montien ?, couches de Hangu supérieures, ruisseau de Podul. Lame 223A/6 ; 8,3/96,2 ; 83μ, f. 615.

Planche VIII

Fig. 1–2. – *Trithirodinium evitti* Drugg, 1967. Dano-Montien ?, couches de Hangu supérieures, ruisseau de Podul. Lame 223A/2 ; 3,6/114,9 ; 70μ, f. 615.

Fig. 3. – *Trithirodinium evitti* Drugg, 1967. Dano-Montien ?, couches de Hangu supérieures, ruisseau de Podul. Lame 223A/1 ; 16/95,9 ; 70μ, f. 615.

Fig. 4. – *Deflandrea* cf. *oebisfeldensis* Alberti, 1959. Thanétien, couches de Hangu supérieures, ruisseau de Podul.

Fig. 5. – *Palaeocystodinium golzowense* Alberti, 1961. Dano-Montien ?, couches de Hangu supérieures, ruisseau de Podul. Lame 223A/2 ; 6,6/113 ; 179μ, f. 618.

Fig. 6. – *Palaeocystodinium golzowense* Alberti, 1961. Dano-Montien, couches de Hangu supérieures, ruisseau de Podul. Lame 223A/3 ; 14,2/112,3 ; 213μ, f. 618.

Planche IX

Fig. 1. – *Deflandrea speciosa* Alberti, 1959. Dano-Montien ?, couches de Hangu supérieures, ruisseau de Podul. Lame 223A/3 ; 15,5/95,8 ; 105μ, f. 618.

Fig. 2. – *Isabelidinium cooksoniae* (Alberti) Lentin & Williams, 1977. Campanien supérieur ?, – Maastrichtien, couches de Hangu inférieures, vallée de l'Oanţu. Lame 7881/9 ; 14/107,8 ; 93μ, f. 292.

Fig. 3. – cf. *Isabelidinium conorata* (Stover) Lentin & Williams, 1977. Thanétien, couches de Hangu supérieures, ruisseau de Podul. Lame 218/7 ; 15/93 ; 113μ, f. 619.

Fig. 4. – *Hystrichosphaeropsis ovum* Deflandre, 1935. Thanétien, couches de Hangu supérieures, vallée de Varniţa. Lame 7912/12 ; 13,8/99,9 ; 63μ, 624.

Planche X

Fig. 1, 4. – *Palaeocystodinium australinum* (Cookson) Lentin & Williams, 1976. Thanétien, couches de Hangu supérieures, ruisseau de Podul. Lame 218/5 ; 18,2/96,6 ; 175μ, f. 616.

Fig. 2. – cf. *Isabelidinium conorata* (Stover) Lentin & Williams, 1977. Thanétien, couches de Hangu supérieures, ruisseau de Podul. Lame 7922/71 ; 11/114 ; 105μ, f. 288.

Fig. 3. – *Palaeocystodinium golzowense* Alberti, 1961. Dano-Montien ?, couches de Hangu supérieures, ruisseau de Podul. Lame 223A/5 ; 16/94,2 ; 165μ, f. 617.

Institutul Geologic al României

Fig. 5. — *Spinidinium montanaensis* (Harland) Lentin & Williams, 1977. Campanien supérieur? — Maastrichtien, couches de Hangu inférieures, vallée de l'Oanțu. Lame 7881/2; 19,5/113,1; 63 μ, f. 623.

Planche XI

Fig. 1. — *Hystrichosphaeropsis quasicribrata* (O. Wetzel) Gocht, 1976. Dano-Montien, couches de Runcu, vallée de Cuejdiu. Lame 7934/8; 14/97,9; 104μ, f. 621.

Fig. 2. — *Hystrichosphaeropsis quasicribrata* (O. Wetzel) Gocht, 1976. Thanétien, couches de Hangu supérieures, vallée de Varnița. Lame 7912/14; 10,7/101,5; 100μ, f. 624.

Fig. 3. — *Spinidinium montanaensis* (Harland) Lentin & Williams, 1977. Campanien supérieur? — Maastrichtien, couches de Hangu inférieures, vallée de l'Oanțu. Lame 7881/1; 8/114,3; 66μ, f. 623.

Fig. 4–5. — *Palaeoperidinium pyrophorum* (Ehrenberg) Deflandre, 1935 emend. Sarjeant, 1967. Dano-Montien, couches de Runcu, vallée de Cuejdiu. Lame 7934/11; 16,2/102,2; 104μ, f. 621.

Planche XII

Fig. 1. — *Triblastula utinensis* O. Wetzel, 1933. Maastrichtien, couches de Hangu inférieures, ruisseau de Podul. Lame 300A/3; 20/108,1; 113μ, f. 623.

Fig. 2. — *Thalassiphora pelagica* Eisenack & Gocht, 1960. Dano-Montien?, couches de Hangu supérieures, ruisseau de Podul. Lame 223A/9; 5,6/111,4; 170μ, f. 615.

Fig. 3. — *Palaeocystodinium golzowense* Alberti, 1961. Thanétien, couches de Hangu supérieures, ruisseau de Podul. Lame 218/7; 17/112,2; 200μ, f. 619.

Fig. 4. — *Hystrichokolpoma bulbosa* (Ehrenberg) Morgenroth, 1968. Thanétien, couches de Hangu supérieures, ruisseau de Podul. Lame 218A/7; 23/108, 5; 80μ, f. 619.

Fig. 5. — *Thalassiphora pelagica* Eisenack & Gocht, 1960. Thanétien, couches de Hangu supérieures, ruisseau de Podul. Lame 218A/7; 4,3/115,2; 140μ, f. 619.

Planche XIII

Fig. 1. — *Cordosphaeridium latispinosum* Davey & Williams, 1966. Dano-Montien?, couches de Hangu supérieures, ruisseau de Podul. Lame 229A/20; 16/119,8; 125μ, f. 618.

Fig. 2. — *Cordosphaeridium fibrospinosum* Davey & Williams, 1966. Dano-Montien?, couches de Hangu supérieures, ruisseau de Podul. Lame 223A/5; 9/105,6; 123μ, f. 617.

Fig. 3. — *Lanternosphaeridium* sp. Thanétien, couches de Hangu supérieures, ruisseau de Podul. Lame 216/7; 14,4/111,2; 113, f. 620.

Fig. 4. — cf. *Cordosphaeridium microtriaina* (Klumpp) Eisenack, 1963. Thanétien, couches de Hangu supérieures, ruisseau de Podul. Lame 7922/84; 6,8/95,8; 105μ, f. 288.

Planche XIV

Fig. 1. — *Senoniasphaera inornata* (Drugg) Stover & Evitt, 1978. Dano-Montien?, couches de Hangu supérieures, ruisseau de Podul. Lame 123A/6; 19,2/94,2; 118μ, f. 616.

Institutul Geologic al României

Fig. 2. — *Cordosphaeridium inodes* (K l u m p p) E i s e n a c k, 1963. Thanétien, couches de Hangu supérieures, ruisseau de Podul. Lame 218A/7 ; 19/115,9 ; 93μ, f. 619.

Fig. 3. — *Phelodinium tricuspis* (O. W e t z e l) S t o v e r & E v i t t, 1978. Dano-Montien ?, couches de Hangu inférieures, ruisseau de Podul. Lame 296/4 ; 3/103,9 ; 113μ, f. 614.

Fig. 4. — cf. *Lejeunia* sp. Thanétien, couches de Hangu supérieures, ruisseau de Podul. Lame 7921/5 ; 12/113,8 ; 80μ, f. 288.

Planche XV

Fig. 1. — *Glaphrocysta* cf. *pastielsi* (D e f l a n d r e & C o o k s o n) S t o v e r & E v i t t 1978. Thanétien, couches de Hangu supérieures, ruisseau de Varniţa. Lame 7912/8 ; 17,2/118,5 ; 88μ, f. 287.

Fig. 2. — *Polysphaeridium* sp. Thanétien, couches de Hangu supérieures, ruisseau de Podul. Lame 218A/7 ; 8,7/100,8 ; f. 619.

Fig. 3. — Dinoflagellé non-identifié. Dano-Montien ?, couches de Hangu supérieures, ruisseau de Podul. Lame 214/1 ; 18,5/121 ; 58μ, f. 620.

Fig. 4. — *Adnatosphaeridium* sp. Dano-Montien, couches de Runcu, vallée de Cuejdiu, Lame 7934/2 ; 14,4/113,1 ; 113μ, f. 293.

Planche XVI

Fig. 1. — *Dinogymnium* cf. *alberti* C l a r k e & V e r d i e r, 1967. Campanien supérieur ? — Maastrichtien, couches de Hangu inférieures, vallée de l'Oanţu. Lame 7881/3 ; 7/103,9 ; 63μ, f. 623.

Fig. 2. — *Senoniasphaera inornata* (D r u g g) S t o v e r & E v i t t, 1978. Dano-Montien ?, couches de Hangu supérieures, ruisseau de Podul. Lame 223A/4 ; 21,4/95,1 ; 100μ, f. 617.

Fig. 3. — *Areoligera* sp. Thanétien, couches de Hangu supérieures, vallée de Varniţa. Lame 7912/9 ; 9/117,2 ; 118μ, f. 287.

Fig. 4. — *Duosphaeridium* cf. *rugosum* D r u g g, 1969. Thanétien, couches de Hangu supérieures, ruisseau de Podul. Lame 7922/65 ; 4,7/99 ; 100μ, f. 620.

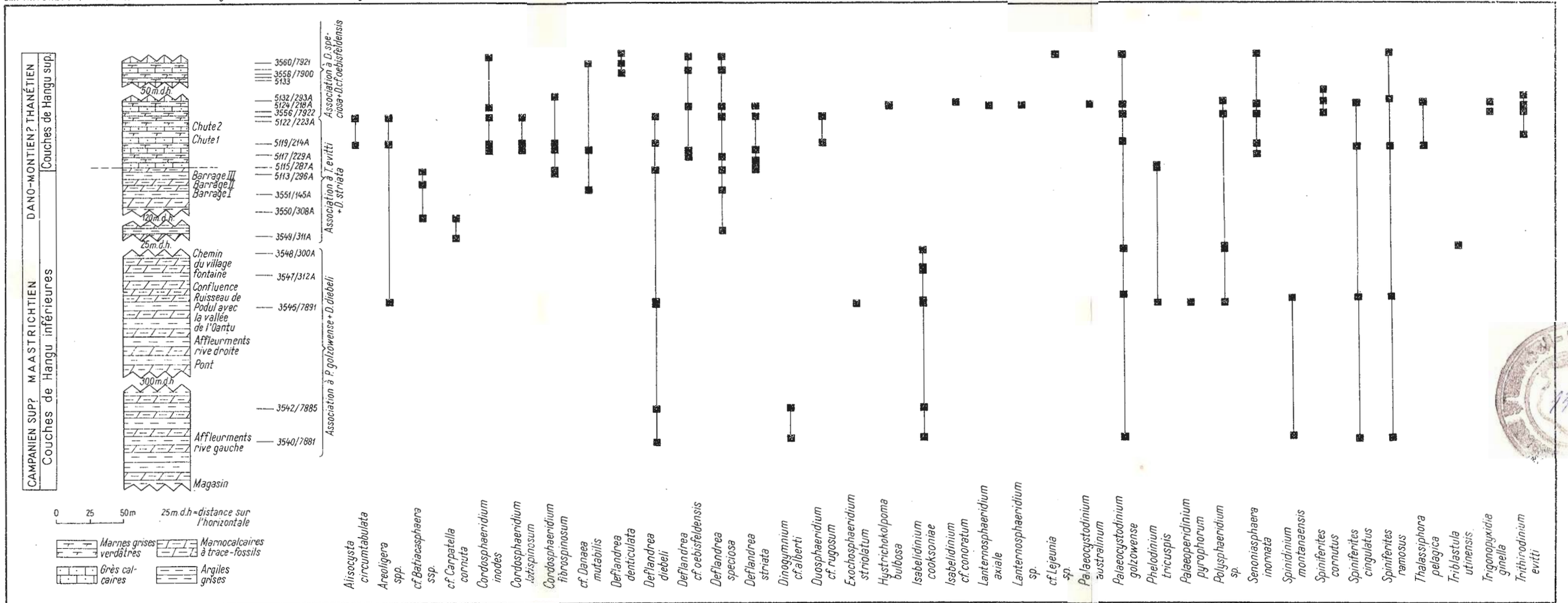
Fig. 5. — *Trigonopyxidia ginella* (C o o k s o n & E i s e n a c k) E i s e n a c k, 1961. Thanétien, couches de Hangu supérieures, ruisseau de Podul. Lame 218A/9 ; 9/112 ; 80μ f. 619.

Institutul Geologic al României

Institutul Geologic al României

DISTRIBUTION DES DINOFLAGELLÉS DANS LA PARTIE INFÉRIEURE DES COUCHES DE HANGU SUPÉRIEURES DU RUISSEAU DE PODUL

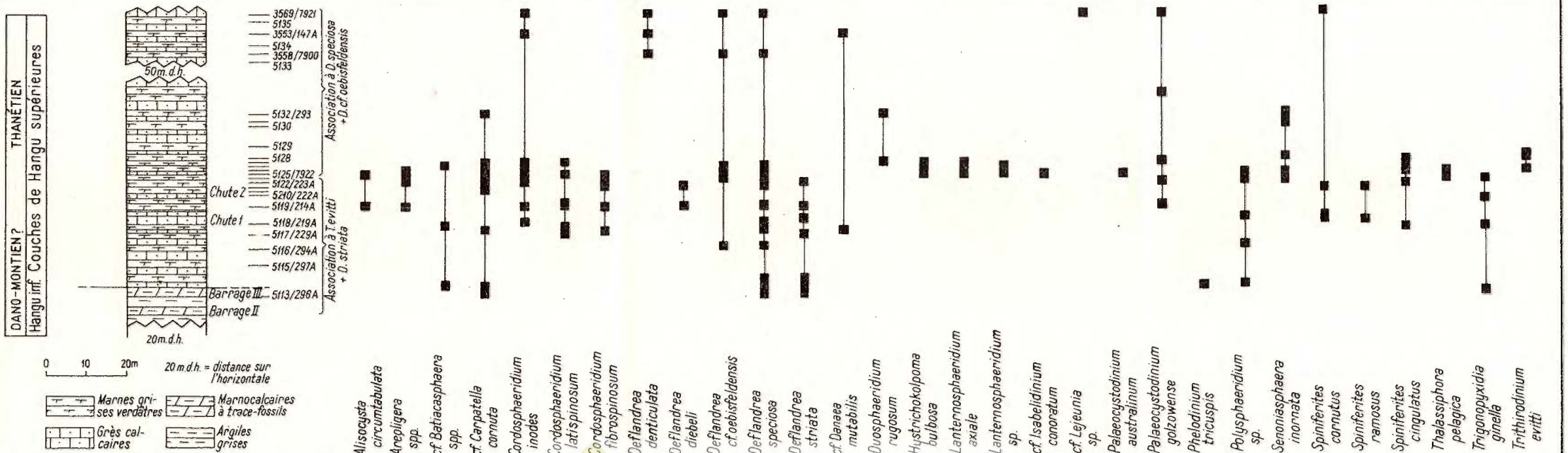
EM. ANTONESCU, GR. ALEXANDRESCU. Dinoflagellés des couches de Hangu



Imprim. Atel. Int. Geol. Geof.

Institutul Geologic al României

DONNÉES INFORMATIVES SUR LA DISTRIBUTION DES DINOFLAGELLÉS DANS LES COUCHES DE HANGU INFÉRIEURES ET SUPÉRIEURES DE LA VALLÉE DE L'OANȚU ET LE RUISSEAU DE PODUL



Institutul Geologic al României

Imprim. Atel. Inst. Geol. Geof.

D. S. Inst. geol. geofiz., vol. LXVI (1979). Pag. 95—101

3. PALEONTOLOGIE

PALEOBOTANICA

REVISION OF A MATERIAL OF ENGELHARDTIA LESCHENAULT EX BLUME (JUGLANDACEAE) FROM ROMANIA [1]

BY

RĂZVAN GIVULESCU [2]

Angyospermae. Fossil leaves. Floral involucres. Biogeography. Species. Revisions. Romania.

Sommaire

Révision d'un matériel d'Engelhardtia Leschenault ex Blume (Juglandaceae) décrit de R. S. de Roumanie. Dans cette étude, l'auteur fait une réexamination de tous les restes végétaux fossiles (impressions d'involucres et de feuilles), décrits de R. S. de Roumanie, susceptibles d'être encadrés au genre *Engelhardtia*. Les involucres florifères attribués jusqu'à présent aux diverses espèces du genre *Engelhardtia* appartiennent à l'espèce *E. macroptera* (Br.) Ung. Les empreintes foliaires nombreuses, attribuées aussi à d'autres genres, sont encadrées à l'espèce *E. orsbergensis* Jähnichen, Mai & Walther.

This paper is occasioned by the publication of a paper on the leaves and involucres of *Engelhardtia* from the European Tertiary (Jähnichen, Mai & Walther, 1977), with references to Romania, too. As these references are not always exact and sometimes incomplete, a revision of all the remains which could be assigned to the genus *Engelhardtia* was initiated. As a matter of fact, this paper continues the series of previous revision papers referring to different fossil genera from the Tertiary of Romania.

1. Involucres

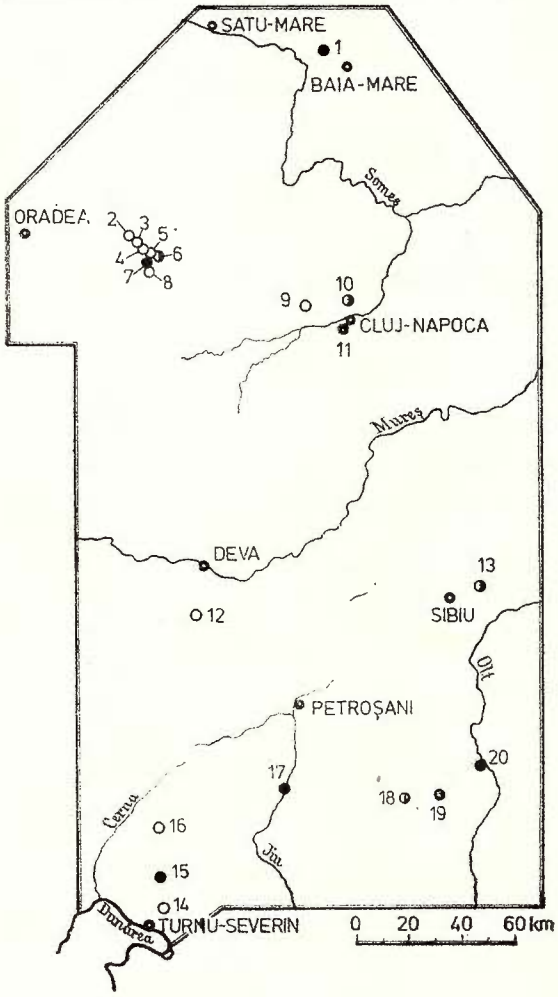
The fruit of *Engelhardtia* presents a trilobate involucre with clearly delimited lobes, with a more or less obovate shape, and a whole margin. Each lobe has a clear median rib, from which veins and veinlets start

[1] Received on 22 Mai 1978, accepted for publication on 16 June 1978, presented at the meeting on 2 February 1979.

[2] Institutul de Învățământ Superior, Baia Mare.

Institutul Geologic al României

under more or less acute or right angles, the former being anastomosed by arches at the edge of the lobes. Sometimes this anastomosis is achieved in such a manner that it gives the impression of a pair of lateral veins, parallel to the median one. At the basis of the lobes there is a small-sized



Occurence Map of Involucres and *Engelhardtia* Leaves from Romania.

Symbols : white circles — leaves ; black circles — involucres ; half circles — leaves and involucres. 1, Racșa ; 2, Gheghie ; 3, Ausșeu ; 4, Luncșoara ; 5, Borod ; 6, Cornițel ; 7, Delureni ; 8, Valea Neagră ; 9, Gîrbou ; 10, Coruș ; 11, Feleac ; 12, Hășdate ; 13, Daia ; 14, Pîrlagele ; 15, Bobaița ; 16, Rimești ; 17, Porceni ; 18, Slătioara ; 19, Pietrari ; 20, Muereasca de Sus.

nut, covered or not by a fourth, round-shaped lobe, which is usually missing.

Fossil involucres of *Engelhardtia*, presenting the above-mentioned features, occur in the whole Tertiary of the Northern hemisphere.

In Europe, they were initially described under the name of *Carpinus macroptera* (Brongniart, 1828). In 1851, Unger named the same material *C. producta* and in 1852 he described similar types as *C. grandis* and *C. oblonga*. The exact generic assignment of these remains was disco-

Institutul Geologic al României

vered later on. Saporta used the name *Engelhardtia* in 1863 *(E. decora)* and then in 1865, when he described Brongniart's and Unger's material under the name of *E. brongniarti*, a name used in the relevant literature in spite of the fact that in 1866 Unger re-named correctly the material of *Carpinus E. macroptera*. In 1957, Kirchleimer used the name *E. macroptera* (Brngt.) Ett., and in 1977 Jähnichen, Mai and Walther pointed out that the name of this taxon was *Engelhardtia macroptera* (Brongniart) Unger. They also mentioned that the whole material described under different specific names has to be reduced to the one mentioned above.

In Romania, the whole material was examined, except that from Porceni (Barbu, 1954). We arrived at the conclusion that, no matter the size and shape of the lobes, it belongs to a single taxon, the above-mentioned one. Therefore, we shall assign to this taxon the following material:

Involucres assigned to the taxon Engelhardtia macroptera (Brngt.) Ung.

1883. *E. brongniarti*, Staub 265, T. XVIII, Fig. 1, Feleac, Lower Sarmatian
1936. *E. brongniarti*, Barbu 374, Fig. 11, Muereasca de Sus, Eocene
1936. *E. producta*, Barbu 375, Fig. 12, Muereasca de Sus, Eocene
1954. *E. schlickumi*, Barbu 35, T. V., Fig. 6, Porceni, Sarmatian
1954. *E.schlickumi*, Barbu 35, T. V., Fig. 5, Pietrari, Sarmatian
1957. *E. brongniarti*, Givulescu 24, T. II, Fig. 6, T. XVI, Fig. 4, Cornițel, Pannon B—C
1957. *E. brongniarti*, Givulescu 388, Bobaița, Badenian
1961. *E. brongniarti*, Givulescu 339, T. XXVII, Fig. 10, Delureni, Upper Pannon E
1961. *Pseudoengelhardtia dacica*, Givulescu 339, T. XXVI, Figs. 3, 4, t. XXVIII, Fig. 7, Delureni, Upper Pannon E
1973. *E. brongniarti*, Sagatovici-Țicleanu 266, T. II, Fig. 3, T. V., Fig. 1, Racșa, Lower Pannon
1975. *E. macroptera*, Givulescu 72, T. II, Fig. 5, Daia, Lower Sarmatian
1978. *E. macroptera*, Țicleanu-Givulescu 136, T. I, Fig. 11, Coruș II, Upper Egerian

Unpublished

E. sp., Slătioara, Sarmatian

The type illustrated by Barbu (1954) on Plate V, Figure 7 (Porceni), which cannot be positively determined, does not belong to this taxon. Our list has to include another taxon, not illustrated or described coming from Slătioara and recorded in the collection of the Palaeontological Department of the University of Bucharest under the name of

Institutul Geologic al României

Engelhardtia sp. (Slătioara Lp. B. V—M. 0326), which in fact is a typical *E. brongniarti*.

The stratigraphic distribution of *Engelhardtia macroptera* involucres is considerable; however, it is not an exception in Europe: the first record is from the Upper Eocene of Kelc — Czechoslovakia (K n o b l o c h, 1974) and the last one from the Upper Pannonian of Rozsazentmárton — Hungary (P á l f a l v i, 1961). In Romania, this taxon occurs in the Upper Eocene (Muereasca de Sus) and the Upper Pannonian E (Delureni).

2. Leaves

The leaves attributed nowadays to the genus *Engelhardtia* on the basis of the cuticular analysis were assigned in the past to several genera, particularly to Australian and New Zealandian ones, then reduced to the genus *Myrica*, a comprehensive genus at a certain time.

Taking into account the above-mentioned considerations we re-examined the remains assigned to the genera: *Myrica*, *Rhus*, *Sapindus* in order to determine to what extent the previous generic determinations are precise; if our conclusion is not positive the material will be assigned to *Engelhardtia orsbergensis* (W e s s & W e b) J ä h n i c h e n, M a i & W a l t h e r — a name proposed for the leaves of *Engelhardtia*.

The leaves attributed, on the basis of the cuticular analysis, to the above-mentioned taxon, are compound-leaves, the leaflets being oval lanceolate or linear lanceolate, of variable size and leather-like texture. The tip is generally acute triangular, longer or shorter, the base attenuated or rounded, asymmetrical, the margin irregularly serrate, generally in the upper third. The main rib is obvious, the secondary ribs fine, more or less numerous, sometimes with intercalated ribs; the ribbing ends camptodromously, partly craspedodromously. When present, the petiole is not longer than 0.2 cm.

As in case of the involucres, we had the possibility to revise, based on an original material, a large number of specimens assigned to the genera *Myrica*, *Rhus*, *Sapindus*. We arrived at the conclusion the most of the material assigned to the above-mentioned genera is, in fact *Engelhardtia*. Therefore, we shall present below under the name of *Engelhardtia orsbergensis* the following fossil material:

Leaves assigned to the taxa E. orsbergensis (Wess. & Web.) Jähn., Mai & Walther

1936. *Rhus prisca*, J u n c u 26, Fig. 9, Hăşdate, Lower Sarmatian
1951. *Myrica lignitum*, G i v u l e s c u, Luncşoara, Lower Sarmatian
1954. *Sapindus pythii*, B a r b u 53, R. XII, Figs. 3, 4, Rimeşti, Slătioara, Lower Sarmatian
1957. *Rhus juglandogene*, G i v u l e s c u 66, T. VIII, Fig. 7, Corniţel, Pannon B—C

Institutul Geologic al României

1960. *Myrica lignitum*, Givulescu 38, T. II, Fig. 4, Gheghie, Lower Pannon
1962. *Rhus prisca*, Givulescu 155, T. XXXI, Fig. 145, 146, Valea Neagră, Pannon B—C
1962. *Myrica lignitum*, Givulescu 138, T. XXVI, Figs. 45, 48—51, 46 (?), Valea Neagră, Pannon B—C
1962. *Hakea banksiaeformis* (?), Givulescu 167, T. XXXIII, Fig. 185, Valea Neagră, Pannon B—C
1975. *Engelhardtia detecta*, Givulescu 72, T. I., Figs. 5—7, Daia, Lower Sarmatian
1975. *Myrica lignitum*, Stancu-Ţicleanu 193, Fig. 2 i, Pîrlagele, Badenian
1975. *Myrica longifolia*, Stancu-Ţicleanu, 193, T. I., Fig. 4, Pîrlagele, Badenian
1976. *Rhus juglandogene*, Petrescu-Mărgărit 212, T. X, Fig. 14, Gîrbou, Upper Eocene
1976. *Rhus* cf. *angustifolia*, Petrescu-Mărgărit 213, T. X., Fig. 10, Gîrbou, Upper Eocene
1976. *Rhus hydrophylla*, Petrescu-Mărgărit 213, T. V., Fig. 14, Gîrbou, Upper Eocene
1977. *Engelhardtia detecta*, Istocescu-Givulescu, Auşeu, Lower-Middle Sarmatian
1978. *Engelhardtia detecta*, Ţicleanu-Givulescu 136, T. I., Figs. 7—10, Coruş II, Upper Egerian

MS

Engelhardtia orsbergensis, Suraru, Suraru-Givulescu, Borod, Lower Sarmatian

As regards the range of the leaves, it is as wide as that of the involucres: Upper Eocene (Gîrbou) to Upper Pannonian E (Delureni). The leaves and involucres often occur together, although the former have been described under other generic names (see the map).

In Romania, the two types studied, the genus *Engelhardtia*, respectively, are to be found only in Transylvania and Oltenia. However, this distribution is not revealing as there are only few indications on the fossil flora of the Banat, Muntenia and Moldavia.

REFERENCES

Barbu I. Z. (1936) Flora fosilă de la Muereasca de Sus, Jud. Vîlcea. Acad. Rom. *Mem. secţ. şt.* III, 9, 363—384, Bucureşti.

— (1954) Flora fosilă din Terţiarul Olteniei. *An. Com. Geol.* 27, 1—71, Bucureşti.

Givulescu R. (1951) Flora fosilă de la Luncşoara (Jud. Bihor). Acad. R. P.R. fil. Cluj. *Stud. cerc. şt.* 2, 1—2, 108—125, Cluj.

Institutul Geologic al României

– (1957) Note paleobotanice (nota III a). Acad. R.P.R. fil. Cluj. *Stud. cerc. geol. geogr.* 8, 3–4, 381–386, Cluj.
– (1957) Flora pliocenică de la Cornițel. Acad. R.P.R. *Monogr. geol. paleont.* 3, 1–113, București.
– (1960) Neue Untersuchungen über die pflanzführenden Mergel von Gheghie (Bez. Oradea-Rumänien). *Acta. bot. Acad. Sc. Hung.* 6, 1, 35–44, Budapest.
– (1961) Die fossile Flora von Beznea (Bez. Oradea). *N. Jb. Geol. Paläont.* Abh. 113, 3, 327–350, Stuttgart.
– (1962) Die fossile Flora von Valea Neagră (Bez. Crișana–Rumänien). *Palaeontogr.* 110, B, 128–187, Stuttgart.
– (1975) Untersuchung einer Sammlung fossiler Pflanzen von Daia und Săcădat (Kr. Sibiu–Rumänien). Muz. Brukenthal, *Studii și comunic.* 19, 69–73, Sibiu.

Jähnichen H., Mai D.H.&Walther H.(1977) Blätter und Früchte von Engelhardtia Lesch. ex Bl. (Juglandaceae) aus dem europäischen tertiär. *Feddes Repert.* 88, 5–6, 323–363, Berlin.

Istocescu D., Givulescu R. (1977) Citeva plante fosile din Sarmațianul de la Ausșeu (Jud. Bihor). *D. S. Inst. geol. geofiz.*, 63, 3, 151–156, București.

Juncu A. (1936) Citeva plante fosile găsite în regiunea Hășdate, Județul Hunedoara. *Bul. soc. natur. Rom.* 8, 21–27, București.

Knobloch E. (1974) Der älteste Nachweis der Gattung Engelhardtia Leschen . ex Bl. (Juglandaceae) aus dem tschechoslowakischen Tertiär. *Cas. Moravs. Mus. geol.* 59, 83–85, Brno.

Pálfalvi I. (1961) Felsö Pannoniai növények Rudabányárol. *M. Földt. Int. évi jel.* 1957–58–rol, 417–426, Budapest.

Petrescu I., Mărgărit Gh., Mărgărit Maria (1976) Flora eocenă de la Gîrbou-Cluj. *D. S. Inst. geol. geofiz.*, 62, 3, 195–228, București.

Sagatovici Alexandra, Țicleanu N. (1973) Contribuții la studiul florei fosile din Bazinul Oașului. *Stud. cerc. geol., geofiz., geogr., s. geol.* 18, 1, 261–270, București.

Saporta G. de (1863) Etudes sur la végétation du sud-est de la France a l'époque tertiaire. *Ann. sci. nat. Bot.* ser. 4 (19), 5–124, Paris.

Stancu Iosefina, Țicleanu N. (1975) Date noi privind flora Badenianului din România. *D. S. Inst. geol. geofiz.*, 61, 3, 185–203, București.

Staub M. (1883) Harmadkori növények Felek vidékéröl. *A. M. K. Földt. int. Évk.* 6, 245–269, Budapest.

Țicleanu N., Givulescu R. (1978) Contributions to the Knowledge of the Upper Egerian Palaeoflora – Fossil Flora of Coruș II, Cluj. District. *Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg* 30, 133–155, Frankfurt a. Main.

Unger F. (1852) Iconografia plantarum fossilium. *Denkschr. Akad. Wiss. Wien*, 4, 1, 71–118, Wien.
– (1851) Die fossile Flora von Sotzka. *Denkschr. Akad. Wiss. Wien* 2, 1–67, Wien.
– (1866) Sylloge plantarum fossilium III. *Denkschr. Akad. Wiss. Wien*, 25, 1–76. Wien.

Institutul Geologic al României

EXPLANATION OF PLATE

Engelhardtia macroptera Involucres and Engelhardtia orsbergensis Leaves, described and figured under different denominations

Fig. 1. —	*Engelhardtia brongniarti*	Delureni	I. G. — P. 23387 A.(+)
Fig. 2. —	*Engelhardtia macroptera*	Coruș 2	I. G. — P. 24729
Fig. 3. —	*Engelhardtia brongniarti*	Cornițel	I. G. — P. 23137
Fig. 4. —	*Engelhardtia producta*	Muereasca de Sus	L. P. B. — V. M. 0329
Fig. 5. —	*Engelhardtia macroptera*	Daia	M. Br. — 5123
Fig. 6. —	*Engelhardtia sp.*	Slătioara	L. P. B. — V. M. 0326
Fig. 7. —	*Engelhardtia brongniarti*	Oaș	unregistered
Fig. 8. —	*Engelhardtia schlickumi*	Pietrari	L. P. B. — V. M. 0328
Fig. 9. —	*Engelhardtia brongniarti*	Feleac	L. G. C.
Fig. 10. —	*Engelhardtia brongniarti*	Muereasca de Sus	L. P. B. — V. M. 0327
Fig. 11. —	*Pseudoengelhardtia dacica*	Delureni	I. G. — P. 23419 A. B.
Fig. 12. —	*Engelhardtia detecta*	Daia	M. Br. 5117
Fig. 13. —	*Myrica lignitum*	Valea Neagră	I. G. — P. 20903
Fig. 14. —	*Rhus prisca*	Valea Neagră	I. G. — P. 22622 A.
Fig. 15. —	*Myrica lignitum*	Valea Neagră	L. G. C. — 14002 D.
Fig. 16. —	*Rhus hydrophylla*	Gîrbou	L. G. C. — 23
Fig. 17. —	*Myrica lignitum*	Pîrlagele	I. G. — P. 23276
Fig. 18. —	*Rhus prisca*	Cornițel	I. G. — P. 22964
Fig. 19. —	*Sapindus pythii*	Rîmești	L. P. B. — 0361 — 2
Fig. 20. —	*Engelhardtia orsbergensis*	Borod	unregistered
Fig. 21. —	*Myrica lignitum*	Valea Neagră	L. G. C. — 20902
Fig. 22. —	*Myrica lignitum*	Luncșoara	I. G. — P. 23176
Fig. 23. —	*Rhus juglandogene*	Gîrbou	L. G. C. — 25 F
Fig. 24. —	*Myrica lignitum*	Valea Neagră	I. G. — P. 22901
Fig. 25. —	*Sapindus pythii*	Măguricea Slătioarei	L. P. B. — 0360
Fig. 26. —	*Myrica lignitum*	Valea Neagră	I. G. — P. 20904
Fig. 27. —	*Sapindus pythii*	Măguricea Slătioarei	L. P. B. — 0361 — 1
Fig. 28. —	*Rhus prisca*	Cornițel	I. G. — P. 22622 B
Fig. 29. —	*Rhus prisca*	Hăsdate	unknown collection
Fig. 30. —	*Myrica lignitum*	Gheghie	I. G. — P. 23263
Fig. 31. —	*Myrica lignitum*	Ausșeu	unregistered
Fig. 32. —	*Myrica lignitum*	Valea Neagră	L. G. C. — 14002 A

+ Explanation of abbreviations: I. G. = Institute of Geology and Geophysics București; L. P. B. = Laboratory of Paleontology București; M. Br. = Brukenthal Museum; L. G. C. = Laboratory of Geology Cluj-Napoca.

Institutul Geologic al României

Institutul Geologic al României

D. S. Inst. geol. geofiz., vol. LXVI (1979). Pag. 103—114

3. PALEONTOLOGIE

PALEOBOTANICA

Project 25 : Stratigraphic Correlation of the Tethys-Paratethys Neogene

ON THE SYSTEMATIC POSITION OF BYTTNERIOPHYLLUM TILIAEFOLIUM (AL. BR.) KNOBLOCH ET KVACEK AND BANISTERIAECARPUM GIGANTEUM (GOEPPERT) KRÄUSEL [1]

BY

NICOLAE ȚICLEANU [2]

Angiospermae. Pliocene. Palaeobotany. Taxonomy. Fossiliferous point. Systematic description. Palaeoecology. Getic Basin. Oltet Platform.

Abstract

Sur la position systématique de Byttneriophyllum tiliaefolium (Al. Br.) Knobloch et Kvacek et Banisteriaecarpum giganteum (Goeppert) Kräusel. L'auteur présente dans cette note le résultat des recherches paléobotaniques dans un nouveau point fossilifère situé sur la vallée de la Cerna, à Bălteni (district de Vîlcea), où on a rencontré pour la première fois ensemble et sans d'autres taxons, des impressions foliaires de *Byttneriophyllum tiliaefolium* interstratifiées avec des impressions de fruits ailés, complets, de *Banisteriaecarpum giganteum*. La présence de seulement deux taxons dans le même point fossilifère, les détails morphologiques absolument nouveaux pour les fruits ailés, tout comme l'analyse critique de la littérature de spécialité ont permis à l'auteur de considérer que non seulement les impressions foliaires, mais aussi celles des fruits ailés appartiennent à la même espèce fossile : *Braunia tiliaefolia* (Al. Br.) Givulescu, de la famille Sterculiaceae, en solutionnant ainsi l'un des plus disputés problèmes de taxonomie paléobotanique.

In 1845, when Al. Braun described for the first time foliar impressions of *Cordia tiliaefolia*, he had not fancied that he was the promoter of a long taxonomic dispute. Seven years later, Goeppert (1852) would add another controversy creating the fossil species *Acer giganteum* and *A. otopterix* on the basis of some exotic-like alate fruits.

[1] Paper presented on 3 May 1979, accepted for publication on 8 May 1979, communicated in the meeting on 15 May 1979.

[2] Institutul de geologie și geofizică, str. Caransebeș 1, București 78344.

Institutul Geologic al României

Due to its foliar impressions, morphologically similar to the leaves of several genera, *Cordia tiliaefolia* was successively assigned to the genera: *Credneria*, *Dombeyopsis*, *Tilia*, *Acer*, *Alangium*, *Ficus* and *Büttneria*. The species *Acer giganteum* and *A. otopterix*, less discussed, were attributed to the neotropical genus *Banisteria*, under the name of *Banisteriaecarpum*.

In this paper, on the basis of a well-preserved paleofloristic material belonging to the two above-mentioned species and co-occurring in the same outcrops, we intend to prove that they represent different organs — leaves and fruits — of the same species.

As a result of the geological researches carried out in the Vîlcea district in 1978, Marinescu discovered a new fossiliferous point with plants in the Romanian deposits on the Cerna Valley, nearby the locality of Bălteni.

Subsequently, Țicleanu, Dumitrică and Roman[3] sistematically explored the above-mentioned fossiliferous point and found numerous foliar impressions of *Byttneriophyllum tiliaefolium*, as well as very well-preserved specimens of *Banisteriaecarpum giganteum*.

The Bălteni fossiliferous point is situated in the minor streambed of the Cerna, the samples being collected from the compact beds of grey-violet-blue clay, under water. The clay compactness and its impermeability allowed the good preservation of all the impressions. Due to the clay fineness the leaf and fruit impressions preserved the finest details for determination. The *Byttneriophyllum tiliaefolium* foliar impressions are abundant and always complete, though their size may reach a length of 23 cm and a width of 15—20 cm. Because of these sizes, they are hardly extracted and very seldom entirely.

Mention should be made of the fact that the foliar impressions have variable sizes, small-sized leaves (7—8 cm long and 5—6 cm wide) occurring beside large-sized ones (23 cm long and 15—20 cm wide). This fact as well as the fact that the impressions are entire prove a reduced leaf transport; practically the plant to which the leaves belonged grew in close vicinity, on the bank on the lake where it was deposited. Any transport would have determined a sorting as well as the destruction of some parts of the large-sized leaves.

Beside the *Byttneriophyllum* foliar impressions and interlayered with them, there occur impressions of some alate fruits belonging to *Banisteriaecarpum giganteum*.

Apart from the impressions of the two above-mentioned taxa the clay also includes small fragments of monocotyledons (*Phragmites* — leaves and rhizomes, *Typha* sp. — leaves) obviously coming from a bog biotop.

Although the exploration of the fossiliferous point was systematically carried out, the only foliar impressions belonging to some dicotyle-

[3] Thanks are due to our colleagues Marinescu, Dumitrică and Ștefana Roman for their kind help in the exploration of the fossiliferous point.

Institutul Geologic al României

dons were those of *Byttneriophyllum tiliaefolium* and *Banisteriaecarpum giganteum;* it determined us to consider that both the foliar impressions and those of the alate fruits pertain to the same species. The same conclusion results from the relevant literature where the two species, no matter their taxonomic appurtenance according to different authors, occur frequently together.

Kräusel (1951) was the first author who called the attention to the co-occurrence of the two taxa in almost all the fossilliferous points. Later on, Givulescu (in Barbu & Givulescu, 1965, p. 465) presented a table indicating that in the Upper Miocene of Central Europe, the two taxa occur together in 5 of the 6 fossiliferous points and in the Pliocene in 3 fossiliferous points (Odești, Bodoș, Timișani), apart from that described in this paper. Moreover, Givulescu pointed out that "a numerical connection is likely between the two types". Indeed, whereas the alate fruit impressions are few, in the same fossiliferous point,the *Byttneriophyllum* foliar impressions are numerous or very numerous. This fact is also a proof that both the leaves and the alate fruits represent a single taxon, the before mentioned numerical connection representing a natural proportion. To this purpose, one can make a comparison between the fossil leaves of *Acer* and its key fruits, in the fossiliferous points with a reduced transport, e.g. at Băile Homorod (Țicleanu et al., 1977), where at some tens of the leaves of *Acer tricuspidatum* only 2—3 fruits were found. This situation can be also explainable because the alate fruits can be more easily transported by the wind as compared to the leaves, especially the larger ones.

Barbu (1933) endeavoured to make a connection between the fossil-fruits and the leaves of *Ficus tiliaefolium* (Al. Br.) Heer. He described and illustrated foliar impressions of *Ficus tiliaefolia* (= syn. *Byttneriophyllum tiliaefolium)* beside "pear-like fruits" (see Plate IV, Figs. 39—46) considered as aggregated fruits of *Ficus* and as an argument in favour of the appurtenance of the leaves to the genus *Ficus*. As a matter of fact the "fruits" described and illustrated by Barbu represent pear-like concretions, frequently found in the Romanian deposits in this area.

Czeczott (1967, pp 152—156) was the first who attributed both the *Banisteriaecarpum giganteum* alate fruits and the "*Ficus*" *tiliaefolia* foliar impressions to a single taxon of the family Sterculiaceae. On the basis of the common time-space occurrence of the two taxa, he proposed to use for them the name "*Ficus*" *tiliaefolium* (Al. Br.) Heer.

Although we agree to the appurtenance of the two taxa to the same species belonging to the Sterculiaceae, we consider that the generic denomination "*Ficus*" would give rise to confusions. We shall refer to it further on.

In our opinion, the presence of impressions of leaves and alate fruits of the taxa under discussion in the same fossiliferous points is not a coincidence: it proves the appurtenance of the two types to the same species, the more as at Odești and Bălteni they occur together without

Institutul Geologic al României

other foliar impressions of dicotyledons. Moreover, the analysis of the palaeoflora inventory from Dobrzyn and Wisla, Silezia, Gabbro, Oeningen, Prävali, Sajokaza, Bodoș, Timișani, where other dicotyledons also appear beside the two taxa under discussion, indicates that none of them can be connected to the other.

As compared to all the fossiliferous points where *Byttneriophyllum* and *Banisteriaecarpum* occur together, the Bălteni fossiliferous point presents the unique advantage that, up to now, both the leaf and the alate fruit impressions are absolutely entire. In the relevant literature there are references to whole foliar impressions but not to entire and well-preserved impressions of *Banisteriaecarpum* alate fruits. This fact constitutes a further argument in determining the systematic position.

As the foliar impressions of *Byttneriophyllum tiliaefolium* are morphologically similar to several genera belonging to different families — *Cordia (Boraginaceae)*, *Credneria*, *Tilia* (Tiliaceae), *Acer* (Aceraceae), *Ficus* (Moraceae), *Alangium* (Cornaceae) and *Bütneria* (Sterculiaceae) — we consider it necessary to start our discussion from the determination of the systematic position of the alate fruits which have a more reduced reference area.

Considerations on Banisteriaecarpum giganteum (Goeppert) Kräusel

The alate fruits were described for the first time from the Silezian Miocene by Goeppert (1852, p. 279) who attributed them to the genus *Acer*, distinguishing two species: *Acer giganteum* and *A. otopterix*. Referring to the fruit attributed to *A. giganteum*, Goeppert showed its similarity with that of Malpighiaceae, especially with *Heteropteris chrysophylla*.

Later on, Schimper (1874, III, p. 147), having doubts on the appurtenance of the alate fruits described as *A. giganteum* and *A. otopterix* and considering their large size and the shape stated that they would rather belong to the genus *Heteropteris* (Malpighiaceae).

Schenk (1889, p. 568) attributed the alate fruit under discussion to the genus *Banisteria*.

Kräusel (1950), in a synthesis paper on this subject, considered that both the small-sized and the large-sized alate fruits described as *Acer giganteum* and *A. otopterix* (their appurtenance to the genus *Acer* being out of question) and *Tarrietia hungarica* Rasky belong to the same species. We do not completely agree with Kräusel as several figures presented by him after different authors, especially those representing small-sized specimens, seem to belong to other taxa, as well; as we do not intend to deal with this problem in the present discussion, we shall refer only to the large-sized alate fruits, perfectly resembling those found at Bălteni.

Kräusel (1950, p. 79) stated that, after the abrupt and oblique termination of the fruit as against its longitudinal axis, it represents

Institutul Geologic al României

only a part of some paired fruits which, in the author's opinion, probably join together after the termination. For this reason he excluded both the family Sterculinaceae *(Tarrietia)* and the family Dalbergiaceae.

Kräusel's statement would be valid if the base of the fruit under discussion was perfectly preserved. None of the specimens illustrated by Kräusel has a well-preserved base; unlike it our specimens from Bălteni (Pl. I, II, Figs. 1, 2) present a small rostrum, frequently found at the family Sterculiaceae.

We consider it very hazardous to attribute an European palaeofloral element, especially an Upper Miocene and Pleistocene one, to a neotropical element. It is well-known that nowadays the Malpighiaceae occur in the tropical regions of the Southern hemisphere while *Banisteria* vegetates only in South America.

In Romania, Barbu and Givulescu (1965) mentioned for the first time the presence of *Banisteriaecarpum giganteum* in the Romanian deposits at Timişani and in the Upper Pliocene deposits at Bodoş, considering them a Miocene tropical relic in the terminal Pliocene because it is well-known that *Banisteriaecarpum giganteum* occurs in the Central Europe since the Miocene (probably since the Eggemburgian), where it is, however, quite rarely found.

Subsequently, Givulescu (1966) determined a wing fragment undoubtedly belonging to *Banisteriaecarpum giganteum* which came from the Pannonian deposits at Odeşti (Maramureş).

Klara Rasky (1950) pointed out for the first time the presence of Sterculiaceae fruit in the European Tertiary. She described *Tarrietia hungarica* from the Lower Oligocene deposits nearby Budapest. In the right side of the figure on Plate IV (Rasky, 1950), on the rounded margin of the seed, one can notice a hollow which undoubtedly resulted from the tearing of the rostrum. We consider this specimen actually belongs to a Sterculiaceae, the genus *Tarrietia* respectively, as against the present *Tarrietia jawanica* Bl.

Rüffle (1963, p. 246) described an alate fruit attributed to a new species — *Tarrietia germanica* — from the Upper Miocene at Ramdecker Man.

Finally, foliar impressions as well as fossil fruits belonging to the Sterculiaceae were described by different European scientists: Saporta (1865, p. 406—402) described various species of *Sterculia* and *Pterospermites* from the travertine at Sézanne; Berger (1952) reported a *?Pterospermum* sp. which he considers similar to *Pterospermum heterophyllum* Hc.

Therefore, the presence of the family Sterculiaceae in Europe since the Lower Oligocene is certain.

Institutul Geologic al României

Considerations on Byttneriophyllum tiliaefolium (Al. Br.) Knobloch et Kvacek

Described first by Al. Braun (1845) under the name of *Cordia tiliaefolia*, this taxon, widespread particularly in the Upper Miocene of Central Europe and the Upper Pliocene of Romania, gave rise to one of the most controversed problem concerning its systematic position. As mentioned above, it was in turn assigned to the genera: *Credneria*, *Adelocercis*, *Dombeyopsis*, *Tilia*, *Acer*, *Ficus*, *Alangium* and *Buttneria*.

In the following lines we are not going to give more details on synonymy as different specialists treated this subject quite well (Kristofovici, Borsuk, 1939; Givulescu, 1959; Knobloch, Kvacek, 1965 a, 1965 b; Knobloch, 1969); we intend only to mention the main stages referring to the taxonomic appurtenance of the discussed species excluding all the "nomen nudum" denominations.

Unger (1850) described it both as *Dombeyopsis tiliaefolia* and as *D. grandifolia*, names also used by Goeppert (1852) who added another one — *Dombeyopsis aequalifolia;* as a matter of fact the three taxa represent different variants of the same species. The smaller specimens of the same species were described by Goeppert (1852) as *Tilia permutabilis* and *Acer Beckerianum*.

In the fossil flora of Switzerland, Heer (1856) considered that the foliar impressions under discussion belong to the genus *Ficus*, on the basis of the fact that some species of *Ficus* have similar leaves.

Mayer (1919) was the first who assigned this taxa to the Sterculiaceae. Starting from *Dombeyopsis aequalifolium* Göpp., whose shape he considers to resemble the present species of *Büttneria*, he changed Goppert's denomination into *Büttneria aequalifolia*.

Depape (1922, p. 117—183), comparing the leaves of the living *Ficus nymphoefolia*, *Pterospermum* and *Buttneria aspera*, also arrived at the conclusion that morphologically the fossil leaves correspond more to the *Buttneria* ones.

Starting from the morphological similarity of the present leaves of *Alangium* — the family Cornaceae — with the fossil type, Kristofovici and Borsuk (1939) called the latter *Alangium aequalifolium*.

Givulescu (1959), one of the researchers with concerns and special results in the clearing up of the taxonomic position of the fossil type in discussion, gave a complete history of this problem and starting, on the one hand, from the similarity with *Büttneria* and, on the other hand, from the fact that there is not a full concordance with the latter, proposed the generic name of *Buettneriophyllum*.

Later on, Knoblock and Kvacek (1965, a, b) brought new contributions to the knowledge of the much discussed taxon. On the basis of the cuticular analysis and the ecology, they used the generic name of *Buettneriophyllum* created by Givulescu, changed it into *Byttneriophyllum*, and gave priority to the specific epithet "*tiliaefolia*" from *Cordia tiliaefolia*.

Institutul Geologic al României

Studying the Moravian fossil flora, Knobloch (1969, p. 112—113) described in detail the morphological, anatomical and ecological aspects of *Byttneriophyllum tiliaefolium*.

In 1970, Givulescu made a thorough study on *By. tiliaefolia* relying both on the cuticular analysis and on the complex palaeoflora and palaeoecological analyses; he arrived at the conclusion that although there are several data referring to this taxon, no present correspondent can be established because, according to his opinion, it became extinct during the Pleistocene. Givulescu pointed out that "all the attempts hinting at the similitude of the fossil leaves with those of the living genera are of no avail as there are no morphological, anatomical or ecological similarities; the fossil taxon disappeared without any offsprings". That is why, in order to avoid possible confusions, he proposed the generic name of *Braunia*, in honour of Al. Braun the first researcher who described *Cordia tiliaefolia*.

Considerations on the Synonymy of the Two Species

Considering the co-occurrence of *Byttneriophyllum* foliar impressions and of *Banisteriaecarpum* alate fruit impressions at Bălteni a proof that they represent the same species, we conclude that:

1. *Büttneria aspera* Colebr. from SE China, with which the leaf impressions are similar morphologically and more or less anatomically, has as fruit spherical capsules, not alate fruit, and for this reason it is out of question (v. Ic. Corm. Sync., p. 835, Fig. 3399).

2. The fruits of *Tarrietia javanica* Bl.,[4] although of a sensibly smaller size, present morphological and biometric similarities with the fossil alate fruit; unlike it, the leaves cannot be compared with the fossil impressions at Bălteni and, in general, with those mentioned in the relevant literature.

3. The fruits of *Dombeya*, *Pterospermum*, *Menispermum* and *Alangium*, the leaves of which resemble the leaves of the fossil taxon, do not correspond to some alate fruits of the shape and size of the *Banisteriaecarpum giganteum*.

4. Within the family Sterculiaceae the leaf shape of the *By. tiliaefolia* type is frequent, occurring at numerous genera (*Pterospermum*, *Büttneria*, *Sterculia*, etc.); as a matter of fact the Sterculiaceae present a large variety of leaves but most of the fruits are capsules or other

[4] Subsequent to the maintenance of the present paper I had the opportunity to consult the Herbarium of the Royal Botanic Gardens — Kew (Richmond — England). Here, with the help of Brian Matew, I found alate fruits identical with the fossil fruits presented, but a bit smaller, at the actual species *Heritiera* (= *Tarrietia*) *javanica* (Bl.) Kostern. bclonging to the family Sterculiacea. The rib of the *Heritiera* leaves is similar to that of the *Braunia*; the only difference consists in the leaf shape (asymmetrical at *Braunia*) and the fruit size. The appurtenance to Sterculiaceae is positive; the genus is close to *Heritiera* but as there are certain differences we maintain our opinion that *Braunia* is a fossil genus.

Institutul Geologic al României

fruit types; the alate fruit, especially those "mit grossen oder rückgebildetem Flügel" (Engler, 1964, II, p. 313—314) mostly belong to the *Tarrietinae*, a subfamily with numerous representatives in the palaeotropical province.

For all these reasons, as well as because specimens of the subfamily Tarrietine prefer boggy areas (see Jawa) — where the conditions are similar to the palaeoecollogical conditions established for the fossil type—we attribute the taxon under discussion to the family Sterculiaceae, subfamily Tarrietinae.

As there is no living correspondent to this taxon and in order to avoid confusions, we consider Givulescu's proposal (1970) to use the name *Braunia* as a fossil genus of the family Sterculiaceae as most adequate. We have also to use a single binary denomination both for the leaf and for the fruit; obviously the epithet "*tiliaefolia*" will be used because of priority (*Cordia tiliaefolia* described in 1845; *Acer giganteum* in 1852). In case of the alate fruit, the binary denomination and the author's name will be followed by fructus.

However, we do not exclude the possibility that the species under discussion belongs to the genus *Tarrietia*. For the time being we consider that the species under discussion belongs to the fossil genus *Braunia*; in the future we may reconsider this possibility if it is found out that the genus *Tarrietia* might have species with leaves similar to the fossil taxon.

DESCRIPTION OF THE FOLIAR IMPRESSIONS AND ALATE FRUIT OF BĂLTENI

Family **Sterculiaceae**

Braunia tiliaefolia (Al. Br.) Givulescu, 1970

Pl. I, Fig. 1

Material: Specimens no. P. 25, 327; P. 25, 328 representing 14, entire or almost entire and well-preserved foliar impressions.

Description. Large-sized leaves (7—23 cm long, 6—20 cm wide), with a heart-shaped, asymmetrical, sometimes almost symmetrical shape with smooth edge and always short acuminate tip. 3—7 main palmate veins part from the base of the leaf, which is asymmetrically heart-shaped; the one directing to the tip is stronger and has 4—6 slightly arcuate secondary veins that make angles of about 30° with the main vein. 3—6 arcuate secondary veins that toward the edge are joined campotodromically part from the lower part of the other main veins. Tertiary veins are clear, typical, straight or slightly curved, and always form right angles with the main and secondary veins, resulting a network of elongate rectangular meshes. The veins of fourth range are fine and perpendicular to the secondary ones, sometimes bifurcate.

Remarks. The foliar impressions of Bălteni are quite similar to those and illustrated as:

— *Dombeyopsis grandifolia* Ung. by Göeppert (1856, Pl. XXXVII, especially Figure 2 b);

Institutul Geologic al României

— *Ficus tiliaefolia* (Al. Br.) Heer, by Barbu (1933, p. 50, Pl. IV, Figs. 37, 38, 41, 42, 43) from the Romanian at Timişani);

— "*Ficus*" *tiliaefolia* (Al. Br.) Heer, by Czeczott (1967, Pl. VI, especially Figs. 1 and 2) from the flora at Turów (Poland);

— *Byttneriophyllum tiliaefolium* (Al. Br.) Knobloch et Kvacek, by Knobloch (1969, p. 113, Figs. 250, 251, 254).

Of course this list is not complete. It must be specified that all the figures of this taxon are alike. However, some specimens attributed to this taxon by some authors can belong to other species, too.

Braunia tiliaefolia (Al. Br.) Givulescu — fructus

Pl. I, Fig. 2

Syn. *Banisteriaecarpum giganteum* (Göppert) Kräusel

Material. Specimens no. P. 25, 328; P. 25, 327, Institute of Geology and Geophysics, representing 8 impressions and counterimpressions of alate fruits.

Description. Alate fruit 4.5 times longer than wide, with an oval-elliptical seed 4—4.5 cm long and 2.5—3 cm wide, and a wing 9—10 cm long and 3.5—4.5 cm wide (total length 13—14.5 cm). The seed ends with a small rostrum, 0.5 cm long and a diametre of 0.4 cm. On the dorsal side of the seed, immediately above the rostrum, there is a belt formed of a rib beam which becomes narrower towards the posterior extremity of the wing due to the separation of the ribs which constitute the fruit wing; these ribs branch and anastomose in the wing. The seed has 4—5 more prominent ribs, which disappear in the network of ribs of the wing. The posterior margin of the wing is round, the dorsal part is straight and the ventral one slightly festooned; near the seed it has a deep sinus.

Remarks. The alate fruit impressions of Bălteni can be compared with:

Acer giganteum Goepp., Goeppert (1852, Pl. XXXVIII) which, unlike *Braunia tiliaefolia*, is not entire, the anterior part missing.

— *Acer otopterix* Goepp., Goeppert (1852, Pl. XXXVII, Fig. 4) which, unlike *B. tiliaefolia* has more reduced size; on its seed one can clearly notice the place where the rostrum broke off.

— *Acer giganteum* Goeppert, Krausel (1920, Pl. XII, Fig. 1), is perfectly similar to *Braunia tiliaefolia* as concerns the shape and nervation but the anterior part is missing.

— *Banisteriaecarpum giganteum* Goepp., Krausel (1951, Pl. 41, Fig. 6)

Palaeofloral and Palaeoecological Considerations

The relevant literature points out that in the Miocene deposits of Central Europe and in the Upper Pliocene of the Dacic Basin *Braunia tiliaefolia* (Al. Br.) Giv. frequently occurs as leaves and more seldom

Institutul Geologic al României

as alate fruit. It represents a Miocene relic, being the last representative of the family Sterculiacea in this part of the Paratethys. During the Miocene and the Pliocene, this taxon constituted an endemism for Europe but, at the beginning of the Pleistocene it disappeared, without any descendant.

In the Dacic Basin, *Braunia tiliaefolia* is frequently found at the level of the Upper Dacian and especially in the Lower Romanian, when it seems that this taxon, having favourable conditions of development, was widespread constituting an acme-zone for the Upper Dacian-Lower Romanian interval.

We shall not insist on the ecological conditions under which *Braunia tiliaefolia* developed as several researchers (Givulescu, 1959, 1960, 1970; Knobloch and Kvacek, 1965 a, b; Knobloch, 1969) emphasized that it occurred in association with the hygrophiles in the biotops nearby the bog. Thus, in the Miocene of Moravia, Knobloch (1969, p. 117) reported it from the biocenoses with *Glyptostrobus europaeus* (Brogn.) Ung., *Alnus cercopiaefolia* (Ett.) Berger or in association with *Phragmites*, *Glyptostrobus* and Nyssa. Another association found is, as follows: *Braunia tiliaefolia*, *Phragmites*, *Salix lavateri*, *Acer*, *Betula*, *Platanus*.

In Romania, Givulescu (1970) showed that *Braunia tiliaefolia* also occurs in the boggy biotops in association with *Glyptostrobus europaeus*, *Alnus cercopiaefolia*, *Betula macrophylla*, etc. At Bălteni it appears in association with *Phragmites* and *Typha* and at Rovinari (the Poiana quarry) exclussively with *Glyptostrobus europaeus* and only rarely with *Phragmites* and *Typha*.

The remark of several authors (Knobloch et Kvacek, Knobloch, Czeczott, Givulescu, etc.) that this taxon occurs particularly in zone with coal deposits is entirely justified; a further argument is the fact that in all the coal deposits of the Dacic Basin investigated by us — Ojasca, Filipeștii de Pădure, Goleşti, Aninoasa, Cerna Valley (Bălteni), Alunu, Rovinari (Poiana, Gîrla, Tismana), Timişani, and Lupoaia — *Braunia tiliaefolia* occurs in the topmost part of the lignite beds. It is explainable because *Braunia tiliaefolia* had the best ecological conditions in the bogs with *Glyptostrobus* where the vegetal biomass necessary for the coal formation accumulated.

Mention should be made of the fact that the Sterculiaceae are today widespread in the SE of Asia, especially in SE China where the present correspondent of the species *Glyptostrobus europaeus* — *Glyptostrobus pensilis* Koch — vegetates in the boggy areas.

BIBLIOGRAPHIE

Barbu I. Z. (1933) Flora fosilă de la Timişani, jud. Gorju. *Notationes Biologic.*, 1, 2, Bucureşti.

— , Givulescu R. (1965) Banisteriaecarpum giganteum (Goepp.) Kv. în Pliocenul din România. *Stud. cerc. geol. geofiz. geogr., ser. geol.* 10, 2, Bucureşti.

Institutul Geologic al României

Berger W. (1952) Die altpliozäne Flora der Congerienschichten von Brunn-Vösendorf bei Wien. *Palaeontogr.* B, 92, 3–6, Stuttgart.

– (1959) Die obermiozäne (sarmatische) Flora von Liescha bei Prăvali und die vegetationsgeschichtliche Stellung von Büttneria aequalifolia. Carinthia II, *Mitt. Naturwiss Ver. f. Kärnten*, 69, Klagenfurt.

Braun Al. (1845) Die tertiar Flora von Öhningen. *Neues Jahrb. Mineral. Geognosie Geol.* p. 164–173.

Czeczott H. (1967) Flora kopalna Turowa kolo Bogatyni (Sterculiaceae). *Prace Muzeum Ziemi*, 3, p. 97–166, Warszawa.

Depape G. (1922) Recherches sur la flore pliocene de la vallée du Rhone. *Ann. Sc. Nat. Bot.* (10), 4, Paris.

Givulescu R. (1959) Einige Bemerkungen über die Taxonomie von Ficus tiliaefolia (Al. Br.) Heer .*N. Jb. Geol. Paläont, Mh.*, 10, p. 437–442, Stuttgart.

– (1960) Palaeobotanische Notizen uber Buettneriophyllum aequalifolium (Goepp.) Giv. Flora, *All. Bot. Zeit.*, 149, p. 426–434, Jena.

– (1966) Banisteriaecarpum giganteum (Goeppert) Kräusel in Rumänien. *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.*, 4, p. 211–214, Stuttgart.

– (1970) Observations nouvelles sur Byttneriophyllum tiliaefolium (Al. Br.) Knobloch et Kvaček. *Rev. Paleobot. Palynol*, 10, p. 233–242, London.

Göppert H. R. (1852) Beiträge zur Tertiärflora Schlesiens. *Paleont.* 2, p. 257–281, Kassel.

Heer O. (1856–1859) Die tertiäre Flora der Schweiz 31–3, Winterthur.

Iljinskaia I. A. (1968) Neogenovie flori zakarpatskoi oblasti S.S.S.R., *Akad. Nauk. SSSR.* Leningrad–Moskva.

Knobloch E., Kvaček Z. (1965 a) Byttneriophyllum tiliaefolium (Al. Br.) Knobl. et Kvaček in den tertiären Floren der Nordhalbkugel. *Sbornik geol. věd.* P, 5, p. 123–166, Praha.

–, Kvaček Z. (1965 b) Einige neue Erkenntnise über „Ficus tiliaefolia (Al. Br.) Heer. *N. Jb. Geol. Paleont.* Abh. 121 (2) p. 201–208, Stuttgart.

– (1969) Tertiare Floren von Mähren, 201 p., Brno.

Kräusel R. (1951) Der tertiäre „Riesenahorn" Banisteriaecarpum nov. gen. (Die systematische Stellung von Acer giganteum und A. otopterix Göppert). *Abh. senkeb. natur. Ges.*, 485, p. 75–80, Frankfurt am Mein.

Kryshtofovich A. N., Borsuk M. (1939) Contribution to the miocene flora from the Western Siberia. *Problems of Paleontology*, 5, p. 375–394, Moscow.

Rósky Klara (1950) Tarrietia hungarica n. sp. aus Ungarn. *Földt. Közlony*, 79, Budapest.

Rüffle L. (1963) Die obermiozäne (sarmatische) Flora vom Randecker. *Maar. Paläont.* Abh. I, 3, p. 139–296, Berlin.

Saporta G. (1865) Prodrome d'une flore fossile travertins anciens de Sézanne. *Mém. Soci. Geol. France*, s. II, 8, 3, p. 289–433, Paris.

Schenk A. (1889) Die fossilen Pflanzenreste. *Hdb. Bot.* 4, Breslau.

Schimper W. Ph. (1874) Traité de Paléontologie végétale, I–III, Paris.

Schumann K. (1895) Sterculiaceae. *Nat. Pflanzenfam.* III, 3, Leipzig.

Ţicleanu N., Popescu A, Urcan T. (1977) Date preliminare privind flora fosilă din formaţiunea vulcano-sedimentară pannoniană de la Băile Homorod (jud. Harghita). *D. S. Inst. geol. geofiz.*, LXIII, 3, p. 157–172, Bucureşti.

Unger E. (1851) Die fossile Flora von Sotzka. *Denkschr. k. Akad. Wiss. Wien, mat.–nat. Kl.* 2, Wien.

Institutul Geologic al României

EXPLANATION OF PLATES

Plate I

Fig. 1. — *Braunia tiliaefolia* — leaf.
Fig. 2. — *Braunia tiliaefolia* — fruit.

Plate II

Braunia tiliaefolia — leaf.

Plate III

Braunia tiliaefolia — fruit.

Institutul Geologic al României

D. S. Inst. geol. geofiz., vol. LXVI. Pag. 115—125

3. PALEONTOLOGIE

PALEOBOTANICA

PLANTES FOSSILES DANS LES DÉPÔTS DU SARMATIEN DE RACȘA (DISTRICT DE SATU MARE) [1]

PAR

NICOLAE ȚICLEANU [2], RĂZVAN GIVULESCU [2]

Angiospermae. Gimnospermae. Palaeoflora. Sarmatian. Taxa. New species. Biotypes. Systematic description. East Carpathians. Transcarpathian Flysch—Oaș.

Abstract

Fossil Plants of the Sarmatian of Racșa (Satu Mare District). The paper deals with the paleoflora from a new fossiliferous site in the Sarmatian deposits (Volhinyan-Lower Bessarabian) in the NW of Romania. The studied palaeoflora includes 12 taxa among which 9 are specifically determined, one represents a new species *(Tilia elenae)* and two have an uncertain assignment. A comparison with other European palaeofloras of the same age revealed a wide spreading area of the species : *Glyptostrobus europaeus, Juglans acuminata, Quercus pseudocastanea, Acer tricuspidatum* and *Zelkova zelkovaefolia ;* it emphasizes the important part played by these taxa in the composition of the Sarmatian forests. The reconstitution of the Sarmatian vegetation in this area emphasizes the following biotops : the bog with *Glyptostrobus*, the waterside forest *(Z. zelkovaefolia, A. tricuspidatum, Q. pseudocastanea)* and the forest with *Sequoia*. From the palaeoclimatic point of view, the palaeoflora analysis indicates a climate of Cfa type (Köppen classification).

Les premières informations concernant l'existence de quelques plantes fossiles dans les dépôts sarmatiens de la région de Racșa ont été publiées par Sagatovici (1968). Ultérieurement, Țicleanu in Sagatovici et Țicleanu (1973) a décrit les taxons : *Glyptostrobus europaeus* (Bronn) Heer, *Tsuga europaea* Menzel, *Pinus* sp. De la même région, mais des dépôts pannoniens, Țicleanu a décrit :

[1] Reçue le 22 mai 1978, acceptée pour être publiée le 16 juin 1978, communiquée à la séance de 2 février 1979.

[2] Institutul de geologie și geofizică, str. Caransebeș 1, București.

[3] Institutul de Învățămînt Superior, Baia Mare.

Institutul Geologic al României

G. europaeus, *Ficus* sp., *Engelhardtia brogniarti* Sap., *Salix varians* Goepp., *S. ștefănescui* Mar. et Laur., *Salix macrophylla* Heer et *Salix* sp.

Les dépôts sarmatiens de la vallée de Satului (Racșa) ont une épaisseur de plus de 200 m et sont formés d'une alternance d'argiles à tufs, sables et plus rarement grès. Les argiles sont fines, le plus souvent dissodiliformes et dans ce cas à films de sables fins, sur les plans de stratification il y a des efflorescences de soufre, sulfates et parfois des pellicules limonitiques qui apparaîssent. Des argiles dissodiliformes, cette étude présente les plantes fossiles suivantes :

Cystoseira partschi Sternb.
Pinus halepensis Mill.
Glyptostrobus europaeus (Brngt.) Heer
Sequoia abietina (Brngt.) Knobloch
? Laurophyllum sp.
? Myrica lignitum (Ung.) Sap.
Juglans acuminata Al. Br.
Quercus pseudocastanea Goepp.
Zelkova zelkovaefolia (Ung.) Buz. et Kotlab.
Acer tricuspidatum Bronn.
Vitis strictum (Goepp.) Knobloch
Tilia elenae n. sp.

La macrofaune fossile trouvée ensemble avec les empreintes foliaires est représentée par les taxons : *Cardium gleichenbergense* Papp, *C. pium* Zihzh., *C.* cf. *vindobonense* Papp, *Mactra eichwaldi* Lask., *Buccinium* sp., par des écailles et des squelettes de poissons [4]. Cette association macrofaunique indique un age volhynien-bessarabien inférieur pour les dépôts respectifs.

Le matériel paléo-botanique prélevé par Givulescu, Țicleanu et Maria Zvunka[5] provient de trois points fossilifères notés sur l'esquisse de carte et la colonne stratigraphique (figure avec A, B, C) la plupart des impressions étant trouvées dans le point C. Les impressions foliaires, plus rarement celles des fruits *(Acer)* sont bien conservées, mais à cause de l'état avancé d'incarbonisation la cuticule ne peut pas être employée aux déterminations. Le fait que les argiles ont une texture très fine a permis la conservation en bonnes conditions de tous les détails nécessaires pour la détermination ; aussi, pour la plupart, les impressions foliaires en affleurement sont entières, ce qui plaîde pour un transport réduit et une sédimentation dans une zone calme.

Les échantillons à plantes fossiles de Racșa sont déposés dans la collection de l'Institut de Géologie et Géophysique de Bucarest au nr. P. 24.973—25.022.

---

[4] Les déterminations de faune ont été faites par Dr. Fl. Marinescu et nous voulons lui remercier à cette occasion.

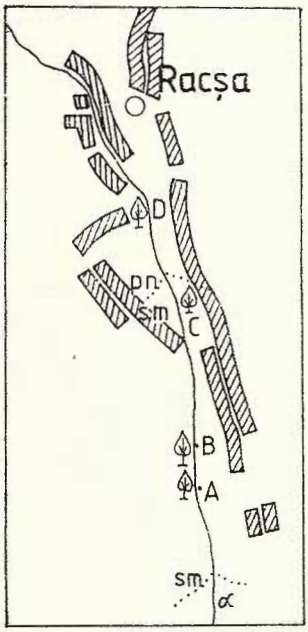
[5] Prof. Maria Zvunka, Școala generală Cîmpulung la Tisa.

Institutul Geologic al României

Description de la paléoflore

Cystoseira partschi S t e r n b.

Matériel : les échantillons nr. P. 25.005—25.008 représentant des empreintes d'algues couvertes d'une pellicule fine charbonneuse.



sm — Sarmatien, pn — Pannonien, A—D gisements fossilifères à plantes.

Description : Les impressions des thalles sont ramifiées, quelques branches présentent des vesicules silicviformes terminées par un petit prolongement filiforme, les autres étant filiformes et intensement ramifiées.

Discussions : Les impressions de *C. partschi* se ressemblent à ceux de Daia (S t a u b, 1891).

C. partschi est cité en nombreux points fossilifères du Sarmatien d'Europe, P i m e n o v a (1954) la cite comme fréquente à Amvrosievki (R. S. S. Ukraine). En Roumanie, d'après G i v u l e s c u et Ț i c l e a n u (1977) elle a été rencontrée seulement dans les dépôts sarmatiens de: Tîmpa, Daia, Săcădat, Fundătura, Feleac (Cluj). B a r b u (1942) la cite au Sarmatien de Slătioara.

Correspondant actuel : Approchements évidents entre l'espèce fossile et les autres algues brunes avec *C. siliquosa* A q. de la Mer du Nord.

Pinus cf. *halepensis* M i l l.

Pl. I, fig. 1

Matériel : L'échantillon nr. P. 25.017 — impression foliaire incomplète.

Institutul Geologic al României

Description : Feuilles aciculaires longues de ? 15,5 cm (fragment), disposées deux dans un branchiblaste et avec une largeur sous 1 mm ; le bord de la feuille n'est pas clair.

Discussions : Feuilles semblables, mais plus épaisses, attribuées à *Pinus* sp. aff. *maritima* Poir. décrit et figuré par Givulescu (1957, p. 20, pl. II, fig. 1, 2) à Cornițel, toujours *P. maritima* Poir est figurée par Barbu (1954, p. 26, pl. II, fig. 11) à Slătioara. En comparaison avec celles-ci, nos exemplaires diffèrent par leur largeur plus petite.

Pinus sp. *(P. halepensis* Mill ?) — cone — est décrit par Givulescu (1951) au Sarmatien de Luncșoara.

Glyptostrobus europaeus (Brngt.) Heer

Matériel : Trois fragments petits de branches.

Description : Petites branches à feuilles écailleuses, à pointe triangulaire, petites, disposées en spirale sur le rachis, des caractères typiques pour l'espèce collective *G. europaeus.*

Discussions : G. europaeus est un conifère fréquement cité dans les dépôts mio-pliocènes de l'Europe. En Roumanie il apparaît même pendant le Miocène inférieur (Egérien) du bassin Petroșani, puis pendant il le Badénien à Bozovici, Crușovița et Dalboșeț. Pendant le Sarmatien a été cité aussi à Săcădat, Valea Glîmboaca, Luncșoara et il apparaît jusqu'au Pliocène de Borsec.

Correspondant actuel : G. heterophyllus (Brogn.) Endl. [syn. *G. pensilis* (Stount.) Koch] de Chine.

Sequoia abietina (Brogn.) Knobloch

Pl. I, fig. 6

Matériel : L'échantillon nr. P. 25.009 — l'impression d'un fragment de branche à feuilles.

Description : Fragment de petite branche à feuilles aciculaires au bord cntier, droites ou légèrement courbées, la pointe aiguë et la base décourente. Les feuilles sont longues de 2 cm, larges de 2 mm et disposées en spirale sur la branche.

Discussions : S. abietina [syn. *S. langsdorfii* (Brngt.) Heer] est fréquente dans les dépôts mio-pliocènes de l'Europe, en Roumanie elle est connue au Miocène inférieur de Cliț et jusqu'au Sarmatien de Luncșoara, jusqu'au Pannonien GH de Chiuzbaia.

Du Pliocène de Roșiuța, Barbu (1954, pl. II, fig. 1) décrit et figure sous le nom de *Taxodium distichum miocenicum,* un fragment de petite branche à feuilles évidemment décourentes, disposées en spirale sur la petite branche, ce qui démontre son appartenance à *S. abietina.*

Correspondant actuel : S sempervirens (Lamb.) Endl. qui végète sur la côte pacifique de l'Amérique de Nord du SO de l'Orégon et jusqu'au NO de la Californie.

Institutul Geologic al României

Juglans acuminata Braun

Pl. III, fig. 3

Matériel : L'échantillon nr. P. 25.020, impression foliaire incomplète.

Description : Impression foliaire de forme allongée elliptique, légèrement assymétrique, à bord entier ; la pointe et la base du limbe ne se sont pas conservées. L'inervation typiquement camptodrome à nervures secondaires (9—11 paires) qui se courbent brusquement vers le bord de la feuille, en s'uniant typiquement ; les nervures tertiaires forment un réseau à ocules rectangulaires ou polygonales.

Discussions : L'impression décrite ressemble à celle figurée par Knobloch (1969, pl., p. 65, fig. 54) mais de taille plus petite.

J. acuminata est une espèce très répandue dans les dépôts paléogènes-pliocènes de l'Europe, surtout fréquente dans les dépôts miocènes.

Correspondant actuel : J. regia L. dont l'aréal renferme le SE de l'Europe, l'Asie Mineure et jusqu'en Chine. C'est un arbre termophile.

?Myrica lignitum (Ung.) Sap.

Pl. II fig. 7

Matériel : Echantillon nr. P. 25.021 — impression foliaire incomplète, couverte d'une pellicule charbonneuse.

Description : D'après l'aspect du fragment qui représent la partie moyenne du limbe, il nous semble qu'il a appartenu à une feuille lancéolée à bord irrégulièrement denté. La nervure principale proéminente et les nervures secondaires difficillement visibles.

Discussions : Par son aspect, la feuille de Racşa ressemble à *M. adenophora* Hance actuelle de Chine, mais le correspondant actuel est considéré *M. cerifera* de l'Amérique de Nord.

Quercus pseudocastanea Goepp.

Pl. II, fig. 1

Matériel : Echantillons nr. P. 24.981 — 24.983 — impressions foliaires bien conservées.

Description : Feuille lancéolée à base rétrécie et pointe acuminée, le bord a des lobes petits, pour la plupart légèrement arrondis, rarement plus aigus. Les nervures secondaires (11 paires) sont faiblement courbées ou droites et finissent en lobes.

Discussions : L'un de nos exemplaires ressemble jusqu'à l'identité à celui figuré par Sitar (1974, pl. XIV, fig. 1). La plupart des exemplaires de *Q. pseudocastanea* figurés dans la littérature de spécialité ont les lobes plus aigus que nos exemplaires, tout comme ceux figurés par Berger (1958, pl. X, fig. 141—144), Zastawniak (1972, pl. VI, fig. 1, 2 et pl. VII, fig. 1—6), Sitar (1969, pl. 39, fig. 1) etc.

Q. pseudocastanea a été trouvée dans les dépôts helvétiens de l'Hongrie ; il est très fréquent pendant le Sarmatien (Italie, Tchéchoslo-

Institutul Geologic al României

vaquie, R. S. S. Ukraine, Hongrie etc.) et continue à apparaître jusqu'au Paléocène.

Correspondant actuel : Pour le moment, il n'y a pas une opinion en ce qui concerne le correspondant actuel de *Q. pseudocastanea*, beaucoup de caractères de celui-ci étant rencontrés aussi aux espèces de chênes de différentes sections du genre *Quercus*. Quelques auteurs le considère semblable à *Q. prinus* L. de l'Amérique de Nord (le secteur Apalachien), les autres, semblable à *Q. hartwussiana* S t e v, de *Q. roburoides* ou même de *Q. ceris* L.

Zelkova zelkovaefolia (U n g.) B u z e k et K o t l a b a

Pl. I, fig. 2–5

Matériel : Echantillons nr. P. 24.973—24.977 ; P. 24.977—25.004, P. 25.022 — impressions foliaires bien conservées pour la plupart.

Description : Feuille ovate-lancéolée ou lancéolée, à base sous-arrondie, rarement obtuse, la pointe acuminée parfois aiguement, le bord a des dents grandes, triangulaires, à flanc externe légèrement bombé et le flanc interne approfondi. L'inervation craspédodrome, sur la face inférieure des nervures secondaires (7—11 paires) se détachent vers le bord des nervures tertiaires qui pénètrent dans un sinus, caractère typique pour *Zelkova*.

Discussions : Dans la paléoflore de Racșa les empreintes foliaires de *Z. zelkovaefolia* sont très fréquentes, ce qui indique une grande participation de cette espèce à la formation des forêts sarmatiennes de cette région. D'ailleurs, *Z. zelkovaefolia* est rencontrée souvent dans les dépôts mio-pliocènes de l'Europe et surtout dans les dépôts sarmatiens.

Correspondant actuel : Z. crenata S p a c h. dont l'aréal est restreint au Caucase et la Persie de Nord.

? Laurophyllum sp.

Pl. II, fig. 8

Matériel : L'échantillon nr. P. 25.021 qui représente une impression foliaire incomplète.

Description : Feuille obovate à bord entier. D'après l'aspect du bord, il nous semble que la pointe était acuminée. La base du limbe manque. De la nervure principale puissante se détachent? 4—5 nervures secondaires qui vers le bord s'unient camptodromiquement.

Tilia elenae sp. n.

Pl. III, fig. 1, 2

Holotypus : L'échantillon nr. P. 24.978 ; paratype nr. P. 24.979 P. 24.980.

Locus typicus : La vallée Satului, commune Racșa, district de Satu Mare.

Institutul Geologic al României

Stratum typicum : argiles dissodiliformes du Sarmatien (Volhynien-Bessarabien inférieur).

Derivatio nominis : du prénom de la femme de l'un des auteurs, Elena Țicleanu.

Matériel : L'holotype et les paratypes représentent des bractées florales presque entières.

Diagnosis : Oval-shaped or prolonged-elliptical bracts, with rounded base and top, complete edge, length of ? 55—75 mm, and width of 30—60 mm. From the main nervure there are some secondary arched nervures which detach in sharp angles; sometimes they have an irregular line ramified to the edge and they unify forming a typical network. The floral peduncle is 4 cm long (for the holotype) and it detaches from the main nervure immediately under its half.

Discussions : Comme dimensions, nos exemplaires ressemblent à *T. vindobonensis* Stur, mais qui a une forme ligulate, la base brusquement arrondie dilatée et le pédoncule floraire part de près de la base Schimper, 1874, t. I, p. 117). Toujours par la taille, on peut la comparer avec *Tilia megacarpa* Giv. (Givulescu, 1973, p. 72, pl. XXI, fig. 1) mais dont le pédoncule floraire se détache de la bractée un peu plus haut (1 cm) de la base de celle-ci.

Par la position approximativement médiane de la place de détachement de la bractée du pédoncule floraire, tout comme par la taille de la bractée, *T. elenae* ressemble à *T. platyphyllos* Scop. f. *latebracteata* (Host) dont la bractée atteint jusqu'à 10 cm de long et 3 cm de large. L'espèce *T. platyphyllos* a un aréal qui renferme l'Europe et le Caucase.

Vitis strictum (Goepp.) Knobl.

Pl. I, fig. 7

Matériel: Les échantillons nr. P. 24.993—24.996, p. 25.018, P. 25.019 impressions foliaires généralement incomplètes.

Description : Feuilles trilobées, assymétriques, à base cordée. Des lobes latéraux plus petits, se détache parfois une dent plus grande qui a l'aspect de lobe. Le bord prévu de dents grandes, rares et inégales. Du pétiole il y a 6 nervures proéminentes qui partent; les nervures secondaires 4—6 finissent et dents sur le bord de la feuille.

Discussions : De nos exemplaires, il y a un qui ressemble à *Vitis* aff. *V. thunbergii* S. et Z. figuré par Grangeon (1958, pl. XXVII, fig. 3 et 5), puis à quelques exemplaires de *V. teutonica* Al. Br. de Chiuzbaia (Givulescu et Ghiurcă, 1969), tout comme à l'une des figures données par Knobloch (1969, pl. LXIV, fig. 9) pour *V. strictum* (syn. *V. teutonica*).

V. strictum est citée du Chattien-Aquitanien de Kundratice (Tchécoslovaquie) et des autres dépôts mio-pliocènes de l'Europe. En Roumanie elle est décrite par Givulescu in Givulescu et Ghiurcă (1969) du Pannonien G/H de Chiuzbaia. Des impressions foliaires de *Vitis* sp. sont signalées par Pop 1935 avec (?) de Borsec et par Țic-

Institutul Geologic al României

cleanu et al. (1973) du Pontien de Visag (Banat). En ce qui concerne l'empreinte fossile décrite et figurée par Macarovici et Paghida (1966, pl. II, fig. 10) du Sarmatien de Păun-Iași, celle-ci n'appartient pas au genre *Vitis*.

Correspondant actuel : Bien qu'à présent il y ait des incertitudes concernant le correspondant actuel, l'un d'entre nous, Givulescu in Givulescu et Ghiurcă (1969, p. 54) à base d'un matériel très riche de Chiuzbaia, démontre l'existence de quelques grandes ressemblances entre l'espèce fossile et *V. cordifolia* Michx, tout comme avec *V. vulpina* L., toutes les deux de l'Amérique de Nord.

Acer tricuspidatum Bronn *sensu* Prochaska et Buzek

Pl. II, fig. 10, pl. III, fig. 4

Matériel : Les échantillons nr. P. 24.989—24.992 représentent des impressions foliaires généralement bien conservées.

Description : Feuilles trilobées, à lobe médian plus développé. La base de la feuille est faiblement jusqu'à évidemment cordée, le bord simplement ou doublement serré et la pointe des lobes acuminée. Les nervures secondaires (7—8 paires) forment avec les principales des angles de 45—60°.

Discussions : Les caractères morphologiques de nos exemplaires correspondent à ceux donnés par Prochaska et Buzek (1975, p. 24—25) pour la forme typique de *A. tricuspidatum*.

A. tricuspidatum, espèce très répandue dans les dépôts mio-pliocènes de l'Europe est citée de l'Egérien et jusqu'au Pontien. Après la révision des Acéracées de Roumanie (Givulescu, 1977), *A. tricuspidatum* apparaît de l'Egérien de Cliț et continue jusqu'au Pléistocène inférieur ; il est bien représenté dans les dépôts du Sarmatien *(sensu* Suess), cité à : Feleac, Daia et Săcădat.

Correspondant actuel : Acer rubrum L. dont l'aréal renferme la moitié orientale de l'Amérique de Nord, en commençant de la zone de Grands Lacs et jusqu'en Flo ide.

Acer tricuspidatum Bronn — samara —

Pl. II, fig. 2—6, 9

Matériel : Les échantillons nr. P. 24.984—24.998, impressions de samares bien conservées.

Description : Samares de 25—32 mm de long et 7—9 mm de larg, aux akènes approximativement triangulaires dont la partie dorsale est arquée et l'angle oposé à celle-ci a 90° environ. Les ailes de la samare présentent une légère strangulation près de l'akène, elles ont la partie dorsale droite, celle ventrale bombée et la pointe arrondie. De la nervure dorsale forte se détachent des nervures fines, arquées, bi- ou tri-furquées. L'angle

Institutul Geologic al României

d'union des samares en dissamare est aigu, fréquement de 30° (dans un seul cas il atteint 50°).

Discussions : D'après l'aspect, toutes les samares de Racşa appartiennent au même type et parce qu'elles ont été trouvées ensemble avec beaucoup de feuilles de *A. tricuspidatum*, la seule espèce d'*Acer* d'ici, on considère qu'elles appartiennent à cette espèce.

Conclusions

Des dépôts sarmatiens de Racşa nous avons décrit 12 taxons dont un est une espèce nouvelle *(T. elenae)*, deux autres sont incertains *(? Myrica lignitum* et *?Laurophyllum* sp.) et des autres 9 taxons déterminés spécifiquement, trois sont cités pour la première fois en Roumanie de l'intervalle stratigraphique Volhynien-Bessarabien inférieur : *Q. pseudocastanea*, *Z. zelkovaefolia* et *V. strictum*.

En faisant la comparaison des éléments paléofloristiques du Sarmatien de Racşa avec des autres paléoflores du même niveau stratigraphique de l'Europe, on constate la présence sur un vaste aréal, au moins de cinq taxons communs : *G. europaeus*, *J. acuminata*, *Q. pseudocastanea*, *A. tricuspidatum* et *Z. zelkovaefolia*. Ceux-ci sont cités de : l'Italie (B e r g e r, 1958), la Slovaquie (S i t a r, 1974), l'Hongrie (A n d r e a n s z k y, 1969) et l'Ukraine (P i m e n o v a, 1954). La grande surface où on peut trouver cette association au même niveau stratigraphique, plaide pour un rôle important des taxons qui la composent à la formation des forêts du Sarmatien *(sensu* S u e s s), et c'est en même temps un nouvel argument pour l'utilisation, prudente évidemment, de ces associations paléofloristiques dans les corrélations stratigraphiques.

En général on peut réconstituer l'aspect de la végétation d'où proviennent les restes des plantes fossiles de Racşa, où pendant le Volhynien-Bessarabien inférieur, la caractéristique était donnée par la forêt au bord de la rivière, à *Z. zelkovaefolia* et *A. tricuspidatum*, éventuellement *Q. pseudocastanea* aussi. Certainement, *A. tricuspidatum* pouvait végéter aussi dans les biotopes plus marécageux, avec *G. europaeus*. Dans les régions plus séches c'était *Sequoia* qui végétait.

Parmi les correspondants actuels des éléments paléofloristiques de Racşa, l'élément le plus restreint du point de vue de la valeur écologique pour le facteur température est *heterophyllus* qui, en Chine, végète dans la zone à température annuelle moyenne de 17,7°C (la température moyenne minime du mois le plus froid étant de 4°C) et les précipitations de plus de 1400 mm/ an. Toujours termophyles, mais avec une valence plus grande pour la température sont les représentatifs actuels des espèces *Z. zelkovaefolia*, *J. acuminata* et *S. abietina*.

En ce qui concerne le paléoclimat pendant le Sarmatien (Volhynien-Bessarabien inférieur) de la partie de NO de la Roumanie, à base de l'analyse des conditions climatiques où vivent les correspondants actuels des espèces fossiles, on est d'avis que celui-ci s'encadrait au temps de

Institutul Geologic al României

climat sous-tropical-humide, au système Köppen correspondant au type Cfa (climat tempéré pluvieux-humide mésoterme — avec des étés très chaudes).

BIBLIOGRAPHIE

Andreánszky G. (1959) Sarmatische Flora von Ungarn. *Akad. Kiado.* Budapest.

Barbu I. Z. (1942) Note sur les plantes fossiles du miocène de Slătioara, département de Vâlcea. *Bul. Soc. Rom. Geol.* 5, p. 120–139, București.

– (1954) Flora fosilă din Terțiarul Olteniei. *An. Com. Geol.* 27, p. 1–101, București.

Berger W. (1958) Untersuchungen an der obermiozänen (sarmatischen) Flora von Gabbro (Monti Livornesi) in der Toskana. *Palaeontogr. Ital.* XL (n. ser. XXI), Pisa.

Givulescu R. (1951) Flora fosilă de la Luncușoara. *Stud. cerc. st. Acad. Cluj* II, 1–2, Cluj.

– (1957) Flora pliocenă de la Cornițel, Ed. Acad. RPR, București.

– (1977) O revizuire a aceraceelor din R. S. România. *D. S. Inst. geol. geofiz.*, 53, 3, Paleont., p. 115–124, București.

– , Ghiurcă V. (1969) Flora pliocenă de la Chiuzbaia (Maramureș). *Mem. Inst. geol.*, X, București.

– , Olos Elisabeta (1973) Früchte und Samen aus dem Fundort Chiuzbaia F., *Mem. Inst. geol. geofiz.* XIX, București.

– , Țicleanu N. (1977) Flore fossile de l'égérien-sarmatien (sensu Suess) de Roumanie. *D. S. Inst. geol. geofiz.* 53, 3, Paleont. p. 125–149, București.

Grangeon P. (1958) Contribution à l'étude de la paléontologie végétale du Massif du Coiron (Ardeche). *Mém. Soc. Inst. Nat. Aureigne* 6, Clermont-Ferand.

Knobloch E. (1969) Tertiäre Floren von Mähren. Brno.

Macarovici N., Paghida Natalia (1966) Flora și fauna din sarmațianul superior de la Păun-Iași. *Anal. Univ. Buc., ser. științ. nat. geol. geogr.*, XV, 1, p. 67–81, București.

Pimenova N. V. (1954) Sarmatskaia flora Amvrosievkii. *Izd. A.N.U.S.S.R.*, Kiew.

Pop E. (1936) Flora pliocenică de la Borsec, Cluj.

Procházka M., Bužek C. (1976) Maple leaves from the Tertiary of North Bohemia. *Rozpravy Ustr. ust. geol.*, 41, Praha.

Sagatovici Alexandra, Țicleanu N. (1973) Contribuții la studiul florei fosile din Bazinul Oașului. *St. cerc. geol. geofiz., s. geol.*, 18, 1, p. 261–272, București.

Schimper W. Ph. (1869 – 1874) Traité de Paléontologie végétale, I–III, Paris.

Sitar V. (1969) Die Paläoflora des Turiec–Bekens und ihre Beziehung zu den Mitteleuropäischen floren. *Acta. geol. geogr. Univ. Comeniane, Geologica*, 17, Bratislava.

– (1974) Die fossile Flora sarmatischer Sedimente aus der Umgebung von Močiar in der Mittelern Slowakei.

Staub M. (1891) Ujadatok Kolozsvár melletti Felek fosszil florajahoz. *Földt. Közl.* 21, Budapest.

Țicleanu N., Radu A., Drăgănescu A. (1975) Contribuții la cunoașterea florei Ponțianului de la Visag (jud. Timiș). *D. S. Inst. geol. geofiz.*, LXI, p. 205 – 222, București.

Zastawniak Ewa (1972) Pliocene leaf flora from Domanski Wierch near Czarny Dunajec (Western Carpathians, Poland). *Acta Paleobot.*, XIII, 1, Kraków.

Institutul Geologic al României

EXPLICATION DES PLANCHES

Planche I

Fig. 1. — *Pinus* cfr. *halepensis.*
Fig. 2–5. — *Zelkova zelkovaefolia.*
Fig. 6. — *Sequoia abietina.*
Fig. 7. — *Vitis strictum.*

Planche II

Fig. 1. — *Quercus pseudocastanea.*
Fig. 2–6. — *Acer tricuspidatum.*
Fig. 7. — *?Myrica lignitum.*
Fig. 8. — *? Laurophyllum* sp.
Fig. 9, 10 — *Acer tricuspidatum.*

Planche III

Fig. 1–2. — *Tilia elenae* — holotype.
Fig. 3. — *Juglans acuminata.*
Fig. 4. — *Acer tricuspidatum.*

Institutul Geologic al României

Institutul Geologic al României

D. S. Inst. geol. geofiz., vol. LXVI (1979). Pag. 127—143

3. PALEONTOLOGIE

PALEOBOTANICA

Project 25 : Stratigraphic Correlation of the Tethys-Paratethys Neogene

CONTRIBUTIONS À LA CONNAISSANCE DE LA FLORE PLIOCÈNE DE LA ROUMANIE. LA FLORE DACIENNE DE DEDOVIŢA (DISTRICT DE MEHEDINŢI) [1]

PAR

NICOLAE ŢICLEANU [2], ILIE HUICĂ [3], MIRCEA ŢICLEANU [3]

Angiospermae. Gymnospermae. Upper Pliocene. Dacian. New fossiliferous point. Floral association. Biotype. Palaeoclimate. Systematic description. Southern Subcarpathian zone. Subcarpathians between the Jiu and the Danube rivers.

Abstract

Contributions to the Knowledge of the Pliocene Flora from Romania. The Dacian Flora of Dedoviţa (Mehedinţi District). The paper presents the results of the palaeobotanic researches on the fossil flora of a new fossiliferous point in the Dacian deposits of Dedovitza, east of the town of Drobeta-Turnu Severin. 15 taxa are described; the fossil association constituted of *Glyptostrobus europaeus, Sequoia abietina, Carpinus grandis, Carya serraefolia, Juglans acuminata, Salix varians. Liquidambar europaeum, Quercus* — various species with lobate leaves — *Fagus attenuata* and *Byttneriophyllum tiliaefolium* is almost generally spread in the Upper Pliocene of the Paratethys. From the ecologic point of view, the authors presume the existence of three biotypes : the bog with *Glyptostrobus europaeum* associated with *S. varians, S. integra* and *Alnus* sp.; the forests of Quercineae associated with Juglandaceae, and the forests of *Fagus* and *Carpinus*. It is considered that the palaeoclima under which the studied flora developed was of the Cfa type (Köppen classification).

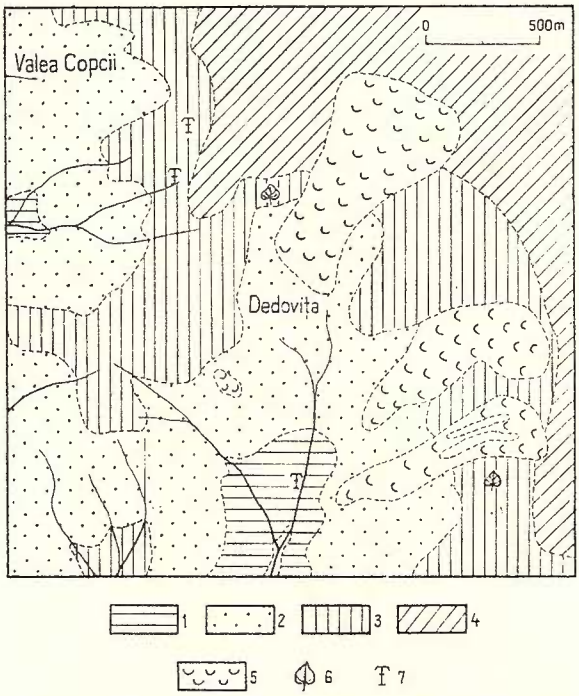
[1] Reçue le 3 avril 1979, acceptée pour être publiée le 5 mai 1979, communiquée à la séance de 15 mai 1979.

[2] Institutul de geologie şi geofizică, str. Caransebeş 1, Bucureşti.

[3] Întreprinderea geologică pentru substanţe minerale solide, str. Caransebeş 1, Bucureşti.

Institutul Geologic al României

A l'occasion des recherches géologiques faites dans les dépôts pliocènes de l'ouest de la Dépression Gétique, l'un des auteurs (I l i e H u i c ă, 1977)[4] a découvert deux points fossilifères avec des plantes dans les



Esquisse géologique avec l'emplacement des points fossilifères d'après I. H u i c ă et M. Ţ i c l e a n u). 1, Pontien (Bosphorien); 2, Dacien (Gétien); 3, Dacien (Parscovien); 4, Romanien; 5, Quaternaire (colluvés); 6, gisements fossilifères à plantes; 7, giscments fossilifères à macrofaune.

dépôts attribués au Dacien, situés près de la localité Dedovița (fig. 1), à l'est de la ville Drobeta-Turnu Severin.

HISTOIRE DES RECHERCHES PALÉOFLORISTIQUES

Les premières notes concernant la présence des plantes fossiles dans les dépôts pliocènes de la partie occidentale de la Dépression Gétique ont été faites par S a b b a Ş t e f ă n e s c u dans les études du Bureau Géologique des années 1882—1883, en parlant de la collection de plantes fossiles de M. D r ă g h i c e a n u, déterminée par S t u r. Parmi les plantes fossiles de Merişu, S t u r a déterminé des impressions de *Ficus tiliaefolia* Ţ U n g. et *Fraxinus* sp.

[4] Arch. I.G.P.S.M.S. 1977.

Institutul Geologic al României

De la même région Grigore Ştefănescu a prélévé, de divers points fossilifères, des échantillons avec des plantes fossiles qui ont été déterminés par Marion et Laurent (1895), parmi lesquelles les auteurs citent de Timişani (district de Gorj) : *Salix stefanescui* Mar. et Laur. et *Tilia expansa.*

Sabba Ştefănescu, Murgoci et Ionescu-Argetoaia ont signalé la présence des taxons suivants dans le Pliocène de l'Olténie : *Quercus*, *Salix* et *Populus.* Puis, Ionescu-Argetoaia (1916) a cité des plantes fossiles dans les dépôts du Dacien de Prunişor, sans faire quand même une précision taxonomique.

La première étude qui fait l'analyse d'une flore fossile et non seulement la présentation de quelques exemplaires isolés, appartient à Barbu (1933) et concerne les plantes fossiles des dépôts du Pliocène supérieur (Romanien) de Timişani (district Gorj) — à 40 km environ NE de Dedoviţa. Le résumé paléofloristique original (sans actualisations ou réexaminations taxonomiques) contient : *Osmunda regalis* L. var. *fossilis*, *Scolopendrium* sp., *Glyptostrobus europaeus* Heer, *Populus attenuata* Al. Br., *Salix stefanescui* Mar. et Laur., *Salix* sp. (aff. *babylonica* L.), *S. varians* Goepp., *S. pliocenica* Barbu, *S. fragilis* L. var. *fossilis*, *Salix* sp., *Pterocarya* var. *fossilis* Engh., *Sapindus* sp., *Laurus tetranteroides* Ett., *L. nectandroides* Barbu, *Ficus lanceolata* Heer et *F. tiliaefolia* Heer.

Plus tard, Barbu (1954) dans une étude de synthèse de la paléoflore tertiaire de l'Olténie, a ajouté à l'inventaire paléofloristique du Pliocène : *Salvinia reussii* Ett. de Timişani ; *Taxodium distichum miocenicum* Heer de Roşiuţa, *Pterocarya* sp. (aff. *P. caucasica* C. A. M.) de Negreşti et *Fagus sylvatica* L. var. *fossilis* Laur et Marty de Negreşti.

Les études au caractère taxonomique ont comme sujet la position taxonomique et l'occurence des espèces *Byttneriophyllum tiliaefolium* (Al. Br.) Knobloch et Kvacek (Givulescu, 1960) et *Banisteriaecarpum giganteum* (Goeppert) Krausel (Barbu et Givulescu, 1965 et Givulescu, 1968).

De tout ce qu'on a dit jusqu'ici on peut tirer la conclusion que la flore fossile de Dedoviţa représente la première flore dacienne décrite dans la Dépression gétique.

CONSIDERATIONS STRATIGRAPHIQUES

Les dépôts néogènes des environs de la localité de Dedoviţa, situés entre la vallée de la Copca et la colline de Balota, commencent par le Pontien supérieur (Bosphorien), représenté par des marnes sablonneuses gris-jaunâtres, fossilifères. L'association macrofaunique à *Phyllocardium planum planum* Desh. a été décrite par Sabba Ştefănescu (1896), Ionescu-Argetoaia (1916), Gillet (1943) et Huică (1977).

Par une tranchante différence lithologique, la succession des dépôts néogènes continue avec un paquet de sables non-fossilifères,au commence-

Institutul Geologic al României

ment ferrugineux, jaunâtres ou jaunâtre-brunâtres et puis des sables massifs quartzeux et blanchâtres. En continuité de sédimentation il y suit un paquet de dépôts formé surtout des sables et graviers fins et subordonnement des argiles et quatre couches de lignite aux épaisseurs entre 0,5—4,0 m. A la base de cette succession, sur 12 m environ d'épaisseur, il y a un paquet de marno-argiles gris-bleuâtres, micacées, finement stratifiées qui contiennent une macrofaune à viviparides, néritines et unionidés.

Outre la macrofaune, dans les argiles on peut trouver aussi de nombreuses impressions de plantes, relativement bien conservées, dont Ț i c l e a n u a déterminé dans cette étude les taxons suivants :

Pinus sp.
Sequoia abietina (B r o g n.) K n o b l o c h
Glyptostrobus europaeus (B r n g t.) H e e r
Alnus sp.
Betula cfr. *macrophylla* (G o e p p .) H e e r
Carpinus grandis U n g e r
C. pyramidalis G a u d .
Fagus attenuata G o e p p e r t
Quercus roburoides B e r e n g e r
Carya seraefolia (G o e p p.) K r ä u s e l
Juglans acuminata Al. B r.
Salix integra G o e p p.
Salix sp. aff. *S. varians* A l. B r.
Liquidambar europaeum Al . B r.
Rhamnus cfr. *gaudinii* H e e r

La succession des dépôts pliocènes finit par un paquet de graviers et sables avec une stratification croisée et des argiles bigarrées avec des concrétions calcaires, caractéristiques pour les dépôts romaniens de cette région, qui contient une macrofaune à viviparides, mélanopsides, néritines et unionidés.

Etant donné qu'entre les dépôts fossilifères qui appartiennent certainement au Bosphorien et ceux qui appartiennent au Romanien il y a deux paquets de dépôts différents du point de vue lithologique du reste des dépôts néogènes décrits, mais qui ne contiennent pas la faune caractéristique pour les deux sous-étages du Dacien, on est d'avis, à base de la superposition des couches et des différences de faciès, que celles-ci pourraient correspondre au Gétien et respectivement au Parscovien. D'ailleurs, d'après quelques auteurs on suppose que dans le Bassin Dacique la partie inférieure du Gétien n'a pas de charbons, et celle supérieure a des couches minces peu importantes, et le Parscovien présente les plus importantes couches de charbons du Dacien. En ce cas, le paquet de sables nonfossilifères au-dessus le Bosphorien pourrait appartenir au Gétien et le paquet de dépôts à graviers, argiles avec des plantes et des charbons reviendrait au Parscovien.

La succession lithologique de détail dans les deux points fossilifères d'où on a prélevé la flore fossile est relativement ressemblante.

Institutul Geologic al României

Le premier point fossilifère se trouve aux sources de la vallée de la Dedovița (fig. 1), immédiatement à l'est de la localité avec le même nom et il contient : 12,00 m sables quartzeux blancs — gétiens ; 0,10 m couche de lignite noirâtre ; 3,00 m marnes-argileuses compactes, gris-jaunâtres, fines, sablonneuses à nombreuses impressions de plantes bien conservées et des limnocardiides.

Le deuxième point fossilifère est placé dans la partie de NO de la colline de Balota, sur le premier ravin de la vallée de Poroina, à 100 m. Environ de la chaussée Drobeta-Turnu Severin — Craiova, avec la succession stratigraphique suivante : 10,00 m sables quartzeux, blanchâtres — gétiens ; 0,15 m argiles charbonneuses ; 1,00 m marnes violacées ; 3,00 m marnes bleuâtres et marnes jaunâtres à nombreuses impressions de plantes ; 0,20 m argiles charbonneuses à *Viviparus argesensis* S a b b a ; 6,00 m marnes grises avec de rares exemplaires de *V. argesensis ;* 1,00 m sables jaunâtres fins ; 1,50 m marnes grises lumachelliques à *V. argesensis Hyriopsis* sp., *Unio* sp. ; 0,50 m marnes jaunâtre-rougeâtres ; 10,00 m sables jaunâtres avec une stratification croisée ; 1,50 m marnes charbonneuses, noirâtres ; 1,50 m marnes grises ; 20,00 m sables jaunâtres, micacés.

DESCRIPTION DE LA FLORE FOSSILE

Le matériel paléofloristique qui a formé l'objet de nos recherches contient presque en exclusivité des impressions foliaires, à l'exception d'un cone de *Pinus* qui est faiblement incarbonisé et une impression de bractée d'un fruit de *Carpinus*. A cause de la finesse granulométrique des argiles sur lesquelles elles se sont conservées, les impressions foliaires conservent généralement tous les caractères nécessaires pour la détermination. Les cuticules fossiles ne se sont pas conservées et donc les déterminations sont basées exclusivement sur les caractères morphologiques.

Tout le matériel décrit et figuré dans cette étude se trouve dans la Collection de l'Institut de Géologie et Géophysique au nr. P. 25.398—25.421.

Famille **Pinaceae**

Pinus sp.

Matériel : l'exemplaire nr. P. 25.413 qui représente un cone mal conservé, incarbonisé.

Description : Cone ovoïde-conique, de petite taille — ? 30 mm de haut et 23 mm le diamètre maxime — aux apophyses rhombiques, planes, avec une ornementation confuse (? effacée) et l'umbo petit, elliptique, peu proéminent, entouré d'une légère dépression. Les graines sont ellipsoïdales avec les axes de 3 mm et 2 mm respectivement.

Discussions : La conservation mauvaise du cone en général et des apophyses surtout rend impossible la détermination spécifique.

Institutul Geologic al României

Famille **Taxodiaceae**

Sequoia abietina (Brogn.) Knobloch

Pl. I, fig. 1

Matériel : Les exemplaires nr. P. 25.399, 25.404 qui représentent les impressions de quelques fragments de petites branches avec des feuilles.

Description : Feuilles aciculaires, droites ou légèrement courbées, avec la pointe aiguë et la base un peu decurrente. Les petites feuilles sont disposées en spirale sur la petite branche.

Discussions : Les exemplaires décrits et figurés par Stefanoff et Jordanoff (1935, p. 9, pl. I, fig. 5) du Pliocène de Bulgarie comme *S. langsdorfii* (Brogn.) Heer aff. *S. sempervirens* Endl. (Après la révision faite par Knobloch, *S. langsdorfii* entre dans la synonymie de l'espèce *S. abietina*).

Egalement, la petite branche de *Sequoia* de Dedovița ressemble à celle décrite par Țicleanu et Givulescu[5] du Sarmatien de Racșa (Maramureș).

Du Pliocène de Roșiuța, Barbu (1954, p. 24, pl. II, fig. 1) a décrit et figuré comme *Taxodium distichum miocenicum* Heer, une empreinte de petite branche sur laquelle les feuilles sont évidemment disposées en spirale et d'après notre avis elle appartient toujours à l'espèce *S. abietina*.

S. abietina a une large occurence pendant le Mio-Pliocène de l'Europe ; en Roumanie elle a été décrite pendant le Miocène de la valée du Jiu (Egérien), le Sarmatien de Tîmpa (Petrescu et Nuțu, 1968), le Pliocène de Valea Neagră (Givulescu, 1957 b), Gheghie (Givulescu, 1960) et Luncșoara (Givulescu, 1951).

Correspondant actuel : S. sempervirens (Laub.) Endl. de la côte pacifique de l'Amérique de Nord (les états Orégon et Californie).

Glyptostrobus europaeus (Brngt.) Heer

Matériel : un échantillon qui contient des fragments centimétriques de quelques petites branches.

Description : Bien que peu nombreux et assez mal conservés, les fragments de petites branches présentent de petites feuilles en forme d'écailles, disposées en spirale et qui sont similaires à celles citées dans la littérature de spécialité.

Discussions : Souvent cité dans les dépôts Mio-Pliocènes de l'Europe, *G. europaeus* est trouvé en Roumanie dès l'Egérien de la vallée du Jiu, il continue pendant tout le Miocène, surtout pendant le Sarmatien, mais il est très fréquent aux niveaux supérieures : Corniței (Givulescu, 1957 a), Racșa (Sagatovici et Țicleanu, 1973), Chiuzbaia (Givulescu et Ghiurcă, 1969), Borsec (1936), Timișani, Ploștina, Negroești (Barbu, 1933, 1954).

[5] Etude publiée dans ce volume.

Institutul Geologic al României

Correspondant actuel : Glyptostrobus pensilis Koch des zones marécageuses de la Chine de SE.

Famille **Betulaceae**

Betula cf. *macrophylla* (Goepp.) Heer

Pl. II, fig. 3

Matériel : Exemplaire nr. P. 25.406, impression foliaire incomplète.

Description : L'impression d'une feuille ovate-elliptique, longue de ?65 mm et large de 40 mm, avec la pointe acuminée et le bord double-serré prevu de dents grandes où entrent les terminaisons des nervures secondaires — 8 paires. La base n'est pas conservée, ce qui rend incertaine la détermination spécifique.

Discussions : L'exemplaire décrit ressemble comme forme et dimenssions à celui décrit et figuré par Pimenova (1954, p. 39, fig. 14 et pl. VI, fig. 4). On remarque toujours la grande ressemblance avec les feuilles actuelles de *B. papyrifera* Marsch.

B. macrophylla apparaît en Europe dès l'Oligocène, avec une grande occurence pendant le Miocène et le Pliocène étant en extinction. En Roumanie elle est connue dès le Pontien de Sinersig (Givulescu, 1960), le Pannonien G—H de Chiuzbaia et le Pannonien E de Băile Homorod (Harghita) (Țicleanu et al., 1977).

Correspondant actuel : La plupart des chercheurs inclinent vers *B. papyrifera* dont l'aire renferme la partie septentrionale de l'Amérique de Nord, entre la côte pacifique et celle atlantique, au N de la parallèle de Grands Lacs, en se superposant parfaitement sur "Northern Forest Region".

Carpinus grandis Unger

Pl. II, fig. 5

Matériel : L'exemplaire nr. P. 25.420 ; impression foliaire mal conservée.

Description : Impression incomplète, elliptique, au bord serré ; la pointe et la base de celle-ci ne sont pas conservées. Les nervures secondaires — ? 11 paires — ont parfois sur la face inférieure des nervures tertiaires falciformes qui pénètrent dans les dents du bord du limbe.

Discussions : Généralement l'impression décrite ressemble à quelques exemplaires figurés par Zastawniak (1972, pl. III) des dépôts pliocènes de Pologne.

Espèce très fréquente pendant le Mio-Pliocène de l'Europe ; en Roumanie elle apparaît dès l'Egérien (Valea Jiului), puis pendant le Sarmatien de Corni (Țicleanu et Micu, 1979), Daia et Săcădat (Givulescu, 1975), du Pontien de Visag (Țicleanu et al., 1975) du Pannonien E de Băile Homorod et celui de Chiuzbaia.

Correspondant actuel : C. betulus L. dont l'aire renferme l'Europe centrale et sud-péninsulaire en s'étendant jusqu'en Crimée, à l'exception

Institutul Geologic al României

de la péninsule Ibérique. C'est une espèce qui résiste aux grands froids mais qui est susceptible à la sécheresse.

Carpinus pyramidalis Gaud. — bractée

Pl. II, fig. 4

Matériel : L'exemplaire nr. P. 25.400 ; l'impression d'une bractée.

Description : Bractée trilobée à lobe médian bien développé ; les lobes latéraux, bien qu'incomplets, visiblement inégaux. Le bord entier. L'aspect de la nervation des trois lobes et surtout de celui médian est encadré dans la diagnose.

Discussions : Impressions bractéales similaires pour *C. pyramidalis ;* Berger (1958, p. 88, fig. 38, 39 et 40) du Pliocène supérieur du Bassin de Vienne et plusieurs autres auteurs.

C. pyramidalis est connue en Europe dès l'Oligocène et jusqu'en Pliocène ; en Roumanie elle est présente dans les flores de Bodos, Chiuzbaia et Visag.

Correspondant actuel : C. betulus L. dont l'aire a été discutée à *C. grandis.*

Famille **Fagaceae**

Fagus attenuata Goeppert

Pl. I, fig. 6

Matériel : L'exemplaire nr. P. 25412 ; impression foliaire relativement bien conservée.

Description : Impression foliaire de forme ovoïde-elliptique (? 75 mm de long et 34 mm de large), avec la largeur maxime sensiblement plus haut du tiers inférieur, d'où elle rétrécit graduellement vers la pointe. A l'exception des premières deux paires de nervures, les suivantes pénètrent dans les petites dents du bord.

Discussions : L'exemplaire décrit est inscrit dans le domaine de variabilité de l'espèce type et peut être comparé avec quelques exemplaires décrits par Givulescu (in Givulescu et Ghiurcă, 1969, p. 33) du Pannonien G—H de Chiuzbaia.

Du Pontien de Negroești (district Mehedinți), Barbu (1954, pl. VI, fig. 9—13) figure des impressions fragmentaires qu'il attribue au type *F. sylvanica* L. var. *fossilis* Laur et Marty. Bien qu'on n'ait pas eu la possibilité de voir le matériel original employé par l'auteur et donc il est difficile d'être certain sur l'appartenance des impressions dont on a parlé à l'une des catégories taxonomiques au genre *Fagus*, l'impression de pl. VI, fig. 11, par sa largeur maxime dans le tiers inférieur, peut appartenir au type *F. attenuata.*

La synthèse effectuée par Tralau (1962) en ce qui concerne le genre *Fagus* démontre une large occurence en Europe, dans les dépôts mio-pliocènes de l'espèce *F. attenuata.* En Roumanie cette espèce est connue dès le Sarmatien moyen de Corni (district Neamț), mais elle

Institutul Geologic al României

est fréquente pendant le Néogène supérieur de Cornițel, Borsec, Biborțeni, Hărman, mais surtout de Chiuzbaia.

Correspondant actuel : F. grandifolia Ehrh., espèce nord-américaine avec l'aire entre Mississippi et la côte atlantique, étant limitée vers le nord de la région de Grands Lacs et s'étendant vers le sud jusque près de la peninsule Florida.

Quercus roburoides Bérenger

Pl. I, fig. 2, 3, 4

Matériel : Les exemplaires nr. P.25. 416, 25.417 qui représentent l'impression et la contre-impression d'une feuille presque entière.

Description: L'impression d'une feuille elliptique-allongée, à base possiblement obtuse, la pointe aiguë et le bord sinueux à l'aspect de marches avec les crêtes arrondies. Les nervures secondaires — 11 paires — forment avec la nervure principale des angles entre 30—65° et finit dans les lobes arrondis, généralement un peu plus haut que la convexité maxime de ceux-ci. Le reseau de nervures tertiaires est formé de nombreuses nervures fines, droites ou bifurquées, perpendiculaires sur celles secondaires.

Discussions: L'aspect général de l'impression, mais surtout la forme sinuée du bord permettent l'encadrement de l'exemplaire décrit dans le type à caractères collectifs *Q. roburoides*. La description faite par Pop (1936, p. 67) pour les impressions de Borsec attribuées à ce type, présente une variabilité assez grande. Bien que notre exemplaire présente aussi des ressemblances avec l'actuel *Q. mirbeckii* Berenger, la largeur maxime au milieu de la feuille le différencie de celui-ci.

Du Pliocène de Bulgarie, Stefanoff et Jordanoff (1935, p. 42) montrent la présence dans un nombre très grand des exemplaires de *Q. roburoides* qu'ils considèrent l'origine de la section Robur Rchb. D'après les mêmes auteurs, *Q. mirbeckii* des Monts d'Algérie et de Tunisie représenteraient une branche indépendente mais ressemblante à la section Robur.

Il faut mentionner aussi la ressemblance entre l'exemplaire de Dedovița et *Q. prinus* L. de l'Amérique de Nord, surtout en ce qui concerne la forme du bord, de la pointe et le nombre des secondaires, mais pourtant la différence essentielle consiste dans le fait que *Q. prinus*, quoique très variable (d'après Schneider, 1906, I, p. 106) a la forme du limbe le plus souvent obovate.

Correspondant actuel: Q. armeniaca Ky., espèce sud-euxinique.

Famille **Juglandaceae**

Carya serraefolia (Goepp.) Kräusel

Pl. II, fig. 7

Matériel : L'exemplaire nr. P. 25.418 ; l'impression d'une demifeuille.

Description: Quoique incomplète, l'impression foliaire conserve assez de caractères pour être attribuée à ce type; les nervures secondaires

Institutul Geologic al României

sont ramifiées vers le bord en pénétrant typiquement dans les dents pointues de celui-ci.

Discussions: L'aspect de la nervation mais surtout le mode d'innervation des dents correspond à ceux décrits et figurés par nombreux auteurs pour cette espèce, comme par exemple: Kräusel (1919, pl. V, fig. 2), Knobloch (1961, pl. IX, fig. 2) et Givulescu (in Givulescu et Ghiurcă, 1969, p. 41, pl. VII, fig. 15) etc.

Du Pontien de Negroești, Barbu (1954, pl. V, fig. 4) décrit et figure sous le nom de *Pterocarya* sp. (aff. *P. caucasica* C. A. May) un exemplaire de feuille qui, bien que trop clairement dessiné, d'après le mode de ramification des secondaires, surtout dans la moitié inférieure du limbe, semble appartenir au type *C. serreaefolia.*

Espèce fréquente dans les dépôts mio-pliocènes de l'Europe, elle apparaît en Roumanie dès le Miocène inférieur (Egérien) de Coruș et elle est fréquente dans le Pannonien de Chiuzbaia.

Correspondant actuel: C. olivaeformis Nutt. de l'Amérique de Nord, à la précision qu'il n'y a pas une unanimité d'opinions en ce qui concerne cette correspondance.

Juglans acuminata Al. Br.

Pl. II, fig. 1, 2

Matériel: Les exemplaires nr. P. 25.404, 25.415, 25.419 et 25.420, qui représentent des impressions foliaires généralement bien conservées, quoique incomplètes.

Description: Folioles assymétriques, ovates-lancéolées ou elliptiques-lancéolées, à base inégale, généralement ronde ou sous-ronde; les pointes ne se sont conservées à aucun exemplaire. Les nervures secondaires sont camptodromes; les nervures tertiaires fines forment un reseau à oeils approximativement rectangulaires.

Discussions: Les exemplaires de Dedovița ressemblent à ceux décrits et figurés par Kräusel (1919, pl. V, fig. 1) et surtout par Christensen (1976, fig. 1B, p. 6). Il y a aussi une très grande ressemblance avec les feuilles actuelles de *J. regia* L.

J. acuminata a eu une grande occurence pendant le Pliocène de l'Europe; en Roumanie elle est citée dés le Miocène inférieur mais elle apparaît souvent pendant le Pliocène de Valea Neagră, Cornițel et Chiuzbaia.

Correspondant actuel: J. regia L. dont l'aire renferme l'Europe de SE, l'Asie Mineure, an arrivant jusqu'en Chine. C'est un arbre qui ne supporte pas les grands froids et qui préfère un climat plus chaud.

Famille **Salicaceae**

Salix integra Goeppert

Pl. II, fig. 8

Matériel: L'exemplaire nr. P. 25.404, qui représente une impression foliaire bien conservée.

Institutul Geologic al României

Description: L'impression d'une feuille lancéolée, ? 68 mm de long et 14 mm de large, avec le bord entier, la base rétrécie et la pointe probablement aiguë. Les nervures secondaires courbées, camptodromes; entre elles il y a des nervures secondaires intercalaires, plus courtes, typiques. Les nervures tertiaires nombreuses, fines, ont généralement la direction perpendiculaire sur l'axe longitudinal de la feuille.

Discussions: Sauf le fait que: la forme lancéolée de la feuille décrite, le nombre des nervures secondaires, leur aspect et le bord entier nous font encadrer cet exemplaire au type *S. integra*, l'élément décissif a été la valeur du rapport L : l (longueur : largeur) qui est de 5 : 1 environ. La valeur de ce rapport aux formes de *S. integra* figurées par H e e r (1855—1859, pl. LXVIII, fig. 20—22) est toujours de 5 : 1. En comparaison avec cette valeur, les exemplaires décrits par K r ä u s e l (1917, p. 14) ont le rapport de 3 : 1 — 4 : 1; des valeurs près de celles-ci ont aussi les exemplaires décrits et figurés par S i t a r (1974, p. 43, pl. XXVIII, fig. 13—14) sous le nom de *S. tenera* Al. Br. du Sarmatien de Mociar.

En tenant compte de grandes difficultés dans la détermination des espèces de *Salix*, on est d'avis qu'aux espèces à bord entier il faudrait faire un décèlement de celles-ci à base du rapport L : l. En ces conditions, on incline pour des valeurs entre 4 : 1 — 5 : 1 pour *S. integra*, les valeurs plus petites que 4 : 1 pour *S. tenera* et celles plus grandes pour *S. media* G o e p p. Certainement, cette séparation est artificielle mais elle permettra de solutionner quelques problèmes concernant surtout le répandissement en temps de certains types de *Salix*.

En guise de conclusion, on est d'avis que l'exemplaire figuré par B a r b u (1933, pl. II, fig. 14) sous le nom de *S. varians* représente en réalité un exemplaire de *S. integra*, de plus que dans la diagnose de l'espèce *S. varians*, G o e p p e r t (1855, p. 9) montre que le bord est serré, quant à l'exemplaire de B a r b u le bord est entier. Une situation pareille est celle de l'exemplaire de *S. varians* figuré par Ț i c l e a n u in P a u l i u c et al. (1970, fig. 17) du Dacien de Cărbunești (district Prahova).

S. integra est citée du Miocène et du Pliocène de l'Europe; en Roumanie elle a été citée par G i v u l e s c u (1971, p. 112) après la révision de la collection de Herbich de Biborțeni; de plus, G i v u l e s c u décrit *S. integra* du Néogène de Valea Neagră et Beznea.

Salix sp. aff. *S. varians* Al. Br.

Matériel: L'exemplaire nr. P. 25.405 un fragment de la partie supérieure d'une impression foliaire.

Description: Le fragment d'impression conserve assez de caractères pour la détermination générique: des nervures secondaires courbées, avec des nervures intercalaires plus courtes, liées toutes dans un reseau typique de nervures tertiaires fines, le bord est finement serré.

Discussions: S. varians est une espèce à caractères collectifs, citée souvent dans les dépôts mio-pliocènes.

Institutul Geologic al României

Famille **Hamamelidaceae**

Liquidambar europaeum A l. B r.

Pl. II, fig. 9

Matériel: Les exemplaires nr. P. 25.409 — 25.411, qui représentent des impressions foliaires incomplètes.

Description: Impressions foliaires tri- ou pentalobées, aux lobes aigus, parfois acuminés, prevus de bords typiquement, finement serrés.

Discussions: L.europaeum apparaît en Europe dès l'Oligocène et a une grande occurence pendant le Miocène, mais surtout pendant le Pliocène. En Roumanie elle est connue dès l'Egérien de Coruș, le Sarmatien de Corni (district Neamț), mais la plus grande fréquence est pendant le Néogène supérieur de : Valea Neagră, Cornițel, Cărbunești et Chiuzbaia.

Correspondant actuel: L. stryaciflua L. du SE de l'Amérique de Nord dont l'aire est superposé parfaitement sur „Southern Forest Region".

Famille **Rhamnaceae**

Rhamnus cfr. *gaudinii* H e e r

Pl. I, fig. 5

Matériel: Les exemplaires nr. 25.396 a et b qui représentent l'impression et la contre-impression de quelques feuilles relativement bien conservées.

Description: L'impression d'une feuille elliptique, 52 mm de long et 25 mm de large, à bord serré, la pointe courte acuminée et la base sensiblement cordée. Les nervures secondaires — 11 paires — sont bifurquées parfois vers le bord où elles s'unient camptodromiquement. Les nervures tertiaires forment un reseau fin aux oeils ± rectangulaires.

Discussions: La forme, les dimensions et le nombre des nervures secondaires ressemblent à l'exemplaire de fig. 18, pl. XXXIX, figuré par S t a u b (1887) de Valea Jiului sous le nom de *? Rh.gaudinii*, type confirmé ultérieurement dans la révision faite par G i v u l e s c u (1964).

H e e r (1855—1859) présente de nombreux exemplaires de *Rh. gaudinii*, en montrant la grande variabilité de cette espèce; notre exemplaire ressemble à celui figuré par l'auteur dans la pl. CXXIV, fig. 8.

Rh. gaudinii apparaît dans les dépôts de l'Oligocène de l'Europe, elle est souvent citée jusqu'au Miocène supérieur. En Roumanie elle est citée avec „cfr." du Pliocène de Cornițel.

Correspondant actuel: Rh. grandifolius F i s c h et M a y e r de Caucaz.

CONSIDÉRATIONS PALÉOFLORISTIQUES ET PALÉOCLIMATIQUES

La flore fossile de Dedovița, étudiée pour la première fois dans cette étude, renferme 15 taxons dont : 10 déterminés spécifiquement, 2 attribués avec „cfr." et un autre avec „aff." et 2 déterminés génériquement.

Institutul Geologic al României

Par la position stratigraphique au niveau du Dacien et par sa composition paléofloristique, la paléoflore de Dedoviţa représente l'une des plus importantes sources d'informations concernant la flore dacienne du Bassin Dacique où on connaît aussi seulement une flore du même âge, celle de Cărbunești (district Prahova) étudiée par Ț i c l e a n u (in P a u l i u c et al., 1970).

Par rapport à la paléoflore de Cărbunești, qui demande une révision détaillée, la paléoflore de Dedoviţa enrichit le résumé paléofloristique du Dacien du Bassin Dacique avec 10 espèces encore. De Cărbunești on cite de plus : *Populus latior grossedentata* H e e r, *Ulmus* aff. *laevis* L., *Sassafras* sp.

Bien que, dans un état initial de connaissance et donc incomplètement étudiée, une comparaison avec les autres flores pliocènes de l'Europe et de la Roumanie montre que les 13 espèces (inclusivement celles avec „cfr." ou „aff.") de Dedoviţa, on retrouve :

— 11 espèces dans la flore du Pannonien E = Pontien de Laaerberges et Brunn-Vösendorf ;

— 8 espèces dans la flore du Pannonien F = Pontien de Moravia ;

— 8 espèces dans la flore du Pannonien G/H = Pontien supérieur de Chiuzbaia ;

— 7 espèces dans la flore du ? Romanien de Borsec.

L'association formée de : *G. europaeus*, *S. abietina*, *C. grandis*, *C. serraefolia*, *J. acuminata*, *S. varians*, *L. europaeum*, *Quercus* sp. div. — lobées — et *F. attenuata*, par la fréquence d'apparition presque dans toutes les flores pliocènes du domaine de la Paratethys, semble représenter une association caractéristique. Il faut ajouter à cette association le taxon *Byttneriophyllum tiliaefolium* (A l. B r.) K n o b l o c h et K v a c e k dont l'occurence pendant le Dacien et le Romanien du Bassin Dacique est presque générale.

La grande fréquence dans les dépôts pliocènes des espèces *G. europaeus* et *B. tiliaefolium* remarquée par G i v u l e s c u, est valable d'après nous, aussi pour Dedoviţa. A ces deux espèces on ajoute la grande fréquence du taxon *L. europaeum* qui semble avoir eu un moment de développement maxime dans le Bassin Dacique pendant l'intervalle Dacien-Romanien.

L'analyse des conditions écologiques où développent les correspondants actuels des espèces fossiles nous permet à supposer l'existence, pendant la sédimentation de la paléoflore de Dedoviţa, au moins de trois biotopes distincts. Le premier, plus éloigné, qui représente les marais à *Glyptostrobus* sur les bords desquels on associait *S. varians*, *S. integra* et *Alnus* sp. Un biotope distinct est celui formé des forêts de quercinées associées à juglandaceae *(Q. roburoides*, *Carya serreae folia* et *Juglans acuminata)* des forêts qui poussaient dans la zone des collines, sur les versants avec exposition méridionale. Les versants septentrionaux étaient caractérisés par la présence des forêts de *Fagus attenuata*, associé avec *Carpinus grandis* + *C. pyramidalis*.

En ce qui concerne l'aspect du paléoclimat du Dacien de la partie occidentale de la Dépression gétique, en tenant compte des demandes

Institutul Geologic al României

écologiques, surtout par rapport aux éléments température et humidité des correspondants actuels, tout comme d'après la présence de quelques éléments nord-américains (6), méditerranéens et caucasiens (3) et central-européens (3), dons l'existence de quelques éléments termophiles près d'éléments aux prétentions réduites par rapport à la température.

Le correspondant actuel avec la valence la plus rétrécie pour le facteur température est *Glyptostrobus pensilis* du SE de la Chine, où dans le biotope dominé par cette espèce, la température moyenne annuelle dépasse 17°C et la minime du mois janvier n'est pas sous 4°C ; les précipitations dépassent 1400 mm/an. Les autres éléments termophiles, sauf *G. pensilis* sont *C. olivaeformis*, *S. abietina* et *Juglans acuminata*. Si à celles-ci on ajoute le taxon *Sassafras* du Dacien de Cărbunești, dont le correspondant actuel végète dans la partie de SE de l'Amérique de Nord, inclusivement la moitié septentrionale de la peninsule de Florida, on incline de considérer, tout comme G i v u l e s c u (1969, p. 67) quand il parlait du paléoclimat du Pannonien G/H de Chiuzbaia, que pendant le Dacien, au domaine du Bassin Dacique il y avait un climat de type Cfa.

D'après K ö p p e n, le climat de type Cfa est un climat tempéré-chaud, humide, caractérisé par des températures moyennes annuelles entre 17—19°C, avec la minime du mois le plus froid au dessus la valeur de 4°C et les précipitations dépassant 1000 mm/an, peut-être jusqu'à 1400 mm/ an.

Ces conditions climatiques ont favorisé l'existence des biotopes de marais et le développement d'une végétation abondante qui, dans les conditions favorables ont permis l'accumulation de quelques gisements de charbons (lignite) dans ce bassin.

BIBLIOGRAPHIE

B a r b u I. Z. (1933) Flora fosilă de la Timișani, jud. Gorjiu. *Notationes Biologicae*, I, 2, p. 38—53, București.

— (1954) Flora fosilă din Terțiarul Olteniei. *An. Com. Geol.* XXVII, p. 1—101, București.

— G i v u l e s c u R. (1965) Banisteriaecarpum giganteum (Goepp) Kr. în Pliocenul superior din România. *Stud. Cerc. geol. geof. geogr., s. geol.* 10, 2, p. 463—466, București.

B e r g e r W. (1955) Die altpliozäne Flora des Laaerberges in Wien. *Paleontografica* 97, B, Stuttgart.

— (1958) Untersuchungen an der obermiozänen (sarmatischen) Flora von Gabbro (Monti Livornesi) in der Toskana. *Palaeont. Italica* II, p. 1—96, Pisa.

C h r i s t e n s e n E. F. (1976) The Soby Flora : Fossil plants from the Middle Miocen delta deposits of the Soby-Fasterholt area, Central Jutland, Denmark, part. II. D.G.U. II, 108, Copenhaga.

C z e c z o t t H. (1951) Srodkowo-miocenskaia flora Zalesiec kolo Wisniowca, I. *Acta. Geol. Pal.* 2, Warszawa.

D e p a p e G. (1922) Recherches sur la flore pliocène de la vallée du Rhone. *Ann. Sci. nat.*, 10—e serie, IV, Paris.

Institutul Geologic al României

Givulescu R. (1951) Flora fosilă de la Luncușoara. *Stud. cerc. șt. Acad. Cluj*, II, 1–2, Cluj.
– (1957) Flora pliocenă de la Cornițel (reg. Oradea). *Bibl. geol. paleont.* III, Ed. Acad. RPR, București.
– (1960) a) Palaeobotanische Notizen über Buettneriophyllum aequalifolium (Goepp.) Giv. Flora, *Allgemeine Bot. Zeit.*, 149, p. 426–434, Jena.
– (1960 b) Neue Untersuchungen über die Pflanzenfuhrenden Mergel von Gheghie (Bez. Oradea, Rümanien). *Acta. Bot. Acad. Sci. Hungar.* t. VI, f. 1–2, Budapest.
– (1960 c) Die fossile Flora von Sinersig (Rumanien). *Geol. Jahrgang.* 9, 7, Berlin.
– (1961) Die fossile Flora von Beznea. *N. Jb. Geol. Palaeont. Abhand.*, 113, 3, p. 327–350, Stuttgart.
– (1962) Die fossile Flora von Valea Neagră, Bezirk Crișana, Rumanien. *Paleont.* B., 110, 5–6, p. 128–187, Stuttgart.
– (1964) Die fossile Flora der „Valea Jiului" (Schiltal) (Bez. Hunedoara, Rumanien). *N. Jb. Geol. Paleont.* Mh. 4, p. 198–204, Stuttgart.
– (1971) Revizuirea unor plante din colecția Fr. Herbich. (1857). Contrib. bot., 111–120, Cluj.
– (1975) Untersuchung einer Sammlung fossiler Pflanzen von Daia und Săcădat (Kreis Sibiu, Rumenien). *Stud. Comunic. Muz. Brukenthal st. nat.* 19, p. 69–79, Sibiu.
– , Ghiurcă V. (1969) Flora pliocenă de la Chiuzbaia (Maramureș). *Mem. Inst. Geol.*, X, București.
Göppert H. R. (1855) Die tertiare Flora von Schossnitz in Schlesien. Görlitz.
Grangeron P. (1958) Contribution a l'étude de la paléontologie végétale du Massif du Cairon (Ardesche). *Mém. Soc. Inst. Nat.* Aureigne 6, Clermont-Ferand.
Heer O. (1856–1859) Die tertiäre Flora der Schweiz, I–III, Wien.
Huică I. (1977) Phyllocardium planum pentagonalis, une nouvelle sousespèce de Phyllocardium dans le pontien supérieur (Bosphorien) de la dépression gétique de l'ouest de l'Oltenie. *Rev. roum. géol. géoph. géogr.*, 21, București.
Ionescu-Argetoaia I. P. (1918) Pliocenul din Oltenia. *An. Inst. Geol.* VIII, București.
Knobloch E. (1961) Die oberoligozäne Flora des Pirskenberges bei Sluknov in Nord-Böhmen. *Sbornik Ust. ust. Geol.*, XXVI, Praha.
– (1967) Die Floren des Mährischen tertiärs. *Geol. Prace.* 42, p. 149–160, Bratislava.
Kräusel W. (1920) Die Pflanzen des schlesischen Tertiärs. *Jahrb. Preuss. Geol. Land.* XXXVIII, 2, p. 1–338, Berlin.
– (1921) Nachträge zur Tertiärflora Schlesiens III. *Jb. Preuss. Geol. Land.* XL, I, p. 363–433, Berlin.
Laurent L., Marion A. (1898) Examen d'une collection de végétaux fossiles de Roumanie. *An. Muz. geol. paleont.* II, București.
– , Marty P. (1923) Flore foliaire pliocène des argiles de Reuver et des gisements synchroniques voisins (Limbourg Hollandais). *Mededeenlingen von's Rijks. geol.*, ser. B, 1, Leiden.
Pauliuc Marieta, Cioflica Gianina, Țicleanu N. (1970) Plante fosile din Pliocenul depresiunii Soimari – jud. Prahova. *D. S. Inst. geol.* LV, 3, p. 123–138, București.
Petrescu J., Nuțu Anișa (1968) Citeva considerații asupra florei tortoniene de la Timpa. *Sargetia*, V, p. 585–587, Deva.
Pimenova N. V. (1954) Sarmatskaia flora Amvrosievki. *Izd. Akad. Nauk.*, Kiew.
Pop E. (1936) Flora pliocenică de la Borsec. Cluj.

Institutul Geologic al României

Sagatovici Alexandra, Țicleanu N. (1973) Contribuții la studiul florei fosile din Bazinul Oașului. *Stud. cerc. geol. geof., s. geol.* 18, 1, p. 261–273, București.

Schneider C. K. (1906–1912) Illustriertes Handbuch der Laubholzkunde. I–II, Jena.

Sitar V. (1974) Die fossile Flora sarmatischer Sedimente aus der Umgebung von Mociar in der Mittleren Slowakei. *Acta geol. et geograph. Univ. Comenianae, Geologica* 26, Bratislava.

Staub M. (1887) A Zsilvögy aquitánkoru floraja. *A. M. K. Földt. int. Evk.* 7, Budapest.

Ștefănescu S. (1897) Étude sur les terrains tertiaires de Roumanie. Lille.

Stefanoff B., Jordanoff P. (1935) Studies upon the pliocene flora of the Plain Sofia (Bulgaria). *Abh. d. Bulg. Akad. d. Wiss.*, XXIX, Sofia.

Stur D. (1867) Beiträge zur Kenntnis der Flora, der Süsswaserquarze der Cangerien – und Cerithienschichten im Wiener und ungarischen Beken. *Jb. k. k. Geol. R. A.* XVII, Wiena.

Tralau H. (1962) Die spättertiären Fagus–Arten Europas. *Bot. Not.* 115, 2, Lund.

Țicleanu N., Radu A., Drăgănescu A. (1975) Contribuții la cunoașterea florei Ponțianului de la Visag (jud. Timiș). *D. S. Inst. geol. geofiz.* LXI, p. 205–222, București.

– , Popescu A., Urcan T. (1977) Date preliminare privind flora fosilă din formațiunea vulcano-sedimentară de la Băile Homorod (jud. Hărghita). *D. S. Inst. geol. geofiz.*, LXIV, p. 399–414, București.

– , Micu M. (1979) Flore sarmatienne de Corni (district de Neamț). *D. S. Inst. geol. geofiz.*, LXIV, p. 399–414, București.

Zastawniak Ewa (1972) Pliocene leaf flora from Domanski Wierch near Czarny Dunajek (Western Carpathians, Poland). *Acta Paleobot.*, XIII, 1, Krakow.

DISCUSSIONS

Fl. Marinescu: Je veux mettre en évidence surtout l'importance de la note présentée, celle-ci étant l'une des contributions marquantes pour réaliser une définition du Néogène à base des restes fossiles des plantes. On remarque pourtant dans cette note l'absence d'un parfait accord entre les auteurs, concernant la précision de la position stratigraphique du niveau à plantes : pendant que l'un des auteurs date ce niveau généralement comme Dacien, l'autre est d'avis que celui-ci appartient sans doute au Dacien supérieur (Parscovien), mais sans apporter d'arguments biostratigraphiques. En tenant compte de l'importance de cette découverte, je crois qu'il faut préciser et argumenter l'âge. Dans la région respective, d'ailleurs comme nulle part de la moitié occidentale du Bassin Dacique, on n'a pas prouvé, du point de vue biostratigraphique, l'existence du Dacien supérieur. Ainsi qu'on ait déjà vu, les auteurs mêmes ne font aucune référence à une fossile caractéristique. Des études qui ont été faites tant au secteur respectif, que quelque part plus au nord, on a constaté que les dépôts comportant les plantes fossiles présentées appartiennent sans doute au Dacien inférieur (Gétien) et supportent, en transgression, ceux du Romanien, le Dacien supérieur étant absent dans cette région. Il est vrais que la faune dacienne est pauvre et mal conservée au secteur respectif, mais, de l'observation régionale de ces dépôts de lithologie assez constante, rencontrés au long des coups de toutes les vallées, tout comme à base de l'étude paléontologique, on arrive à établir leur datation précise, comme appartenant au Dacien inférieur.

Institutul Geologic al României

EXPLICATION DES PLANCHES

Planche I

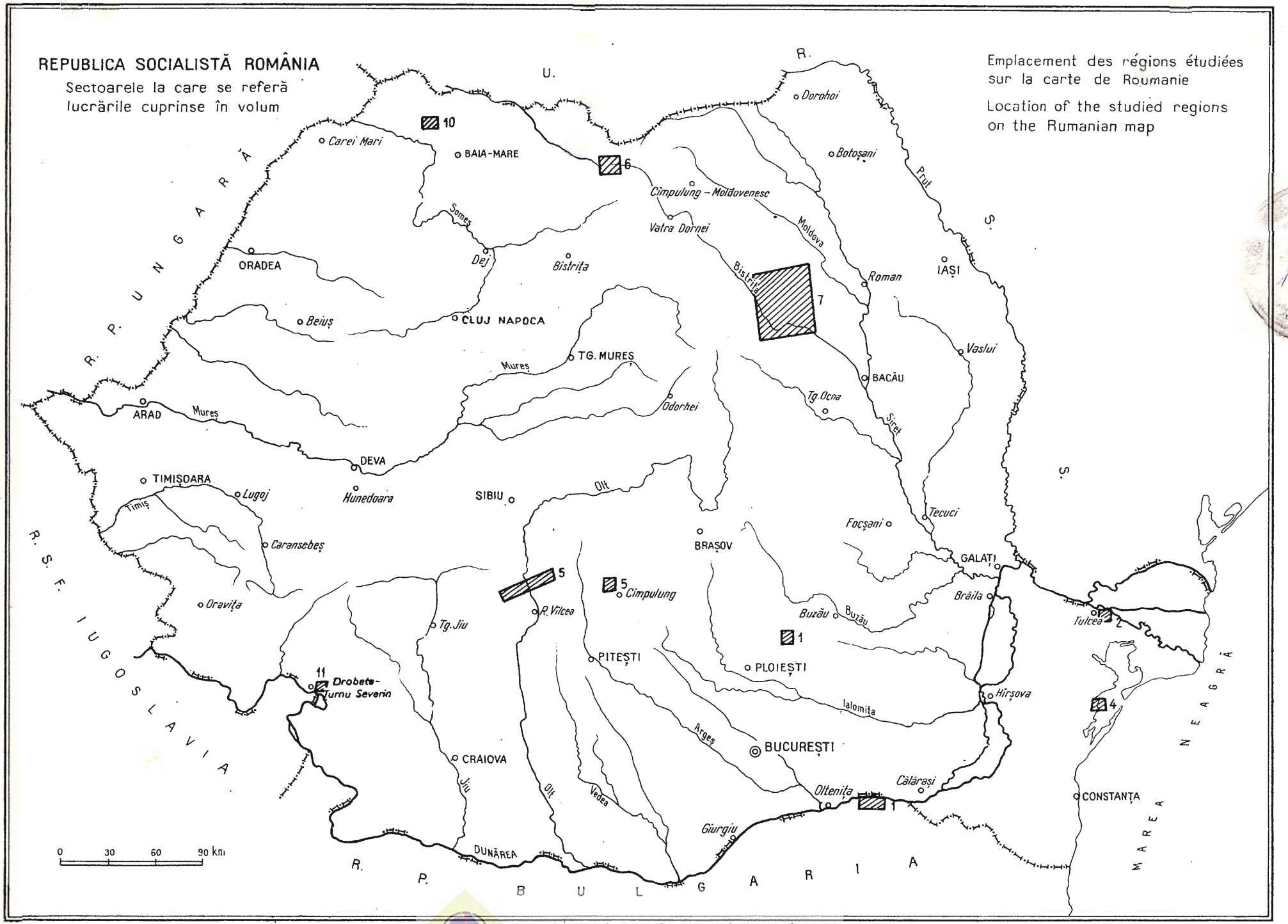
Fig. 1. — *Sequoia abietina.*
Fig. 2, 3. — *Quercus roburoides.*
Fig. 4. — *Q. roburoides* — reconstitution.
Fig. 5. — *Rhamnus* cfr. *gaudinii.*
Fig. 6. — *Fagus atenuatta.*

Planche II

Fig. 1—2. — *Juglans acuminata.*
Fig. 3. — *Betula* cfr. *macrophylla.*
Fig. 4. — *Carpinus pyramidalis.*
Fig. 5. — *Carpinus grandis.*
Fig. 6. — *Alnus* sp.
Fig. 7. — *Carya serraefolia.*
Fig. 8. — *Salix integra.*
Fig. 9. — *Liquidambar europaeum.*

Institutul Geologic al României

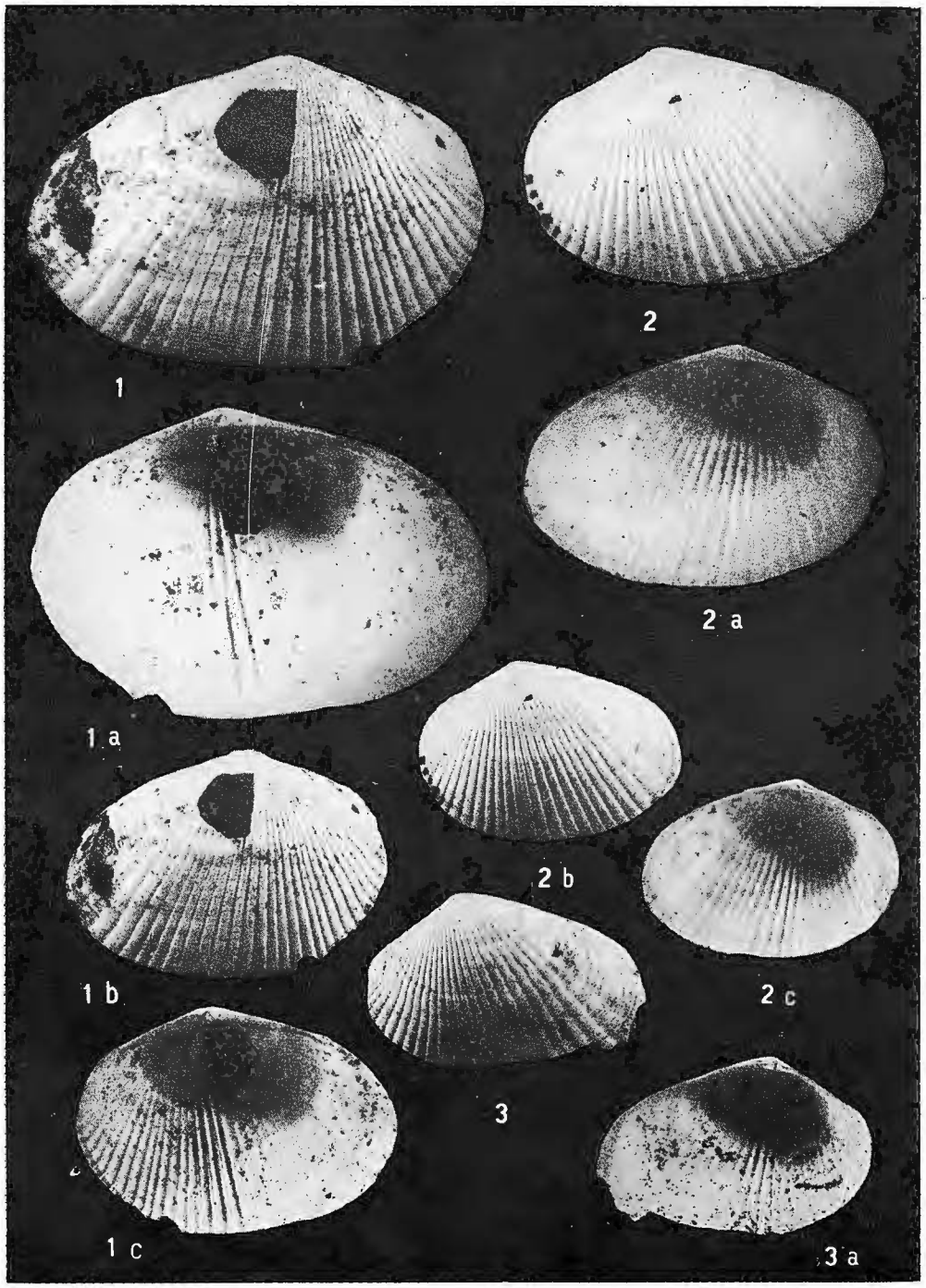
Institutul Geologic al României



Institutul Geologic al României

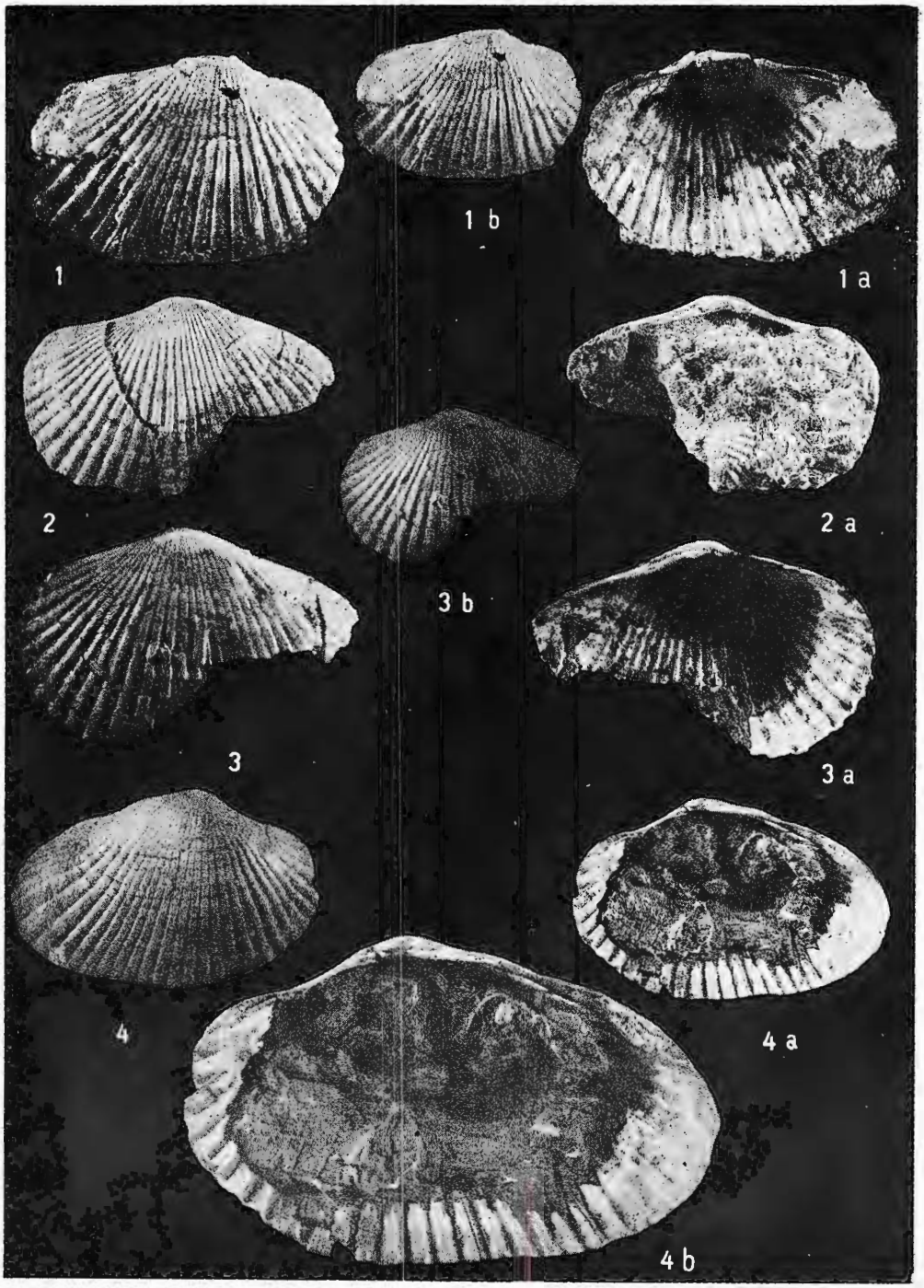
Fl. Marinescu, I. Papaianopol, St. Stoykov. Trois espèces de Pseudocatillus.

Pl. I.



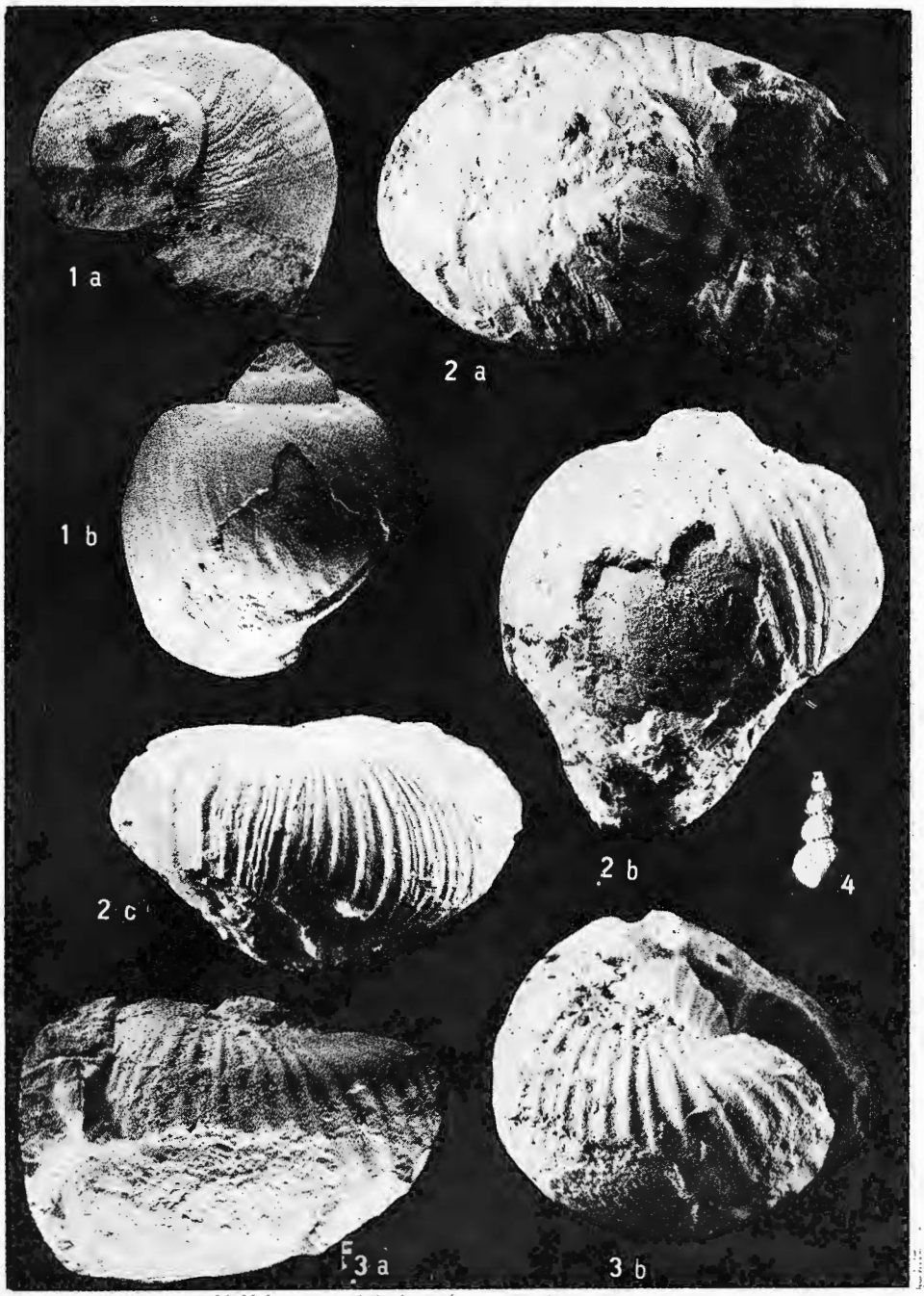
Institutul de geologie și geofizică. Dări de seamă ale ședințelor, vol. LXVI/3.

Institutul Geologic al României



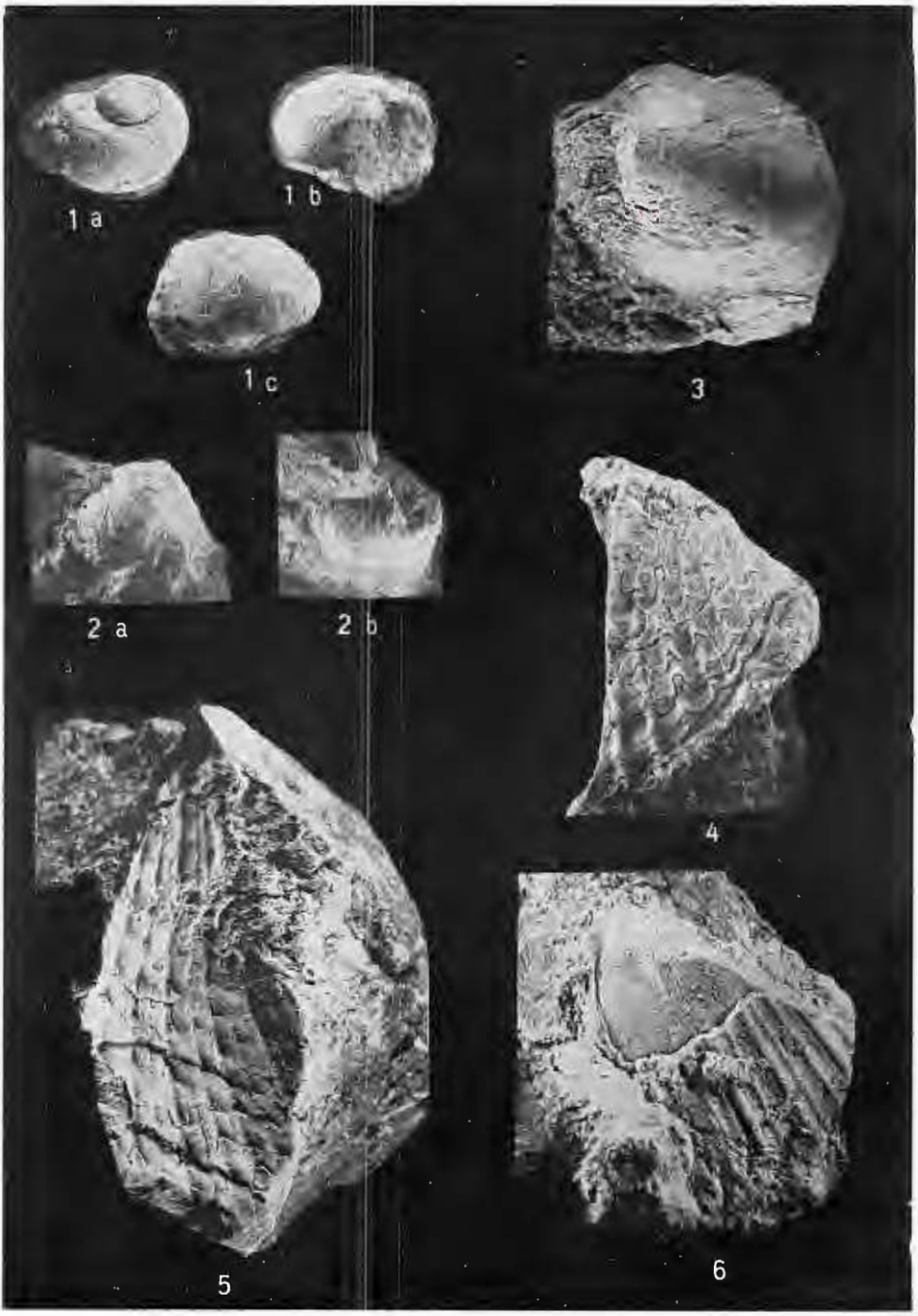
Institutul Geologic al României

ELENA MIRĂUȚĂ, MAGDALENA IORDAN. New Triassic Fossiliferous Localities in the Tulcea Zone. Pl. I.

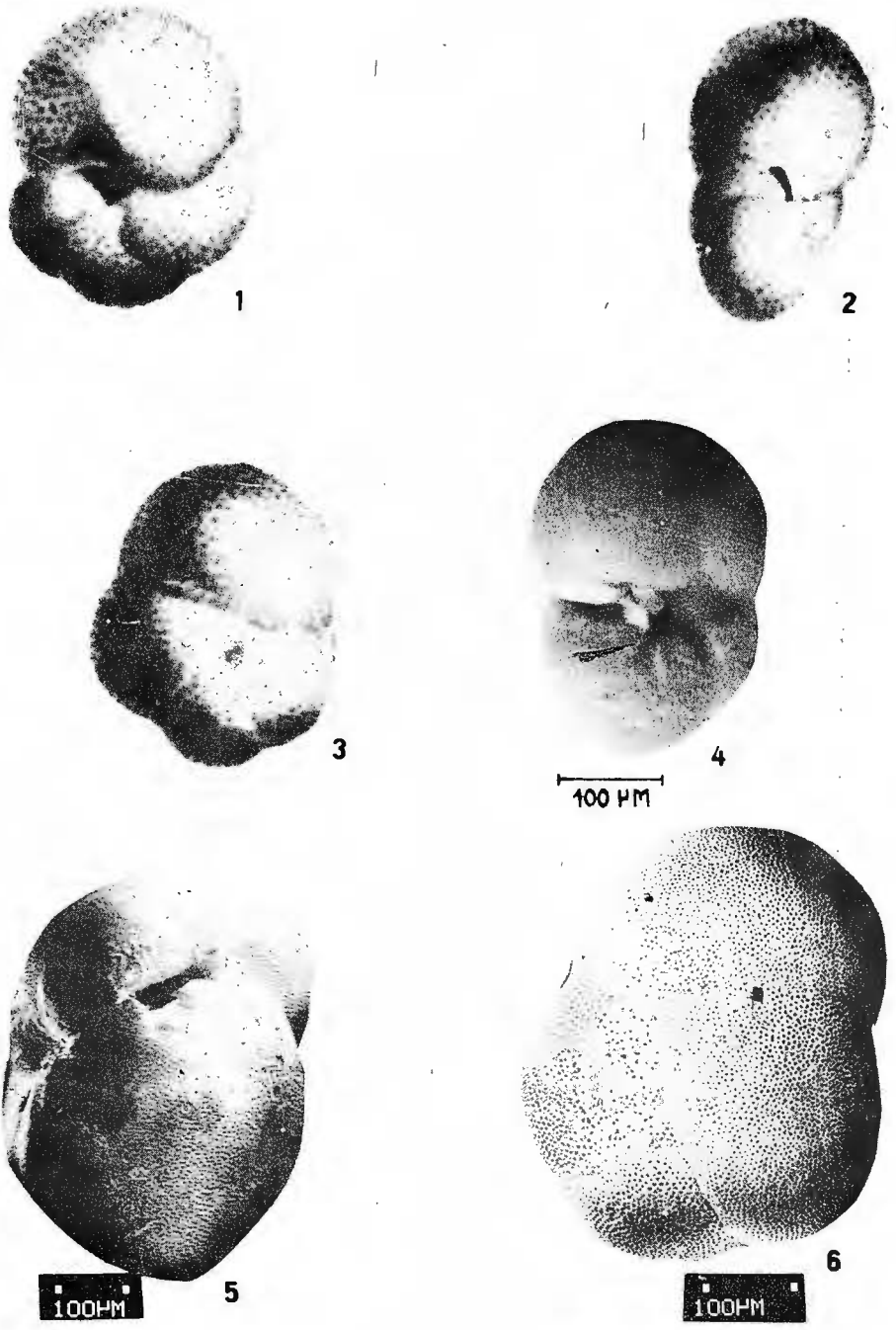


Institutul de geologie și geofizică. Dări de seamă ale ședințelor, vol. LXVI/3.

Institutul Geologic al României

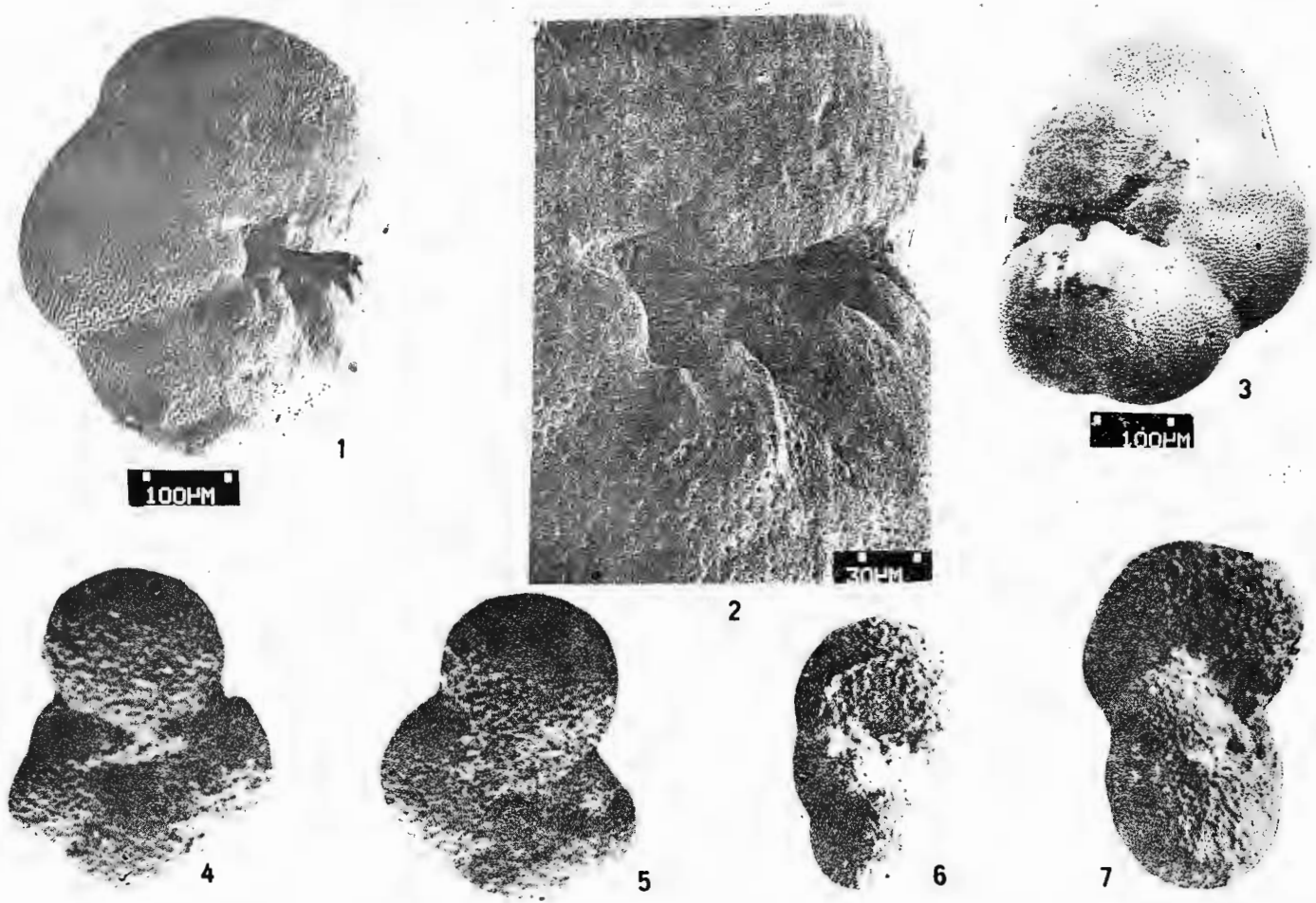


Institutul Geologic al României



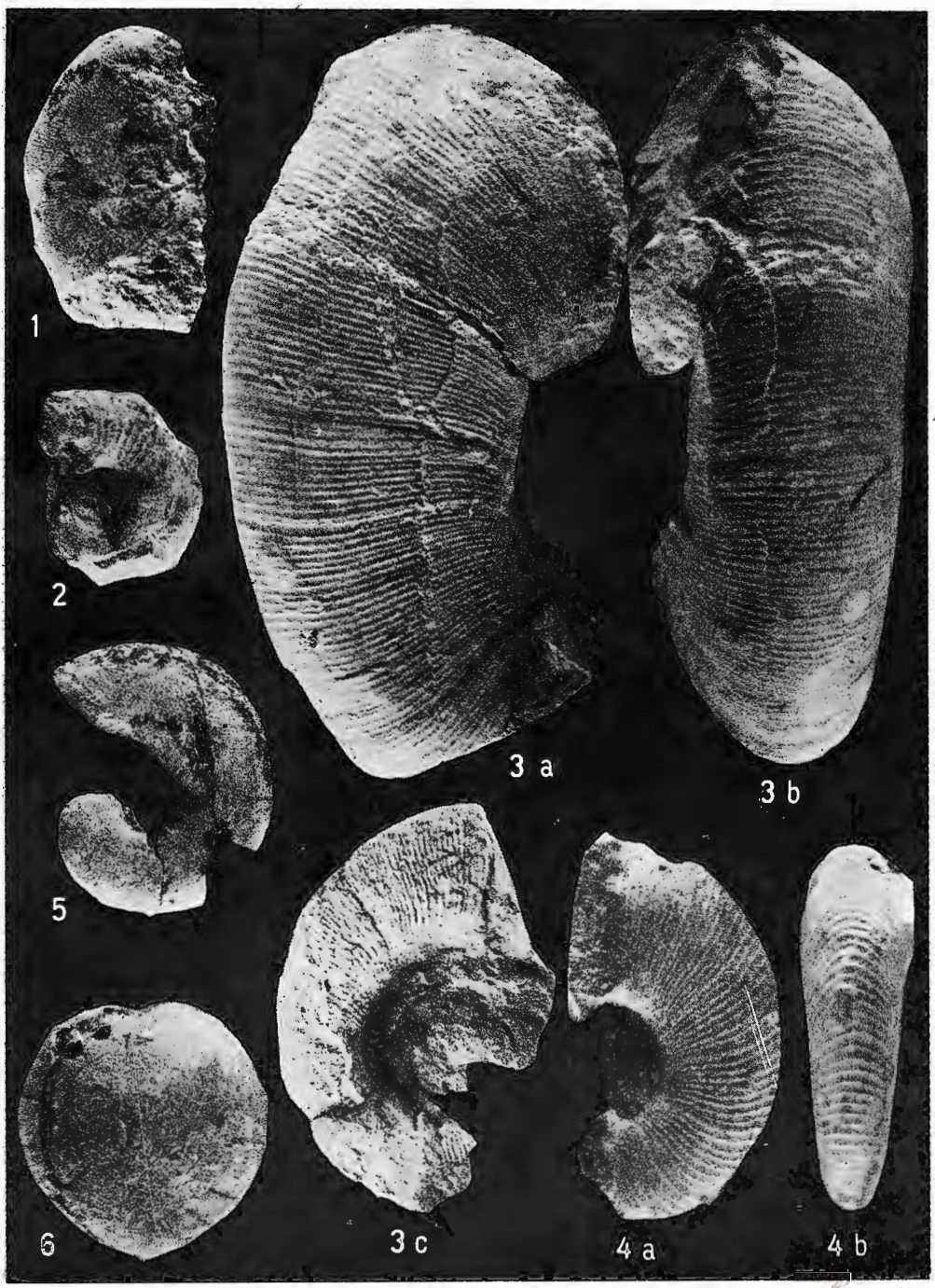
Institutul de geologie şi geofizică. Dări de seamă ale şedinţelor, vol. LXVI/3.

Institutul Geologic al României



Institutul Geologic al României

L. Szász. Ammonites cénomaniennes dans le bassin de Babadag. Pl. I



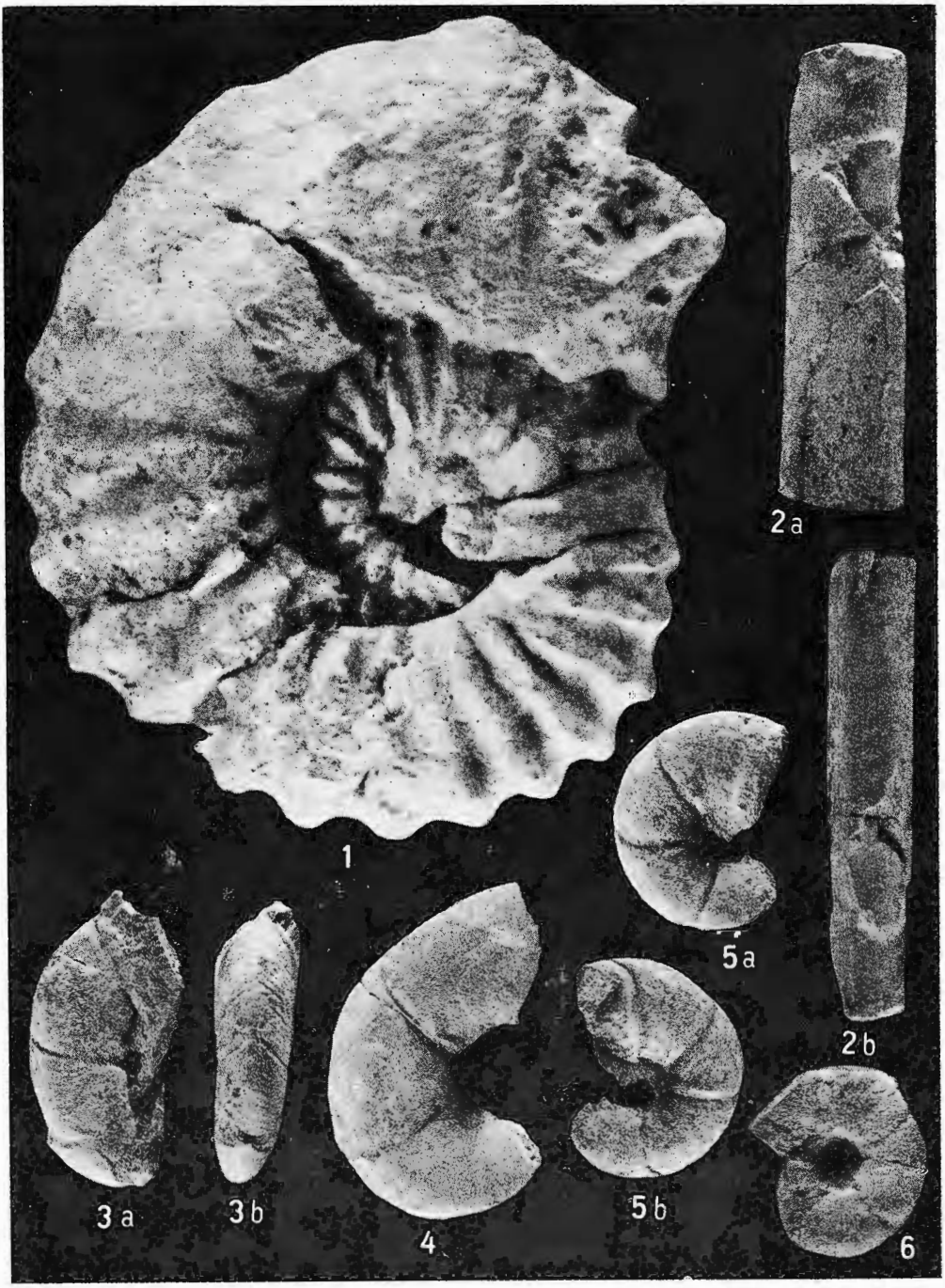
Institutul de geologie și geofizică. Dări de seamă ale ședințelor, vol. LXVI/3.

134870
Institutul Geologic al României

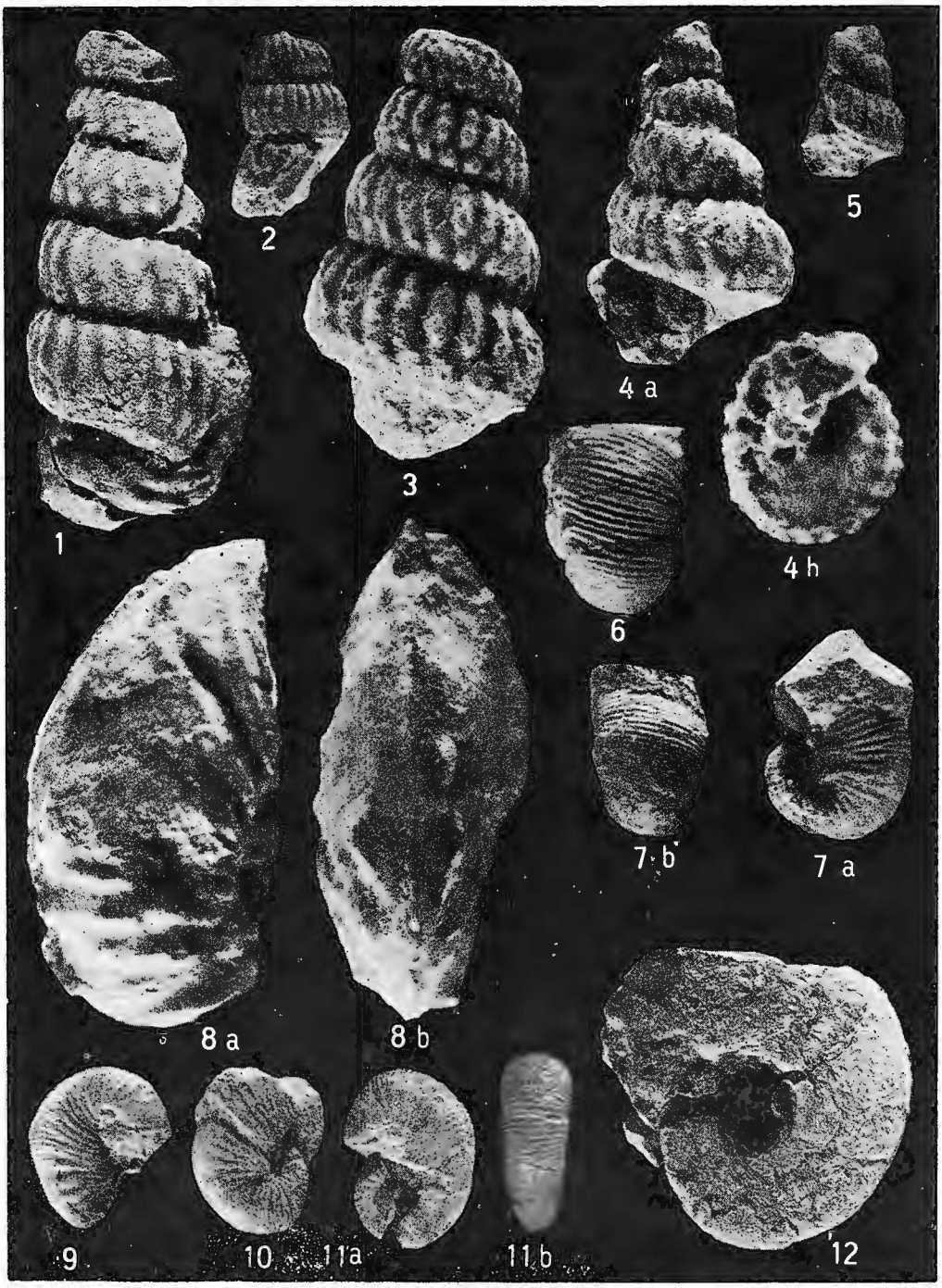
Institutul de geologie și geofizică. Dări de seamă ale ședințelor, vol. LXVI/3.

Institutul Geologic al României

L. Szász. Ammonites cénomaniennes dans le bassin de Babadag. Pl. III.

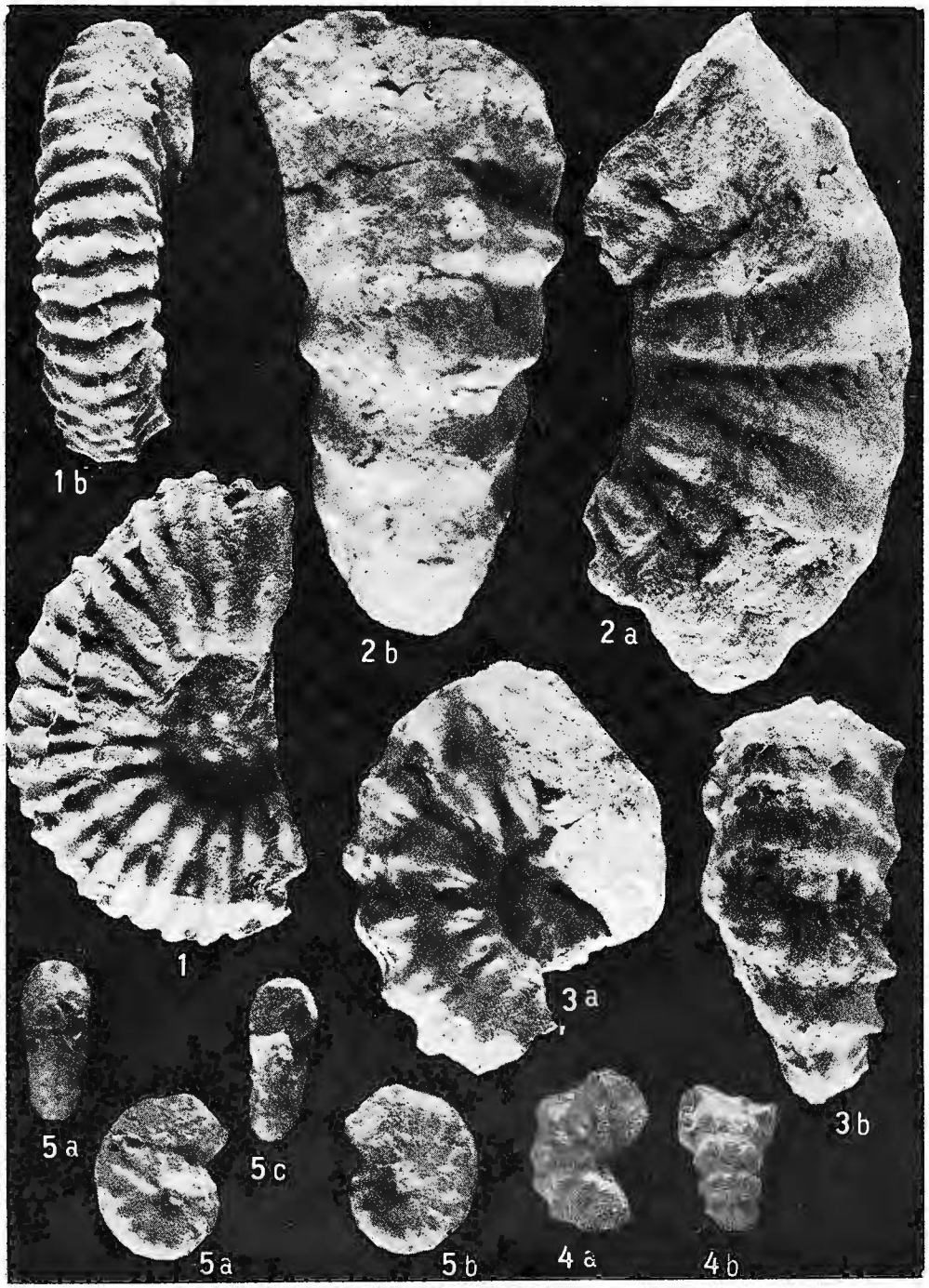


Institutul Geologic al României
194570



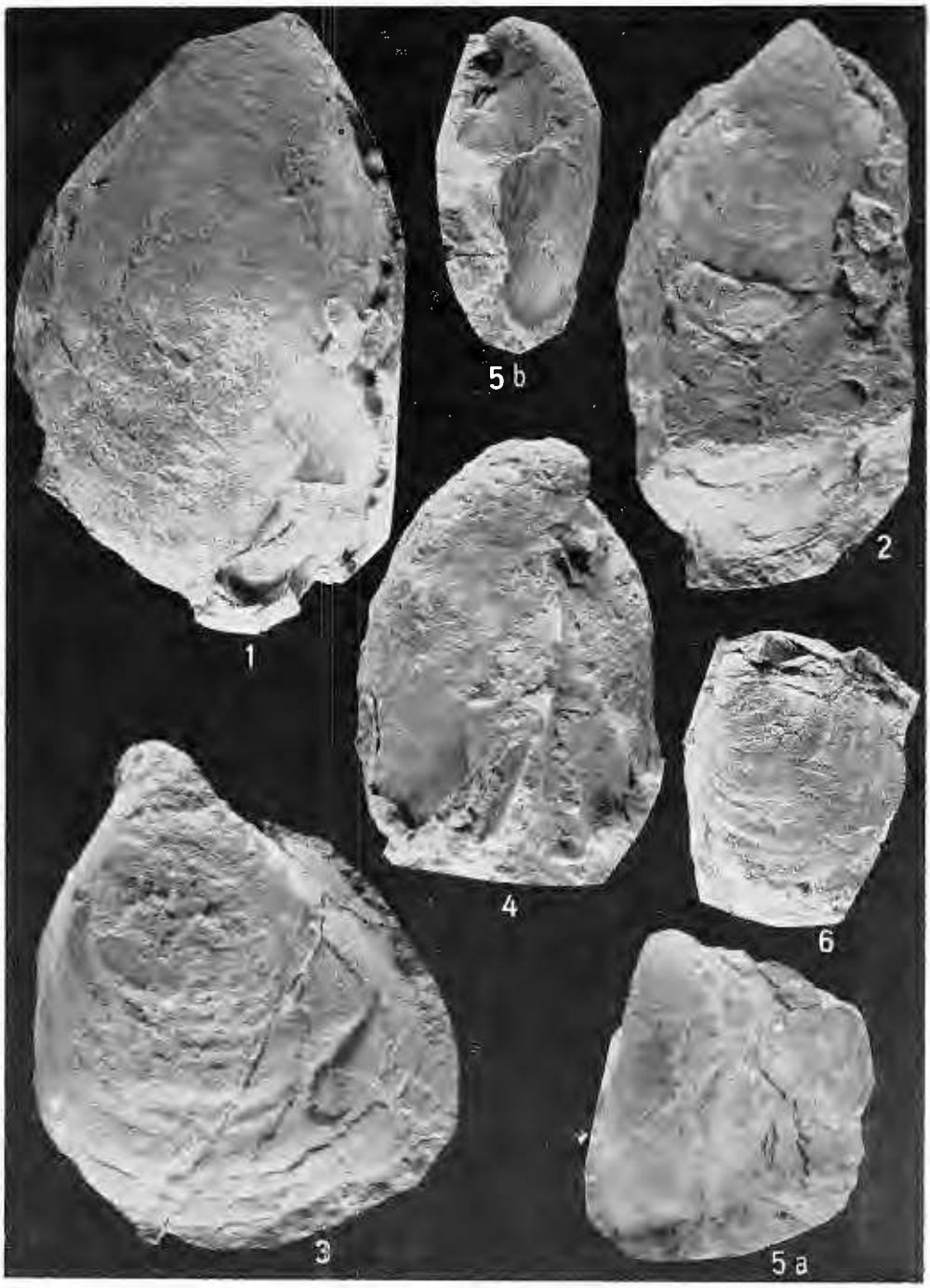
Institutul Geologic al României

L. Szász. Ammonites cénomaniennes dans le bassin de Babadag. Pl. V.



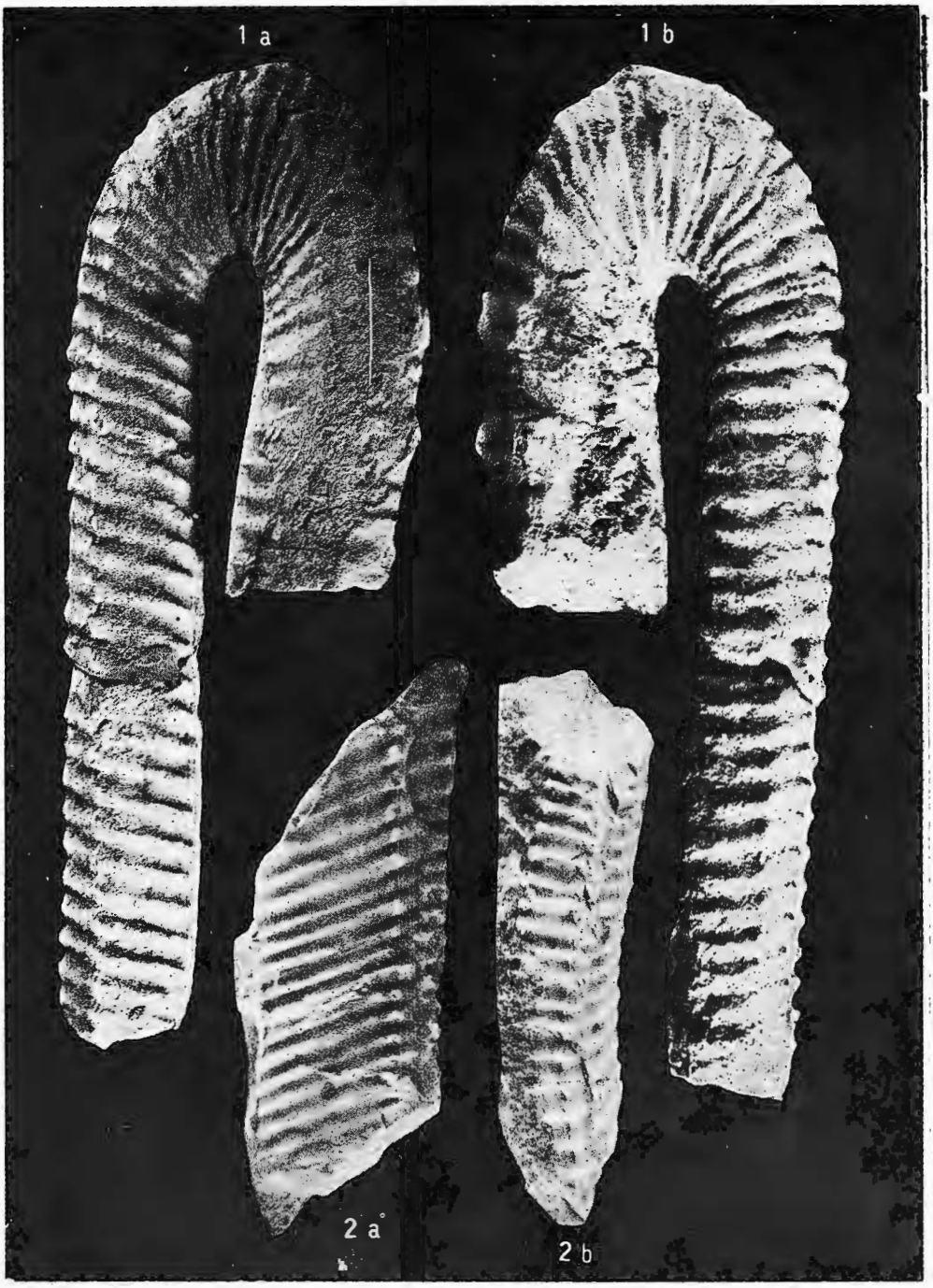
134570
Institutul Geologic al României

L. Szász. Ammonites cénomaniennes dans le bassin de Babadag. Pl. VI.

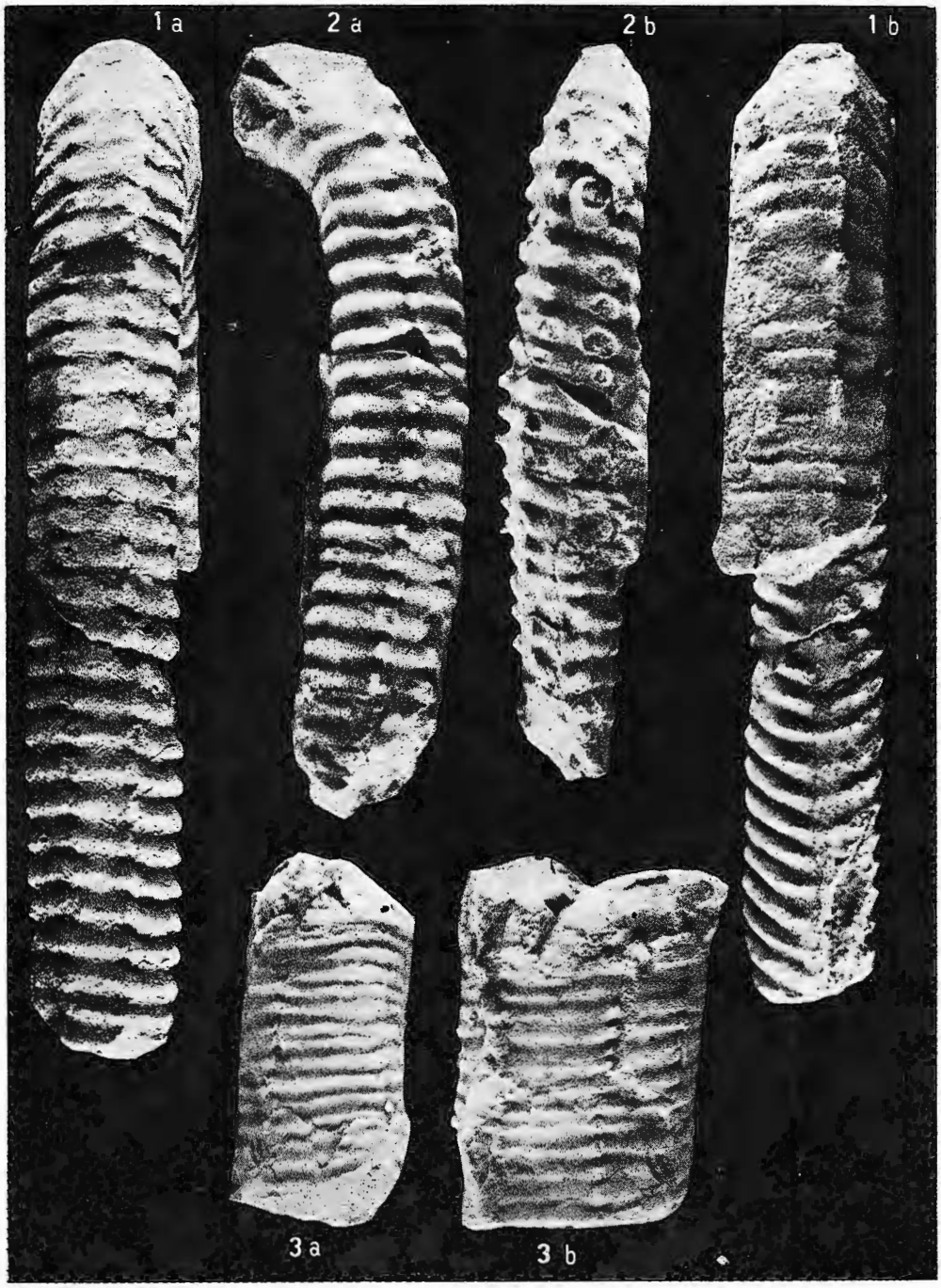


Institutul Geologic al României

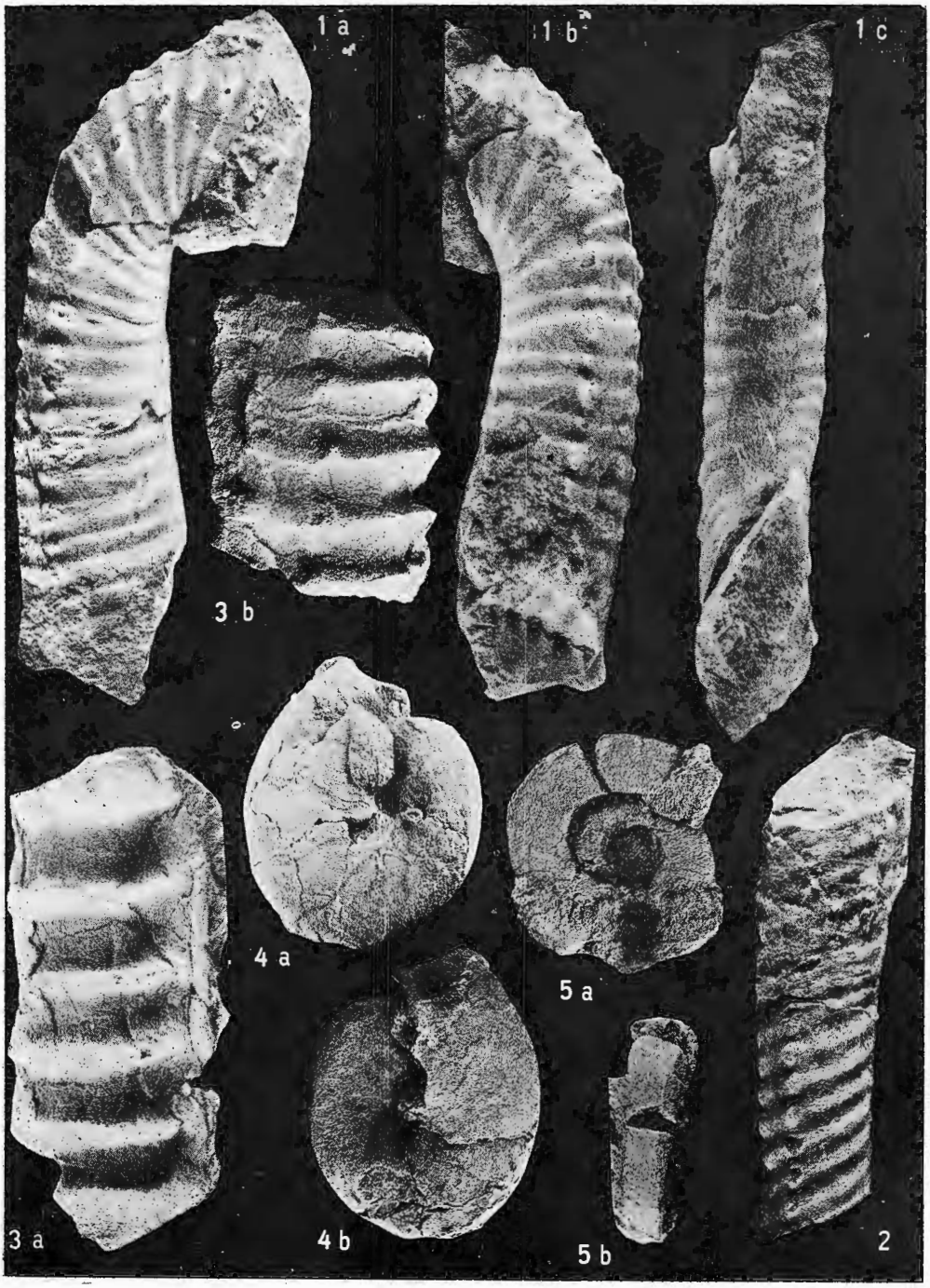
P34570
Institutul Geologic al României



Institutul Geologic al României



134570
Institutul Geologic al României



Institutul Geologic al României

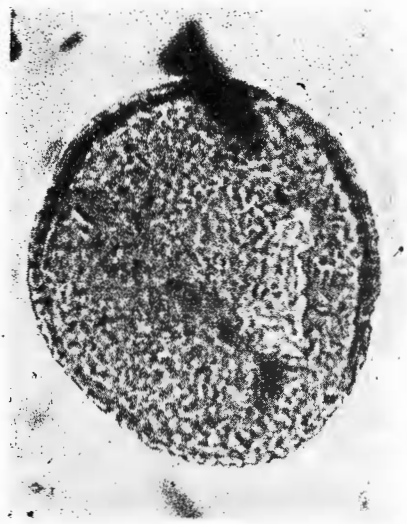
L. Szász. Inoceramus labiatus (Schlotheim).

Institutul Geologic al României
13458

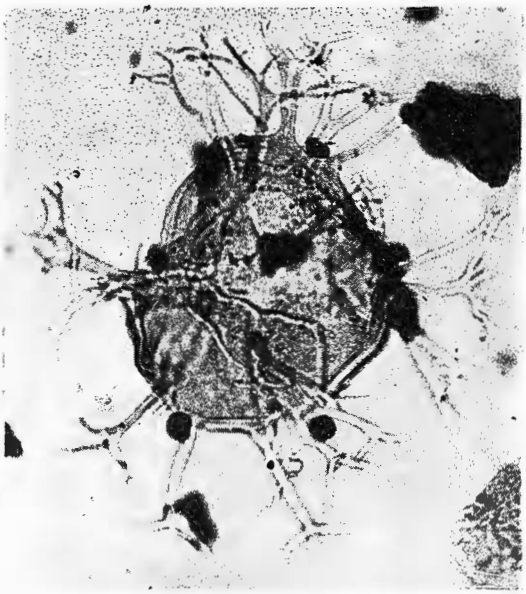
Institutul Geologic al României

1

2

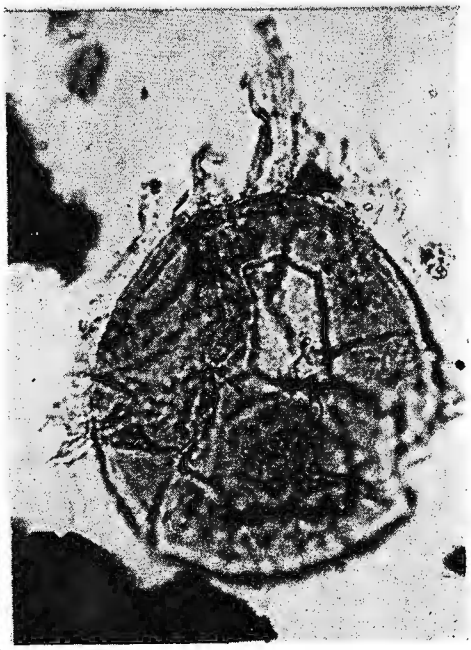


3

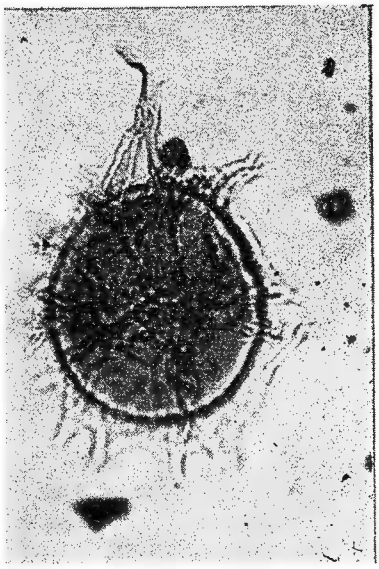


4

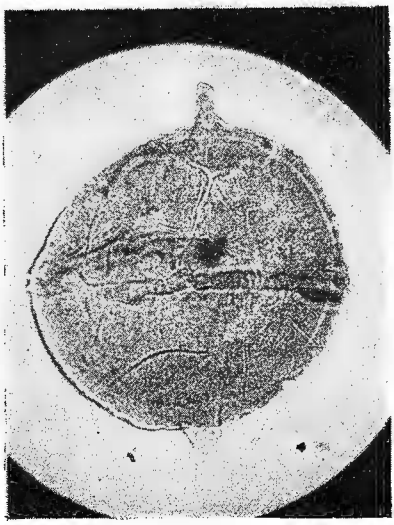
Institutul Geologic al României
134570



1



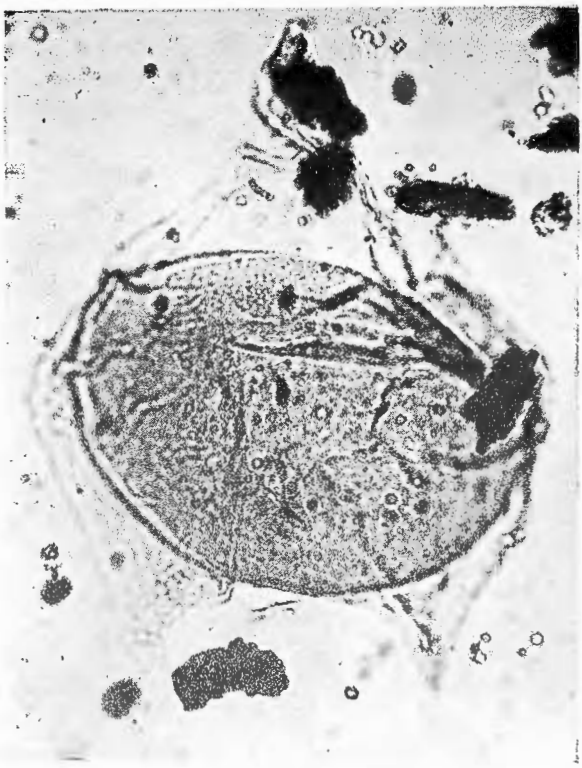
2



4

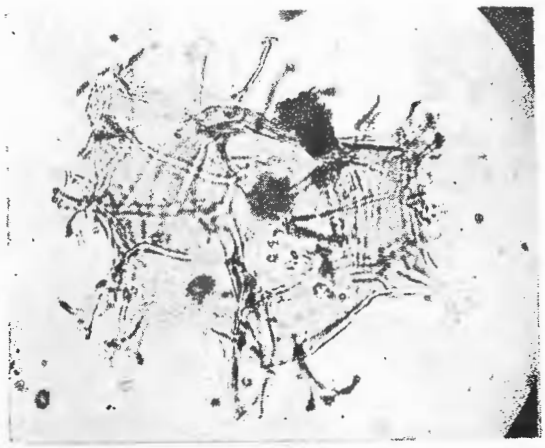
3

Institutul Geologic al României

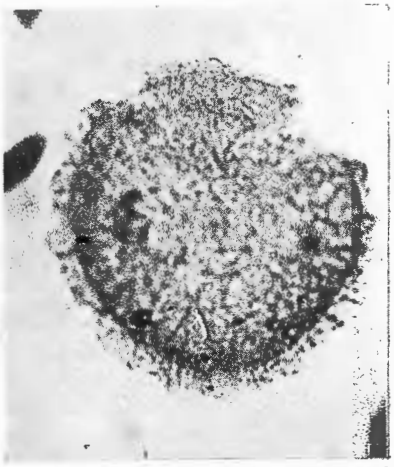


1

2



3

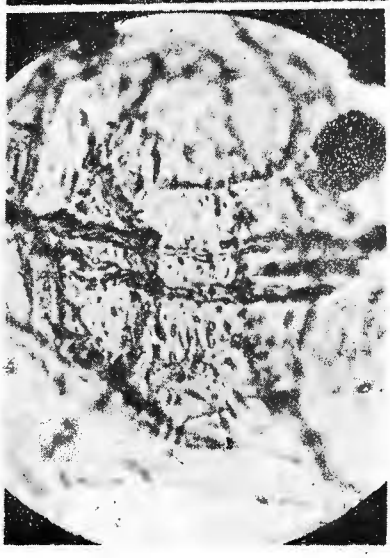


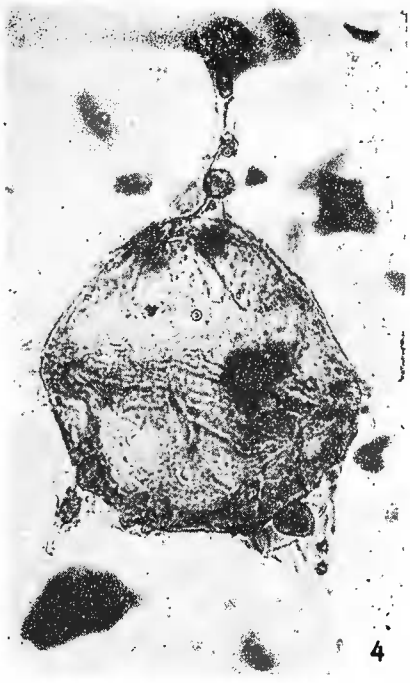
4

Institutul Geologic al României

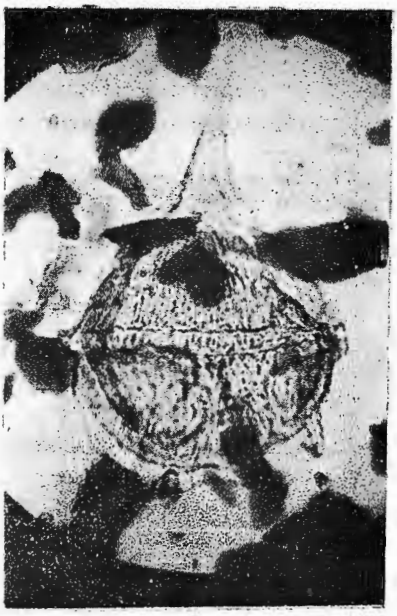
1

2


3


4

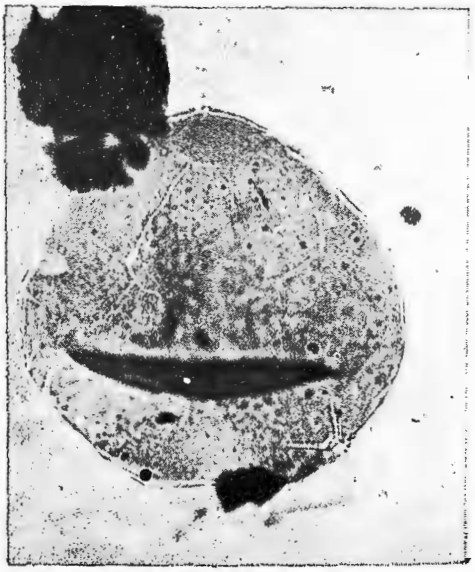
Institutul Geologic al României



1

2

3



4

134570

Institutul Geologic al României

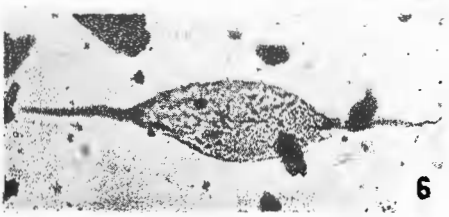
1

2

3

4

5



6

Institutul Geologic al României

1

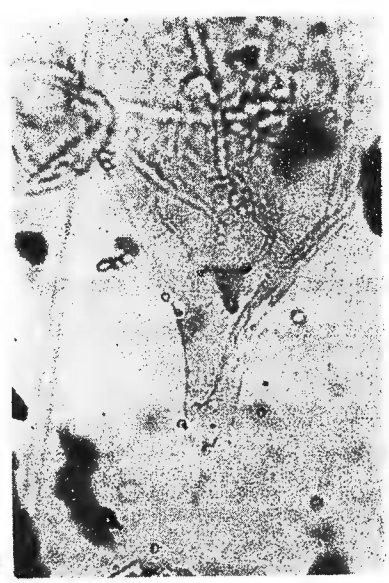
2

3

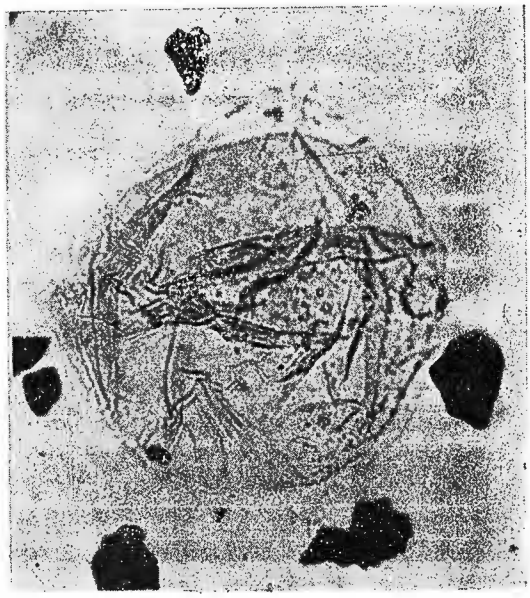
4

GEOFIZICA 134570

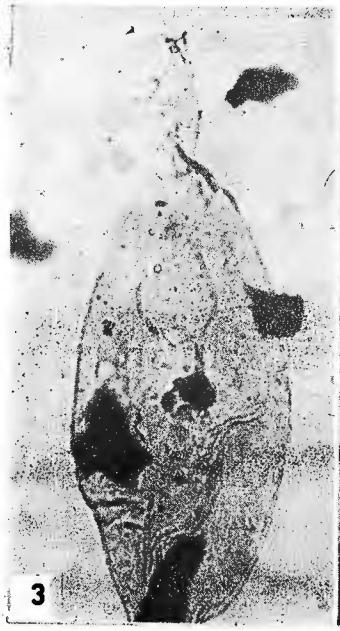
Institutul Geologic al României



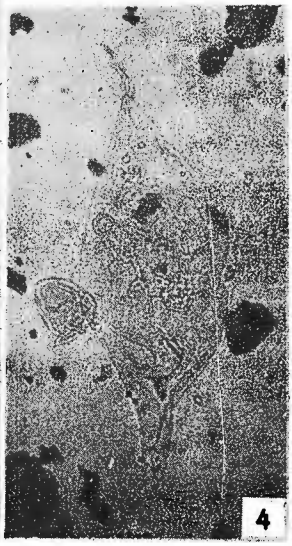
1



2



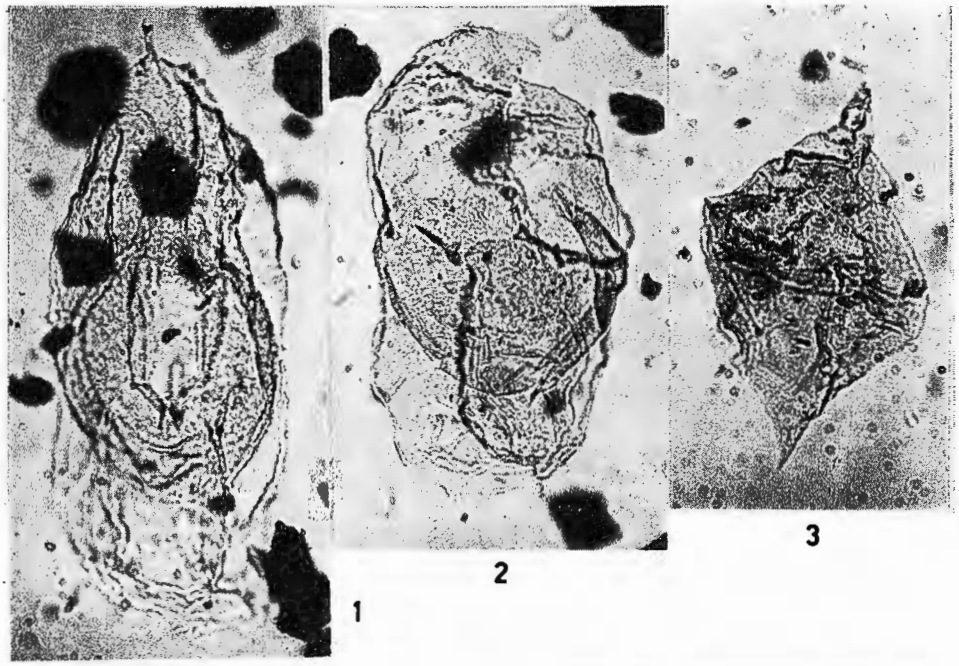
3

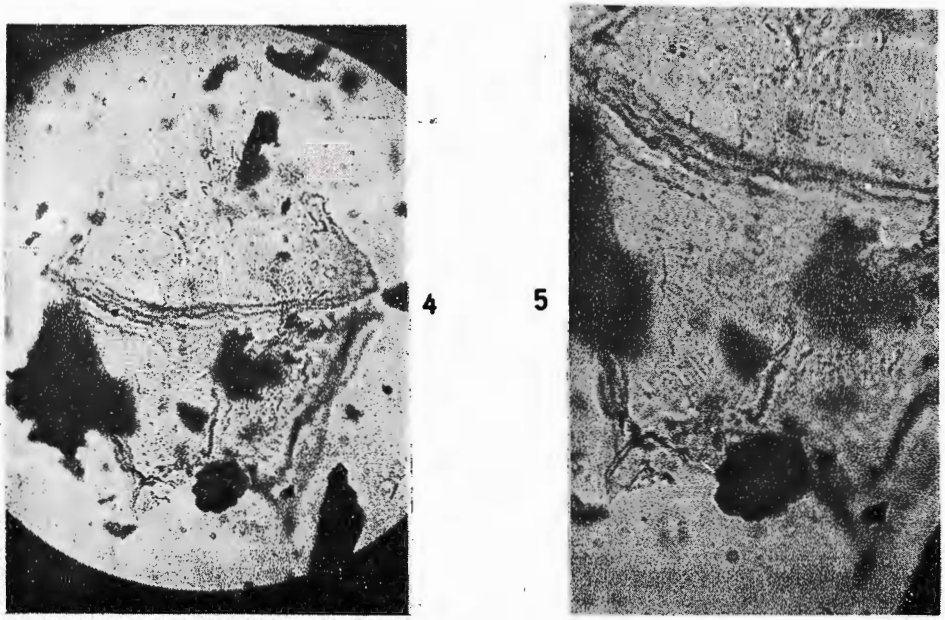


4

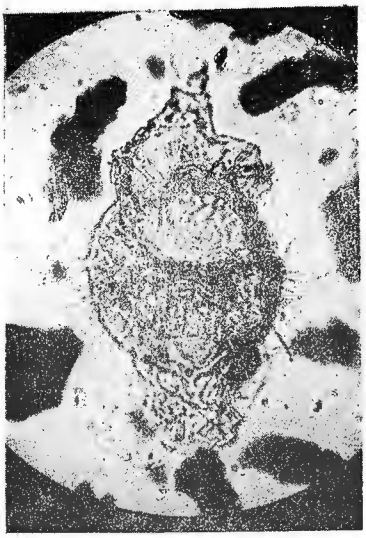
5

Institutul Geologic al României

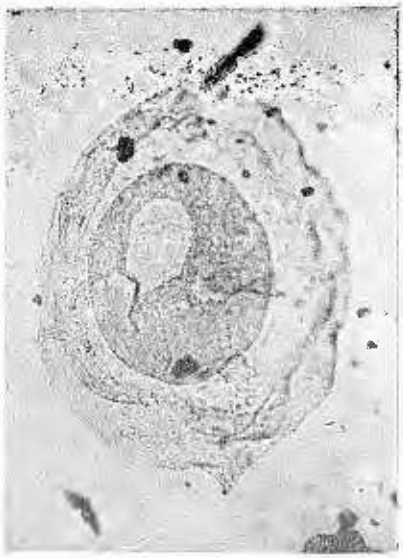




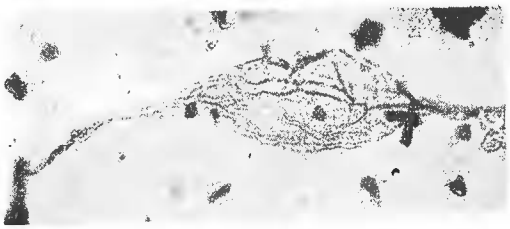
Institutul Geologic al României



1

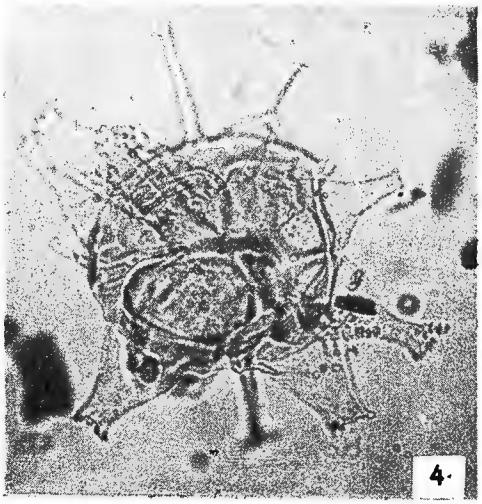


2

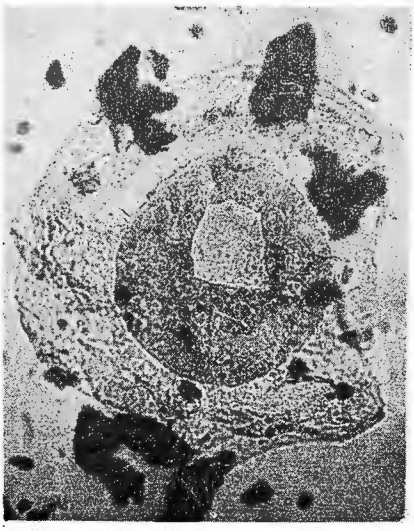


3

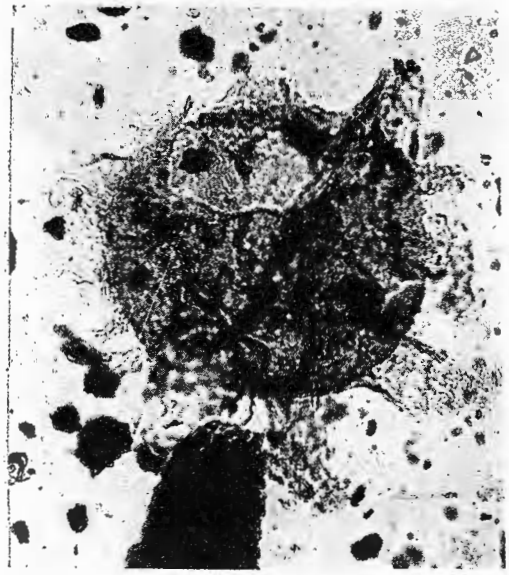
5



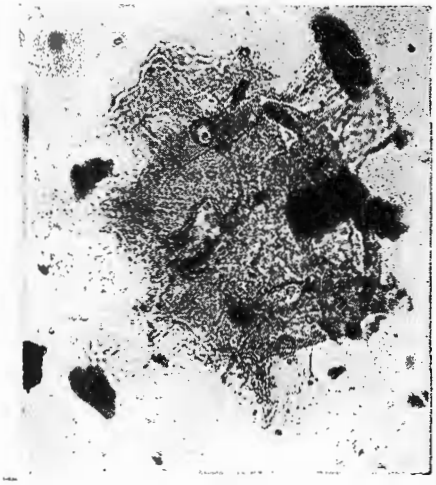
4



Institutul Geologic al României

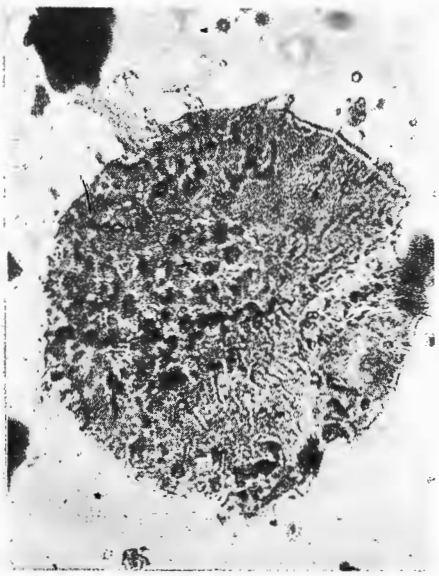


1



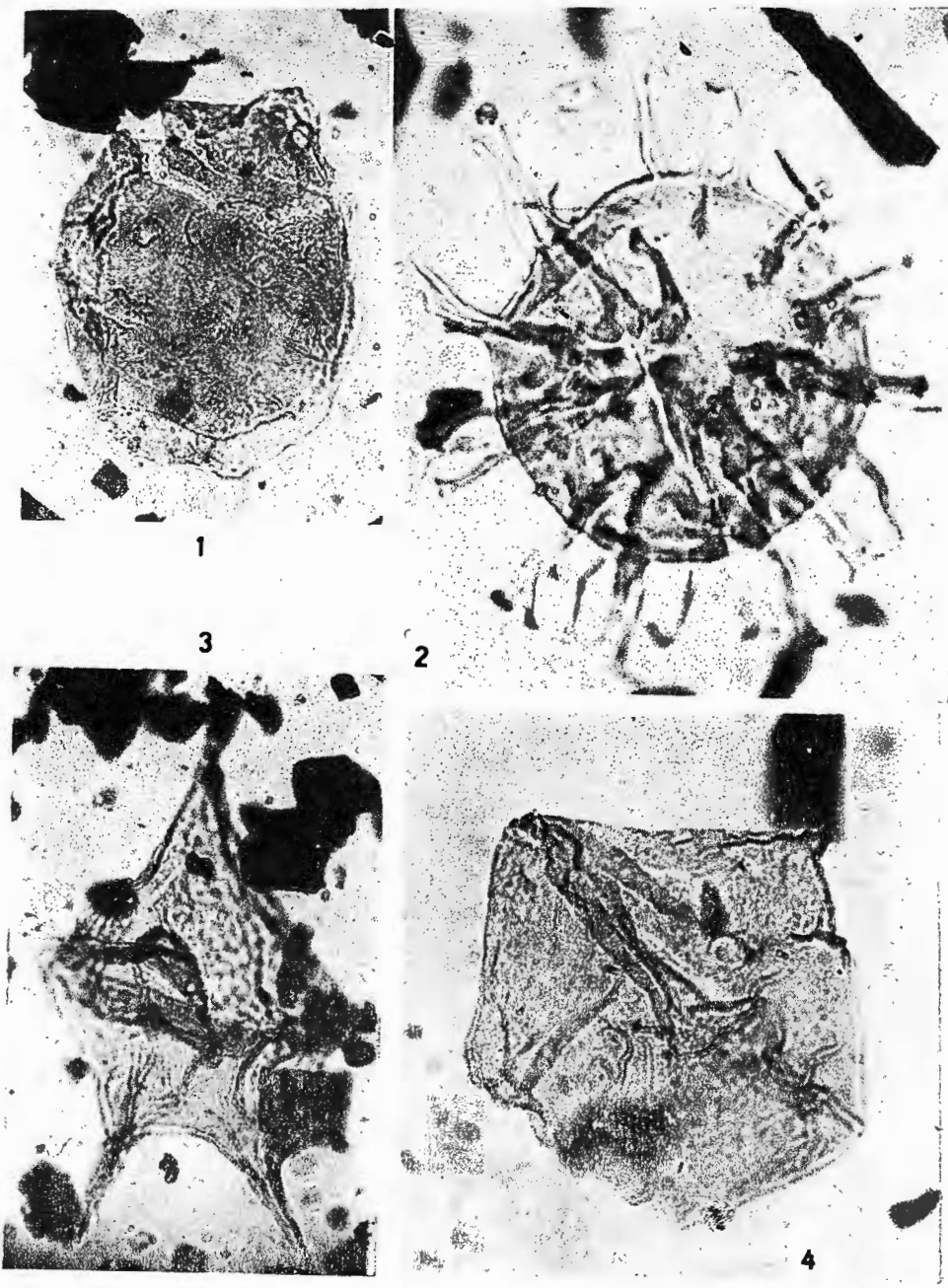
2

3



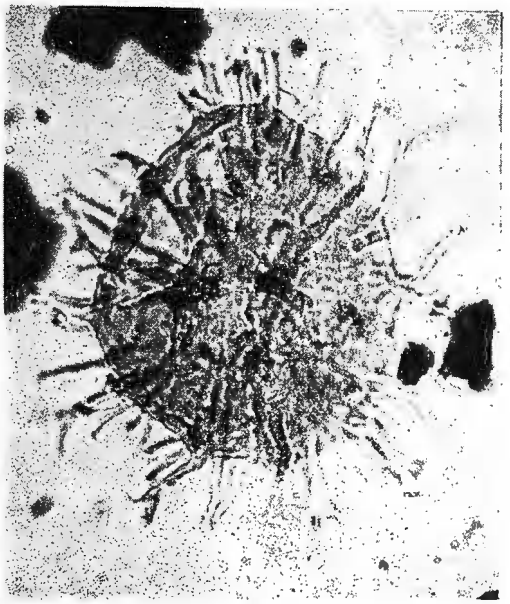
4

Institutul Geologic al României



Institutul Geologic al României

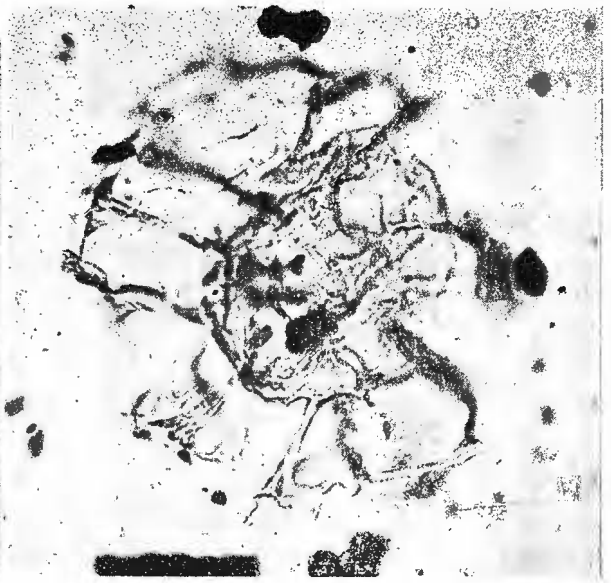
1



2

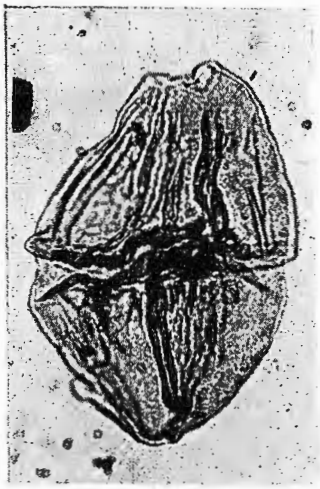
3

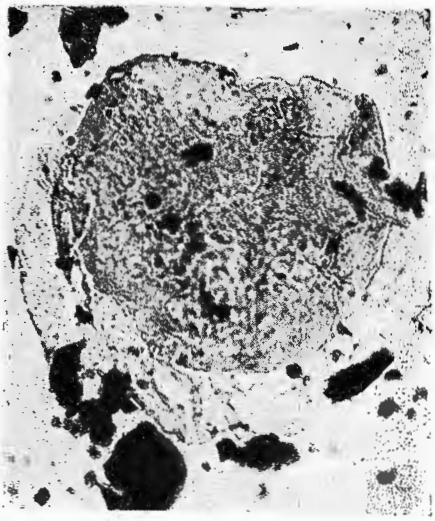
4

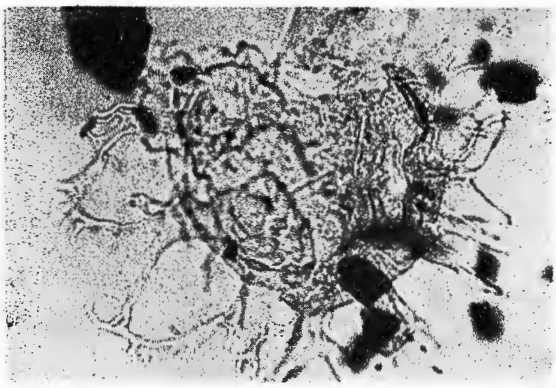


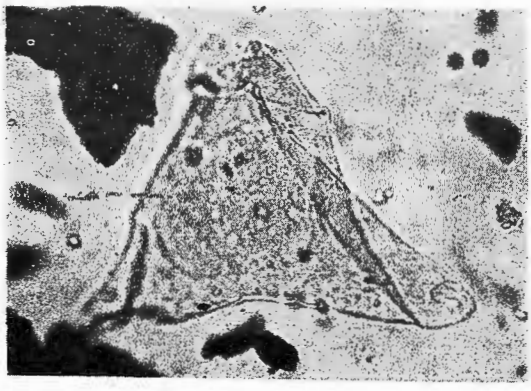
194510

Institutul Geologic al României


1

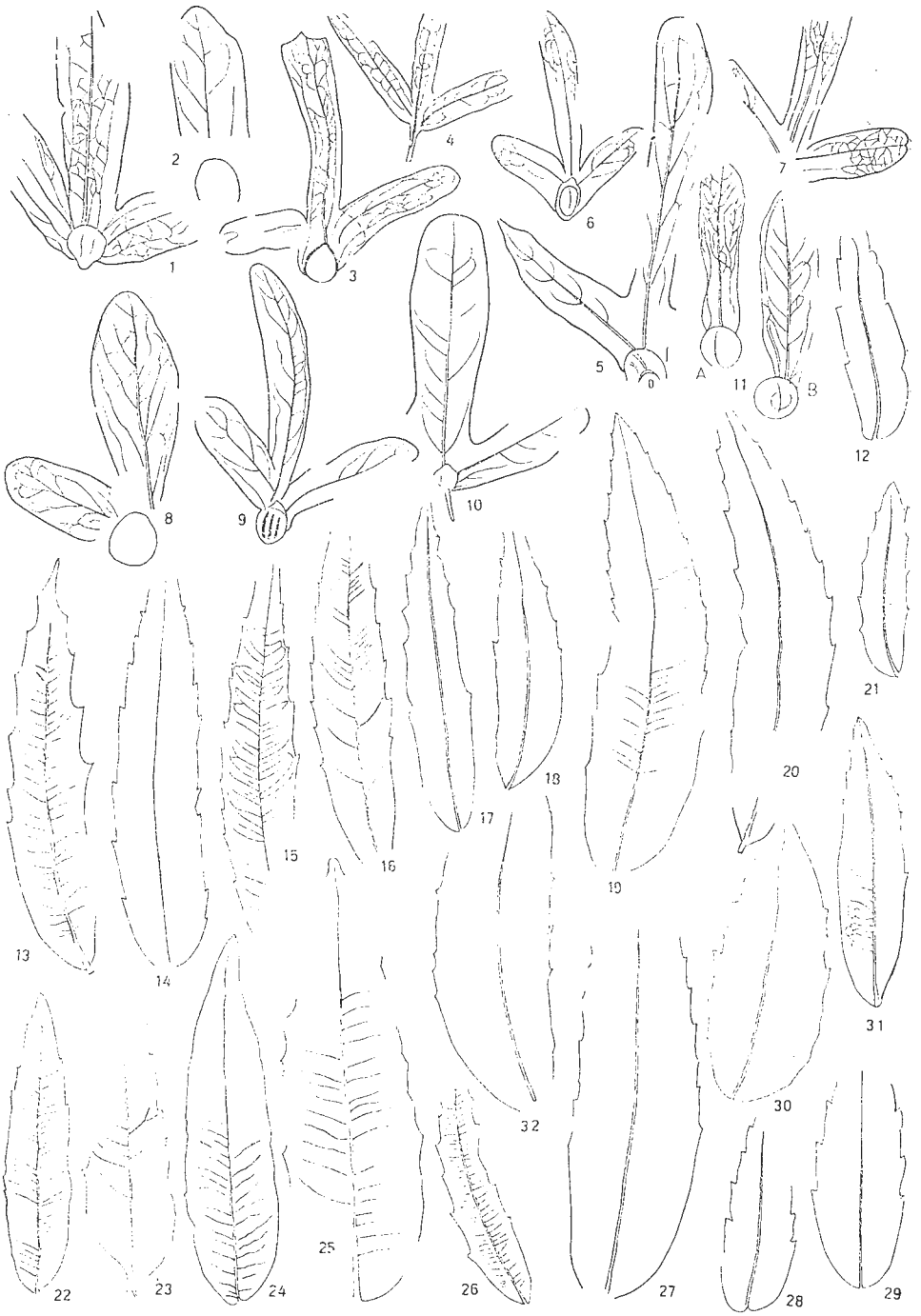

2


3


4

5

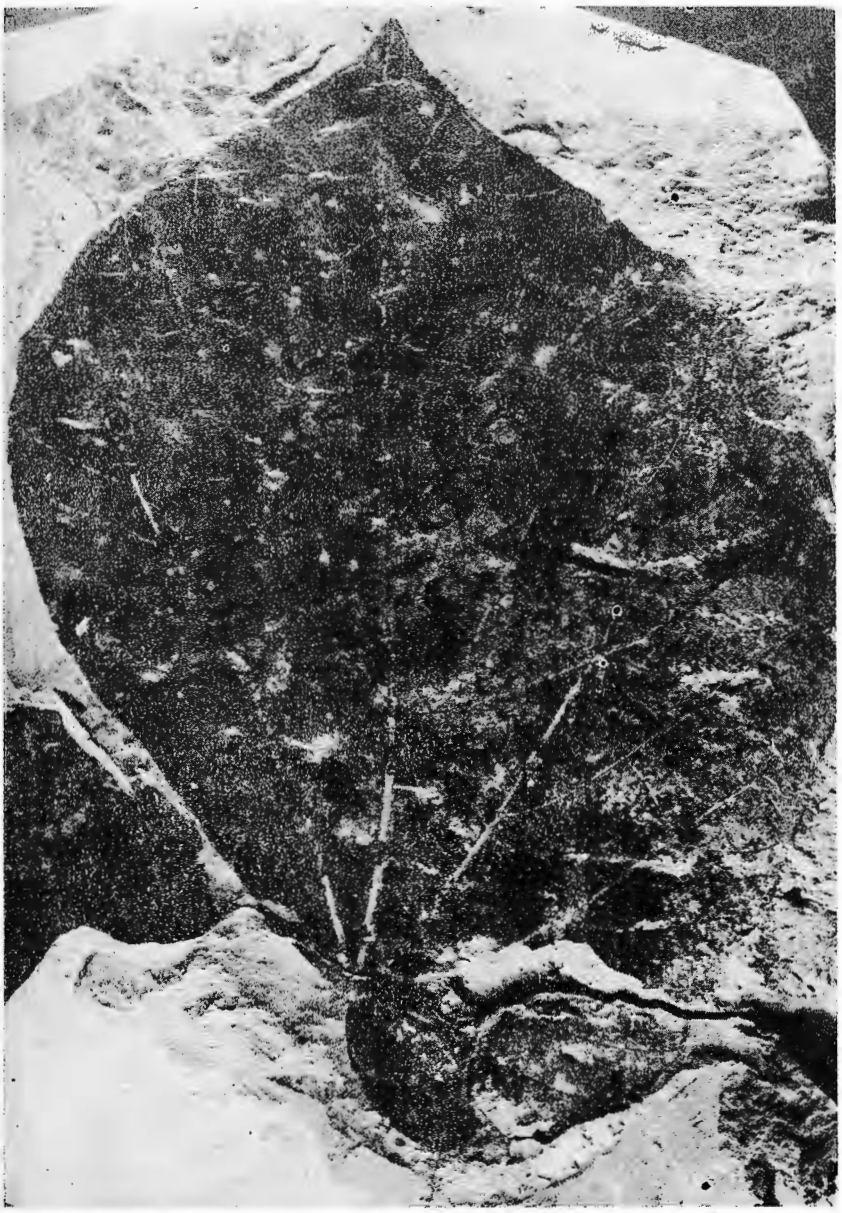
Institutul Geologic al României



Institutul Geologic al României

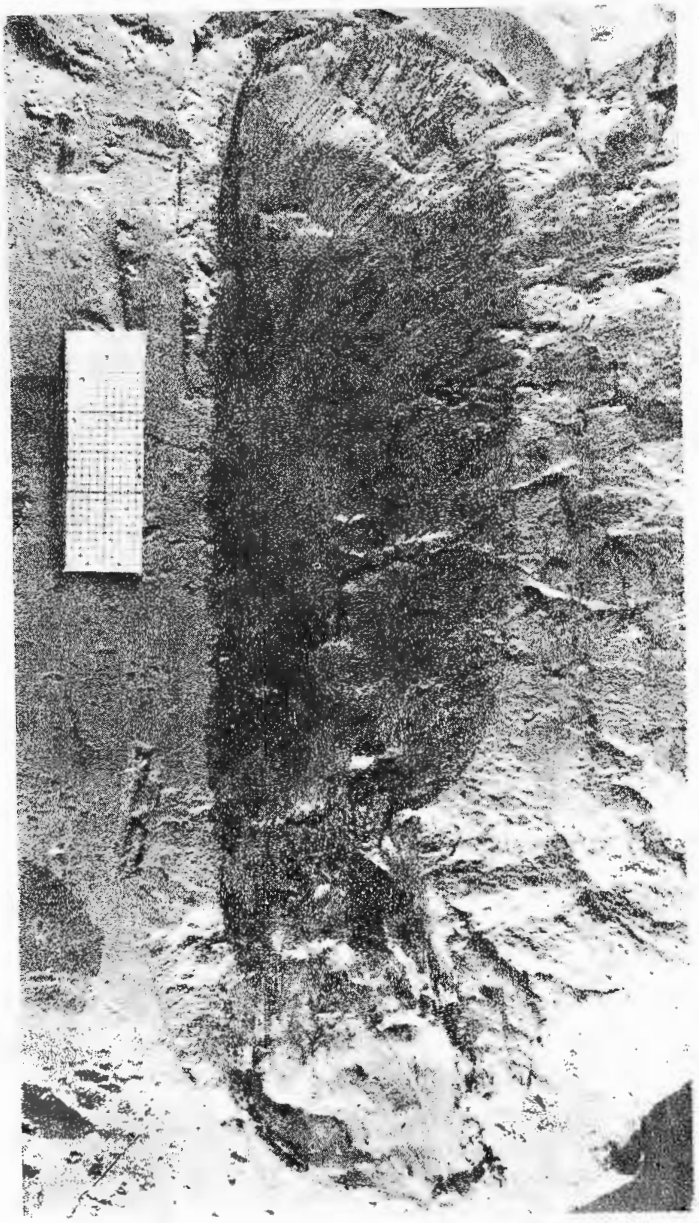
Institutul Geologic al României

N. ȚICLEANU. Position of Byttneriophyllum tiliaefolium and Banisteriaecarpum giganteum. Pl. I.



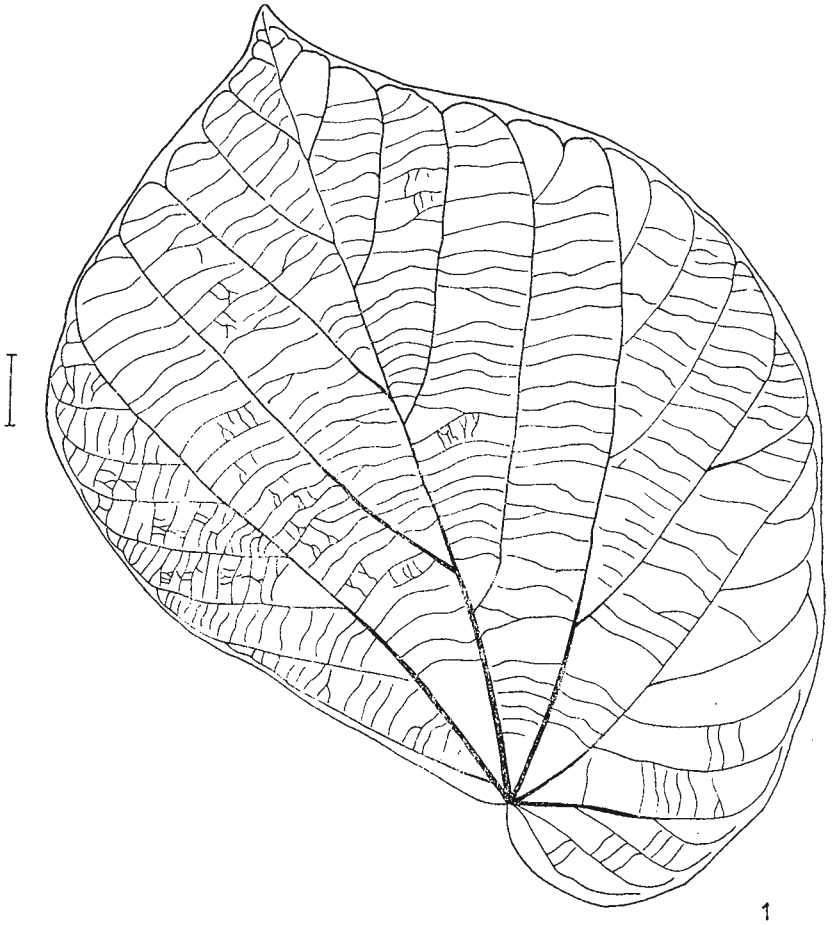
Institutul Geologic al României

N. Țicleanu. Position of Byttneriophyllum tiliaefolium and Banisteriaecarpum giganteum. Pl. II.

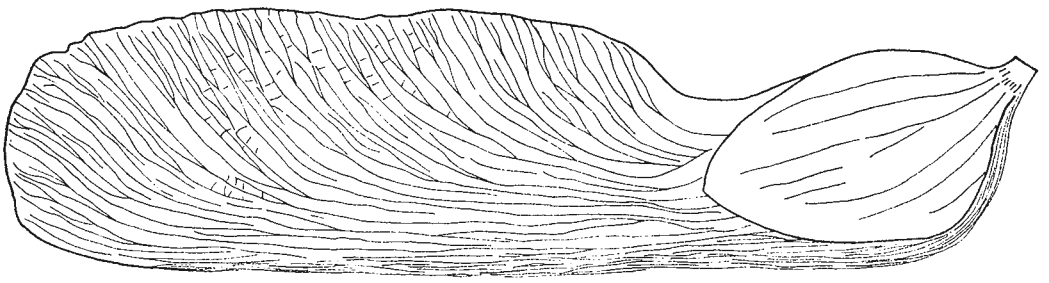


Institutul Geologic al României

N. ȚICLEANU. Position of Byttneriophyllum tiliaefolium and Banisteriaecarpum giganteum. Pl. III.



1

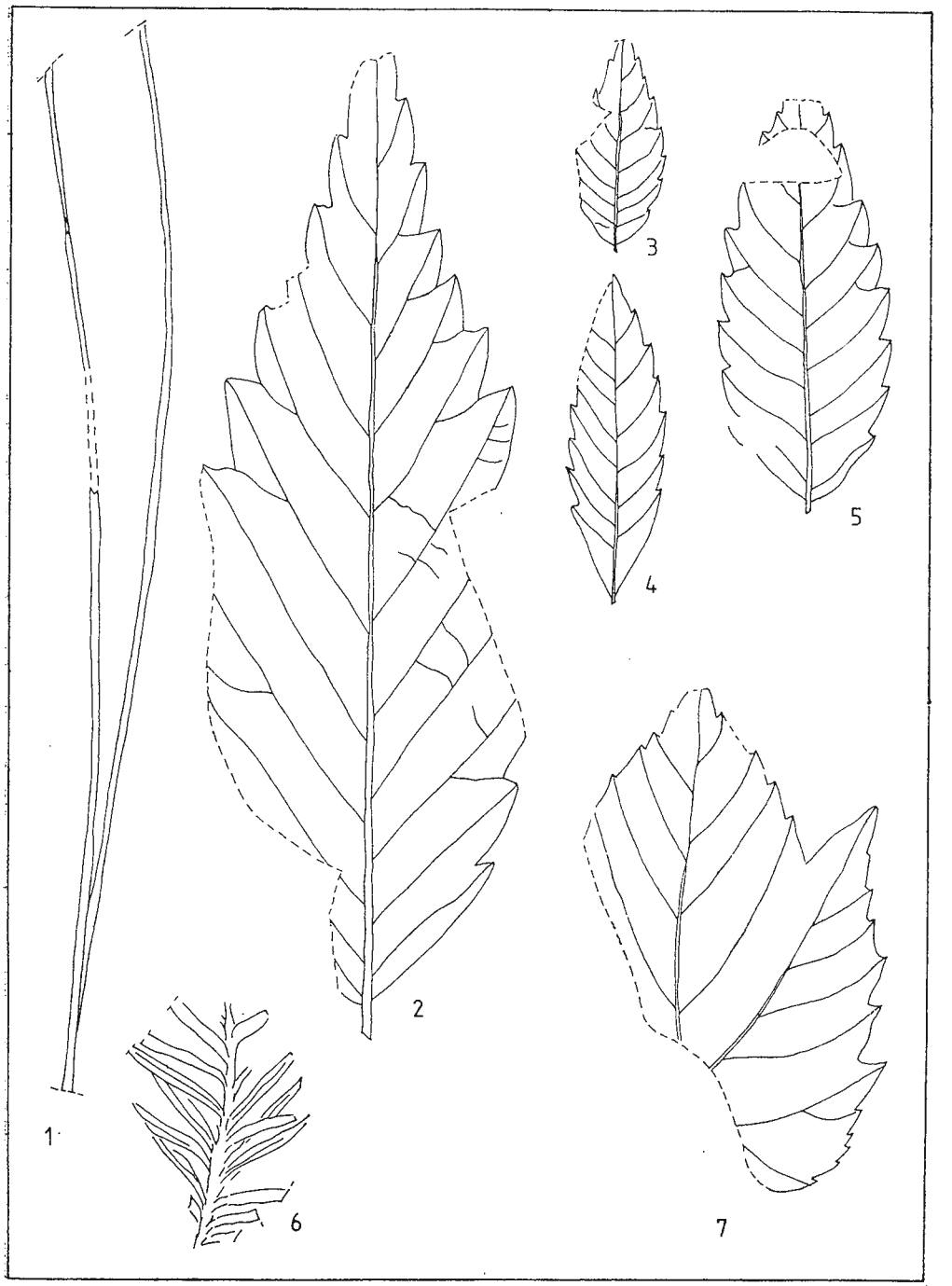


2

134570

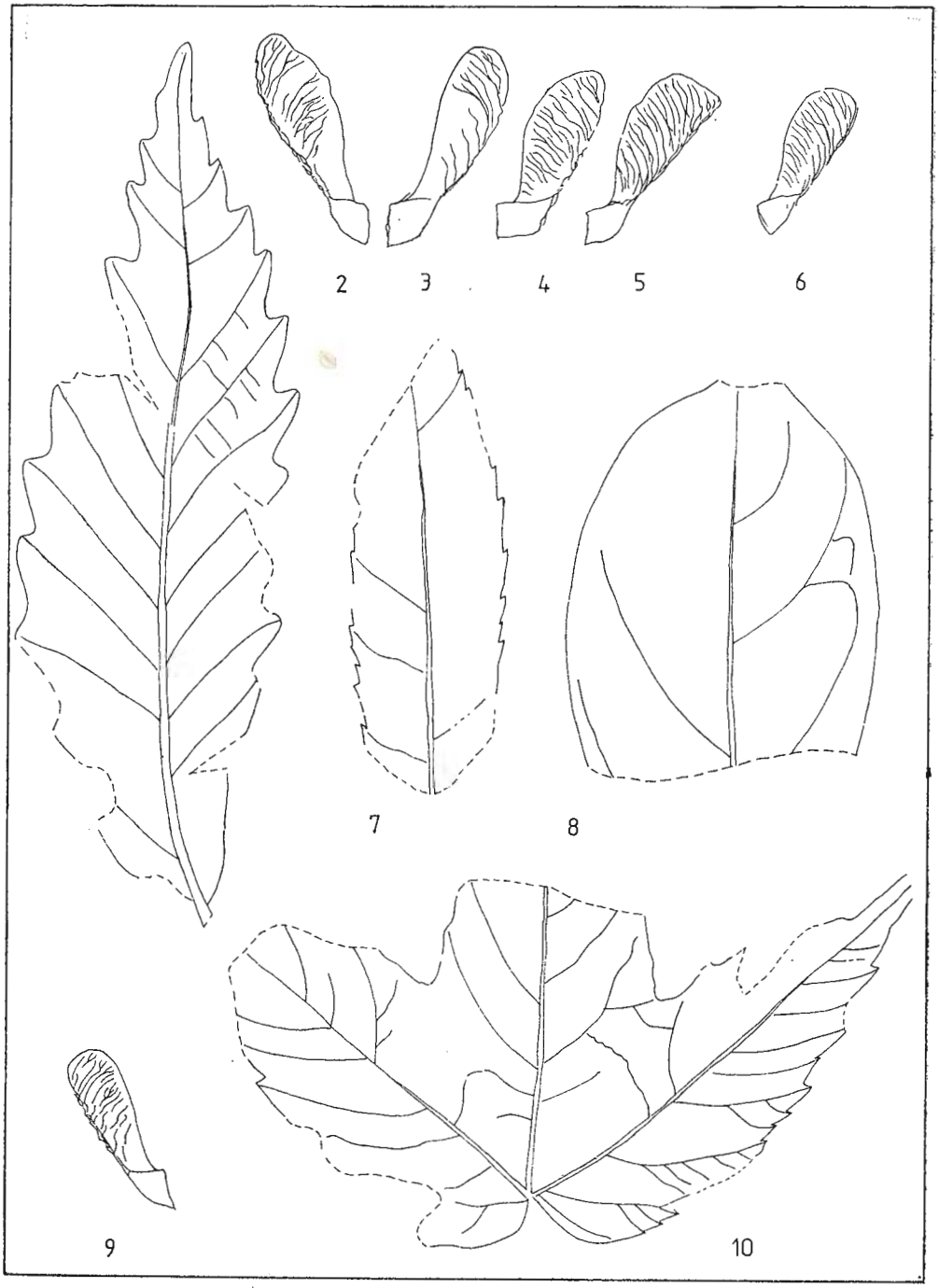
Institutul Geologic al României

Institutul Geologic al României

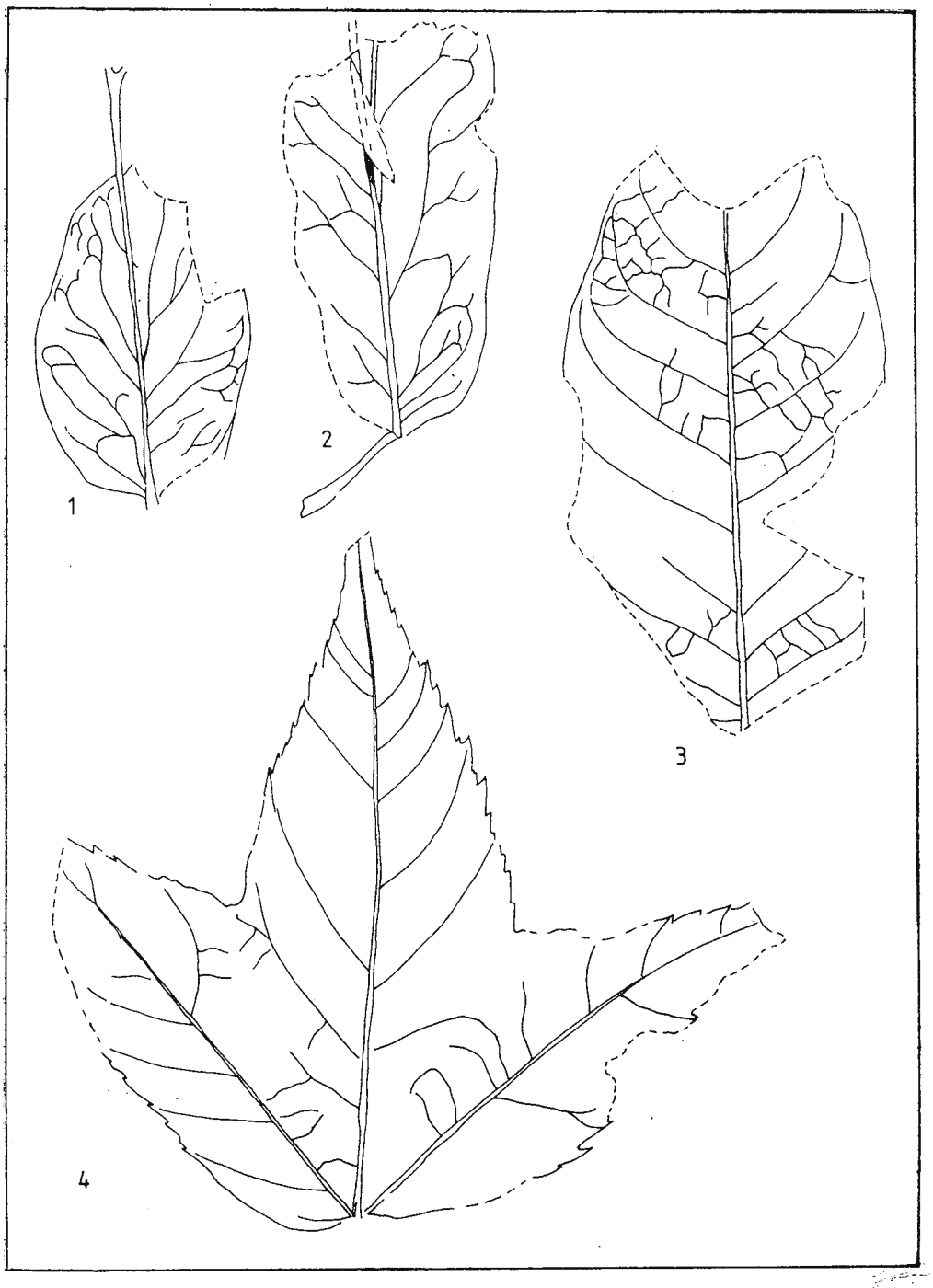


Institutul Geologic al României

134570

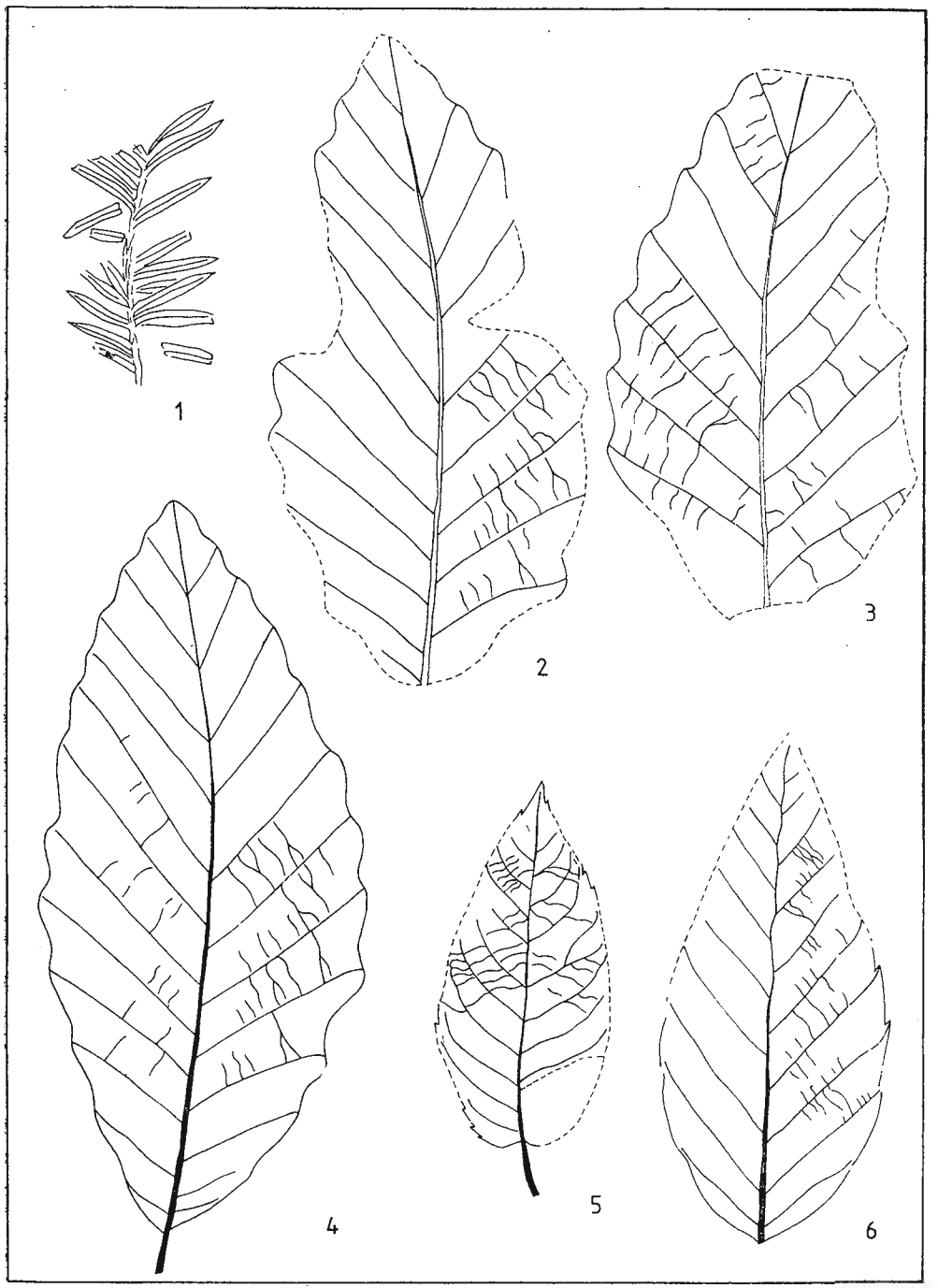


Institutul Geologic al României

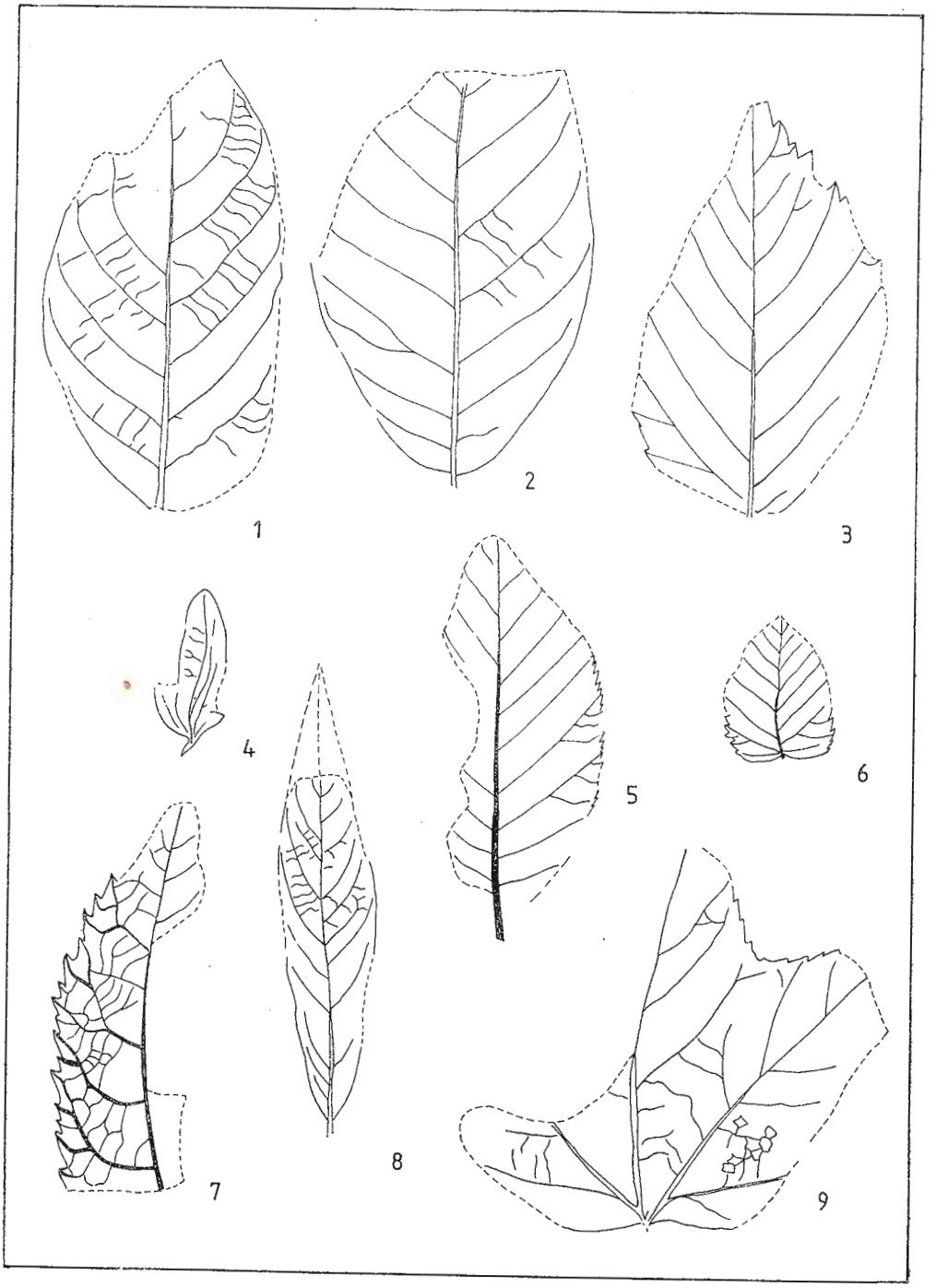


134570
Institutul Geologic al României

Institutul Geologic al României



134570
Institutul Geologic al României



Institutul Geologic al României

Comptes rendus des séances (Dări de seamă ale şedinţelor) ont été publiés le long des années dans le cadre des suivantes institutions:

Institutul Geologic al României t. I-XXXVI (1910-1952)

Comitetul Geologic t. XXXVII-LII/1 (1953-1966)

Comitetul de Stat al Geologiei t. LII/2-LV/1 (1967-1969)

Institutul Geologic t. LV/2-LX (1970-1974)

Institutul de Geologie şi Geofizică - à partir du tome LXI (1975)

Institutul Geologic al României

INSTITUT DE GÉOLOGIE ET DE GÉOPHYSIQUE

COMPTES RENDUS DES SÉANCES

TOME LXVI
1979

3. PALÉONTOLOGIE

Institutul Geologic al României