

MINISTERUL GEOLOGIEI
INSTITUTUL DE GEOLOGIE
ȘI GEOFIZICĂ

B.I.G.

1983
M. G. S.
M. G. S.

DĂRI DE SEAMĂ
ALE ȘEDINȚELOR

COMPTES RENDUS
DES SÉANCES

PALAEONTOLOGIE

VOL. 70-71
1983; 1984

3

BUCUREŞTI
ROMÂNIA
1986

Institutul Geologic al României



Coperta : Cristian Vasile



Institutul Geologic al României

MINISTERUL GEOLOGIEI
INSTITUTUL DE GEOLOGIE ȘI GEOFIZICĂ

+ Qm 97

DĂRI DE SEAMĂ

A L E
S E D I N T E L O R

VOL. 70—71
(1983 ; 1984)

3. PALEONTOLOGIE

142562

BUCURESTI
1986



Institutul Geologic al României

Coordonator științific dr. E. AVRAM

Responsabilitatea asupra conținutului articolelor
revine în exclusivitate autorilor



Institutul Geologic al României

CUPRINS

PALAEZOOLOGIE

	<u>Pag.</u>
1. Alexandrescu Gr. Ichnofaciès à Sabularia dans les couches de Vinețișu et les couches de Podu Morii de la vallée de Buzău (Carpathes Orientales)	5
Ichnofaciesul cu Sabularia în stratele de Vinețișu și stratele de Podu Morii din valea Buzăului (Carpații Orientali)	8
2. Alexandrescu Gr., Dumitrică P., Brustur T. A new ichnospecies of Oniscoidichnus Brady in the Lower Miocene Molasse from Vrancea (Carpathian Foredeep)	9
O nouă ichnospecie de Oniscoidichnus Brady din molasa miocenă inferioară din Vrancea (Avantfosa carpatică)	17
3. Lubenescu V., Ștefănuț V. Le Néogène supérieur de la vallée du Timiș (Banat)	19
Neogenul superior de pe valea Timișului (Banat)	32
4. Moisescu V. Nouvelles données sur les Mollusques égériens de la région Cîmpu lui Neag (bassin de Petroșani)	35
Date noi asupra moluștelor egeriene din regiunea Cîmpu lui Neag (bazinul Petroșani)	41
5. Moisescu V. Nannogastropodes de l'Aquitainien de la dépression de Hațeg (région de Rusești—Crivadia)	43
Nanogastropode în Aquitanianul din depresiunea Hațeg (regiunea Rusești—Crivadia)	52
6. Olteanu R. New ostracods from the Pannonian deposits	55
Ostracode noi în depozitele Pannoniene	69
7. Papaianopol I., Olteanu R. La faune bosphorienne de l'est de l'Oltenia Fauna bosphoriană din estul Olteniei	73
8. Papaianopol I., Popescu A. Variabilité morphologique d'une population de Stylocerata heberti (Cobălcescu)	85
Variabilitatea morfologică a unei populații de Stylocerata heberti (Cobălcescu)	89
9. Pop Gr. Réflexions sur certaines Calpionelles néocomiennes	98
Considerații asupra unor Calpionele neocomiene	103
10. Szász L. The presence of the genus Didymotis Gerhardt, 1897 (Bivalvia) in the Upper Cretaceous of Romania and its biochronological significance Prezența genului Didymotis Gerhardt, 1897 (Bivalvia) în Cretacicul superior din România și semnificația lui biocronologică	108
11. Szász L. Lower Turonian ammonite assemblage in the Maramureș Moun-	109
	114



tains (East Carpathians—Romania)	117
Asociația de amoniți din Turonianul inferior din munții Maramureșului (Carpații Orientali—România)	132

PALEOBOTANICĂ

12. Baltes N., Alexandrescu Gr., Agheorghesei V. Contributions palynologiques à la connaissance de quelques formations crétacées du flysch externe situé entre les vallées de Suceava et Trotuș, traversées par des forages	135
Contribuții palinologice la cunoașterea unor formațiuni cretacice, traversate de foraje, din flișul extern, dintre văile Suceava și Trotuș	152
13. Bucur I. I., Duşa A. Agardhielopsis cretacea Lemoine dans les calcaires du Crétacé inférieur de Sirbi—Vlădești (Monts de Mureș)	155
Agardhielopsis cretacea Lemoine în calcarele Cretacicului inferior de la Sirbi—Vlădești (munții Mureșului)	160
14. Givulescu R. La flore fossile du „Țara Oașului“. Plantes fossiles des forages du Bassin d’Oaș	163
Flora fossilă a „Tării Oașului“. Plante fosile din forajele din bazinul Oaș	170
15. Givulescu R. Etude sur la végétation fossile de la vallée du Jiu (département de Hunedoara)	171
Studiu asupra vegetației fosile din valea Jiului (județul Hunedoara)	185
16. Givulescu R., Ticleanu N. Fossile Trapa—Früchte aus Rumänien	187
Fructe fosile de Trapa din România	193
17. Givulescu R., Edelstein O., Dragu V., Stan D. Plantes fossiles du Pontien d’Odești (département de Maramures)	195
Plante fosile din Pontianul de la Odești (județul Maramureș)	204
18. Roman Șt., Ticleanu N. Considérations sur la flore du Badénien de la Roumanie	207
Considerații privind flora Badenianului din România	216
19. Ticleanu N. Remarks on the reconstitution of the vegetal associations generating the Neogene coals of Romania	219
Aspecte privind reconstituirea asociațiilor vegetale care au contribuit la formarea cărbunilor neogeni din România	232
20. Ticleanu N. Date preliminare privind studiul paleobotanic al unor foraje de referință pentru cărbuni, din Oltenia	235
Preliminary data regarding the paleobotanical study of some boreholes for coal in Oltenia	246
21. Visarion A. On the presence of a Westphalian-Stephanian microflora in the western part of the Sirinia Zone (Streniac Brook—Miclău Brook)	249
Asupra prezenței unei microflore westphalian—stephaniene din vestul zonei Sirinia (pârâul Streniac—pârâul Miclău)	253

3. PALEONTOLOGIE

PALEOZOOLOGIE

ICHNOFACIÈS À *SABULARIA* DANS LES COUCHES DE VINEȚIȘU ET LES COUCHES DE PODU MORII DE LA VALLÉE DE BUZĂU (CARPATHES ORIENTALES)¹

PAR

GRIGORE ALEXANDRESCU²

Ichnofacies. Biogenic structure. Tarcău Unit. Vinețișu Beds. Podu Morii Beds. East Carpathians—External Flysch Zone—Buzău Mountains.

Résumé

Dans la partie sud des Carpathes Orientales de la Roumanie, dans le bassin de la vallée de Buzău, appartenant à l'unité de Tarcău on a identifié, dans les couches de Vinețișu (Oligocène-Miocène inférieur) l'ichnofaciès à *Sabularia tenuis* Ksiazkiewicz.

Abstract

Ichnofacies with Sabularia in the Vinețișu and Podu Morii Beds on the Buzău Valley (East Carpathians). In the southern part of the East Carpathians of Romania, in the Buzău Valley Basin, which belongs to the Tarcău Unit, the ichnofaciès with *Sabularia tenuis* Ksiazkiewicz was identified within the Vinețișu Beds (Oligocene—Lower Miocene).

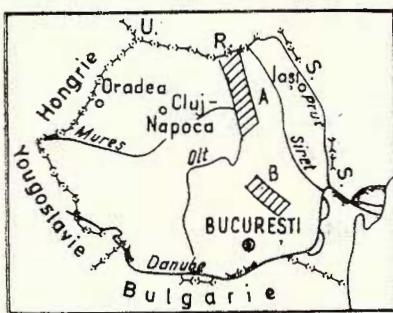
Introduction. Dans une note antérieure (Alexandrescu, Brustur, 1984) nous avons indiqué que les couches de Vinețișu de la partie septentrionale des Carpathes Orientales (entre les vallées de Moldova et Suceava) sont bien développées, surtout dans les zones internes de l'unité de Tarcău; les surfaces inférieures des arénites portent des fréquentes mécanoglyphes (flute casts) et traces d'activité animale (trace fossils).

¹ Reçue le 27 janvier 1983, acceptée pour être communiquée et publiée le 4 avril 1983, présentée à la séance du 22 avril 1983.

² Institutul de Geologie și Geofizică, str. Caransebeș 1, R 79678, București 22.



En 1982, à l'occasion de quelques révisions stratigraphiques dans la série oligocène-miocène inférieure du bassin de la vallée de Buzău (unité de Tarcău) on a constaté que les couches de Vinețisu et les couches de Podu Morii str. s. (Pătruț, 1955 ; Grigoraș, 1955) présentent en partie les mêmes caractères stratonomiques, contenant en même temps l'ichnofaciès à *Sabularia* (fig.) tout comme les couches de Vinețisu de la partie septentrionale des Carpathes Orientales.



Localisation des segments à ichnofaciès à *Sabularia* sur le territoire de notre pays (A=vallée de Suciu et vallée de Moldova ; B=vallée de Buzău).

Dans la vallée de Bîsca Mare, au confluent avec le ruisseau de Vinețisu, les couches de Vinețisu sont suivis stratigraphiquement des schistes dysodiliques et ménilitiques supérieurs (Grigoraș, 1955 ; Popescu et al., 1961) ; tandis que dans les zones plus externes de l'unité de Tarcău, les couches de Podu Morii sont suivies des grès de Kliwa supérieur respectivement les dysodiles et les ménilites supérieures (Grigoraș, 1955). Dans ces zones, les couches de Podu Morii admettent 2 ou 3 intercalations de tuffites d'une épaisseur très prononcée, de 1—2 m.

Les couches de Vinețisu et les couches de Podu Morii de la vallée de Buzău sont formées d'une succession typique de flysch, représentée par arénites quartzo-feldspatiques, plus rare muscovitiques disposées en des couches à une épaisseur de 1-20 cm, à texture curbicorticale (convolute bedding) prononcée et lutites grises ou jaunâtres quand sont altérées, en paquets épais de 5-15 cm.

La grande abondance des mécanoglyphes, mais surtout des bioglyphes (trace fossils) dans les arénites de la partie supérieure des couches de Vinețisu et dans celle des couches de Podu Morii str. s. de la vallée de Buzău, tout comme dans celle de la vallée de Moldova (Alexandrescu, Brustur, 1984) constitue la caractéristique dominante de cette pile de couches.

L'ichnogenre *Sabularia* a été décrit par Ksiazkiewicz (1977) dans les couches de Krosno du flysch des Carpathes polonaises. Il a séparé 4 ichnospèces : *Sabularia simplex*, *S. rufus*, *S. ramosa* et *S. tenuis*.

Le matériel prélevé du bassin de la vallée de Buzău des couches de Vinețisu nous a permis d'identifier l'ichnospèce *Sabularia tenuis* qui est très abondante.

Brève description. Les formes illustrées et attribuées à l'ichnospèce *Sabularia tenuis* Ksiazkiewicz, ont un aspect cylindrique-aciculaire caractéristique, une longueur de 5-30 mm et le diamètre d'approximativement 0,5-1 mm. Tous les spécimens sont lisses, sans stries obliques ou transversales.

Observations. Les spécimens de *Sabularia tenuis* présents dans les couches de Vinetăsu des deux extrémités des Carpathes Orientales (la vallée de Buzău au sud et la zone située entre la vallée de Moldova et la vallée de Suceava au nord) sont identiques (fig.). Pour illustrer ce fait nous avons figuré aussi une plaque arénitique portant de telles espèces de la vallée de Moldova.

Association. L'ichnospèce *Sabularia tenuis* des couches de Vinetăsu de la vallée de Buzău, tout comme de celles situées entre la vallée de Moldova et de Suceava, est associée aux ichnospèces de *Taphrhelminthopsis* ichnosp. et *Helminthopsis* div. ichnosp. (Alexandrescu, Brustur, 1984).

Origine et signification paléoécologique. On a admis l'hypothèse (Ksiazkiewicz, 1977) selon laquelle les ichnospèces de *Sabularia* auraient été produits par quelques vers polychètes pélitophagiques.

L'abondance et la constance remarquable des exemplaires de *Sabularia tenuis* sur les surfaces inférieures de l'élément I (arénitique) nous donnent des indices concernant l'activité animale intense sur l'interface pélite/arénite, où la boue était très riche en substances nutritives en cours de décomposition. L'explosion de ces êtres vivants correspond probablement à l'instalation des conditions normales dans le bassin de sédimentation, représentant le moment de passage du régime euxinique propre aux dépôts oligocènes du domaine carpathique, au régime normale de sédimentation. C'est le moment quand presque dans toute l'aire des Carpathes Orientales se sont formées des couches de Vinetăsu.

Occurrence. L'ichnofaciès à *Sabularia tenuis* a été identifié à la partie moyenne et supérieure des couches de Vinetăsu, tout comme dans les couches de Podu Morii dans toutes les coupes investiguées du bassin de la vallée de Buzău (ruisseau de Vinetăsu, Cătiașu, la vallée de Buzău à Mlăjet, Valea Rea, la vallée de Sibiciu à Colți etc.).

BIBLIOGRAPHIE

- Alexandrescu Gr., Brustur T. (1982) Asupra unor structuri biogene (trace fossils) din flișul Carpaților Orientali (partea a II-a). *D. S. Inst. Geol. Geofiz.*, LXVII, 3, p. 33—46, 7 pl., București.
- Brustur T. (1984) Ichnofaciesul cu *Sabularia* în stratele de Vinetăsu din părțile de nord a Carpaților Orientali. *D. S. Inst. Geol. Geofiz.*, LXVIII, 3, București.
- Grigoraș N. (1955) Studiu comparativ al faciesurilor Paleogenului dintre Putna și Buzău. *An. Com. Geol.*, XXVIII, p. 99—219, București.
- Ksiazkiewicz M. (1977) Trace fossils in the Flysch of the Polish Carpathians. *Paleontologica Polonica*, 36, 204 p., 29 pl., Warszawa-Krakow.
- Pătruț I. (1955) Geologia și tectonica regiunii Vălenii de Munte—Cosminele—Buștenari. *An. Com. Geol.*, XXVIII, p. 5—98, București.
- Popescu Gr. (1952) Zona flișului paleogen între valea Buzăului și valea Vărbilăului. *D. S. Inst. Geol. Rom.*, XXXVI, p. 113—125, București.
- Minar A., Dimițan E., Dimian M., Huică I., Dumitriu I., Butnăreanu C., Ștefănescu M. (1961) Rapport, les archives de l'Institut de Géologie et Géophysique, Bucarest.



Stoica C. (1944) Paleogenul din valea Sibiciului. *Rev. Muz. de Geol. Mineralogie a Univ. Cluj*, VIII, p. 64-85.

ICHNOFACIESUL CU SABULARIA ÎN STRATELE DE VINEȚIȘU ȘI STRATELE DE PODU MORII DIN VALEA BUZĂULUI (CARPAȚII ORIENTALI)

(Rezumat)

În stratele de Vinețișu și stratele de Podu Morii din bazinul văii Buzăului a fost identificat ichnofaciesul cu *Sabularia tenuis* Ksiazkiewicz. Formele de *Sabularia tenuis* prezintă aspect cilindric-acicular caracteristic, cu lungimi de 5-30 mm și un diametru de 0,5-1 mm. Toate specimenele sunt netedă, fără striații oblice sau transversale. Specimenele de *Sabularia tenuis* din cele două segmente ale arcului carpatic (valea Buzăului la sud și sectorul dintre valea Moldovei și Sucevei la nord) sunt identice, fiind cantonate la partea mijlocie și superioară a stratelor de Vinețișu. Asociate cu *Sabularia* se găsesc ichnospecii de *Taphrhelminthopsis* și *Helminthopsis*. Explosia viețuitoarelor responsabile de producerea structurilor biogene de tip *Sabularia* corespunde, probabil, cu momentul trecerii de la condițiile euxinice la cele normale de sedimentare.

EXPLICATION DES PLANCHES

Planche I

Fig. 1. — Plaque d'arénite (1-3 cm d'épaisseur) à *Sabularia tenuis* Ksiazkiewicz. Couches de Vinețișu (=Podu Morii str. s.) le long du ruisseau de Vinețișu, affluent de la vallée de Bîrsa Mare, village de Nehciu, département de Buzău.

Fig. 2. — Plaque d'arénite (1-3 cm d'épaisseur) à *Sabularia tenuis* Ksiazkiewicz. Couches de Vinețișu (=Podu Morii str. s.) le long de la vallée de Sibiciu (affluent de la vallée de Buzău), à Colții de Jos, village de Colții de Jos, département de Buzău.

Planche II

Fig. 1. — Plaque d'arénite (2-5 cm d'épaisseur) à *Sabularia tenuis* Ksiazkiewicz. Couches de Vinețișu, vallée de Păușa (bassin de la vallée de Moldovița), village de Vatra Moldoviței, département de Suceava.

Fig. 2. — Plaque d'arénite (1-3 cm d'épaisseur) à *Sabularia tenuis* Ksiazkiewicz. Couches de Vinețișu, vallée de Valcanu (bassin de la vallée de Moldovița), village de Vatra Moldoviței, département de Suceava.



3. PALEONTOLOGIE

PALEOZOOLOGIE

A NEW ICHNOSPECIES OF *ONISCOIDICHNUS* BRADY
IN THE LOWER MIocene MOLASSE FROM VRANCEA
(CARPATHIAN FOREDEEP)¹

BY

GRIGORE ALEXANDRESCU², PAULIAN DUMITRICĂ², TITUS BRUSTUR³

Ichnospecies. Lower Miocene. Molasse. Paleontological systematics. Trace fossil. East Carpathians—Eastern Subcarpathian Zone—Caşin—Măgura Odobeşti Hills.

Abstract

The Lower Miocene molasse from Vrancea is characterized by a pronounced scarcity of fossils. Instead, the rocks of this formation offered numerous trace fossils, among which there are various and rich traces of birds (*Avipedia*), mammals (*Mammalipedia*) and invertebrates belonging to the ichnogenus *Oniscoidichnus* Brady. The traces of *Oniscoidichnus* (oniscoidid isopod crustacean) were found both in the Red Molasse and in the Grey Molasse and were assigned to a new ichnosp.-*Oniscoidichnus miocenicus* n. ichnosp. The coexistence of the *Oniscoidichnus* traces with footprints of birds (*Avipedia*), mammals (*Mammalipedia*), ripple marks and tidal currents, rain drops or drying cracks, as well as the lack of marine fossils are arguments supporting the idea that at least part of the Lower Miocene Molasse from Vrancea was deposited in a continental, non-marine environment.

¹ Received on May 7, 1983, accepted for communication and publication on May 9, 1983, presented at meeting of May 21, 1983.

² Institutul de Geologie și Geofizică, str. Caransebeș 1, R. 79678, București 32.

³ Întreprinderea de Prospecționi Geologice și Geofizice, str. Caransebeș 1, R. 79678, București 32.



Résumé

Une nouvelle ichnospèce d'Oniscoidichnus Brady de la molasse miocène inférieure de Vrancea (Avant-fosse carpathique). La molasse miocène inférieure de Vrancea se caractérise par une pénurie accentuée de fossiles. En échange, les roches de cette formation contiennent de nombreuses traces fossilifères parmi lesquelles celles d'oiseaux (*Avipedia*), mammifères (*Mammalipedia*) et Invertébrés appartenant à l'ichnogenre *Oniscoidichnus* Brady sont très nombreuses et très variées. Les traces d'*Oniscoidichnus* (crustacé-isopode-oniscoidide) ont été rencontrées tant dans la molasse rouge, que dans la molasse grise et ont été attribuées à une nouvelle ichnospèce — *Oniscoidichnus miocenicus* n. ichnosp. La coexistence des traces d'*Oniscoidichnus* avec les empreintes des pas d'oiseaux (*Avipedia*), mammifères (*Mammalipedia*), ripple-marks du courant et courants tidaux, gouttes de pluie ou fentes de dessication tout comme l'absence des fossiles marines sont des arguments en faveur de considérer qu'au moins une partie de la molasse miocène inférieure de la région de Vrancea s'est déposée dans un milieu continental non marin.

Developed in the basins of the Putna, Zăbala and Năruja Rivers, the deposits of the Lower Miocene molasse from the Vrancea region consist of several lithofacial entities of which the following three are most significant: Lower Miocene Salt Formation (Aquitanian), Red Molasse (Măgirești Molasse) and Grey Schlier Formation, both Burdigalian in age. The last may pass to lowermost Badenian (Săndulescu et al., 1981). All these formations are characterized, among others, by a marked lack of marine fossils. There occur however in Vrancea, in both the Red and Grey Molasse (Fig. 1) numerous trace fossils (Paucă, 1942, 1952; Alexandrescu, Georgescu, 1962; Panin, 1961, 1964; Panin, Avram, 1962; Ioniță, 1964).

Several ichnofossiliferous sites, remarkable especially by their richness and variety of footprints of birds (*Avipedia*) and mammals (*Mammalipedia*) are situated in the surroundings of the commune of Valea Sării: on the Pleșilor Brook, Bozului Brook and on the left flank of the Putna Valley, at Rîpa Porcului (Fig. 1). It is hoped that, due to its peculiar paleontological importance, a scientific reservation will be organized for the important ichnofossiliferous site on the Bozului Brook.

Similar trace fossils are also known in other areas of the Lower Miocene molasse on both the territory of Romania and the USSR (Fig. 2). In Romania one can mention, for example, those occurring on the Cuejd Valley (Panin, 1965), Tazlău Valley (Grozescu, 1918), from the post-tectonic cover of the Slănic syncline (Panin et al., 1966; Panin, Ștefănescu, 1968; Grujinschi, 1969) and on the Olanu Valley, the village of Ocnița (Popescu Voitești, 1927). As regards the Lower



Miocene molasse on the territory of the USSR, the Dobrotov Beds offered on the Prut Valley a rich and interesting paleoichnological material (Vialov, Flerov, 1952; Vialov, 1953, 1954, 1960; Hizhnyakov, 1954; Dimitrieva et al., 1962).

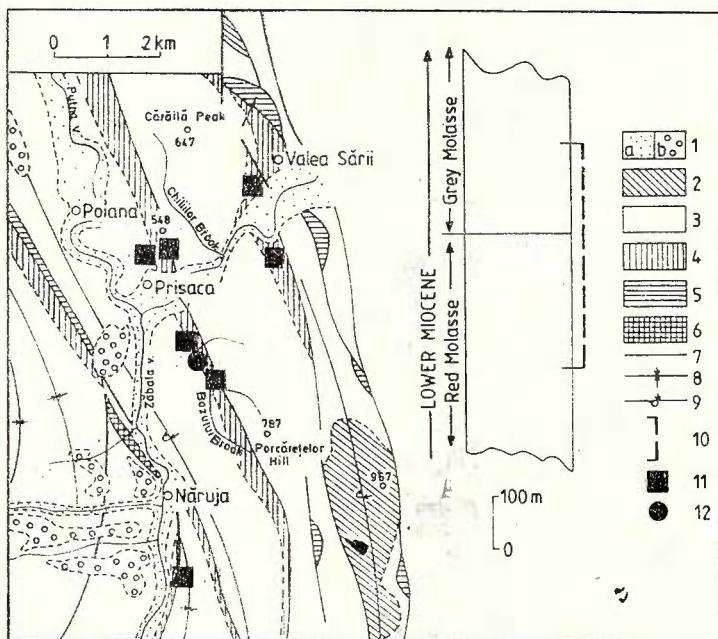


Fig. 1. — Sketch of map of the Prisaca-Valea Sării zone (according to Dumitrescu, 1958) showing the sites with vertebrates and invertebrates and the ichnofossiliferous interval.

Quaternary, 1, (a) alluvial plain; b) terrace; Upper Miocene; 2, Slănic Tuff and Răchitașu Sandstone; Lower Miocene; 3, Grey Molasse; 4, Red Molasse; 5, Salt Formation; 6, Oligocene; 7, Fault; 8, normal syncline; 9, overturned syncline; 10, ichnofossiliferous interval; 11, traces of vertebrates; 12, traces of invertebrates.

All these trace fossils so far discovered in the Lower Miocene molasse on both the Romanian and Soviet territories (Fig. 1, 2) are situated approximately at the same stratigraphic level, namely in Burdigalian.

Except for the trace fossils of vertebrates mentioned above, in the Lower Miocene molasse from Vrancea occur also traces of activity of some invertebrates of which one of the most interesting is a new ichnospecies of the ichnogenus *Oniscoidichnus* Brady that will be described in the present paper.



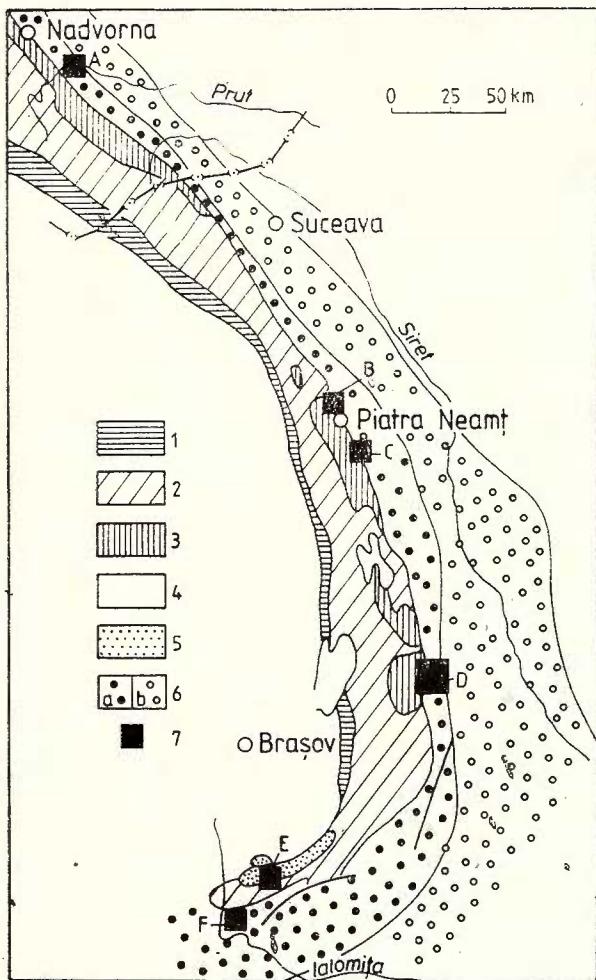


Fig. 2. — Sketch of map showing the zones with footprints of vertebrates and invertebrates within Lower Miocene Molasse (Carpathian Foredeep) from Romania and USSR.

1, Audia-Czernaghora Unit; 2, Tarcău-Skole Unit; 3, Marginal Folds Unit; 4, Molassic depression; 5, Post-tectonic cover; 6, Carpathian Foredeep (a) internal; b) external; 7, Ichnofossiliferous sites:
 A) Deliatyn-Dobrotow zone (Prut Valley, U.S.S.R.): *Avipedia*, *Mammalipedia* (Felipedinae, Equipedinae, Cervipedae) and invertebrates of *Oniscoidichnus* type (Vialov, Flerov, 1952; Vialov, 1953; 1954; 1960; Hizhnyakov, 1954; Dimitrieva et al., 1962); B) Piatra Neamț Zone (Bistrița and Cracău Valleys): *Avipedia*, *Mammalipedia*

(Artiodactypedidae, Felipedinae — Panin, 1965); C) Tazlău Zone (Schitu Frumoasa, Neștiutu Brook — Grozescu, 1918); D) Vrancea Zone (Putnă, Năruja and Milcov Valleys): *Avipedia*, *Mammalipedia* (Canipedidae, Artiodactypedidae, Felipedinae, Equipedidae, Proboscipedidae) and invertebrates of *Oniscoidichnus* type (Paucă, 1942; 1952; Alexandrescu, Georgescu, 1962; Panin, 1961; 1964; Panin, Avram, 1962; Ioniță, 1964); E) Prahova Zone (Slănic and Doftana Valleys): *Avipedia*, *Mammalipedia* (Artiodactypedidae, Perissodactypedidae — Panin et al., 1968; Panin, Ștefănescu, 1968; Grujinschi, 1969); F) Ocnița Zone (Olanul Valley) — Artiodactypedidae (Popescu-Voitești, 1927).

Ichnogenus *Oniscoidichnus* Brady, 1949

Type ichnospecies: *Isopodichnus filiciformis* Brady, 1947
Oniscoidichnus miocenicus n. ichnosp.

Fig. 3; Pl. I, Figs. 1-3; Pl. II, Figs. 1, 2

Holotype : Fig. 3 ; Pl. II, Fig. 2, collection of the Institute of Geology and Geophysics no. P. 17.227/1983.

Paratypes : Pl. I, Figs. 1-3 ; Pl. II, Fig. 1, collection of the Institute of Geology and Geophysics nos. P. 17.228 A.; P. 17.229 B; P. 17.230 C/1983.

Locus typicus : Bozului Brook, tributary of the Putna River, village of Prisaca, commune of Valea Sării, Vrancea district.

Derivatio nominis : The name is a Latinized derivative from the Miocene epoch in the deposits of which these traces occur.

Material : Three slabs of sandstone coming from the Red Molasse and one of clayey siltite from the Grey Formation.

Diagnosis. Biogenic, epichnial, post-depositional structure, feebly or moderately meandered, with a narrow median groove having on either side semilunar or falciform pairs of bract-like footprints which are slightly oblique to the axis of the trace and have the convexity forward directed.

Description. The specimens available have a median groove 0,1-1 mm wide that can be seen along the whole length of the trace or only on some portions. On either side of the median groove there are paired or alternate semilunar or falciform footprints 1-3 mm long and 0,1-1 mm broad, that sometimes are filiform (Fig. 3 ; Pl. II, Fig. 2). Trajectory of the trace is feebly or moderately meandered, sometimes even oval and intersected in X. Breadth of the trace is 5-7 mm and maximum length measured on the holotype is of 59 cm.

Remarks. Traces ("trace d'organismes rampants") similar to or even identical with those herein described have been illustrated by Dimitrieva et al. (1962, Pl. 83, Fig. 1). These traces, coming from T. A. Denisov's collection, have been found in the Lower Miocene deposits cropping out on the Prut Valley (Ukrainian SSR). They have also a median groove and well marked semilunar lateral imprints.

Oniscoidichnus carpathicus (Ksiazkiewicz, 1977, p. 124, Pl. 11, Fig. 11) is well distinguished from *O. miocenicus* by having a low median ridge bordered on either side with tiny round incisions, and a weakly bent trace.

Oniscoidichnus miocenicus differs from *O. filiciformis* in that the footprints of the latter are not clearly semilunar. This new ichnospecies shows an almost perfect similarity to the trail of the living crustacean isopod *Oniscus*, illustrated by Brady (1947).

The material coming from the Red and Grey Molasse of Vrancea permits to emphasize a variety of morphological characters. So, whereas the lateral imprint-traces of the specimens from the Red Molasse are generally well marked, deeper and broader, those from the Grey Molasse, though with a weaker contrast (Fig. 3 ; Pl. II, Fig. 2), display more details of the locomotory apparatus of the producer. Although it is difficult to establish if the lateral imprint-traces are due to the pereiopods or to the pleopods, a thorough investigation permits to remark some variations of the morphology of the trace. Fig. 3A shows on the right side three bifurcate imprints, probably due to the pereio-



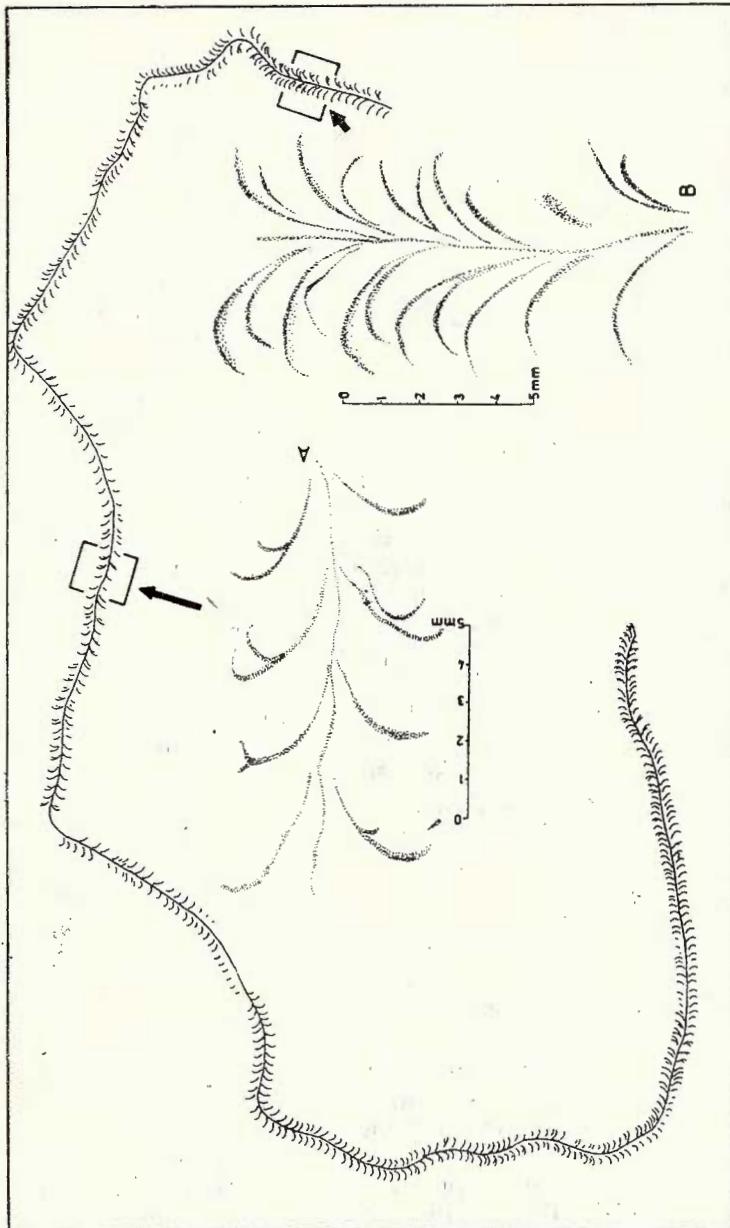


Fig. 3. — Course of the trace of the holotype of *Oniscoidichnus miocenicus* n. ichnosp., $\times 0.56$; A and B represent details of two portions of the trace, Grey Molasse, Bozului Brook, Prisaca village. A portion of this trace is illustrated in Plate II, Figure 2.

pods provided with dactylos and propods. Such bifurcations are partly missing on the left side of the trace. Fig. 3B has denser lateral imprints which bifurcate in the proximity of the median groove. These imprints represent probably the trace of the pleopods. It must be remarked also that always the back branch of the bifurcation is shorter and more curved than the front branch. Other traces coming from the Red Molasse display only weak semilunar lateral imprints and no median groove.

All these differences reflect various kinds of preservation of the traces of the same producer. Those from the Red Molasse have been printed on a moist, weakly consolidated arenitic sediment, whereas the traces from the Grey Molasse have been printed on a fine, more compact and weakly indurated sediment. These facts are in agreement with the remarks by Seilacher (1953) according to which the same animal leaves various traces function of its various behaviour and the nature of the substratum.

Origin. According to Brady (1949) such traces would have been produced by some crustaceans belonging to the oniscoid isopods. The structure described by Brady from the Coconino sandstone (Permian, USA) displays evident similarities to the traces left by the living terrestrial *Oniscus*. We agree with this opinion embraced also by Häntzschel (1962) and Ksiazkiewicz (1977). It is to be mentioned that in the Oligocene deposits from the East Carpathians, namely in the bituminous marls and dysodilic shales, both of euxinic facies, well preserved complete specimens of *Proidotea haugi*, comparable with the living *Mesidotea entomon* from the Baltic Sea (Racoviță, Sevastos, 1910; Cosmovici, 1922; Ciobanu, 1977) have been found. As the living isopods live in aquatic (marine, brackish or fresh-water) and terrestrial environment it is possible that the traces assigned to the ichnospecies *Oniscoidichnus miocenicus* should have been produced by an unknown isopod that lived during the Lower Miocene.

Depositional environment. Coexistence of the traces of *Oniscoidichnus miocenicus* with footprints of birds (*Avipedia*) and mammals (*Mammalipedia*), ripple marks, tidal currents, rain drops (Pl. III, Figs. 1, 2) or mud cracks, as well as the complete lack of marine fossils are arguments for the deposition of the most part of the Lower Miocene molasse of Vrancea in continental, non-marine environment. The great bulk of terrigenous material and the high rate of sedimentation have determined a great thickness of the deposits accumulated in a very shallow water of reduced salinity and under a subtropical climate.

Occurrence and association. As mentioned above *Oniscoidichnus miocenicus* was by far identified in the Red and Grey Molasses (Burdigalian) on the Bozului Brook, village of Prisaca, commune of Valea Sării, Vrancea district, in the ichnofossiliferous interval illustrated in Figure 1. It is associated with footprints of birds and mammals.

REFERENCES

- Alexandrescu Gr., Georgescu C. (1962) Asupra formațiunii cu sare dintre Paltin și Valea Sării (Vrancea). *D. S. Com. Geol.* XLVI, p. 183-197, București.
- Brady L. F. (1949) Oniscoidichnus, new name for Isopodichnus Brady 1947, not Bornemann 1889. *J. Paleont.*, 23, 5, p. 573.
- Ciobanu M. (1977) Fauna fosilă din Oligocenul de la Piatra Neamț. Ed. Acad. R.S.R., 159 p., XLVIII pl., București.
- Cosmovici N. (1922) Proidotea haugi, isopod din Oligocenul mediu din România (Proidotea haugi isopode de l'Oligocène moyen de Roumanie). *An. Inst. Geol. Rom.*, IX, p. 421—444, București.
- Dimitrieva V. E., Erchova I. G., Arechnikova I. E. (1962) Structures et textures des roches sédimentaires (en russe). Inst. de recherches géologiques (VSE-GEI), 143 p., 268 pl., Moscou.
- Dumitrescu I. (1958) Harta geologică a R.P.R., scara 1:100000, foaia Bîrsești, Arh. Inst. Geologie și Geofizică, București.
- Grozescu H. (1918) Geologia regiunii subcarpatice din partea de nord a districtului Bacău. *An. Inst. Geol. Rom.*, VIII, p. 213-258, București.
- Grujinschi C. (1969) Noi puncte ichnofosiliere din zona terminației nord-estice a sinclinalului Slănic. *Bul. Inst. de Petrol-Gaze-Geologie*, XVII, p. 131-138, București.
- Häntzschel W. (1962) Trace fossils and Problematica (in Treatise on Invertebrate Paleontology, part W). R. Moore (Ed.), p. W 177-W 222, Lawrence-Kansas.
- Hizhnyakov A. V. (1954) Noviye sledi pozvonocinfi v nijnemiotenovih otlojeniakh Predcarpatia. *Geol. sborn. Lvovskovo gheol. obš.*, 1, p. 177-179, Lwow.
- Ioniță S. (1964) O urmă de Hippurion în Vindobonianul de la Andreiașu (Vrancea). *D. S. Inst. Geol.*, L, 2, p. 407-414, București.
- Ksiazkiewicz M. (1977) Trace fossils in the Flysch of the Polish Carpathians. *Palaeontologica Polonica*, 36, 208 p., 29 pl., Warszawa-Krakow.
- Panin N. (1961) Asupra unor urme organice și mecanice din miocenul de la confluența Putnei cu Zăbala. *Stud. și cercet. de geol.*, Ed. Acad., VI, 1, p. 63-73, București.
- (1964) Coexistența urmelor de pași de vertebrate cu mecanoglife în molasa miocenă din Carpații Orientali. *Rev. géol., géograph., sér. géol.*, 9, 2, p. 141-163, București.
- Avram E. (1962) Noi urme de vertebrate în miocenul Subcarpațiilor românești. *Stud. și cercet. de geol.*, Ed. Acad., VII, 3-4, p. 455-484, 10 pl., București.
- Lăzărescu V., Grujinschi C. (1966) Un nou sector ichnofosilifer în terenurile miocene din Carpații Orientali. *Bul. Inst. de Petrol-Gaze-Geologie*, XIV, p. 26-35, București.
- Ștefănescu M. (1968) Un nou punct ichnofosilifer în molasa miocenă din Carpații Orientali. *Stud. și cercet. geol.*, Ed. Acad. R.S.R., 13, 2, p. 521-525, București.
- Paucă M. (1942) Empreintes de pas de Palmipèdes dans l'Hélovétien carpatique du dép. de Putna. *Bul. Soc. Rom. Geol.*, V, p. 85-87, București.
- (1952) Depozitele miocene presarmațiene din regiunea de Curbură a Carpațiilor. *An. Inst. geol.-Rom.*, XXIV, p. 271-302, București.
- Popescu-Voitești I. (1927) Contribution à la connaissance des Artiodactyles en

- Roumanie. *Rev. Muz. Geol.-Mineralogie a Univ. Cluj*, 2, 1, p. 27-29, Cluj.
- Racoviță E., Sevastos R. (1910) Proidotea haugi n.g.n.sp. Isopode de Oligocène de Roumanie et les Mesidoteia nouveile sous-famille des Idotheidae. *Arch. de Zool. expérimentale et générale*, VI, 5, XLVI-e vol.
- Săndulescu M., Ștefănescu M., Butac Al., Pătruț I., Zaharescu P. (1981) Genetical and Structural Relations between Flysch and Molasse (The East Carpathians Model). *Carpatho-Balk. Geol. Assoc., XII Congr., Guidebook* ser., no. 19, 94 p., București.
- Seilacher A. (1953) Studien zur Palichnologie (I). *N. Jahrb., Geol. Paleont. Abh.*, 96, 3, p. 421-452, Tübingen.
- Vialov O. S., Flerov K. K. (1952) Iscapaemii sledi pozvonocinii v treticini otlojeniia Predcarpatia (en russe). *Biul. M.O.I.P., otd. gheol.*, XXVII, 5, p. 80-88, Moscova.
- (1953) Noviye nahodchi sledov pozvonocinii jivotnih v Dobrotovschih slojakh Predcarpatia (en russe). *Dokl. Acad. Nauk. U.S.S.R.*, XC, 3, p. 465-467, Moscova.
 - (1954) Noviye nahodchi iscapaemii sledov pozvonocinii jivotnih v mioțene Predcarpatia (en russe). *Biul. M.O.I.P., otd. gheol.*, XXIX, 2, p. 103-104, Moscova.
 - (1960) Noviye iscapaemii sled ptiții v mioțene Predcarpatia (en russe). *Dociadi Acad. Nauk U.S.S.R.*, 135, 5, p. 1237-1239, Moscova.

O NOUĂ ICHNOSPECIE DE ONISCOIDICHNUS BRADY DIN MOLASA MIOCENĂ INFERIOARĂ DIN VRANCEA

(Rezumat)

Molasa miocenă inferioară din bazinile văilor Putna și Zăbala — Vrancea, se caracterizează printr-o penurie accentuată de fosile. În schimb, rocile acestei formațiuni, în diferite puncte de pe teritoriul românesc, cît și pe teritoriul U.R.S.S. (bazinul văii Prutului — la Deliatyn), au oferit numeroase urme de activitate animală (trace fossils) printre care variate și bogate urme de păsări (*Avipedia*), mamifere (*Mammalipedia*) și nevertebrate aparținând ichnogenului *Oniscoidichnus* Brady.

Urmele de *Oniscoidichnus* (Crustaceu — isopod oniscoidid) din Vrancea, au fost găsite atât în molasa roșie cît și în partea inferioară a molasei cenușii, mai ales la sud de valea Putnei, pe pîrul Bozului, localitatea Poiana — Valea Sării, județul Vrancea (vezi schițele din text). Aceste urme au fost atribuite unei noi ichnospecii — *Oniscoidichnus miocenicus* — n. ichnosp.

Coexistența urmelor de *Oniscoidichnus*, a urmelor de pași de păsări (*Avipedia*), mamifere (*Mammalipedia*), urme de valuri și curenti tidali, picături de ploaie sau crăpături de uscare, precum și lipsa fosilelor marine, constituie argumentul care pledează pentru a considera că cel puțin o parte din molasa miocenă inferioară din Vrancea s-a depus în mediu continental.

EXPLANATION OF PLATES

Plate I

- Fig. 1. — Sandstone slab with footprints of *Oniscoidichnus miocenicus* n. ichnosp., Bozului Brook, Prisaca village, commune of Valea Sării, Vrancea district. Red Molasse. Nat. size, Inst. of Geol. and Geophys. coll. no. P 17 227.
Fig. 2. — A portion of Fig. 1 a little enlarged.
Fig. 3. — Sandstone slab with footprints of *Oniscoidichnus miocenicus* n. ichnosp., Bozului Brook, Prisaca village, commune of Valea Sării, Vrancea district. Red Molasse. Nat. size, Inst. of Geol. and Geophys. coll. no. P 17 227.

Plate II

- Fig. 1. — Sandstone slab with footprints of *Oniscoidichnus miocenicus* n. ichnosp., Bozului Brook, Prisaca village, commune of Valea Sării, Vrancea district. Red Molasse. Nat. size, Inst. of Geol. and Geophys. coll. no. P 17 227.
Fig. 2. — Clayey siltite with footprints of *Oniscoidichnus miocenicus* n. ichnosp., Bozului Brook, Prisaca village, commune of Valea Sării, Vrancea district, Grey Molasse. Nat. size, Inst. of Geol. and Geophys. coll. no. P 17 227.

Plate III

- Fig. 1. — Slab with wrinkles (a) showing the border line between temporary waters and land, and vertebrate footprints (b). Red Molasse, Pleșilor Brook, commune of Valea Sării, Vrancea district. Negative mould $\times 0,5$.
Fig. 2. — Raindrops and vertebrate footprints. Pleșilor Brook, commune of Valea Sării, Vrancea district. Red Molasse. Negative mould. Nat. size.



3. PALEONTOLOGIE

PALEOZOOLOGIE



Project 25: Stratigraphic correlation of the Tethys-Paratethys
Neogene

LE NÉOGÈNE SUPÉRIEUR DE LA VALLÉE DU TIMIȘ (BANAT)¹

PAR

VICTORIA LUBENESCU², VALENTIN ȘTEFĂNUȚ²

Upper Neogene. Sarmatian. Pontian. Odessian. Fossil fauna. Bivalvia. Congeria. Biostratigraphy. Biometry. Paleontological systematics. New species. South Carpathians — Intermontane depressions — Mehadia — Caransebeș.

Résumé

Les auteurs présentent des nouvelles données biostratigraphiques concernant les dépôts pontiens du secteur de la vallée du Timiș — le ruisseau du Borlanu. Ont été mis en évidence les taxons : *Congeria (Trigonopraxis) kyjovensis lugojensis* n. ssp., *Paradacna abichi* (R. Hoern.), *Paradacna magna* n. sp., *Congeria ex gr.*, *Congeria digitifera* etc., taxons qui n'ont pas été connus dans le bassin de Caransebeș et qui permettent la situation plus exacte dans l'échelle stratigraphique des dépôts déjà investigués et quelques corrélations avec les bassins limitrophes.

Abstract

The Upper Neogene on the Timiș Valley (Banat). The authors present some new biostratigraphic data regarding the Pontian deposits situated between the Timiș Valley and the Borlan Brook. The taxa *Congeria (Trigonopraxis) kyjovensis lugojensis* n. ssp., *Paradacna magna* n. sp., *Congeria ex gr.*, *Congeria digitifera* etc., which were not known in the Caransebeș Basin, have been pointed out; they allow us to establish more correctly the position of the investigated deposits on the stratigraphic column as well as some correlations with the adjacent basins.

¹ Recue le 14 février 1984, acceptée pour être communiquée et publiée le 17 avril 1984, présentée à la séance du 4 mai 1984.

² Întreprinderea de Prospecțiuni Geologice și Geofizice, str. Caransebeș nr. 1, R 79678, București 32.



Les récentes investigations sur le terrain (1982), effectuées par les auteurs dans le bassin de Caransebeș, à l'est de la localité de Constantin Daicoviciu (Căvăran), dans la zone de confluence entre la vallée du Timiș et les ruisseaux du Vălișoru et du Borlan, ont mis en évidence de nouveaux affleurements de dépôts néogènes fossilifères.

L'étude du matériel paléontologique provenant de ces dépôts a indiqué l'existence d'une faune de Mollusques, importante pour la formation d'une image plus rigoureuse de la géologie de cette zone.

Sur le Néogène de la région, on trouve des informations dans des divers travaux effectués par : Gillet (1943), Jekelius (1944), Lubenescu et al. (1965, 1970), Drăgănescu (1967), Marinescu (1978). Des données sur les dépôts néogènes du secteur on trouve aussi dans quelques travaux concernant les formations mésozoïques de Rusca-Montană (Dincă, 1974 ; Ștefanuț, Neacșu, 1975 ; Ștefanuț, Țicleanu, 1978).

Dans une note sur cette zone, Lubenescu (1982) a présenté les données biostratigraphiques obtenues de l'étude de quelques affleurements nouveaux à faune pontienne.

Dans la présente note, les auteurs apportent les nouvelles données biostratigraphiques sur les formations néogènes de la zone et font une série de considérations paléontologiques sur la faune pontienne.

Du point de vue structural, la zone appartient au bassin de Caransebeș, dont le remplissage est constitué de dépôts sédimentaires sarmatiens, malvensiens et pontiens (fig. 1).

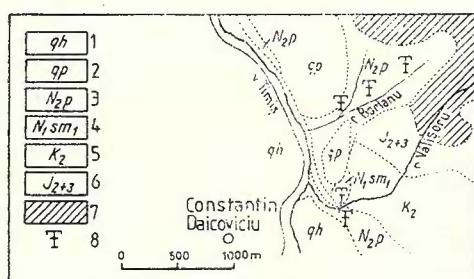


Fig. 1. — Schéma géologique du secteur situé au nord de Caransebeș. 1, Holocène (plaines alluviales); 2, Pléistocène; 3, Pontien (Odessian); 4, Volhyenien; 5, Crétacé supérieur; 6, Jurassique moyen-supérieur; 7, Précamalien; 8, gisement fossile.

Le Sarmatien se développe sur le versant droit du ruisseau du Vălișoru, commençant à approximativement 40 m du confluent avec la rivière du Timiș. Il comporte des graviers et sables couleur de rouille, à intercalations gris de grès argileux et calcaire à *Pirenella picta picta* Defr., *Cerastoderma (Obsoletiforma) obsoletum vindobonense* Lásk., *Cerithium rubiginosum* (Eichw.), *Tapes* sp. De la même région ont été mentionnées les espèces *Pirenella disjuncta* (Sow.), *Tapes cf. Tapes gregarius* (Partsch.), *Musculus sarmaticus* (Gat.). Tous ces Mollusques caractérisent le Sarmatien inférieur. L'épaisseur de ces dépôts sarmatiens varie entre 40 et 50 m.

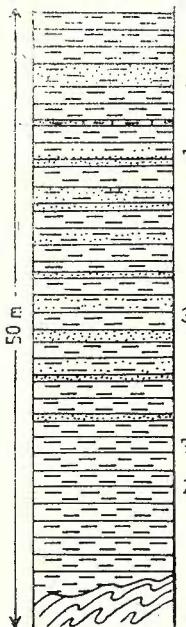
Le Pontien. Les dépôts pontiens repaissent en discordance sur les divers termes stratigraphiques. Sur le ruisseau du Borlanu, les argiles et les argiles arénitiques se disposent sur les gneiss et les amphibolites de la série de Tincova. Vers le sud, elles recouvrent les formations mésozoïques (Jurassique moyen-Crétacé supérieur) et sur le ruisseau du Vălișoru, celles sarmatiennes.

Le ruisseau du Borlanu offre la coupe la plus intéressante. A la partie basale, la formation comporte argiles et argiles marneuses grises foncées-violacées, massives, à rares Limnocardiidés de grande taille, sur lesquelles repaissent des argiles jaunâtres jusqu'à bruns, compactes, argiles marneuses grises qui alternent avec les argiles siltyques jaunâtres, fossilifères à *Congeria ex gr. C. digitifera* Andr. et *Paradacna abichi* (Hoern). La suite s'achève par les argiles grises-violacées, fossilifères, à intercalations d'argiles sableuses grises, finement micacées et lames de quelques centimètres de sable micacé, à grain fin, jaunâtres.

A la partie supérieure des dépôts pontiens du ruisseau du Borlanu, ont été déterminées les formes suivantes (selon la fréquence) : *Congeria (Andrusoviconcha) zagrabiensis* Brus., *Congeria (Congeria) marcovici* Brus., *Congeria aff. Congeria (Congeria) marcovici* Brus., *Congeria (Trigonopraxis) triangularis* Partsch, *Congeria (Trigonopraxis) unguiculata* (Münst.), *Congeria (Trigonopraxis) ex gr. Congeria kyjovensis* Spalek, *Congeria (Trigonopraxis) zahalkai* Spalek, *Congeria (Trigonopraxis) kyjovensis lugojensis* n. ssp., *Congeria (Trigonopraxis) aff. Con-*

Fig. 2. — Collone lithologique dans les dépôts pontiens de la vallée du Timiș — ruisseau du Borlanu.

1, formations cristallophyliennes; 2, argiles à rares Limnocardiidés; 3, argiles à *Congeria digitifera*; 4, argiles à *Congeria (Andrusoviconcha) zagrabiensis* Brus.



geria (Trigonopraxis) halavatsi Brus., *Valenciennius* sp., *Limnocardium* sp., *Ostracodes*. Le paquet des dépôts décrit se développe sur une épaisseur de 50 m environ (fig. 2).

Dans les argiles et argiles sableuses grises-violacées qui affleurent sur l'affluent de droit du ruisseau du Borlanu, dans les dépôts caractérisés par un contenu réduit en Mollusques, on a identifié les suivants espèces : *Congeria ex gr.*, *Congeria (Congeria) digitifera* Andr., *Paradacna abichi* (Hoern.), *Paradacna magna* n. sp., *Gyraulus (Gyraulus) varians varians* Fuchs, *Valenciennius* sp.

Des affleurements des dépôts pontiens on rencontre aussi au confluent du ruisseau Vălișoru avec la vallée du Timiș. On y rencontre des argiles grises-violacées, compactes, à Bivalves et Gastéropodes aux coquilles fines, parmi lesquelles : *Paradacna abichi* (Hoern.), *Congeria ex gr. Congeria (Congeria) digitifera* Andr., *Planorbis* sp. La succession continue par des argiles grises-jaunâtres, litées, fossilières, à des lamines de quelques centimètres et des nids de sable à grain fin, rouges-jaunâtres et à fragments centimétriques jusqu'à décimétriques de marno-calcaires dures, gris-blanchâtres. Dans la séquence lithologique mentionnée, on a déterminé : *Paradacna magna* n. sp., *Paradacna ex gr. Paradacna abichi* (Hoern.), *Pseudocatillus cf. P. simplex* Fuchs, *Limnocardium cf. L. rigeli* Hoernes, *Pannonicardium cf. P. dumicici* Gorj.-Kramb., *Dreissenomya (Sinucongeria) aperta* (Desh.), *Dreissenomya (Dreissenomya) intermedia* Fuchs, *Valenciennius* sp.

Approximativement à 60 m en amont de cet affleurement, sur le versant droit du ruisseau, on trouve des argiles grises-violacées, portant des lumachelles à *Congeria (Trigonopraxis) zahalkai* Spalek et *Congeria (Trigonopraxis) triangularis* Partsch.

Considérations paléontologiques. La faune que nous avons rencontré se caractérise par la prédominance des Bivalves de taille moyenne et grande, bien conservés, la plupart des exemplaires robustes, plus rare fins et fragiles. Les Congéries du groupe Trigonopraxis y prédominent.

Genre *Congeria* Partsch, 1836

Sous-genre **Andrusoviconcha** Starobogatov, 1970

Espèce type : *Congeria modiolopsis* Andrusov

Congeria (Andrusoviconcha) zagrabiensis (Brusina, 1884)

Pl. I, fig. 1, 2

1884 *Dreissena zagrabiensis* n. sp.-Brusina, pag. 140, t. 27, fig. 52 a, b ;
 1893 *Congeria zagrabiensis* Brusina — Brusina, pag. 372, pl. IV, fig. 1 ; 1897
Congeria zagrabiensis Brusina — Andrusov, pag. 25, pl. 9, fig. 17-21 ; 1902 —
 Brusina, pl. XX, fig. 22 ; 1942 *Congeria zagrabiensis* (Brusina) — Wenz, pag. 115,
 pl. 57, fig. 608-610 ; 1951 *Congeria zagrabiensis* Brusina — Stevanović, pag. 206
 pl. III, fig. 1 ; 1973 *Congeria (Modiola) zagrabiensis* (Brusina) — Marinescu
 pag. 31.



Dimensions (en mm et degré)

L	l	c	bd	ba	bv	bp	ap	p	an	v	cv	cd
18,5	14,5	5,3	15	10	13	11,5	55	95	90	130	6,8	—
22	13	2,8	11,6	14,5	11,5	14,5	63	—	120	—	6	—
31	25	8	20	18	25,5	22	63	95	115	130	16	13
31	22	5,5	23	18	19	17	55	95	120	120	12	10
32	23,5	12	—	—	20,5	20	55	95	110	—	15	10

Observations. Les mesures ont été effectuées généralement sur les exemplaires entiers. Résulte du tableau présenté que : *Congeria zagrabiensis* comporte tant des exemplaires allongés (surtout les jeunes), que des exemplaires à contour presque rhombique. L'angle du crochet varie entre les limites très bas ($55-63^\circ$) ; celui postérieur se maintient à 95° environ, tandis que les deux autres angles arrivent à des valeurs dépassant 90° (surtout celui ventral qui touche même 130°). La valve droite paraît avoir une convexité plus prononcée que celle gauche. Le champ dorsal est souvent plus petit que celui ventral, ce qui explique la position de la carène dans la moitié antérieure de la coquille (fig. 3).

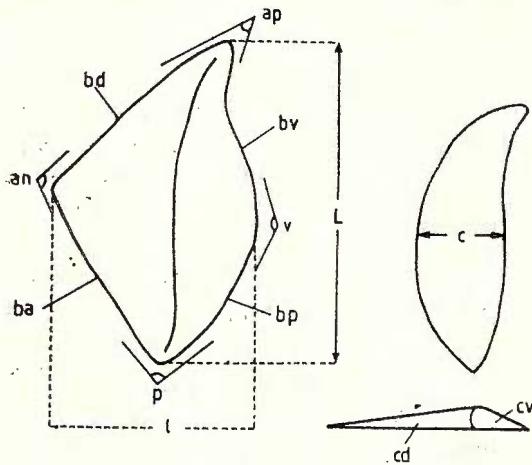


Fig. 3. — Paramètres mesurés sur une valve de congérie. L, la longueur ; l, la largeur ; c, la convexité ; bd, le bord dorsal ; ba, le bord anal ; bv, le bord ventral ; bp, le bord postérieur ; ap, l'angle postérieur ; an, l'angle anal, v, l'angle ventral ; cv, le champ ventral ; cd, le champ dorsal.

Congeria zagrabiensis apparaît à côté de *Congeria* ex gr. *C. kyjovensis*, ayant une fréquence modérée.

Sous-genre ***Congeria*** Partsch, 1836

Congeria (*Congeria*) ex gr. *Congeria digitifera* Andrusov, 1897

Pl. I, fig. 3-7

1897 *Congeria digitifera* n. sp.-Andrusov, pag. 215, pl. XVI, fig. 25, 26 ; 1951 — Stefanovic, pag. 215. pl. XI, fig. 6.

Description: Les valves minces, fragiles, sont de taille moyenne, à contour rhombiforme-allongé. Le crochet petit, faiblement prosogyre. Le bord ventral est plus court que celui postérieur. Le bord dorsal, un peu plus long que le bord anal, fait avec celui-ci un angle qui dépasse 90°. La carène est bien marquée sur toute sa longueur et a une position approximativement centrale. Les lignes d'accroissement sont fines et bien marquées. Les valves sont assez aplatis, à convexité extrêmement réduite. La valve droite paraît être plus convexe que celle gauche. Le septume est très petit, triangulaire et l'apophyse fine, petite aussi, située très proche du septume. On n'a pas eu la possibilité de voir la fosse du ligament.

Dimensions

L	l	c	bd	ba	bv	bp	ap	p	an	v	cv	ed
12	7	1,5	7,5	5,5	4,5	8,3	70	65	135	125	3	4
20	13	—	11	10	10	15	75	65	130	120	6,5	6,5
20	14	3	15	12	10	19	65	65	120	120	6,5	6,5
21	14	—	15	10	8	15	60	65	120	130	7	7
25	14	—	18	14	7	20	70	65	136	125	6,8	7
30	19	—	20	15	10	23	68	65	135	117	9	10
30	19	—	18	20	11	20	82	60	115	120	9	10

Observations. L'analyse biométrique relève que la longueur varie entre 12 et 30 mm et la largeur entre 7 et 19 mm. Les champs ventral et dorsal ont des valeurs proches et les longueurs du bord dorsal dépassent ceux du bord anal, tout comme le bord postérieur dépasse le bord ventral.

Position stratigraphique et géographique. L'espèce a été rencontré jusqu'à présent dans la vallée du Borlanu et ses affluents, tout comme dans la vallée du Vălișoru, dans les couches sous-jacentes à celle à *Congeria* ex gr. *Congeria kyjovensis*, à côté des Limnocardiidés grands, Paradacnes et *Valenciennius* sp. L'espèce *Congeria digitifera* est connue seulement du Pontien du bassin dacique. Elle est connue aussi dans le Pontien de Yougoslavie (Stevanović, 1951).

Congeria (Congeria) marcovici (Brusina, 1884)

Pl. I, fig. 10

1884 *Dreissena marcovici* n. sp.-Brusina, pag. 57/151, pl. XXVII, fig. 61; 1897 *Congeria marcovici* Brus. — Andrusov, pag. 134, pl. XII, fig. 1-5; 1918 — Argetoaia, pag. 40, pl. XV, fig. 2, 3; 1902 — Brusina, pl. XIX, fig. 23, 24; 1918 — Argetoaia, pag. 421, pl. XIV, fig. 7; 1951 — Stevanović, pag. 214, pl. II, fig. 5.



Dimensions

L	I	c	bd	ba	bv	bp	ap	p	an	v	cv	cd
25	16	14	9,8	18,5	14	17	80	53	115	125	14	10
33	23	16	13	25	20	21,5	95	60	140	130	18	10

Observations. L'espèce présente quelques ressemblances avec *C. zsigmondyi* et *C. partschi*. Par rapport à *C. zsigmondyi* elle diffère par la taille plus grande et le champ ventral plus développé, mais par ce caractère elle se rapproche de *C. partschi*. En échange, elle diffère de cette dernière par le développement plus grand du champ dorsal et le crochet moins relifié.

Position stratigraphique et géographique. L'espèce a été rencontrée dans les couches à *Congeria* ex gr. *C. kyjovensis* dans le Pontien de Căvăran. Elle est connue tant du Pontien pannnonique que du Pontien du bassin dacique.

Congeria aff. *C. marcovici* (Brusina, 1884)

Pl. I, fig. 12-14

Descriptions. Valve grande, robuste, à contour rhombique et convexité accentuée. Le crochet est modéré, sensiblement aplati à la partie ventrale. Le bord ventral passe peu à peu au bord postérieur, étant un peu plus court que celui-ci. Le bord dorsal, droit, est approximativement égale au bord postérieur, formant avec celui-ci un angle obtus. La carène en „S“, plus accentuée dans la partie supérieure, est plus arrondie que celle de *Congeria (Congeria) marcovici*. Les lignes d'accroissement, concentriques, sont bien marquées. Le septum est relativement petit, triangulaire ; l'apophyse, petite, se trouve sous le septume. La fosse du ligament est profonde et bien individualisée. Le champ ventral est bombé, un peu plus développé que celui dorsal, qui est un peu concav.

Dimensions

L	I	c	bd	ba	bv	bp	ap	p	an	v	cv	cd
55	32,5	19	32	30	26	40	65	65	140	130	23	15

Observations. Par rapport au type de l'espèce, l'exemplaire décrit est plus grand. L'exemplaire le plus grand de *C. marcovici* (longueur 37 mm, largeur 24 mm) a été signalé par Andrusov a Fraterșit. Le spécimen décrit présente aussi une carène en „S“, accentuée unique-



ment à la partie postérieure de la coquille et le crochet moins aigu (Pl. I, fig. 12, 13). Par le contour et la taille, cet exemplaire rappelle les Congéries du sous-genre *Rhombocongeria* Starobogatov 1970.

Sous-genre **Trigonopraxis** Starobogatov, 1970

Congeria (Trigonopraxis) triangularis Partsch, 1836

Pl. I, fig. 15-17

1836 *Congeria triangularis* n. sp. — Partsch, pag. 99, pl. XII, fig. 1-8 ; 1897 — Andrusov, pag. 155, pl. V, fig. 15-17 avec synonymie) ; 1902 — Brusina, pl. XVIII, fig. 15-27 ; 1951 — Stevanović, pag. 208, pl. II, fig. 3 ; 1956 — Bartha, pag. 85, pl. X, fig. 1, 2 ; 1959 — Bartha, pl. II, fig. 6 ; 1970 — Gillet, Marinescu, pag. 40, pl. XVI, fig. 7 ; pl. XVII, fig. 1-9.

Observations. Les exemplaires provenant de Căvăran ne présentent pas tous les caractères du type qui provient des dépôts pontiens de Rădmănești. Ainsi, les valves sont un peu plus grandes, moins convexes et sans avoir les lignes d'accroissement si accusés. Y existe toujours la deuxième carène, mais plus faible. Cette espèce est plus rare dans le gisement faunique de Căvăran. Il y a aussi des exemplaires plus courts, mais la plupart sont plus allongés et présentent des grandes ressemblances et quelquefois des passages vers *Congeria* ex gr. *C. kyjovensis*. Par rapport à celle-ci, elle diffère par la carène en „S“, plus large et le champ ventral plus rétréci. C'est une espèce caractéristique pour le Pontien pannonic.

Dimensions

L	I	c	bd	ba	bv	bp	ap	p	an	v	ev	cd
39	27	17	31,5	29	—	—	75	85	110	—	20	23
40	28	18	30	26,5	—	—	75	85	95	—	19	21,5
45	30	22	31,5	30	—	—	78	83	115	—	18	—

Congeria (Trigonopraxis) moravica Andrusov, 1897

Pl. I, fig. 8, 9

1897 *Congeria moravica* n. sp. — Andrusov, pag. 15, pl. VII, fig. 7, 8 ; 1937 *Dreissena (Congeria) moravica* Andr. — Špalek, pag. 9, pl. II, fig. 2 a, b.

Observations. Les exemplaires que nous avons attribué à cette espèce sont de taille moyenne, à contour semblable à *Avicula*, avec la carène sinuuse et reliée, mais pas tranchante, située approximativement centrale. Par rapport à *C. ornithopsis*, avec laquelle il se ressemble, l'exemplaire diffère par le champ dorsal beaucoup plus petit.



Aussi, on observe à *C. ornithopsis* une courbure très accentuée du champ dorsal, qui descend aussi brusquement que celui ventral. Nos exemplaires, par rapport à ceux de *C. moravia* (Spalek, 1937), ont le bord dorsal plus court et la carène un peu plus sinuuse.

Congeria (Trigonopraxis) kyjovensis lugojensis n. ssp.

Pl. II, fig. 1-4

Holotype, pl. II, fig. 1-4, Collection de l'Institut de Géologie et Géophysique, Bucureşti, no. 17.347.

Derivatio nominis: de la ville de Lugoj.

Locus typicus: le ruisseau du Borlanu, affluent droit de la vallée du Timiș, village de Constantin Daicoviciu (Căvăran).

Stratum typicum: l'horizon des argiles grises à *Congeria ex gr. C. kyjovensis C. marcovici, C. zagrabiensis* etc. pontiens.

Description. Valves à contour triangulaire, épaisses surtout dans la zone du crochet, qui est proéminent et bien courbé. Le bord dorsal, droit, fait un angle avec le bord anal. Le bord ventral est droit ou sensiblement arqué. A la partie supérieure de celui-ci, sous le crochet, on distingue quelquefois une concavité. La carène est sinuuse, très rétrécie, même tranchante sur toute la longueur. Le champ dorsal est bien développé, concave vers la carène et aplati en reste. Quelques exemplaires très bien conservés présentent sur le champ dorsal un pli très peu visible, surtout vers le crochet. Le champ ventral est convexe, quelquefois moins développé que celui dorsal. Les lignes d'accroissement, nombreuses et bien reliefsées, surtout dans la partie inférieure de la coquille. Aux exemplaires bien conservés on remarque la présence du phénomène de superfoëtation, bien connu au groupe *Trigonopraxis*. Le septum est bien développé, triangulaire et l'apophyse, toujours triangulaire, est située, à la partie dorsal de celui-ci. La fosse du ligament est bien développée, profonde tout le long du bord dorsal.

Dimensions

	L	I	c	bd	ba	bv	bp	ap	p	an	v	cv	cd
Holotip	46,3	31,2	22,4	37	31,5	—	—	60	70	90	—	22	21,5
Paratip	46	29	22,5	38	33	—	—	70	70	90	—	2,5	21
Paratip	46	30	18	32	28	—	—	70	70	90	—	22,5	21

Observations. Spalek a décrit la forme nominative de l'espèce seulement par deux fragments de la zone du crochet. Pour cela il n'a pas donné une image claire de l'holotype. Par rapport à celui-ci, la sous-espèce „*lugojensis*“ présente l'angle apical plus petit, le champ ventral beaucoup plus développé dans la zone centrale et les valves plus épaisses dans la zone du crochet. Par rapport à *Congeria (Trigonopraxis) triangularis*, cette espèce a le champ ventral beaucoup plus élargi et



convexe, la carène accusée tranchante et droite et le contour de la valve triangulaire, sensiblement allongé. La taille est plus grande et la deuxième carène, très bien visible à *Congeria (Trigonopraxis) triangularis*, y est absente. L'espèce diffère de *Congeria (Triangularis) ornithopsis* par le contour triangulaire ou triangulaire-allongé, par le développement plus grand du champ ventral, par la carène accusée surtout la longueur de la valve, tout comme par l'absence de la concavité du champ dorsal.

Position stratigraphique et géographique. Jusqu'à présent, l'espèce est connue seulement du gisement faunique de la vallée du Borlanu et la vallée du Timiș (village de Constantin Daicoviciu-Căvăran); il est possible qu'elle existe aussi dans les gisements de Cricova et Cрivina, au niveau du Pontien inférieur terminal.

Congeria ex gr. C. (trigonopraxis) kyjovensis (Špalek, 1937)

Pl. I, fig. 18; pl. II, fig. 8, 9

1937 *Dreissena (Congeria) kyjovensis* Špalek, p. 9, pl. II, fig. 3, 4.

Observations : l'auteur, faisant une description très saumaire de cette espèce de Moravia (trouvée par Špalek dans la collection de Prochaska) remarque seulement quelques différences vis-à-vis de *Congeria ornithopsis*. D'ailleurs, Špalek a eu à sa disposition un matériel incomplet, comportant uniquement des fragments de crochet, dont seulement la partie interne a été figurée. Cette espèce a les valves très épaisses, à carène accusée située vers le bord ventral; le champ ventral aplati. Aux exemplaires de Špalek l'angle apical présente des valeurs de 75°. Dans les gisements fossilifères de Căvăran on a rencontré des exemplaires épais à contour triangulaire et à carène accusée asymétrique. Le champ ventral est quelquefois aplati ou faiblement convexe et le champ dorsal développé, semblable à *Congeria (Trigonopraxis) croatica*. A la différence du holotype, nos exemplaires sont moins épais et l'angle apical varie entre 75° et 90°.

Congeria aff. C. (Trigonopraxis) halavatsi Brusina

Pl. II, fig. 5-7

Description. Valves à contour triangulaire-allongé, épaisses à crochet proéminent et bien courbé. Le bord dorsal droit est plus court que celui anal avec lequel se raccorde brusquement. Le bord ventral, faiblement arqué. Dans la partie supérieure de celle-ci, sous le crochet, on observe une sensible concavité (pl. II, fig. 7). La carène synueuse, bien reliefs sur toute la surface de la coquille. Le champ dorsal est plus petit que celui ventral et faiblement convexe. Le septum est bien développé, triangulaire; l'apophyse est petite et bien reliefs. La fosse du ligament est bien développé tout le long du bord dorsal. Les lignes d'accroissement sont bien individualisées.



Dimensions

L	l	c	bd	ba	ap	p	an	cv	ed
48	27,8	25	34	27,5	60	50	90	22	21
55	33,5	24,5	31,5	41	60	70	115	24,5	24

Observations. En ce qui concerne la taille et le contour, nos exemplaires se ressemblent à *C. halavatsi*, mais diffère de celle-ci premièrement par le champ dorsal moins développé, le champ ventral plus développé (pl. II, fig. 6) et la carène quelquefois droite (pl. II, fig. 5). Par rapport à *Congeria (Trigonopraxis) kyjovensis lugojensis* n. ssp., cette espèce diffère par la forme triangulaire-allongée et le champ ventral moins développé. Elle a été rencontrée ensemble avec : *Congeria (Trigonopraxis) kyjovensis lugojensis* n. ssp., *Congeria (Andrusoviconcha) zagrabiensis*, *Congeria (Congeria marcovici)* etc.

Congeria (Trigonopraxis) ungulacaprae (Münster, 1839)

Pl. 1, fig. 19, 20

1836 *Congeria triangularia* Partsch — Partsch, pag. 99, pl. I, fig. 1-4; 1839 *Mytilus ungula-caprae* Münster (in Goldfus), pag. 172; 1887 *Congeria ungula-caprae* Halavats, pag. 124/8, pl. 26, fig. 4; 1887 *C. ungula-Caprae* Münster; — Andrusov, pl. V, fig. 18-22, pag. 35/102, 103; 1902 Brusina, pl. 18, fig. 32, 35; 1951 — Stevanović, pag. 209; 1953 — Papp, pag. 169, pl. 15, fig. 8, 9; 1971 — Bartha, pl. 27, fig. 1, 2; 1981 *Congeria ungulacaprae* (Münst.) Lubenescu, pag. 171, 172, pl. XI, fig. 2; 1982 — Lubenescu, pl. I, fig. 8.

Observations. Cette espèce se rencontre très rarement toute entière, selon remarque Andrusov (1897). Dans le gisement de Căvăran on rencontre seulement des crochets. On peut les attribuer sans réserve à l'espèce '*C. ungulacaprae*', grâce à leur grande épaisseur, la courbure du crochet et la zone du ligament allongée. Elle est fréquemment rencontrée dans le Pontien, mais aussi dans les couches terminales du Pannonien s. rstr.=Malvensien.

Congeria (Trigonopraxis) zahalkai (Špalek, 1937)

Pl. I, fig. 11

1937 *Congeria zahalkai* n. sp. — Špalek, pag. 15, pl. 2, fig. 5, 6; 1953 — Papp, pag. 157, pl. 13, fig. 5-7; pl. XVIII, fig. 1-5; 1971 — Istocescu, pl. 3, fig. 5 a, b; 1981 — Lubenescu, pag. 159, fig. 15.

Observations. Selon Špalek, cette espèce comporte des exemplaires de petite taille, allongés, minces et le crochet très épais par rapport au reste de la valve. Papp attribue à cette espèce aussi des exemplaires



de grande taille, avec le champ dorsal plus développé, la carène plus ou moins médiane et le crochet plus ou moins rétroverse. De cette façon, la variabilité de cette espèce devient assez grande.

Position stratigraphique et géographique. L'espèce a été rencontrée dans les dépôts terminales du Pannonien s. str. (bassin de la Transylvanie) dans la zone F (Pontien) du bassin de Vienne et dans le Pontien inférieur de Banat, à Crivina et Cricova (Marinescu, 1977), tout comme dans les couches à *C. rhomboidea* du bassin de Crișul Alb. Dans le gisement pontien de Căvăran, *C. (T.) zahalkai* est rare. On y rencontre tant des exemplaires allongés et à carène accusée, que des exemplaires à champ dorsal plus large et un peu plus grand que le champ ventral.

Genre *Paradacna* Andrusov, 1909

Espèce type : *Cardium abichi* R. Hoernes, 1874

Paradacna magna n. sp.

Pl. II, fig. 10, 11

Holotype, pl. II, fig. 10, 11. Collection de l'Institut de Géologie et Géophysique, Bucureşti, no. 17.345.

Derivatio nominis : de magnus (lat.).

Locus typicus : la vallée du Timiș au confluent avec le ruisseau de Vălișoru, commune de Constantin Daicoviciu (Căvăran), département de Caraș-Severin.

Stratum typicum : niveau à argiles sableuses, micacées, à *Paradacna abichi* (R. Hoern.), *Congeria ex gr. C. digitifera* Andr.

Diagnose. Valves de grande taille, à contour oval. Le champ est couvert par 18 côtes ; celui postérieur, par 5. La charnière n'est pas continue.

Description. Coquille mince, de grandes dimensions, à contour oval, inéquilatérale. Les côtes antérieures, aigues, sont bien reliefs jusqu'au crochet. Sur le champ postérieur on observe 6 côtes. Les espaces intercotidiaux sont très délimités tant à l'extérieur qu'à l'intérieur de la coquille.

Dimensions. Largeur : 65 mm ; hauteur : 48 mm ; convexité : 8 mm.

Observations. On ne connaît pas des formes semblables dans le Néogène supérieur de la Paratéthys. Notre exemplaire diffère de *Paradacna retowskii* par la taille plus grande, le contour ovale-allongé, le nombre plus grand des côtes et la convexité très faible. La présence de cette espèce dans le Pontien inférieur terminal du domaine pannnonique et son absence dans le bassin dacique suppose la disparition rapide de ce groupe de Paradacnes grandes au niveau du Pontien du domaine pannnonique.

Genre *Pseudocatillus* Andrusov, 1903

Espèce type : *Cardium pseudocatillus* Barbot de Marny, 1869

Pseudocatillus cf. *Pseudocatillus simplex* (Fuchs, 1870)

Pl. II, fig. 14



Observations. On a rencontré quelques exemplaires incomplets que nous avons attribué à cette espèce selon l'aspect externe uniquement, parce que la charnière est détruite.

Conclusions. Selon ce qu'on a déjà mentionné (Lubenescu, 1982), les dépôts du ruisseau du Borlanu sont similaires à celles de Crivina d'où on mentionne, comme provenant de la partie moyenne de l'affleurement, les espèces : *Congeria unguiculata*, *C. kyjovensis* et *C. zahalkai*, rencontrées aussi à Căvăran avec la même fréquence. De plus, dans ce dernier gisement, dans une couche inférieure, on a rencontré aussi *Congeria ex gr. C. digitifera*.

Il est intéressant à signaler dans l'ensemble faunique l'existence de *Congeria aff. C. marcovici* et des Limnocardides, moins abondantes que les Congéries. Parmi eux on remarque *Paradacna abichi*, inconnue jusqu'à présent dans le bassin de Caransebeș, tout comme les Paradacnes de grande taille (*Paradacna magna n. sp.*).

En ensemble, la faune du secteur situé entre la vallée du Timiș et la vallée du Borlanu caractérise l'Odessien en totalité, comportant en même temps des formes portaferriennes, comme *Congeria triangularis* Partsch.

BIBLIOGRAPHIE

- Andrusov N. I. (1897) Iscopiaemie i jivuscie Dreissensidae Evrazii-Trudî C. Pb. ob-va estestroispit., 25, otd. gheol. i min., p. 1-683, atlas 20 tf., Petersbourg.
- Dincă Al. (1974) Geologia bazinului Rusca Montană, partea de vest. Teză de doctorat. Facultatea Geol. Geogr., Univ. București.
- Drăgănescu A. (1970) Contribuții la biostratigrafia depozitelor pannoniene de pe rama estică a bazinului Lugoj (Regiunea Cireșu-Crivina-Jurești). D. S. Inst. Geol., LIV, 4, p. 129-150, 5 pl., 1 tabel, București.
- Florei N. (1972) Stratigrafia și fauna Neogenului de pe bordura nordică și nord-estică a Munților Semenic (regiunea Zorlențul Mare-Delinești-Rugi). Teză de doctorat, fac. geol.-geogr., Univ. București, București.
- Gillet S., Marinescu Fl. (1971) La faune malacologique pontienne de Rădmănești (Banat roumain). Mém. Inst. Géol., XV, p. 1-78, 25 pl., București.
- Jekelius E. (1944) Sarmat und Pont von Soceni (Banat). Mem. Inst. Geol. Rom., V, p. 1-167, 65 taf., București.
- Lubenescu V., Sîrbu F., Odobescu T., Socoleanu D., Dincă Al. (1965) Rapport, les archives IPGG, București.
- Sîrbu F., Odobescu T. (1970) Contribuții la stratigrafia Neogenului din regiunea Reșița-Caransebeș-Lugoj (Banatul de est). D. S. Inst. Geol., LV, 4, p. 129-142, 1 pl., București.
- (1981) Studiu biostratigrafic al Neogenului superior din sud-vestul Transilvaniei. An. Inst. Geol. Geofiz., LVIII, p. 123-202, XVIII pl., București.
- (1982) Pontianul de la nord de Caransebeș. D. S. Inst. Geol. Geofiz., LXVI, 4, p. 181-187, 1 pl., București.
- Marinescu Fl. (1973) Les mollusques pontiens de Tirol (Banat roumain). Mém. Inst. Géol., XVII, p. 7-57, 12 pl., București.



- (1977) Genre Dreissenomya Fuchs (Bivalvia, Heterodontata), „Mém. Inst. Géol. Géophys., XXVI, p. 75-118, 8 pl., București.
- Olteanu R., Tăranu-Rogge E., Popescu A. (1977) Le pannonien du Banat, D. S. Inst. Geol. Geofiz., LXIII, 4, p. 65-133, 7 pl., București.
- Papaianopol I. (1978) Contributions à l'étude des Paradacnes pontiens du Bassin Daciique. D. S. Inst. Geol., LXIV, 3, p. 277-302, 4 pl., București.
- Papp A. (1953) Die Molluskenfauna des Pannoni im Wiener Becken. Mitt. der Geol. Gesell. in Wien, 44, p. 85-222, 25 pl., 1 Textabbild., Wien.
- Spalek V. (1937) Dreisseni skupiny triangulares na Moravé. Acta societatis scient. nat. morav., X/6, p. 5-16, 2 pl. Brno.
- Starobogatov Ja. I. (1970) Fauna molliuskov i zoogeograficeskie raionirovaniye kontinentalnih radaenov. Akad. Nauk. CCCP, Zoologicheskii Inst., Izd. „Nauka“, Leningrad.
- Stevanović P. M. C. (1951) Pontische Stoffe im engeren Sinne-obere Congerien-schichten Serbiens und der angrenzenden Gebiete. Serb. Akad. Wiss. Sonderaus., 187, Math.-nat. kl.. Beograd, p. 1-361, 18 pl., Beograd.
- Ştefănuț V., Neacșu F. (1975) Rapport, les archives IPGG,, Bucarest.
- Țicleanu M. (1978) Rapport, les archives IPGG, Bucarest.
- Wenz W. (1942) Die Mollusken des Pliozäns der rumänischer Erdöl-Gebiete. Senckenbergiana, 24, p. 1-293, 71 pl., Frankfurt a. Main.

NEOGENUL SUPERIOR DE PE VALEA TIMIŞULUI (BĂNAT)

(Rezumat)

În lucrarea de față sunt prezentate date biostratigrafice referitoare la formațiunile neogene din împrejurimile localității Constantin Daicoviciu (Căvăran), situate la nord de Caransebeș.

Din aflorimentele de depozite pelitice și cu totul subordonat psamitice, au fost prelevate asociații de congerii, limnopardiide, dreissenomyii etc., de vîrstă pontiană. Între altele, se menționează apariția unei noi varietăți de *Congeria (Trigonopraxis) kyjovensis lugojensis* n. ssp. și *Paradacna magna* n. sp. De asemenea, sunt semnalate speciile *Congeria (Congeria) ex gr. digitifera* Andr. și *Paradacna abichi* (R. Hoern.) pînă acum necunoscute în bazinul Caransebeș.

În ansamblu, fauna din sectorul cercetat pare a caracteriza aproape în întregime Odessianul, pînă la partea sa terminală, cu toate că unele specii de moluște din asociația determinată se întîlnesc și în Pontianul mediu.

Datele inserate în prezenta lucrare prezintă elemente determinante pentru încadrarea corectă în scara stratigrafică a depozitelor neogen superioare din bazinul Caransebeș.



EXPLICATION DES PLANCHES

Planche I

- Fig. 1-2. — *Congeria (Andrusoviconcha) zagrabiensis* (Brus.) ($\times 1$), ruisseau du Borlanu, Pontien inférieur (Odessien).
- Fig. 3-7. — *Congeria ex gr. Congeria (Congeria) digitifera* Andrusov ; fig. 3, 4, 6, 7 ($\times 1$) ; fig. 5 ($\times 1$), affluent droite du ruisseau du Borlanu, Pontien inférieur (Odessien).
- Fig. 8-9. — *Congeria (Trigonopraxis) moravica* Andr., ($\times 1$), ruisseau du Borlanu, inférieur (Odessien).
- Fig. 10. — *Congeria (Congeria) marcovici* (Brus.) ($\times 1$), ruisseau du Borlanu, Pontien inférieur (Odessien).
- Fig. 11. — *Congeria (Trigonopraxis) zahalkai* (Špalek) ($\times 1$), ruisseau du Borlanu, Pontien inférieur (Odessien).
- Fig. 12-14. — *Congeria aff. Congeria (Congeria) marcovici* (Brus.) ($\times 1$), ruisseau du Borlanu, Pontien inférieur (Odessien).
- Fig. 15-17. — *Congeria (Trigonopraxis) triangularis* Partsch ($\times 1$), ruisseau du Borlanu, Pontien inférieur (Odessien).
- Fig. 18. — *Congeria ex gr. Congeria (Trigonopraxis) kyjovensis* (Špalek) ($\times 1$), ruisseau du Borlanu, Pontien inférieur (Odessien).
- Fig. 19-20. — *Congeria (Trigonopraxis) unguilacaprae* (Münst.) ($\times 1$), ruisseau du Borlanu, Pontien inférieur (Odessien).

Planche II

- Fig. 1-4. — *Congeria (Trigonopraxis) kyjovensis lugojensis* n. ssp. ($\times 1$), holotype, ruisseau du Borlanu, Pontien inférieur (Odessien).
- Fig. 5-7. — *Congeria aff. Congeria (Trigonopraxis) halavatsi* Brus. ($\times 1$), vallée du Timiș, commune de Constantin Daicoviciu (Căvăran) Pontien inférieur (Odessien).
- Fig. 8-9. — *Congeria ex gr. Congeria (Trigonopraxis) kyjovensis* (Špalek) ($\times 1$), ruisseau du Borlanu, Pontien inférieur (Odessien).
- Fig. 10-11. — *Paradacna magna* n. sp. ($\times 1$), vallée du Timiș, village de Constantin Daicoviciu (Căvăran), Pontien inférieur (Odessien).
- Fig. 12-13. — *Paradacna abichi* (R. Hoern.), ($\times 1$), affluent droite du ruisseau du Borlanu, Pontien inférieur (Odessien).
- Fig. 14. — *Pseudocatillus* cf. *Pseudocatillus simplex* Fuchs ($\times 1$), ruisseau du Borlanu, Pontien inférieur (Odessien).

3. PALEONTOLOGIE

PALEOZOOLOGIE

NOUVELLES DONNÉES SUR LES MOLLUSQUES ÉGÉRIENS DE LA RÉGION CÎMPU LUI NEAG (BASSIN DE PETROŞANI)¹

PAR

VICTOR MOISESCU²

Egerian. Fossil fauna. Mollusca. Biometry. New species. Fossil inventory. Fossil site. Dilja Formation. Uricani. Biostratigraphic correlation. South Carpathians—Intermontane depressions—Petroşani.

Résumé

La note présente les Mollusques de la formation de Dilja-Uricani de la zone de Cîmpu lui Neag. Des 50 espèces rencontrées, 12 ont été mises en évidence pour la première fois dans le bassin de Petroşani.

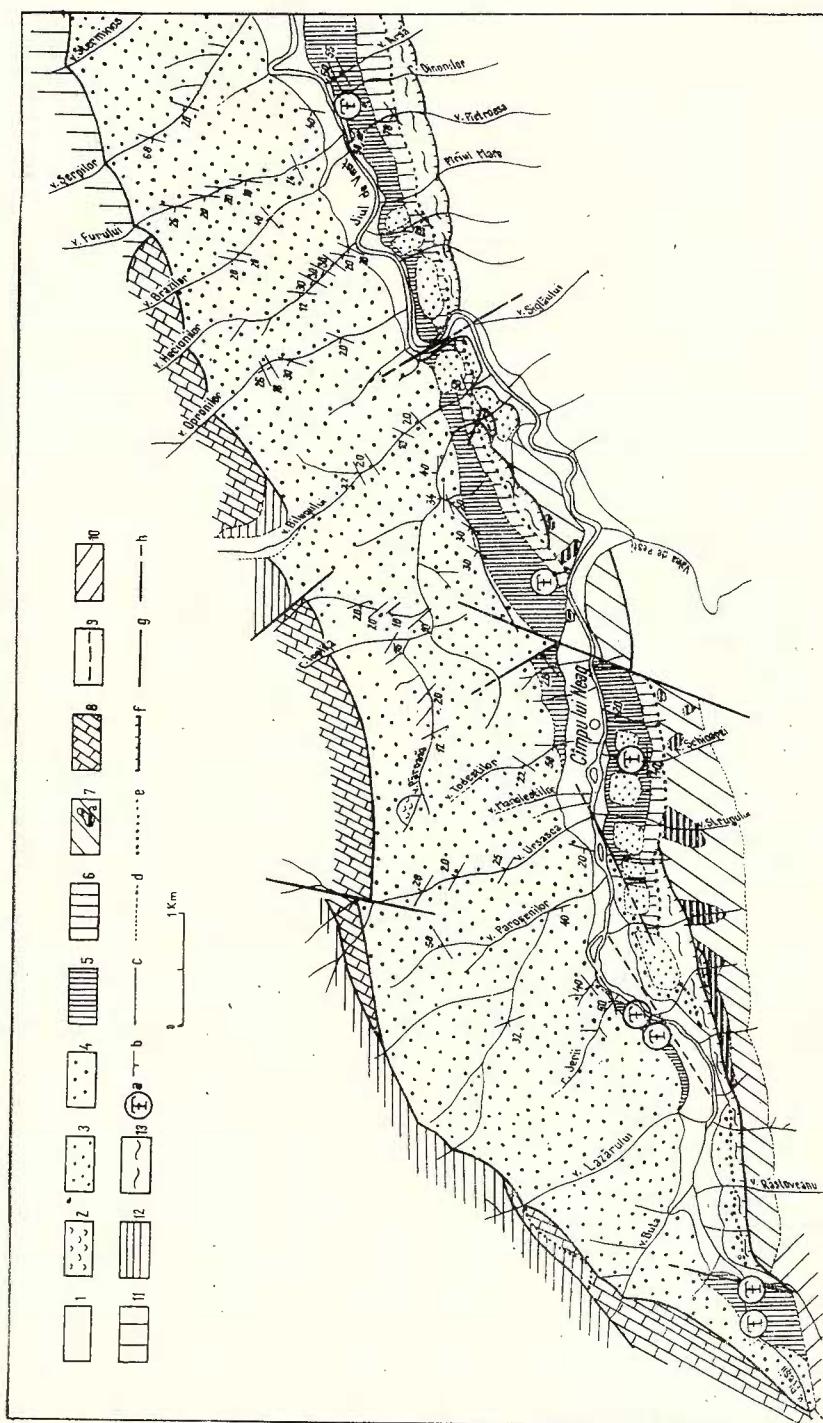
Abstract

New Data on the Egerian Mollusca in the Cîmpu lui Neag Region (Petroşani Basin). The paper presents the mollusca of the Dilja-Uricani Formation in the Cîmpu lui Neag zone. Out of the 50 species encountered, 12 have been pointed out for the first time in the Petroşani Basin.

Dans la région de Cîmpu lui Neag (l'extrême sud-ouest du bassin de Petroşani) se développent seulement trois des cinq formations qui forment le bassin, notamment : la formation de Cîmpa-Răscoala (Moisescu, 1980) (=l'horizon 1 ou basal), la formation de Dilja-Uricani (Moisescu, 1981) (=l'horizon 2 ou productif inférieur) et la formation

¹ Recue le 12 janvier 1983, acceptée pour être communiquée et publiée le 15 avril 1983, présentée à la séance du 22 avril 1983.

² Institutul de Geologie și Geofizică, str. Caransebeș 1, R 79678, Bucuresti 32.



de Lonea (Moisescu, 1981) (l'horizon 3 ou gréseux). Seule la formation moyenne (Dilja-Uricani) est fossilifère.

La formation de Cîmpa-Răscoala (fig.) renferme une succession d'argiles rougeâtres à intercalations de conglomérats à éléments englobés dans un ciment argileux rouge et calcaires micritiques blanchâtres. Le correspondant stratigraphique de ces calcaires dans le bassin de Hațeg contient une association de Gastéropodes dulçaquicoles-oligo-halines, qui indiquent l'âge égérien (respectivement chattien) des dépôts respectifs.

La formation de la partie supérieure (celle de Lonea) (fig.) est constituée d'une succession épaisse de dépôts gréseux à intercalations minces de marnes et argiles gréseuses et des graviers faiblement cimentés. Dans le secteur Petroșani-Lonea les formes de Mollusques indiquant l'âge chattien de la formation sont très rares.

En ce qui concerne la formation productive, elle contient une succession épaisse de marnes et argiles à schistes argileux dysodiliformes et intercalations charbonneuses.

Dans une étude antérieure (Moisescu et al., 1979) nous avons présenté quelques espèces de Mollusques de la Formation de Dilja-Uricani, pour tout le bassin de Petroșani. Cet ouvrage vient de compléter la liste par le prélèvement des formes non mentionnées antérieurement et qui proviennent de la région de Cîmpu lui Neag.

Les gisements fossilifères les plus représentatifs de la zone en discussion (fig., pl. I-II) se trouvent : 1, sur les vallées de Dinoni et Pietroasa où nous avons rencontré : *Cardium* sp., *Tellina* (*Arcopugia*) *heberti*, *Congeria basteroti*, *Polymesoda* (*Pseudocyrena*) *convexa*, *P.* (*Pseudocyrena*) *convexa* *brongniarti* et *Tympanotonos margaritaceus*; 2, sur le versant droit de la vallée de Jiul de Vest, tout près du confluent avec Valea de Pești, dans un paquet d'argiles marneuses d'où proviennent quelques exemplaires de *P.* (*Pseudocyrena*) *convexa* et *C. basteroti*; 3, sur le versant gauche de la Vallée de Schioapa, d'où nous avons prélevé des fragments de *P.* (*Pseudocyrena*) *convexa*; 4, sur le versant gauche de la vallée de Jiul de Vest, en amont du confluent avec le ruisseau Jerii où, dans une succession de schistes marneux et marno-argileux couleur chocolat, à intercalations de schistes charboneux et charbons, nous avons identifié : *P.* (*Pseudocyrena*) *convexa*,

Carte géologique de la région de Cîmpu lui Neag (bassin de Petroșani). A) Couverture post-tectonique : 1, alluvions actuelles et subactuelles ; 2, dépôts colluviaux (Holocène) ; 3, dépôts fluviatiles des terrasses (Pléistocène) ; 4, Formation de Lonea ; 5, Formation de Dilja-Uricani ; 6, Formation de Cîmpa-Răscoala (Chattien) ; B) Domaine danubien : 7, Turonien supérieur-Sénonien (a, olistolites calcaieux jurassiques-supérieures) ; 8, Jurassique moyen-Aptien ; 9, Jurassique supérieur-Néocomien ; 10, Série de Oslea (Carbonifère inférieur) ; 11, Série de Lainici-Păiuș ; 12, Magnatites (Précambrien supérieur) ; C) Domaine gétique ; 13, Série de Sebeș-Lotru (Précambrien supérieur) ; a, gisement fossilifère ; b, position des couches ; c, limite des formations quaternaires ; d, limite lithologique ; e, limite de transgression ; f, ligne de charriage ; g, faille marginale ; h, faille de bassin (d'après la carte géologique à 1 : 50.000, feuille 124 à Cîmpu lui Neag, 1979).

Corbula (Varicorbula) gibba, *C. (V.) gibba curta*, *C. (V.) pseudolaevius*, *C. (Caryocorbula) carinata oligolaevius*, *C. (Caryocorbula) carinata taurolonga*, *C. (Caryocorbula) carinata ssp.*, *C. (Caryocorbula) revoluta neglecta*, *Hydrobia reinachi*, *H. elongata elongata*, *H. elongata procerula*, *H. andreeai*, *Hydrobia sp.*, *Stenothyra pupa*, *Stenothyrella lubricella*, *Pisinna pupa*, *Turritella sp.*, *Melanoides winkleri*, *Melanoides sp.*; 5, sur le versant droit de la vallée de Pleșa, tout près du confluent avec la vallée de Jiul de Vest où, dans un paquet de grès fiables, nous avons rencontré des exemplaires de *Theodoxus (Vittoclinth) pictus*, *Cerithium ex gr. meneghinii*, *Cerithium sp.* et *Euspira catena achatensis*; 6, sur le versant gauche de la même vallée, dans un paquet de marnes gréseuses, marno-argiles schisteuses lumachelliennes et intercalations minces de charbon où nous avons identifié : *Mytilus aquitanicus*, *T. (Arcopagia) heberti*, *Gari (Gobræus) bavaricus*, *G. (Gobræus) protractus*, *G. (Gobræus) aquitanicus*, *G. (Gobræus) longus*, *P. (Pseudocyrena) convexa*, *P. (Pseudocyrena) convexa bronniarti*, *P. (Pseudocyrena) convexa aff. augusta*, *Callista splendida*, *Thracia (Cyathodonta) pubescens*, *Melanopsis (Lyrcea) impressa hantkeni*, *T. margaritaceus*, *T. margaritaceus calcaratum*, *T. margaritaceus moniliforme* et *Cerithium sp.*

La faune de Mollusques de la région de Cîmpu lui Neag contient approximativement 50 espèces dont 12 [*P. (Pseudocyrena) convexa* aff. *angusta*, *C. (Varicorbula) gibba curta*, *C. (V.) gibba pseudolaevius*, *C. (Caryocorbula) revoluta neglecta*, *C. (Caryocorbula) carinata oligolaevius*, *C. (Caryocorbula) carinata taurolonga*, *T. (Cyathodonta) pubescens*, *Hydrobia elongata elongata*, *Stenothyra pupa*, *Stenothyrella lubricella*, *Pisinna pupa* et *Cerithium ex gr. meneghinii*] sont rencontrées pour la première fois dans le bassin de Petroșani. La faune est illustrée dans les planches I-II.

Ci-dessous, nous présenterons seulement quelques espèces du groupe de Nannogastropodes.

1. *Hydrobia reinachi* Boettger, 1894
(pl. II, fig. 6, 8b, 9c, 10d, 10g, 11b-c)

Hydrobia reinachi Boettg. (Gillet, 1953, p. 412, pl. I, fig. 20 ; pl. II, fig. 1)

Dimensions (mm)³ :

d.a.a.	d.d.t.	h.d.t.	a.a.	R1	R2
2,70	1,70	1,30	32°	62	48
1,80	1,30	0,90	30°	72	50
3,60	2,20	1,50	33°	60	41

Observations. Les formes attribuées à cette espèce sont ressemblantes à celles chattiennes de l'Alsace.

2. *Hydrobia elongata elongata* (Faujas, 1806)
(pl. II, fig. 8c-d, 10b, 10e-f)



Hydroba elongata elongata (Fauj.) (Gillet, 1953, p. 413, pl. I, fig. 17)

Dimensions (mm) :

d.a.a.	d.d.t.	h.d.t.	a.a.	R1	R2
2,60	1,20	1,00	34°	46	38
2,10	1,00	0,90	30°	47	42

Observations. La similitude avec les exemplaires de *H. elongata* du bassin de l'Alsace est prégnante.

3. *Hydrobia andreaei* Boettger in Degrange Touzin, 1892
(pl. II, fig. 10a)

Hydrobia (Peringia) andreaei Boet. (Gillet, 1953, pl. I, fig. 19)

Dimensions (mm) :

d.a.a.	d.d.t.	h.d.t.	a.a.	R1	R2
2,20	1,30	1,00	24°	59	45

Observations. Les formes de *H. andreaei* se trouvent dans les marnes à cyrènes chattiens de l'Alsace, tout comme dans l'Aquitanién et le Burdigalien de la France.

4. *Stenothyra pupa* (Nyst, 1836)
(pl. II, fig. 9a, 9b)

Stenothyra pupa (Nyst, 1836) (Moisescu, 1972, p. 76, pl. V, fig. 9a, 9b, 10a, 10b, 11a, 11b). (cum syn. et descript.).

Dimensions (mm) :

d.a.a.	d.d.t.	h.d.t.	a.a.	R1	R2
1,30	1,00	0,70	31°	76	53

Observations. *S. pupa* est rencontré dans le „Lattorfien“ et le Stampien du bassin de Hampshire de la Belgique et du Limbourg hollandais, dans le Stampien du bassin Rhodanien, le bassin Mayence et Alsace, tout comme dans le Chattien-Aquitanién du bassin de Paris, Belgique et Alsace.

5. *Stenothyrella lubricella* (Sandberger, 1859)
(pl. II, fig. 10h)

Stenothyrella lubricella (Sandberger, 1859) (Moisescu, 1972, p. 77, pl. VI, fig. 1a, 1b).

Dimensions (mm) :

d.a.a.	d.d.t.	h.d.t.	a.a.	R1	R2
3,70	1,50	1,70(?)	23°	40	40



Observations. *S. lubricella* loge dans le Rupélien et le Chattien du bassin de Mayence, aussi bien que dans le Chattien de l'Alsace.

6. *Pisinna pupa* (Doderlein, 1862)

(pl. II, fig. 7)

Pissina pupa (Dod.) (Sacco, 1895, XVIII, p. 32, pl. I, fig. 91).

Dimensions (mm) :

d.a.a.	d.d.t.	h.d.t.	a.a.	R1	R2
2,10	1,10	1,00	31°	52	47
2,40	1,05	0,90	27°	43	37
1,80	0,90	0,80	30°	50	44
2,20	1,10	0,90	30°	50	40

Observations. Exemplaires à très petite taille, à cinq tours de spire convexes, séparés par des sutures droites. Ils se rapprochent des exemplaires illustrés par Sacco, par la taille, le nombre des tours de spire tout comme par la forme de ceux-ci. *P. pupa* décrite par Sacco (1895) provient du „Tortoniano“ de Montegibbio d'Italie.

Observations générales. Il résulte de l'étude sur les Mollusques rencontrés dans la formation de Dilja-Uricani que :

1. Ont été identifiées 50 espèces de Mollusques qui appartiennent à 20 genres, dont 12 espèces sont rencontrées pour la première fois dans le bassin de Petroșani, ce qui vient de compléter l'inventaire de la faune de Mollusques de la région.

2. Les espèces de *Mytilus*, *Tellina*, *Callista*, *Thracia*, *Cerithium* et *Euspira* se trouvent seulement dans les gisements fossilières situés sur le ruisseau de Plești ; les espèces de *Corbula*, *Hydrobia*, *Stenothyra*, *Stenothyrella* et *Pisinna* sont localisées dans le gisement fossile du versant gauche de la vallée de Jiu de Vest, en amont du confluent avec le ruisseau de Jeri et les espèces de *Gari*, *Polymesoda*, *Congeria*, *Melanopsis*, *Melanoides* et *Tympanotonos* se trouvent dans toutes les zones où affleurent les dépôts de la formation de Dilja-Uricani.

3. La faune de Mollusques de la zone de Cimpău lui Neag considérée séparément tout comme corrélée avec la faune de Mollusques de la formation de Dilja-Uricani de tout le bassin de Petroșani a la même valeur biostratigraphique, indiquant l'âge jégérien, respectivement chattien des dépôts où elle est cantonnée ; elle se situe dans la zone Costatoleda psammobiaeformis (Moisescu, Popescu, 1980) de l'Oligocène supérieur.

³ d.a.a. — diamètre entre apex et base de l'ouverture ; d.d.t. — diamètre du dernier tour de spire ; h.d.t. — hauteur du dernier tour de spire ; a.a. — angle apical ; R1 — rapport d.d.t./d.a.a. $\times 100$; R2 — rapport h.d.t./d.a.a. $\times 100$.



BIBLIOGRAPHIE

- Gillet S. (1953) Les marnes à Cyrènes de l'Oligocène d'Alsace. *Rev. Inst. France Petr. et Ann. Comb. Liquides*, VIII, Paris.
- Moiseșcu V. (1972) Mollusques et échinides stampiens et égeriens de la région de Cluj-Huedin-Românași (nord-ouest de la Transylvanie). *Mémoires*, XVI, București.
- Chivu M., Dragu V., Mărgărit E. (1979) Studiu faună de moluște egeriene din bazinul Petroșani. *Mémoires*, XXIX, București.
- (1980) Considerații asupra unităților litostratigrafice ale Terțiarului din bazinul Petroșani (I). *Stud. cerc. geol., geofiz., geogr., geologie* XXV, București.
- Păpăescu Gh. (1980) Chattian-Badenian Biochronology in Romania by means of molluscs. *An. Inst. Geol., Geofiz.* LV, București.
- (1981) Considerații asupra unităților litostratigrafice ale Terțiarului din bazinul Petroșani (II). *Stud. cerc. geol., geofiz., geogr., geologie* XXVI (1), București.
- Sacco F. (1895) I molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria, XVIII, Torino.

DATE NOI ASUPRA MOLUȘTELOR EGERIENE DIN REGIUNEA CÎMPU LUI NEAG (BAZINUL PETROȘANI)

(Rezumat)

În formațiunea de Dilja-Uricani, din zona Cîmpu lui Neag, au fost identificate 50 specii aparținând la 20 de genuri, din care 12 puse prima dată în evidență în acest bazin. Speciile de *Mytilus*, *Tellina*, *Callista*, *Thracia*, *Cerithium* și *Euspira* se întâlnesc numai în punctele fosilifere de pe pîriul Pleșii; speciile de *Corbula*, *Hydrobia*, *Stenothyra*, *Stenothyrella* și *Pisinna* sunt localizate în punctul fosilifer din versantul stîng al Jiului de Vest, în amonte de confluența cu pîriul Jerii, iar speciile de *Gari*, *Polymesoda*, *Congeria*, *Melanopsis*, *Melanoides* și *Tympanotonos* se întâlnesc peste tot unde apar depozitele acestei formațiuni.

Această faună indică și ea vîrstă egeriană, respectiv chattiană, a depozitelor în care este cantonată.

EXPLIQUATIONS DES PLANCHES

Planche I

- Fig. 1. — *Mytilus aquitanicus* Mayer-Eymar, 1858. (X 1). Coll. I.G.G., p-14.951.
- Fig. 2. — *Tellina (Arcopagia) heberti* (Deshayes, 1857). (X 1). Coll. I.G.G., P-14.952.



- Fig. 3. — *Gari (Gobræus) bavaricus* (Mayer-Eymar in Hözl, 1957) ($\times 1$). Coll. I.G.G., P-14.956.
- Fig. 4, 11. — *Polymesoda (Pseudocyrena) convexa convexa* (Brongniart, 1811) ($\times 1$). Coll. I.G.G., P-14.961.
- Fig. 5. — *Gari (Gobræus) protractus* (Mayer-Eymar in Wolff, 1897) morphie B ($\times 1$). Coll. I.G.G., P-14.958.
- Fig. 6. — *Gari (Gobræus) protractus* (Mayer-Eymar in Wolff, 1897) morphie C ($\times 1$). Coll. I.G.G., P-14.959.
- Fig. 7. — *Gari (Gobræus) protractus* (Mayer-Eymar in Sacco, 1901) morphie D ($\times 1$). Coll. I.G.G., P-14.960.
- Fig. 8. — *Callista aff. splendida* (Mérian in Deshayes, 1857) ($\times 1$). Coll. I.G.G., P-14.953.
- Fig. 9. — *Gari (Gobræus) aquitanicus* (Mayer-Eymar in Hözl, 1957) morphie B ($\times 1$). Coll. I.G.G., P-14.954.
- Fig. 10. — *Gari (Gobræus) longus* (Hözl, 1957) ($\times 1$). Coll. I.G.G., P-14.957.
- Fig. 12a, 12b. — *Polymesoda (Pseudocyrena) convexa brongniarti* (Basterot, 1825) ($\times 1$). Coll. I.G.G., P-14.963.

Planche II

- Fig. 1. — *Polymesoda (Pseudocyrena) convexa* aff. *angusta* Hözl, 1957 ($\times 1$). Coll. I.G.G., P-14.962.
- Fig. 2. — *Polymesoda (Pseudocyrena) convexa convexa* (Brongniart, 1811) ($\times 1$). Coll. I.G.G., P-14.961.
- Fig. 3. — *Corbula (Caryocorbula) carinata taurolonga* Sacco, 1901 ($\times 3$). Coll. I.G.G., P-14.970.
- Fig. 4. — *Corbula (Caryocorbula) carinata oligolaevis* Sacco, 1901 ($\times 3$). Coll. I.G.G., P-14.970.
- Fig. 5a, 5b. — *Thracia (Cyathodonta) pubescens* (Pulteney, 1799) ($\times 1$).
- Fig. 6, 8b, 9c, 10d, 10g, 11b-c. — *Hydrobia reinachi* Boettger ($\times 3$). Coll. I.G.G., P-14.968.
- Fig. 7. — *Pisinna pupa* (Doderlein, 1862) ($\times 6$). Coll. I.G.G., P-14.971.
- Fig. 8a, 10c, 10k. — *Hydrobia* sp. ($\times 2, 3$). Coll. I.G.G., P-14.968.
- Fig. 8c-d, 10b, 10e, 10f. — *Hydrobia elongata elongata* (Faujas, 1806) ($\times 3$). Coll. I.G.G., P-14.969.
- Fig. 9a, 9b. — *Stenothyra pupa* (Nyst, 1836) ($\times 6,6$). Coll. I.G.G., P-14.971.
- Fig. 10i-j, 11a. — *Melanoides winkleri* (Mayer-Eymar, 1861) ($\times 2,3$). Coll. I.G.G., P-14.968.
- Fig. 10a. — *Hydrobia andreaei* Boettger in Degrange-Touzin, 1892) ($\times 2,3$). Coll. I.G.G., P-14.969.
- Fig. 10h. — *Stenothyrella lubricella* (Sandberger, 1859) ($\times 2,3$). Coll. I.G.G., P-14.969.
- Fig. 12. — *Melanopsis (Lyrcaea) impressa hantkeni* Hofmann, 1870 ($\times 1$). Coll. I.G.G., P-14.967.
- Fig. 13a, 13b. — *Tympanotonos margaritaceus margaritaceus* (Brocchi, 1814) ($\times 1$). Coll. I.G.G., P-14.965.
- Fig. 14a, 14b. — *Tympanotonos margaritaceus calcaratum* (Grateloup in Sandberger, 1863) ($\times 1$). Coll. I.G.G., P-14.966.
- Fig. 15. — *Cerithium ex gr. meneghini* Michelotti, 1861 ($\times 1$). Coll. I.G.G., P-14.964.



3. PALEONTOLOGIE

PALEOZOOLOGIE



Project 25 : Stratigraphic correlation of the Tethys — Paratethys
Neogene

NANNOGASTROPODES DE L'AQUITANIEN DE LA DÉPRESSION DE HATEG (RÉGION DE RUSEŞTI-CRIVADIA)¹

PAR

VICTOR MOISESCU²

Aquitanian. Gastropoda. Biostratigraphic correlation. Biometry. Tethys. Paratethys. New taxa. Polymorphism. Fossil assemblage. South Carpathians — Intermontane depressions — Strei.

Résumé

L'étude présente la faune de Nannogastropodes de la formation de Ruseşti. Ont été mises en évidence 11 espèces et sous-espèces attribuées à 4 genres. Les Nannogastropodes enrichissent l'inventaire de la faune de Mollusques rencontrés dans la formation susmentionnée.

Abstract

Nannogastropods of the Aquitanian of the Hațeg Depression (Ruscăti-Crivadia Region). The paper presents the nannogastropod fauna of the Rusești Formation. 11 species and subspecies were pointed out, which were assigned to 4 genera. Nannogastropods complete the inventory of the mollusc fauna encountered in the above-mentioned formation.

L'Aquitanien de la région de Ruseşti-Crivadia (dépression de Hațeg) comporte des nannogastropodes dans deux gisements : dans la coupe type de la formation de Ruseşti (dans la vallée de Marginea) Moisescu,

¹ Reçue le 12 janvier 1983, acceptée pour être communiquée et publiée le 19 février 1983, présentée à la séance du 22 avril 1983.

² Institutul de Geologie și Geofizică, str. Caransebeș 1, R 79678, București, 32.



1985, pl. I; pl. III, colonne lithologique A 1, couche 35 et col. lit. A 2, c. 7) et dans un affleurement du versant gauche de la vallée de Crivadia, au N de la colline de Malu (Moisescu, 1985, pl. I). Dans la couche 35 de la coupe type ils se trouvent dans une lumachelle marneuse violacée à côté de *Congeria kochi*, *C. basteroti*, *Polymesoda convexa*, *P. convexa brongniarti*, *Theodoxus pictus*, *Melanopsis impressa hantkeni*, *Melanoides falcicostatus* etc., constituant le niveau à „*Hydrobia*“ et *Melanoides falcicostatus*. Dans la couche 7 (col. lit. A 2) les nannogastropodes sont cantonnés dans un niveau à Ostrées de grande taille. A Crivadia nous n'avons pas rencontré que quelques exemplaires attribués à *Pseudamnicola helicella* et *Nystia plicata*.

1. *Hydrobia andreaei andreaei* Boettger in Degrange-Touzin, 1892

(fig. 1a, 1b)

Hydrobia (Peringia) andreaei Boettger (Cossmann et Peyrot, 1919, p. 611, pl. XVI, fig. 25-30; Gillet, 1953, p. 413, pl. I, fig. 19);

Hydrobia (Hydrobia) aff. andreaei Boettger in Degrange-Touzin, 1892 (Moisescu, 1972, p. 75, pl. V, fig. 3a, 3b).

<i>Dimensions</i> ³ :	d.a.a.(mm)	d.d.t.(mm)	h.d.t.(mm)	R1	R2
	2,0	1,1	1,5	55	75

Coll. I.G.G., Bucureşti, no P-17.162.

Distribution stratigraphique. La forme a été rencontrée dans l'Aquitainien et le Burdigalien de Saucats et dans le Pontilevien de la région de la Loire. C'est une espèce qui appartient à la zone *Crassostrea gryphoides aginensis* (Moisescu, Popescu, 1980).

2. *Hydrobia elongata elongata* (Faujas, 1806)

(fig. 2)

Hydrobia elongata elongata (Fauj.) (Gillet, 1953, p. 413, pl. I, fig. 17);

Hydrobia (s.s.) elongata Faujas, sp. 1806 (Glibert, 1962, p. 29) non *Hydrobia (Tournoueria) elongata* Faujas, sp. 1806 (Glibert, Heinzelin, 1954, p. 346, pl. IV, fig. 23).

<i>Dimensions</i> :	d.a.a.(mm)	d.d.t.(mm)	h.d.t.(mm)	R1	R2
	2,0(?)	1,2	1,5	60	75

Coll. I.G.G., Bucureşti, no. P-17.163.

Distribution stratigraphique. *H. elongata* est connu de l'Aquitainien de Saucats, de Moulin de Gamachot, Saint-Avit et Villandraut du bassin d'Aquitaine. C'est une espèce présente dans la zone *C. gryphoides aginensis*.



3. *Hydrobia elongata procerula* Wenz, 1925

(fig. 3)

Litorinella acuta Drap. sp. (Sandberger, 1863, p. 82, pl. VI, fig. 9-9g);
Litorinella acuta var. *elongata* Al. Braun (Ludwig, 1865, p. 78, pl. XXII,
fig. 7-9);

Hydrobia elongata (Fauj.) var. *procerula* (Gillet, 1953, p. 413, pl. I, fig. 18).
 Coll. I.G.G., Bucureşti, no P-17.164.

Dimensions : d.a.a.(mm) d.d.t.(mm) h.d.t.(mm) R1 R2
 2,0 1,1 1,4 55 70

Distribution stratigraphique. Chattien et Aquitanien du bassin de Mayence.

4. *Hydrobia aquitanica* (Mayer, 1864) morphé A

(fig. 4a, 4b)

Hydrobia (Peringia) aquitanica Mayer, 1864 (Cössmann et al. Peyrot, 1919, p. 614, pl. XVI, fig. 33-34).

Dimensions : d.a.a.(mm) d.d.t.(mm) h.d.t.(mm) R1 R2
 1,8 1,0 1,3 55 72

Coll. I.G.G., Bucureşti, no. P-17.165.

Observations. Forme à 4 tours de spire couvertes par des fines stries d'accroissement. L'ouverture est ovale; derrière le labium s'ébauche un sillon ombilical superficiel.

Distribution stratigraphique. Miocène inférieur du bassin d'Aquitaine. La zone C. gryphoides aginensis.

5. *Hydrobia aquitanica* (Mayer, 1864) morphé B

(fig. 5)

Dimensions : d.a.a.(mm) d.d.t.(mm) h.d.t.(mm) R1 R2
 2,2 1,0 1,4 45 63

Coll. I.G.G., Bucureşti, no. P-17.166.

Observations. Un exemplaire de *H. aquitanica*, en mauvais état de conservation et qui présente l'ouverture accuminée à la partie supérieure; l'apex, lui aussi est accuminé. Pour cela nous l'avons attribué à la morphé B.

6. *Pseudamnicola helicella* (Braun in Sandberger, 1863) morphé A

(fig. 6a, 6b, 7, 8a, 8b, 9a, 9b)

Litorinella helicella Sandb. (Sandberger, 1863, p. 85, pl. VI, fig. 13-13d);

Pseudamnicola (s.s.) *helicella* (Sandberger sp. 1859) (Glibert, 1962, p. 39);

Pseudamnicola (*Pseudamnicola*) *helicella* (Braun in Sandberger, 1863) (Moisescu et al., 1979, p. 85, pl. VI, fig. 3d).



<i>Dimensions :</i>	d.a.a.(mm)	d.d.t.(mm)	h.d.t.(mm)	R1	R2
	1,10	0,80	0,85	72	77
	—	1,00	1,10	—	—
	1,20	0,85	1,00	70	83
	1,10	0,70	0,95	63	86

Coll. I.G.G., Bucureşti, no.. P-17.167.

Observations. Formes de très petite taille, robustes, dépourvues d'ornementation, montrant trois tours et demi de spire, dont le dernier occupe 2/3 de la hauteur de la coquille. L'ouverture est ovale, légèrement accuminée à la partie supérieure. L'ombilic allongé, relativement profond, se trouve à mi-hauteur de la lèvre collumellaire.

Distribution stratigraphique. L'espèce a été mentionnée dans le Rupélien du bassin de Paris autant que dans les marnes à Cyrènes du Chattien du bassin de Mayence.

7. *Pseudamnicola helicella* (Braun in Sandberger, 1863) morphé B
(fig. 10a, 10b)

Bitinia helicella Desh. (Deshayes, 1866, p. 498, pl. XXXIII, fig. 34-36).

<i>Dimensions :</i>	d.a.a.(mm)	d.d.t.(mm)	h.d.t.(mm)	R1	R2
	1,50	0,80	1,10	53	73

Observations. Le spécimen attribué à la morphé B est semblable à *B. helicella* décrit par Desyahes. Il montre 3 tours et demi de spire, ornés de stries d'accroissement comme on voit dans l'illustration de Deshayes.

Distribution stratigraphique. Stampien du bassin de Paris.

8. *Pseudamnicola helicella* (Braun in Sandberger, 1863) morphé C
(fig. 11)

Pseudamnicola helicella Sandb. (Wenz, 1921, p. 133, pl. XV, fig. 14).

<i>Dimensions :</i>	d.a.a.(mm)	d.d.t.(mm)	h.d.t.(mm)	R1	R2
	1,75	1,15	1,50	65	85

Coll. I.G.G., Bucureşti, no. P-17.169.

Observations. Le spécimen attribué à la morphé C présente le dernier tour de spire très convexe et occupe plus de 3/4 de la hauteur de la coquille. Il est proche de *P. helicella* illustré par Wenz.

Distribution stratigraphique. Marnes à Cyrènes du Chattien du bassin de Mayence.

9. *Stenothyra granulum* (Braun in Gillet, 1953)
(fig. 12a, 12b, 13, 19)



Stenothyra granulum (A. Braun) = *Nematura compressisuscula* A. Braun = *N. pupa* Sandb. (Gillet, 1953, p. 413, pl. II, fig. 6) (non *N. pupa* Sandb.)

Dimensions :	d.a.a.(mm)	d.d.t.(mm)	h.d.t.(mm)	R1	R2
	1,90	1,10	1,75	57	92
	1,50	0,95	1,30	63	86

Coll. I.G.G., Bucureşti, no. P-17.170.

Distribution stratigraphique. Chattien du bassin de l'Alsace.

10. *Stenothyra pupa* (Nyst, 1836) morphé A
(fig. 14a, 14b, 15)

Paludina pupa Nyst (Nyst, 1836, p. 24, pl. I, fig. 60);

Nematura pupa Nyts sp. (Sandberger, 1836, p. 78, pl. VI, fig. 6, 6a);

Stenothyra (Stenothyra) pupa Nyst (Albrecht et Valk, 1943, p. 25, pl. XVI, fig. 563—565).

Dimensions :	d.a.a.(mm)	d.d.t.(mm)	h.d.t.(mm)	R1	R2
	1,80	1,20	1,40	66	77
	1,70(?)	1,10	1,30	64	76

Coll. I.G.G., Bucureşti, no. P-17.171.

Observations. Le morphé A se caractérise par la présence de 4 tours de spire, pourvus de stries d'accroissement très fines. Le dernier présente plus de 2/3 de la hauteur de la coquille. L'ouverture est ovale, légèrement accuminée à la partie supérieure.

Distribution stratigraphique. Le Sannoisien et le Stampien des bassins de Hampshire, de Hessa et de Belgique; le Stampien du bassin rhodanien, des bassins de Paris, de l'Alsace, de l'île de Wight, de la partie méridionale du Limbourg hollandais et dans le Chattien-Aquitainien des bassins de Paris, de l'Alsace et de Mayence.

11. *Stenothyra pupa* (Nyst, 1836) morphé B
(fig. 16)

Stenothyra (Stenothyra) pupa Nyst (Albrecht et Valk, 1943, p. 25, pl. XVI, fig. 566).

Dimensions :	d.a.a.(mm)	d.d.t.(mm)	h.d.t.(mm)	R1	R2
	1,85	1,10	1,50	59	81

Coll. I.G.G., Bucureşti, no. P-17.172.

Observations. Le spécimen attribué à la morphé B se caractérise par une coquille svelte, comportant 3 tours et demi de spire, dont le dernier occupe approximativement la moitié de la hauteur de la coquille.

Distribution stratigraphique. Oligocène inférieur et moyen de la partie méridionale du Limbourg hollandais.



12. *Stenothyra pupa* (Nyst, 1836) morphé C
(fig. 17a, 17b)

Stenothyra (*Stenothyra*) *pupa* (Nyst) (Albrecht et Valk, 1943, p. 25, pl. XVI, fig. 562, 567).

Dimensions :	d.a.a.(mm)	d.d.t.(mm)	h.d.t.(mm)	R1	R2
	1,70	1,05	1,35	61	79

Coll. I.G.G., Bucureşti, no. P-17.173.

Observations. Le spécimen attribué à la morphé C a 4 tours de spire, dont le dernier environ 2/3 de la hauteur de la coquille.

Distribution stratigraphique. Oligocène inférieur et moyen de la partie méridionale du Limbourg hollandais.

13. *Stenothyra pupa* (Nyst, 1836) morphé D
(fig. 18)

Bithinia pupa Nyst (Deshayes, 1866, p. 517, pl. XXXV, fig. 1-4).

Dimensions :	d.a.a.(mm)	d.d.t.(mm)	h.d.t.(mm)	R1	R2
	1,70	1,10	1,30	64	76

Coll. I.G.G., Bucureşti, no. P-17.174.

Observations. Nous avons attribué un spécimen de *Stenothyra* de Ruseşti à la morphé D. Il se caractérise par la présence de 3 tours de spire, dont le dernier occupe environ 2/3 de la hauteur de la coquille.

Distribution stratigraphique. Stampien du bassin de Paris.

14. *Stenothyra pupa martinii* Moisescu, 1982 morphé A
(fig. 20a, 20b)

Stenothyra pupa martinii Moisescu, 1982 (pl. I, fig. 12a, 12b ; pl. II, fig. 3, 6).

Dimensions :	d.a.a.(mm)	d.d.t.(mm)	h.d.t.(mm)	R1	R2
	1,90	1,20	1,35	63	71

Coll. I.G.G., Bucureşti, no. P-17.175.

Observations. Dans la faune de nannogastropodes de Ruseşti il y a un spécimen de *Stenothyra* comparable aux exemplaires de *S. pupa martinii* décrits du Chattien de la Transylvanie en ce qui concerne la taille, la forme et le nombre de tours de spire.

15. *Stenothyra pupa martinii* Moisescu, 1982 morphé B
(fig. 21a, 21b)

Dimensions :	d.a.a.(mm)	d.d.t.(mm)	h.d.t.(mm)	R1	R2
	1,90	1,20	1,40	57	73

Coll. I.G.G., Bucureşti, no. P-17.176.



Observations. Le spécimen attribué à la morphé B se caractérise par 4 tours de spire convexes et l'ouverture ovale, légèrement accuminée vers la partie supérieure, dont la lèvre collumellaire est faiblement détachée de la partie basale du dernier tour. L'apex est plus accuminé que celui des morphes décrites ci-dessus.

16. *Stenothyra dunkeri* (Bosquet, 1859) morphé A
(fig. 22, 23a, 23b)

Stenothyra dunkeri Bosquet, sp. 1859 (Glibert et Heinzelin, 1954, p. 347, pl. V, fig. 5; Moisescu, 1972, p. 77, pl. V, fig. 12a, 12b; 1982, pl. II, fig. 1a, 1b, 2a, 2b, 3a, 3b, 4-5).

Coll. I.G.G., Bucureşti, no. P-17.177.

Observations. Deux spécimens de *Stenothyra*, bien qu'ils soient incomplets nous permettent de les approcher de celui de Glibert et Heinzelin décrit sous le nom de *S. dunkeri*, vu la forme des tours et de l'ouverture.

Distribution stratigraphique. Rupélien du bassin de Belgique.

17. *Stenothyra dunkeri* (Bosquet, 1859) morphé B
(fig. 24a, 24b)

Dimensions :	d.a.a.(mm)	d.d.t.(mm)	h.d.t.(mm)	R1	R2
	1,80	1,10	1,50	61	83

Coll. I.G.G., Bucureşti, no. P-17.178.

Remarques. Le spécimen que nous avons attribué à la morphé B présente 3 tours et demi de spire et l'apex plus arrondi et aplati que celui de l'exemplaire illustré par Glibert et Heinzelin (1954).

18. *Stenothyra aff. bidens* (Bosquet, 1859)
(fig. 25a, 25b)

Stenothyra bidens Bosquet, sp. 1859 (Glibert et Heinzelin, 1954, p. 347, pl. V, fig. 3).

Coll. I.G.G., Bucureşti, no. P-17.179.

Distribution stratigraphique. Oligocène inférieur-bassin de Belgique.

19. *Nystia plicata* (Archiac et Verneuil, 1845)
(fig. 26a, 26b)

Bithinia plicata d'Archiac (Deshayes, 1866, p. 497, pl. XXXIII, fig. 28-30);
Nystia plicata d'Archiac et Verneuil, sp. 1845 (Glibert et Heinzelin, 1954, p. 348, pl. V, fig. 7a-f; Glibert, 1962, p. 48).

Dimensions :	d.a.a.(mm)	d.d.t.(mm)	h.d.t.(mm)	R1	R2
	1,0	0,8	0,7	80	70

Coll. I.G.G., Bucureşti, no. P-17.180.

Distribution stratigraphique. Sannoisien de France, Tongrien de Belgique. Dans l'Aquitanien elle apparaît rarement et seulement comme des formes naines.

Observations générales. L'examen des nannogastropodes de l'Aquitanien de la région de Ruseşti-Crivadia (dépression de Hațeg) nous conduit aux suivantes conclusions :

TABLEAU

La distribution des différentes espèces de nannogastropodes de la sépacion de Hațeg (Région de Ruseşti-Crivadia)

No.	Espèce	Ruseşti		Crivadia
		c. 35	c. 7	
1	<i>Hydrobia andreaei andreaei</i> Boettger in Degrange-Touzin, 1892	+		
2	<i>Hydrobia elongata elongata</i> (Faujas, 1806)	+		
3	<i>Hydrobia elongata procerula</i> Wenz, 1925	+		
4	<i>Hydrobia aquitanica</i> (Mayer, 1864) morphé A	+		
5	<i>Hydrobia aquitanica</i> (Mayer, 1864) morphé B	+		
6	<i>Pseudamnicola helicella</i> (Braun in Sandberger, 1863) morphé A			+
7	<i>Pseudamnicola helicella</i> (Braun in Sandberger, 1863) morphé B	+		
8	<i>Pseudamnicola helicella</i> (Braun in Sandberger, 1863) morphé C	+	+	
9	<i>Stenothyra granulum</i> (Braun in Gillet, 1953)	+		
10	<i>Stenothyra pupa</i> (Nyst, 1836) morphé A	+		
11	<i>Stenothyra pupa</i> (Nyst, 1836) morphé B	+		
12	<i>Stenothyra pupa</i> (Nyst, 1836) morphé C	+		
13	<i>Stenothyra pupa</i> (Nyst, 1836) morphé D	+		
14	<i>Stenothyra pupa martinii</i> Moisescu, 1982 morphé A	+		
15	<i>Stenothyra pupa martinii</i> Moisescu, 1982. morphé B	+		
16	<i>Stenothyra dunkeri</i> (Bosquet, 1959) morphé A	+	+	
17	<i>Stenothyra dunkeri</i> (Bosquet, 1859) morphé B	+	+	
18	<i>Stenothyra aff. bidens</i> (Bosquet, 1859)	+		
19	<i>Nystia plicata</i> (Archiac et Verneuil, 1845)			+

c — couche



1. Ont été mis en évidence 11 taxons de nannogastropodes attribués à 4 genres ;

2. Excepté l'espèce *Nystia plicata*, les autres espèces ont été rencontrées dans la couche 35 de la coupe type de la formation de Rusești (tab.), la vallée de Marginea ; auparavant nous avons dénommé cette couche „le niveau à *Hydrobia* et à *Melanoides falcicostatus*“ ;

3. Nous avons souligné le polymorphisme avancé de ces espèces en séparant plusieurs morphes ;

4. Les espèces identifiées ont une large distribution stratigraphique ; elles sont rencontrées depuis l'Oligocène inférieur jusqu'au Burdigalien ;

5. Les espèces *H. andreaei andreaei* Boet. in Degr.-Touzin, *H. elongata elongata* (Fauj.), *H. elongata procerula* Wenz et *H. aquitanica* (Mayer) sont rencontrées d'habitude dans l'association zonale *Crassostrea gryphoides aginensis* ;

6. La faune de nannogastropodes de la formation de Rusești ne présente pas une signification biostratigraphique qu'en étroite corrélation avec l'ensemble de la faune de cette formation où les niveaux avec lumachelle à Ostrée de grande taille (*C. gryphoides aginensis*, *C. gingensis*, *C. fimbriata*, *C. crassissima*, etc.) indiquent certainement l'âge aquitanien (dans le sens d'Egérien terminal) de ces dépôts ;

7. La faune de nannogastropodes vient de compléter l'inventaire de la faune de Mollusques existants dans la formation de Rusești.

³ d.a.a. — diamètre entre apex et base de l'ouverture ; d.d.t. — diamètre du dernier tour de spire ; h.d.t. — hauteur du dernier tour de spire ; R1 — rapport d.d.t./d.a.a. $\times 100$; R2 — rapport h.d.t./d.a.a. $\times 100$.

BIBLIOGRAPHIE

- Albrecht J. C. H., Valk W. (1943) Oligocäne Invertebraten von Süd-Limburg. *Mededeel. geol. Stichting*, C-IV-1-No 3, 163 pag., 27 pl., Maastricht.
- Cossmann M., Peyrot A. (1917—1919) Conchologie néogénique de l'Aquitaine. III, 695 pag., 17 pl., Bordeaux.
- Deshayes G. P. (1866) Description des Animaux sans vertèbres découverts dans le bassin de Paris. II (Atlas), 107 pl., Paris.
- Gillet S. (1953) Les marnes à Cyrènes de l'Oligocène d'Alsace. *Rev. Inst. Fr. Petr. et An. Comb. Liq.*, VIII, p. 395-422, pl. I-II, Paris.
- Glibert M., Heinzelin de Braucourt J. (1954) L'Oligocène inférieur Belge. Vol. jub. Victor Van Straelen, 1925-1954, I, 438 pag., 7 pl., Bruxelles.
- (1962) Les Mesogastropoda Fossiles du Cénozoïque étranger. *Inst. roy. sc. nat. de Belgique, Mém.* II (69), 305 pag., Bruxelles.
- Ludwig R. (1865) Fossile Conchylien aus den tertiären Süßwasser- und Meerwasser-Ablagerungen in Kurhessen, Grossherzogthum Hessen und der Bayerischen Rhön. *Palaeontographica* XIV, p. 40-97, pl. XI-XXII, Cassel.
- Moisescu V. (1972) Mollusques et échinides stampiens et égériens de la région de Cluj-Huedin-Românași (Nord-ouest de la Transylvanie). *Mém. Inst. Géol.*, XVI, 152 pag., 38 pl., București.



- Chivu M., Dragu V., Mărgărit E. (1979) Studiul faunei de moluște egeriene din bazinul Petroșani. *Mem. Inst. Geol. Geofiz.* XXIX, pag. 65-120, pl. I-XVI, București.
- Popescu Gh. (1980) Chattian-Badenian Biochronology in Romania by means of molluscs. *An. Inst. Geol. Geofiz.* LVI, pag. 205-224, București.
- (1982) Sur les nannogastéropodes oligocènes de la dépression de Transylvanie (Région de Cluj-Zimbor). *D. S. Inst. Geol. Geofiz.*, LXVI/3, București.
- (1983) Asupra unor forme de Melanoides din depresiunile Transilvâniei, Hațegului și Petroșanilor. *D. S. Inst. Geol. Geofiz.*, LXVIII/3, (1981-1982), București.
- (1985) Observații geologice în regiunea Baru-Rusești (depresiunea Hațeg). *D. S. Inst. Geol. Geofiz.*, LXIX/4 (1982), pag. 137-154, București.
- Nyst H. (1836) Recherches sur les coquilles fossiles de Housselt et de Kleyn-Spauwen (Province de Limbourg), 40 pag., 4 pl., Gand.
- Sandberger Fr (1863) Die Conchylien des Mainzer Tertiärbeckens. 459 pag., 35 pl., Wiesbaden.
- Wenz W. (1921) Das Mainzer Becken und seine Randgebiete. 2. Die tertiären Ablagerungen des Mainzer Beckens. pag. 78-211, pl. VI-XXX, Heidelberg.

NANOGASTROPODE ÎN AQUITANIANUL DIN DEPREȘIUNEA HAȚEG (REGIUNEA RUSEȘTI-CRIVADIA)

(Rezumat)

Lucrarea cuprinde nanogastropodele din Aquitanianul regiunii Rusești-Crivadia (depresiunea Hațeg) și anume din formațiunea de Rusești, obținindu-se următoarele rezultate :

1. Au fost puse în evidență 11 specii și subspecii de nanogastropode, repartizate la 4 genuri ;
2. Cu excepția speciei *Nystia plicata*, toate acestea sunt cantonate în stratul 35 din stratotipul formațiunii de Rusești (tab.) de pe pîriul Marginii, în ceea ce am denumit nivelul cu „*Hydrobia*“ și *Melanoides falcicostatus* ;
3. Dat fiind polimorfismul lor accentuat, în cadrul diferențelor speciei de nanogastropode am separat mai multe morfe ;
4. Speciile identificate au o repartiție biostratigrafică în limite largi ; ele se întîlnesc din Oligocenul inferior pînă în Burdigalian și chiar mai sus ;
5. Speciile : *H. andreeai andreeai* Boet. in Degr.-Touz., *H. elongata elongata* (Fauj.), *H. elongata procerula* Wenz, și *H. aquitanica* (Mayer) se întîlnesc de obicei în asociația zonală *Crassostrea gryphoides aginensis* ;
6. Fauna de nanogastropode din formațiunea de Rusești îuătă separat nu are o semnificație biostratigrafică anumită ; aceasta poate fi privită numai în strînsă corelare cu întreaga faună de moluște din formațiunea respectivă unde nivelele lumășelice cu ostrei de talie mare cum sunt : *Crassostrea gryphoides aginensis*, *C. gingensis*, *C. crassissima*, *C. imbricata* etc., indică în mod clar vîrstă aquitaniană (în sens de Egeian terminal) a acestor depozite.
7. Fauna de nanogastropode vine să completeze inventarul faunei de moluște întîlnite în formațiunea de Rusești.



EXPLICATION DE LA PLANCHE

- Fig. 1a, 1b. — *Hydrobia andreaei andreaei* Boettger in Degrange-Touzin, 1892 ($\times 13$).
- Fig. 2. — *Hydrobia elongata elongata* (Faujas, 1806) ($\times 11,5$).
- Fig. 3. — *Hydrobia elongata procerula* Wenz, 1925 ($\times 11,5$).
- Fig. 4a, 4b. — *Hydrobia aquitanica* (Mayer, 1864) morphé A ($\times 12,2$).
- Fig. 5. — *Hydrobia aquitanica* (Mayer, 1864) morphé B ($\times 11,3$).
- Fig. 6a, 6b, 7, 8a, 8b, 9a, 9b. — *Pseudamnicola helicella* (Braun in Sandberger, 1863) morphé A (fig. 6a, 6b $\times 12,7$; fig. 7, 9a, 9b $\times 11,5$; fig. 8a, 8b $\times 13,3$).
- Fig. 10a, 10b. — *Pseudamnicola helicella* (Braun in Sandberger, 1863) morphé B ($\times 12,6$).
- Fig. 11. — *Pseudamnicola helicella* (Braun in Sandberger, 1863) morphé C ($\times 12$).
- Fig. 12a, 12b, 13, 19. — *Stenothyra granulum* (Braun in Gillet, 1953) (fig. 12a, 12b $\times 12,1$; fig. 13 $\times 9,1$; fig. 19 $\times 12,5$).
- Fig. 14a, 14b, 15. — *Stenothyra pupa* (Nyst, 1836) morphé A ($\times 12,5$).
- Fig. 16. — *Stenothyra pupa* (Nyst, 1836) morphé B ($\times 12,4$).
- Fig. 17a, 17b. — *Stenothyra pupa* (Nyst, 1836) morphé C ($\times 11,7$).
- Fig. 18. — *Stenothyra pupa* (Nyst, 1836) morphé D ($\times 12,3$).
- Fig. 20a, 20b. — *Stenothyra pupa martinii* Moisescu, 1982, morphé A ($\times 12,1$).
- Fig. 21a, 21b. — *Stenothyra pupa martinii* Moisescu, 1982 morphé B ($\times 11,3$).
- Fig. 22, 23a 23b. — *Stenothyra dunkeri* (Bosquet, 1859) morphé A ($\times 12,7$).
- Fig. 24a, 24b. — *Stenothyra dunkeri* (Bosquet, 1859) morphé B ($\times 12,8$).
- Fig. 25a, 25b. — *Stenothyra* aff. *bidens* (Bosquet, 1859) ($\times 12,7$).
- Fig. 26a, 26b. — *Nystia plicata* (Archiac et Verneuil, 1845) ($\times 11$).





Institutul Geologic al României

3. PALEONTOLOGIE

PALEOZOOLOGIE



Project 25 : Stratigraphic correlation of the Tethys-Paratethys
Neogene

NEW OSTRACODS FROM THE PANNONIAN DEPOSITS¹

BY

RADU OLTEANU²

Ostracoda. Pannonian. Lower Pontian. Faunal assemblage. Biostratigraphic zoning. Stratigraphic boundary. Paleontological systematics. New taxa. New species. Fauna list. Pannonian Depression.

Abstract

13 new ostracod species from the Pannonian and Pontian deposits are described and figured in this paper.

Résumé

Nouveaux Ostracodes des dépôts pannoniens. Dans cette note sont décrites et figurées 13 nouvelles espèces d'Ostracodes des dépôts appartenant au Pannien et au Pontien.

For many decades the Pannonian deposits have attracted the attention of the stratigraphers, palaeogeographers and specialists in the mollusc and ostracod faunas. Nearly all the palaeontological and stratigraphical results have led to a comfortable and useful settlement synthesized by A. Papp (1959). On this framework, unanimously accepted by most geologists, a large series of investigations and studies about

¹ Received on May 15, 1984, accepted for communication and publication on May 21, 1984, presented at the meeting of May 25, 1984.

² Institutul de Geologie și Geofizică, str. Caransebeș 1, R 79678, Bucuresti 32.



ostracod communities has grafted. Seemingly these many works have exhausted the subject. Here are, however, 13 new species and I am sure that many others will appear.

But beyond a dull inventory of ostracod populations, many other problems appear: the origin, evolution, phylogenetic lineage of the ostracod communities (which have luxuriantly developed along the whole succession of Pannonian deposits) as well as chronostratigraphical position of the Pannonian and the possible correlation with the Dacic and Euxinic Basins.

Paradoxically, but in contrast to the well-known stratigraphical position of the very abundant ostracods from the Dacic Basin, the exact stratigraphical position of the Pannonian ostracod assemblage and especially the exact boundary between the Upper Pannonian and Lower Pontian is a difficult, outstanding question. Moreover, the possible resemblance to or even the relationships between the Upper Sarmatian and Meotian ostracod faunas from the Dacic Basin, are unknown.

All these problems have remained a matter of much dispute.

In the long run, the Pannonian remains a stratigraphical and palaeogeographical problem, a palaeontological entity, puzzling and full of surprise.



Geographical setting of the cited localities.

In this paper, I have described and figured 13 new species. Three of them from the Lower Pannonian, the rest from the Upper Pannonian/Lower Pontian. This moment represents the end of a cycle and the beginning of the next in the evolution of the ostracod fauna, and is characterised by a large "revival" of the faunas. For this reason it is a true "no man's land", where the taxa are distributed in a rather large portion of the stratigraphical column.

The authors are very "elastic" in their stratigraphical option.

It is a well-known fact that many brackish-water taxa displayed a considerably wider stratigraphical range in the central part of the basin than near the shore areas! The phenomenon is caused by the fluctuation of salinity and in general by the inconstancy of hydrochemical conditions.

During my numerous field works in the Pannonian areas from western part of Romania, I found a rich ostracod fauna in the same "classical" sequence of the Pannonian deposits (Şoimi locality, for Lower Pannonian, Soceni, Holod, Sîntăști and Cîmpia, for Upper Pannonian and Lower Pontian).

These very abundant ostracod populations offered a welcome opportunity to get new information on the correlation of these "geological moments", on their palaeogeographical relations and on their ostracod assemblages.

Type locality for each new taxa described below and their ostracod assemblage :

a) Şoimi

- Hemicytheria lorenthey* (Mehes)
- Hungarocypris auriculata* (Reuss)
- Amplocypris recta* (Reuss)
- Amplocypris abscissa* (Reuss)
- Loxoconcha rhombovalvis* (Reuss)
- Amplocypris illyrica* (Krstic)

b) Soceni

- Hemicytheria folliculosa* (Reuss)
- Hemicytheria lorenthey* (Mehes)
- Hungarocypris hieroglyphica* (Mehes)
- Amplocypris recta* (Reuss)
- Amplocypris abscissa* (Reuss)
- Candona venusta* (Zalanyi)
- Candona unguiculus* (Reuss)
- Loxoconcha djaffarovi* Schneider
- Loxoconcha rhombovalvis* (Reuss)

c) Holod

- Hungarocypris hieroglyphica* (Mehes)
- Amplocypris abscissa* (Reuss)
- Amplocypris villosa* Zalanyi
- Candona (Campocypris) balcanica* (Zalanyi)
- Candona (Caspiolla) lobata* (Zalanyi)
- Candona (Caspiolla) venusta* (Zalanyi)
- Leptocythere bituberculata* Scheremetia

d) Sîntăști

- Hungarocypris hieroglyphica* (Mehes)
- Amplocypris angulata* Zalanyi



- Amplocypris subacuta* Zalanyi
Amplocypris abissa (Reuss)
Candona (Lineocypris) trapezoidea (Zalanyi)
Candona (Caspiolla) elongata Sokac
Hemicytheria josephinae (Zalanyi)
Hemicytheria pejenovicensis (Zalanyi)
Leptocythere af. bosqueti (Livental)

e) Cimpia (=Langenfeld)

- Candona (Pontoniella) sagittosa* Krstic
Candona (Pontoniella) hastata Krstic
Candona (Pontoniella) acuminata (Zalanyi)
Leptocythere naca (Mehes)
Leptocythere cornutocostata (Schweyer)
Leptocythere lacunossa (Reuss)
Leptocythere andrusovi (Livental)
Leptocythere bosqueti (Livental)
Leptocythere multituberculata (Livental)
Loxoconcha spinosa Sokac
Loxoconcha kolubarae Krstic
Loxoconcha fistulosa Krstic
Loxoconcha granifera (Reuss)
Pontoleberis attilata (Stanceva)
Pontoleberis pontica (Stanceva)

Systematic description

Genus *Candona* Baird, 1845

Subgenus *Caspiolla* Mandelstam, 1960

Candona (Caspiolla) altila n. sp.

Pl. I, Fig. 1; Pl. VI, Figs. 5,6

Holotype — the specimen figured in this paper.

Derivatio nominis — *altila* — Lat. fattened.

Locus typicus — Holod village (Beiuș Basin).

Diagnosis — Species of the genus *Candona* with greatest height in the anterior part of the valve. Posteroventrally a small but visible acuminate top.

Dimensions — left valve — length = 1.02 mm
height = 0.46 mm

Descriptions. Left valve elongated. Dorsal margin as a whole moderately and asymmetrically arched. Anterior margin irregularly curved (upper margin arched) gently passing into both longitudinal margins. Ventral margin, with a large symmetrical concavity meets the posterior margin in a sharp posteroventral thorn. It is directed on an axis to 45°.

Lateral surface is smooth.

Zone of concrescence rather wide. The width of the free lamella is more or less equivalent with the zone of concrescence (in the anterior part of the valve). Zone of concrescence and inner margin coincide in



the posterior part of the valve (at some specimens very narrow vestibula present along the posterior margin).

Lateral pore canals simple, filiform. About 45 false and true marginal pore canals are developed along the anterior margin of the left valve, and about 25 pore canals are present along the posterior margin.

Muscle scars as usual for genus *Candonia* (see Pl. VI, Fig. 6).

Subgenus *Lineocypris* Zalanyi, 1929

Candonia (Lineocypris) sinuosa n. sp.

Pl. I, Figs. 3, 4

Holotype — the specimen figured in this paper, Pl. I, Fig. 3.

Derivatio nominis — *sinuosa* — Lat. *sinuosus*. After the sinuous outline of the margins.

Locus typicus — Holod village (Beiuș Basin)

Diagnosis — Species of the genus *Candonia*, characterised by a symmetric trapezoidal shape and sinuous margins.

Dimensions — left valve — length = 1.08 mm

height = 0.68 mm

Description. Carapace very elongated. The left valve larger than the right one, which it overlaps at the ventral and anterior margins. Lateral outline characteristically trapezoidal, with ends fairly symmetrical to the vertical axis laid through the centre of the dorsal and ventral margins. Dorsal margin straight or slightly convex, meeting the anterior and posterior margin at rounded angles. Anterior margin is rounded, forming an angle of 85° with the ventral margin. Posterior margin, slightly arcuated with a vague concavity in posterodorsal region. Ventral margin is sinuous with a large concavity on the transversal axes. Symmetrically of the central concavity, appear an anterior concavity and a posterior one, offering a very sinuous image of the ventral margin.

The outer surface is smooth at adult specimens. The surface of the juvenile valves is irregularly pitted in the central zone of the valve.

Muscle scars are typical for *Candoninae*.

Remarks. This species approaches the species *Candonia (Lineocypris) trapezoidea* (Zalanyi, 1929) and differs from it in details: the symmetry of outline, absence of ornamentation (at adults), the curved posterior margin. Some specimens can be compared with *Sinegubiella illyrica* Krstic, 1972. Krstic's species (only Pl. XIX, fig. 4, the rest being juveniles) has an asymmetry of the anterior and posterior margins, and the anterocardinal angle prominent.

Candonia (Lineocypris) quadrata n. sp.

Pl. I, Fig. 2; Pl. VI, Fig. 1

Holotype — the specimen figured on Pl. I, Fig. 2.

Derivatio nominis — *quadrata* — Lat. square. After the shape.

Locus typicus — Sintesti village (north of Banat).

Diagnosis — Species of the subgenus *Lineocypris*, characterised by square shape, with posterior margin straight or slightly concave and abruptly inclined, meet ventral margin forming an angle of 80°.



Dimensions — left valve — length = 1.06 mm
height = 0.68 mm

Descriptions. Lateral outline characteristically trapezoidal with anterior margin broadly rounded. Dorsal margin straight or slightly concave. The anterior cardinal angle is rounded and the posterior angle is prominent. The posterior margin is almost straight and steep (80°). The ventral margin is concave in the middle.

The lateral walls vaulted with maximum width in the level of the adductor scars. The outer surface is smooth.

Muscle scars are characteristic for the genus *Candona* (see Pl. VI, Fig. 1).

Lateral pore canals are very numerous, filiform and frequently bifurcated (only along the anterior margin). They are 62-64 along the anterior margin and 30-31 along the posterior margin, three to four of which are situated in the ventral concavity portion of the valve.

Zone of concrescence wide of about 20-22% of the free lamella.

Remarks. *Candona (Lineocypris) quadrata* can be confused to *Reticulocandona posteroerigera* Krstic, 1972, figured on Pl. XVII, Figs. 3-5, from Upper Pannonian of Yugoslavia. This species is longer, with posterior margin less abrupt and acuminate posteroventrally. These features are emphasized to *Thaminocypris* sp. (see Pl. XIX, Fig. 11). *Sinegubiella illyrica* Krstic (1972, Pl. XIX, Figs. 3-7), described originally from the Upper Pannonian, differs from our species by smaller dimensions and broad and asymmetrical rounded anterior margin. Posterior margin arcuated and subacuminate posteroventrally.

Subgenus *Typhlocypris* Vejdovsky, 1882.
Candona (Typhlocypris) ornata n. sp.
Pl. I, Fig. 5; Pl. VI, Fig. 3

Holotype — the specimen figured in this paper.

Derivatio nominis — *ornata* — Lat. ornamented. After the sculpture.

Locus typicus — Holod village (Beiuș Basin).

Diagnosis — Species of the genus *Candona* with regular and large pentagonal meshes on the lateral surface.

Dimensions — left valve — length = 0.98 mm;
height = 0.63 mm

Description. Left valve larger. In a dorsal view both ends are acuminate, the lateral walls vaulted with maximum width in the level of the adductor scars. The dorsal margin is broadly and symmetrically rounded (the highest in the middle). The anterior margin is rounded narrowly at the bottom and the circularity axis is inclined downwards at an angle of 45° . In ventral margin is acuminate. The valves are flattened along the anterior, posterior and ventral margins.

Zone of concrescence is narrow. In anterior part of the valve, the zone of concrescence of about 15% of the free lamella. Radial pore canals, simple, sinuous and sometimes (2-3) bifurcated (only at the anterior part of the valve). They are 40-42 along the anterior margin and 17-18 along the posterior margin (except the ventral concavity). The juveniles are very similar (outline and ornamentation) with genus *Bacunella* (when seen with biological microscope).



Remarks. From all similar species which were described by Krstic (1972-*Lineocypris pupini*), Suzin (1956-*Caspiella centropunctata*), and Pokorny (1952-*Candona fossulata*), *Candona (Typhlocypris) ornata* differs especially by its characteristic ornamentation, and outline of the valve. It differs from *Lineocypris pupini* Krstic, by a very large and symmetrically arched dorsal margin. It can be distinguished easily from *Candona (Typhlocypris) centropunctata* (Suzin) by the fact that the whole surface of the valve is uniformly covered with polygonal meshes (not pits) and dorsal margin arched (not acuminate). This species resembles the *Candona fossulata* Pokorny, 1952, which has its central part of the valve covered with circular pits (not meshes).

Genus *Leptocythere* Sars, 1925

Leptocythere (?) alata n. sp.

Pl. I, Fig. 6

Holotype — the specimen figured in this paper.

Derivatio nominis — *alata* — Lat. wing.

Locus typicus — Şoimi village.

Diagnosis — Species of the genus *Leptocythere* with a ventrolateral alar extension which overhangs ventral contact and describes a broad regular arch.

Dimensions — left valve — length = 0.48 mm.
height = 0.21 mm

Description. Carapace in side view with broadly rounded anterior margin which passes into a slight concavity and meets dorsal margin which is straight. Posterior part of the dorsal margin slightly convex passing at a pronounced angle into the posterior margin. Ventral outline (hidden by a ventrolateral alar extension) is broadly concave with its apex of concavity on the midlength axis.

Eye tubercle is absent.

Both cardinal angles are rounded.

Lateral sculpture consists of polygonal meshes, strongly developed anterior and posterior regions, where are arranged into rows parallel to the margins. The central surface is smooth.

Details of inside structure not discernible.

Leptocythere confragosa n. sp.

Pl. II, Figs. 1, 2

Holotype — the specimen figured in this paper.

Derivatio nominis — *confragosus* — Lat. rugged.

Locus typicus — Şoimi village (Beiuş Basin, western part of Apuseni Mountains).

Diagnosis — Species of the genus *Leptocythere*, characterised by a large and ovate ventrolateral node. Surface of the valves is relatively strongly sculptural. Along the posterior margin runs a high rib.

Dimensions — right valve — length = 0.52 mm
... height = 0.25 mm



Description. Valves elongated, dorsal and ventral margin subparallel. The anterior part of the valve is higher. Dorsal margin straight. Anterior margin broadly rounded, posterior margin much lower, also broader rounded. A strongly ovate node rises ventromarginally.

The surface is symmetrically vaulted, with a broad vertical depression in the adductor area. In the ornamentation a high bar stands out to the posterior margin, parallel to it. The lateral surface of the valve is ornamented with deep and long pits.

Eye tubercle is prominent.

Hinge in the right valve with a crenulated bar (with 30-31 little sockets). The terminal teeth of the right valve are distinctly crenulate (the anterior with 3, and posterior 4 notches).

Muscle scars consist of four adductor scars arranged in a cytherid series the axis of which is concave towards the anterior part; in front of them, the frontal scar is V-shaped and imperfectly preserved. The marginal zone is narrower than the free lamella.

Leptocythere aculeata n. sp.

Pl. II, Figs. 4, 5, 6

Holotypus — figured in this paper.

Derivatio nominis — *aculeus* — Lat. sting, thorn.

Locus typicus — Câmpia village (south of Banat).

Diagnosis — Species of genus *Leptocythere*, characterised by the sharp and curved stake in posteroventral position. Surface of the valve with riblets and reticulation.

Dimensions — left valve — length = 0.50 mm

height = 0.23 mm

Description. In lateral view, anterior margin broadly arched and ornamented with 7-8 short and robust denticles. Dorsal margin in adult species straight. Ventral margin slightly concave. Posterior margin is rounded in its ventral portion, passes gradually into a slight concavity which emphasized a prominent posterodorsal angle. Eye tubercle large, very fine — pitted, prolonged quasi-parallel to the anterior margin and is split into two short riblets. From dorsal margin (in the last part of it) runs a prominent ridge, also parallel to posterior margin and disappears in the reticulation of the ventrodorsal zone. In the central region, appears a short longitudinal ridge. Several transversal pores are situated on the lateral surface.

Lateral surface covered with large irregular reticulation meshes bordered by ridges of different height and thickness. The surface of the meshes is ornamented with minute reticulation (inside the meshes 4-5 very fine pits along the ribs. The central part of the meshes is smooth). A trend towards a regular arrangement is seen in the ventral and posterior part of the carapaces. Lateral surface of the valve with shallow sulcate depression in the dorsal half. In front of this depression is developed a large inflation.

Remarks. *Cytheromorpha lacunossa* (Reuss) is very similar in distribution of ridges in the anterior and posterior part of the valve.



Tyrrhenocythere pannonicum n. sp.

Pl. V, Figs. 1, 2

Holotypus — the specimens here figured, Pl. V, Figs. 1, 2.*Derivatio nominis* — After the Pannonian deposits, where for the first time this genus was found.*Locus typicus* — Soceni village (Turislav Valley, south of Banat).*Diagnosis* — Valve with hemicytheroid shape, with nine (characteristic of genus *Tyrrhenocythere*) fascicles of the marginal pore canals.*Dimensions* — right valve — length = 0.78 mm

height = 0.47 mm

Description. The valve is of oblong shape, with maximum height in the region of the anterodorsal angle. The dorsal margin is arched and inclined posteriorly. The anterior margin is broadly and asymmetrically rounded. The ventral margin is concave, with the apex of the concavity on the eye tubercle axis. The thickened ventral rim constitutes one of the characteristic elements of the surface sculpture.

Posterior margin pointed, with apex under the midheight. Its upper portion concave; its convex lower portion passes gradually into ventral contact margin.

A thin and narrow calcareous flange present along the anterior margin. A dorsal thin and translucent flange is thickened in the anterodorsal corner region and joins the eye tubercle and follows in a subparallel course the anterior margin. It disappears in the reticulation of the anterodorsal portion.

Eye tubercle large, moderately vaulted in cross section.

With the exception of the caudal process, lateral surface covered with large, polygonal meshes. Meshes are unequal in diameter, some larger are in centrodorsal region of the valves. The reticulation is arranged into parallel rows. An evident trend towards a regular arrangement of the meshes is also seen. Ventral surface with subparallel longitudinal ridge. It originates at the lower part of the anterior margin and extends arcuately along the ventral margin, and terminates abruptly on the posterodorsal angle axis. Hinge in the right valve has in front a prominent smooth tooth with a lower anterior and a higher posterior portion. Behind it is a quasirectangular socket continued in a posterior direction by a groove. The posterior hinge part is formed by a simple and arcuated tooth, sometimes with scarcely perceptible indications of crenulated apex. The anterior socket and median groove are separated by thin ridge.

The left valve has in front a large socket. At the back it passes into a simple, smooth median bar. The posterior part of the median bar is formed by a strong, massive and high tooth. Behind it is a large, deep and rounded socket.

The eye pit is deep.

The adductor muscle scars are arranged in a hemicytheroid shape (with two muscle scars in the second and third axis from above, and three antenal muscle scars).



Zone of concrècence is wide in anterior part of the valve, with 9 fascicles divided each in numerous (4-9) radial pore canals. They are sinuous. The first fascicle (in the anterodorsal portion), with 4 canals. The second fascicle, with 8 radial canals. From the third to the eighth, with 9 canals. The ninth fascicle, with eight marginal canals.

The number of radial pore canals from anterodorsal and anteroventral zones are variable, as a sign of individual variability (there are specimens with 2, 3, 4 radial pore canals in the first fascicle).

Posterior fascicles are irregular. The first fascicle (immediately under posterior apex) has 9 radial pores. At the specimen designated the second fascicle has 6 pores, then 4 pores. The rest of the pores are fused in 3 canals. At some specimens (in posterior part of the valve) the radial canals are clearer joint. In any case there exists a true trend of uniformity. For many specimens the formula of the posterior fascicles is : I — 4 canals ; II-IV — 6 canals ; V — 3 canals ; VI — 3 pore canals.

Loxoconcha inexpectata n. sp.

Pl. III, Figs. 1, 2 ; Pl. VI, Fig. 7

Holotype — the specimen figured here, on Pl. III and VI.

Derivatio nominis — *inexpectata* — Lat. unexpected. After its rarity.

Locus typicus — Soceni village (Turislav Valley).

Diagnosis — Species of the genus *Loxoconcha*, characterised by two posterior tubercles. Surface of the valves is covered with ribs and strong reticulation.

Dimensions : left valve — length = 0.56 mm
height = 0.26 mm

Description. I found only isolated valves. Valves elongated, dorsal and ventral margin subparallel. Left valve in side view highest at the anterodorsal angle. Anterior margin broadly rounded with 5-6 short and strong denticles. Dorsal margin concave and overhung by a posterodorsal tubercle. Posterior margin subacute, with apex below the midheight. The eye tubercle is well developed. This is rounded in cross section, ornated on its top. Lateral surface covered with distinct reticulation, the riblets of which are comparatively thin. At their meeting points, opening of the pore canals are frequently seen. Several pore tubercles are situated on the inside of the polygonal meshes. They are arranged in longitudinal rows, parallel to margins.

Inside details are unknown.

Remarks. *Loxoconcha inexpectata* evidently belongs to the group *Loxoconcha hastata* (Reuss), the members of which are reported from the Middle Miocene. The differences are evident, so I do not insist.

Similar specimens are figured by N. Krstic (1972, Pl. VI, Figs. 7, 8). Related forms are also known from the Badenian deposits and figured by Cernajsek (1974, Pl. III, Figs. 1, 2). He described (pg. 479) a new species : *Loxoconcha schmidi* n. sp. from Lower Sarmatian. The perusal of literature shows clearly that *Loxoconcha schmidi* is rather a sarmatic morphotype of *Loxoconcha hastata* (Reuss).



In this case a phylogenetic lineage can be presumed : *Loxoconcha hastata hastata* (Reuss) (in Middle Miocene deposits), *Loxoconcha hastata schmidti* (Cernajsek) (in Lower Sarmatian), *Loxoconcha inexplicata* n. sp (Lower and Middle Pannonian) and *Loxoconcha djaffarovi* Schneider (in Upper Pannonian — Pontian deposits).

Loxoconcha unicornuta n. sp.

Pl. III, Figs. 3, 4, 5; Pl. V, Figs. 3, 4, 5, 6

Holotype — the specimen figured here, in this paper.

Derivatio nominis — *unicornuta* — Lat. single; Lat. — horned.

Locus typicus — Sîntăi village (north of Banat).

Diagnosis — Species of genus *Loxoconcha*, characterised by one posteroventral large node. Surface of the valves is covered with numerous pentagonal fossettes of different size, larger in the central zone and a fine reticulation around. Along the anterior and posterior margins the valves are flattened. In the anterior and posterior margins the meshes tend to be arranged into concentric rows, bordered by different heights.

Dimensions : right valve — length = 0.86 mm

~~right valve~~ — height = 0.49 mm

Description. Valves elongated, dorsal and ventral margins subparallel. The anterior part of the valve is symmetric and broadly rounded, posterior margin much lower, also broadly rounded. Dorsal margin in the adult is large convex. Both cardinal angles are rounded. There is a small ear in the posterodorsal corner of the left valve. Ventral margin is concave, with top of the concavity in the sulcus axis, in front of the midlength.

The surface is asymmetrically vaulted, with a broad vertical depression in the adductor area. This gentle depression runs from the central area upwards and somewhat backwards. The very small denticles developed along the anterior (5-6) and posterior (5-6) margins.

Ventrolaterally the valve runs out in a node, whose surface is also reticulated. Interesting is a very fine ornamentation of the second order inside the meshes. This punctuation from inside of the pentagonal reticulation is perceptible especially in the fossettes of the node.

At the anterodorsal corner is an eye tubercle, without sculpture.

At juveniles, the dorsal and ventral region meet posteriorly, forming an acute angle. The posterior half of the valves in quasi-smooth. The reticulation is vague, hardly outlined. Likewise, the node is smooth. Some specimens have a vertical and high node, circular in the basal section.

The hinge is of the genus. A detail is important; I counted 49-52 denticles on the median bar.

The inner lamella is broadest in front, where it is narrower than the marginal area. In the anterior half of the marginal area there are 9-10 simple radial pore canals, posteriorly there are 8.



The normal pore canals are sieve-like, not numerous.

Remarks. N. Krstic (1972) described two species from the same stratigraphic level, and that has many similarities to *Loxoconcha unicornuta*. Most similar to *L. unicornuta* is *L. fistulosa* Krstic described from the Upper Pannonian deposits of Yugoslavia. It differs from our species in absence of ventrolateral node and the reticulation of two orders. In *L. comsatui* Krstic, appears an alate inflation in ventroposterior region, that in the case of *L. unicornuta*, becomes a strong and massive node and sometimes a high tubercle. Unfortunately N. Krstic did not describe the inside structure.

Loxoconcha irregularis n. sp.

Pl. III, Figs. 7, 8, 9; Pl. VI, Fig. 2

Holotypus — figured in this paper.

Derivatio nominis — *irregularis* — Lat. *irregular*. After the large variability of the ornamentation.

Locus typicus — Soceni village (Turislav Valley).

Diagnosis — Species of *Loxoconcha* with irregular ornamentation. To the same specimens with whole surface of the valves covered with pits, larger in the central zone and fine towards ends of the valve.

Dimensions — left valve — length = 0.68 mm

— height = 0.30 mm

Description. Carapace in side view with outline characteristic for the genus. Dorsal margin is straight. The cardinal angles are prominent, especially the posterodorsal angle. Eye tubercle, in the left valve, large, rounded and smooth. In the left valve, the postocular depression is only slightly indicated; in the right it is usually more pronounced. Anterior margin broadly rounded passing gradually in ventral margin. The ventral concavity is situated in front of midlength. The ventral margin passes through a regular arch into a rounded posterior margin. In upper part of it, a slight concavity emphasized the posterocardinal angle.

Surface coarsely pitted (some valves are rather smooth, with largest pits in the central part. Along the ventral margin, the pits are arranged in longitudinal rows (4-5) only in midlength rows separated by longitudinal fine riblets. Length/height ratio of the left valves about 2,2/1.

Several sieve pores are situated on the lateral surface. The sieve pore composed of 42-43 pores (irregular in size and shape), arranged in quasi-concentric rows.

A large zone, covered by delicate punctuation (which in many specimens more or less disappeared during fossilization) bordered anterior margin and the second half of the ventral margin. In the zone between the second and the third parts of the valves, develops a large depression on the ventral axis, forming a slight inflation in front of it.



Muscle scars only exceptionally can be seen. Four adductor scars arranged in a vertical series, the lower scar is shifted towards the interior of the valve. The mandibular scars below the adductor series.

Lateral pore canals fairly wide, prominent in transmitted light. They are simple, straight. I counted 10 along the anterior margin and 9-10 (?) along the posterior margin. Zone of concrescence is very wide. Anteriorly, a very narrow vestibulum. Posteriorly, the free lamella continues along the whole inside margin. It originated immediately below the posterior tooth, and continues to the apex of the ventral concavity.

Hinge of the right valve consists of an anterior large socket. In middle of it a rectangular and high tooth. This tooth separated the socket in two unequal halves. The anterior one larger than posterior one, which is prolonged posteriorly by a narrow and short groove, above the median crenulated bar. This median bar, large and slightly widened in its anterior and posterior parts, is divided into 58-60 denticles, separated by rectangular sockets. The posterior part of the hinge consists of a strong, massive, high and arcuated tooth.

Loxoconcha punctata n. sp.

Pl. IV, Figs. 1, 2, 3, 4, 5; Pl. VI, Fig. 4

Holotype — the specimen figured here, in this paper.

Derivatio nominis — *punctata* — Lat. to dot. After numerous, small pits from the surface of the valve.

Locus typicus — Soceni village (Turislav Valley).

Diagnosis — Species of the genus *Loxoconcha*, characterised by the whole surface of the valve covered with fine pits.

Dimensions — left valve — length = 0.57 mm

— height = 0.39 mm

Description. Lateral outline with broadly rounded anterior margin, highest at the anterodorsal corner. The anterodorsal corner passes into the straight dorsal margin, which descends straight, passing gradually into the ventral margin. Ventral margin very slightly concave, with its apex before the midlength.

Lateral surface covered with rounded to subangular pits of unequal size. In the ventral and dorsal region of the valve they are arranged into rows subparallel to margins. The pits are rather irregularly arranged into anterior and dorsal portion. A smooth small zone is developed in the adductor scar area.

Eye tubercle large, vaulted and smooth.

Hinge of the left valve is typical of the genus *Loxoconcha*. Median bar widened anteriorly to form 42-44 rectangular sockets, closed on its ventral side. Posterior tooth elongated, with ventral part acuminate forming a triangular shape. Between the elongated anterior teeth, is a rectangular socket.

Details of muscle scars not seen.

About 8-9 radial pore canals along the anterior and posterior margin, the majority of them being true radial pore canals. They are simple, wide and straight. The selvage is strong.



Zone of concrescence fairly broad, about 10-12% of the total valve length. Narrow vestibules are present along both anterior and posterior margins.

Remarks. *Loxoconcha punctata* is similar to *Loxoconcha eichwaldi* Livanthal. It differs by the smaller size, by the less prominent ventral concavity, the large height of repartition of the ornamentation of the surface and the general shape.

Loxoconcha minuta n. sp.

Pl. II, Fig. 3

Holotype — figured in this paper.

Derivatio nominis — *minuta* — Lat. small.

Locus typicus — Soceni village (Turislav Valley).

Diagnosis — A species of genus *Loxoconcha*, with the following characteristics: surface covered with distinct and strong reticulation. Anterodorsal corner is prominent. Posterior margin pointed with apex above the midheight.

Dimensions — right valve — length = 0.55 mm
— height = 0.40 mm

Description. Right valve in side view with broadly rounded anterior margin, straight dorsal margin with distinct anterodorsal corner. Posterior margin, with straight to slightly convex upper part, oriented at an angle larger than 90° towards the dorsal margin, with apex above the midheight; its ventral part recedes towards the anterior end and passes gradually into the ventral margin.

Eye tubercle, moderately vaulted in cross section, and covered with reticulation.

Lateral surface covered with pentagonal meshes. They are very irregular, differ in size and shape. Reticulation meshes bordered by ripples of fairly uniform height, quasi-concentrically arranged along the anterior, ventral and posterior margin. Lateral surface with a stripe along the anterior and posteroventral margin. Unfortunately, this species has been described on an insufficient material, so that the scope of variability remains entirely unknown.

The adductor muscle scars are typical of the genus *Loxoconcha*.

Hinge of the left valve with anterior rectangular tooth, a quasi-arcuate socket. The median bar is straight, very crenulated, with both ends inflated (especially the posterior part of it). The posterior socket is deep, quasi-semilunar in shape (the median tooth characteristic of genus), is not perceptible.

Zone of concrescence is wide. Only moderate vestibules are present along both anterior and posterior margins. Radial pore canals are 8-9 along the anterior margin and 10 along the posterior margin. Selvage is very strong.

Remarks. I found similar specimens in Upper Meotian deposits. They differ by larger dimensions.



REFERENCES

- Cernajsek T. (1974) Die Ostracodenfauna der Sarmatischen in Österreich, pg. 458-484, pl. 1-3, in Die Sarmatische Schichtengruppe und ihr Stratotypus, Ed. E. Brestenska, Bratislava.
- Krstic N. (1972) Ostracodi koengeriskih Slojeva; 10, Loxoconcha. *Bull. Mus. d'Hist. Nat., s.A.*, 27, 16 pg., 8 pl., Belgrade.
- Pokornyi V. (1944) La microstratigraphie du Pannonien entre Hodonin et Mikulcice (Moravia). *Bull. Inst. Acad. Th. Sci.*, 1-24 pg., 1-4 pl., Praha.
- (1952) The ostracods of So-Called Basal Horizon of the Subglobosa beds of Hodonin. *Sbornik, Ustr., Us., Geol.*, XIX, Pal. Praha.
- Sokac A. (1972) Pannonian and Pontian Ostracoda fauna of Mt. Medvednica, *Palaeontologia Jugoslavica*, Sr. 11, 1-93 pg., I-XLVII pl., Zagreb.
- Zalanyi B. (1929) Morpho-systemtische Studien über fossile Muschelkrebse, *Geol. Hung.*, s. Pal., 5, pg. 85-152, pl. V-IX, Budapest.

OSTRACODE NOI ÎN DEPOZITELE PANNONIENE

(Rezumat)

De mai multe decenii, comunitățile faunistice pannoniene au atras atenția paleontologilor și biostratigrafilor. Au rezultat monografii paleontologice și chiar zonări biostratigrafice, fără însă ca acest fascinant complex de faune să-și desconspire toate nuanțele. Cunoașterea faunelor — a ostracodelor în special — este încă departe de o formă finală. Apar în permanență noi taxoni, care amplifică lista și asta impresionantă a acestor faune. Este cazul lucrării de față, care prezintă 13 specii noi găsite într-o serie de secțiuni considerate „clasice“ ale Pannonianului și Pontianului (în facies „pannonic“). Dar numărul lor este cu siguranță mai mare, mai ales în acel teritoriu de graniță dintre Pannonianul terminal și Pontian.

Fenomenul apare normal dacă privim bazinul Pannonic ca un bazin închis, cu ape salmastre în curs de îndulcire în care influența continentală generează cele mai imprevizibile biotopuri.

Dacă problemele de paleontologie suprapuse peste cele de ecologie și sedimentologie își găsesc o rezolvare rezonabilă, problemele de zonare paleontologică înțelese ca o succesiune de momente bine conturate în evoluția comunităților faunistice (următoare de surprinderea unor momente caracteristice la nivel populațional), iar apoi corelarea lor la scară întregului bazin Pannonic, să dovedit o problemă nu dintre cele mai ușoare. O comunitate faunistică ce proliferează într-o zonă de țărm, diferă adesea, esențial de o comunitate bazinală, condițiile ecologice fiind net deosebite. Organismele bentonice în general, ostracodele în mod deosebit, au fluctuații calitative și cantitative majore în funcție de regimul hidrochimic și hidrodinamic al bazinului, de natura substratului, vegetația submersă, aportul terigen continental etc. Toți acești factori



acționează ca un „filtru ecologic“ care modifică adesea substanțial spectrul unei comunități faunistice. Se poate observa adesea între două areale „excentrice“ ale biotopului major, deosebiri specifice care pentru un nespecialist apar incompatibile. Este doar o aparență. Sunt deosebiri formale, adesea nesemnificative dar care necesită o cunoaștere detaliată a problemelor unui bazin sedimentar.

Este cazul bazinului Pannonic. Vor mai trece ani pînă cînd cineva la noi sau în altă parte, va avea curajul, dar mai ales suficiente date de observație care să-i permită o rezolvare completă a problemelor de paleontologie și biostratigrafie generate de Lacul Pannonic.

Pliocenul Pannonic începe și se încheie cu o enigmă. Cînd începe Pannonianul, la ce nivel al Sarmatianului și deci cu ce poate fi corelat în spațiul extracarpatic? Unanim admisă dar insuficient argumentată este ipoteza: Pannonian = Bessarabian superior + Kersonian + Meotian.

Ipoteza apare posibilă, dar este nevoie de o certitudine. Argumente convingătoare încă nu s-au găsit.

Unanim acceptată este ideea conexiunii, la nivelul Ponțianului inferior, a celor două bazine, Pannonic și Dacic-Euxinic. Ideea apare însă extrem de fragilă. O primă fisură constă în faptul că doar la nivelul Portaferrianului (și probabil al Bosphorianului inferior), faunele sunt echivalente și perfect corelabile. După acest moment, Lacul Pannonic suferă un acut proces de îndulcire. Faunele de ostracode indică un bazin cu adâncimi mici, lipsit de curenti, cu o bogată vegetație submersă, generatoare de cărbuni. Sîntem deja într-o lume aparte. Nimic nu apropie aceste depozite și aceste faune de cele pontiene, subacente.

Din nou plutim în necunoscut. Sîntem oare într-un Bosphorian îndulcit, sîntem la nivelul Dacianului, Romanianului sau în Pleistocen? Deocamdată nici un element paleontologic nu ne permite plasarea acestor depozite de apă dulce la un anumit interval stratigrafic.

Apartenența faunelor ultimei părți a Pannonianului superior rămîne încă o problemă discutabilă. Populațiile de ostracode pontiene apar cu timiditate, se insinuează încet, astfel că trasarea limitei Pannonian/Ponțian devine o chestiune delicată. Comparind această limită cu echivalentul ei din bazinul Dacic, situația apare surprinzătoare. Între faunele de ostracode Meotian superioare și cele Pontiene, ruptura este totală. În plus, Ponțianul inferior din bazinul Dacic apare ca un moment extrem de scurt și cu o faună excesiv de săracă (în comparație cu Ponțianul inferior din bazinul Pannonic).

În urma studiului faunelor de ostracode, cîteva elemente se impun. În primul rînd, originea pannonică a faunelor pontiene și evident o reconsiderare a configurației legăturilor dintre cele două bioprovincii. Mai mult decît atât, continuitatea clară a faunelor din Pannonianul superior în Ponțian, prin comparație cu „marea ruptură“ din arealul extracarpatic de la limita Meotian/Ponțian, impune și o reevaluare a nomenclaturii stratigrafice la acest nivel. După opinia noastră Ponțianul „Dacic“ îl lipsește partea lui bazală, parte ce apare admirabil reprezentată în numeroase secțiuni din bazinul Pannonic.

EXPLANATION OF PLATES

Plate I

(All drawings photo-scanning made by the author)

- Fig. 1. — *Candona (Caspiolla) altila* n. sp., holotype, adult, left valve, presumed female.
- Fig. 2. — *Candona (Lineocypris) quadrata* n. sp., holotype, adult, left valve, presumed female.
- Fig. 3. — *Candona (Lineocypris) sinuosa* n. sp., holotype, adult, left valve, presumed female.
- Fig. 4. — *Candona (Lineocypris) sinuosa* n. sp., juvenile.
- Fig. 5. — *Candona (Typhlocypris) ornata* n. sp., holotype, adult, left valve, presumed female.
- Fig. 6. — *Leptocythere alata* n. sp., holotype, adult, left valve.

Plate II

- Fig. 1. — *Leptocythere confragosa* n. sp., holotype, adult, right valve.
- Fig. 2. — *Leptocythere confragosa* n. sp., right valve, structure of the interior valve, hinge, adductor muscle scars and the structure of the margins.
- Fig. 3. — *Loxoconcha minuta* n. sp., holotype, adult, right valve.
- Fig. 4. — *Leptocythere aculeata* n. sp., holotype, adult, left valve.
- Fig. 5. — *Leptocythere aculeata* n. sp., detail of the posteroventral thorn.
- Fig. 6. — *Leptocythere aculeata* n. sp., details of the lateral reticulation.

Plate III

- Fig. 1. — *Loxoconcha inexpectata* n. sp., holotype, adult, left valve.
- Fig. 2. — *Loxoconcha inexpectata* n. sp., paratype, adult, left valve.
- Fig. 3. — *Loxoconcha unicornuta* n. sp., holotype, adult, left valve, presumed female.
- Fig. 4. — *Loxoconcha unicornuta* n. sp., juvenile.
- Fig. 5. — *Loxoconcha unicornuta* n. sp., detail of ventro-lateral tubercle with fine punctuation inside the meshes.
- Fig. 7. — *Loxoconcha irregularis* n. sp., holotype adult, left valve, female.
- Fig. 8. — *Loxoconcha irregularis* n. sp., paratype, adult, left valve; the specimen with central part of the valve quasi-smooth.
- Fig. 9. — *Loxoconcha irregularis* n. sp., detail, sieve-pore.

Plate IV

- Fig. 1. — *Loxoconcha punctata* n. sp., holotype, adult, right valve, female.
- Fig. 2. — *Loxoconcha punctata* n. sp., paratype, adult, left valve, female.
- Fig. 3. — *Loxoconcha punctata* n. sp., paratype, adult, left valve, female.
- Fig. 4. — *Loxoconcha punctata* n. sp., paratype, adult, right valve; specimen quasi-smooth.
- Fig. 5. — *Loxoconcha punctata* n. sp., detail, sieve-pore.



Plate V

- Fig. 1. — *Tyrrhenocythere pannonicum* n. sp., holotype, adult, right valve.
 Fig. 2. — *Tyrrhenocythere pannonicum* n. sp., holotype, adult, right valve, inside structure.
 Fig. 3. — *Loxoconcha unicornuta* n. sp., adult, left valve.
 Fig. 4. — *Loxoconcha unicornuta* n. sp., juvenile.
 Fig. 5. — *Loxoconcha unicornuta* n. sp., adult, specimen with a strong and high vertical tubercle.

Plate VI

- Fig. 1. — *Candona (Lineocyparis) quadrata* n. sp., left valve from the inside, central muscle scars and structure of the margins.
 Fig. 2. — *Loxoconcha irregularis* n. sp., right valve from the inside. Structure of the hinge, muscle scars and margins structure.
 Fig. 3. — *Candona (Typhlocyparis) ornata* n. sp., right valve from inside with details of the margins structure and muscle scars.
 Fig. 4. — *Loxoconcha punctata* n. sp., left valve from the inside.
 Fig. 5. — *Candona (Caspiolla) altila* n. sp., left valve from the inside.
 Fig. 6. — *Candona (Caspiolla) altila* n. sp., central muscle scars.
 Fig. 7. — *Loxoconcha inexpectata* n. sp., adult, right valve.



3. PALEONTOLOGIE

PALAEZOZOOLOGIE

LA FAUNE BOSPHORIENNE DE L'EST DE L'OLTEANIA¹

PAR

IOAN PAPAIANOPOL², RADU OLTEANU²

Upper Pontian. Bosphorian. Mollusca. Ostracoda. Faunal assemblage. Biostratigraphic correlation. South Carpathians — Southern Subcarpathian Zone — Subcarpathians between the Olt and Jiu Rivers.

Résumé

L'étude fait l'analyse de la succession des associations de Mollusques et Ostracodes du Pontien supérieur (Bosphorien), entre la vallée de l'Olt et la vallée d'Otăsău (partie est d'Oltenia). Pour le bassin dacique, le Pontien supérieur représente une période de stabilisation dans l'évolution de la faune pontienne. Les associations décrites facilitent un parallélisme entre les dépôts pontiens supérieurs du secteur susmentionné et les dépôts bosphoriens du bassin Euxinique.

Abstract

A Bosphorian Fauna from Eastern Part of Oltenia. The paper analyses the succession of molluscs and ostracod assemblages from the Upper Pontian (Bosphorian), between the Olt Valley and the Otăsău Valley (eastern part of Oltenia). For the Dacic Basin the Upper Pontian (Bosphorian) represents a period of the Pontian fauna evolution coinciding with stabilization. The described assemblages offer good possibilities to draw a parallel between the Upper Pontian deposits from the above-mentioned sector and the Bosphorian deposits from the Euxinic Basin.

¹ Recue le 7 mai 1983, acceptée pour être communiquée et publiée le 10 mai 1983, présentée à la séance du 31 mai 1983.

² Institutul de Geologie și Geofizică, str. Caransebeș 1, R. 79678, București 32.



L'un des plus intéressants secteurs de développement du Pontien de l'aire sous-carpathique est celle de l'Oltenia, où l'étage Pontien (en ensemble) présente une série de particularités qui peuvent être retrouvées, ou non, dans les sous-Carpates de Muntenia aussi.

Une fois séparé le sous-étage Bosphorien de la partie supérieure du Pontien de la presqu'île de Kerci (N. I. Andrusov, 1923), on a contouré la possibilité de cette séparation non seulement dans le bassin euxinique, mais aussi dans le bassin dacique.

Par la richesse et la variété de la faune, le secteur de la partie est de l'Oltenia, situé entre la vallée de l'Olt, à l'est et la vallée de l'Otăsău à l'ouest, représente, selon notre avis, l'un des plus intéressants secteurs de développement du Pontien supérieur du bassin dacique.

Bref historique. Les dépôts du Néogène supérieur situés entre la vallée de l'Olt et la vallée de l'Otăsău ont formé longtemps l'objet d'étude pour les spécialistes.

En 1915 Ionescu-Argetoiaia mentionne que la vallée de Roșia d'Amaradia est la région la plus orientale de l'Oltenia, où on peut observer la présence des dépôts pontiens. Selon cet auteur, d'ici vers l'est, dans tout le district de Vilcea, le Pontien n'apparaît plus, les dépôts daciens reposant directement soit sur le Méotien, soit sur les formations plus anciennes.

Ionescu-Argetoiaia (1918) maintient ce point de vue ultérieurement aussi, en considérant que dans la région qui nous intéresse, les dépôts qui affleurent dans la colline de Tuțurului, au NE du village de Buleta, appartiendraient au Dacien. L'auteur mentionne de ces dépôts une faune de Mollusques à *Dreissensia*, *Cardium*, *Prosodacna*, *Melanopsis*, *Viviparus*.

En 1943 Suzette Gillet mentionne l'existence de l'espèce *Prosodacna fischeri* Davidashvili dans les dépôts de ce secteur qui, selon son avis, appartiendraient au Pontien supérieur.

Après les années 1950, le Pontien supérieur de la zone située entre les vallées de l'Olt et l'Otăsău a été étudié en plusieurs étapes, chacune en apportant de nouvelles données concernant la faune de ces dépôts.

Ainsi, Ecaterina Schoverth (1958), se basant sur le matériel paléontologique prélevé de la colline de Tuțurului (la colline de Chiciurlea dans l'étude de l'auteur) fait quelques observations sur la valeur stratigraphique de quelques taxons appartenant au genre *Tauricardium*.

Un peu plus tard, Stoica et Ecaterina Schoverth (1962) présentent une première description de détail des dépôts pontiens de la colline de Tuțurului, en séparant, du point de vue lithologique, quatre complexes, chacun ayant l'association de Mollusques identifiée. Les auteurs ont précisé qu'à l'est de l'Oltenia, le Pontien est représenté par son horizon supérieur qui est situé transgressivement sur le Méotien supérieur, soit sur le Sarmatiens supérieur.

Les dépôts du Pontien supérieur à l'ouest de l'Olt sont décrits aussi par Mihăilă (1971) qui, outre les associations de Mollusques identifiées dans la succession stratigraphique, signale aussi l'existence, dans un paquet de sables blanchâtres micafères, d'une ostracofaune à *Pontoniella*, *Cytherissa*, *Leptocythere*, *Hemicythere*, *Paracypris*.

Une année plus tard, une brève présentation des dépôts du Pontien supérieur de la colline de Tuțurului a été faite par Papaianopol (in Marinescu et al., 1972), dans le Guide de l'excursion de la V-ème réunion du Groupe de travail pour la Paratéthys qui a eu lieu à Bucarest.

Une série d'éléments paléontologiques nouveaux pour le Pontien supérieur du bassin dacique sont consignés dans le rapport (Motaș, Papaianopol, 1973) où on a présenté aussi la macrofaune existante dans le Pontien supérieur (Bosphorien) et qui affleure dans la colline de Tuțurului.

La macrofaune très riche et très variée que nous avons prélevé plusieurs fois des dépôts du Pontien supérieur situé entre la vallée de l'Olt et la vallée de l'Otășău nous a offert une série d'éléments qui ont été déjà décrits en détail par Papaianopol (1975, 1976, 1977, 1978, 1980a) et Papaianopol, Pavnotescu (1981).

Une partie des dépôts bosphoriens de l'est de l'Oltenia ont été récemment présentés (Motaș et al., 1979 ; Ghenea et al., 1981), étant mentionnés les Mollusques et les microfaunes rencontrés à ce niveau stratigraphique.

Les dépôts bosphoriens situés entre la vallée de l'Olt et la vallée de l'Otășău. Les dépôts du Pontien supérieur (Bosphorien) situés entre la vallée de l'Olt et la vallée de l'Otășău, forment une bande continue qui se développe entre le bassin du ruisseau de Govora à l'est et la vallée de l'Otășău à l'ouest. La colline de Tuțurului (près du village de Bîrsești, sur la rive gauche du ruisseau de Govora) constitue la partie la plus orientale où affleurent les dépôts bosphoriens. D'ici vers l'ouest, le Pontien supérieur apparaît de nouveau dans la vallée de Buleta (affluent droit du ruisseau de Govora), les affleurements étant rencontrés surtout sur la rive gauche de la vallée de Buleta et en amonte de celle-ci. Dans le bassin de l'Otășău, le Bosphorien affleure très bien vis-à-vis du monastère Surpatele et dans la vallée de Surpatele, tout comme sur la rive gauche de l'Otășău. Dans ce secteur le Pontien supérieur (Bosphorien) a un caractère ingératif et repose soit sur le Sarmatiens supérieur (dans le bassin de Govora), soit sur le Méotien (dans le bassin de l'Otășău).

Du point de vue lithologique, le Pontien supérieure situé entre les deux vallées a un caractère unitaire, étant formé de sables fins et médians, parfois micafères à rares et minces intercalations gréseuses et niveaux marneux à des épaisseurs centimétriques d'habitude.

Une coupe représentative pour le Pontien supérieur de ce secteur peut être observé sur la colline de Tuțurului, sur la rive gauche du ruisseau de Govora, près du village de Bîrsești. Ici, à la partie inférieure du Pontien supérieur (Bosphorien) qui repose directement sur le Chersonien, se trouvent des sables marneux gris-verdâtres et des sables marneux gris-verdâtres-rougeâtres à une puissance de 1,5 m. Ce niveau basal affleure seulement après les pluies fortes qui transportent le matériel éluvial qui couvre d'habitude la base de la section. La macrofaune cantonnée à ce niveau, ayant un grand nombre de taxons et d'individus, renferme : *Limnocardium (Tauricardium) petersi* (M. Hör-



nes), *L. (T.) petersi oviformis* Ebersin, *L. (Bosphoricardium) emarginatum* (Deshayes), *L. (Euxinicardium) inlongaevum* Ebersin, *Pontalmyra (Pontalmyra) constantiae* Sabba, *P. (P.) sulcatina sulcatina* (Deshayes), *P. (P.) sabbae* Papaianopol, *P. (P.) composita* Papaianopol, *P. (P.) dilatata* Papaianopol, *P. (P.) rumana* Papaianopol, *P. (P.) candida* Papaianopol, *P. (P.) omnifera* Papaianopol, *P. (P.) extensa* Papaianopol, *P. (Sinupontalmyra) bella* Papaianopol, *Phyllocardium planum planum* (Deshayes), *Pseudocatillus subzlatarskii* Ebersin, *Paradacna retowskii* Andrusov, *P. retowskii controversa* Papaianopol, *P. barbata* Papaianopol, *P. andrušovi* Ebersin, *P. candida* Papaianopol, *P. contorta* Papaianopol, *Chartoconcha bayerni* (R. Hoernes), *Dacicardium vetustum* Papaianopol, *Caladacna verecunda* Papaianopol, *Dreissena rostriformis* (Deshayes), *Dreissenomya (Sinucongeria) aperta* (Deshayes), *Valenciennius* sp.

La communauté d'Ostracodes, très diverse et variée, est représentée par les espèces : *Pontoleberis pontica* (Stanceva), *Candonia (Caspiolla) balcanica* (Zalanyi), *C. (C.) labiata* (Zalanyi), *C. (C.) karantegisa* (Schneider), *C. (Pontoniella) acuminata* (Zalanyi), *C. (P.) sagittosa* Krstic, *C. (P.) lotzyi* (Zalanyi), *C. (P.) acuminata striata* (Mandelstam), *C. (P.) acuminata pontica* (Agalarova), *Cypria tocorjescui* Hanganu, *Leptocythere aff. strigosa* (Mandelstam), *L. olivina* (Liventhal), *L. multituberculata* (Liventhal), *L. parallela* (Mehes), *L. litica* (Liventhal), *L. andrusovi* (Liventhal), *L. bosqueti* (Liventhal), *Tyrrhenocythere filipescui* (Hanganu), *T. sp.*, *Bacunella dorsoarcuata* (Zalanyi).

Depuis ce niveau, la succession du Bosphorien est continuée par :

— 0,70 m sables jaunâtres très fossilifères avec la suivante faune de Mollusques : *Phyllocardium planum planum* (Deshayes), *Limnocardium (Tauricardium) petersi* (M. Höernes), *L. (Bosphoricardium) emarginatum* (Deshayes), *Pontalmyra (Pontalmyra) constantiae* Sabba, *P. (P.) getica* Papaianopol, *P. (P.) sabbae* Papaianopol, *P. (P.) drobetica* Papaianopol, *Plagiodacna carinata* (Deshayes), *P. dacica* Papaianopol, *Pseudocatillus securus* Papaianopol et Pavnotescu, *Chartoconcha bayerni* (R. Hoernes), *Ch. rumana* (Wenz), *Ch. minuta* Papaianopol, *Prosodacna (Prosodacna) fischeri* Davidaschvili, *Dreissena stefanescui* Fontannes, *Viviparus achatinooides* (Deshayes).

— 8,0 m sables à granulation moyenne, rougeâtres, à intercalations de graviers menus et des couches gréuses minces. Vers la partie supérieure de ce paquet débutent aussi les intercalations marneuses, très minces. La macrofaune cantonnée dans ce paquet renferme : *Limnocardium (Tauricardium) petersi* (M. Höernes), *L. (Euxinicardium) nobile* Sabba, *L. (Bosphoricardium) emarginatum* (Deshayes), *Phyllocardium planum planum* (Deshayes), *Pontalmyra (Pontalmyra) constantiae* Sabba, *P. (P.) sulcatina sulcatina* (Deshayes), *P. (P.) subincerta* Andrusov, *P. (P.) corporata* Papaianopol, *P. (P.) sabbae* Papaianopol, *Pseudocatillus securus* Papaianopol et Pavnotescu, *Caladacna steindachneri* (Brusina), *Prosodacna (Prosodacna) fischeri* Davidaschvili, *P. (P.) pseudocucestiensis* Ebersin, *Plagiodacna carinata* (Deshayes), *P. davidaschvillii* Tsolidze, *Chartoconcha bayerni* (R. Höernes), *Ch. minuta* Papaianopol, *Paradacna retowskii* Andrusov, *Unio (Rumanunio) rumanus* Tournouër, *Congeria*

subcarinata subcarinata (Deshayes), *C. subcarinata botenica* Andrusov, *C. getica* Papaianopol, *Dreissena rostriformis* (Deshayes), *D. stefanescui* Fontannes, *Dreissenomya (Sinucongeria) aperta* (Deshayes).

La faune d'Ostracode est moins riche à ce niveau et en général mal conservée. On a pu reconnaître les taxons : *Bacunella dorsoarcuata* (Zalanyi), *Candona (Pontoniella acuminata striata* Mandelstam, *C. (Caspiocypris) labiata* (Zalanyi), *Cypria tocorjescui* Hanganu, *Cytherissa bogatschovi* (Liventz), *Leptocythere aff. strigosa* (Mandelstam), *Tyrrhenocythere* sp.2, *Loxoconcha* sp.1, *Loxoconcha* sp.2 ;

— 8,0 m sables blanchâtres, micafères, à structure entrecroisée, à des rares dreissenés et fragments de limnocardiidés ;

— 2,0 m sables micafères, blanchâtres, à graviers menus et à niveaux un peu plus cimentés. On y rencontre un niveau fossilitère à *Limnocardium (Tauricardium) petersi* (M. Höernes), *L. (T.) praequamulosum* Ebersin, *L. (Bosphoricardium) emarginatum* (Deshayes), *Prosodacna (Prosodacna) fischeri* Davidaschvili, *Phyllocardium planum planum* (Deshayes), *Caladacna verecunda* Papaianopol, *Chartoconcha bayerni* (R. Hoernes), *Pseudocatillus* sp., les spécimens de *Dreissena stefanescui* et *Viviparus papaiopolis* Lubenescu étant très abondants.

— à la partie supérieure de la section, recouvrant les sables fossilitères susmentionnés, on trouve un paquet de marnes sableuses jaunâtres-verdâtres, stratifiées sans microfossiles. D'ailleurs, on a mis en évidence à ce niveau, l'existence d'une ostracofaune à *Amplocypris dorsobrevis* Krstic, *Candona (Caspiocypris) vekuensis* Olteanu.

Les dépôts bosphoriens de la rive droite du ruisseau de Govora peuvent être poursuivis vers l'ouest dans la vallée de Buleta. Bien que les affleurements de cette vallée ne permettent pas l'observation de la continuité du Bosphorien, on peut pourtant surprendre l'existence de quelques niveaux fossilitères semblables à ceux des affleurements de la colline de Tuțurului. Ainsi, dans quelques petites vallées, sur la rive gauche de la vallée de Buleta, dans le tiers inférieur du cours de celle-ci, débutent des sables blanchâtres, souvent micafères, parfois à structure entrecroisée, où on trouve des niveaux lumachelliques à *Dreissena*. Sauf *Dreissena*, les sables mentionnés contiennent aussi des exemplaires isolés de *Limnocardium (Tauricardium) petersi* (M. Höernes), *L. (T.) praequamulosum* Ebersin, *Chartoconcha bayerni* (R. Hoernes) et *Phyllocardium planum planum* (Deshayes). Ces sables peuvent être corrélés avec les sables blanchâtres qui existent à la partie supérieure de la coupe de la colline de Tuțurului.

Dans les secteurs moyen et supérieur de la vallée de Buleta affleurent des sables fins ou à granulation moyenne couleur jaunâtre-rougeâtre, à intercalation de gravier menu et niveaux gréseux centimétriques, tout comme des sables marneux. Dans ce paquet on trouve un niveau à *Congeria subcarinata*, fait qui nous détermine d'affirmer que ces sables représentent l'équivalent des sables rougeâtres de 8,0 m d'épaisseur à *Congeria*, ouverts dans la colline de Tuțurului. À côté de *Congeria*, les sables rougeâtres de la vallée de Buleta englobent comme éléments principaux macrofauniques *Limnocardium (Tauricardium) petersi* (M. Höernes), *L. (Bosphoricardium) emarginatum* (Deshayes), *Phyllo-*

cardium planum planum (Deshayes), *Pontalmyra* (*Pontalmyra*) *constantiae* Sabba, *P. (P.) rumana* Papaianopol, *Plagiodacna carinata* (Deshayes), *Pseudocatillus* sp.

On n'a pas rencontré, dans le bassin de la vallée de Buleta, des marnes sableuses riches en *Pontalmyra*, *Paradacna*, *Tauricardium*, *Phyllocardium* et *Chartoconcha* présentes à la base de la coupe du Pontien supérieur de la colline de Tuțurului.

Dans la vallée de Surpatele, affluent gauche du ruisseau de l'Otăsău, les dépôts du Pontien supérieur (Bosphorien) présentent les mêmes caractères. Ici affleurent des sables jaunâtres et rougeâtre, parfois mica-fères, à quelques mètres d'épaisseur, des sables à détritus coquillier et des sables marneux, jaunâtres ou gris. La faune de Mollusques de ces sables est riche et assez variée, mais d'habitude plus mauvais conservée que celle du bassin du ruisseau de Govora. L'association macrofaunique renferme : *Limnocardium* (*Tauricardium*) *petersi* (M. Hörnes), *L. (Bosphoricardium) emarginatum* (Deshayes), *Pontalmyra* (*Pontalmyra*) *constantiae* Sabba, *P. (P.) sabbae* Papaianopol, *P. (P.) rumana* Papaianopol, *Prosodacna* (*Prosodacna*) *fischeri* Davidashvili, *Phyllocardium planum planum* (Deshayes), *Plagiodacna carinata* (Deshayes), *Chartoconcha bayerni* (R. Hoernes), *Paradacna retowskii* Andrusov, *Congeria subcarinata subcarinata* Andrusov, *C. subcarinata botenica* Andrusov, *Dreissena rostriformis* (Deshayes), *D. stefanescui* Fontannes.

Dans les sables bosphoriens qui affleurent dans la vallée de Surpatele on a déterminé aussi la suivante association d'Ostracodes : *Tyrrhenocythere* aff. *filipescui* (Hanganu), *Candonia* (*Caspiolla*) aff. *baleanica* (Zalanyi), *Candonia* (*Caspiolla*) sp., *Candonia* (*Pontoniella*) *acuminata* (Zalanyi).

Entre les vallées de l'Olt et de l'Otăsău, les dépôts du Dacien inférieur (Gétien) recouvrent les dépôts du Pontien supérieur (Bosphorien). Dans le bassin du ruisseau de Govora, près du village de Mihăiești, on trouve un des plus occidentaux points d'apparition au jour du Gétien. Ici affleurent des sables fins ou médians, couleur jaunâtre ou grise, à intercalations centimétriques ou décimétriques de sables gréseux ou même de grès. Les sables contiennent une faune à *Pachydacna* (*Pachydacna*) *mirabilis* (Teisseyre), *P. (Parapachydacna) cobălcescui* (Fontannes), *P. (Papapachydacna) sabbae* Ebersin, *Dacicardium rumanum* (Fontannes), *D. dacianum* Papaianopol, *D. gratiosus* Papaianopol et Agapia Popescu, *Zamphiridacna orientalis* (Sabba), *Unio* (*Rumanunio*) *rumanus* Tournouër, *Dreissena rimessiensis* Fontannes.

Dans le bassin de l'Otăsău, dans Valea cu Nisip (village de Dezrobiți), affleurent des sables fins au médians, stratifiés, couleur jaunâtre ou rougeâtre, des sables gris, parfois faiblement cimentés, à intercalations de marnes sableuses ou de marnes grises. La faune de Mollusques cantonnée dans les sables renferme : *Stylocacna heberti* (Cobălcescu), *Dacicardium rumanum* (Fontannes), *D. dacianum* (Papaianopol), *Prosodacna* (*Psilodon*) *munieri* Sabba, *Pachydacna* (*Parapachydacna*) *sabbae* Ebersin, *Pseudocatillus* sp., *Dreissena rimessiensis* Fontannes, *Viviparus argesiensis* Sabba.

A l'ouest de la vallée de l'Otăsău, le Bosphorien devient beaucoup plus monotone du point de vue macrofaunique. Ainsi, dans la vallée



de Piatra, affluent gauche de la vallée de Bistrița, le Pontien supérieur est formé de sables fins et médians où on peut trouver aussi des intercalations de graviers, marnes sableuses, grises ou noirâtres, argiles charbonneuses, marnes argileuses, grises-bleuâtres. Les sables sont parfois micafères et par endroits cimentés à niveaux de grès sableux. La faune indique l'existence d'un milieu plus dulçaquicole par rapport à celui existent à l'est de l'Otășău. Elle est cantonnée d'habitude dans les séquences plus siltiques, étant assez monotone : *Prosodacnomya sturi sabbae* Andreescu, *Chartoconcha bayerni* (R. Hoernes), *Prosodacna (Prosodacna) aff. semisulcata* (Rousseau), *Unio (Rumanunio) rumanus* (Tour nouër), *Dreissena stefanescui* Fontannes. On a déterminé aussi dans les marnes argileuses grises-bleuâtres, une association d'Ostracodes qui renferme : *Candona (Caspiolla) balcanica* (Zalanyi), *C. (Pontoniella) hastata* Krstic, *Bacunella dorsoarcuata* (Zalanyi), *Leptocythere olivina* (Livent al), *L. multituberculata* (Livent al), *L. aff. camelii* Livental.

Commentaires et comparaisons. Le Pontien supérieur (Bosphorien) de la région de Olt-Otășău est caractérisé du point de vue lithologique par l'apport important des psamites. Les sables à granulation fin ou moyen jouent un rôle très important dans la formation des dépôts. Les pélites ont une participation très réduite ; elles débutent dans la succession stratigraphique uniquement sous forme de quelques intercalations rares et minces.

La faune de Mollusques située entre la vallée de l'Olt et la vallée de l'Otășău est très intéressante. On peut affirmer que tant par le nombre des genres que par celui des espèces, cette faune est l'une des plus riches et variées qui existent au niveau du Pontien supérieur du bassin dacique. L'abondance des exemplaires de *Prosodacna*, *Paradacna* et *Congeria* individualise la faune du secteur susmentionné parmi les autres de la Roumanie.

Une autre caractéristique du Bosphorien de la zone étudiée est l'absence, dans la succession stratigraphique, des lumachelles proprement dites à *Phyllocardium planum planum*, fréquemment rencontrées dans les faciès sableux du Bosphorien d'autres secteurs du bassin dacique. Les exemplaires de *Phyllocardium planum planum* (Deshayes) sont assez nombreux dans les sables rougeâtres de la partie moyenne de la coupe de la colline de Tuțurului, sans constituer pourtant l'élément prédominant des niveaux fossilifères. Dans les sables blanchâtres de la partie supérieure de la section et dans les marnes sableux de la partie basale de la coupe, *Phyllocardium* apparaît sous forme de spécimens isolés. Le grand nombre d'espèces et d'individus appartenant au genre *Pontalmyra* constitue une autre caractéristique pour le Bosphorien de ce secteur. Ce genre a joué un rôle très important dans la formation des associations de Bivalves de la partie inférieure de la coupe.

Les conditions favorables existentes dans ce secteur du bassin dacique ont facilité non seulement le développement d'une faune très variée, mais aussi la conservation, en des conditions très bonnes, de quelques exemplaires à coquille très mince (*Chartoconcha*, *Paradacna* et *Pseudocatillus*).



L'analyse de la distribution des Mollusques dans la succession stratigraphique du Bosphorien de la colline de Tuțurului indique une augmentation quantitative importante de *Dreissena* et *Viviparus* vers la partie supérieure de la coupe ; ceux-ci deviennent les éléments constitutifs principaux de la macrofaune des sables blanchâtres. Les genres et sous-genres *Pontalmyra*, *Paradacna* et *Tauricardium* constituent les éléments dominants de la partie inférieure de la coupe. Dans les sables rougeâtres prédominent les spécimens de *Congeria* et *Prosodacna*, pendant que *Pontalmyra*, *Plagiodacna*, *Chartoconcha*, *Tauricardium*, *Bosphoricardium* y sont subordonnés comme nombre. Les genres *Dreissena* et *Viviparus* représentent les éléments constitutifs principaux de la macrofaune des sables blanchâtres de la partie supérieure de la coupe, qui contient aussi des exemplaires de *Tauricardium*, *Bosphoricardium*, *Caladacna*, *Prosodacna*, *Chartoconcha*.

On peut donc remarquer une tendance d'adoucissement progressif des eaux pendant la sédimentation des dépôts bosphoriens situées entre l'Olt et l'Otășău. Ce phénomène ne représente pas un cas isolé. Il est observable aussi dans les autres sections du Pontien supérieur (Papaianopol, Olteanu, 1979).

Tant la faune de Mollusque du Pontien supérieur que celle d'Ostracodes, apparaissent comme une continuité normale des faunes du Pontien moyen (Portaferrien). L'ostracofaune bosphorienne présente quelques caractéristiques qui le séparent de celle portaferrienne, à savoir : diversité spécifique plus grande, une particulière abondance numérique et le polymorphisme morphologique accentué (surtout des espèces appartenant aux genres *Leptocythere*, *Loxoconcha*, *Tyrrhenocythere*), absentes de la communauté plus ancienne et plus stable du Portaferrien. Ces modifications phénotypiques certainement sans implications générériques ont apparu sur le fond de quelques larges diversités de milieu, souvent locales, qui existent au niveau du Bosphorien. Les exemples de populations polymorphes sont assez nombreux : *Leptocythere bosqueti* (Livental), *L. olivina* (Livental), *L. litica* (Livental), *L. multituberculata* (Livental). Sans pouvoir tracer une limite nette, on peut soutenir l'idée que par rapport à l'ostracofaune pontienne, la communauté d'Ostracodes daciques est beaucoup simplifiée, de nombreux genres richement représentés au Pontien étant au niveau du Dacien des apparitions sporadiques (genres *Leptocythere*, *Xestoleberis*, *Tyrrhenocythere*) ; en échange les autres genres se développent d'une manière abondante (genres *Cytherissa*, *Cyprideis*, *Cyprinotus*). D'ailleurs si la limite Odessien/Portaferrien est relativement claire, la limite Portaferrien/Bosphorien et surtout la limite Bosphorien/Gétien sont souvent difficilement à tracer.

C'est intéressant à observer la continuité de quelques types principaux du Pontien, dominants au niveau du Bosphorien, dans la communauté caspienne actuelle et même dans la faune actuelle de la Mer Noire, à savoir : *Bacunella dorsoarcuata* (Zalanyi), *Leptocythere bosqueti* (Livental), *L. saljanica* (Livental), *L. litica* (Livental), *L. multituberculata* (Livental), *L. cymbula* (Livental).



Il y a peu de temps qu'on considérait la faune de la Mer Noire d'âge pontien. Actuellement on admet l'hypothèse que la faune de type caspien est disparue de la Mer Noire à la fin du Pliocène, revenant à peine dans l'époque Néo-Euxinique (Würm), quand on a établi pour la dernière fois la liaison entre les deux bassins.

En ce qui concerne l'ostracofaune pontienne, nous soulignons que la migration portaferrienne modifie la communauté pauvre d'Ostracodes odessiens. On ne peut pas discuter le phénomène complexe de la migration d'Ostracodes (organismes bentiques à migration active lente) dans les mêmes termes que la migration „en cascade“ en „ondes de populations“ (Stugren, 1982) de la majorité des faunes. En ce qui concerne les Ostracodes, l'extension de l'aréal est accompagnée par l'apparition de quelques différences génétiques entre les populations de la même espèce, ce qui a engendré l'apparition des variantes clinale, ou même des sous-espèces qui vont générer des espèces distinctes.

En outre, le Pontien se caractérise par un complexe de faunes très labiles du point de vue biologique. Les Ostracodes saumâtres ont en général un métabolisme qui leur permet de vivre dans un milieu à conditions optimes de subsistance, même si les facteurs chimiques sont instables. Les Ostracodes sont des organismes complexes par rapport aux autres groupes de la faune benthique ; ils ont la possibilité de régler les réactions supérieures d'adaptation, étant en même temps plus adéquats (quand même moins prévisibles) aux manifestations aléatoires du milieu „pontique“ (Olteanu, 1979).

A l'ouest du bassin dacique on remarque l'adoucissement évident des eaux (tout comme dans la partie centrale), fait caractérisé par le spectre différent des faunes de Mollusques. D'ailleurs la microfaune d'Ostracodes n'est pas modifiée essentiellement et elle est plus unitaire, avec un équilibre homéostatique prononcé. Il y a des nuances qui délimitent les zones écologiques, impliquant seulement la fréquence d'Ostracodes et moins la variété.

La modification des conditions d'habitat impliquent des modifications dans la structure interne de la biocénose. La valeur de la variété d'un communauté d'Ostracodes (organismes bentiques en majorité) est intimement liée à la dynamique du milieu.

Pour comparer la valeur absolue de l'indice de variété, il faut considérer plusieurs facteurs, parmi lesquels le plus important est celui du climat, facteur qui caractérise les différents moments géologiques et qui entraîne une distribution bathymétrique différente de la température des eaux, aussi bien que des facteurs physico-chimiques dépendants. Chaque organisme vit dans son propre milieu chimique, ce qui engendre les changements, parfois importants, pour les communautés d'Ostracodes, dans le temps et dans l'espace.

L'étude de la microfaune d'Ostracodes pontiens exige de nombreuses investigations analytiques. Quand même les préoccupations synthétiques continueront et l'effort de généralisation doit être soutenu par la connaissance empirique-analytique adéquate.

La présence de ces espèces est due à la constance des rapports entre les principaux ions (surtout Na^+ et Ca^{2+}). La salinité a présenté

des variations inhérentes à un bassin soumis aux influences continentales, mais le rapport entre les ions est resté pratiquement le même. Il y a peut-être des différences physiologiques entre les populations actuelles et celles pontiennes, représentées par la modification de l'amplitude de tolérance envers les variations des facteurs du milieu, comme par exemple la température, la salinité etc., qui favorisent ou non les différentes populations.

Le Pontien supérieur du secteur Olt-Otăsău a de nombreux éléments communs avec le Bosphorien de l'Oltenia. Entre la vallée de l'Oltăsău et la vallée du Jiu on rencontre souvent, au niveau du Pontien supérieur à facies plus adouci, des cas où la faune est dominée par *Prosodacnomya*, *Dreissena* et *Viviparus*.

A l'ouest de la vallée du Jiu, on trouve dans la vallée de Didilești (affluent gauche de la vallée de Tismana), un Pontien supérieur qui présente des caractères comparables à ceux du Pontien supérieur situé entre l'Olt et l'Oltăsău. Dans cette zone affleurent des sables jaunâtres et rougeâtres, tout comme des sables marneux à *Limnocardium (Tauricardium) petersi* (M. Höernes), *Caladacna steindachneri* (Brusina), *Pseudocatillus subzlatarskii* Ebersin, *Pontalmyra (Pontalmyra) constantinae* Sabba, *P. (P.) sabbae* Papaianopol, *Plagiodacna carinata* (Deshayes), *Prosodacna (Prosodacna) fischeri* Davidashvili, *P. (P.) pseudocucestiensis* Ebersin, *Phyllocardium planum planum* (Deshayes), *Dreissena rostriformis* (Deshayes).

La faune bosphorienne est très bien représentée dans le secteur occidental de l'Oltenia (Marinescu, 1978), où l'existence de quelques coupes représentatives complètent l'image du développement du Bosphorien du bassin dacique. En comparant les faunes bosphoriennes mentionnées par Marinescu (1978) sur une série de coupes (vallée de Viseni, vallée de Boereasca, vallée de Stoichița) avec celles du secteur Olt-Otăsău, on remarque dès le commencement la présence, dans les deux aires, de nombreux éléments fauniques communs appartenant aux genres *Tauricardium*, *Bosphoricardium*, *Euxinicardium*, *Pontalmyra*, *Pseudocatillus*, *Caladacna*, *Paradacna*, *Plagiodacna*, *Phyllocardium*, *Dreissennomya*, *Dreissena*, *Congeria*. C'est l'abondance de prosodacnes et de congéries dans le Bosphorien de la partie est de l'Oltenia qui individualise les macrofaunes bosphoriennes des deux extrémités de l'Oltenia. En échange, certains taxons supra-spécifiques, comme par exemple *Arpadicardium*, qui est fréquent dans le secteur occidental de l'Oltenia (Marinescu, 1978), n'a pas été rencontré dans le Pontien supérieur de la zone Olt-Otăsău. Une autre différence entre les macrofaunes bosphoriennes est marquée par l'abondance de *Pseudocatillus* dans les niveaux fossilières à l'ouest de l'Oltenia.

Il y a des différences encore plus importantes entre la faune bosphorienne de la partie est de l'Oltenia et celle de la partie est de Muntenia. Bien que les faunes respectives renferment de nombreux éléments macrofauniques communs (*Tauricardium*, *Bosphoricardium*, *Phyllocardium*, *Pontalmyra*, *Pseudocatillus*, *Paradacna*, *Caladacna*, *Chartococoncha*, *Dreissenomya*, *Dreissena*, *Congeria*) qui facilitent les corrélations, on observe cependant certaines différences, assez frappantes



quelquefois, en ce qui concerne la fréquence de quelques taxons à ce niveau stratigraphique.

Pour exemplifier, la faune des faciès psammitiques du Bosphorien de la zone des plis diapirs externes de Muntenia (Papaianopol, 1976 a) est caractérisée par la fréquence extrêmement élevée des spécimens de *Phyllocardium*, *Plagiodacna*, *Dreissenomya* et des dreissènes du groupe *rostriformis*, une situation qui ne peut pas être saisie dans le secteur Olt-Otășău. En Muntenia les exemplaires de *Luxuridacna* sont rencontrés dans le Bosphorien (Papaianopol, 1980) mais il n'est pas rencontré dans le Pontien supérieur de l'Oltenia. Dans le Bosphorien de Muntenia on trouve aussi *Lunadacna*, espèce qui n'a pas été rencontrée entre l'Olt et l'Olteț. Les spécimens de *Phyllocardium*, *Tauricardium*, *Plagiodacna*, *Luxuridacna*, *Dreissenomya* et dreissènes du groupe *rostriformis* sont très fréquents dans les dépôts bosphoriens qui affleurent dans la vallée de Călugăru (Papaianopol, Olteanu, 1979); en échange *Prosodacna*, *Bosphoricardium*, *Paradacna* et *Congeria*, très fréquents dans les dépôts bosphoriens de la partie est de l'Oltenia, ont des apparitions beaucoup plus timides dans la zone des plis diapirs externes de Muntenia, ou même sporadiques (*Congeria*).

Par rapport à l'ostracofaune bosphorienne de la partie est de Muntenia (vallée de Călugăru, Valea Vacii), l'association d'Ostracodes de la partie est de l'Oltenia, présentée dans cette note, se caractérise par la diversité, la fréquence de divers taxons et en général par la complexité plus réduite de la communauté. Dans le Bosphorien du secteur Olt-Otășău on constate l'apparition sporadique des genres *Tyrrhenocythere* et *Cytherissa*, tout comme d'autres espèces du genre *Leptocythere*. Les espèces du genre *Candona* y sont dominantes. On remarque la présence de certaines espèces de *Candona* — *Candona neglecta*, *C. candida*, *C. gracilis* — qui, sans être dominantes, ont la signification d'espèces prématures qui annoncent la faune dacienne.

Dans la faune du Pontien supérieur du secteur Olt-Otășău on rencontre une série d'éléments qui existent aussi dans les dépôts bosphoriens du bassin Euxinique et du bassin dacique : *Limnocardium* (*Tauricardium*) *petersi* (M. Höernes), *L. (T.) petersi oviformis* Ebersin, *L. (Bosphoricardium) emarginatum* (Deshayes), *L. (Euxinicardium) inlongaeum* Ebersin, *Phyllocardium planum planum* (Deshayes), *Pontalmyra* (*Pontalmyra*) *sulcatina sulcatina* (Deshayes), *P. (P.) subincerta* Andrusov, *Caladacna steindachneri* (Brusina), *Prosodacna* (*Prosodacna*) *fischeri* Davidashvili, *P. (P.) pseudocucestiensis* Ebersin, *Paradacna retowskii* Andrusov, *P. andrussowi* Ebersin, *Chartoconcha bayerni* (R. Höernes), *Plagiodacna carinata* (Deshayes), *Dreissenomya* (*Sinucongeria*) *aperta* (Deshayes), *Dreissena rostriformis* (Deshayes), *Congeria subearinata* (Deshayes) (Eberzin, 1967; Taktakishvili, 1977).

Toutes ces caractéristiques font que la faune bosphorienne du secteur Olt-Otășău soit considérée comme une des plus intéressantes et complètes faunes existentes au niveau du Pontien supérieur du Bassin Dacique.

BIBLIOGRAPHIE

- Andrusov N. I. (1923) Apsheronskii iarus. *Izbr. tr.*, II, p. 333-569, 11 pl., 4 fig., Moskva.
- Eberzin A. G. (1967) Solonovatovodnje kardiidi Pliotena S.S.S.R., Ciasti V. *Trudi Paleont. Inst.*, 168 p., 18 pl., 11 fig., 7 tab., 6 pl., Moskva.
- Ghenea C., Marinescu Fl., Papaianopol I. (1981) Stratigraphy of the Neogene and the Pleistocene Boundary. *Inst. Geol. Geophys., Guide to excursion*, 111 pag., 23 fig., Bucharest.
- Gillet S. (1943) Les Limnocardiidés des couches à Congéries de Roumanie. *Mem. Inst. Geol. Roum.*, IV, 118 pag., 35 fig., IV, Bucureşti.
- Hangau E. (1970) Observation sur l'ostracofaune pontienne de la région comprise entre la vallée du Danube et la vallée du Motru. *Rev. Española de Micro-pal.*, VI, 3, Madrid.
- Papaianopol I. (1977) Les subdivisions du Dacien fondées sur les associations de malacofaune et d'ostracofaune. *Bull. Soc. belge de Géologie*, 85, 1-2, p. 63-88, 2 fig., 8 pl., Bruxelles.
- Ionescu Argetoaia I. P. (1915) Orizontarea etajului pontic și limita lui superioară și inferioară în Oltenia. *D. S. Inst. Geol.*, 4, p. 59-67, 1 tab., 4 fig., Bucureşti.
- (1918) Pliocenul din Oltenia. *An. Inst. Geol. Rom.*, VIII (1914), p. 261-350, 20 fig., 4 tab., Bucureşti.
- Krstic N. (1977) The ostracod genus *Tyrrhenocythere*, in Aspect of Ecology and Zoogeography of Recent and Fossil Ostracoda. Ed. by H. Löffler and D. Danielopol, p. 395-407, 2 pl., Wien.
- Mandelstam M. I., Markova L. P., Rozyeva T. R., Stepanaitys N. E. (1962) Ostracodi pliozenovih i postpliozenovih otlojenii Turkmenistana. *Izd. A. N. Turk. S.S.R.*, 267 pag., 46 pl., Aşhabad.
- Marinescu Fl., Andreeșcu I., Gheorghian D., Gheorghian M., Mirza I., Motaș I. C., Orășeanu Th., Papaianopol I., Popescu Gh., Rusu A., Suraru N. (1972) Guide de l'excursion de la V-ème réunion du Groupe de travail pour la Paratethys. *Inst. Geol., Guide de l'excursion*, no. 9, 112 pag., 27 fig., 4 pl., Bucharest.
- (1978) Stratigrafia Neogenului superior din sectorul vestic al Bazinului Dacic. Edit. Acad. R.S.R., 156 pag., 34 fig., 6 pl., Bucureşti.
- Mihăilă N. (1971) Stratigrafia depozitelor pliocene și cuaternare dintre valea Oltului și valea Vărsăuului (sectorul Rimnicu Vilcea-Curtea de Argeș-Vărsănești). *St. tehn. econ.*, J, 7, 145 pag., 32 pl., 16 tab., 11 fig., Bucureşti.
- Olteanu R. (1979) Signification biostratigraphique des ostracodes meotiens et pontiens du Bassin Dacique. *Rev. roum. Géol. Géophys. Géogr. (Géologie)*, 23, 1, pag. 77-87, 4 pl., Bucharest.
- Papaianopol I. (1975) Studiul unor taxoni ai genului *Chartoconcha* Andrusov din Pliocenul Bazinului Dacic și semnificația lor biostratigrafică. *D. S. Inst. Geol. Geofiz.*, LXI (1973-1974), 3, pag. 125-148, 2 fig., 5 pl., Paleontologie, Bucureşti.
- (1976) Nouvelles espèces de Dreissenidae dans le Pontien et le Dacien du Bassin Dacique. *Rev. roum. Géol. Géophys. Géogr. (Géologie)*, 20, 2, pag. 267-275, 4 pl., Bucarest.
- (1976a) O faună bosphoriană de tip Kamışburun în partea orientală a Bazinului Dacic. *D. S. Inst. Geol. Geofiz.*, LXII (1974-1975), 3, pag. 108-123, 1 tab., 11 pl., Paleontologie, Bucureşti.



- (1978) Contributions à l'étude des paradacnes pontiens du Bassin Dacique. *D. S. Inst. Geol. Geofiz.*, LXIV, (1976-1977), pag. 277-302, 1 tab, 4 pl., 3 Paleontologie, Bucureşti.
 - Olteanu R. (1979) Contributions à l'étude du Pontien supérieur (Bosphorien) dans la partie orientale du Bassin Dacique. *Rev. roum. Géol. Géophys. Géogr. (Géologie)*, pag. 231-247), 6 pl., 23, 2, Bucarest.
 - (1980) Luxuridacna, nouveau genre des Bivalves fossiles dans le Pontien du Bassin Dacique. *D. S. Inst. Geol. Geofiz.*, LXV (1977-1978), pag. 43-57, 6. pl., 3, Paleontologie, Bucureşti.
- Motaş I. C., Papaianopol L. (1973) Rapport, les archives de l'Institut de Géologie et Géophysique, Bucarest.
- Andreeșcu I., Bițoianu C., Cioclica G., Dumitrică P., Jipa D., Marinescu Fl., Olteanu R., Papaianopol I., Popescu G., Roman Șt., Stancu J., Țicleanu N. (1979) Rapport, les archives de l'Institut de Géologie et Géophysique, Bucarest.
- Sandberg Ph. (1964) Notes on some Tertiary and Recent brackish-water Ostracoda. *Pubbl. staz. zool. Napoli*, 33 supl., 11-26 pag., 2 pl., Napoli.
- Schoverth E. (1958) Observații asupra genului Limnocardium Stoliczka. *D. S. Com. Geol.*, XLIV (1956-1957), pag. 205-211, 2 pl., Bucureşti.
- Schweier A. V. (1949) Osnovî morfologhii i sistematiki plioenovîh i postplioenovîh ostracod. *Tr. VNIGRI, nov. ser.*, 30, 110 pag., 18 pl., Leningrad.
- Seidaeva-Kulieva H. M. (1966) Ostracodi ponticeskogo iarusa vestocinogo Azerbaidjana. *Izd. A. N. Azer. S.S.R.*, 68 pag., 4 pl., Baku.
- Stoica C., Schoverth E. (1962) Neozoicul dintre valea Luncavățului și valea Govorei. *D. S. Com. Geol.*, XLIII (1955-1966), pag. 27-72, 1 pl., Bucureşti.
- Stugren B. (1982) Bazele ecologiei generale, Ed. șt. și enciclop., 435 pag., Bucureşti.
- Suzin A. V. (1958) Ostracodi treticinîh otlojenii severnogo Predkavkazia. *Grozn. neft. inst.*, 185 pag., 15 pl., Moskva.
- Taktakashvili I. G. (1977) K plioenovoi istorii molliuskovih faun Paratetisa. *Akad. Nauk Gruz. S.S.R.*, 125 pag., 2 pl., 2 fig., 1 tab., „Meñiereba“, Tbilisi.
- Vekua M. L. (1975) Ostracodi kimmeriskih i kuialničkih otlojenii Abhazii i ih stratigraficeskoe znacenie. *Izd. „Meñiereba“*, 137 pag., 20 pl., 1 fig., 1 tab., Tbilisi.
- Wittenberger C. (1981) Eseuri de biologie teoretică. Ed. șt. și encycl., 267 pag., Bucureşti.

FAUNA BOSPHORIANĂ DIN ESTUL OLTENIEI

(Rezumat)

Prin bogăția și varietatea faunei, zona din estul Olteniei situată între valea Oltului și valea Otășăului, reprezintă unul dintre cele mai interesante sectoare de dezvoltare a Ponțianului superior din Bazinul Dacic. În sectorul amintit Ponțianul superior are un caracter ingresiv, așezîndu-se, fie peste Sarmatianul superior (în bazinul rîului Govora), fie peste Meotian (în bazinul Otășăului).

Din punct de vedere litologic Bosphorianul dintre Olt și Otășău are un caracter unitar fiind format din nisipuri fine și mediane, uneori



micaferă, cu totul subordonat apărind nivele grezoase subțiri și intercalări argiloase cu grosimi centimetrice.

Macrofauna depozitelor bosphoriene dintre Olt și Otășău este deosebit de interesantă, atât prin numărul genurilor, cât și prin cel al speciilor. Ceea ce atrage atenția din primul moment este marele număr al specimenelor de *Prosodacna*, *Paradacna* și *Congeria*, aspect prin care macrofauna bosphoriană dintre Olt și Otășău se deosebește evident de celelalte macrofaune pontian superioare din Depresiunea Subcarpatică. O altă caracteristică a Bosphorianului din estul Olteniei este absența în succesiunea stratigrafică a lumașelelor cu *Phyllocardium planum planum*, destul de des întâlnite în faciesurile nisipoase ale Pontianului superior din alte sectoare ale Bazinului Dacic. Ce este de asemenea caracteristic Pontianului superior din acest sector este marele număr de specii și indivizi aparținând genului *Pontalmyra*, a căror importanță pentru formarea asociațiilor de bivalve de la partea inferioară a succesiunii este absolut remarcabilă. Urmărindu-se distribuția macrofaunelor în coloana stratigrafică se constată creșterea numărului speciemenelor de *Dreissena* și *Viviparus*, către partea superioară a succesiunii stratigrafice.

Comparîndu-se asociațiile de ostracode din Pontianul superior dintre Olt și Otășău cu cele din estul Munteniei (zona cutelor diapire dintre Cricovul Sărat și Buzău), se constată că cele din estul Olteniei prezintă o complexitate mai redusă. Astfel între Olt și Otășău genurile *Tyrrhenocythere* și *Cytherissa* au apariții cu totul sporadice, destul de timid fiind reprezentat și genul *Leptocythere*. Trebuie în schimb remarcată prezența unor specii de *Candona*, care vor cunoaște ulterior o mare dezvoltare în Dacian.

Prin întregul său ansamblu faunistic (macrofaună și microfaună), Pontianul superior ne apare ca o continuitate firească a Pontianului mediu (Portaferrian). Se poate de asemenea sesiza o tendință de îndulcire a apelor în timpul sedimentării depozitelor bosphoriene dintre Olt și Otășău. Acest fenomen nu reprezintă un caz izolat, aceeași tendință putând fi surprinsă și pe alte profile ale Bosphorianului, atât în Muntenia, cât și în Oltenia.

Ca și în cazul altor faune bosphoriene din Bazinul Dacic, macrofauna Pontianului superior dintre Olt și Otășău include numeroase elemente (forme de *Tauricardium*, *Euxinicardium*, *Bosphoricardium*, *Pontalmyra*, *Phyllocardium*, *Prosodacna*, *Paradacna*, *Chartoconcha*, *Plagiodacna*, *Congeria*, *Dreissenomya*, *Dreissena*) care se întâlnesc și în Pontianul superior din Bazinul Euxinic, ceea ce facilitează paraleлизarea Bosphorianului din cele două arii de sedimentare.

EXPLICATION DES PLANCHES

Planche I

- Fig. 1. — *Limnocardium (Tauricardium) praesquamulosum* Ebersin, ($\times 1$).
 Fig. 2. — *Limnocardium (Tauricardium) petersi* (M. Hörnes), ($\times 1$).



- Fig. 3. — *Limnocardium (Tauricardium) petersi oviformis* Ebersin, ($\times 1$).
 Fig. 4. — *Limnocardium (Bosphoricardium) emarginatum* (Deshayes), ($\times 1$).
 Fig. 5. — *Prosodacna (Prosodacna) fischeri* Davidaschvili, ($\times 1$).
 Fig. 6-7. — *Prosodacna (Prosodacna) pseudocuestiensis* Ebersin, ($\times 1$).
 Fig. 8. — *Caladacna steindachneri* (Brusina), ($\times 1$).
 Fig. 9. — *Caladacna verecunda* Papaianopol, ($\times 1$).

Tous les exemplaires proviennent du Pontien supérieur (Bosphorien) de la colline de Tuturului, village de Birsesti, département de Vîlcea.

Planche II

- Fig. 1. — *Limnocardium (Euxinicardium) botenicum* Papaianopol, ($\times 3$).
 Fig. 2. — *Pontalmyra (Pontalmyra) composita* Papaianopol, ($\times 1$).
 Fig. 3. — *Pontalmyra (Pontalmyra) corporata* Papaianopol, ($\times 1$).
 Fig. 4. — *Unio (Rumanunto) rumanus* Tournouér, ($\times 1$).
 Fig. 5. — *Dreissena rostriformis* (Deshayes), ($\times 1$).
 Fig. 6. — *Congeria subcarinata subcarinata* (Deshayes), ($\times 1$).
 Fig. 7. — *Congeria subcarinata botenica* Andrusov, ($\times 1$).
 Fig. 8. — *Congeria getica* Papaianopol, ($\times 1$).
 Fig. 9. — *Dreissenomyia (Sinucongeria) aperta* (Deshayes), ($\times 1$).
 Fig. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, la colline de Tuțurului, village de Birsești, département de Vilcea, Pontien supérieur (Bosphorien).
 Fig. 7, la vallée de Surpatele, village de Surpatele, département de Vilcea, Pontien supérieur (Bosphorien).

Planche III

- Fig. 1. — *Candonia (Caspiocypris) vekuensis* Olteanu, ($\times 125$).
 Fig. 2. — *Candonia (Caspiocypris)* sp., ($\times 100$).
 Fig. 3. — *Candonia (Caspiocypris) aff. labiata* (Zalanyi), ($\times 100$).
 Fig. 4. — *Amplocypris* aff. *dorsobrevis* Sokac, ($\times 72$).
 Fig. 5. — *Candonia (Caspiolla)* sp., ($\times 100$).
 Fig. 6. — *Candonia* aff. *karantegisa* (Schneider), ($\times 100$).
 Fig. 7. — *Candonia (Caspiolla)* sp., ($\times 100$). , à xzbmcem
 Fig. 8. — *Candonia (Caspiolla) balcanica* (Zalanyh), ($\times 100$).
 Fig. 9. — *Cypria tocorjescui* Hangana ($\times 125$).
 Fig. 10. — *Candonia (Pontoniella)* sp. ex. gr. *P. loczyi* (Zalanyhi), ($\times 125$).
 Fig. 11. — *Candonia (Pontoniella)* sp. ex gr. *P. loczyi* (Zalanyi), ($\times 125$).

Planche IV

- Fig. 1. — *Candonia (Pontoniella) acuminata pontica* (Agalarova), ($\times 125$).
 Fig. 2. — *Candonia (Pontoniella) acuminata* (Zalanyi), ($\times 125$).
 Fig. 3. — *Candonia (Pontoniella) acuminata striata* (Mandelstam), ($\times 125$).
 Fig. 4. — *Candonia (Pontoniella) sagittosa* Krstic, ($\times 125$).
 Fig. 5. — *Bakunella dorsoarcuata* (Zalanyi), $\times 125$.
 Fig. 6. — *Leptocythere bosqueti* (Livental), ($\times 210$).
 Fig. 7. — *Leptocythere bosqueti* (Livental), ($\times 230$).
 Fig. 8. — *Leptocythere salianica* (Livental), ($\times 170$).
 Fig. 9. — *Leptocythere* sp., ($\times 166$).
 Fig. 10. — *Leptocythere palimpsesta* (Livental), ($\times 225$).

Planche V

- Fig. 1. — *Leptocythere multituberculata* (Livental), ($\times 150$).
 Fig. 2. — *Leptocythere paralella* (Meheis), ($\times 160$).
 Fig. 3. — *Leptocythere andrusovi* (Livental), ($\times 143$).
 Fig. 4. — *Leptocythere aff. strigosa* Mandelstam, ($\times 250$).
 Fig. 5. — *Pontoleberis pontica* (Stanceva), ($\times 150$).
 Fig. 6. — *Loxoconcha* sp.₁, ($\times 150$).
 Fig. 7. — *Loxoconcha* sp.₂, ($\times 125$).
 Fig. 8. — *Tyrrhenocythere filipescui* (Hanganu), ($\times 125$).
 Fig. 9. — *Tyrrhenocythere* sp., ($\times 125$).
 Fig. 10. — *Cytherissa bogatschovi* (Livental), ($\times 145$).



3. PALEONTOLOGIE

PALEOZOOLOGIE

VARIABILITÉ MORPHOLOGIQUE

D'UNE POPULATION DE *STYLODACNA HEBERTI* (COBĂLCESCU)¹

PAR

IOAN PAPAIANOPOL², AGAPIA POPESCU²

Cardiaceae: *Stylocardia*. Upper Pontian. Bosphorian. Fossil morphology. Biometry. Faunal assemblage. Mathematical statistics. Population. East Carpathians — Eastern Carpathian Zone — Diapir Fold Zone, South Carpathians — Southern Subcarpathian Zone.

Résumé

L'espèce *Stylocardia heberti* (Cobălcescu) a été rencontrée dans le bassin dacique du Pontien supérieur (Bosphorien). Elle représente un des éléments les plus communs du Dacien, qui fait partie, à côté de *Psilodon*, *Prosodacna*, *Pachydacna*, *Parapachydacna*, *Zamphiridacna*, *Dacicardium*, de la composition de l'association paléontologique caractéristique pour les deux sous-divisions de cet étage. L'étude des corrélations entre les traits morphologiques indiquent une croissance allométrique tant entre les diamètres, qu'entre le diamètre et la convexité de la valve.

Abstract

The Morphological Variability of the *Stylocardia heberti* (Cobălcescu) Population. The *Stylocardia heberti* (Cobălcescu) was encountered in the Dacic Basin from the Upper Pontian (Bosphorion). The species *Stylocardia heberti* is one of the commonest elements of the Dacian stage participating besides *Psilodon*, *Prosodacna*, *Pachydacna*, *Parapachydacna*, *Zamphiridacna*, *Dacicardium* in the composition of the paleontological assemblage characteristic of the two subdivisions of this stage. From the study of correlations among the morphologic features it results that both between diameters and diameter/width of the valve the rise is allometric.

¹ Recue le 7 mai 1983, acceptée pour être communiquée et publiée le 10 mai 1983, présentée à la séance du 31 mai 1983.

² Institutul de Geologie și Geofizică, str. Caransebeș 1, R 79678, București 32.



L'espèces *Stylocerata heberti* (Cobălcescu) représente un élément paléontologique très important par ses caractéristiques que par la fréquence de son apparition dans les dépôts daciques du bassin dacique aussi.

Les données connues jusqu'à présent relèvent le fait que le genre *Stylocerata Sabba* est une „endémie“ du bassin dacique.

Dans le bassin dacique les premières apparitions de l'espèce *Stylocerata heberti* (Cobălcescu) peuvent être observées au niveau du Pontien supérieur (Bosphorien). Les exemplaires de *Stylocerata heberti* du Bosphorien (Hanganu, 1966 ; Papaianopol, 1976) attestent qu'il s'agit de spécimens tout à fait pareils à ceux existants dans le Dacien.

Aux exemplaires de *Stylocerata heberti* (Cobălcescu) on peut remarquer que : dans le Bosphorien ceux-ci ne sont pas très abondants ; ils sont plus nombreux dans les associations macro-paléontologiques existentes à la partie supérieure du Pontien supérieur. Par exemple, dans la zone des plis diapirs externes de Muntenia, les spécimens de *Stylocerata heberti* (Cobălcescu) se trouvent surtout dans les soi-disant „lumachelles à *Phyllocardium planum planum*“ cantonnées dans la partie supérieure du Bosphorien.

Pendant le Dacien inférieur (Gétien), *Stylocerata heberti* (Cobălcescu) a un grand développement, l'espèce étant presque omniprésente dans les complexes macrofauniques gétiens de tout le bassin dacique, tant dans la dépression valache que dans la dépression gétique.

Parfois, dans les successions du Dacien inférieur (Gétien) on trouve même des niveaux lumachelliens formés presqu'en exclusivité de *Stylocerata heberti*, tel que le profil de la vallée de Piatra (village de Vulcană-Pandele, département de Dîmbovița). Les associations macrofauniques gétaines qui englobent aussi des spécimens de *Stylocerata heberti* sont très variées. Ainsi, sur la vallée de Tîrcov (village de Robești, département de Buzău) *Stylocerata* est associé aux formes de *Parapachydacna*, *Dacicardium*, *Zamphiridacna*, *Pseudocatillus* et *Dreissena*. Sur Valea Rea (village de Bănești, département de Prahova) on trouve une association à *Stylocerata*, *Pachydacna*, *Parapachydacna*, *Psilodon*, *Prosodacna*, *Prosodacnomya*, *Dacicardium*. Dans la coupe qui se trouve sur Valea Mare (village de Bengești, département de Gorj) on constate que *Stylocerata* se trouve près de *Prosodacna*, *Psilodon*, *Pachydacna*, *Parapachydacna*, *Tauricardium*, *Zamphiridacna*, *Pseudocatillus* et *Dacicardium*. On doit mentionner aussi les situations fréquentes où *Stylocerata* est présente dans quelques intercalations gétaines fortement adoucies où abondent *Unio*, *Hyriopsis*, *Dreissena* et *Viviparus*. Représentatives pour ce cas sont les coups qui se trouvent sur la vallée de Piatra et Valea Mare.

Dans le Dacien supérieur (Parscovien), *Stylocerata heberti* (Cobălcescu) constitue aussi une présence remarquable quoi-qu'on puisse affirmer que dans le Parscovien sa fréquence est plus réduite que dans le Dacien inférieur (Gétien). On constate aussi que dans les successions du Dacien supérieur a lieu un abaissement du nombre des individus de *Stylocerata heberti* à mesure qu'on soulève dans la colonne stratigraphique. Ainsi, ils ne sont plus rencontrés à la partie supérieure du



Dacien supérieur, où abondent *Prosodacna (Psilodon) conversus* Papaianopol, *P. (Ps) ștefănescui* (Tournouér), *P. (Ps) ștefănescui euphrosinae* Cobălcescu et *Zamphiridacna zamphiri* (Cobălcescu).

Synonymie de l'espèce et ses caractères généraux

Genre *Stylocadna* Sabba, 1896

Le type du genre : *Psilodon heberti* Cobălcescu, 1883

Stylocadna heberti Cobălcescu

pl. I, fig. 1-7 ; pl. II, fig. 1-3 ; pl. III, fig. 1-3 ; pl. IV, fig. 1-3 ; pl. V, fig. 1-3 ;
pl. VI, fig. 1-2

1883 *Psilodon heberti*; Cobălcescu, pag. 96, pl. II, fig. 5-7

1896 *Stylocadna heberti*; Sabba Ștefănescu, pag. 65, pl. V, fig. 8-9

1942 *Prosodacna (Stylocadna) heberti*; Wenz, pag. 128, pl. 65, fig. 688 ; pl. 66,
fig. 688, 689

1943 *Stylocadna heberti*; Suzette Gillet, pag. 96

1966 *Prosodacna (Stylocadna) heberti*; Elisabeta Hanganu, pl. XXXVIII, fig. 1

1972 *Prosodacna (Stylocadna) heberti*; Ioana Pană, Kruck, pl. V, fig. 12, 13

1973 *Prosodacna (Stylocadna) heberti*; Macarovici, Turculeț, pag. 219, pl. LXX,
fig. 11

1976 *Stylocadna heberti*; Papaianopol, pag. 107, pl. II, fig. 1

1976 *Stylocadna heberti*; Elisabeta Hanganu, Papaianopol, pl. I, fig. 9

1977 *Stylocadna heberti*; Andreeșcu, pag. 51, pl. XVI, fig. 1-4 ; pl. XVII, fig. 1-13

1977 *Stylocadna heberti*; Huică, pl. IX, fig. 4

1980 *Stylocadna heberti*; Nicolaescu, Victoria Lubenescu, Iavorschi, Ionescu Damian,
pl. III, fig. 1.

1980 *Stylocadna heberti*; Viorica Pavnotescu, Iliescu, Paraschivescu, pl. III, fig. 6

La coquille de grande taille, fortement bombée, le plus souvent très inéquivalérale, équivalve épaisse à la partie antérieure. L'umbo nettement réliéfe sur le bord cardinal, prosogyre, très enroulé. Aux adultes le contour des valves est très varié : triangulaire-arrondi, arrondi, ovale-arrondi, arrondi-ovale ou ovale. Le champ antérieur comporte entre 13 et 19 côtes, mais les exemplaires qui portent 14-17 côtes sont plus nombreux. Les côtes sont planes et séparées par des espaces filiformes. Le champ postérieur est lisse. La charnière des exemplaires adultes comporte sur la valve droite une dent latérale antérieur styliforme (une apophyse styliforme appliquée à la surface interne de la valve, selon Sabba Ștefănescu, 1896, pag. 65) et quelquefois une dent latérale postérieure, allongée et très mince. Sur la valve gauche, la charnière des individus adultes ne comprend que l'apophyse styliforme. Les côtes internes, très bien développées, s'élèvent beaucoup, pénétrant dans la zone de la cavité sousumbonale. Vers le bord inférieur les côtes internes ont une terminaison lancéolée. L'impression de l'adducteur antérieur est assez profonde et le plus souvent arrondie. Celle du muscle postérieur est plus grande, mais d'habitude très superficielle. L'impression paléale n'est pas visible d'habitude.



Variabilité intraspécifique

L'étude de l'ensemble des particularités morphologiques de l'espèce *Stylocacna heberti* (Cobălcescu), nous a démontré qu'une série de caractères internes et externes se maintiennent d'une manière presque constante, pendant que d'autres présentent des modifications plus ou moins importantes. Ce sont les caractères qui constituent la variabilité intraspécifique du taxon investigué.

Entre les caractères qui se maintiennent avec une remarquable constance et qui définissent l'espèce, les principaux sont :

- coquille bombée, épaisse à la partie antérieure et amincie à celle postérieure ;
- umbo fortement développé, prosogyre, très enroulé ;
- côtes lisses et planes sur la surface externe, délimitées par des espaces intercotidaux radiales, filiformes ;
- inéquilatéralité, quelque fois très accentuée des valves ;
- charnière simplifiée des spécimens adultes. Les deux valves sont munis à la partie antérieure d'une apophyse sous forme de stylet qui, sur la valve droite, peut ou non être accompagnée par une dent latérale postérieure ;
- les côtes internes très bien développées.

Sur ce fond constant de traits, apparaît insérée une série de transformations de quelques caractères externes ou internes.

Pour le contour des valves on constate que les exemplaires jeunes maintiennent en général un contour arrondi ou arrondi-ovale (pl. I, fig. 1-3). Parallèlement à l'accroissement de la taille on observe deux tendances :

- d'une partie le développement de quelques spécimens à contour arrondi et umbo très saillant ;
- d'autre partie l'apparition de quelques exemplaires plus allongées et fortement inéquilatérales, à umbo moins saillant (pl. I, fig. 4).

Ces deux principaux types seront retrouvés aussi, avec quelques transformations, dans les stades adultes de l'espèce *Stylocacna heberti*.

En ce qui concerne la costulation externe on peut remarquer :

— la plupart des exemplaires portent sur la surface externe entre 14 et 17 côtes. Ainsi qu'il a été remarqué par I. Andreescu (1977), le nombre des côtes du champ antérieur peut varier entre 13 et 19, mais les exemplaires à 13 ou 19 côtes sur le champ antérieur sont considérablement plus rares dans le cadre de la population ;

— à quelques coquilles les stries qui délimitent les côtes sont plus profondes (pl. III, fig. 3), ce qui détermine que les côtes externes soient mieux individualisées ; à d'autres valves, les stries qui délimitent les côtes sont moins profondes, fait variable surtout sur les zones médiane et postérieure du champ antérieur. Ce fait détermine que les côtes externes soient, elles aussi, moins individualisées (pl. II, fig. 2).

Comme suite de la variabilité du contour des valves, le caractère des bords et du raccord entre eux varie en des limites très larges,



tout comme le degré de développement des parties antérieure et postérieure de la coquille.

Quelques exemplaires arrondis ont les valves à contour triangulaire-arrondi (pl. II, fig. 3). Dans ces cas l'inéquilatéralité des valves est plus accentuée (pl. II, fig. 3) ou moins marquée (pl. III, fig. 2). Aux spécimens de ce type, la partie postérieure de la coquille peut être allongée et rétrécie (pl. II, fig. 2, 3), pendant que la partie antérieure de la coquille est parfois nettement rétrécie (pl. II, fig. 3) à cause du bord cardinal qui forme, au-dessus du stylet, une inflexion plus ou moins saillante. A d'autres spécimens, la partie antérieure de la valve est beaucoup plus large (pl. II, fig. 2).

Beaucoup des coquilles à contour arrondi ont la région umbonale très accentuée et la partie antérieure de la valve très bien développée (pl. III, fig. 3 ; pl. IV, fig. 2).

Les exemplaires à contour ovalé peuvent être plus allongés et plus rétrécis (Pl. IV, fig. 3), ou plus hauts (pl. IV, fig. 1). Il y a, dans le cas des valves arrondies, des exemplaires nettement inéquilatérales, dont la partie postérieure est plus de trois fois plus longue que celle antérieure et donc le bec de l'umbo est situé au-dessus du stylet ou un peu derrière celui-ci (pl. IV, fig. 3). D'habitude, à ces exemplaires, la partie postérieure de la valve est rétrécie aussi.

Dans le cadre des spécimens allongés on rencontre aussi des cas où les valves sont moins inéquilatérales (pl. III, fig. 1). Le plus souvent la partie postérieure de la coquille de ces individus est bien développée, étant plus large.

Il y a aussi des variations en ce qui concerne le stylet, ceci étant très accentué (pl. III, fig. 2, 3 ; pl. IV, fig. 3) à quelques individus et faiblement développé (pl. II, fig. 1) à d'autres individus. La dent latérale postérieure de la valve droite est très bien visible à certain exemplaires, pendant qu'à d'autres il est absente (pl. V, fig. 2). I. Andreeșcu (1977) a observé que les exemplaires jeunes (la longueur de la valve moins de 10 mm) portent sur chaque valve une dente cardinale obsolète.

En fonction du contour des valves, le caractère des bords et le raccord entre eux varient en des limites très larges. Ainsi, le bord cardinal est accentué convexe, aux exemplaires triangulaires-arrondis ou arrondis (pl. II, fig. 3 ; pl. III, fig. 3), modérément convexe aux valves ovales plus hautes (pl. IV, fig. 1) et presque droit à celles allongées, avec la partie postérieure bien développée (pl. III, fig. 1). Tel qu'on a mentionné autrefois, le bord cardinal forme une inflexion au-dessus du stylet (pl. II, fig. 3). Le bord antérieur, fortement convexe, se lie graduellement au bord inférieur, et le plus souvent, au bord cardinal, d'une manière graduelle aussi. Très rare on observe la tendance que les bords cardinal et antérieur forment un angle obtus, largement arrondi (pl. III, fig. 2) ; d'habitude, entre les deux bords ne se forme jamais un angle très net. Selon le contour de la valve, le bord inférieur varie beaucoup, elle aussi, étant fort convexe aux valves arrondies (pl. II, fig. 3) ; modérément convexe à celles ovales et plus hautes (pl. IV, fig. 1) et faiblement convexe à quelques spécimens plus allongés (pl. III,



fig. 1). Fréquemment, et surtout aux valves arrondies plus hautes, entre les bords postérieure et inférieure se forme une angle (pl. III, fig. 2, 3).

Le développement du bord postérieur dépend de la forme de la coquille. Ainsi, aux exemplaires hauts, le bord postérieur est le plus souvent bien développé et presque droit (pl. III, fig. 2, 3) mais il peut avoir aussi une position oblique à quelques spécimens allongés (pl. IV, fig. 1). Plus rare, le bord postérieur est convexe (pl. IV, fig. 2).

En ce qui concerne la région umbonale, on constate que surtout aux individus à contour arrondi ou triangulaire-arrondi, elle est très saillante, quelque fois laissant l'impression d'un développement exagéré (pl. II, fig. 3 ; pl. III, fig. 3). La région umbonale de quelques exemplaires plus allongés est plus étendue et moins saillante que celle des valves plus hautes à contour ovale.

Analyse univariée

L'échantillon prélevé contient 54 exemplaires pour lesquels ont été choisis les suivants caractères pour l'étude biométrique :

- Caractères non dimensionnés (réflètent mieux les formes et indiquent la croissance)
 - diamètre antéro-postérieur ($2,30 < \text{dap} < 7,20$)
 - diamètre umbono-palléal ($2,30 < \text{dup} < 6,80$)
 - convexité des valves ($0,82 < c < 3,37$)
- Caractères non dimensionnés (réflètent mieux les formes et indiquent la croissance)
 - allongement de la coquille $\left(0,78 < \frac{\text{dup}}{\text{dap}} < 1,05 \right)$
 - degré du bombement fonction des diamètres $\left(0,39 < \frac{c}{\text{dap}} < 0,54; 0,40 < \frac{c}{\text{dup}} < 0,60 \right)$

Pour mettre en évidence les propriétés de la distribution de ces caractères se sont élaborés des histogrammes et polygones de fréquence (fig. 1) et se sont calculés les paramètres caractéristiques.

\bar{x} — moyenne arithmétique

σ_x — erreur type de la moyenne

σ — écart-type

cV — coefficient de variation.

A été vérifiée la normalité des distributions empiriques (par le test „t“) et on a parallèlement calculé, pour chaque distribution, la courbe théorique correspondante ; on peut ainsi estimer les domaines de variation de la moyenne ($\bar{x} \pm t q \sigma$) et de la population d'où provient l'échantillon $\bar{x} \pm t q \sigma$ pour les seuils caractéristiques ($P=95\%$ et $P=99\%$ ($q=0,05; 0,01$) (tableau 1).



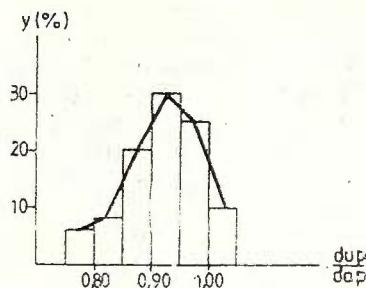


Fig. 1. — Histogrammes et polygones de fréquence relative de la distribution des rapports entre : a, le diamètre umbono-palléal (dup) et le diamètre antéro-postérieur (dap); b, la convexité de la valve (c) et le diamètre umbono-palléal (dup); c, la convexité de la valve (c) et le diamètre antéro-postérieur (dap).

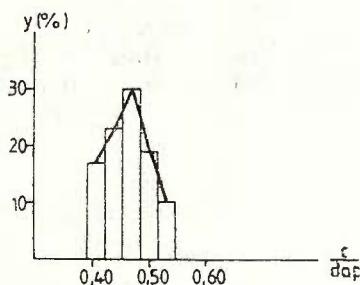
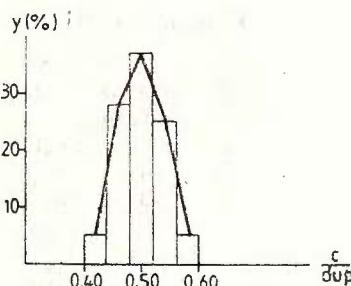


TABLEAU 1

Variables	σ_x	σ	Limites de variabilité				eV (%)	
			Moyenne $\bar{x} \pm t g \sigma_x$		Population $\bar{x} \pm t g \sigma$			
			Niveau de signification					
			0,05	0,01	0,05	0,01		
dup	0,010	0,073	0,92 ± 0,02	0,92 ± 0,03	0,77—1,06	0,72—1,11	8,2	
dap								
c	0,005	0,038	0,50 ± 0,01	0,50 ± 0,02	0,42—0,58	0,39—0,61	7,7	
dap								
c	0,005	0,037	0,46 ± 0,01	0,46 ± 0,02	0,38—0,54	0,36—0,56	7,9	
dup								

Les exemplaires de l'échantillon investigué se situent 100% entre les limites de variabilité estimées pour un niveau de signification $q=0,01$.

Pour la population, la probabilité que la valeur de ces rapports se trouve en dehors des intervalles est de 1%. Les valeurs des coefficients de variation environ de 8% indiquent une variabilité accentuée tant pour le rapport entre les diamètres que pour celui entre la convexité et les diamètres indifféremment du stade de développement de la coquille.

Exceptée la variabilité individuelle, précisément au même individu, on observe des variations pendant le développement ontogénique, fait qui sera analysé par l'étude de la croissance.

Analyse bivariée — étude de la croissance

L'analyse de la régression bivariée a relevé que pour chaque paire de caractères morphologiques étudiés, les „nuages de points“ des diagrammes de dispersion, à axes de coordonnées rectangulaires, sont plus dispersés, ces points tendent à s'aligner selon une courbe, pendant que dans les diagrammes logarithmiques, constituées sur la base des mêmes données, les points sont plus regroupés autour de quelques droites.

On peut ainsi considérer que tant entre les diamètres qu'entre la convexité et les diamètres il y a des relations d'allométrie de type $y=bx^a$, l'équation de la courbe qui, dans le réseau logarithmique se transforme dans une droite de type $\log y = a \log x + \log b$.

Entre ces caractères il y a aussi une corrélation positive ($r > 0$) et les valeurs de „a“ (tableau 2) proches de l'unité ($a < 1$; $a > 1$) mais pas égales à celle-ci, relèvent que la croissance n'est jamais rigoureusement isométrique ($a=1$) mais plus ou moins nettement allométrique.

TABLEAU 2

y	\bar{x}	\bar{y}	r	$y=bx^a$	$\log y = a \log x + \log b$
dap	5,14	5,62	0,93	$y=1,16x^{0,97}$	$\log y = 0,97 \log x + 0,064$
dup					
c	5,14	2,55	0,94	$y=0,48x^{1,02}$	$\log y = 1,021 \log x - 0,323$
dup					
c	5,62	2,55	0,99	$y=0,42x^{1,03}$	$\log y = 1,03 \log x - 0,373$
dap					

On remarque que les diamètres sont étroitement liés au cours de la croissance ($r=0,93$) mais le taux de croissance abaisse faiblement en fonction de la croissance du diamètre umbono-palléal, fait reflété aussi par l'allure de la courbe d'allométrie qui a la concavité orientée vers l'abscisse ($a=0,97$), fig. 2a.

Entre la convexité et les diamètres, caractères qui permettent de définir des formes plus ou moins plates ou renflées, il y a aussi corrélation étroite ($r=0,94$), mais le taux de croissance de la convexité est progressif, fait qu'on observe de l'allure des courbes d'allométrie orientées avec la convexité vers les ordonnées ($a=1,02$; $1,03$), fig. 2b, 2c.



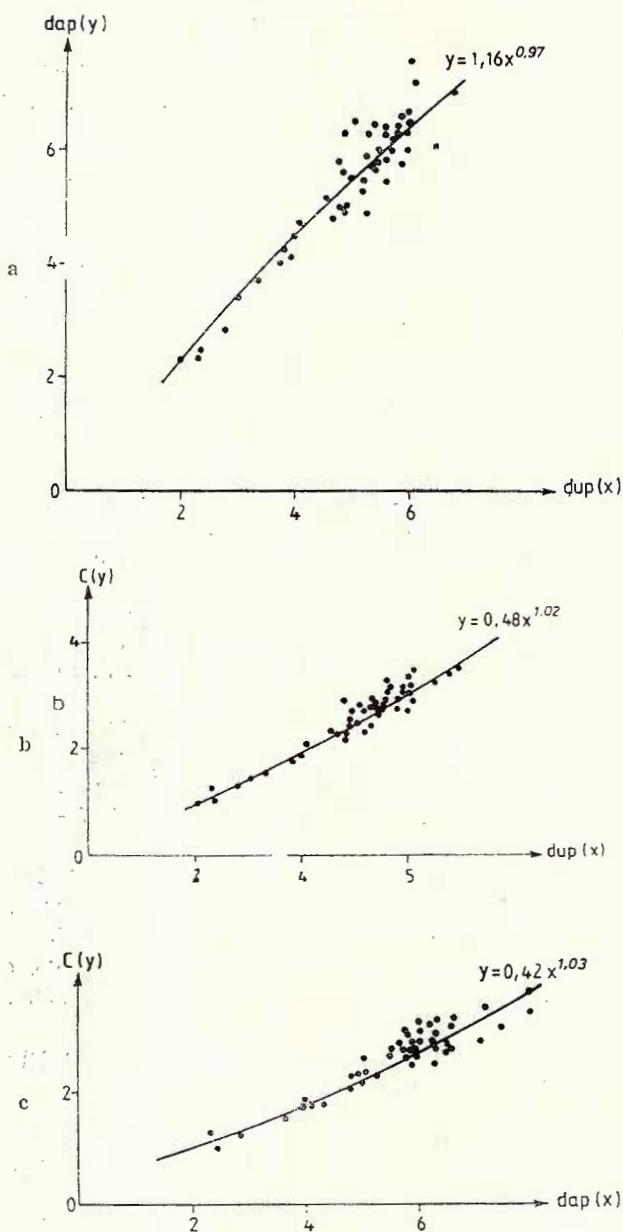


Fig. 2a. — Les relations entre le diamètre umbono-palléal (x) et le diamètre antéro-postérieur (y)

Fig. 2b. — Les relations entre le diamètre, umbono-palléal (x) et la convexité (y).

Fig. 2c. — Les relations entre le diamètre antéro-postérieur (x) et la convexité (y).

BIBLIOGRAPHIE

- Andreeșcu I. (1977) Systématique des Limnocoardiidés prosodacniformes. Sous-famille Prosodacninae. *Mém. Inst. géol. géophys.*, XXVI, p. 5-74, 20 pl., 35 fig., Bucarest.
- Cobălcescu Gr. (1883) Studii geologice și paleontologice asupra unor tărîmuri terțiare din unele părți ale României. *Mem. Geol. Sc. Milit. Iași*, 161 p., 17 pl., 13 fig., București.
- Gillet S. (1943) Les Limnocoardiidés des couches à Congéries de Roumanies. *Mém. Inst. Geol. Roum.*, 118 p., 6 pl., 35 fig., București.
- Hanganu E. (1966) Studiul stratigrafic al Pliocenului dintre valele Teleajen și Prahova (Regiunea Ploiești). *St. tehn. econ.*, I, 2, 127 p., 52 pl., 11 fig., București.
- Papaianopol I. (1977) Les subdivisions du Dacien fondées sur les associations de malacofaune et d'ostrocofaune. *Bul. Soc. belge de Géologie*, t. 85, p. 1-2, p. 63-88, 8 pl., 2 fig., Bruxelles.
- Huică I. (1977) Studiul geologic al depozitelor miocene și pliocene dintr-o valea Sohodol și valea Blahnița, județul Gorj (Depresiunea Getică). *An. Inst. Geol. Geofiz.*, LI, p. 5-68, 16 pl., 8 fig., București.
- Macarovici N., Turculeț I. (1973) Paleontologia stratigrafică a României. 262 p., 84 pl., 46 fig., Edit. Tehnică, București.
- Nicolaescu V., Lubenescu V., Iavorschi M., Ionescu S., Damian R. (1980) Contribuții la cunoașterea biostratigrafică a depozitelor Neogenului superior din regiunea valea Jalomiței și valea Cricovului Dulce. *D. S. Inst. Geol. Geofiz.*, LXV/4 (1977-1978), p. 133-146, 6 pl., București.
- Pană I., Kruck E. (1972) Pliocenul din Dobrogea de sud-vest (Ostrov-Canlia-Oltina). *D. S. Inst. Geol.*, LVIII/4 (1971), p. 255-264, 7 pl., București.
- Papaianopol I. (1976) O faună bosphoriană de tip Kamışburun în partea orientală a Bazinului Dacic. *D. S. Inst. Geol. Geofiz.*, LXII/3 (1974-1975), p. 108-123, 11 pl., 1 tab., București.
- Pavnotescu V., Iliescu O., Paraschivescu C. (1980) Observații biostratigrafice asupra depozitelor neogen superioare de la Boteni (jud. Argeș). *D. S. Inst. Geol. Geofiz.*, LXV/4 (1977-1978), p. 147-156, 3 pl., București.
- Ștefănescu S. (1896) Etude sur les terraines tertiaires de Roumanie. Contribution à l'étude des faunes sarmatiques, pontiques et levantine. *Mém. Soc. Géol. France*, 15, 147 p., 11 pl., Paris.
- Wenz W. (1942) Die Mollusken des Pliozäns der Rumänischen Erdölgebiete, *Sennbergiana*, 24, 293 p., 71 pl., Frankfurt a Main.

VARIABILITATEA MORFOLOGICĂ A UNEI POPULAȚII DE *STYLODACNA HEBERTI* (COBĂLCESCU) (Rezumat)

Atât prin caracterele sale, cât și prin frecvența cu care se întâlnesc în depozitele daciene din Bazinul Dacic, specia *Stylodacna heberti* reprezintă un element paleontologic remarcabil. Datele de literatură

existente evidențiază faptul că genul *Stylocacna* este un gen endemic, propriu Bazinului Dacic.

În Bazinul Dacic primele apariții ale formei *Stylocacna heberti* (Cobălcescu) pot fi surprinse la nivelul Ponțianului superior (Bosphorian). Dacianul inferior (Gețianul) este perioada de timp cînd *Stylocacna heberti* (Cobălcescu) are o mare dezvoltare, această specie fiind aproape omniprezentă în cadrul complexelor macrofaunistice getiene din întregul Bazin Dacic. În Dacianul superior (Parscovian) specia discutată constituie de asemenea o prezență notabilă, deși se poate afirma că în Parscovian frecvența sa este mai redusă decît în Dacianul inferior.

Studierea ansamblului particularităților morfologice ale speciei *Stylocacna heberti* (Cobălcescu) ne-a arătat că unele caractere interne și externe se mențin aproape constant, în timp ce altele prezintă modificări mai mult sau mai puțin însemnate, acestea din urmă conținând variabilitatea intraspecifică a taxonului studiat.

Dintre caracterele care se mențin cu o constanță remarcabilă și care definesc specia, principalele sunt următoarele :

— cochilia bombată, îngroșată în partea anterioară și subțiată la cea posterioară ;

— umbonele puternic dezvoltat, prosogir, foarte răsucit ;

— coastele netede și plane ale suprafeței externe, delimitate prin sănțuri radiare filiforme ;

— inechilateralitatea, uneori foarte accentuată a valvelor ;

— șarniera simplificată a specimenelor adulte. Pe ambele valve apare în partea anterioară o apofiză în formă de stilet care pe valva dreaptă poate fi însoțită, sau nu, și de un dinte lateral posterior ;

— coastele interne foarte bine dezvoltate.

Grefate pe acest fond constant de trăsături apar o serie de modificări ale unor caractere externe sau interne.

Referitor la conturul valvelor se constată, odată cu creșterea taliei, apariția a două tendințe : pe de o parte dezvoltarea unor specimene cu contur rotunjit și cu umbonele foarte proeminent ; pe de altă parte apariția unor exemplare mai alungite și mai puternic inechilaterale, cu umbonele mai puțin proeminent. Cele mai numeroase specimene au pe suprafața externă între 14-17 coaste, dar numărul coastelor de pe cîmpul anterior poate oscila între 13 și 19.

La unele exemplare rotunjite inechilateralitatea valvelor poate fi mai accentuată sau mai puțin pronunțată. La specimenele de acest tip partea posterioară a cochiliei poate fi alungită și îngustată, partea anterioară a valvei putind fi cîteodată puternic îngustată. Multe dintre cochilile cu contur rotunjit cu regiunea umboanală foarte proeminentă, au partea anterioară a valvei bine dezvoltată.

Exemplarele cu contur oval pot fi alungite și mai înguste sau mai înalte, de obicei fiind puternic inechilaterale. În cadrul specimeneelor alungite există și cazuri cînd valvele sunt mai slab inechilaterale, partea posterioară a cochiliei fiind de obicei bine dezvoltată.



Unele variații se observă și în ceea ce privește stiletul, deoarece uneori acesta este foarte evident, pe cind alteori stiletul este mult mai slab dezvoltat. Cît privește dintele lateral posterior de pe valva dreaptă la unii indivizi el este foarte clar, în timp ce la alte exemplare dintele respectiv este în întregime redus.

În funcție de conturul valvelor caracterul marginilor și a racordului dintre acestea oscilează între limite foarte largi.

Pentru analiza univariată s-a verificat normalitatea distribuțiilor empirice și s-a calculat în paralel pentru fiecare distribuție curba teoretică corespondentă, estimîndu-se astfel domeniile de existență atât pentru medie, cît și pentru populația din care provine eșantionul. Valurile coeficientilor de variație în jur de 8% relevă o variabilitate accentuată, atât în privința raportului între diametre, cît și a celui dintre convexitate și diametre, indiferent de stadiul de dezvoltare al cochiliei.

În urma analizei regresiei bivariate s-a constatat că pentru fiecare pereche de caractere morfologice studiate, norii de puncte de pe diagramele de dispersie construite în axe de coordonate rectangulare sunt mai dispersați și se grupează în jurul unor curbe, în timp ce în diagramele dublu logaritmice construite cu aceleași date, punctele sunt mai strînse în jurul unor drepte.

Planche I

Fig. 1-4. — *Stylocacna heberti* (Cobălcescu), ($\times 1$), leg. I. Papaianopol, vallée de Piatra, village de Vulcană-Pandele, département de Dîmbovița, Dacien inférieur (Gétien).

Fig. 5-6. — *Stylocacna heberti* (Cobălcescu), ($\times 1$), leg. I. Papaianopol, vallée de Corbeanca, village de Vîrfuri, département de Dîmbovița, Dacien inférieur (Gétien).

Fig. 7. — *Stylocacna heberti* (Cobălcescu), ($\times 1$), leg. I. C. Motaș, Valea Mare, village de Bengești, département de Gorj, Dacien inférieur (Gétien).

Planche II

Fig. 1. — *Stylocacna heberti* (Cobălcescu), ($\times 1$), leg. I. Papaianopol, vallée de Tohâneasa, village de Tohani, département de Prahova, Pontien supérieur (Bosphorien).

Fig. 2-3. — *Stylocacna heberti* (Cobălcescu), ($\times 1$), Valea Rea, village de Bânești, département de Prahova, Dacien inférieur (Gétien).

Planche III

Fig. 1. — *Stylocacna heberti* (Cobălcescu), ($\times 1$), leg. I. Papaianopol, Valea Mare, village de Berbești, département de Gorj, Dacien inférieur (Gétien).



Fig. 2. — *Stylocacna heberti* (Cobălcescu), ($\times 1$), leg. I. Papaianopol, vallée d'Amăradia, village de Seciuri, département de Gorj, Dacien inférieur (Gétien).

Fig. 3. — *Stylocacna heberti* (Cobălcescu), ($\times 1$), leg. I. C. Motaş, Valea Mare, village de Bengeşti, département de Gorj, Dacien inférieur (Gétien).

Planche IV

Fig. 1. — *Stylocacna heberti* (Cobălcescu), ($\times 1$), leg. I. C. Motaş, vallée de Piatra, village de Vulcana-Pandele, département de Dîmboviţa, Dacien inférieur (Gétien).

Fig. 2-3. — *Stylocacna heberti* (Cobălcescu), ($\times 1$), leg. I. Papaianopol, vallée de Tîrcov, village de Robeşti, département de Buzău, Dacien inférieur (Gétien).





Institutul Geologic al României

3. PALEONTOLOGIE

PALEOZOOLOGIE

RÉFLEXIONS SUR CERTAINES CALPIONELLES NÉOCOMIENNES¹

PAR

GRIGORE POP²

Calpionellidae. Lower Valanginian. Paleontological systematics. New species. Biochronology. Pelagic limestone. South Carpathians — Danubian sedimentary domain — Svinetu-Svinecea Zone.

Résumé

Dans cette note, l'auteur propose un nouveau genre pour les Calpionelles à col tripartite — genre *Praecalpionellites*, qui comprend *Praecalpionellites murgeanui* (Pop) et *Praecalpionellites siriniaensis* Pop n. sp. *Calpionellites darderi* var. *major* est élevé au rang d'espèce — *Calpionellites major* (Colom).

Abstract

On some Neocomian Calpionellids. In this note the author proposes a new genus for the Calpionellids with tripartite col — genus. Praecalpionellites, thus comprising Praecalpionellites murgeanui (Pop) and Praecalpionellites siriniaensis Pop n. sp. Calpionellites darderi var. major was promoted to the rank of species — Calpionellites major (Colom).

Les données concernant les Calpionelles sont considérablement enrichies, la plupart des espèces étant actuellement, du point de vue paléontologique bien établies. La valeur biochronologique est aussi assez

¹ Recue le 9 mai 1983, acceptée pour être communiquée et publiée le 25 mai 1983, présentée à la séance du 31 mai 1983.

² Institutul de Geologie și Geofizică, str. Caransebeș 1, R 79678, București 32.



bien connue de sort que les Calpionelles sont les microorganismes les plus favorables à la datation détaillée des formations calcaires pélagiques du domaine mésogéen.

Cependant, les problèmes de la systématique des Calpionelles ne sont pas entièrement résolus. Il existe des genres, en particulier ceux à col composé, qui montrent une variation morphologique assez large. Il y a longtemps qu'on a remarqué que seulement *Remaniella dadayi* pourrait réunir plusieurs espèces (voir Le Hégarat et Remane, 1968; Remane, 1971; Catalano et Ligouri, 1971). Bien que l'on ait séparé *Calpionellites murgeanui* (Pop, 1974) de ce groupe renfermant des formes assez variées, les précisions d'ordre systématique en sont nécessaires.

En outre, les Calpionelles sont caractérisées non seulement par le col mais également par la forme de la lorica et d'autres éléments. A partir de l'allure de la lorica (arrondie, parabolique, cylindrique), les autres aspects morphologiques étant très semblables, on a distingué plusieurs „couples“ d'espèces de Calpionelles dont les plus communes sont *Tintinnopsis carpatica-T. longa* et *Calpionella alpina-C. elliptica*. Il est déjà établi que certaines de ces espèces apparaissent à des niveaux stratigraphiques différents marquant ainsi des événements très utiles en biochronologie.

Compte tenu de ces critères, nous avons remarqué, parmi d'autres faits, que l'espèce *Calpionellites murgeanui* et une autre forme à col très semblable mais ayant la lorica cylindrique (à notre avis une nouvelle espèce) pourraient être groupées sous un nouveau genre renfermant les Calpionelles à col tripartite. De plus, *Calpionellites darderi* var. *major* de Colom pourrait être élevé au rang d'espèce.

Ce sont en effet les problèmes qui font l'objet de cette note.

Famille **Calpionellidae** Bonet 1956

Praecalpionellites n. gen.

Fig. 1; Pl. I., Fig. 1-5

Espèce type: *Calpionellites murgeanui* Pop, 1974, pl. I, fig. 1-9

1964 *Calpionellites dadayi* Knauer, pl. I, fig. 11, 17, 19, 21, 22.

1971 *Remaniella „dadayi“* (Knauer), Catalano et Ligouri, pl. III, fig. 14-16.

1979 *Remaniella murgeanui* (Pop), Allemann et Remane, pl. VIII, fig. 8, 9.

Diagnose: lorica parabolique ou cylindrique allongée en section longitudinale dont la zone aborale est pointue. Le col tripartite représente en effet le caractère distinctif du genre où la branche médiane n'est que le bout pointu de la lorica légèrement dirigé vers l'intérieur. Elle présente à sa base un amincissement concave d'où part la branche interne. Celle-ci est généralement lenticulaire, égale ou plus longue par rapport à la branche médiane, détachée ou soudée à la paroi de la lorica. La forme de ce couple de branches rappelle souvent le col de *Calpionellites darderi*. La branche externe du col apparaît comme une pièce lenticulaire, plus ou moins arquée vers le haut, dirigée obliquement vers l'extérieur par rapport à la branche médiane, à partir



du bord de celle-ci ou souvent un peu plus bas. Les dimensions de la lorica sont assez variables suivant les espèces : 50 μ à 130 μ de longueur et 40 μ à 100 μ de largeur.

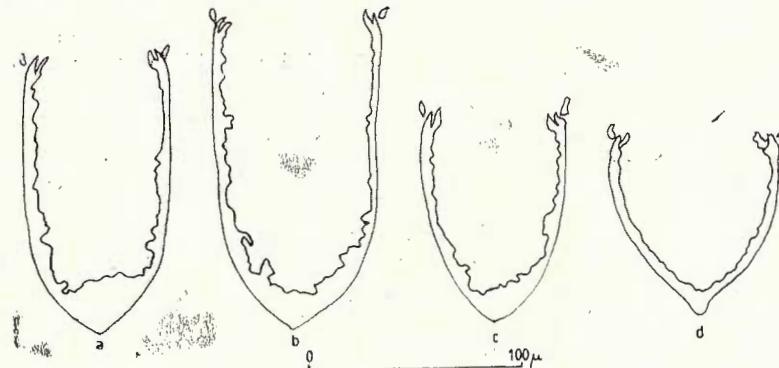


Fig. 1. a, b. — *Praecalpionellites siriniaensis* n. sp. (holotype et paratype), (pl. I, fig. 1, 2); c, d, *Praecalpionellites murgeanui* (Pop) (pl. I, fig. 4, 5).

Observations. Par la structure tripartite du col, le genre *Praecalpionellites* apparaît bien différencié par rapport aux autres genres à col composé (*Calpionellites*, *Remaniella*). Dans le cas où la branche externe est mal conservée ou bien détachée mécaniquement (par resédimentation) ce genre peut être facilement pris pour *Calpionellites*.

Distribution. Valanginien inférieur.

Praecalpionellites siriniaensis n. sp., Pop, 1983

Holotypus: Fig. 1a; pl. I, fig. 1, Col. Inst. Géol. Géophys., no. H-17312.

Paratypus: Fig. 1b; pl. I, fig. 2, Col. Inst. Géol. Géophys., no. P-17312.

Derivatio nominis: selon le nom de la vallée de Sirinia, Banat du sud, Carpathes Méridionales.

Stratum typicum: Valanginien inférieur, la partie supérieure des calcaires de Murguceva.

Locus typicus: versant droit de la vallée de Sirinia, à 3,750 Km de l'embouchure et à 5 Km de Cozla, district de Caraș-Severin, Roumanie.

Diagnose: col tripartite très semblable à celui du genre décrite ci-dessus mais la lorica cylindrique allongée en section longitudinale qui montre également un pôle aboral légèrement pointu.

Dimensions de la lorica: 100-130 μ de longueur, 70-90 μ de largeur, 65-90 μ largeur de la zone orale.

Observations. Par son allure générale, *Praecalpionellites siriniaensis* est semblable à *Pc. murgeanui*, le seul caractère visible qui diffère étant sa lorica cylindrique ou bien cylindroïde en section oblique.

Stratigraphiquement, la nouvelle espèce apparaît dans la zone à *Calpionellites* (ensemble à *Ct. darderi*) tandis que *Praecalpionellites murgeanui* débute plus tôt dans la zone à *Calpionellopsis* (sous-zone ou ensemble à *Lorenziella*) tout près de la limite Berriasien/Valanginien (Allemann, Remane, 1979 ; Pop, 1980).

Distribution stratigraphique : Valanginien inférieur, zone à *Calpionellites* (partie inférieure, ensemble à *Ct. darderi*). Il apparaît un peu plus tard que *Calpionellites darderi* dans les calcaires de Murgu ceva de la région de Svinia (Carpates Méridionales) et dans la formation d'Artemisa (province de Pinar del Rio) de Cuba (voir Pop, 1976, 1986).

Association : *Calpionellites darderi*, *Ct. caravacaensis*, *Ct. coronata*, *Ct. major*, *Tintinnopsella carpatica*, *T. longa*, *Remaniella dadayi*, *R. ca dischiana*, *Praecalpionellites murgeanui*.

Genre *Calpionellites* Colom 1948

Calpionellites major (Colom)

Fig. 2a ; Pl. I, fig. 6-8

1948 *Calpionellites darderi* (Colom) var. *major*, pl. 39, fig. 10, 11.

1964 *Calpionellites darderi* (Colom), Catalano et Lima, pl. I, fig. 12.

1965 *Calpionellites darderi* (Colom), Catalano, pl. II, fig. 18, 20.

1975 *Calpionellites darderi* (Colom), Catalano et Liguori, pl. V, fig. 14.

1976 *Calpionellites darderi* (Colom), Pop, pl. 8, fig. 5.

Bien que l'espèce soit décrite par Colom (1948), il faut remarquer qu'il s'agit d'une variété à col du type „*darderi*“ dont la lorica est cylindrique allongée et très développée (110 μ à 130 μ de longueur et 65 μ à 75 μ de largeur). Selon Colom, même le rapport entre les dimensions de la lorica est très constant et à la fois différent de celui de *Calpionellites darderi* (Fig. 2).

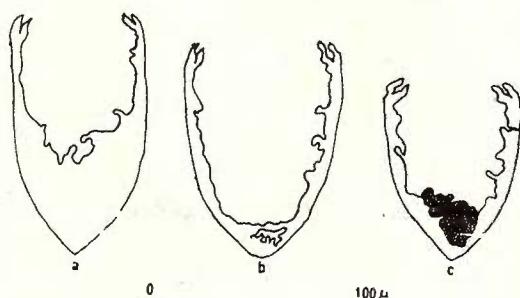


Fig. 2. a. — *Calpionellites major* (Colom) (pl. I, fig. 6) ; b, c, *Calpionellites darderi* (Colom) (formation d'Artemisa, Cuba).

A présent on peut mettre en évidence non seulement la différence morphologique entre *Calpionellites darderi* et *Ct. darderi* var. *major* mais aussi le fait que l'apparition de la dernière espèce est retardée

par rapport à la première au moins dans les calcaires pélagiques étudiés (calcaires de Murguceva des Carpathes Méridionales, formations d'Artemisa et de Capitolio-Ramblazo de Cuba, Pop, 1976, 1986). Cet événement pourrait avoir des implications phylogéniques et par conséquent biochronologiques.

C'est pour ces raisons que nous proposons ici le changement du rang de cette variété en rang d'espèce, c'est-à-dire de *Calpionellites major* (Colom).

BIBLIOGRAPHIE

- Allemann F., Remane J. (1979) Les faunes de calpionelles du Berriasien supérieur/Valanginien. p. 99-108, in : Busnardo et al., — Hypostratotype mésogén de l'étage Valanginien. Les stratotypes françaises, 6, Éd. C.N.R.S., Paris.
- Catalano R. (1965) Calpionelle di Calabianca (Castellammare, Sicilia). *Atti Sic. Tosc. Sc. Nat.*, A, LXXII, p. 3-26, Pisa.
- Liina N. (1964) Distribuzione di alcune calpionelle nel Malm e nel Neocomiano di Castellammare del Golfo. *Riv. Min. Siciliana*, XIV, 82-84, p. 1-10, Palermo.
 - Liguori V. (1971) Facies a calpionelle della Sicilia occidentale. Proc. II Plankt. Conf. Rónia 1970, I, p. 167-210, Ediz. Tecnoscienza, Roma.
- Colom G. (1948) Fossil Tintinnids ; Loricated Infusoria of the Order of the Oligotricha. *J. Paleont.*, 22, p. 233-263, Tulsa.
- Knauer J. (1963) Calpionellidea-rendszertani kérdések (Problèmes systématiques des Calpionellides). *Földt. Inst. Evi. Jel.* 1961 Evröl., II, 155-168, Budapest.
- Le Hégarat G., Remane J. (1968) Tithonique supérieur et Berriasien de la bordure cévenole. Corrélation des Ammonites et des Calpionelles. *Geobios, Fac. Sci. Lyon*, 1, p. 7-70, Lyon.
- Pop Gr. (1974) Une nouvelle espèce néocomienne de calpionellidés. *Rév. roum. géol. géophys. géogr. Géologie*, 18, p. 105-107, Bucarest.
- (1976) Tithonian-Valanginian Calpionellid Zones from Cuba. *D. S. Inst. Geol. Geofiz.*, LXII/3, (1974-1975), p. 237-266, Bucureşti.
 - (1980) Zones, sous-zones et ensembles caractéristiques de Calpionellidae tithoniques-néocomiennes. *Ann. Inst. Géol. Géophys.*, LVI, p. 195-203, Bucarest.
 - (1986) Les zones des calpionelles tithoniques-néocomiennes de la région de Săviniţa (Carpathes Méridionales). *D. S. Inst. Geol. Geofiz.*, 70-71/4, (sous presse), Bucureşti.
- Remane J. (1971) Les Calpionelles, protozoaires planctoniques des mers mésogénées de l'Epoque Secondaire. *Annal. Guébhard* 47-e, p. 369-393 (1-25), Neuchâtel.



CONSIDERATII ASUPRA UNOR CALPIONELE NEOCOMIENE

(Rezumat)

În această notă, autorul propune un nou gen pentru calpionelele cu col tripartit — genul *Praecalpionellites*, care cuprinde astfel *Praecalpionellites murgeanui* (Pop) și *Praecalpionellites siriniaensis* Pop n. sp. — *Calpionellites darderi* var. *major* este ridicat la rang de specie — *Calpionellites major* (Colom).

EXPLICATION DE LA PLANCHE

- Fig. 1. — *Praecalpionellites siriniaensis* n. sp. (holotype), calcaires de Murguceva, vallée de Sirinia (3310/fig. 5, Pop, 1986).
- Fig. 2. — *Praecalpionellites siriniaensis* n. sp. (paratype), calcaires de Murguceva, de Sirinia (3310/fig. 5, Pop, 1986).
- Fig. 3. — *Praecalpionellites siriniaensis* n. sp., calcaires de Murguceva, vallée de Sirinia (3310/fig. 5, Pop, 1986).
- Fig. 4-5. — *Praecalpionellites murgeanui* (Pop), formation d'Artemisa, Cuba, (139, 144/fig. 4, Pop, 1976).
- Fig. 6-8. — *Calpionellites major* (Colom), calcaires de Murguceva (3309/fig. 5 ; 3096, 3099/fig. 3, Pop, 1986).
- Fig. 9. — *Calpionellites darderi* (Colom), formation d'Artemisa, Cuba, 124/fig. 4, Pop, 1976).



3. PALEONTOLOGIE

PALEOZOOLOGIE



Project 58 : Mid-Cretaceous events

THE PRESENCE OF THE GENUS *DIDYMOТИS* GERHARDT 1897 (*BIVALVIA*) IN THE UPPER CRETACEOUS OF ROMANIA AND ITS BIOCHRONOLOGICAL SIGNIFICANCE¹

BY

LADISLAU SZÁSZ²

Upper Cretaceous. Lower Coniacian. Bivalvia. Didymotis. Inoceramus. Biochronology. Systematic position. Geographic distribution. Biostratigraphic distribution. East Carpathians — Crystalline-Mesozoic Zone — Persani Mountains; Dobrogea — North Dobrogea — Babadag Basin.

Abstract

The paper describes several bivalve specimens certainly belonging to the genus *Didymotis*. "Tellina" ürmösensis Simionescu, 1899 is included in this genus. *Inoceramus persanensis*, a species named by Patrulius but unpublished so far, is described and figured in this paper, and assigned also to *Didymotis*. The range and geographic distribution of the genus *Didymotis* are discussed and the exact age of the Romanian specimens determined. The author concluded that here, as well as on other continents, *Didymotis* is a valuable biochronological marker for the Lower Coniacian.

Résumé

*La présence du genre *Didymotis* Gerhardt, 1897 (*Bivalvia*) dans le Crétacé supérieur de la Roumanie et sa signification biochronologique. L'étude englobe la description de plusieurs exemplaires de Bivalves qui appartiennent certainement au genre *Didymotis*. On a établi aussi la position systématique correcte*

¹ Received on April 11, 1983, accepted for communication and publication on April 19, 1983, presented at the Meeting of April 22, 1983.

² Institutul de Geologie și Geofizică, str. Caransebeș 1, R° 79678, București 32.



de l'espèce „*Tellina*“ *ürmösensis* Simionescu, 1899 qui appartient au genre *Didymotis*. L'espèce „*Inoceramus*“ *persanensis* déterminé par Patrulius mais restée en manuscrit est attribuée, elle aussi, au genre *Didymotis*, étant décrite et figurée dans cette étude.

On traite aussi la répartition stratigraphique et la dispersion géographique du genre *Didymotis*, en établissant l'âge exacte des spécimens prélevés de Roumanie. On est arrivé à la conclusion qu'en Roumanie, tout comme en d'autres continents, le genre *Didymotis* est un indice biochronologique très important pour le Coniacien inférieur.

Studying the Upper Cretaceous faunal association at Ormeniș (Persani Mountains) Simionescu (1899) described several pelecypod specimens under the name of *Tellina ürmösensis* n.f. (Simionescu, 1899, p. 34, Pl. 2, Figs. 11, 12). More recently Pauliuc (1968) has described several specimens from the same place, assigned either to the species *T. ürmösensis* Sim. or to other species of *Tellina*. The collection of the Geological Institute of Bucharest (collection of D. Patrulius) stores several specimens that can be assigned to Simionescu's species as well as some others, rather similar to it, but less elongated in outline and labelled by D. Patrulius as *Inoceramus persanensis* n. sp. On the occasion of the researches carried out in the Babadag Basin (North Dobrogea) in the vicinity of the Caugagia locality we collected several bivalve specimens, obviously related to those from the Persani Mountains.

The study of these specimens reveals several characters common to all of them: judging by the shell fragments preserved on several specimens it is found that the shell is very thin, of almost constant thickness and consists of a layer of prismatic calcite. The valves outline is generally elongated on a direction parallel to the hinge line which is long and straight. The umbo is small, sharp and does not project above the hinge line. The entire specimens show a long and narrow posterior wing, some of them exhibiting also the slightly flattened anterior part. Ornamentation consists of sharp or rounded ribs, most of the specimens having also radial ribs of variable thickness on the median and lower part of the valves.

If we take into account the valve outline, the umbo position and the vaulting degree, the studied specimens should belong to several species.

The enumerated features clearly prove that the studied specimens do not belong to the genus *Tellina*, which has a thicker shell and has no prismatic structure and posterior wing, but to the genus *Didymotis* Gerhardt 1897, as results from the description of this genus made by Imlay (1955, p. 584) and Cox (in Moore, 1969, p. N° 344).

By its characters the genus *Didymotis* shows rather great similarities to some Inoceramids grouped in the genus *Sergipia* Maury, which explains why sometimes the representatives of this genus were assigned to *Inoceramus* (Patrulius in Lupu, 1978, Fig. 25-I. *ürmösensis*).



According to Kauffman (1977, p. 182) the difference between the two genera consists in the lack of radial ornamentation and more rounded outline of the genus *Sergipia*. But taking into account the fact that in the genus *Didymotis* the radial ornamentation appears especially in the mature stage and that radial ornamentation appears also in some species assigned by Kauffman (1977) to the genus *Sergipia* (e.g. *Sergipia akamatsui* Yehara, 1924, p. 37, Pl. 2, Figs. 2-4), it is sometimes difficult to separate the two species. As regards the specimens of Romania, most of them show the clear characters of the genus *Didymotis*, only some of them may belong to the genus *Sergipia*.

It is worth mentioning that the genus *Didymotis* has been practically unknown so far in Europe, having been only recently mentioned by Kauffman (in Herm et al., 1979, p. 80) at Salzgitter (Germany).

There is no literature available for the specific determination of the whole material. The only reference to the systematic position of the genus and the only illustration of the genotype *Didymotis variabilis* Gerhardt we have found were made by Cox & Newell (in Moore: Treatise on Invertebrate Paleontology (N) Mollusca 6, Bivalvia, vol. I, Fig. C 68, 3).

We think that the species *Didymotis ürmösensis* (Simionescu) is a valid species as it shows obvious differences from *D. variabilis* Gerhardt: the former has the umbo in a more anterior position, the posterior part of the valve being narrower and more elongated. Moreover, Simionescu's species was established almost simultaneously with that of the genotype. We designate as lectotype of the species *Didymotis ürmösensis* the specimen from Plate 2, Figure 11 of Simionescu (1899), the shorter and taller specimen (Pl. 2, Fig. 12, op. cit.) probably belonging to another species. Typical specimens of *D. ürmösensis* are figured by Pauliuc (1968, Pl. 25, Figs. 3, 4 — under the name of *Tellina ürmösensis*) and in the present paper (Pl. I, Figs. 5, 6; Pl. II, Fig. 9). Both with the specimens figured by Pauliuc and by us (Plate II, Fig. 9) in this paper the posterior wing can be clearly seen. All the specimens assigned to the species *D. ürmösensis* come from the outcrop in the Ormeniș village (Perșani Mountains).

A great number of specimens differ from those described above by the position of the umbo which is closer to the median part of the valve and by higher valves. Their ornamentation, which consists of irregular and rounded concentric ribs and of radial ribs, is generally more vigorous. By the mentioned characters these specimens (Pl. I, Figs. 1, 3, 9, 11; Pl. II, Figs. 7, 8) resemble *Didymotis variabilis* Gerhardt, but not knowing the variability domain of this species we cannot assign them to it with certainty. A single specimen of this type comes from the Racilor Brook (Augustin, Perșani Mountains) (Pl. I, Fig. 11), the others come from Caugagia (Babadag Basin, North Dobrogea).

Among the specimens from Caugagia, several (Pl. II, Figs. 4, 5, 6) are marked by the anterior position of the umbo, the rounded anterior part, the more elongated posterior part, which is obliquely truncated, and the relatively strong convexity of the valves. These specimens might belong to a species different from the mentioned ones, but the



fragmentary material and especially the lack of relevant literature do not allow a rigorous determination.

Finally some other specimens come from the Satului Brook — Ormeniş (Perşani Mountains) and belong to the collection of D. Patrulius (I.G.G. — P. 2546) who labelled them as *Inoceramus persanensis* n. sp., but did not describe and figure them so far. These specimens (Pl. I, Fig. 4; Pl. II, Figs. 10, 11) are characterized by an almost circular outline, a small and sharp umbo which does not project above the hinge line, and a posterior wing, clearly delimited from the disc. Ornamentation consists of sharp, relatively spaced, concentric ribs and very fine radial ribs. The shell is extremely thin and of prismatic structure.

It can be noticed that these specimens, by their outline, are related to the genus *Sergipia*, while by ornamentation to the genus *Didymotis*. At least provisionally, we include them to the latter genus under the name given by Patrulius, that is *Didymotis persanensis* (Patrulius MS), n. sp. designating as holotype the specimen from Plate I, Figure 4.

As regards the stratigraphic interval in which the genus *Didymotis* appears, Imlay (1955) mentions that when the stratigraphic situation is clear the genus always appears in America together with Coniacian ammonites. Kauffmann (1977, 1978) states that the genus *Didymotis* is characteristic of the Lower Coniacian, and at the same time that "*Inoceramus*" akamatsui Yehara, included by some authors (Imlay, 1955; Matsumoto, 1977) to the genus *Didymotis*, in fact belongs to the genus *Sergipia*; therefore its presence in the Turonian is not in contradiction with the quality of *Didymotis* as index genus for the Lower Coniacian. We think that the problems connected with the separation of the two genera are not yet elucidated.

Concerning the age of the genus in Romania we underline that the specimens of *Didymotis* at Caugagia, in the Babadag Basin, come from two levels situated at an interval of 9–10 m of stratigraphic thickness from each other. In the first level *Didymotis* is associated with *Barroisiceras haberfellneri* and *Inoceramus rotundatus*, while in the second level with *Inoceramus waltersdorffensis waltersdorffensis*. Therefore here the genus surely occurs in the Lower Coniacian.

The situation in the Perşani Mountains is not so clear as in the outcrop from the Ormeniş Village, from which all the specimens of *Didymotis ürmöensis* were collected, ammonites indicating a sure age lack. We mention however that *Neocrioceras (Schlueterella) kossuthi* (Sim.) which occurs here as well as in the Babadag Basin and on the Cheia Valley (Vînturariţa), in the last two places is surely located in the Coniacian. It is also worth mentioning that in the section on the Cărbunelui Brook (Racoşul de Sus, Perşani Mountains), in the level with *Subprionocyclus* (Upper Turonian) specimens of *Didymotis* do not occur, although, judging by lithology, the ecological conditions were similar to those in the outcrop of the Ormeniş village. In our opinion these are sound arguments for the Coniacian age of the strata containing *Didymotis* in the Perşani Mountains. Thus one can state that



the faunal associations described by Simionescu (1899) and Pauliuč (1968) from the outcrop in the Ormeniș village, which was declared a geological reservation, wholly belong to the Lower Coniacian.

The importance of the genus *Didymotis* in inter-regional and inter-continental correlations obviously increases by the identification of various species of it in quite a large number also in Europe.

REFERENCES

- Cox L. R., Newell N. D. (1969) Fam. Posidoniidae Frech, 1909 (In: Moore-Treatise on Invertebrate Paleontology (N) Mollusca 6 Bivalvia, vol. I, p. N342-N344, Univ. Kansas Press.
- Herm D., Kauffman E. G., Wiedmann J. (1979) The age and depositional environment of the "Gosau" Group (Coniacian-Santonian), Brandenberg/Tirol, Austria. *Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol.*, 19, p. 27-92, pl. 5-11, München.
- Imlay R. W. (1955) Stratigraphic and geographic range of the Late Cretaceous pelecypod *Didymotis*. *J. Pal.*, v. 29, no. 3, p. 548-550, Tulsa.
- Kauffman E. G. (1977) Systematic, biostratigraphic and biogeographic relationships between Middle Cretaceous Euramerican and North Pacific Inoceramidae. *Pal. Soc. Japan, Spec. Pap.*, 21, Mid-Cretaceous Events-Hokkaido Symposium, 1976, p. 169-212, Tokyo.
- (1978) Middle Cretaceous bivalve zones and stage implications in the Antillean Subprovince, Caribbean Province, Mid-Cretaceous Events: Uppsala 1975-Nice 1976; Reports on the biostratigraphy of key areas. *Ann. Mus. Hist. Nat. Nice*, 4, XXX.1-XXX.11, Nice.
- Cobban W. A., Eicher D. L. (1978) Albian through Lower Coniacian strata, biostratigraphy and principal events, Western Interior United States. Mid-Cretaceous Events: Uppsala 1975-Nice 1976; Reports on the biostratigraphy of key areas, *Ann. Mus. Hist. Nat. Nice*, 4, XXIII.1-XXIII.52, 17 pl., Nice.
- Lupu M. (1978) Preliminary Report on Albian-Turonian deposits in Romania. Mid-Cretaceous Events: Uppsala 1975-Nice 1976; Reports on the biostratigraphy of key areas. *Ann. Mus. Hist. Nat. Nice*, 4, XIV.1-XIV.19, Nice.
- Matsumoto T. (1977) Zonal correlation of the Upper Cretaceous in Japan. *Pal. Soc. Japan, Spec. Pap.*, 21, Mid-Cretaceous Events-Hokkaido Symposium, 1976, p. 63-74, Tokyo.
- Pauliuč S. (1968) Studiul geologic al Perșanilor centrali cu privire specială la Cretacicul superior. *Com. Stat. Geol., Inst. Geol., St. tehn. econ.*, J(4), 131, 42 pl., București.
- Simionescu I. (1899) Fauna cretacică superioară de la Ürmös (Transilvania). *Acad. Română, Publ. Fondului V. Adamachi*, no. 4, p. 1-39, 3 pl., București.
- Yehara S. (1924) On the Izumi-Sandstone Group in the Onogawa-Basin (Prov. Bungo) and the same Group in Uwajima (Prov. Iyo). *Jap. J. Geol., Geogr.*, v. III/1, p. 27-39, pl. 2-4, Tokyo.

PREZENȚA GENULUI *DIDYMOVIS GERHARDT*, 1897 (BIVALVIA)
ÎN CRETACICUL SUPERIOR DIN ROMÂNIA
ȘI SEMNIFICATIA LUI BIOCRONOLOGICĂ

(Rezumat)

Genul *Didymotis* a fost creat pentru specimene de Bivalvia de talie mică pînă la medie, în general alungite paralel cu marginea de închidere lungă și dreaptă, existînd însă și unele specii cu contur aproape circular. Toate speciile genului prezintă o aripă posterioară îngustă dar lungă, cochilia fiind foarte subțire, cu grosime aproape constantă și avînd un strat prismatic ca la inocerami. Valvele sunt egale, cu boltire mai slabă sau mai puternică, umbonele mic, ascuțit ce nu depășește marginea de închidere, poziția lui variind de la o specie la alta. Ornamentația constă în coaste concentrice ascuțite sau rotunjite și din coaste radiare mai largi sau mai înguste dezvoltate mai ales pe partea inferioară a valvelor.

După conturul valvelor, după gradul lor de boltire, poziția umbo-nelui și ornamentație, materialul din România (care provine din munții Perșani și bazinul Babadag) aparține la mai multe specii dintre care cea creată de Simionescu sub numele de „*Tellina*“ ürmössensis /credem că este o specie validă, ca și cea etichetată de Patrulius sub numele de *Inoceramus persanensis*, descrisă și figurată în prezenta lucrare. Mai multe specimene aparțin probabil speciei *D. variabilis* Gerhardt, altele aparținând probabil unor specii inedite.

În Europa genul *Didymotis* este practic necunoscut pînă în prezent, singura mențiune asupra existenței lui aparținînd lui Kauffman (in Herm et al., 1979).

Peste tot unde apare în asociație cu amoniti caracteristici genul *Didymotis* este localizat în Coniacianul inferior, fapt confirmat și în România (bazinul Babadag), așa că speciile genului reprezintă bune indicatoare pentru acest interval stratigrafic, servind și la corelații intercontinentale.

EXPLANATION OF PLATES

Plate I

Figs. 1, 3, 9. — *Didymotis* sp. (aff. *D. variabilis* Gerhardt). Lower Coniacian, Bal-Bair Hill, Caugagia, Babadag Basin, North Dobrogea.

Figs. 2, 7, 8, 10, 12. — *Didymotis* spp. Lower Coniacian, Bal-Bair Hill, Caugagia, North Dobrogea.

Fig. 4. — *Didymotis persanensis* (Patrulius MS) n. sp. (Holotype). Lower Coniacian, Ormeniș village, Perșani Mts.

Figs. 5, 6. — *Didymotis ürmössensis* (Simionescu). Lower Coniacian. Ormeniș village, Perșani Mts.



Fig. 11. — *Didymotis* sp. (aff. *D. variabilis* Gerhardt), Lower Coniacian, Racilor Brook-Augustin, Perșani Mts.

All the specimens are figured natural size and belong to the Collection of the Institute of Geology and Geophysics in Bucharest.

Plate II

Figs. 1, 3, 4, 5. — *Didymotis* n. sp.? Lower Coniacian, Bal-Bair Hill, Caugagia, Babadag Basin, North Dobrogea.

Figs. 2, 6, 7. — *Didymotis* sp. (aff. *D. variabilis* Gerhardt), Lower Coniacian, Caugagia, North Dobrogea.

Fig. 8. — *Didymotis ürmösensis* (Simionescu) (typical specimen with well developed posterior wing), Lower Coniacian, Ormeniș village, Perșani Mts.

Figs. 9, 10. — *Didymotis persanensis* (Patrulius MS) n. sp. (paratypes) Lower Coniacian, Ormeniș village, Perșani Mts.

All the specimens are figured natural size and belong to the Collection of the Institute of Geology and Geophysics in Bucharest.





Institutul Geologic al României

3. PALEONTOLOGIE

PALEOZOOLOGIE



Project 58: Mid-Cretaceous events

LOWER TURONIAN AMMONITE ASSEMBLAGE
IN THE MARAMUREŞ MOUNTAINS
(EAST CARPATHIANS — ROMANIA)¹

BY

LADISLAU SZÁSZ²

Ammonoidea. Lower Turonian. Faunal assemblage. Paleontological systematics. Fauna list. Biometry. Fossil morphology. New species. Stratigraphic distribution. Geographic distribution. East Carpathians — Crystalline-Mesozoic Zone — Maramureş Mountains.

Abstract

The Lower Turonian deposits from Maramureş have been known so far by their inoceramid assemblages. Lately they have provided a very interesting ammonite assemblage, collected from several fossil sites in the vicinity of the Baia Borşa locality. Species belonging to the genera *Baculites*, *Pachydesmoceras*, *Spathites* (*Jeanrogericeras*), *Choffaticeras*, *Paramammites*, *Fagesia*, *Neptychites* etc. were determined. Most of the genera and species are listed for the first time in Romania. It is worth noting that the assemblage consists prevailingly of genera known up to the present only from the circum-Mediterranean regions. The fauna described in the paper is of special interest both by the fact that it is the first rich assemblage in the Lower Turonian of Romania and due to its importance for the correlation of the Turonian in the northern regions of Europe with the Mesogean province.

Résumé

L'association d'Ammonites du Turonien inférieur des Monts Maramureş (Carpathes Orientales, Roumanie). Le Turonien inférieur de Maramureş était connu jusqu'à présent par ses associations d'Inocérames. Le dernier temps les

¹ Received on May 9, 1983, accepted for communication and publication on May 20, 1983, presented at the meeting of May 26, 1983.

² Institutul de Geologie și Geofizică, str. Caransebeș 1, R 79678, București 32.



dépôts du Turonien inférieur ont fourni une association très intéressante d'Ammonites prélevées de quelques gisements fossilifères situés dans la proximité de Baia Borșa. Ont été déterminées des espèces d'Ammonites appartenant aux genres *Paculites*, *Pachydesmoceras*, *Spathites* (*Jeanrogericeras*), *Choffaticeras*, *Paramammites*, *Fagesia*, *Neptychites* et d'autres. La majorité des genres et d'espèces sont citées pour la première fois en Roumanie. A remarquer que dans l'association abondent les genres qui jusqu'à présent étaient connus seulement dans les régions circumméditerranéennes. La faune décrite présente un intérêt particulier, d'une partie parce qu'elle est la première association plus riche du Turonien inférieur de Roumanie, d'autre partie, elle est très importante pour la corrélation du Turonien des régions septentrionales de l'Europe avec la province mésogéenne.

Introduction

The existence of a Lower Turonian fauna in the Borșa Basin (Maramureș) was first mentioned by Iliescu et al. (1967), who found specimens of *Inoceramus labiatus* in the vicinity of the Baia Borșa locality (on the right bank of the Secu Brook). Unfortunately the fauna was not figured, and the fossil site was not indicated on the map. Iliescu et al. (1968) described and figured specimens assigned to *I. labiatus*, but the *Inoceramus* assemblage in which these specimens are cited does not allow us to establish the exact age of the respective deposits as the exact succession of these species is not mentioned.

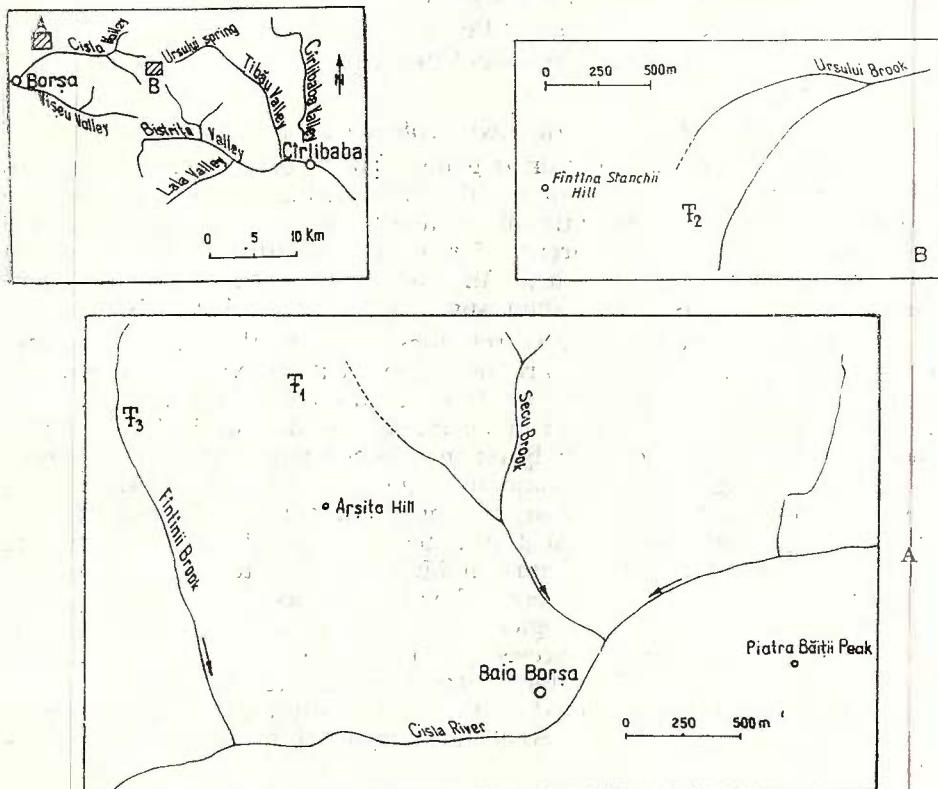
In a previous work (Szász, 1974), the author of the present paper supposed that the upper part of the pile of the deposits representing the first post-Austrian sedimentation cycle of the Crysalline-Mesozoic Zone in the northern part of the East Carpathians might be assigned to the Lower Turonian. Later (Szász, 1982), having described and figured several specimens that belonged to the *I. labiatus* group, provided the first valid arguments in favour of this idea.

Our subsequent investigations led to some relevant results. Firstly it was found that *Inoceramus* specimens of Lower Turonian age occur in several places of the marginal zones of the Borșa Basin, in the Tibău Valley Basin and in the Birgău Mountains. Secondly new fossil sites were identified in the vicinity of the Baia Borșa locality (Fig.), which provided a relatively rich ammonite assemblage; the latter is important both for establishing the precise age of the deposits in which the ammonites were found and for long distance correlations. It is in fact the first rich Lower Turonian ammonite assemblage of Romania.

The paleontological material comes from two fossil sites close to the Baia Borșa locality and from the fossil site at Fântâna Stanchii from which we (Szász, 1982) described an *Inoceramus* fauna. This fauna comes from the upper part of a succession of deposits starting with polygenous conglomerates and continuing with quartz conglomerates, quartz sandstones, calcareous sandstones with *Exogyra columba* (this



succession is of Upper Cenomanian age). Three follow fine sandstones and greenish or blackish gritty siltites with inoceramids and ammonites of Lower Turonian age. There is a gradual passage from fine to coarse



Location of fossil sites with ammonites from the Maramureş Mts. A: Baia Borşa sector. (F_1 : fossil site on the southern side of the Toroiaga Mountain with fossils *in situ*; F_3 : the block with ammonites on the right side of the Fintina Valley). B: Fintina Stanchii sector (F_2 : fossil site location).

detrital deposits. The whole succession is maximum 50 m thick with local variations and its upper part is assigned to the Lower Turonian.

The main ammonite genera and species identified in the three fossil sites are :

- Baculites* aff. *undulatus* Roman et Mazeran (ex d'Orbigny)
- Baculites* sp.
- Pachydesmoceras denisonianum* (Stoliczka)
- Puzosia* spp.
- Fagesia peroni* Pervinquière
- Fagesia* spp.
- Neptychites* sp.

- Spathites (Jeanrogericeras) reveliereanum* (Courtiller)
Paramammites polymorphum (Pervinquière)
Choffaticeras pavillieri Pervinquière
Choffaticeras n. sp. aff. *Ch. pavillieri* Perv.
Choffaticeras aff. *quaasi* Peron
Kamerunoceras (Schindewolfites) inaequicostatus Wiedmann.
Mammites ? spp.
Spathites (Jeanrogericeras) toroiagaensis Szász n. sp.

In addition to the mentioned genera and species there are others, quite numerous, that could not be identified owing to their bad preservation (several specimens without ornamentation might belong to the Vascoceratidae) or to the scarcity of relevant literature (some specimens show affinities to *Watinoceras*). Anyway it is obvious that the ammonite association is richer than suggested by the above list.

It is very important for correlations the fact that the ammonites in the mentioned fossil sites are associated with a varied *Inoceramus* fauna, therefore some remarks on the compared chronological value of the two groups of organisms can be made. We do not insist on these aspects as they have been analysed in another paper (Szász, in press). It is worth noting that most ammonite genera and species are characteristic of the Lower Turonian, a single subgenus (*Jeanrogericeras*) having representatives also in the Latest Cenomanian. The mode of occurrence of the ammonite fauna in Maramureş is to a certain extent peculiar as at the same fossiliferous level there occur ammonite genera and species which, in other regions of Europe and in other continents occur in successive zones representing the Late Cenomanian and the whole Lower Turonian. This fact suggests a stratigraphic condensation which, however, is not reflected in the lithostratigraphy of the deposits as well. Several explanations could be suggested but no one is satisfactory.

Even under these conditions the ammonite association of Maramureş is of certain value for long distance correlations, especially for the correlation of the northern regions of Europe, rich in inoceramids, but poor in characteristic ammonites, with the Mesogeian province, where the ammonites of the *Vascoceratid* group prevail, the latter being associated with inoceramids only in certain regions as, for example, in Spain.

SYSTEMATIC PALEONTOLOGY

Ammonoidea

Superfamily *Turrilitaceae* Meek, 1876

Family *Baculitidae* Meek, 1876

Genus *Baculites* Lamarck, 1799

Baculites aff. *undulatus* Roman et Mazeran (ex d'Orbigny)

Pl. I, Figs. 1, 2



Compare to :

1964 *Baculites undulatus* Roman & Mazeran, Matsumoto et Obata, p. 28, Pl. 8, Fig. 4; Pl. 9, Figs. 1-5; Pl. 11, Figs. 2, 3; text-Figs. 62-71.

Two adjoining fragments, coming probably from a single specimen, show an ornamentation resembling very much that of the specimens figured by Matsumoto and Obata. The fragmentary state of this material as well as the different stratigraphic levels in which the specimens of *B. undulatus* were known in western Europe and Japan (Upper Turonian) as well as in Maramureş (Lower Turonian) do not enable us to assign them with certainty to the species *B. undulatus*. Another fragment exhibiting a more vigorous ornamentation (Pl. VII, Fig. 6) may also belong to the genus *Baculites*, but it cannot be specifically determined.

Superfamily Desmocerataceae Zittel, 1895

Family Desmoceratidae Zittel, 1895

Subfamily Puzosiinae Spath, 1922

Genus *Pachydesmoceras* Spath, 1922

Pachydesmoceras denisonianum (Stoliczka)

Pl. I, Fig. 3

142562

1865 *Ammonites denisonianus* Stoliczka, p. 133, Pl. 66, Fig. 2.

1898 *Puzosia denisoniana* (Stoliczka), Kossmat, p. 121 (186), Pl. 14 (20), Figs. 5a, b, 6, Pl. 15 (21), Fig. 5a, b.

1961 *Pachydesmoceras denisoni* Stol., Collignon, p. 39. Pl. 8, Fig. 1, 1a.

Material: a single specimen (about half a whorl), strongly deformed, comes from the fossil site (1) at Baia Borsă.

Dimensions: D=115 mm; Wh=50 mm; Wb=?; U=34 mm.

The ornamentation of our specimen is almost identical to that of the specimen figured by Kossmat (Pl. 15 (11), Fig. 5a, b) in the middle growth stage, presenting relatively strong, straight, slightly proverse main ribs, several of them bifurcating in the middle of the flank, whence all the ribs are strongly curved forward. The intercalated ribs, 1-4 in number between the two main ribs, are generally weaker than the latter, sometimes also bifurcating. No constrictions are visible in this specimen.

Geographic and stratigraphic distribution: India — Cenomanian and probably Lower Turonian; Madagascar — Lower Cenomanian and Lower Turonian; Japan — Upper Albian, Cenomanian etc.

Superfamily Acanthocerataceae. Hyatt, 1900

Family Acanthoceratidae Hyatt, 1900

Subfamily Euomphaloceratinae Cooper, 1978

Genus *Kamerunoceras* Reymont, 1954

Subgenus *Schindewolfites* Wiedmann, 1960

Kamerunoceras (Schindewolfites) inaequicostatus Wiedmann

Pl. IV, Figs. 1a, 1b



- 1900 *Schindewolfites inaequicostatus* Wiedmann, p. 736, Pl. 2, Figs. 5, 6; text-Figs. 2, 3.
- 1964 *Schindewolfites inaequicostatus* Wiedmann, p. 125, Figs. 5a, b, 6, 7.
- 1965 *Schindewolfites* cf. *inaequicostatus* Wiedmann, Collignon, p. 39, Pl. 392, Fig. 1673.
- 1979 *Kamerunoceras inaequicostatus* Wiedmann, Kennedy & Wright, p. 1166, Pl. 1, Figs. 1-3.

Material: a single undeformed but incomplete specimen (somewhat more than half a whorl). The mold preserves the impression of the preceding whorl. The specimen comes from the southern side of the Toroiaaga Mount (fossil site 1).

Dimensions (mm): D=47; Wh=20 (0.42); Wb=21 (0.45); U=16 (0.34)

Ammonite with a slight coiling, the last whorl overlaps the precedent one only up to the level of the lower lateroventral tubercles, leaving their impressions on the overlying whorl. The umbilicus is large and quite deep. The coastal section of the whorl is almost square, slightly wider than high, with its ventral part large, slightly arched. The ornamentation of the preceding (inner) whorl, judging by the impression left on the last whorl, consists of irregularly spaced ribs and furrows as well as of five rows of tubercles on the ventral side, of which the lower, ventro-lateral ones are spine-shaped and perpendicular to the flanks. The three ventral rows of tubercles are less developed. This ornamentation is still visible at the beginning of the preserved whori, where one can also see the not too strong umbilical tubercles as well as some thin ribs present only on the external side of the whorl. Up to this growth stage the ornamentation is of *Euomphaloceras* type. The ornamentation on the last portion of the fragment preserved consists of unequal and irregularly spaced ribs which are slightly rursiradiate on the flanks, then suddenly projected forward from the level of the lower ventrolateral tubercles, being arched on the ventral side of the whorl, with convexity towards aperture. In this stage the umbilical tubercles are small, the lower ventrolateral ones get also smaller; instead, the three ventral rows of tubercles are more developed (the siphonal row inclusive) — characters typical of *Schindewolfites*. This specimen does not show lateral tubercles.

Remarks: The similarity of the specimen described to *Schindewolfites inaequicostatus* is obvious, the irregularity of the ribs being less obvious than with the specimen from Spain, probably due to differences in size; our specimen seems to have not reached a definitive ornamentation. Of the other species of *Schindewolfites*, recently assigned to *Kamerunoceras* (Kennedy & Wright, 1979) the species *S. schindewolfi* Collignon (Collignon, 1965, Pl. 389, Fig. 1665) of Madagascar resembles the most our specimen, but it has a larger whorl, denser ribs and well-developed umbilical tubercles.

Geographic and stratigraphic distribution: *S. inaequicostatus* is known from the upper part of the Lower Turonian of Spain and probably from the same stratigraphic level of Madagascar. Other related species are known from Tunisia, Madagascar, Spain, North America also in the Lower Turonian.



Subfamily Mammitinae, 1900

Genus *Spathites* Kummel & Decker, 1954Subgenus *Jeanrogericeras* Wiedmann, 1960*Spathites (Jeanrogericeras) toroiagaensis* Szász, n. sp.

Pl. II, Fig. 1a-c; Pl. III, Fig. 1a-c, 2a-b; Pl. VI, Fig. 2; Pl. VII, Fig. 1a, b.

Material: five relatively well-preserved but deformed specimens; all of them come from the fossil site no. 3 (allochthonous block) on the Fintâna Valley — Baia Borșa.

Dimensions (mm)	I (holotype)	II	III	IV
D =	90	95	54	70
Wh =	35(0.39)	38(0.40)	25(0.46)	35(0.50)
Wb =	28(0.31)	30(0.31)	20(0.37)	?
U =	18(0.20)	18(0.19)	9(0.17)	16(0.23)

Their general aspect indicates that they belong to two distinct groups: three of them (Pl. II, Fig. 1; Pl. III, Figs. 1, 2) show a more vigorous ornamentation, a relatively large umbilicus, whorl higher than wide with trapezoidal section and convergent flanks. Ornamentation consists of main ribs starting from the strong umbilical tubercles, which are conical or slightly elongated in a radial sense. There are 1-2 shorter intercalated ribs between two main ribs. All the ribs have a conical or claviform ventrolateral tubercle as well as a ventral (upper ventrolateral) one, quite elongated in a spiral sense. The siphonal region is concave between the ventral tubercles. Ornamentation changes on the body chamber: the umbilical tubercles are less developed, then disappear, the ribs are also less clear and divide into fascicles of riblets, some of them still preserving the external tubercles. The spire gets narrower on the last visible portion of the body chamber.

By their ornamentation and general aspect these specimens resemble very much those described in various papers under the name of *Metoicoceras gourdoni* Gross, included recently in the synonymy of *M. geslinianum* (Kennedy et al., 1981, p. 62, Pl. 9, Figs. 1, 2; Pl. 12, Figs. 1-3; Pl. 15, Figs. 1-3) as well as some specimens figured by Stephenson (1952, Pl. 51, Figs. 1, 2) under the name of *Metoicoceras swallowi* (Shumard). However, there are differences from the mentioned specimens, which should be pointed out: First, the specimens of Maramureş are smaller in size than most specimens assigned to *M. gourdoni* which are 140-150 mm in size in mature stage, while our specimens seem to reach maturity when they are below 100 mm in size. Second, the specimens of Maramureş have a less high whorl than in most specimens of *M. "gourdoni"*. By these characters the specimens under discussion are closer to the representatives of the subgenus *Jeanrogericeras*, recently included in the genus *Spathites* (Kennedy et al., 1980). The evolution of ornamentation and shape of the spire in adult stage differs from that of the so far known representatives of the subgenus *Jeanrogericeras* or *Spathites* s. str. (cf. Kennedy et al., 1980). However, I think that our specimens belong to a primitive, new species of *Jeanrogericeras*, which might be the direct descendant of



Metoicoceras "gourdoni". Such an interpretation is supported by the fact that these specimens are associated with genera typical of the Turonian (*Paramammites*, *Choffaticeras*), but they still show characters which are closer to *Metoicoceras*.

The other two specimens (Pl. VI, Fig. 2; Pl. VII, Fig. 1) differ from the first ones by the slightly higher spire, the less vigorous ornamentation, especially in the case of the umbilical tubercles which rapidly disappear. The sides of the whorl are slightly convex and less convergent than in the previously described specimens. These specimens show quite great similarities to various small-sized specimens included in the genus *M. geslinianum* (cf. Kennedy et al., 1981), but which are closer to *Jeanrogericeras* (Kennedy, in lit., 1983) by the persistence of lower latero-ventral tubercles.

Distribution: The species of the subgenus *Jeanrogericeras* are found in Europe from Latest Cenomanian to Middle Turonian. Our specimens occur in the Lower Turonian.

Spathites (Jeanrogericeras) reveliereanus (Courtiller)
Pl. V, Figs. 1, 2; Pl. VII, Figs. 2, 3a-c.

1980 *Spathites (Jeanrogericeras) revliereanus* (Courtiller), Kennedy, Wright & Hancock, p. 826, Pl. 105, Figs. 1-12, Pl. 106, Figs. 1-2; text-Figs. 3-6 (with synonymies).

Material: five specimens of various size (50-80 mm) and preservation, found both in the fossil sites at Baia Borșa and in that at Fîntina Stanchii.

The most interesting specimen (Pl. VII, Fig. 3a-c) was probably of about 60 mm in diameter, but the external side of the whorl is destroyed and the characters of the spire can only be seen up to the diameter of 45 mm. The whorl is trapezoidal in cross section, higher than wide, with the sides convergent and slightly concave between the umbilical and lower latero-ventral tubercles. The maximal width of the whorl is at the level of the umbilical tubercles. The ventral side of the whorl is narrow and excavated between the two rows of external tubercles. The umbilicus is relatively narrow and deep. Ornamentation consists in a rim of strong umbilical tubercles which are conical or slightly elongated radially, from which start one or two ribs, slightly attenuated in the middle of the sides. One can notice in the specimen described a grouping of the umbilical tubercles and of the main ribs in pairs, between them relatively large spaces existing, in which intercalary ribs occur that do not reach the umbilicus. All the ribs have a lower ventrolateral tubercle, which is conical or slightly elongated in a spiral sense, and an upper claviform ventrolateral tubercle. There are eight umbilical tubercles on whorl and about 16 tubercles in the external rows. The suture line visible in this specimen is similar to those figured by Kennedy et al. (1980, text-Fig. 6).

By the characters described this specimen resembles the most the smallest specimen figured by Petrascheck (1902, Pl. 7, Fig. 6a, b) under the name of *Mammites binicostatus*, which has been recently included



together with other two specimens figured by him under the same name in the synonymy of *Spathites (Jeanrogericeras) reveliereanus* (Kennedy et al., 1980, p. 827, 832).

Of the other figured specimens assigned to *Spathites (J.) reveliereanus* (Court.), one (Pl. V, Fig. 1) is strongly deformed, but shows the characters of the species in its young ontogenetic stage, with few, strong umbilical tubercles from which 2-3 wide ribs start. The lower lateroventral tubercles are less developed in comparison with the tubercles of the ventral rows.

Another specimen (Pl. V, Fig. 2), which is about 80 mm in diameter exhibits ornamentation only on one side, with less developed umbilical tubercles from which wide but very low ribs start. The two rows of external tubercles on the sides can be noticed at the beginning of the whorl. This specimen is quite similar to various specimens of *J. reveliereanus*, but especially to the only specimen known from the collection of Courtiller, figured by several authors (Fabre, 1940, Pl. 10, Figs. 5, 6; Kennedy & Hancock, 1978, Pl. 27, Fig. 2; Kennedy et al., 1980, text-Fig. 5a, b).

Finally a last figured specimen (Pl. VII, Fig. 2) of about 50 mm in diameter has 7 umbilical tubercles to which about 20 claviform tubercles from the external rows correspond. The ribs are much attenuated, almost effaced, on the last portion of the whorl. This specimen resembles some other specimens assigned to *Mammites nodosoides*, which are generally small-sized (Collignon, 1966, Pl. 20, Fig. 11; Powell, 1963, Pl. 33, Figs. 1, 3, 4, 10, 11), but has more tubercles in the external rows, while the lower lateroventral tubercles are claviform, not conical as with *Mammites*.

Occurrence: France, Spain, Czechoslovakia and probably India in the upper part of the Lower Turonian and in the Middle Turonian.

Genus *Mammites* Laube & Bruder, 1886

Mammites ? spp.

Pl. II, Fig. 2; Pl. IV, Fig. 3a, b; Pl. V, Fig. 7; Pl. VI, Fig. 4a-c; Pl. VII, Figs. 4a, b, 5a, b.

The material collected from the fossiliferous block on the Fîntinii Valley (Baia Borsă) contains several relatively small specimens (35-55 mm) whose genetic assignation is rather uncertain as it resembles the young specimens of at least three genera: *Metoicoceras*, *Spathites* and *Mammites*, which are difficult to separate without knowing the adult stage, especially when all of them occur at the same stratigraphic level, as in the present case. The specimens differ from one another, too and probably belong to several species of the same genus or possibly to various genera. One of the specimens (Pl. VII, Fig. 4a, b) has a relatively narrow umbilicus, high spire, convergent whorl sides, relatively narrow ventral part. The umbilical tubercles are strong, conical, probably 6-7 in number (only 4 of them are visible), to which 16-18 tubercles correspond in each external row. The tubercles of the external rows (lower and upper ventro-lateral) are also well developed and more or less claviform. This specimen is quite similar to some small speci-



mens figured by various authors (Collignon, 1966, Pl. 20, Fig. 11; Powell, 1963, Pl. 33, Figs. 1, 3, 4, 10) under the name of *Mammites nodosoides* Schlothe. Other two specimens are more involute, the sides of the whorl being convex, the umbilical tubercles weakly developed, the ribs flattened, slightly attenuated on the sides and slightly curved backwards. It is difficult to state whether these specimens belong to the genus *Mammites* or *Metoicoceras*.

Another fragment (Pl. V, Fig. 7) shows a vigorous ornamentation especially on the external side of the whorl, its general aspect resembling the genus *Mammites*.

Another specimen (Pl. II, Fig. 2) shows a vigorous ornamentation, but it is strongly deformed, so that we cannot state whether it is a young specimen of the genus *Mammites* or of the genus *Jeanrogericeras*.

A last specimen (Pl. VI, Fig. 4a-c) shows a spire wider than higher, the whorl is trapezoidal in cross section, reaching the maximal width in front of the umbilical tubercles. Ornamentation is vigorous, formed of rigid ribs, the main ones starting from the well developed umbilical tubercles. The intercalary ribs, which are 1-2 in number between two main ribs, show a different vigour. The external tubercles are well developed, slightly claviform. This specimen shows some similarities to *Metoicoceras latoventer* (Stephenson, 1952, Pl. 53; Pl. 54, Figs. 9-11; Pl. 58, Figs. 6-8), but its size is different.

Family Vascoceratidae Spath, 1925

Genus Paramammites Furon, 1935

Paramammites polymorphum (Pervinquière)

Pl. IV, Fig. 2a-e; Pl. VI, Fig. 6

1907 *Vascoceras polymorphum* Pervinquière, p. 336, Pl. 21, Figs. 2-6 (incl. var. *gracilis semi-pinguis, pinguis*).

1931 *Vascoceras polymorphum* Perv., Basse, p. 37, Pl. 5, Fig. 10, 11; Pl. 12, Fig. 4a, b.

Material: 4 specimens of which the best preserved one is disassembled, allowing to see the change in ornamentation along the ontogenetic development, a fragment of an adult specimen, another strongly crushed specimen of vigorous ornamentation and a small-sized specimen, all of them coming from the two sites in the vicinity of the Baia Borșa locality.

<i>Dimensions (mm)</i>	I	II (the last but one whorl of the same specimen)
D = 65	35	
Wh = 20(0.31)	13(0.37)	
Wb = 32(0.49)	20(0.57)	
U = 25(0.38)	11(0.30)	

The disassembled specimen is medium-sized, with whorl half-moon in shape, much wider than high, with wide, deep umbilicus, and abrupt umbilical wall. The maximal width of shell is at the level of the umbilical tubercles. Ornamentation could be followed from the diameter of 12 mm; at this dimension the umbilical tubercles are already out-



lined, the shell presents rather deep constrictions, forming a sinus whose convexity is directed towards the aperture. When the diameter reaches 20 mm ornamentation is already characteristic, weak ribs, interrupted in the siphonal region occurring. They start from the umbilical tubercles and have a less developed lateral tubercle and a larger external one. Siphonal tubercles do not occur either in this stage or later. At this size intercalary ribs already exist. Up to the diameter of 35 mm ornamentation is quite vigorous, the spire is low and large, practically without sides; the main ribs appear on the umbilical wall, but do not reach the suture with the precedent whorl; on the margin of the umbilicus they show a very strong umbilical tubercle, followed by a less developed median tubercle and an also strong ventral tubercle. The ribs are interrupted between the ventral tubercles, there existing a well-marked concavity in the siphonal region. At this dimension shorter intercalary ribs or ribs bifurcating beyond the umbilical tubercles as well as furrows seeming to split some of the main ribs can be also seen. In a more advanced growth stage the tubercles lose their vigour, while the ribs become stronger, the lateral tubercles especially being mere swollen parts of ribs; the umbilical and the external tubercles are still relatively well developed. The ribs are also interrupted in the siphonal region in this stage. It is noticed that the sides become higher especially after the last visible suture line. At this dimension a spiral furrow can be noticed on the umbilical wall, where the ribs stop. The suture-lines cannot be well followed. Generally there are few elements on the external side of the whorl: after a relatively deep and narrow ventral lobe follows a first massive, rounded, not too deep incised saddle. The first lateral lobe is large, situated between the lateral and umbilical tubercles and seems to be asymmetrical, trifid. A second rather large and slightly incised saddle is situated at the level of the umbilical tubercle, followed by a relatively narrow lobe, already situated on the umbilical wall. Up to the suture with the precedent whorl a part of a rounded saddle can be seen as well.

Remarks: *P. polymorphum* is a little known species, judging by the fact that, beside the specimens figured by Pervinquière, only one specimen surely assigned to this species was illustrated from Madagascar. The specimens from Maramureş are typical, showing a remarkable change in ornamentation during their ontogenetic development and from one specimen to another. The largest figured fragment (Pl. VI, Fig. 6) is quite similar to the specimen figured by Basse from Madagascar as well as to the largest specimen figured by Pervinquière (Pl. 21, Fig. 3) which, contrary to Wiedmann's (1960, p. 752, 1964, p. 136) opinion, belongs also to *P. polymorphum*, there existing no notable differences between the suture-line of the respective specimen and of the typical specimen from Maramureş.

Concerning the disassembled specimen, the fragment of the last whorl is identical to the holotype of the species (Pervinquière, Pl. 21, Fig. 2a, b), while the previous whorl resembles very much the "varieties" *semipinguis* and *pinguis* (Pervinquière, Pl. 21, Figs. 5, 6); therefore they are mere morphological varieties or growth stages.



Similarities to other species of *Paramammites* (some of them probably erroneously assigned to it, are very slight, so that we do not insist on them.

Occurrence. Lower Turonian of Tunisia, Madagascar, southern France and probably Spain.

Genus *Fagesia* Pervinquière, 1907

Fagesia peroni Pervinquière

Pl. V, Fig. 5a, b

1907. *Fagesia peroni* Pervinquière, p. 329, Pl. 20, Figs. 7a, b, 8a, b

Material: a single specimen coming from the fossiliferous block on the Fîntînii Valley, Baia Borșa.

Dimensions (mm) : D=15; Wh=6 (0.4); Wb=10 (0.66); U=4 (0.36)

The specimen under discussion resembles very much the small one figured by Pervinquière (Pl. 20, Fig. 7), having a spire much wider than high, relatively large and deep umbilicus, a tubercle rim on the margin of the umbilicus, weak but relatively dense ribs and two constrictions parallel to the ribs. Except for the difference in size the similarity is almost perfect. There are some similarities also to the small specimen of *F. tunisiensis* (Pervinquière, Pl. 20, Fig. 2) but the latter shows a much more vigorous ornamentation at comparable dimensions.

Occurrences: So far *F. peroni* has been quoted from North Africa (Tunisia) and Central Asia (Luppov et Druschits, 1958, Pl. 61, Fig. 4).

Fagesia spp.

Pl. I, Fig. 4; Pl. V, Fig. 6

Two ammonite specimens collected from the Fîntîna Stanchii fossil site belong to the genus *Fagesia*, but are strongly deformed or fragmentary and cannot be specifically determined. One of them, which is rather crushed, shows a costation similar to the internal whorls of the species *Fagesia rudra* figured by Kennedy & Wright (1979, Pl. 82, Figs. 1, 2) or to *F. boucheroni*, figured in the same paper (text, Figs. 1a, b).

The second specimen is not deformed but consists only of a fragment, partially separated from the very hard rock. Ornamentation, which is rather vigorous, consists of simple or bifurcated ribs, slightly bent forwards, showing some tubercle-shaped protuberances on the umbilical margin. There are also shorter intercalary ribs. Umbilicus is large and the whorl section is half moonlike, the maximal thickness is at the level of umbilical tubercles. There are great similarities to the specimens of *Fagesia thevestensis* Peron figured by various authors (Peron, 1896, Pl. 7, Figs. 2, 3; Pervinquière, 1907, Pl. 20, Figs. 5, 6; Matsumoto, 1973, Pl. 8, Fig. 2).

Genus *Neptychites* Kossmat, 1895

Neptychites sp.

Pl. V, Fig. 8a, b



Only one small-sized ($D=23$ mm) specimen is available, coming from the Fîntinii Valley (Baia Borsă). The specimen is involute, has a small umbilicus, whorl higher than wide, maximal width near the umbilical margin. Flat ribs, slightly attenuated in the siphonal region can be seen on the external part of the mold.

Family **Tissotiidae** Hyatt, 1900

Subfamily **Pseudotissotiinae** Hyatt, 1903

Genus **Choffaticeras** Hyatt, 1903

Choffaticeras pavillieri Pervinquière

Pl. II, Fig. 3; Pl. V, Figs. 3, 4; Pl. VI, Figs. 1a, b, 3a, b

1907 *Pseudotissotia (Choffaticeras) pavillieri* Pervinquière, p. 353, Pl. 23, Figs. 4, 5a, b, 6a, b.

1931 *Pseudotissotia (Choffaticeras) pavillieri* Pervinquière, Basse, p. 40, Pl. 9, Fig. 23, Pl. 13, Fig. 12.

1939 *Pseudotissotia (Leoniceras) pavillieri* Pervinquière, Basse, p. 51, Pl. 3, Fig. 13; text-Fig. 6a-c).

1969 *Choffaticeras pavillieri* Pervinquière, Freund & Raab, p. 56, Pl. 9, Figs. 3, 4; text-Fig. 11b-d.

1972 *Choffaticeras pavillieri* (Pervinquière), Cobban & Scott, p. 92, Pl. 34, Figs. 3-6, 8, 9; Pl. 35, Figs. 1-3; text-Fig. 52.

Material: 7 specimens of various size and preservation, all of them deformed, collected from all the three fossil sites of Maramureş.

<i>Dimensions (mm)</i> :	I	II	III
$D = 85$	70	40	
$Wh = 48(0.56)$	39(0.56)	22(0.55)	
$Wb = 20(0.235)$?	10(0.25)	
$U = 8(0.09)$	8(0.11)	?	

The largest specimen (Pl. VI, Fig. 1a, b) is relatively well-preserved, except for the terminal part of the last whorl which lacks. The section of the whorl is lanceolate, high, the sides are slightly convex and convergent, umbilicus is narrow. Ventral region shows a well defined keel visible up to the end of the whorl, and two lateral keels, crenellated due to some claviform tubercles developing at the end of some proverse ribs which do not usually reach the umbilical margin. Towards the terminal part of the spire a few large but very low ribs are noticed, some of them reaching the margin of the umbilicus. Another, relatively small specimen (Pl. VI, Fig. 3a, b), resembles very much the holotype (Pervinquier, Pl. 23, Fig. 5a, b), but the latter is larger. The specimen under discussion shows a sharp, crenellated median keel, bordered by two rows of claviform tubercles forming the two marginal keels, as the holotype. Judging by the differences in size our specimen has a smaller number of tubercles on a whorl, but these are stronger than with the holotype. Another specimen (Pl. V, Fig. 4) shows similar characters. Other two specimens, of which one is figured (Pl. V, Fig. 3), show smooth sides, and ventral region ornated

with three entire, not crenellated keels, resembling some specimens figured by Cobban & Scott (Pl. 34, Figs. 5, 6, 8) of North America.

A last specimen (Pl. II, Fig. 3) shows an incipient whorl with low ribs and claviform marginal tubercles, then four spaced, relatively strong ribs appear on the side. Out of the three ventral keels, the marginal ones are slightly crenellated, the siphonal one being sharp. This specimen differs from most of the specimens assigned to *Ch. pavillieri* and might belong to a new species of the same group.

Remarks: *Ch. pavillieri* shows several similarities to species of the same group, such as *Ch. quaasi* or *Ch. sinaiticum*. The former species is more massive than *Ch. pavillieri*, while the latter loses rapidly its lateral keels. The specimens of Romania generally show a more vigorous and persistent ornamentation than most specimens of *Ch. pavillieri* figured so far.

Geographic and stratigraphic distribution: *Ch. pavillieri* is the most widespread species of the genus, being known in North Africa (Tunisia, the Sahara), Central Africa, Madagascar, the Middle East, southern France, Spain and North America. Everywhere it occurs in the upper part of Lower Turonian.

Choffaticeras aff. *quaasi* (Peron)

Pl. VI, Fig. 5a, b

A single small-sized ($D=34$ mm), strongly deformed specimen shows some similarities to the specimens of *Ch. quaasi* (Freund & Raab, 1969, Pl. 9, Figs. 5, 6) having relatively thick whorl, quite narrow umbilicus and an ornamentation which consists of relatively strong ribs ending in well developed ventral tubercles. Median keel is slightly crenellated. The specimen comes from the Fintina Stanchii fossil site.

Ch. quaasi is known from the upper part of the Lower Turonian of North America, the Middle East and Spain.

REFERENCES

- Basse E. (1931) Monographie paléontologique du Crétacé de la Province Main-tirano, Madagascar. *Serv. Mines, Gouv. Gen. Madagascar et Dépendances*, 86 p., 13 pls., Tananarive.
- (1939) Sur quelques mollusques crétacés des Corbières Méridionales. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (5), t. 9, no. 1—3, 35—58, pl. 3, Paris.
- Cobban W. A., Scott G. R. (1972) Stratigraphy and Ammonite fauna of the Graneros Shale and Greenhorn Limestone near Pueblo, Colorado. *U.S. Geol. Surv., Prof. Pap.*, 645, 108 p., 39 pls., Washington.
- Collignon M. (1961) Ammonites néocrétacées du Menabe (Madagascar) VII. Les Desmoceratidae. *Ann. Géol. Serv. Mines, Madagascar*, 31, 115 p., 32 pls., Tananarive.



- (1965) Atlas des fossiles caractéristiques de Madagascar (Ammonites)-fasc. XII, Turonien. *Rep. Malgache, Serv. Géol.*, 82 p., pl. 376-413, Taria-narive.
- (1966) Les Céphalopodes crétacés du bassin côtier de Tarfaya. *Serv. Géol. Maroc, Notes et Mém.*, 175, p. 7-148, 35 pls., Rabat.
- Fabre S. (1940) Le Crétacé supérieur de la Basse-Provence Occidentale. I. Cénomanien et Turonien. *Ann. Fac. sci. Univ. Marseille*, ser. 2, 14, 355 p., 10 pls., Marseille.
- Freund R., Raab M. (1969) Lower Turonian ammonites from Israel. *Palaontology, Spec. Paper*, 4, 83 p., 10 pls., London.
- Ilieșcu G., Ilieșcu M., Georgescu D., Georgescu L. (1968) Cretacicul superior din partea de nord a bazinului Maramureş. *St. cerc. geol., geofiz., geogr., ser. geologie*, 13 (1), 213-217, Bucureşti.
- Kennedy W. J., Hancock J. M. (1978) The Mid-Cretaceous of the United Kingdom. *Ann. Mus. Hist. Nat. Nice*, 4, V.1-V.42, 30 pls., Nice.
- Wright C. W. (1979a) Vascoceratid ammonites from the type Turonian. *Palaontology*, 22, (3), 665-683, pl. 82-86, London.
- Wright C. W. (1979b) On Kamerunoceras Reyment, 1954 (Cretaceous : Ammonoidea). *J. Paleont.*, 53, (5), 1165-1178, 4 pls., Lawrence, Kansas.
- Wright C. W., Hancock J. M. (1980) Origin, evolution and systematics ammonoid Spathites. *Palaontology*, 23, (4), 821-837, pl. 104-106, London.
- Juignet P., Hancock J. M. (1981) Upper Cenomanian ammonites from Anjou and the Vendée, western France. *Palaontology*, 24, (1), 25-84, pl. 3-17, London.
- Kossmat F. (1895-98) Untersuchungen über die südindische Kreideformation. *Beitr. Paläont. Geol. Österr.-Ung.u.d. Orients.* 9, 97-203 (1-107), pl. 15-25 (1-11)-1895 ; 11, i-46 (108-153), pl. 1-8 (12-19)-1897 ; 12, p. 89-152 (154-217), pl. 14-19 (20-25)-1898, Wien.
- Luppov N. P., Drushchits V. V. (1958) Osnovy paleontologii ; spravotschnik dlya paleontologov i geologov SSSR ; Molliuski, golovanogorie ; II Ammonoidei. *Gosud. Nauk.-Tekhn. Izd. Lit. po Geologii i Okhrane Nedr*, 190 p., 78 pls., Moskva.
- Matsumoto T. (1973) Vascoceratid ammonites from the Turonian of Hokkaido. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan*, N.S., 89, 27-41, pl. 8, Tokyo.
- Obata I. (1964) A monograph of the Baculitidae from Japan. *Mem. Fac. Sci., Kyushu Univ., D, Geology*, 13, (1), 116 p., 27 pls., Fukuoka.
- Peron A. (1896-97) Les ammonites du Crétacé supérieur de l'Algérie. *Mém. Soc. Géol. Fr., Paléont.*, Mém. 17, 88 p., 18 pls., Paris.
- Pervinquier L. (1907) Études de paléontologie tunisienne. I, Céphalopodes des terrains secondaires. *Carte Géol. Tunisie*, 438 p., 27 pls., Paris.
- Petrascheck W. (1902) Die Ammoniten der sächsischen Kreideformation. *Beitr. Pal. Öster.-Ung.u.d. Orients*, 14, (3-4), 131-162, pl. 7-12, Wien.
- Powell J. D. (1963) Cenomanian-Turonian (Cretaceous) ammonites from Trans-Pecos Texas and northeastern Chihuahua, Mexico, *J. Paleontology*, 37, (2), 309-322, pl. 31-34, Tulsa.
- Stephenson L. W. (1952) Larger invertebrate fossils of the Woodbine Formation (Cenomanian) of Texas. *U.S. Geol. Surv., Prof. Pap.*, 242, 211 p., 58 pls., Washington.



- Stoliczka F. (1865) The fossil Cephalopoda of the Cretaceous rocks of southern India (Ammonitidae). *Palaeontologia Indica*, vol. I, p. 41-216, pl. 26-94. Calcutta.
- 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.*, LX/5, 143-164, București.
- (1982) Inoceramus labiatus (Schlotheim) à l'Est de Maramureș (Carpates Orientales). *D. S. Inst. Geol., Geofiz.*, LXVI/3, 57-60, 1 pl., București.
- Wiedmann J. (1960) Le Crétacé supérieur de l'Espagne et du Portugal et ses Céphalopodes. *Coll. Crétacé sup. français*, 709-764, Dijon.
- (1964) Le Crétacé supérieur de l'Espagne et du Portugal et ses Céphalopodes. *Estud. Geol.*, 20, (1-2), 107-148, 38 fig., Madrid.

ASOCIAȚIA DE AMONITI DIN TURONIANUL INFERIOR DIN MUNȚII MARAMURESULUI (CARPAȚII ORIENTALI, ROMÂNIA)

(Rezumat)

Existența Turonianului inferior în Maramureș a fost dovedită pînă în prezent numai pe baza unor asociații de inocerami din grupul *I. labiatus* puse în evidență în mai multe locuri din această regiune.

Cercetările din ultimii ani au relevat existența amoniților aparținînd Turonianului inferior în apropierea localității Baia Borșa pe versantul sudic al masivului Toroia și pe creasta ce separă bazinul rîului Vișeu de cel al Bistriței, în apropierea vîrfului Fîntîna Stanchii.

Asociația de amoniți este relativ bogată în genuri și specii, unele specii fiind reprezentate de mai multe exemplare. Importanța acestei faune este deosebit de mare atât pentru stabilirea exactă a vîrstei depozitelor în care este cuprinsă, pentru trasarea limitei Cenomanian/Turonian în această regiune, cît și pentru corelări interregionale, avînd în vedere că în asociație există atât genuri și specii cunoscute în provincia boreală, cît și genuri și specii mesogeene. Este de remarcat de asemenea că în regiunea studiată amoniții se găsesc împreună cu o bogată faună de inocerami, ceea ce permite formularea unor aprecieri privind valoarea chronostratigrafică a diferitelor tipuri morfologice din cadrul grupului *I. labiatus*.

Speciile de amoniți determinate și descrise în lucrare aparțin genurilor: *Spathites* (*Jeanrogericeras*), *Paramammites*, *Choffaticeras* (aceste genuri fiind cel mai bine reprezentate prin numărul de indivizi), *Kamerunoceras* (*Schindewolfites*), *Fagesia*, *Puzosia*, *Baculites*, etc. Majoritatea genurilor și speciilor sunt cotate pentru prima dată în România iar o specie [*Spathites* (*Jeanrogericeras*) *toroiagaensis*] este nouă.

Este de subliniat de asemenea că asociația de amoniți descrisă în prezenta lucrare reprezintă pînă în prezent cea mai bogată asociație aparținînd Turonianului inferior din România, singura cu o certă valoare pentru corelări la distanțe mari.

EXPLANATION OF PLATES

Plate I

Figs. 1, 2. — *Baculites* aff. *undulatus* Roman et Mazeran (ex d'Orbigny). Southern side of the Toroia Mountain-Baia Borsă, fossil site no. 1.

Fig. 3. — *Pachydesmoceras denisonianum* (Stoliczka) — Southern side of the Toroia Mountain — Baia Borsă, fossil site no. 1.

Fig. 4. — *Fagesia* sp. (aff. *F. rudra* Stol.) — Fîntîna Stanchii fossil site.

All the specimens are figured natural size and belong to the Collection of the Institute of Geology and Geophysics (the author's collection).

Plate II

Fig. 1a-c. — *Spathites (Jeanrogericeras) toroiaensis* Szász n. sp. (Holotype).

Fig. 2. — *Mammites* ? sp.

Fig. 3. — *Choffaticeras* n. sp.? (aff. *Ch. pavillieri* Pervinquière).

All the specimens come from the fossiliferous block on the Fîntîni Valley — Baia Borsă (fossil site no. 3); they are figured natural size and belong to the collection of the Institute of Geology and Geophysics (the author's collection).

Plate III

Figs. 1a-c, 2a-b. — *Spathites (Jeanrogericeras) toroiaensis* Szász n. sp.

The specimens come from the fossil site on the Fîntîni Valley — Baia Borsă (fossil site no. 3), are figured natural size and belong to the Collection of the Institute of Geology and Geophysics (the author's collection).

Plate IV

Fig. 1a-b. — *Kamerunoceras (Schindewolfites) inaequicostatus* Wiedmann. Southern side of the Toroia Mountain — Baia Borsă (fossil site no. 1).

Fig. 2a-e. — *Paramammites polymorphum* (Pervinquière). Two successive whorls from the same specimen are figured. — Southern side of the Toroia Mountain — Baia Borsă (fossil site no. 1).

Fig. 3a-b. — *Mammites* ? sp. — Fossiliferous block on the Fîntîni Valley — Baia Borsă (fossil site no. 3).

All the specimens are figured natural size and belong to the Collection of the Institute of Geology and Geophysics (the author's collection).

Plate V

Fig. 1. — *Spathites (Jeanrogericeras) reveliereanus* (Courtiller). Southern side of the Toroia Mountain — Baia Borsă (fossil site no. 1).

Fig. 2. — *Spathites (Jeanrogericeras) reveliereanus* (Courtiller) — Fîntîna Stanchii fossil site.

Fig. 3. — *Choffaticeras pavillieri* Pervinquière — Fîntîna Stanchii.

Fig. 4. — *Choffaticeras pavillieri* Pervinquière — Fîntîni Valley, Baia Borsă (fossil site no. 3).



- Fig. 5a-b. — *Fagesia peroni* Pervinquière — Fîntînii Valley, Baia Borsă.
 Fig. 6. — *Fagesia* sp. (aff. *F. thevestensis* Peron) — Fîntîna Stanchii (fossil site no. 2).
 Fig. 7. — *Mammmites* ? sp. — Fîntînii Valley, Baia Borsă (fossil site no. 3).
 All the specimens are figured natural size and belong to the Collection of the Institute of Geology and Geophysics (the author's collection).

Plate VI

- Fig. 1a-b. — *Choffaticeras pavillieri* Pervinquière.
 Fig. 2. — *Spathites (Jeanrogericeras) toroiagaensis* Szász, n. sp.
 Fig. 3a-b. — *Choffaticeras pavillieri* Pervinquière. Specimen resembling very much the species holotype.
 Fig. 4a-c. — *Mammmites* ? sp. The specimen shows some similarities to some *Metoicoceras* species (*M. latoventer* Stephenson) from North America.
 Fig. 5a-b. — *Choffaticeras* aff. *quaasi* (Peron).
 Fig. 6. — *Paramammmites polymorphum* (Pervinquière).

The specimen from Figure 5 comes from Fîntîna Stanchii, all the other ones come from the fossiliferous block on the Fîntînii Valley, Baia Borsă (site no. 3).

All the specimens are figured natural size and belong to the Collection of the Institute of Geology and Geophysics (the author's collection).

Plate VII

- Fig. 1a-b. — *Spathites (Jeanrogericeras) toroiagaensis* Szász, n. sp.
 Fig. 2, 3a-c. — *Spathites (Jeanrogericeras) reveliereanus* (Courtiller).
 The specimens are similar to the small „*Mammmites binicostatus*“ specimen figured by Petrascheck, 1902.
 Fig. 4a-b. — *Mammmites* ? sp. Specimen resembling the small specimens figured under the name of *M. nodosoides*.
 Fig. 5a-b. — *Mammmites* ? sp.
 Fig. 6. — *Baculites* sp.

The first five specimens come from the Fîntînii Valley, the last one comes from the southern side of the Toroiaga Mountain.

All the specimens are figured natural size and belong to the Collection of the Institute of Geology and Geophysics (the author's collection).



3. PALEONTOLOGIE

PALEOBOTANICA

CONTRIBUTIONS PALYNOLOGIQUES À LA CONNAISSANCE DE QUELQUES FORMATIONS CRÉTACÉES DU FLYSCH EXTERNE SITUÉ ENTRE LES VALLÉES DE SUCEAVA ET TROTUŞ, TRAVERSÉES PAR DES FORAGES¹

PAR

NICOLAE BALTEŞ², GRIGORE ALEXANDRESCU³, VASILE AGHEORGHIESEI²

Cretaceous. Palynological assemblage. Borehole studies. Black shales formation. Lithofacies. Palynostratigraphic sequence. Index species. Lithostratigraphy. Chronostratigraphy. East Carpathians — External Flysch Zone — Obcina Mare, Neamţului Mountains, Tarcău Mountains.

Résumé

La note présente les associations palynologiques des carottes des forages exécutés dans le flysch externe des Carpathes Orientales, dans la formation des schistes noirs (Hauterivien moyen-Vraconien basal) et la formation de Hangu (Sénonien). Les formations ont fourni des association palynologiques (Tableau) qui ont rendu possible leur palyno-zonation et on attesté en même temps les âges déjà établis sur base d'Ammonites, Bélemnites et Bivalves.

Abstract

Palynological Contributions to the Knowledge of Some Cretaceous Formations Drilled by Boreholes from the External Flysch between the Suceava and Trotuş Valleys. The paper deals with the palynological assemblage identified in the cores drilled in the external flysch zone of the East Carpathians, in the Black Shales Formation (Middle Hauterivian-Lowermost Vraconian) and in the

¹ Reçue le 28 avril 1984, acceptée pour être communiquée et publiée le 28 mai 1984, présentée à la séance du 29 mai 1984.

² Institutul de Cercetări și Proiectări pentru Petrol și Gaze, str. Toamnei 103, București 9.

³ Institutul de Geologie și Geofizică, str. Caransebeș 1, R 79678, București 32.



Hangu Formation (Senonian). These formations provided palynological assemblages (Table) that allowed their palynozonation and confirmed at the same time the previously established ages based on ammonites, belemnites and bivalves.

Introduction. Parmi les formations crétacées qui contribuent à la formation de quelques unités structurales majeures, surtout celles du flysch externe et qui englobent des associations palynologiques d'une grande valeur chronostratigraphique, on remarque, d'une partie la formation de Hangu et d'autre partie la formation des schistes noirs (Audia). La première est caractéristique pour l'unité de Tarcău et affleure sur des zones plus restreintes. La deuxième formation, respectivement la formation des schistes noirs, a un grand développement dans l'unité d'Audia, en échange dans l'unité de Tarcău et dans l'unité des plis marginaux, elle apparaisse sporadiquement, sous forme de quelques noyaux „dyapires“, dans les points connus de la littérature de spécialité.

Dans les zones où les deux formations n'affleurent pas, elles ont été interceptées par les forages exécutés en des divers secteurs de l'arc carpathique.

Les forages exécutés les dernières décennies, particulièrement dans les unités du flysch externe, soit pour mieux connaître la structure de certains secteurs des Carpathes Orientales, soit pour mettre en évidence de nouvelles zones contenant des accumulations de substances utiles, ont intercepté les deux formations à des différents profondeurs, en rapport avec les particularités structurales locales.

Entre les vallées de Suceava et Trotuș, les forages exécutés dans les buts susmentionnés, sont localisés dans la figure 1 (après un préalable sélection), une partie d'entre eux étant emplacés sur les coupes transversales (III, V, VI, VII).

Données obtenues des forages. Pour nous former une image sur les relations structurales de quelques secteurs carpathiques situés entre les vallées de Suceava et Trotuș, nous ferons une brève présentation des formations et des unités structurales interceptées par les forages. En ce qui suit on présente les plus seminifatives forages exécutés du nord (la vallée de Suceava) vers le sud (la vallée de Trotuș).

Forage 1 (3255)⁴ Brodina. Situé dans la partie médiane de l'unité de Tarcău, à approximativement 16 Km vers l'ouest de la partie frontale, sur la vallée de Brodina, affluent de la vallée de Suceava (fig. 2, coupe I). Jusqu'à la profondeur finale de 3013 m le forage a intercepté successivement des formations de l'unité de Tarcău représentées par grès de Tarcău (Eocène), couches de Straja (Eocène inférieur), couches de Putna (Paléocène), formation de Hangu (Sénonien), couches de Cîrnă — Siiclău (Vraconien — Turonien) et la formation des schistes noirs (Hauterivien moyen — Vraconien basal). Le forage n'a pas dépassé l'unité de Tarcău.



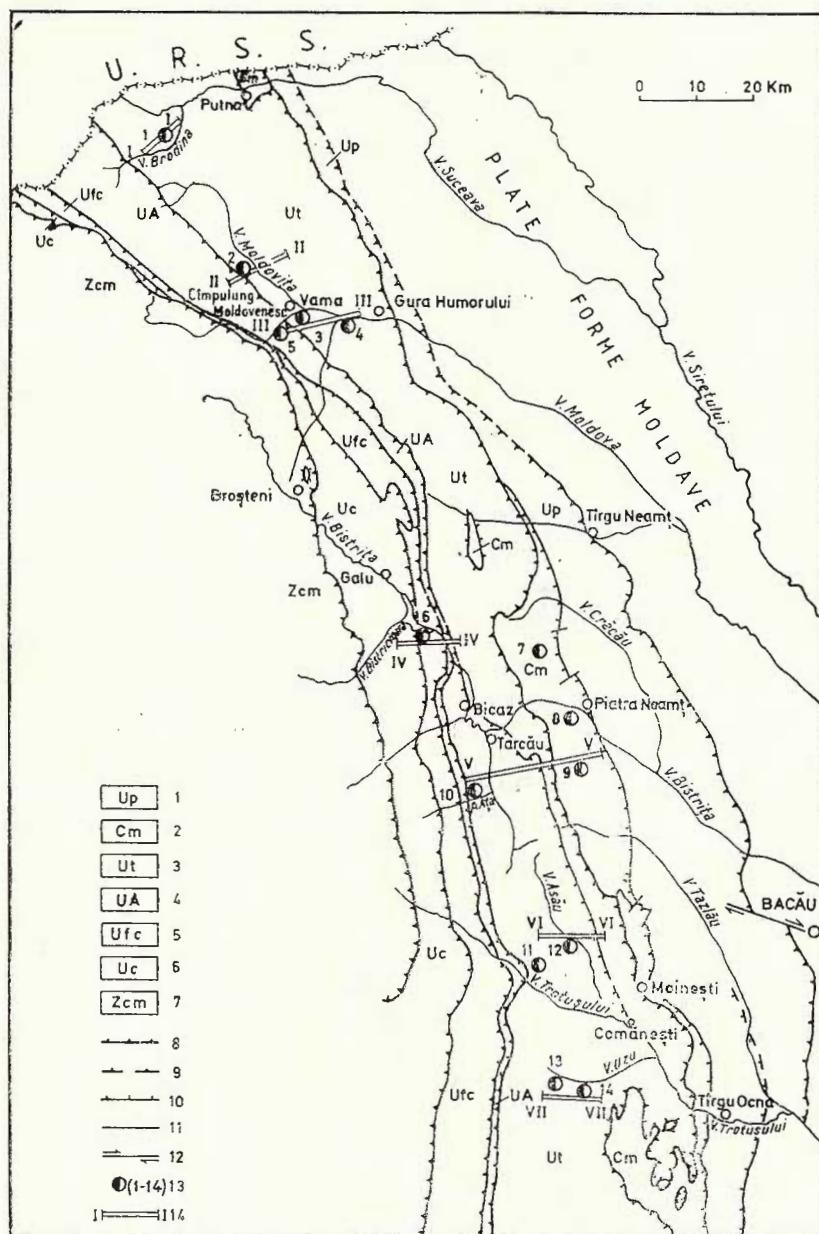


Fig. 1. — Esquisse structurale avec l'emplacement des forages profonds. 1, unité péricarpathique (Up) ; 2, unité des plis marginaux (Cm) ; 3, unité de Tarcău (Ut) ; 4, unité d'Audia-Czernahora (UA) ; 5, unité du flysch curbicortical (Ufc) ; 6, unité de Ceahlău (Uc) ; 7, zone cristallino-mésozoïque (Zcm) ; 8, ligne de charriage ; 9, ligne de charriage recouverte ; 10, faille inverse ; 11, faille verticale ; 12, faille transversale ; 13, forages profonds ; 14, orientation des coupes.

Forage 2 (5080) Vatra Moldoviței. Emplacé à approximativement 20 Km ouest de la partie frontale de l'unité de Tarcău (fig. 3, coupe II). Jusqu'à la profondeur de 5580 m le forage a traversé des formations de l'unité de Tarcău, respectivement les couches de Vinețișu, grès de Fusaru, schistes dysodiliques inférieurs, marnes bitumineuses à ménilites inférieures et couches de Lingurești (Oligocène — Miocène inférieur), a pénétré puis en des formations éocènes (couches de Plopă, grès de Tarcău et couches du type Sucevița), couches de Putna avec calcaires à *Lithothamnium* (Paléocène), puis la formation de Hangu (Sénonien) et les couches de Cîrnu — Șiclău. Dans l'intervalle 5580-6098 m le forage a intercepté des roches éocènes et sénoniennes qui appartiennent probablement à l'unité des plis marginaux (de l'unité externe) et il n'a pas atteint la plate-forme moldave, prolongement sur le territoire de notre pays de la plate-forme est-européenne (russe).

Forage 3 (5575) Frasin-Sălătruc. Situé à approximativement 4 Km est de l'unité d'Audia. De la surface jusqu'à la profondeur de 4400 m, le forage a intercepté des formations oligocènes, éocènes et la formation de Hangu (Sénonien). Dans l'intervalle 4400-5525 m le forage a intercepté des formations appartenant à la plate-forme moldave (fig. 4, coupe III), représentées par arénites, anhydrites et marno-calcaires du Badénien et Crétacé supérieur.

Forage 4 (910) Gura Humorului. Situé à approximativement 8 Km ouest de la partie frontale de l'unité de Tarcău (fig. 4, coupe III). Jusqu'à la profondeur de 3450 m le forage a traversé trois plis-failles (écailles) de l'unité de Tarcău, formés par des formations oligocènes, éocènes, paléocènes, sénoniennes (formation de Hangu) et Hauterivien moyen-Vraconien basal (formation des schistes noirs). Entre 3450 et 4005 m le forage a intercepté des formations appartenant à la plate-forme moldave (Badénien et Crétacé).

Forage 5 (1) Sălătruc. Situé dans la partie frontale de l'unité d'Audia. A la profondeur de 800 m le forage a intercepté l'Oligocène de l'unité de Tarcău et puis passe directement au Sénonien (formation de Hangu) de la même unité. Le forage est arrivé jusqu'à la profondeur finale de 3200 m (fig. 1, coupe III).

Forage 6 (1) Ceahlău. Situé à l'est de la ligne Lutu Roșu et à 6 Km ouest de la partie frontale de l'unité d'Audia. Jusqu'à la profondeur de 2900 m le forage a traversé des formations aptiennes-albiennes appartenant à l'unité du flysch curbicortical (fig. 5, coupe IV). Dans l'intervalle 2900-4253 m le forage a intercepté l'unité d'Audia avec ses formations composantes (couches de Bota et la formation des schistes noirs) mais sans avoir la certitude qu'il a traversé l'unité d'Audia.

Forage 7 (4504) Cuejdiu. Situé à l'est du pli couché Horaița — Doamna. Jusqu'à la profondeur de 350 m, le forage a traversé la formation des schistes noirs (Hauterivien moyen-Vraconien basal) appar-



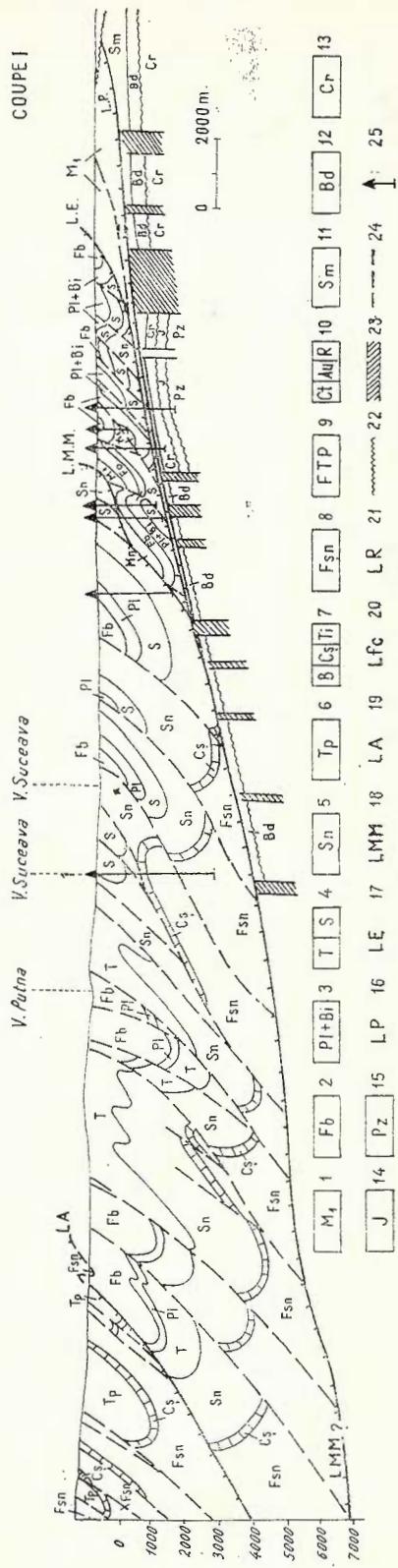


Fig. 2 — Légende des collines géologiques

Formations appartenant aux unités carpathiques, 1, Miocène inférieur non divisé ; 2, formation bitumineuse (couches de Lingureşti à grès de Fierastrău, marnes bitumineuses et ménites inférieurs, schistes dysodiliques inférieurs, grès de Fusaru et grès de Kliwa, couches de Vinetişu, schistes dysodiliques supérieurs et ménites supérieures) ; 3, couches de Podu-Secu, Plopou et Bisericanî ; 4, grès de Tarcău (*T*) et couches de Sucevia (*S*) ; 5, couches de Hangu et couches de Lepsa, couches de Putna + couches de Straia ; 6, grès de Tomnatec-Prisaca ; 7, couches de Bota (*B*), couches de Cîrnă-Şiclaū (*CS*) et couches de Tisaru (*Ti*) ; 8, formation des schistes noirs ; 9, formation de Toroclej + formation de Palanca ; 10, grès de Cotumba (*Ct*) + couches à Aucellinès (*Au*) + couches rouges (*R*) ; 11, formations de la plate-forme moldave. 11, Sarmatién ; 12, Badenién ; 13, Crétacé ; 14, Jurassique ; 15, Paléozoïque ; 16, ligne péricarpathique ; 17, ligne externe ; 18, ligne médio-marginal ; 19, ligne Audia ; 20, ligne du flysch curhincotal ; 21, ligne Lutu Boșu ; 22, surface de discordance ; 23, zones de failles détectées géophysiquement ; 24, faille ; 25, forages.

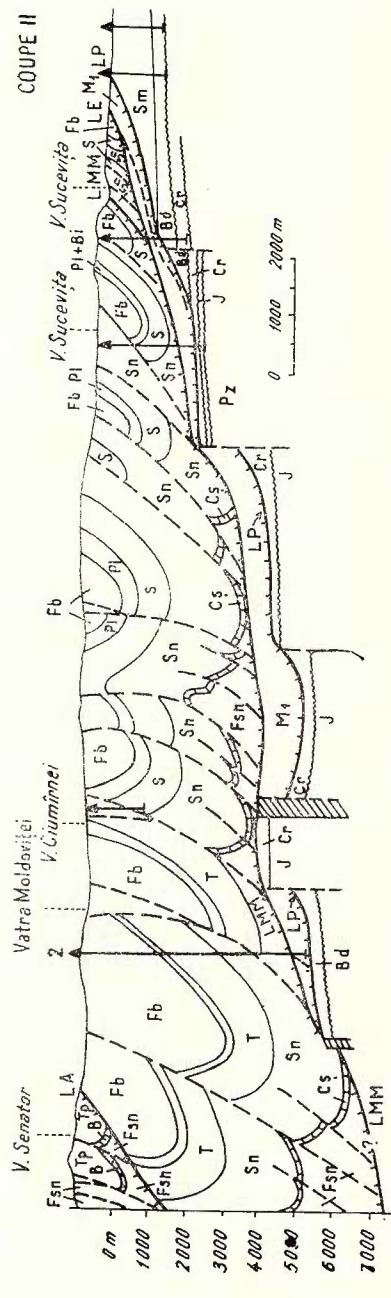


Fig. 3. — Voir la légende de la fig. 2.

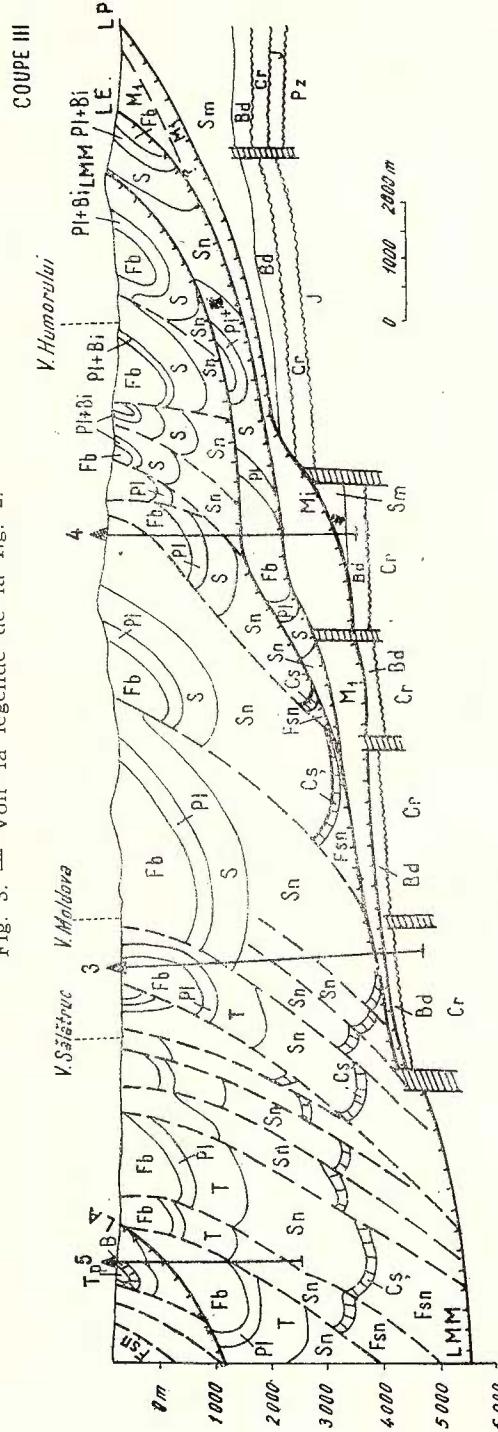


Fig. 4. — Voir la légende de la fig. 2.

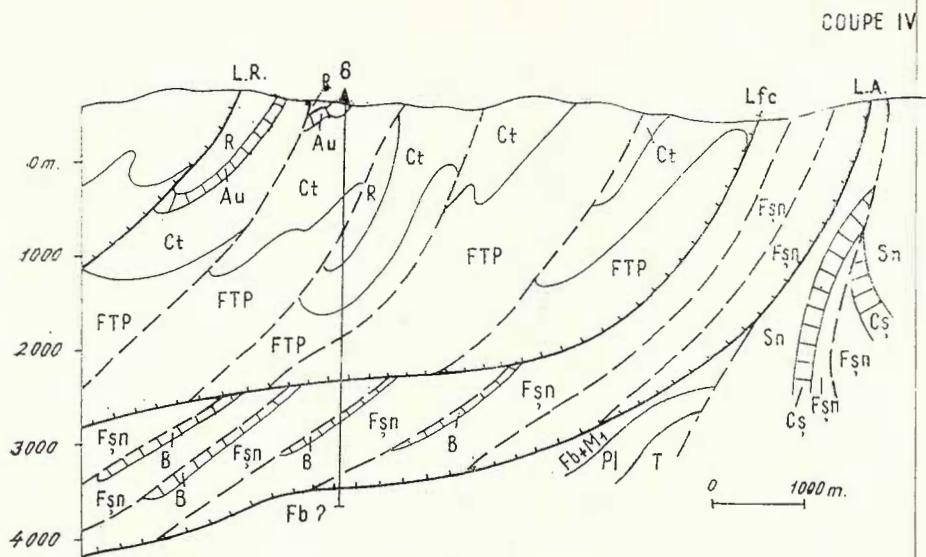


Fig. 5. — Voir la légende de la fig. 2.

tenant à l'unité des plis marginaux et entre 350 et 3296 m a pénétré dans l'unité péricarpathique, successivement par la formation à sel (Burdigalien inférieur), Oligocène et Éocène. Entre 3296-4519 m le forage a perforé des formations de la plate-forme moldave (Sarmatien et Badénien).

Forage 8 (10) Piatra Neamț. Jusqu'à la profondeur de 2700 m le forage a traversé successivement les formations : Eocène du type marginal, Paléocène, Sénonien (couches de Lepșa), argiles bigarrées (Vraconien-Turonien) et la formation des schistes noirs en faciès des couches de Sărata. Entre 2700-3208 m le forage a intercepté partiellement l'unité péricarpathique représentée par la formation à sel (Burdigalien inférieur).

Forage 9 (3501) Piatra Soimului. Situé à l'ouest du pli couché Horaița—Doamna (fig. 6, coupe V). Jusqu'à la profondeur finale (3893 m) le forage a traversé seulement des formations appartenant à l'unité des plis marginaux, représentées par Oligocène, Eocène, Paléocène, Sénonien (couches de Lepșa), Vraconien-Turonien (argiles et argilites verdâtres et noirâtres — grises à tuffites et radiolarites) et Hauerivien moyen-Vraconien basal (la formation des schistes noirs en faciès de couches de Sărata).

Forage 10 (5550) Ața-Brăteș. Situé dans la proximité de la partie frontale de l'unité d'Audia, à approximativement 1 Km est (fig. 6, coupe V), dans la zone axiale de l'anticlinal faillé Găvanul-Ciudomir de l'unité de Tarcau. Jusqu'à la profondeur finale de 5500 m le forage a traversé des formations paléogènes et crétacées, représentées par le grès de Tarcau (Eocène), couches de Putna (Paléocène), formation de

COUPE V

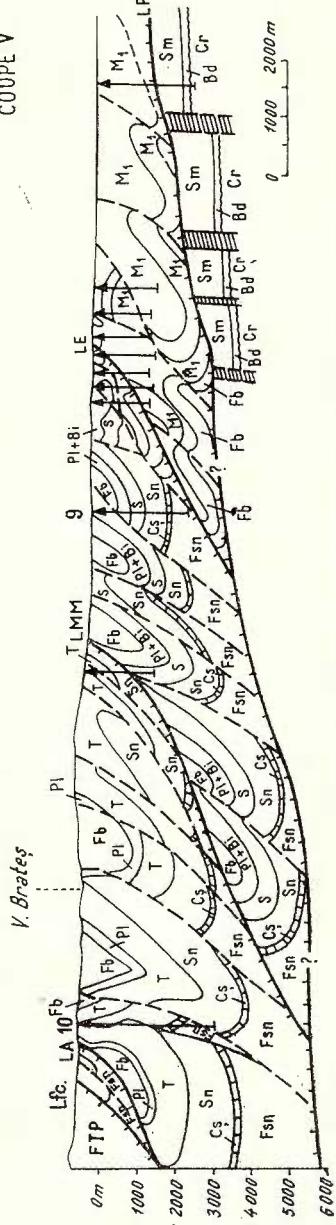


Fig. 6. — Voir la légende de la fig. 2.

COUPE VI

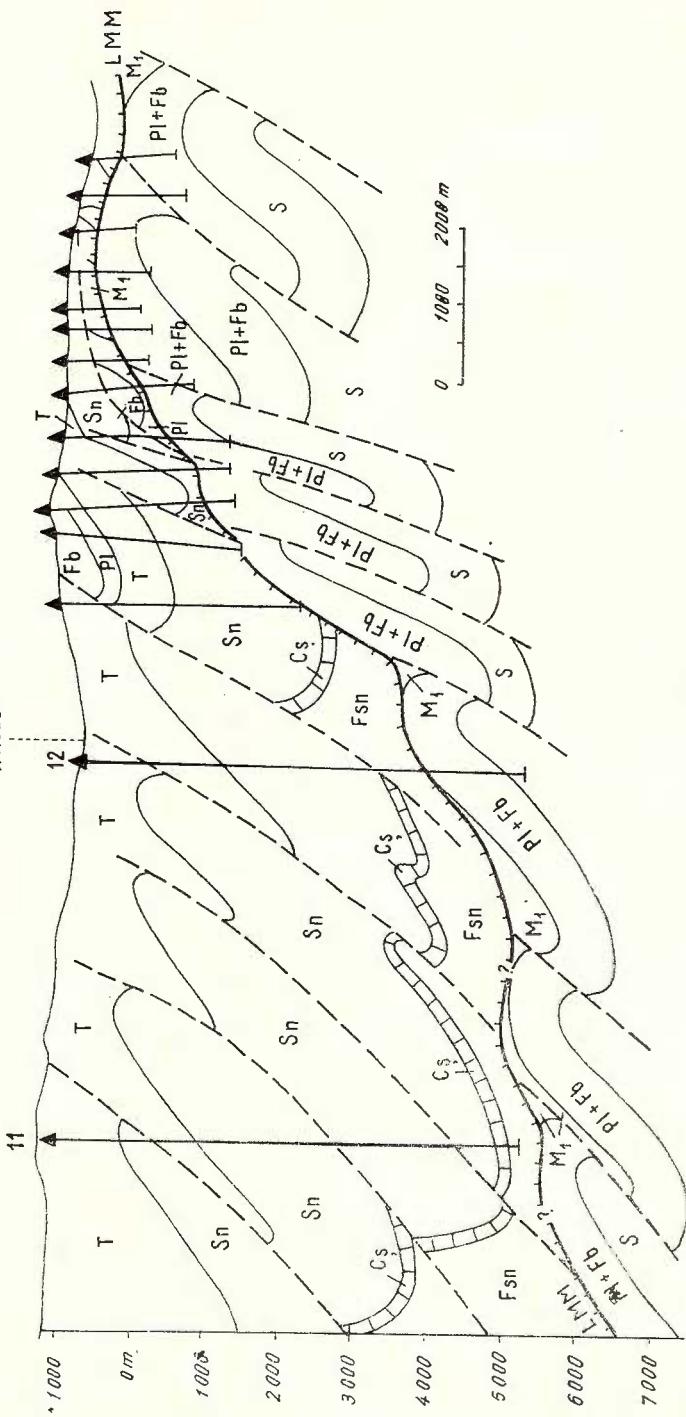


Fig. 7. — Voir la légende de la fig. 2.

Hangu (Sénonien), couches de Cîrnu-Siclău à tuffites et radiolarites (Vraconien-Turonien) et la formation des schistes noirs (Hauterivien moyen-Vraconien basal). La profondeur finale reste dans l'unité de Tarcău.

Forage 11 (4580) Asău. Situé à approximativement 6 Km est de la partie frontale de l'unité d'Audia, à l'ouest de l'anticlinorium Valea Uzului et à l'est de l'anticlinal faille Găvanul—Ciudomir. De la surface jusqu'à la profondeur finale (5720 m) le forage a intercepté quatre plis-failles (écailles). Les premiers formés de l'Eocène en faciès du grès de Tarcău et Sénonien en faciès des couches de Hangu et les derniers deux plis formés uniquement de la formation de Hangu. Le forage est resté avec la profondeur finale dans l'unité de Tarcău qui présente dans cette zone un épaississement et un enfoncement considérable (fig. 7, coupe VI).

Forage 12 (5075) Asău. Emplacé à approximativement 6 Km nord-est du précédent, sur la vallée d'Asău. Jusqu'à la profondeur de 4500 m, le forage a traversé trois plis-failles de l'unité de Tarcău formés du grès de Tarcău (Eocène) et la formation de Hangu (Sénonien). A 4540 m de profondeur, le forage a pénétré dans l'Oligocène de l'unité des plis marginaux où on a foré jusqu'à la profondeur finale de 5446 m (fig. 7, coupe VI).

Forage 13 (4505) Valea Uzului. Emplacé à l'ouest de l'anticlinorium Poiana Uzului (fig. 8, coupe VII). Jusqu'à la profondeur finale (5002 m) le forage a traversé quelques plis — failles (écailles) de l'unité de Tarcău, formés du grès de Tarcău (Eocène), la formation de Hangu (Sénonien), couches de Cîrnu-Siclău (Vraconien-Turonien) et la formation des schistes noirs (Hauterivien-Vraconien basal).

Forage 14 (1) Poiana Uzului. Emplacé à approximativement 2 Km à l'est du précédent, dans la zone axiale de l'anticlinorium Poiana Uzului (fig. 8, coupe VII). Le forage a traversé plusieurs plis-failles constitués de la formation de Hangu (Sénonien), couches de Cîrnu-Siclău (Vraconien-Turonien) et la formation des schistes noirs, jusqu'à la profondeur finale de 3206 m.

Les forages 13 et 14 Valea Uzului et Poiana Uzului sont restés avec la profondeur finale dans l'unité de Tarcău.

Données palynologiques. La recherche palynologique en détail des carottes prélevées discontinuement des forages pour les hydrocarbures nous a permis d'obtenir une première schéma d'horizontation et corrélation palyno-stratigraphique du Crétacé de toutes les unités du flysch des Carpathes Orientales (Baltes, 1977, in Dragastan et al., 1980).

La continuation et l'amplification de l'activité géologique par des forages a mis en évidence de nouveaux aspects palynologiques en des différents formations crétacées, surtout dans la formation des schistes noirs et la formation de Hangu. En ce qui suit nous ferons une brève présentation de ces formations à base des associations caractéristiques.

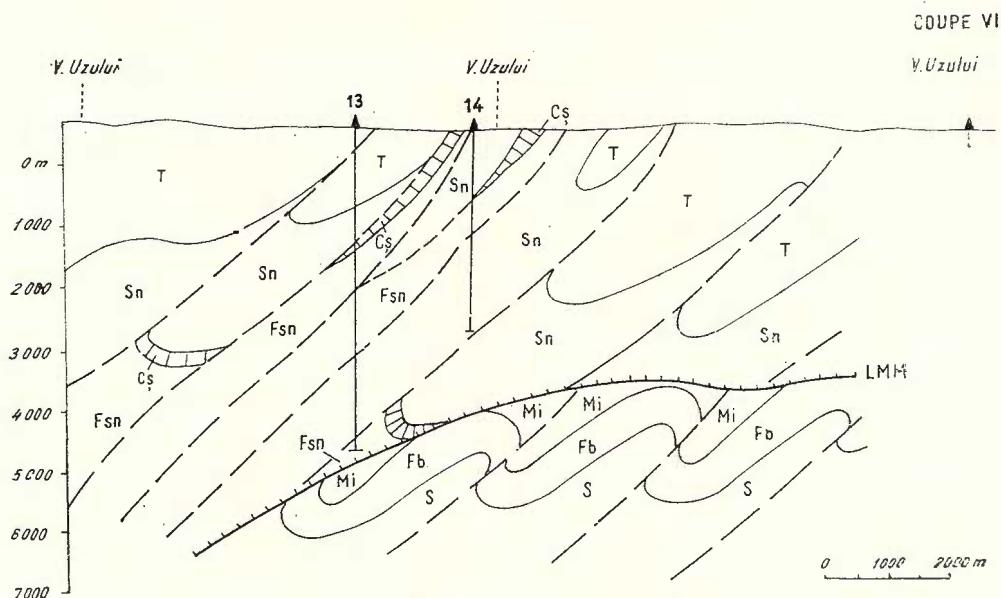


Fig. 8. — Voir la légende de la fig. 2.

La formation des schistes noirs. A été interceptée par les forages à des différents profondeurs, en fonction des relations structurales locales. Dans les affleurements de l'unité d'Audia ou les plis marginaux, la formation a été horizontée par des associations caractéristiques parallèlement aux associations d'Ammonites rencontrées en des différents secteurs des Carpathes Orientales (Antonescu et al., 1982 ; Baltes et al., 1983).

Les carottes prélevées des forages exécutés dans le flysch externe situé entre la vallée de Suceava et la vallée de Trotuș (Tableau) ont fourni les suivantes associations :

Association à Broomea exigua et Pseudoceratium pelliferum (Hauterivien moyen — Barrémien inférieur). Elle a été rencontrée dans le forage 10 (5550), Ata-Brates (fig. 6, coupe V), entre 5000-5200 m, étant la plus vieille association de la formation des schistes noirs trouvée dans les carottes de forage. C'est une association très riche, constituée en principale de Dinoflagellés, microspores et pollen gymnospermique des conifères. À approximativement 5000 m de profondeur, l'association montre une tendance accentuée de passage vers le Barrémien, fait qui atteste la continuité de sédimentation dans ce segment et qui est aussi confirmé par l'association qui suit.

Une association très proche de celle-ci, mais dans laquelle on a déterminé des spécimens de *Dingodinium albertainii* Sarjeant et d'autres à leur première apparition dans le Barrémien, a été rencontrée dans le forage 5 (1) Sălătruc, dans l'intervalle 400-780 m, forage qui a traversé l'unité d'Audia. On a considéré ainsi que les dépôts respectifs sont d'âge hauterivien-barrémien inférieur (fig. 4, coupe III).

TABLEAU
Horizonation palyno-stratigraphique des formations des schistes noirs, Hangu et Lepsa, traversées pas des forges, situées dans le flysch externe,
entre la vallée de Suceava et la vallée de Trotuș

Litho et chronostratigraphie	Palyno-stratigraphie (associations caractéristiques)		
Maestrichtien	<i>Ceratiodopsis diebelii</i> et <i>Oculopollis baculifloridens</i>	<i>Paleocyrtodinium gotzowense</i> , <i>Isabelodinium druggii</i> , <i>Nudopollis thierigadii</i> , <i>Papillipollis semiheitdelbergensis</i> , <i>Trudopollis non-perfectus</i>	Espèce index
Campanien-Santonien sup.	<i>Suemipollis triangularis</i>	<i>Dinogymnum acuminatum</i> , <i>Deltandrea speciosa</i> , <i>Complexiopollis brevis</i> , <i>Altantopollis reticulatus</i> , <i>Oculopollis praedictus</i>	
Santonien inf. Turonien sup. ?.....	<i>Horoginella apiculata</i> et <i>Sautonipollis gallicus</i>	<i>Ploleincipollis piolencensis</i> , <i>Chatangiella tripartita</i> , <i>Gothanipollis gothani</i> , <i>Trudopollis articulatus</i> , <i>Turonipollis turonis</i>	
Couches de Bota et Cîrnuc-Sicău	Vraconien-Turonien	Horizontation et corrélation insuffisantes	
Formation de Ieaga et Ieagu	Vraconien basal	<i>Ovoidinium verrucosum</i> et <i>Pseudoceratium deltmannii</i>	<i>Cleistosphaeridium rughuonioli</i> , <i>Achomosphaera remulifera</i> , <i>Oligosphaeridium toluum</i> , <i>Tanyosphaeridium variegatum</i>
Senoneien	Albien	<i>Litosphaeridium siphoniphorum</i> , <i>Hexagonites chlamidata</i> , <i>Chlamidophorella nyei</i> , <i>Cribroperidinium edwardsii</i>	<i>Carpodinium obliquostatum</i> , <i>Stephodinium coronatum</i> , <i>Gonyalacysta cassidata</i> , <i>Canningiopsis denticulata</i> , <i>Aptodinium reticulatum</i> , <i>Cyclonephelium compactum</i> , <i>Fromea amphora</i> , <i>Ovoidinium scabrum</i>
	Aptien	<i>Prolicocephacium deirensis</i> , <i>Cribroperidinium mudroensis</i>	<i>Aptea polymorpha</i> , <i>Chlamidophorella tabulata</i> , <i>C. ligena</i>
	Barremien sup.	<i>Dingodinium cerviculum</i> , <i>Metionourgonia stoveri</i> et <i>Druggidium deflandrei</i>	<i>Cyclonephelium compactum</i> , <i>Muderongia mewhaei</i> , <i>Prolicocephacium deirensis</i> , <i>Tritobasporites apiverrucatus</i>
Formation des schistes noirs	Hauterivien moyen-Barremien inférieur	<i>Broomea exigua</i> et <i>Pseudoceratium pelliferum</i>	<i>Dingodinium albertii</i> , <i>Gonyaulacysta hadra</i>

Association à *Dingodinium cerviculum*, *Meiourogonyaulax stoveri* et *Dingodinium deflandrei* (Barrémien supérieur). Elle a été rencontrée aussi dans le forage 10 (5550) Ața-Brates, entre 4900-5000 m. Exceptant quelques Dinoflagellés caractéristiques pour cet intervalle, quelques-uns à leur première apparition (*Cyclonephelium compactum* Deflandre & Cookson, *Munderongia mcwhaei* Cookson & Eisenack, *Prolixosphaeridium deirensense* Davey et al.), y apparaissent aussi quelques espèces de microspores à fréquences élevées (*Trilobosporites apiverrucatus* Couper, *Appendicisporites tricornitatus* Weyl., Greif.) ou en explosion (*Clavifera triplex* Bolch.). Cette particularité du palynofaciès, accentuée par une large participation d'autres groupes microfloristiques à habitus terrestre suggère que la sédimentation a eu lieu dans la proximité immédiate du continent avec une végétation forestière abondante et des conditions anoxiques du milieu de sédimentation favorables à l'accumulation et conservation de la matière organique. Les analyses effectuées ont indiqué, pour ces dépôts, un potentiel pétrolièr faible, ayant la possibilité de générer le gaz condensé, les gaz sec et des petites quantités de pétrole lourd (Balteş et al., 1983).

Association à *Prolixosphaeridium deirensense*, *Cribroperidinium muderogensis*, *Aptea polymorpha* (Aptien). Cette association est caractéristique pour la base du complexe moyen, schisteux à silicolites (silexites) et concrétions calcareuses de la formation des schistes noirs. On a rencontré ici des Ammonites aussi (*Acanthohoplites* aff. *laticostatus*, *Ancylceras* cf. *matheronianum*, *Cheloniceras seminodosus*, *Anahoplites mantelli*, etc.). L'association a été fréquemment rencontrée dans les forages : 6 (1) Ceahlău, entre 3900-4200 m ; 10 (5550) Ața-Brates, entre 4800-4900 m ; 9 (3501) Piatra Soimului, entre 3100-3250 m ; elle a été rencontrée aussi, avec des faibles, variations dans les forages : 1 (3255) Brodina, 4 (910) Gura Humorului, 7 (4504) Căejdiu (fig. 1). Récemment, dans le forage 4296 Mosoare, (la vallée de Trotuș), on a rencontré, à 4115,5 m de profondeur, une association palynologique aptien, qui peu être englobée dans celle déjà mentionnée, mais ayant la possibilité de se prolonger dans l'Albien aussi, par quelques espèces du genre *Chlamydophorella* (*tabulata* Singh, *lagena* Cookson & Eisenack, *nyei* Cookson & Eisenack).

Association à *Chlamydophorella nyei*, *Cribroperidinium edwardsii*, *Astrocyta cretacea* et *Ovoidinium scabrosum* (Albien inférieur — moyen). L'association se caractérise par une grande prolifération de Dinoflagellés ; les premières deux espèces de l'association forment des acmées zones. On doit mentionner que la participation du pollen et particulièrement des microspores est plus réduite. On peut estimer que la sédimentation du respectif complexe a eu lieu plus loin du littoral, dans des eaux tranquilles, oxygénées, propices au développement d'un microbion planctonique. L'association a été fréquemment rencontrée dans les carottes de forages, dans la continuité à l'association aptienne, dans les forages : 10 (5550) Ața-Brates, entre 4650-4800 m ; 9 (3501) Piatra Soimului, entre 2900-3100 m, ou en exclusivité dans les forages 8 (10) Piatra Neamț, 11 (4580) Asău, 14 (1) et 13 (4505) Poiana

Uzului. Dans le forage 6 (1) Ceahlău, approximativement entre 3500-3800 m on a déterminé une association semblable à la précédente, mais contenant aussi quelques espèces signalées dès l'Albien supérieur (*Aoteodinium reticulatum* Singh, *Cyclonephelium compactum* Deflandre & Cookson, *Fromea amphora* (Cookson & Eisenack). Il est probable que cet ensemble palynologique représente une nouvelle association caractéristique pour la limite Albien moyen/supérieur, ayant confirmé dans le future proche.

Association à Lithosphaeridium siphoniphorum, Carpodinium obliquecostatum, Hexagonifera chlamidata et Stephodinium coronatum (Albien supérieur). L'association est très bien contournée palynologiquement. Le phytoplanctone (60-70%) imprime le caractère dominant, contenant de nombreuses espèces et genres caractéristiques. La diversification et l'abondance de ce phytoplanctone indique une grande extension du bassin de sédimentation dans l'Albien supérieur. Pour exemplifier, mentionnons *Litosphaeridium siphoniphorum* (Cook., Eis.) Davey & Williams, avec beaucoup d'autres sous-espèces nouvelles, *Cyclonephelium membranophorum* Cook., Eis. et *Canningiopsis denticulata* Cook., Eis., à leur première apparition en Roumanie, ou *Gonyaulacysta cassidata* (Eis., Cook.) Sargeant, *Hexagonifera chlamidata* Cookson & Eisenack, en explosion et d'autres. L'association a été rencontrée en beaucoup d'autres forages : 6 (1) Ceahlău, entre 3300-3500 m ; 10 (5550), Ața-Brates, à 4605 m de profondeur ; 9 (3501) Piatra Șoimului dans les couches de Sărata, à 2852 et 2893 m de profondeur ; 1 (3255) Brodina, entre 2200-2550 m ; 7 (4504) Cucejdiu (couches de Sărata) jusqu'à 350 m ; 4 (910) Gura Humorului, entre 2200-2550 m ; 14 (1) Poiana Uzului, entre 1000-1400 m etc. Cette association, extrêmement homogène, se ressemble aisément à d'autres formations carpathiques ou de l'avant pays, tant dans les forages que dans des affleurements (Antonescu et al., 1982 ; Baltes et al., 1983).

Ainsi, une excellente corrélation se réalise avec la partie supérieure des couches de Palanca de l'unité du flysch curbicortical (la vallée de Bistrița, la vallée de Bicaz, la vallée de Trotuș et le forage 6 (1) Ceahlău, entre 2600-2900 m). Une bonne corrélation sur Dinoflagellés et satisfaisante sur le pollen et microspores est possible avec quelques dépôts appartenant à la plate-forme moesienne (Baltes, 1966). La valeur de l'association est confirmée aussi par une riche faune d'Ammonites, Inocérammes et Foraminifères.

Association à Ovoidinium verrucosum et Pseudoceratium dettmanae (Vraconien basal). Elle caractérise le terme final de la formation des schistes noirs, respectivement le complexe des grès glauconiques silicifiés des unités d'Audia et Tarcau et le complexe des calcaires à silifications appartenant à l'unité des plis marginaux de la demi-fenêtre de Bistrița. Le contenu palynologique de cette association caractérise aussi celle précédente, mais il s'enrichi avec des espèces à première occurrence, tel *Achomosphaera ramulifera* (Deflandre) Evitt, *Cleistosphaeridium huguoniotti* (Valensi) Davey et un group compact de la famille de Hystrichosphaeridiaceae (*Hystrichosphaeridium difficile* Ma-



num & Cookson, *H. matelli* Davey & Williams, *Oligosphaeridium dia-stema* Singh, *O. totum* Brideaux, *Tanyosphaeridium variecalatum* Davey & Williams etc). C'est ici qu'apparaissent les premières espèces de pollen appartenant certainement aux Angiospermes.

Taxinomiquement, l'association représente un moment important pour l'évolution de la flore terrestre et marine et marque le début des grandes transformations qui détermineront, dans le Cénomanien, la configuration de la mer crétacée et ses rapports avec les surfaces exondées.

L'association a été fréquemment rencontrée dans les carottes des forages et du point de vue stratigraphique, elle est aisément déterminée grâce à la formation surjacente qui est représentée par les couches de Bota et Cîrnu-Siclău, ayant dans sa composition des schistes argileux rouges et verts à tuffites et radiolarites avec un contenu palynologique nettement différent. L'association a été rencontrée dans les forages 10 (5550) Ața-Brates, à approximativement 4350 m et 9 (3501) Piatra Soimului, à 2700 m environ. Dans le forage 6 (1) Ceahlău, la même association caractérise aussi le grès de Cotumba et a été rencontrée dans l'intervalle situé entre 2200-2400 m.

L'association se ressemble d'une manière surprenante au complexe marno-gréseux glauconique de la plate-forme moesienne — sous-zone palyno PN7b (Balteş, 1967) où abonde une faune caractérisé par Ammonites (zone à *Stoliczkaia dispar*).

Le lithofaciès des argiles bigarrées à tuffites et radiolarites (Vrăconien-Turonien) du flysch externe, respectivement les couches de Bota, Cîrnu—Siclău ou les argiles bigarrées de l'unité des plis marginaux, ne se prêtent pas à une corrélation palyno-stratigraphique, à cause des conditions précaires de conservation.

Formation de Hangu et formation de Lepşa. Grâce aux lithofaciès et aux conditions propices de conservation des microorganismes végétaux, les carottes prélevées des forages exécutés dans les deux formations ont offert un ensemble palynologique très riche et varié du point de vue quantitatif.

L'observation des variations palynologiques dans les affleurements de la formation de Hangu a déterminé l'individualisation de trois associations caractéristiques dans l'unité de Tarcău (Antonescu et Alexandrescu, 1982) et une variante de la deuxième, dans l'unité des plis marginaux (unité externe), associations retrouvées aussi en d'autres forages des divers secteurs carpathiques. Mentionnons que toutes les associations crétacées supérieures, surtout sénoniennes, se caractérisent par des espèces appartenant à deux grandes catégories taxinomiques : phytoplancton contenant de nombreuses espèces de Dinoflagellés à la première occurrence et le pollen angiospermique du groupe „Normapolles“ à de nombreuses espèces avec une existence très courte. Cet aspect a permis une palyno-zonation de détail. Les autres catégories paléobotaniques sont très utiles pour les reconstitutions paléogéographiques, mais ayant une importance plus réduite du point de vue stratigraphique.



Association à *Horologinella apiculata* et *Santonipollis gallicus* (*Turonien supérieur* — *Santonien inférieur*). L'association caractérise la partie terminale des couches de Cîrnu-Siclău à des calcaires et marno-calcaires et la base des couches de Hangu à marno-calcaires, gréso-calcaires et marno-calcaires à silicifications. L'explosion des espèces des genres *Deflandrea*, *Australiella*, *Oculopollis*, *Trudopollis*, *Gothanipollis*, *Papillopollis* etc., dans le Turonien terminal, explosion qui se continue dans la base du Sénonien aussi, n'a pas permis une délimitation nette entre les deux étages. Ce fait a été possible au niveau de deux sous-associations à valeur locale, séparées par la présence de deux espèces à distribution stratigraphique très restreinte dans les bassins de l'Europe centrale : (a₁) à *Lusatipollis extratriporoides* (Turonien à *Inoceramus labiatus* et *I. lamarcki*) ; (a₂) à *Piolencipollis piolencensis* (Coniacien à Foraminifères et nannoflore caractéristiques). Cette dernière sous-association a été rencontrée dans l'unité de Tarcău, dans les forages 10 (5550) Ața-Brates, à approximativement 4200 m de profondeur, dans les calcaires argileux noirâtres qui se disposent d'une manière discontinue sur les marno-calcaires rougeâtres (à 4300 m de profondeur) et qui comportent une association palynologique cénomanienne ; 3 (5575) Frasin-Sălătruc à 4207 m, dans les schistes argileux et marno-calcaires grises. Dans le forage 9 (3501) Piatra Soimului (unité des plis marginaux), la même subassociation a été rencontrée dans les marno-calcaires grises, brèches calcaires, qui représente probablement la base des couches de Lepșa.

Association à *Suemgipollis triangularis* (*Santonien supérieur* — *Campanien*). Elle se caractérise par de nombreux Dinoflagellés à première apparition; notamment : *Dinogymnium acuminatum* Evitt. et al., *Hystriochokolpoma unispinum* Will., Downie, *Kenleya pachicerta* Cookson & Eisenack, *Leptodinium margaritiferum* (Cook., Eis.) Sarjeant, *Microdinium tuberculatum* Baltes, *Deflandrea bakeri* Deflandre & Cookson, *D. speciosa* Alberti.

L'association est rencontrée dans toutes les unités structurales du flysch externe et on peut la reconnaître relativement aisément dans les carottes des forages. Dans l'unité de Tarcău elle a été rencontrée dans les forages 10 (5550) Ața-Brates, dans les marnes, marno-calcaires et calcaires contenant du matériel détritique, entre 3640-400 m de profondeur, 2 (5080) Vatra Moldoviței, entre 3100-4200 m, dans les marno-calcaires, arénites et schistes argileux verdâtres, 3 (5575) Frasin-Sălătruc, entre 3200-4200 m, dans les marno-calcaires gris et gréso-calcaires. L'association a été identifiée aussi dans l'unité des plis marginaux, dans le forage 9 (3501) Piatra Soimului, entre 2100-2500 m, suivant l'association de la partie basale des couches de Lepșa.

Association à *Ceratiopsis diebeli* et *Oculopollis baculotrudens* (*Maestrichtien*). L'association caractérise la partie terminale de la formation de Hangu et est constituée par de nombreuses espèces de Dinoflagellés soit à leur première occurrence (*Dinogymnium dorsoarcuatum* Baltes, *Paleocystodinium golzowense* Alberti, *Deflandrea filipescui* Baltes), soit en explosion (*Australiella tripartita* (Cookson & Eisenack),



Vozjenikova, *Isabelidinium druggi* (Stover) Lentin & Williams, *Microcassinum ornatum* Cookson & Eisenack, et pollen de type Normapolles : *Papillopolis semiheidelbergensis* Kedves, Pittau, *Extratriporopollenites triceps* Skarby, *Trudopollis nonperfectus* Pflug, *Semioculopollis minutus* Kr., *Pactova*, *Nudopollis thiergartii* (Th., Pfl.) Pflug etc.

L'association a été rencontrée dans l'unité de Tarcău, dans les forages 10 (5550) Ața-Brăteș, entre 2800-3500 m ; 2 (5080) Vatra Moldoviței, entre 2200-3100 m ; 3 (5575) Frasin-Sălătruc, entre 3450-4100 m ; 5 (1) Sălătruc, entre 2000-2500 m.

L'étude des Dinoflagellés de la formation de Hangu de la vallée de Bistrița, effectuée dans les affleurements (Antonescu et Alexandrescu, 1982), a mis en évidence le fait que la partie supérieure de la formation englobe le Danien-Montien (association à *Trithirodinium evitti*) et *Deflandrea speciosa* et le Thanétien (association à *Deflandrea speciosa* et *Deflandrea cf. oebisfeldensis*). Jusqu'à présent, les dépôts paléocènes, respectivement les couches de Putna, n'on pas été clairement répérés par les forages exécutés dans cette zone carpathique, de manière qu'il n'est pas possible encore une palyno-zonation.

Conclusion. Les carottes prélevées des forages exécutés dans la formation des schistes noirs (Hauterivien moyen-Vraconien basal) et dans la formation de Hangu (Sénonien) du flysch externe des Carpathes Orientales, ont fourni des associations palynologiques qui ont permis la palyno-zonation de ces formations et leur corrélation à des buts économiques (Tableau).

Dans la formation des schistes noirs ont été individualisées 5 associations palynologiques qui permettent de situer la formation dans l'intervalle Hauterivien moyen-Vraconien basal. Ce fait est en concordance avec l'âge déterminé antérieurement à l'aide de la macrofaune (Ammonites, Bélemnites, Bivalves) contenant des formes provenant des affleurements des divers secteurs des Carpathes Orientales de l'unité d'Audia et l'unité des plis marginaux.

Les associations palynologiques déterminées dans les deux formations, extrêmement homogènes quelques-unes, ont facilité la corrélation des données obtenues par les forages avec les données obtenues par les affleurements et avec d'autres formations carpathiques et d'avant-pays.

Le lithofaciès des argiles bigarrées à tuffites et radiolarites (Vraconien-Turonien), c'est à dire les couches de Bota et Cîrnu-Siclău des unités d'Audia et Tarcău, tout comme les argiles bigarrés de l'unité des plis marginaux (demi-fenêtre de Bistrița), ne sont pas favorables pour une zonation et corrélation palynologique à cause des conditions précaires de conservation des palynomorphes.

Les carottes prélevées de la formation de Hangu ont offert un ensemble palynologique riche et varié qualitativement, qui a permis la détermination de 3 associations. On remarque qu'auprès du phytoplanton contenant de nombreuses espèces de Dinoflagellés, participe aussi le pollen angiospermique du groupe „Normapolles“ à de nombreuses espèces caractéristiques.



L'explosion des espèces appartenant aux genres *Deflandrea*, *Australiella*, *Oculopollis*, *Trudopollis*, *Papillopollis* etc., aux fins du Turonien, explosion qui se maintient aussi dans la partie basale du Sénonien, a fait impossible la séparation, sur cette base, de deux étages et par conséquent la séparation du Coniacien. Des indices sur la présence du Coniacien ont été fournis par les carottes des forages 10 (5550) Ața-Brateș, 3 (5575) Frasin-Sălătruc de l'unité de Tarcău et 9 (3501) Piatra Soimului (couches de Lepșa) de l'unité des plis marginaux.

Les intervalles Santonien-Campanien et Maestrichtien se caractérisent par de nombreux Dinoflagellés y apparaissant pour la première fois, rencontrés dans les carottes prélevées de la formation de Hangu (unité de Tarcău) et la formation de Lepșa (unité des plis marginaux).

Dans l'avenir les recherches auront comme but l'étude de détail, la détermination et l'individualisation dans les forages du Turonien supérieur et du Coniacien, tout comme la palynozonation du Paléocène, respectivement des couches de Putna et de quelques termes pré-hauteriviens dans la formation des schistes noirs.

⁴ Les chiffres entre les parenthèses représentent le numéro du forage exécuté et le chiffre situé avant la parenthèse c'est le numéro d'ordre, du nord vers le sud.

BIBLIOGRAPHIE

- Antonescu Em., Ion J., Alexandrescu Gr. (1978) Nouvelle données biostratigraphiques (palynologiques et micropaléontologiques) concernant les schistes noirs et les argiles bariolées des Carpates Orientales. *D. S. Inst. Geol. Geofiz.*, LXIV, 4, p. 43-61, 5 pl., București.
- Alexandrescu Gr., Micu M. (1982) Dinoflagellates in the lower part of the Black Shales Formation (East Carpathians). *D. S. Inst. Geol. Geofiz.*, LXVII/4, p. 5-19, București.
- Alexandrescu Gr. (1982) Données préliminaires sur les Dinoflagellés des Couches de Hangu (Sénonien-Paléocène). *D. S. Inst. Geol. Geofiz.*, LXVI/3, p. 61-93, București.
- Baltes N. (1966) Cretaceous microfloristic complexes from the Moesic Platform, Romania, Pollen et Spores, 8, 3, p. 565-571, Paris.
- (1967) Albian Microplankton from the Moesic Platform, Romania. *Micro-paleontology*, 13, 1, p. 327-336, New-York.
- (1977) Schema de corelare palino-stratigrafică a depozitelor cretacice din România. In „Palinologie“, Dragastan O., Petrescu J., Olaru L., Edit. didactică și pedagogică, 418 p., 1980, București.
- Antonescu Em., Grigorescu D., Alexandrescu Gr., Micu M. (1983) The Black Shales Formation of the East Carpathians, Litho-Biostratigraphy and Oil Potential. *An. Inst. Geol. Geofiz.*, LIX, p. 79-88, București.



**CONTRIBUȚII PALINOLOGICE
LA CUNOAŞTEREA UNOR FORMATIUNI CRETACICE,
TRAVERSATE DE FORAJE, DIN FLIȘUL EXTERN
DINTRE VĂILE SUCEAVA ȘI TROTUȘ**

(Rezumat)

Carotele prelevate de sondele forate în formațiunea șisturilor negre (Hauterivian mediu-Vraconian bazal) și în formațiunea de Hangu (Senonian) din flișul extern al Carpaților Orientali, au furnizat asociații palinologice care au permis palinozonarea acestora și corelarea lor (tabel).

În formațiunea șisturilor negre s-au pus în evidență 5 asociații palinologice pe baza cărora formațiunea poate fi atribuită intervalului Hauterivian mediu-Vraconian bazal, fapt ce concordă cu vîrsta stabilită anterior pe baze macrofaunistice (amoniți, belemniti, bivalve), forme provenite din diferite sectoare ale Carpaților Orientali din unitatea Audia și unitatea cutelor marginale, din aflorimente.

Asociațiile palinologice stabilite în cele două formațiuni, dintre care unele extrem de omogene, au permis corelarea cu ușurință a datelor obținute prin foraje, cu datele cunoscute din aflorimente, în plus corelarea cu alte formațiuni carpatici sau de vorland.

Litofaciesul argilelor vărgate cu tufite și radiolarite (Vraconian-Turonian), respectiv stratele de Bota și Cîrnău-Șiclău din unitățile Audia și Tarcău sau argilele vărgate din unitatea cutelor marginale (semifereastra Bistrița), din cauza condițiilor precare de conservare a palinomorfelor, nu se pretează la o zonare și corelare palinologică.

Carotele prelevate din formațiunea de Hangu au oferit un ansamblu palinologic bogat și variat, permitind stabilirea a 3 asociații. Se remarcă faptul că pe lîngă fitoplancton, cu numeroase specii de dinoflagelate, participă și polenul angiospermic din grupa „*Normalpolles*“ ce prezintă numeroase specii caracteristice.

Datorită exploziei apartinând genurilor *Deflandrea*, *Australiella*, *Oculopollis*, *Trudopollis*, *Papillopolis*, etc., la finele Turonianului, explozie ce se menține și la partea bazală a Senonianului, nu a fost posibilă separarea, pe această bază, a celor două etaje și ca atare nici separarea Coniacianului. Indicii asupra prezenței Coniacianului ne-au furnizat carotele din sondele 10 (5550) Ața-Brates, 3 (5575) Frasin-Sălătruc din unitatea de Tarcău și sonda 9 (3501) Piatra Șoimului (strate de Lepșa) din unitatea cutelor marginale.

Intervalele Santonian-Campanian și Maestrichtian sunt caracterizate prin numeroase dinoflagelate, majoritatea la prima lor apariție, întîlnite în carotele provenite din formațiunea de Hangu (unitatea de Tarcău) și din formațiunea de Lepșa (unitatea cutelor marginale).

Cercetărilor viitoare le revin ca obiectiv, studiul de detaliu, precizarea și separarea în carotele de foraj a Turonianului superior și a Coniacianului, palinozonarea Paleocenului, respectiv a straturilor de Putna și, de asemenea, separarea unor termeni pre-hauterivieni în formațiunea șisturilor negre.

EXPLICATION DES PLANCHES

Planche I

- Fig. 1. — *Broomea exigua* Alberti (=*Batialodinium exiguum* Brideaux), \times 600 Hautevian, forage 10 Ața-Brateș.
- Fig. 2. — *Mudcrongia mcwhei* Cookson & Eisenack, \times 500 Barrémien, forage 10 Ața-Brateș.
- Fig. 3. — *Cyclonephelium compactum* Deflandre & Cookson, \times 600 Barrémien, forage 10 Ața-Brateș.
- Fig. 4. — *Gonyaulacysta cassidata* (Eisenack & Cookson), Sarjeant \times 500 Albien, forage 9 Piatra Șoimului.
- Fig. 5. — *Cribroperidinium orthoceras* (Eisenack) Davey, \times 500 Aptien, forage 10 Ața-Brateș.
- Fig. 6. — *Dingodinium cerviculum* Cookson & Eisenack, \times 750 Barrémien, forage 10 Ața-Brateș.
- Fig. 7. — *Chlamidophorella nyei* Cookson & Eisenack, \times 500 Albien, forage 8 Piatra Neamț.
- Fig. 8. — *Palaeocystodinium golzowense* Alberti, \times 500 Sénonien, forage 5 Sălătruc.
- Fig. 9. — *Meiourogonyaulax stoveri* Millioud, \times 400, Barrémien, forage 10 Ața-Brateș.
- Fig. 10. — *Stephodinium coronatum* Deflandre, \times 750 Albien, forage 11 Asau.
- Fig. 11. — *Prolixosphaeridium detrense* Davey et al., \times 500 Aptien, forage 9 Piatra Șoimului.
- Fig. 12. — *Gonyaulacysta hadra* Sarjeant (=*Millioudodinium hadrum* Sarjeant), \times 500 Hautevien, forage 10 Ața-Brateș.
- Fig. 13. — *Cleistosphaeridium huguoniotti* (Valensi) Davey, \times 500, Vraconien, forage 9 Piatra Șoimului.
- Fig. 14. — *Horologinella apiculata* Cookson & Eisenack, \times 500, Turonien-Sénonien inférieur, forage 9 Frasin.
- Fig. 15. — *Apteodinium reticulatum* Singh., \times 500 Albien, forage 1 Brodina.

Planche II

- Fig. 1. — *Hexagonifera chlamidata* Cookson & Eisenack, \times 500 Albien, forage 11 Asau.
- Fig. 2. — *Fromea amphora* Cookson & Eisenack, \times 500 Albien, forage 11 Asau.
- Fig. 3. — *Litosphaeridium siphoniphorum* (Cook., Eis.) Davey & Williams, \times 500 Albien, forage 6 Ceahlău.
- Fig. 4. — *Suemgipollis triangularis* Goczan, \times 1000 Sénonien, 2 Vatra Moldoviței.
- Fig. 5. — *Ovoidinium verrucosum* (Cook., Hughes) Davey, \times 500 Vraconien, forage 2 Vatra Moldoviței.
- Fig. 6. — *Cribroperidinium edwardsii* Davey, \times 400 Albien, forage 8 Piatra Neamț.
- Fig. 7. — *Dinogymnium acuminatum* Evitt. et al., \times 750 Sénonien, forage 3 Frasin.
- Fig. 8. — *Oculopollis praedicatus* Weyland & Krieger, \times 1000 Sénonien, forage 10 Ața-Brateș.
- Fig. 9. — *Ceratiopsis diebeli* (Alberti) Vozjenikova, \times 500 Sénonien, forage 10 Ața-Brateș.



- Fig. 10. — *Australiella tripartita* (Cook., Eis.) Vozjenikova, \times 750 Sénonien, forage 10 Ața-Bratęș.
- Fig. 11. — *Nudopollis terminalis* (Thomson & Pflug) Pflug, \times 750 Sénonien, forage 2 Vatra Moldovięei.
- Fig. 12. — *Piolencipollis piolencensis* Groot & Krutzsch, \times 500 Sénonien, forage 2 Vatra Moldovięei.
- Fig. 13. — *Turonipollis turonis* Krutzsch, \times 1000 Turonien, forage 10 Ața-Bratęș.
- Fig. 14. — *Trudopollis nonperfectus* Pflug, \times 1000 Sénonien, forage 2 Vatra Moldovięei.
- Fig. 15. — *Australiella victoriensis* (Cook., Manum) Lentin & Williams, \times 500 Sénonien, forage 3 Piatra Șoimului.
- Fig. 16. — *Atlantopollis reticulatus* Krutzsch, \times 1000 Sénonien, forage 9 Piatra Neamę.
- Fig. 17. — *Bohemiapollis oebisfeldensis* Krutzsch, \times 750 Sénonien, forage 9 Piatra Șoimului.
- Fig. 18. — *Gothanipollis gothanis* Krutzsch, \times 750 Sénonien, forage 2 Vatra Moldovięei.
- Fig. 19. — *Nudopollis thiergartii* (Thomson & Pflug) Pflug, \times 750 Sénonien, forage 10 Ața-Bratęș.
- Fig. 20. — *Trudopollis articulatus* Weyland & Krieger, \times 1200 Turonien-Sénonien inférieur, forage 9 Piatra Șoimului.
- Fig. 21. — *Complexiopollis brevis* Krutzsch, \times 750 Sénonien, forage 2 Vatra Moldovięei.

3. PALEONTOLOGIE

PALEOBOTANICA

AGARDHIELLOPSIS CRETACEA LEMOINE
DANS LES CALCAIRES DU CRÉTACÉ INFÉRIEUR
DE SÎRBI-VLĂDESTI (MONTS DE MUREŞ)¹

PAR

IOAN I. BUCUR², AUREL DUŞA²

Limestones. Paleobotanical systematics. Lower Cretaceous. Albian. Calcareous algae. Apuseni Mountains — Southern Apuseni Mountains — Metaliferi Mountains.

Résumé

De nombreux fragments de l'Algue calcaire *Ahardhiellopsis cretacea* Lemoine ont été identifiés dans les calcaires gréseux jaunâtres qui affleurent sur la rive gauche de la vallée de Vlădeasca, tout près du confluent avec la vallée de Sîrbi (Monts de Mureş). Le fait apporte un nouveau et important argument pour l'âge albien de ces calcaires. Le grand nombre des exemplaires nous a permis d'effectuer des recherches paléontologiques très minutieuses.

Abstract

Agardhiellopsis Cretacea Lemoine in the Lower Cretaceous Limestones at Sîrbi-Vlădesti (Mureş Mountains). Numerous fragments of the Agardhiellopsis cretacea Lemoine calcareous alga were identified in the yellowish gritty limestones cropping out on the left bank of the Vlădeasca Valley, close to the confluence with the Sîrbi Valley (Mureş Mountains). They constitute a new and valuable argument supporting the Albian age of these limestones. The large number of specimens allowed a detailed paleontological study.

¹ Reçue le 2 février 1984, acceptée pour être communiquée et publiée le 7 février 1984, présentée à la séance du 9 mars 1984.

² Université de Cluj-Napoca, catedra de Géologie, str. M. Kogălniceanu nr. 1, 3400 Cluj-Napoca.



Introduction

Les premières données sur le Crétacé fossilifère de Sîrbi-Vlădești ont été fournies par Ghițulescu, Socolescu (1941). Ultérieurement, Iacob, Clichici (1957) identifient le gisement fossilifère de la vallée de Vlădeasca et y font des investigations paléontologiques. Ils dressent une liste de faune qui comprend Ammonites, Lamellibranches et Brachiopodes. Duşa (1970) fait des complémentations à cette liste avec des nouvelles formes d'Ammonites, Gastropodes, Lamellibranches, Brachiopodes et veres. Les auteurs ci-dessus mentionnés ont individualisé dans le Crétacé inférieur de la région, plusieurs horizons pour lesquels ils ont établi l'âge valanginien-albien.

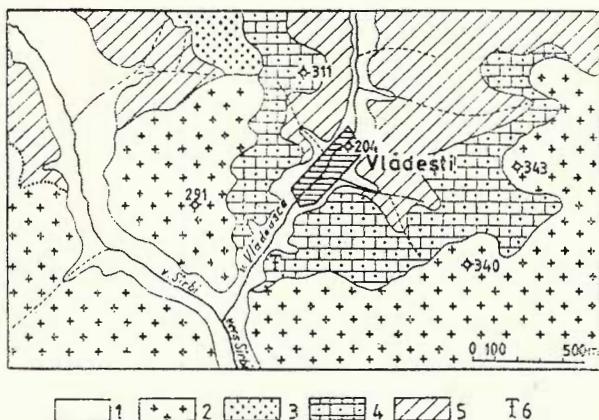


Schéma géologique avec l'emplacement du gisement fossilifère sur la vallée de Vlădeasca (à 1 : 20 000).

1, Quaternaire ; 2, Miocène (agglomérats et cinérites andésitiques) ; 3, Miocène (graviers d'Almașu Mare) ; 4, Barémien-Aptien-Albien ; 5, Valanginien-Hauterivien ; 6, gisement fossilifère.

Le gisement fossilifère dont on parle, correspond à un affleurement avec une longueur d'approximativement 35 m et une hauteur de 20 m, situé sur la rive gauche de la vallée de Vlădeasca, à 250 m en amont du confluent avec la vallée de Sîrbi (fig.). Dans cet affleurement sont visibles, en partie, deux des horizons individualisés dans la succession du Crétacé inférieur de la région (Duşa, 1970) : l'horizon des marnes grises fossilifères, à la base (10-12 m), attribué au Barrémien-Aptien tenant compte d'une riche association de Brachiopodes, Lamellibranches et Ammonites, et l'horizon des calcaires gréseux jaunâtres (5-7 m) attribué à l'Albien sur la base de la forme *Inoceramus concentricus* Sowerbi, espèce identifiée à la limite entre les marnes grises et les calcaires jaunâtres. La présence de l'Albien dans les Monts de Mureş a été antérieurement signalée par Bordea et al. (1965).

L'Algue calcaire présentée dans cette note a été identifiée dans de nombreuses régions de l'aréal mésogénien seulement au niveau de l'Aptien supérieur-Albien (Lemoine, 1966 ; Poignant, 1967 ; 1968, 1970 ; Lemoine, 1970 ; Poignant, Laville, 1972 ; Masse, Philip, 1973 ; Jaffrezo, 1974 ; Peybernès, 1976, 1977 ; Poignant, 1978, 1979, 1981).

Lemoine (1970) cite 24 occurrences de cette Algue dans la partie sud de la France, de l'Aquitaine occidentale jusqu'à la Méditerranée et 3 occurrences en Espagne. *Agardhiellopsis cretacea* apparaît, dans la majorité des cas, associée à *Archaeolithothamnium rude* Lemoine, *Kymalithon belgicum* (Foslie) et *Paraphyllum primaevum* Lemoine, constituant le soi-disant „faciès de Vimport“. Sauf la France et l'Espagne, l'association de Vimport a été signalée en Afrique du Nord, Syrie, Yougoslavie et Hongrie (Peybernès, 1977). En aucun de ces cas *Agardhiellopsis cretacea* ne dépasse pas la limite Vraconien-Cénomanien. A remarquer que les 4 Algues n'apparaissent pas ensemble dans tout l'intervalle Aptien supérieur — Albien. *Kymalithon belgicum*, par exemple, a un intervalle d'apparition très restreint, l'association étant le plus souvent formée des autres trois espèces. L'association de deux espèces, *Agardhiellopsis cretacea* et *Paraphyllum primaevum* (Peybernès, 1976) est aussi très fréquente, comme par exemple dans l'échantillon prélevé de la vallée de Vlădeasca. *Paraphyllum primaevum* peut apparaître aussi dans des dépôts cénomaniens (Deloffre et al., 1977 ; Berthou, Poignant, 1978).

Résulte de ce présenté qu'*Agardhiellopsis cretacea* apparaît seulement dans l'intervalle Aptien supérieur — Albien. Ainsi, dans le cadre général de la zone de sédimentation représentée par l'unité de Căpîlnas-Techereu, les calcaires gréseux jaunâtres contenus dans l'affleurement de la vallée de Vlădeasca peuvent être comparés avec ce qu'on a défini dans la zone de Curechiu comme la série rubanée (Aptien supérieur — Albien inférieur) (Bordea et al., 1970 ; Lupu in Ianovici et al., 1976).

Dans notre pays *Agardhiellopsis cretacea* a été signalée par Mutinac et al. (1972) et Dragastan (1977) seulement dans le bassin de Babadag, à Enisala (Dobrogea de Nord).

La roche dans laquelle a été identifiée *Agardhiellopsis cretacea* Lemoine c'est un calcaire gréseux à 20-40% quartz et fragments de quartzites et des écailles de mica. Les bioclastes sont représentées prépondérément par des thalles d'*Agardhiellopsis* (pl. I) ; y apparaissent aussi *Paraphyllum primaevum* Lemoine (pl. IV, fig. 2, 3), moins abondant, tout comme des fragments de Bryozoaires, Mollusques, pièces squelettiques d'Echinodermes et des rares Foraminifères (*Sabaudia* ou *Pseudotextulariella*).

Etude paléontologique

Ordre **Gigartinales**

Famille **Solieriaceae**

Genre **Agardhiellopsis** Lemoine, 1966

Agardhiellopsis cretacea Lemoine

Pl. I-III ; pl. IV, fig. 1, 3



Dans l'échantillon étudié, *Agardhiellopsis cretacea* apparaît sous forme de rameaux cylindriques, en section longitudinale, transversale ou oblique, avec une longueur qui peut atteindre 2,35 mm. Quelquefois les rameaux sont bifurqués (pl. IV, fig. 1); souvent ils sont coalescents (pl. III, fig. 1). Dans la structure de l'algue on peut individualiser trois des quatre parties décrites par Lemoine (1966) : une partie centrale couleur foncée, une partie médiane couleur claire et une partie externe, identique au périthalle des Melobesioïdées. Nous n'avons pas observé aux exemplaires que nous avons étudié l'épithalle, la partie externe très mince couleur foncée.

1. La partie médullaire centrale couleur foncée est constituée de files cellulaires verticales, parallèles ou entremêlées, souvent ramifiées d'une manière dichotomique (Pl. III, fig. 2). Le diamètre de cette partie varie entre 110-387 μ . Il est très difficile à établir la dimension des cellules ; le diamètre a des valeurs constantes de 6-8 μ et la longueur varie entre 69-100 μ . Il est possible que ces valeurs grandes soient déterminées par la disparition des cloisons transversale après les processus diagénétiques.

2. La partie médiane couleur claire est constituée de cellules grandes de 28-80 μ /8-20 μ . Les files cellulaires de cette zone se développent dans le prolongement de celles de la zone médullaire centrale qui deviennent peu à peu obliques. Certaines cellules de la partie médiane ont une forme en massue (pl. III, fig. 2). Les cloisons transversales sont assez épais (4-6 μ). Leur rapprochement occasionnel peut créer la fausse image des rangées (pl. II, fig. 2 ; pl. IV, fig. 1) sans exister quant même des rangées régulières concentriques tel qu'on est connu à Corallinaceae.

3. Le périthalle est formé de rangées nettes de cellules qui varient entre 16-48 μ /8-16 μ . A remarquer que dans le même périthalle la hauteur des rangées de celulles varie, pendant que la hauteur des cellules de la même rangée reste relativement constante.

L'épaisseur du périthalle est comprise entre 40-310 μ . Quelques exemplaires manquent de périthalle. Souvent plusieurs rameaux coalescents sont entourés d'un même périthalle (pl. III, fig. 1).

Nous n'avons pas observé sur nos exemplaires la région externe couleur foncée, définie par Lemoine (1966) comme épithalle formé de 2-3 files de cellules. On suppose que cette zone n'est qu'un périthalle mince (ou la partie externe d'un périthalle plus épais) qui a souffert une micritisation (diagénétique) sous-marine précoce.

Les Sporanges ont été observés à deux des exemplaires étudiés (pl. II, fig. 1, 2). Ils sont groupés dans le tissu du périthalle, dans les sores et ont des dimensions entre 68-92 μ /36-44 μ .

On présente ci-dessous quelques caractères biométriques principaux de l'Algue, caractères établis par les mesures effectuées sur 30 exemplaires :

Epaisseur du thalle : 0,380-1,240 mm (fréquemment 0,450-0,700 mm; moyen 0,650 mm)

Epaisseur de la partie centrale couleur foncée : 0,110-0,387 mm (fréquemment 0,110-0,250 mm ; moyen 0,208 mm).



Epaisseur de la partie médiane couleur claire : 0,086-0,242 mm (fréquemment 0,120-0,150 mm ; moyen 0,114 mm).

Epaisseur de périphalle : 0,031-0,370 mm (fréquemment 0,075-0,090 mm ; moyen 0,114 mm).

Epaisseur de la partie centrale/Epaisseur du thallus (\pm périphalle) : 0,20-0,70 (fréquemment 0,25-0,50).

Dimensions des cellules :

— dans la partie centrale : 60-100 μ /6-8 μ

— dans la partie médiane : (28) 40-52 (80) μ /8-20 μ

— dans la périphalle : (16) 20-32 (48) μ /(18) 12-14 (16) μ .

Dimensions des Sporanges : 68-92 μ /36-44 μ .

Conclusions

L'identification de l'Algue calcaire *Agardhiellopsis cretacea* Lemoine dans les calcaires gréseux jaunâtres de la région de Sîrbi-Vlădești apporte un nouveau et important argument pour l'âge albien de ces calcaires.

BIBLIOGRAPHIE

- Berthou P.-J., Poignant A.-F. (1978) Découverte de Corallinacées dans le Cénomanien inférieur du Sud-Ouest de la région de Lisbonne (Portugal). Conséquences. *C. R. somm. Soc. géol. Fr.*, 3, p. 118-120, Paris.
- Bordea S., Bordea J., Puricel R. (1965) Asupra prezenței Albianului în Muntii Metaliferi. *D. S. Inst. Geol.*, LI/1 (1963-1964), p. 213-216, București.
- (1970) Contribuții la cunoașterea depozitelor cretacice din zona Curechiu-Muntii Metaliferi. *D. S. Inst. Geol.*, LV (1967-1968), p. 37-48, București.
- Deloffre R., Poignant A. F., Teherani K. (1977) Algues calcaires de l'Albo-Aptien au Paléocène de l'Iran Central. *Bull. Centres Rech. Explor.-Prod. Elf-Aquitaine*, 1/1, p. 29-57, Pau.
- Dragastan O. (1977) Rhodophyta și Phaeophyta în formațiunile geologice din România. Tratat de Algologie (sub red. Peterfi Șt., Ionescu Al.), 2, p. 290-295, București.
- Dușa A. (1970) Stratigrafia și fauna Cretacicului inferior de la Vlădești-Sîrbi (jud. Hunedoara). *Bul. Soc. Șt. Geol.*, XII, p. 6-15, București.
- Ghițulescu T. P., Socolescu M. (1941) Etude géologique et minière des Monts Métallifères. *An. Inst. Geol.*, XXI, p. 181-463, Bucarest.
- Iacob D., Clichici O. (1957) Cîteva forme neocomiene de amoniți, din cuibul fosilifer de la Sîrbi, regiunea Hunedoara, cu o privire specială asupra dezvoltării ontogenetice a liniilor suturale. *Bul. Univ. „Babeș-Bolyai“*, Șt. Nat. Cluj, I/1-2, p. 225-232, Cluj.
- Ianovici V., Borcoș M., Bleahu M., Patrulius D., Lupu M., Dimitrescu R., Savu H. (1976) Geologia Munților Apuseni, Ed. Acad., 631 p., București.
- Jaffrezo M. (1974) Les Algues calcaires du Jurassique supérieur et du Crétacé inférieur des Corbières (2ème partie). *Rev. de Micropaléontol.*, 17/1, p. 23-32, Paris.



- Lemoine M. (1966) Un nouveau genre d'Algues du Crétacé inférieur : Agardhiellopsis nov. gen. *Rev. de Micropaléontol.*, 8/4, p. 203-210, Paris.
- (1970) Les Algues Floridées calcaires du Crétacé du sud de la France. *Arch. du Mus. Nat. d'Hist. Natur.*, 7^e sér. X (1968), p. 131-240, Paris.
 - Emberger J. (1967) Kimalython, nouveau genre de Melobesiée de l'Aptien supérieur et considérations sur l'âge du faciès à Melobesiées dit „faciès de Vimport“. *Actes Soc. Linn. Bordeaux*, sér. B, nr. 9, t. 104, p. 3-14, Bordeaux.
 - Masse J. P., Philip J. (1973) Mise en évidence de l'Albien au Mont Combe (nod de Toulon, Var). Implications paléontologiques, paléogéographiques et tectoniques. *Bull. B.R.G.M.* (2), I, 4, p. 207-214, Paris.
- Mutihac V., Dragastan O., Lăcătușu A. (1972) Cretacicul inferior din Dobrogea de Nord. *Studii și Cercet. de Geol. Geofiz. Geogr., Geol.*, 17/1, p. 77-85, București.
- Peybernès B. (1976) Le Jurassique et le Crétacé inférieur des Pyrénées franco-espagnoles entre la Garonne et la Méditerranée. Thèse Doct. Sci. Nat., 459 p., *Impr. C.R.D.P.*, Toulouse.
- (1977) Découverte des Algues Floridées du „faciès de Vimport“ dans l'Albien des Monts Bakony (Hongrie) et données biostratigraphiques nouvelles sur le mésocraté hongrois. *Geobios.*, 10/1, p. 113-116, Lyon.
- Poignant A. F. (1967) Les Algues du Crétacé inférieur de Tercis (Landes). *C. R. Acad. Sc. Paris*, D, 264, p. 1145-1147, Paris.
- (1968) Les Algues des calcaires aptiens et albiens d'Aquitaine Méridionale. *Rev. de Micropaléontol.*, 10/4, p. 271-276, Paris.
 - (1970) Prolongement vers l'est du faciès du Vimport (Tercis, Landes). *C. R. 94e Congr. Nat. Soc. Savantes, Sciences*, II, p. 257-260, Paris.
 - (1978) Les Algues rouges cénomaniennes. *Géologie Méditerranéenne*, V/1, p. 169-172.
 - (1979) Les Algues rouges crétacées. Relation mer Boréale-Téthys. Aspekte der Kreide Europas. *I.U.G.S. (A)*, 6, p. 273-278, Stuttgart.
 - (1981) Les Algues calcaires au Crétacé moyen. *Cretaceous Research*, 2, p. 405-408, Londón.
 - Laville P. (1972) Un exemple de migration algaire. Conséquences stratigraphiques. *C. R. Acad. Sc. Paris*, (D), 274, p. 2563-2565, Paris.

AGARDHIELLOPSIS RETACEA LEMOINE ÎN CALCARELE CRETACICULUI INFERIOR DE LA SÎRBI-VLĂDEȘTI (MUNTII MUREȘULUI)

(Rezumat)

Alga calcaroasă pe care o prezentăm în nota de față a fost identificată în calcarele grezoase gălbuli ce aflorează pe malul stîng al văii Vlădeasca, la cca 250 m amonte de confluența cu valea Sîrbi (Munții Mureșului).

În numeroase regiuni ale arealului mezogean *Agardhiellopsis cretacea* a fost menționată doar la nivelul Aptianului superior-Albianului



(Lemoine, 1966, 1970 ; Poignant, 1967, 1968, 1970, 1978, 1979, 1981 ; Poignant, Laville, 1972 ; Masse, Philip, 1973 ; Jaffrezo, 1974 ; Peybernès, 1976, 1977).

Asociația caracteristică, alcătuind așa-numitul „facies de Vimport“ cuprinde pe lîngă *Agardhiellopsis cretacea*, *Archaeolithothamnium rude* Lemoine, *Kymalithon belgicum* (Foslie) și *Paraphyllum primaevum* Lemoine. Cele patru alge nu apar împreună pe tot intervalul Aptian superior-Albian. *Kymalithon belgicum*, de exemplu, are un interval restrîns de apariție, asociația fiind cel mai adesea alcătuită din celelalte trei specii. Frecvență este de asemenea asociația doar a două specii, *Agardhiellopsis cretacea* și *Paraphyllum primaevum*, așa cum apare și în calcarul de pe valea Vlădeasca.

În numeroasele ocurențe semnalate, *Agardhiellopsis cretacea* nu depășește niciodată limita Vraconian-Cenomanian. *Paraphyllum primaevum*, în schimb, poate să apară, înfără acestei asociații, în depozite cenomaniene (Deloffre et al., 1977 ; Berthou, Poignant, 1978).

Numărul mare de exemplare ne-a permis efectuarea unui studiu paleontologic sintetizat în următorul tabel de măsurători biometrice : Grosimea talului : 0,380-1,240 mm (frecvent 0,450-0,700 mm ; media 0,650 mm).

Grosimea părții centrale de culoare închisă : 0,110-0,387 mm (frecvent 0,110-0,250 mm ; media 0,208 mm).

Grosimea părții mediane de culoare deschisă : 0,086-0,242 mm (frecvent 0,120-0,150 mm ; media 0,140 mm).

Grosimea peritalului : 0,031-0,370 mm (frecvent 0,075-0,095 mm ; media 0,114 mm).

Grosimea părții centrale/grosimea talului (\pm perital) : 0,20-0,70 (frecvent 0,25-0,50)

Dimensiunile celulelor :

- în zona centrală : 60-100 μ /6-8 μ .
- în zona mediană : (28)40-52(80) μ /8-20 μ .
- în perital : (16)20-32(48) μ /(18)12-14(16) μ .

Dimensiunea sporangilor : 68-92 μ /36-44 μ .

În concluzie, identificarea algei calcareoase *Agardhiellopsis cretacea* Lemoine în calcarale grezoase gălbui din regiunea Sîrbi-Vlădești aduce un nou și prețios argument în favoarea vîrstei albiene a acestor calcar. La noi în țară, această specie a mai fost semnalată doar în zona Babadag (Dobrogea de Nord) (Mutihac et al., 1972 ; Dragastan, 1977).

EXPLICATION DES PLANCHES

Planche I

Microfaciès de calcaires gréseux de Vlădești-Sîrbi. Echantillon 90/2 \times 17.

1. *Agardhiellopsis cretacea* Lemoine ; 2, fragments de Lamellibranches ; 3, fragments de pièces squelettique d'Echinodermes ; 4, tubes de vers annélides ; 5, quartz ; 6, fragments de quartzite.

Planche II

Fig. 1-2. — *Agardhiellopsis cretacea* Lemoine.

1, section transversale-oblique par un thalle fructifié. Les Sporanges situés dans le sore; dans la partie externe du périthalle. Echantillon 90/4 \times 180 ; 2, section longitudinale par un thalle fructifié. A remarquer le fort développement du périthalle où alternent des files de cellules à des différentes hauteurs. Echantillon 90/2, \times 180.

Planche III

Fig. 1-2. — *Agardhiellopsis cretacea* Lemoine.

1, rameaux coalescents en section oblique et transversale. On distingue nettement les trois parties de l'Algue. Echantillon 90/2, \times 75 ; 2, section longitudinale où on observe les cellules minces et longues de la zone centrale couleur foncée et les cellules à aspect de massue de la zone médiane couleur claire. Echantillon 90/2, \times 150.

Planche IV

Fig. 1. — *Agardhiellopsis cretacea* Lemoine. Section longitudinale par un thalle ramifié. Echantillon 90/3, \times 55.

Fig. 2. — *Paraphyllum primaevum* Lemoine. Section longitudinale-oblique. Echantillon 90/3, \times 55.

Fig. 3. — *Agardhiellopsis cretacea* Lemoine (section transversale-oblique) et *Paraphyllum primaevum* Lemoine (section longitudinale). Echantillon 90/3, \times 55.



3. PALEONTOLOGIE

PALEOBOTANICA

LA FLORE FOSSILE DU „ȚARA OAŞULUI“ PLANTES FOSSILES DES FORAGES DU BASSIN D’OAŞ¹

PAR

RĂZVAN GIVULESCU²

Fossil flora. Monocotyledons. Taxodiaceae. Salicaceae. Paleophytocenosis.
Flora list. Taxa. Pontian s.s. Borehole studies. Coal. Pannonian Depression
— Adjacent depressions — Tara Oașului Depression

Résumé

L'auteur présente les plantes fossiles des forages exécutés dans le bassin d'Oaș, département de Satu Mare. Il s'agit du forage 701 Tîrșolt investigué entièrement et d'autres 18 forages recherchés partiellement. On cite 17 taxons, 18 genres et 13 familles. On insiste sur l'aspect paléophytocénétique en comparant la flore de cette région avec celle d'Odești, Sărmășag, Derna et Sinersig. Pour le bassin d'Oaș, la paléophytocénose englobe *Glyptostrobus*, *Buettneriophyllum*, *Phragmites* et rarement *Alnus*, c'est à dire les éléments caractéristiques d'une forêt marécageuse. On présente dans l'annexe la liste des plantes fossiles décrites ou citées du „Tara Oașului“.

Abstract

Fossil Flora of the "Tara Oașului" Region. Fossil Plants in the Boreholes of the Oaș Basin. The author presents the fossil plants in the boreholes of the Oaș Basin, Satu Mare District. We thoroughly investigated borehole no. 701 Tîrșolt and only partially some other 18 boreholes. 17 taxa, 18 genera and 13 families are listed. Stress is laid on paleophytocenosis, a comparison between the Oaș Basin flora and that at Odești, Sărmășag, Derna and Sinersig being made. The paleophytocenosis in the Oaș Basin comprises *Glyptostrobus*, *Buettneriophyllum*, sporadically *Phragmites* and *Alnus*, that is elements characteristic of a swamp. The annex contains a summary of the fossil plants described or quoted from the "Tara Oașului" region.

¹ Recue le 11 octobre 1983, acceptée pour être communiquée et publiée le 3 avril 1984, présentée à la séance du 4 mai 1984.

² Str. Donath 17/M2/66, 3400 Cluj-Napoca.



Le bassin d'Oaș, situé dans la partie NV du pays, a été étudié seulement par des affleurements d'où on a cité, surtout les dernières années, un grand nombre de plantes fossiles : Papp (1915), Ticleanu et Sagatovici (1973), Givulescu et Edelstein (1981), Ticleanu et Givulescu (1982). La liste des plantes déterminées figure dans l'annexe I. Les forages 6.02 — Huta Certeze (Givulescu et Edelstein, 1981) et 69 — Turț (Givulescu, Edelstein et Hady, 1975) sont les seules forages étudiés du point de vue paléobotanique aussi.

Les demandes économiques des dernières années ont exigé la connaissance minutieuse, à base des forages, du bassin, pour mieux déterminer les réserves de charbon du sous-sol du bassin. Les plantes fossiles déterminées dans ces forages forment le sujet de cette note. Le forage 7.01 Tîrșołt a été complètement investigué et partiellement autres 18 forages. On donne à continuation, la liste de la flore déterminée dans ces forages :

Famille Taxodiaceae : *Glyptostrobus europaeus* (Brngt.) Ung.

Famille Salicaceae : *Populus latior* Al. Br., *Salix* (?) sp.

Famille Juglandaceae : *Juglans acuminata* Al. Br.

Famille Betulaceae : *Betula prisca* Ett., *Betula* sp., *Carpinus grandis* Ung., *Carpinus* sp., *Alnus cecropiaefolia* (Ett.) Berger, *Alnus* (?) sp.

Famille Fagaceae : *Castanea kubinyii* Kov. ex Ett., *Quercus* (?) sp.

Famille Ulmaceae : *Ulmus carpinoides* Goepp., *Ulmus* sp., *Zelkova zelkovaefolia* (Ung.) Buz. et Kotl.

Famille Hamamelidaceae : *Parrotia pristina* (Ett.) Ung.

Famille Cercidiphyllaceae : *Cercidiphyllum crenatum* (Ung.) Brown.

Famille Platanaceae : cf. *Platanus platanifolia* (Ett.) Kn.

Famille Aceraceae : *Acer tricuspidatum* Bronn, *Acer integrilobum* Webb., *Acer integerrimum* (Viv.) Massal., *Acer palaeosaccharinum* Stur.

Famille Malpighiaceae : *Banisteriacearpum giganteum* (Goepp.) Kr.

Famille Sterculiaceae : *Buettneriophyllum tiliaefolium* (Al. Br.) Kn. et Kv.

Famille Gramineae : *Phragmites oeningensis* Al. Br.

On constate qu'il s'agit de 25 taxons appartenant à 13 familles et 19 genres ; d'entre eux, 18 ont été déterminés spécifiquement et 6 seulement génériquement.

Conservation : le matériel est bien conservé soit par impression, soit par une faible carbonification, les feuilles sont plus ou moins entières (selon le diamètre du carottier) de manière qu'elles ne présentent pas des difficultés pour être déterminées. Elles apparaissent soit isolées, à des différents profondeurs, soit formant des agglomérations de feuilles contenant un ou plusieurs genres. Il s'agit d'une végétation



qui est arrivée au lieu de sédimentation soit flottant, c'est à dire apportée par l'eau, soit apportée par voie aérienne, mais, de toute façon, des environs immédiats.

Considérations taxonomiques : Nous n'avons pas l'intention de donner la description des taxons déterminés. Ces descriptions se trouvent dans la littérature paléobotanique des dernières années. Nous voulons souligner la présence de quelques taxons semnificatifs. Ainsi :

Glyptostrobus europaeus (Brongniart) Unger

Des rameaux isolés et un cône femelle apparaissent presque dans tous les forages investigués, à des différents profondeurs. C'est le taxon le plus fréquent.

Buettneriophyllum tiliaefolium (Al. Braun) Knobloch et Kvacek

Les feuilles de ce taxon apparaissent, tel qu'il était à prévoir, en grand nombre, en comparaison avec des situations similaires d'autres zones à charbon du Miocène supérieur (Givulescu, Florei, 1960 ; Givulescu, 1964 ; Givulescu, Edelstein, Dragu, Stan, 1986).

Banisteriaecarpum giganteum (Goeppert) Kráusel

Un seul exemplaire duquel s'est conservé, en impression et contre-impression, uniquement la partie antérieure, respectivement la semence et une partie de l'aile. La découverte est importante d'une partie parce qu'elle enrichie le nombre des gisements d'où cette espèce est cité, d'autre partie parce qu'elle atteste de nouveau l'association constante avec *Buettneriophyllum tiliaefolium*.

Phragmites oenningensis Al. Braun

Les rests de monocotiles décrites sous ce nom collectif sont près des taxons susmentionnés, parmi les plus fréquents.

Les autres taxons cités dans la note sont présents à l'exception de *Castanea* et *Platanus*, seulement par 1-3 exemplaires, étant évidemment allochtones au lieu de sédimentation.

Considérations paléophytocénotiques. La liste des plantes nous montre une grande variété de taxons, même si celui-ci ne présente qu'un fragment de la végétation de la région environnante. On doit souligner, dans ce contexte, la présence constante et en grand nombre de 3 taxons : *Glyptostrobus europaeus*, *Buettneriophyllum tiliaefolium* et *Phragmites oenningensis*. Nous avons indiqué, en d'autres études, que les forêts marécageuses du Miocène supérieur sont formées d'une paléophytocénose particulière qui engendre le charbon et qui comporte suivant les



circonstances : *Buettneriophyllum*, *Glyptostrobus*, *Alnus*, *Betula* et éventuellement *Phragmites oenningensis*. Cette situation est rencontrée à Odești, Derna, Sărmășag, Sinersig, Rovinari et elle pourrait être synthétisée dans un tableau de cette manière :

Taxons	Odești	Oaș	Sărmășag	Derna	Sinersig
<i>Glyptostrobus europaeus</i>	×	×	×	×	×
<i>Alnus cecropiaefolia</i>	×	×		×	×
<i>Betula</i> sp.	×				×
<i>Buettneriophyllum tiliaefolium</i>	×	×	×	×	×
<i>Phragmites oenningensis</i>		×			

Dans ce contexte on peut estimer que le marais de la forêt du Miocène supérieur ne peut être comparé avec les marais actuels du type „Swamps“ du littoral atlantique de l'Amérique du Nord. Nous considérons qu'il s'agit d'une paléophytocénose spécifique miocène supérieure, qui engendre le charbon et qui n'a pas un correspondant dans le présent, paléophytocénose formée, suivant les circonstances, des taxons susmentionnés. Dans le bassin d'Oaș il s'agit d'une paléophytocénose à *Glyptostrobus*, *Buettneriophyllum* et *Phragmites* et rarement *Alnus*. La présence de cette association indique la présence d'une ou plusieurs tourbières, respectivement forêts marécageuses. Les autres taxons-arbres et touffes — ont végété soit dans les environnes de la forêt marécageuse, soit dans les régions avoisinantes de terre ferme, où ils formaient des forêts du type chaud-tempéré, sur la rivière des eaux courantes de la région, sous forme de forêts de plaines alluviales.

L'âge : nous n'avons pas des fossiles qui indiquent l'âge des dépôts, respectivement l'âge des plantes étudiées. Petrescu et Ghiurca (1981), qui ont analysé du point de vue palynologique le forage 7.01 Tîrșolt, considèrent que les dépôts situés entre 2-140 m appartiennent au Pontien et ceux situés entre 140-388 m au Pannonien s. str. L'étude géologique et paléobotanique récemment effectuée dans la région d'Odești, c'est à dire très proche de celle susmentionnée, notamment sur le flanc est des Monts Codrului, région qui contient, elle aussi, des charbons, avec une flore identique, a conduit à la découverte d'une faune fossile qui caractérise le Pontien s. str. „F“. Ce fait confirme paléontologiquement notre affirmation sur l'âge pontien des dépôts de charbon situés sur le flanc ouest des Monts Apuseni, tout comme d'autres régions du Paratéthys.

ANNEXE I

Liste des plantes fossiles citées jusqu'à présent dans le bassin d'Oaş

Sarmatien inférieur-moyen

<i>Glyptostrobus europaeus</i>	
<i>Tsuga europaea</i>	Racşa, Vama (Ticleanu, Sagatovici,
<i>Pinus</i> sp.	1973)
<i>Sophora</i> sp.	

<i>Cystoseirites partschi</i>	
<i>Pinus halepensis</i>	
<i>Glyptostrobus europaeus</i>	
<i>Sequoia abietina</i>	
<i>Laurophyllosp.?</i>	
<i>Myrica lignitum</i>	Racşa (Ticleanu, Givulescu, 1982)
<i>Juglans acuminata</i>	
<i>Quercus pseudocastanea</i>	
<i>Zelkova zelkovaefolia</i>	
<i>Acer tricuspidatum</i>	
<i>Vitis strictum</i>	
<i>Tilia elenae</i>	

Pannonien

<i>Carpinus grandis</i>	Cămîrzana (Papp, 1915)
-------------------------	------------------------

<i>Ficus</i> sp.	
<i>Glyptostrobus europaeus</i>	Racşa (Ticleanu, Sagatovici, 1973)
<i>Engelhardtia macroptera</i>	

<i>Glyptostrobus europaeus</i>	
<i>Salix macrophylla</i>	
<i>Betula prisca</i>	
<i>Carpinus grandis</i>	
<i>Corylus insignis</i>	
<i>Quercus pontica miocenica</i>	Turş, forage nr. 79 (Givulescu, Edelstein, Hady, 1975)
<i>Magnolia</i> sp.	
<i>Rhamnus</i> sp.	
<i>Cornus</i> sp.	
<i>Acer</i> sp.	
<i>Buettneriophyllum tiliaefolium</i>	
<i>Phragmites</i> sp.	

<i>Glyptostrobus europaeus</i>	
<i>Carpinus grandis</i>	
<i>Carpinus</i> sp.	
<i>Populus</i> sp.	Huta Certeze, forage nr. 6.02, (Givulescu, Edelstein, 1981)
<i>Alnus cl. glutinosa</i>	
<i>Platanus platanifolia</i>	
<i>Magnolia</i> sp. ?	

<i>Castanea kubingii</i>	
<i>Juglans acuminata</i>	Virful Ursoi (Givulescu, Edelstein, 1981)



Pontien

Buettneriophyllum tiliaefolium
Betula macrophylla
Aceraceae

Călinești, Tîrșolt (Ticleanu, Sagatorvici, 1973)

Salix macrophylla
Populus populinoides
cf. Juglans acuminata
Carpinus grandis
Carya serraefolia
Castanea alavia
Ulmus pyramidalis
Ulmus sp.
Acer tricuspidatum
Acer cf. ilnicense
Acer palaeosaccharinum
Acer sp.
Parrotia pristina
Sorbus praeforminalis
Cornus praemontana
Buettneriophyllum tiliaefolium
Smilax weberi

Turzii, vallée de Chitașu (Givulescu, Edelstein, 1981)

ANNEXE II

Liste des plantes fossiles connues en présent dans le bassin d'Oas

	S	Pa	Po	Forages
<i>Cystoseirites partschi</i>	X			
<i>Glyptostrobus europacus</i>	X	X	X	X
<i>Sequoia abietina</i>	X			
<i>Tsuga sp.</i>	X			
<i>Pinus halepensis</i>	X			
<i>Salix macrophylla</i>		X	X	
<i>Populus sp.</i>		X	X	
<i>Populus populinoides</i>			X	X
<i>Betula prisca</i>		X		X
<i>Betula macrophylla</i>			X	
<i>Betula sp.</i>				X
<i>Alnus cf. glutinosa</i>		X		
<i>Alnus cecropiaefolia</i>				X
<i>Carpinus grandis</i>		X	X	X
<i>Carpinus sp.</i>		X		X
<i>Corylus insignis</i>		X		
<i>Myrica lignitum</i>	X			
<i>Juglans acuminata</i>	X	X	X	X
<i>Engelhardtia macroptera</i>		X		
<i>Carya serraefolia</i>			X	
<i>Castanea alavia</i>			X	
<i>Castanea kubingii</i>				X
<i>Quercus pseudocastanea</i>	X			
<i>Quercus ponlica miocenica</i>		X		
<i>Quercus sp.?</i>				X
<i>Laurophylloides sp.?</i>	X			
<i>Magnolia sp.</i>		X	X	



	S	Pa	Po	Forages
<i>Zelkova zelkonaefolia</i>				
<i>Ulmus carpinoides</i>	×			×
<i>Ulmus pyramidalis</i>			×	×
<i>Ulmus</i> sp.			×	×
<i>Ficus</i> sp.		×		
<i>Parrotia pristina</i>			×	×
<i>Cercidiphyllum crenatum</i>			×	×
<i>Acer tricuspidatum</i>	×		×	×
<i>Acer cf. ilnicense</i>			×	×
<i>Acer integrerrimum</i>				×
<i>Acer integrilobum</i>				×
<i>Acer palaeosaccharinum</i>			×	×
<i>Acer</i> sp.		×	×	×
<i>Sorbus praetorminalis</i>			×	
<i>Platanus platanifolia</i>		×	×	×
<i>Sophora</i> sp.	×			
<i>Vitis strictum</i>	×			
<i>Rhamnus</i> sp.		×		
<i>Cornus</i> sp.		×		
<i>Cornus praemomum</i>			×	
<i>Banisteriaecarpum giganteum</i>				×
<i>Buetneriophyllum tiliaefolium</i>		×	×	×
<i>Tilia elenae</i>	×			
<i>Phragmites oeningensis</i>				×
<i>Phragmites</i> sp.		×		
<i>Smilax weberi</i>			×	

BIBLIOGRAPHIE

- Givulescu R., Florei N. (1960) Die fossile Flora von Sinersig, Rumänien. *Geologie* 9, 7, p. 799-813, Berlin.
- (1966) Funde von *Banisteriaecarpum giganteum* Goepf. Kr. In Rumänien. *N. Jb. Geol. Palaönt. Mh.* 4, p. 211-214, Stuttgart.
 - Edelstein O., Hady E. (1975) Flora fosilă a Maramureșului II. Plante fosile din forajul 69 Turț, Oaș. *Contrib. bot.* p. 59-61, Cluj-Napoca.
 - Edelstein O. (1981) Plante fosile din „Țara Oașului“. *Stud. și cerc. geol., geof. geogr. s. geol.* 26, p. 301-308, București.
 - (1981) Rapport, les archives de IPEG Maramureș, Baia Mare.
 - Edelstein O., Dragu V., Stan D. (1986) Plantes fossiles du Pontien d'Odești. dept. de Maramureș. *D. S. Inst. Geol. Geofiz.* 70-71/3, București.
- Papp K. (1915) A magyar birodalom vasércz és köszén készlete, p. 1-962, Budapest.
- Petrescu I., Ghiurca V. (1981) Rapport, les archives de IPEG Maramureș, Baia Mare.
- Țicleanu N., Sagatovici Al. (1973) Contribuții la studiul florei fosile din Bazinul Oașului. *Stud. și cerc. geol., geof., geogr. s. geol.* 23, p. 261-272, București.
- Givulescu R. (1962) Plantes fossiles dans les dépôts du sarmatiens de Racșa, distr. de Satu Mare. *D. S. Inst. Geol. Geofiz.* LXVI/3, p. 115-125, București.



FLORA FOSILĂ A „TĀRII OAŞULUI“.
PLANTE FOSILE DIN FORAJELE DIN BAZINUL OAŞ

(Rezumat)

Autorul prezintă studiul florei din forajele executate în bazinul Oașului, respectiv și în jurul localității Tîrșolt. După prezentarea ei, se insistă în mod special asupra a trei taxoni: *Glyptostrobus europaeus*, *Buettneriophyllum tiliaefolium* și *Phragmites oenningensis*, generatori de cărbuni. Se arată că acești taxoni, asociati cu încă cîțiva sînt totdeauna prezenti acolo unde apar cărbuni mioceni superiori. Pe baza fosilelor găsite într-un zăcămînt din imediata apropiere se admite că vîrsta florei și a cărbunilor din bazinul Oașului ar fi Pontian s. str. „F“. În cele două tabele ce însotesc lucrarea sînt prezentate pe de o parte flora fosilă din aflorimente, pe de altă parte flora întregului bazin aranjată taxonomic.

EXPLICATION DES PLANCHES

Planche I

- Fig. 1. — *Cercidiphyllum crenatum*.
- Fig. 2. — *Juglans acuminata*.
- Fig. 3. — *Acer integerrimum*.
- Fig. 4. — *Acer integerrimum*.
- Fig. 5. — *Ulmus carpinoides*.
- Fig. 6. — *Acer tricuspidatum*.
- Fig. 7. — *Betula prisca* (2 : 1).

Planche II

- Fig. 1. — *Zelkova zelkovaefolia*.
- Fig. 2. — *Buettneriophyllum tiliaefolium*.
- Fig. 3. — *Phragmites oenningensis*.
- Fig. 4. — *Castanea kubinyii*.
- Fig. 5. — *Acer palaeosaccharinum*.
- Fig. 6. — *Banisteriaecarpum giganteum*, impression et contraintression.



3. PALEONTOLOGIE

PALEOBOTANICA



Project 25 : Stratigraphic correlation of the Tethys-Paratethys
Neogene

ETUDE SUR LA VÉGÉTATION FOSSILE DE LA VALLEE DU JIU (DÉPARTEMENT DE HUNEDOARA)¹

PAR

RĂZVAN GIVULESCU²

Fossil flora. Lauraceae. Fossil leaves. Biometry. Taxon. New species. Flora list. Foliar spectrum. Paleophytogeography. South Carpathians. — Intermontane depressions —! Petroșani.

Résumé

L'auteur présente six études concernant différents aspects de la flore et de la végétation fossile de la vallée du Jiu, à savoir : sur certaines feuilles du type „Cinnamomoid“; sur les espèces d'*Apocynophyllum*; *Lindera pluristoma* n. sp., une nouvelle Lauracée de la flore fossile de la vallée du Jiu; révision de certains exemplaires originaux de M. Staub de l'ouvrage „Die Aquitanische Flora des Zsilthales im Comitate Hunyad“; stade de nos connaissances de la flore fossile de la vallée du Jiu; classes foliaires de Raunkaer appliquées à l'étude de la végétation fossile de la vallée du Jiu.

Abstract

Studies on the Fossil Vegetation on the Jiu Valley (Hunedoara District). The author presents six studies dealing with various aspects of the fossil flora and vegetation on the Jiu Valley as follows: on some leaves of „Cinnamomoid“ type; on the „*Apocynophyllum*“ of the Jiu Valley; *Lindera pluristoma* n. sp. — a new Lauraceae for the fossil flora on the Jiu Valley; review of some original specimens of M. Staub from the paper „Die aquitanische Flora des Zsilthales im Comitate Hunyad“; state of our knowledge on the fossil flora on the Jiu Valley; foliar classes (Raunkaer) applied to the study of the fossil vegetation from the Jiu Valley.

¹ Régu le 7 mars 1983, acceptée pour être communiquée et publiée le 15 avril 1983, présentée à la séance du 22 avril 1983.

² Str. Donath 17/M2/66, 3400 Cluj-Napoca.



L'auteur présente un recueil de notes qui représentent une mise au point de divers aspects de la flore et de la végétation fossile de la Vallée du Jiu. On présentera brièvement quelques généralités sur la situation géographique et géologique de la région.

Situation géographique. La région connue comme Valea Jiului (Vallée du Jiu) représente une dépression intramontagneuse située dans les Carpathes Méridionales, longée par les deux branches de la rivière Jiu. Son centre administratif est la ville de Petroșani.

Situation géologique. Il s'agit d'un bassin sédimentaire à charbons, dont l'âge est considéré oligocène supérieure, à savoir chattien, ou, d'après l'échelle chronostratigraphique de la Paratethys, il s'agit de la moitié inférieure de l'Égérien. Les plantes fossiles apparaissent surtout dans le toit des diverses couches de charbons, en espèce dans celui de la couche no. 3.

Historique. Les recherches paléobotaniques de la région datent à peu près du milieu de XIX-ème siècle. La première étude est due à O. Heer (1872), mais c'est en 1887 que M. Staub publie la monographie de cette flore, ouvrage vivement critiqué par F. Pax (1908). C'est seulement en 1973 que Givulescu réalise une nouvelle étude de cette flore, basée sur un riche matériel appartenant à la collection de l'Institut de Géologie et Géophysique de Bucarest.

1. Sur quelques feuilles du type „Cinnamomoide“ de la Vallée du Jiu

Pl. I ; pl. II, fig. 1-5 ; pl. III, fig. 1-7

Grâce à l'amabilité de la Direction du Laboratoire de Géologie et Paléontologie de l'Université de Cluj-Napoca, nous avons eu l'occasion d'examiner la belle collection de plantes fossiles recueillies jadis dans la Vallée du Jiu. Beaucoup de ces échantillons ont été à la base de l'étude de M. Staub (1887). Pour le moment nous avons l'intention de signaler dans cette belle collection la présence de deux feuilles d'aspect „Cinnamomoide“, c'est à dire triplinerves, dont la forme et les dimensions représentent une rareté et une curiosité dans la littérature paléobotanique. Échantillon no. 1751 GPCN.

Morphologie. Sur une plaque se trouvent plusieurs feuilles triplinerves, dont deux se distinguent par leur forme et dimension. Il s'agit de feuilles coriaces, au bord entier, étroitement lancéolées, à base cunéate et au sommet longuement acumminé. La nervure principale est assez forte ; la première paire de nervures secondaires émerge à un des échantillons à 9 mm de la base, et à l'autre à 29, respectivement 35 mm. Leur trajet, parallèle au bord de la feuille, est long dans le premier cas (plus de 2/3 de la feuille), court dans le second (jusqu'à la moitié de la feuille). Les autres paires de nervures secondaires émergent à 70 mm de la base et sont minces et fortement courbées en haut.

Dimensions :

1. 130 ? × 17 mm ; longueur complétée 145 mm
2. 142 ? × 19 mm ; longueur complétée 162 mm



Nous avons eu la possibilité de prélever des fragments de cuticule des deux échantillons.

Anatomie : L'épiderme supérieur est formé de cellules polygonales rectangulaires, à dimensions différentes, à parois droites ou légèrement courbées et toujours épaissees. Il n'y a pas de poils. L'épiderme inférieur est formé de cellules faiblement cutinisées, à parois minces, de forme polygonale-arrondie, aux poils abondants, dont on ne conserve que les bases en forme d'étoile, fortement cutinisées. Les stomates sont du type paracyctique, non colorées, rondes ou ovales, à ostiole en forme de fente mince, faiblement cutinisée. On remarque encore dans l'épiderme des corpuscules ronds, colorés en rouge, qui doivent être interprétés, d'après Kräusel et Weyland (1950) comme le résultat de la sécrétion des glandes sécrétrices. Dimensions des stomates: 17,6-26,4 μ .

Discussion : Ce type de feuilles triplinerves, qui ressemblent certainement aux feuilles actuelles de *Cinnamomum*, a reçu divers noms : Unger (1845) a proposé le nom générique de *Daphnogene*; Heer (1955), envisageant leur parfaite ressemblance morphologique avec les espèces du *Cinnamomum* actuel, les a attribuées à ce genre. Enfin Nathorst (1888) les a appelées *Cinnamomophyllum*, probablement pour souligner leur ressemblance, mais non-identité aux feuilles actuelles. Un évident progrès a été réalisé en 1950 par Kräusel et Weyland, qui, en examinant pour la première fois les épidermes fossiles des feuilles en cause, dénommées jusqu'alors *Cinnamomum*, remarquent que leur anatomie ne correspond pas à celle des feuilles récentes. Pour souligner cette non-concordance, ils adoptent le nom de *Cinnamomophyllum*. Enfin Knobloch et Kvacek (1967), reprenant le problème de la nomenclature correcte de ces feuilles triplinerves, proposent de revenir au basionyme d'Unger, à savoir *Daphnogene*, nom qui n'engage aucun genre actuel. Nous en sommes dans ce moment dans la situation paradoxale que les mêmes feuilles soient dénommées selon école et pays : soit *Cinnamomum*, soit *Cinnamomophyllum*, soit *Daphnogene*. Cette dernière dénomination est celle utilisée par l'école allemande et tschèque et nous l'acceptons sans réserves. Ainsi les feuilles que nous venons de décrire du point de vue morphologique et anatomique doivent être attribuées au genre *Daphnogene* Unger.

Le problème de l'appartenance spécifique présente les mêmes complications que celles du genre. En effet, on a considéré longtemps que dans le genre *Daphnogene* (voir *Cinnamomum*) on pourrait distinguer une série d'espèces, naturellement à base de critères morphologiques. Ce sont en espèce *C. scheuchzeri* et *C. polymorphum* qui prédominent dans les flores en commençant par l'(Eocène)-Oligocène et en terminant par le Pliocène supérieur. C'est Ferguson (1971) qui a démontré à base d'anatomie que les taxons mentionnés en haut ne représentent en réalité que des formes phénotypiques ; celles minces, du type „scheuchzeri“, sont, selon tous les caractères anatomiques, des feuilles d'exposition au soleil, les autres, du type „polymorphum“ — larges — sont au contraire des feuilles d'ombre. Ce point de vue a été adopté par Knobloch et Kvacek (1976), par Kvacek et Walther (1974). Ces derniers auteurs avancent l'hypothèse que dans le groupe du genre *Daphno-*



gene il y a eu obligatoirement une évolution, car on doit supposer qu'une telle longévité (Eocène-Pliocène) des deux taxons est inconcevable, d'autre part que les conditions écologiques variables ont dû indiscutablement influencer la morphologie mais surtout l'anatomie des feuilles en cause. Une pareille hypothèse a été énoncée par E. Pop (1936) mais, prémature pour son temps, elle a passé inaperçue. Kvacek et Walther présentent un schéma pour les intervalles Eocène supérieur — Oligocène inférieur, limite Oligocène — Miocène, Miocène. Pliocène comprenant les espèces caractéristiques de *Daphnogene*. Dans de pareilles conditions on ne peut plus soutenir que le taxon *Cinnamomum* (voir *Daphnogene scheuchzeri* ou *polymorphum*) de l'Eocène est égal à tous points de vue à ceux du Pliocène supérieur. Nous sommes tout à fait d'accord avec cela.

Quant aux feuilles que nous venons d'étudier il faut tout d'abord préciser que des feuilles pareilles (en forme et dimensions) ont été décrites une seule fois dans la littérature paléobotanique par Weyland (1940) comme *Daphnogene septimontana*, étudiées ultérieurement du point de vue anatomique par Kräusel et Weyland (1950). Il s'agit de feuilles de 160×25 mm, lancéolées et longuement acuminées, caractérisées du point de vue anatomique en espèce par une pilosité accentuée. L'anatomie de ces feuilles ne diffère en aucun point de vue de celle que nous venons de décrire.

Il faut mentionner ici, que Weyland, décrivant cette n. sp. a omis de mentionner que Staub (1905) dans sa : „Die Geschichte des Genus *Cinnamomum*“ avait établi pour de pareilles feuilles très minces et très longues une nouvelle „espèce“ : *salicifolium*, espèce établie sans diagnose valable et à base de critères tout à fait inacceptables. En somme „*Cinnamomum salicifolium*“ de Staub est un nomen nudum, mais s'il était valide ce serait justement de ce nom qu'on devrait dénommer les feuilles de Weyland et celles de la Vallée du Jiu. Staub a omis, influencé par les vues et l'esprit du XIX^e siècle, de considérer la grande variété, voir polymorphisme des feuilles de *Cinnamomum* et a séparé les feuilles plus minces comme *salicifolium*, celles de quelques mm plus larges ou plus courtes comme *scheuchzeri*, point de vue qui ne peut plus être accepté aujourd'hui.

En conclusion, vu les faits exposés en haut, les conceptions modernes de Kvacek et Walther et vu en espèce que nous connaissons l'anatomie des feuilles en cause, nous pouvons conclure qu'il s'agit de feuilles d'exposition au soleil, d'un aspect tout à fait exceptionnel et que nous attribuons au taxon *Daphnogene lanceolata* Unger. C'est au même taxon qu'appartient aussi *D. septimontana*.

Les mesures de la plus complète empreinte foliaire sont :

L — 145 mm (complétée); l — 17 mm; h — 65 mm; I-I' — 14 mm;
A — 39 mm; α — 13° ; h/l — 37,2%; A/L — 27,5.

2. Sur les espèces de „Apocynophyllum“ de la Vallée du Jiu

Pl. IV, fig. 1, 2



En 1887 M. Staub décrivait dans sa monographie plusieurs espèces d'*Apocynophyllum*, à savoir : *A. laevigatum* Heer, *A. transsilvanicum* n. sp., *A. dubium* n. sp., *A. plumerioides* n. sp. Toutes ces espèces ont été considérées plus tard par F. Pax comme représentant des types incertains à situation taxonomique insufisamment précisée. Quelle est en réalité la situation taxonomique de ces feuilles ? *Apocynophyllum transsilvanicum* a été retrouvé dans les collections du Laboratoire de Géologie et Paléontologie de l'Université de Cluj-Napoca et étudié du point de vue anatomique. Cette étude a relevé qu'il s'agit en réalité de *Nyssa*, à savoir donc *Nyssa transsilvanica* (Staub) n. comb. *Apocynophyllum laevigatum* Heer : nous avons montré (1973) que la création d'une espèce nouvelle basée sur un fragment basal insignifiant est tout à fait hasardée et nous considérons l'espèce de Heer non fondée. Quant au fragment de Staub (pl. XLIII-XLIV, fig. 5) il n'a rien à faire avec l'espèce de Heer. Une comparaison des figures présentées par M. Staub pour *A. dubium* (pl. XLIII-XLIV, fig. 3), *A. plumerioides* (pl. XLIII-XLIV, fig. 2) et le fragment considéré comme appartenant à *A. laevigatum* montre qu'il s'agit de feuilles présentant les mêmes caractères morphologiques. Nous en présentons une brève description : feuilles grandes, lancéolées ou elliptiques, à bord entier, à base attenueée, au sommet non conservé, mais probablement aigu. Nervure principale très forte, s'amincissant vers le sommet, nervures secondaires à angles d'émergence de 60-65°, fines et nombreuses, sans pouvoir préciser, d'après les dessins de Staub, leur trajet. Staub mentionne que les feuilles étaient coriaces. Nous considérons que l'on peut insérer dans le même groupe encore deux feuilles provenant d'Uricani, non enregistrées dans les collections du Laboratoire mentionné plus haut, dont nous présentons la reproduction Pl. IV. Avant de nous prononcer sur la position systématique des feuilles il faut mentionner encore que Staub en décrivant *A. dubium* a trouvé maintes ressemblances à *A. reussii* Ett.

Grâce aux études anatomiques de Jähnichen (1966) nous savons maintenant qu'il s'agit en réalité de feuilles de *Quercus* à bord entier. Ce ne sont ni des *Apocynophyllum*, ni des *Ficus*, ni des *Laurus*. Jähnichen a passé en revue un grand nombre de feuilles de ce type, décrites dans la littérature paléobotanique, en concluant qu'il s'agit d'un seul type à savoir *Quercus lusatica* n. sp. Le même type a été décrit en 1976 par Knobloch et Kvacek comme *Q. rhenana*. Enfin Rüffle et Palamarev (1979) reprenant l'étude taxonomique, paléogéographique de coénogénétique établissent tout d'abord la dénomination correcte : *Quercus apocynophyllum* Ett., sa répartition géographique : le centre et le sud de l'Europe et la répartition stratigraphique : Oligocène et Miocène tout au plus le Miocène moyen. Il s'agit d'un composant important de la flore à *Mastixioidées*.

En conclusion donc, les feuilles décrites par M. Staub comme *Apocynophyllum laevigatum*, *dubium*, *plumerioides* sont, à juger d'après la morphologie, des feuilles de *Quercus*, à savoir *Q. apocynophyllum* Ett. taxon nouveau et important dans la flore de la Vallée du Jiu

Malheureusement les originaux de Staub se trouvent dans la collection de l'Institut Géologique de Budapest et sont pour le moment



inaccessibles pour une étude anatomique.

Biométrie :

A. dubium : surface — 36,84 cm²=notophylle ; L — 149 mm (probablement 170 mm), l — 18 mm, h — 75 mm, β — 65°.

A. plumerioides : surface — 86,04 cm²=mesophylle ; L — 185 mm (probablement 225 mm) ; l — 51 mm ; h — 142 mm ; β 55°, 60°, 66°.

3. *Lindera pluristoma* n. sp. une Lauracée nouvelle pour la flore fossile de la Vallée du Jiu

Pl. II, fig. 6, 7 ; pl. III, fig. 8, 9 ; pl. IV, fig. 3

Le matériel étudié représente un fragment d'épiderme disperse d'une collection particulière.

Description microscopique : l'épiderme supérieur est formé de cellules polygonales à formes diverses plus ou moins égales comme dimensions, à disposition irrégulière, aux parois épaissies, droites ou faiblement courbées. On observe de très rares bases de poils formées d'un nombre variable de cellules épidermiques aux parois latérales cutinisées, à disposition radiaire autour d'un lumen rond cutinisé. L'épiderme inférieur présente des cellules disposées irrégulièrement, de forme plus ou moins arrondie, à parois faiblement ou très fortement cutinisées, en ce dernier cas présentant à l'extérieur un bord finement dentelé. Il y a aussi des plis épidermiques parallèles, fortement cutinisés. Enfin cet épiderme est divisé par des nervilles formées d'un grand nombre de rangées de cellules allongées. Sur ces nervilles on distingue de grandes bases de poils sous forme d'étoile, fortement cutinisées. De rares bases de poils sont aussi présentes entre les cellules épidermiques, elles aussi en forme d'étoile, fortement cutinisée autour d'un lumen rond.

Stomates : la feuille est hypostomatique, les stomates sont du type paracytique, très nombreuses et très petites. Elles sont formées de deux cellules marginales semi-lunaires, fortement colorées et d'une ostiole droite, allongée, aux bords fortement cutinisés. Il y a encore deux cellules annexes blanches, le tout présentant un contour quadratique ou rond. La hauteur des stomates est 22 μ , le nombre des stomates par 0,5 mm²=55-59.

Discussion : des structures semblables n'ont pas été décrites encore dans la littérature paléobotanique. Il s'agit d'un reste appartenant à une Lauracée, à savoir au genre *Lindera*. Nous sommes d'avis que le matériel décrit peut être considéré comme une espèce nouvelle pour laquelle nous proposons la dénomination „*pluristoma*“.

Lindera pluristoma n. sp.

Holotype no. 586 A.B. collection du Laboratoire de Géologie et Paléontologie de l'Université de Cluj-Napoca.

Stratum typicum : Chattien

Locus typicus : Vallée du Jiu

Derivatio nominis : pluristoma = à nombreuses stomates

Diagnose : voir la description dans le texte.



**4. La révision de quelques échantillons originaux de M. Staub :
„Die aquitanische Flora des Zsilthales im Comitate Hunyad (1887)“**

En étudiant les flores néogènes l'une des préoccupations permanentes de l'auteur a été l'étude de la flore fossile de la Vallée du Jiu. En 1979 l'auteur a réussi à découvrir dans les collections du Laboratoire de Géologie et Paléontologie de l'Université de Cluj-Napoca une partie du matériel étudié et publié par M. Staub dans sa monographie, matériel provenant de la Vallée du Jiu⁴.

Si, en son temps M. Staub a mis en œuvre, pour résoudre les problèmes posés par cette flore, toutes les connaissances paléobotaniques du XIX^e siècle, nous ne pouvons plus aujourd'hui, après 100 ans, accepter sans réserves ses conclusions. Car, à vrai dire, parfois dans sa monographie Staub a tâtonné et nous sommes à cet égard tout à fait d'accord avec les conclusions maintes fois exprimées par F. Pax „qu'il s'agit de dénominations arbitraires attribuées à des restes dont on ne connaît rien“. Pour réaliser l'étude des échantillons se trouvant à notre disposition nous les avons abordés dans l'esprit de la paléobotanique moderne, à savoir d'un triple point de vue :

- du point de vue de la noménclature, vu que durant les cent derniers ans elle a changé fondamentalement ;
- du point de vue de la figuration : on a redessiné à un grossissement de 7,5 — 50 × sur feuille transparente tout le matériel en cause.
- du point de vue anatomique : vu que quelques échantillons conservaient un épiderme, on en a profité pour confirmer d'une part l'attribution macroscopique et, d'autre part, l'attribution générique correcte.

Résultats :

Osmunda lignitum Giebel (pl. 18, fig. 1, 1a) est bien déterminée, mais elle doit être denommée *Osmunda lignitum* (Giebel) Stur.

Sequoia langsdorfi Brngt. sp. (pl. 19, fig. 7) est aussi bien déterminée, mais elle doit être denommée *Sequoia abietina* (Brngt.) Kn.

Podocarpus rhabonensis Staub (pl. 19, fig. 6) représente un reste indéterminable de Conifère. Sa dénomination correcte serait dans ce cas *Coniferae* gen. et sp. indet.

Carpinus grandis Unger (pl. 25, fig. 1) — un dessin plus exact que celui de Staub, de cette grande feuille, a relevé des détails de nervation et une dentition marginale caractéristiques pour *Rhamnus gaudini*, à savoir, d'après Knobloch et Kvacek, *Alnus gaudini* (Heer) Kn & Kv. Dans la même catégorie s'inscrit *Celastrus scandentifolius* Staub (pl. 37, fig. 11).

Alnus nostratum Unger (pl. 26, fig. 1) est bien déterminé et n'a pas changé de dénomination.

Cinnamomum scheuchzeri Heer et *Daphnogene ungeri* Heer (pl. 31, fig. 4 ; pl. 30, fig. 2b ; pl. 37, fig. 6) sont représentées par des feuilles lancéolées d'exposition solaire, qui doivent être denommées, vu les opinions de Knobloch et Kvacek, *Daphnogene lanceolata* Unger.

Cinnamomum scheuchzeri Heer (pl. 31, fig. 5) représentée par une grande feuille élliptique à épiderme conservé est une feuille d'ombre sans pilosité épidermique, qui doit être denommée *Daphnogene cinnamomifolia* (Brngt. in Cuv.) Unger.

Cinnamomum scheuchzeri Heer (pl. 30, fig. 2) est un reste incomplet qui peut être désigné seulement *Daphnogene* sp.

Laurus primigenia Unger (pl. 28, fig. 6) et *Laurus stenophylla* Ett. (pl. 29, fig. 4) appartiennent au même taxon nommé *Laurophyllo primigenia* (Ung.) Giv. Les feuilles du type „*stenophylla*“ représentent, dans la Vallée du Jiu, d'après un dessin plus exact, des feuilles plus minces du type „*primigenia*“.

Laurus primigenia Unger (pl. 29, fig. 3 ?) — l'analyse de l'épiderme, mais surtout un nouveau dessin ont montré qu'il s'agit d'un nouveau type de *Laurophyllo* qui sera dénommé pour le moment *Laurophyllo* n. sp.

Phyllites arthantoides Staub (pl. 42, fig. 5) — une reproduction plus exacte de la nervation secondaire mais surtout tertiaire a montré qu'il s'agit de l'espèce commune *Berchemia multinervis* (Al. Br.) Heer.

Apocynophyllo transsilvanicum Staub (pl. 43-44, fig. 1) grande feuille à épiderme conservé. Son analyse a montré des stomates du type *Nyssa*, on établira donc une nouvelle combinaison : *Nyssa transsilvanica* (Staub) Giv.

Cassia berenices Unger (pl. 41, fig. 4) doit être transcrit comme *Cassiophyllo berenices* (Unger) Kräusel.

Cassia berenices Unger (pl. 41, fig. 3) est un foliole indéterminable de Fabaceae, elle sera attribuée au genre *Leguminosites*, donc *Leguminosites* sp.

Smilax grandifolia Unger (pl. 20-21, fig. 5, 7 ; pl. 22-23, fig. 2, 3 ; pl. 24, fig. 1) de très beaux échantillons qui présentent un épiderme typique. Ils doivent être rebaptisés *Smilax weberi* Wessel in Wessel et Weber.

Sabal haeringiana Unger sp. (pl. 24, fig. 2), ce sont des restes indéterminables de monocotyles qui n'ont rien à voir avec des feuilles de Palmier. Elles seront donc dénommées *Monocotyla* sp.

Elaeodendron transylvanicum Staub (pl. 42, fig. 2) grande feuille coriace, qui ne possède aucun caractère qui permettrait une attribution générique quelconque. Elle sera donc attribuée au genre artificiel *Phyllites*, donc *Phyllites transylvanica* (Staub) Giv.

Ardisia dubia Staub (pl. 42, fig. 3) se trouve dans une situation identique à la précédente, donc *Phyllites dubia* (Staub) Giv.

En conclusion, on a examiné 21 pièces originales dont : deux pièces ont été trouvées correctement déterminées ; huit pièces ont dû être réactualisées quant à leur dénomination : sept pièces ont du être corrigées quant à leur attribution générique ; deux pièces n'ont pas pu être attribuées génériquement ; une pièce représente probablement une n. sp. ; enfin une dernière pièce a pu être attribuée seulement du point de vue générique.

5. L'état actuel de nos connaissances concernant la flore fossile de la Vallée du Jiu

Nous avons présenté en 1964, basés sur la littérature existante une synthèse et une révision critique de l'ensemble du matériel fossile foliaire publié jusqu'à cette date, provenant des dépôts à charbons de



la Vallée du Jiu. L'étude de cette intéressante flore fossile a suscité par la suite notre intérêt. Après l'étude de 1973, nous nous sommes proposés de réaliser une révision du matériel original de M. Staub (1887) de la collection du Laboratoire de Géologie et Paléontologie de l'Université de Cluj-Napoca. Si la synthèse de 1964 était basée sur les données de la littérature, la présente étude est conçue à partir d'autres points de vue. Nous présentons soit un matériel vu et revu par nous-même soit un matériel dont la figuration peut être considérée valable. Nous soulignons cela, car les figures de Heer (1872) et surtout celles de Staub sont plus ou moins idéalisées : nous avons eu la possibilité de comparer les dessins de Staub au matériel original, comparaison qui a mis en évidence des dissemblances facheuses. Vu cette expérience nous sommes d'avis qu'on peut considérer comme valable d'une part le matériel que nous avons examiné nous-même dans maints cas même du point de vue anatomique (v. = vidi), d'autre part le matériel non vu, mais dont nous considérons la reproduction comme la garantie d'une diagnose exacte (n.v. = non vidi). Le reste du matériel caractérisé très judicieusement par F. Pax (1908) comme représentant des dénominations arbitraires données à des restes dont nous ne savons rien", a été considéré, pour le moment comme un ballast inutile. C'est donc dans cette catégorie que nous avons rangé le matériel cité mais non figuré des diverses notes, à l'exception de celui de Pax, qui a le mérite de présenter des diagnoses correctes.

Nous présentons la liste des plantes fossiles en précisant aussi les synonymies d'après le matériel de Heer, Staub, Mateescu, Pax et Givulescu.

Cette liste comprend les taxons suivants :

Chara sp. in Heer, non figurée

Osmunda lignitum (Gieb.) Stur : Heer I/2, 3 (n.v.) ; Staub XV/1, no. 1700
GPCN 5(v).

Lyyodium cf. *kaulfussi* Heer : Givulescu 1973, IV/7, V/8.

Pteridium staubi (Tuzson) Giv. = *Pteridites staubi* Tuzson XIII/4 (n.v.)

Pteridium crenatum (Web.) Giv. = *Pteris crenata* : Staub XVIII/2 (n.v.),
Mateescu I/1(v.).

Pronephrium stiriacus (Ung.) Kn. & Kv. = *Goniopteris stiriaca* : Staub XVIII/3, 4 (n.b.) = *Abacopteris stiriacus* : Givulescu 1973, II,
IV/3, V/24.

Blechnum dentatum (Goepp.) Al. Braun : Heer I/1 (n.v.), Mateescu I/2 (v.), Givulescu 1973 I/2.

Salvinia mildeana Goepp. = *Salvinia oligocaenica* Staub XIX/2 (n.v.),
Salvinia oligocaenica : Mateescu I/3 (v.), *S. mildeana* : Givulescu 1968 f. 1., Givulescu 1973 I/3.

Salvinia ovoidea Giv. : Givulescu 1968, f. 3.

Salvinia sp. ex gr. *S. ehrhardti* Probst *sensu* Shaparenko : Givulescu 1968, f. 4.

Podocarpus cf. *eocenica* Unger : Givulescu 1973 non figuré.

Sequoia abietina (Brngt.) Kn. = *S. langsdorfi* : Staub XIX/7, no. 1696
GPCN (v.), *S. langsdorfi* : Mateescu II/2, *S. abietina* : Givulescu non figurée.



- Sequoioxylon gypsaceum* (Goepp.) Greg. : Petrescu, Popa 1971.
- Taxodium dubium* (Stbg.) Heer = *T. distichum* : Mateescu II/1 (v.),
T. dubium : Givulescu 1971 et 1973 IV/4, 5.
- Glyptostrobus europaeus* (Brngt.) Unger : Heer I/4, 5 (n.v.), Staub
 XIX/4 (n.v.), Givulescu 1973 III/7.
- Magnolia* sp. : Givulescu 1973 V/7.
- Daphnogene lanceolata* Unger = *Ficus aglajae* : Heer II/3, *Cinnamomum lanceolatum* : Heer III/2, *Cinnamomum scheuchzeri* : Heer V/4 (n.v.) ; *Cinnamomum scheuchzeri* : Staub XXX-XXXI/2b, no. 1727 GPCN (v.), 4, 13, XXXII-XXXIII/7, 8 ; *C. lanceolatum* : Staub XXXII-XXXIII/1, 11, 14 ; *Daphnogene ungeri* : Staub XXXII-XXXIII/6, nr. 1726 GPCN (v.) ; *D. bilinica* : Givulescu, 1973, V/13, 14, 15, VI/4, 5, 6, XII/8, VIII/6, *D. cf. kutschlinica* : Givulescu 1973 IV/8, V/22, *Laurophyllo acutimontanum* : Givulescu 1973 VI/14.
- Daphnogene cinnamomeifolia* (Brngt.) Brönn = *Cinnamomum scheuchzeri* : Staub XXX-XXXI/1, 2a, no. 1727 GPCN (v.), 3, 5, no. 1746 GPCN (v.), 6, 10, 11, no. 1749 GPCN (v.), 12, 14, XXXII-XXXIII/7, 8, *C. polymorphum* : Staub XXXII-XXXIII/2, 3, 4, 5, 10a, XXXIV-XXXV/1e, *C. rosmässleri* : Staub XXXII-XXXIII/9, 12, 13, *Daphnogene cinnamomeifolia* : Givulescu 1973 VI/1, 2, *Daphnogene bilinica* : Givulescu 1973 VI/3, V/17, 21.
- Daphnogene spectabile* (Heer) Kn. : Givulescu 1973 V/23.
- Neolitsea palaeosericea* Takhtadzian = *Laurus primigenia* : Mateescu V/3 (v.), *N. palaeosericea* : Givulescu 1973 VI/7, 8, 9.
- Litsea palaeolaeta* Giv. : Givulescu 1973 VI/18
- Litsea euriyphylla* Andr. : Givulescu 1973 VII/14
- Litsea* sp. : Givulescu 1973 VIII/7.
- Laurophyllo* sp. (n. sp.) = *Laurus primigenia* : Staub XXIX/3 ? no. 1742 GPCN. (v.).
- Laurophyllo acutimontanum* Mai : Givulescu 1973 VI/15-17 (non 14 = *Daphnogene lanceolata*)
- Laurophyllo primigenia* (Unger) Giv. = *Laurus primigenia* : Heer III/3, 5, 6. (n.v.), Staub : XXVIII/6, no. 1735 GPCN (v.), XXIX/1, 2, XXXIV-XXXV/1d, *Laurus stenophylla* : Staub XXIX/4 no. 1728 GPCN (v.), *Laurus primigenia* : Mateescu V/2, 3, VIII/2 (v.), *Laurophyllo primigenia* : Givulescu 1973 IV/1, VI/2, VII/1-13.
- Laurophyllo* sp. : Givulescu 1973 VI/11.
- Lindera pluristoma* n. sp. (voir note no. 2).
- Nelumbium* sp. = *Sabal haeringiana* : Mateescu III/2 (v.).
- Nelumbium hungaricum* (Tuzson) n. comb. = *Nelumbo hungarica* Tuzson (n.v.), aff. *Nelumbo hungarica* : Givulescu 1973 non figurée.
- Platanus platanifolia* (Ett.) Kn. : Givulescu 1973 non figurée.
- Myrica lignitum* (Unger) Saporta = ? *M. laevigata* : Heer II/1a, b, 2 (n.v.), Givulescu 1973 V/2, 9.
- Myrica banksiaeefolia* Unger : Heer I/7 (n.v.), Givulescu 1973 V/6.
- Myrica longifolia* Unger : Heer II/4 (n.v.), Givulescu 1973 V/3, 4, 5.
- Carpinus grandis* Unger : Staub XXVI/2, 4, 5 (n.v.), Givulescu 1973 (non figurée).
- Betula prisca* Ett. : Pax 1908 (n.v.)

- Alnus staubi* Pax : Pax 1908 (n.v.)
Alnus nostratum Unger : Staub XXVI/1 no. 1719 GPCN (v.), XXXIX-XL/4a, b, ? *Alnophyllum reussi* Ett. : Mateescu II/3 (v.).
Alnus gaudini (Heer) Kn. & Kv. = *Carpinus grandis* : Staub XXV/1 no. 1753 GPCN (v.), *Celastrus scandentifolius* Staub : Staub XXXVII/11 no. 1752 GPCN (v.), *Rhamnus gaudini* : Staub XXXVIII/4, XXXIX-XL/1b, 3, 4, 8, 9 (n.v.), *Rh. gaudini* : Givulescu 1973 III, IV/6.
Quercus apocynophyllum (Ett.) Rüffle & Palamarev = *Quercus nerifolia* : Givulescu 1973 II/1, V/10, *Apocynophyllum plumerioides* : Staub XLIII-XLIV/2 (n.v.), *A. dubium* : Staub XLIII-XLIV/3, 4 (n.v.), *A. laevigatum* : Staub XLII-XLIV/5 (n.v.).
Grewia staubi Giv. : Givulescu 1973 VIII/4, 5, 8.
Grewia transsilvanica Staub : Staub XXXIV-XXXV/7 (n.v.).
Apeibopsis deloesi Heer : Givulescu 1973 VIII/3.
Ulmus pyramidalis Goep. = *Carpinus grandis* : Mateescu IV/1 (v.).
Ficus cf. *arcinervis* (Rossm.) Heer : Givulescu 1973 V/1.
Ficus sp. (?) : Givulescu 1973 V/11.
Andromeda (Leucothoe) protogaea Unger : Staub XXXVIII/5 (n.v.)
aff. *Sideroxylon salicites* (Web.) Wld : Givulescu 1973 VI/13.
Cassiophyllum berenices (Unger) Kr. = *Cassia phaseolites* : Heer V/7, (n.v.), *Cassia berenices* : Staub XLI/4 no 1739 GPCN (v.).
Leguminosites sp. : Givulescu 1973 VI/10.
Leguminosites sp. = *Cassia berenices* : Staub XLI/3 no. 1740 GPCN (v.).
Nyssa transsilvanica (Staub) Giv. = *Apocynophyllum transsilvanicum* : Staub XLIII-XLIV/1 no. 1754 GPCN (v.).
Rhamnus warthae Heer : Heer VI/3, 4, 5 (n.v.) (non Staub XXXII/1, 2), Givulescu 1973 VI/21.
Berchemia multinervis Al. Br. = *Phyllites arthantoides* : Staub XLII/5 no. 1756 GPCN (v.).
Sapindus falcifolius Al. Br. ex Ett. : Givulescu 1973 VI/12.
Acer tricuspidatum Bronn = *Acer trilobatum* : Mateescu VII/1, 2 (v.), *A. tricuspidatum* : Givulescu 1973 VII/1, V/12.
Acer hungaricum Andr. = *Platanus aceroides* : Staub XXVIII/3, 4, 5 (n.v.), *Acer hungaricum* : Givulescu 1973 VII/16, VIII/1, 2, 9.
Acer sp. — *samara* : Heer VI/17.
Pterocarya paradisiaca (Unger) Ilj. = *Pterocarya denticulata* : Heer IV/2, V/1, 5 (n.v.).
Apocynophyllum helveticum Heer : Givulescu 1973 VIII/10.
Fraxinus ungeri (Gaud. in Gaud. & Strozzi) Kn. & Kv. = *Juglans bilineata* : Staub XXVII/2, 4 (n.v.).
Calamus noszkyi Jabl. : Givulescu 1973 III.
Sabal major (Unger) Heer : Givulescu 1978 I/1, II, III/4, 5 no. 1721 GPCN (v.).
Schafarzikia oligocaenica Tuzson : Tuzson 1903 XIX/1 (n.v.).
Smilax weberi Wessel = *Smilax grandifolia* : Staub XX-XXI/1-7, XXII-XXIII/1-5, XXIV/1 (v. : XX-XXI/5 no. 1707,7 no. 1714, XXII-XXIII/2 no. 1724,3 no 1857,4 no. 1708, XXIV/1 no. 1725 GPCN.)



Incertae sedis

Phyllites transylvanica (Staub) Giv. = *Elaeodendron transylvanicum* : Staub XLII/2 no. 1750 GPCN (v.)

Phyllites dubia (Staub) Giv. = *Ardisia dubia* : Staub XLII/3 no. 1757 GPCN (v.)

Monocotyla sp. = *Sabal haeringiana* : Staub XXIV/2 no. 1720 GPCN (v.)
Coniferae gen. et sp. indet. = *Podocarpus rhabonensis* : Staub XV/6 no. 1696 GPCN (v.)

**6. Les classes foliaires de Raunkiaer
appliquées à l'étude de la végétation fossile de la Vallée du Jiu**

L'auteur considère qu'une conclusion des études présentées est nécessaire. Il a choisi, pour illustrer, quelques aspects de végétation et en même temps de climat, selon une méthodologie encore peu connue et utilisées en paléobotanique, à savoir celles des classes foliaires de Raunkiaer. Raunkiaer (1934) a eu le premier l'intuition de l'importance de la surface foliaire en tant qu'expression d'un complexe de facteurs d'ordre écologique, héréditaire et biologique. Il propose, afin de délimiter la surface foliaire, un nombre de 6 classes foliaires entre 25 mm² et 0,26 m². Sans avoir l'intention de présenter un historique des recherches ultérieures, nous ajoutons seulement que dans ces derniers temps ce sont Dilcher (1973) et surtout Mouton (1966, 1976), puis Pons (1980) qui se sont occupés de ce problème, en essayant de l'appliquer aussi en paléobotanique. Il faut cependant préciser que l'essai d'appliquer cette méthodologie aux flores fossiles se heurte à une série d'impédiments dont l'un des plus importants a été signalé par Wolfe (1971) et Roth & Dilcher (1978); il s'agit notamment de l'observation que les classes foliaires de la forêt qui fournit les feuilles ne correspondent qu'en partie aux classes foliaires du matériel sédimenté et récupéré par les auteurs (à savoir par les fouilles paléobotaniques). Notre essai d'appliquer la méthodologie de Raunkiaer à l'étude du matériel fossile de la Vallée du Jiu a montré que l'obstacle mentionné auparavant est mineur. Les recherches effectuées dans les cent ans passés ont mis toujours en évidence les mêmes feuilles; nous devons donc conclure que nous connaissons, à quelques insignifiantes exceptions, toute la végétation en cause. Les obstacles que nous avons eu à surmonter dans nos calculs concernent deux autres aspects: — la présence de nombreuses folioles qui par leur petites dimensions dénaturent le nombre des classes foliaires et leur contenu. Il a donc fallu les transformer en feuilles composées en nous guidant d'après leur correspondant actuel, opération qui ne va pas sans un certain coefficient d'incertitude, — l'impossibilité de classifier les feuilles de Palmiers, composants importants de cette flore, dont nous ne possédons que des fragments plus ou moins grands, sans connaître la surface réelle. Appartiennent-ils à la classe des macrophylles ou à celle des mégaphylles? Malgré ces deux obstacles nous considérons que les résultats que nous présentons nous permettent de discerner avec une assez grande certitude les réalités de l'Oligocène supérieur.



Résultats

no. échantillons	% limbes entiers	Gd. feuilles pet. feuilles	moyenne long. des feuilles
57	65,78 %	60,46 % 39,49 %	7,45 cm

Interprétation: Jugeant d'après les données de Dilcher (1973) le pourcentage 65,78% de feuilles entières peut signifier soit un climat tropical à période sèche, soit un climat chaud tempéré très humide

Spectre foliaire Raunkiaer

0,2–2,2 cm ²	na.	0
2,2–20,2	mi.	29,5
20,2–45	no.	21,1
45–182,2	mes.	28,9
na.+ mi.		29,5
no.+ mes.		50,0
+ 182,2	ma	10,5
nr. espèces		57

Spectre de nervation

B. brochido.	39,5
C campto.	26,8
B+C	65,3
K craspedo.	31,6
D divers	2,6
Total	100.0

(wet). Le rapport grandes feuilles : petites feuilles 60,46 : 39,49% signifie un climat chaud tempéré humide (moist). Les résultats sont donc sensiblement similaires.

Le spectre foliaire de Raunkiaer se réfère à un climat tempéré a phase humide avec l'apparition d'éléments de flore soustropicale. Les données du spectre des nervations sont un peu différentes : caractère soustropical avec un maximum chaud en été.

Nous sommes néanmoins d'avis que les notions d'en haut ont une signification réduite et qu'il est peu probable qu'elles reflètent la réalité climatique de la fin de l'Oligocène. Il ne faut pas oublier que nous assistons du point de vue paléophytogéographique à une forte invasion d'éléments arctotertiaires (voir note 5) invasion générée dans des conditions climatiques infiniment plus complexes que celles fort simplistes mentionnées plus haut.

Annexe

Les données biométriques d'après Mouton (1976) : L — longueur, l — largeur maximale ; h — position de la largeur maximale par rapport à la base du limbe ; A — longueur de l'acumen ; I-I' — largeur de l'acumen ; A/L — rapport acuminal ; h/L — rapport d'ovalité ; α — angle acuminal ; β — angle d'émergence des nervures secondaires.

^{3, 5} Laboratoire de Géologie et Paléontologie de l'Université de Cluj-Napoca

⁴ Les autres originaux de M. Staub, conservés dans les collections de l'Institut Géologique de Budapest nous ont été pour le moment inaccessibles.



BIBLIOGRAPHIE

- Dilcher D. L. (1973) A paleoclimatic interpretation of the Eocene flora of South-eastern North America. In : Vegetation and vegetational history of Northern Latin America. p. 39-59. Elsevier Pub. Cie. Amsterdam, London.
- Ferguson D. K. (1971) The Miocene Flora of Kreuzau, Western Germany, I — the Leaf Reamins. *Verhankl. k. Ned. Akad. Wetten. Natuurk. Tweede Reeks* 60, 1, p. 1-297, Amsterdam, London.
- Givulescu R. (1964) Die fossile Flora der „Valea Jiului“ (Schiltal) Bez. Hunedoara, Rumänien. Kurze kritische Übersicht. *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.* 4, p. 198-204, Stuttgart.
- (1968) Asupra unor tipuri de *Salvinia* din R. S. România. *Stud. cerc. geol. geogr. geof. s. geol.* 13, 1, p. 275-280, București.
 - (1971) Asupra unor plante fosile din colecțiile Institutului Geologic din București. *D. S. Inst. Geol.* 57 (1969-70), p. 115-124, București.
 - (1973) Ein Beitrag zur Kenntnis der fossilen Flora des Schiltals. *Inst. Géol. Mémoires*, 19, p. 7-37, București.
- Heer O. (1856) Flora tertiaria Helvetiae, II, Winterthur.
- (1872) Über die Braunkohlen-Flora des Zsily-Thales in Siebenbürgen. *Mitt. Jb. khl. ung. geol. Anst.*, 2, 1, p. 1-25, Budapest.
- Jähnichen H. (1966) Morphologisch-anatomische Studien über strukturbietende ganzrandige Eichenblätter der Subgenus Euquercus, *Quercus lusatica* n. sp. im Tertiär Mitteleuropas. *Monatsber. D. Akad. Wiss.*, 8, 7, p. 477-512, Berlin.
- Knobloch E. (1968) Bemerkungen zur Nomenklatur tertiär Pflanzenreste. *Acta Mus. Nat. Prag.* 24, B 3, p. 121-151, Praha.
- Kvacek Zl. (1976) Miozäne Blätterflore von Westrand der Böhmischen Masse. *Rozpr. Ustr. ust. geol.* 42, p. 1-117, Praha.
- Kräusel R., Weyland H. (1950) Kritische Untersuchungen zur Kutikularanalyse tertiärer Blätter. *Palaeontogr.* 91, p. 7-22, Stuttgart.
- Kvacek Z., Knobloch E. (1971) Zur Nomenklatur der Gattung *Daphnogene* Ung. und die neue Art *Daphnogene pannonica* n. sp. *Vestn. ustr. ust. geol.* 43, p. 201-210, Praha.
- Walther H. (1964) Bemerkenswerte und seltene Cinnamomoide Blätter aus dem Grenzbereich des Oligo-Miozäns Mitteleuropas. *Abh. Staatl. Mus. Mineral Geol.* 21, p. 197-221, Dresden.
- Mateescu I. (1956) Studiul petrografic al cărbunilor din Bazinul Văii Jiului cu privire specială asupra cărbunilor din Regiunea Uricani — Cîmpu lui Neag. *An. Com. Geol.* 29, p. 125-194, București.
- Mouton J. (1976) La biométrie du limbe : mise au point de nos connaissances. *Bull. Soc. bot. Fr.*, 123, p. 145-158, Paris.
- Nathorst A. G. (1888) Zur fossilen Flora Japans. *Paläont. Abh.* 4, p. 195-250. Jena.
- Pax F. (1908) Die Tertiärflora des Zsiltales. *Engl. Bot. Jb.* 40, *Beibl.* 93, p. 49-75, Leipzig.
- Pons Denise (1980) Les types biologiques foliaires de gisements de la formation Mesa : Falan, Hato Grande, Penagos et Lumbi (Tertiaire supérieur de la Colombie), *Acta II congr. Argent. Paleont. Bioestratigr. y I Cong. Latinoamer. Paleont.* 3, p. 169-181, Buenos Aires.
- Pop E. (1936) Flora pliocenică de la Borsec, Ed. Univ. Cluj, p. 1-184, Cluj.



- Raunkiaer C. (1934) The use of the Leaf size in biological Plant Geography in the life form of plants and statistical Plant Geography. Clarendon Press, Oxford.
- Roth L. L., Dilcher D. (1978) Some Considerations in Leaf Size and Leaf Margin Analysis of Fossil Leaves. *Cour. Forsch. Inst. Senckenb.* 30, p. 165-171, Frankfurt a. Main.
- Rüffle L., Palamarev E. (1979) Verwandschaftskreis und Zönogenese von *Quercus apocynophyllum* Ett. in der Tertiärflora Mittel- und Südeuropas. *Blg. Ak. Nauk. Phytolog.* 13, p. 31-57, Sofia.
- Staub M. (1887) Die aquitanische Flora des Zsilthales im Comitate Hunyad. *Mitt. Jb. kgl. ung. geol. Anst.* 7, 6, p. 3-197, Budapest.
- (1905) A *Cinnamomum* nem története. Budapest.
- Unger Fr. (1851) Die fossile Flora von Sotzka in Krain. Wien.
- Weyland H. (1940) Beiträge zur Kenntnis der Rheinischen Tertiärflora, IV. Die Flora der liegenden tonigen und quarzigen Schichten des Siebengebirges. *Palaeontogr. B.* 84, p. 103-115. Stuttgart.
- Wolfe J. A. (1971) Tertiary Climatic Fluctuations and Methods of Analysis of Tertiary Floras. *Palaeogeogr. Palaeoclimat. Palaeoecol.* 9, p. 27-57, New York.

STUDIU ASUPRA VEGETAȚIEI FOSILE DIN VALEA JIULUI (JUDEȚUL HUNEDOARA)

(Rezumat)

Autorul prezintă un număr de 6 note reprezentând o punere la punct a cunoștințelor noastre asupra florei și vegetației fosile din valea Jiului, astfel : 1, asupra unor frunze de tip „*Cinnamomoid*“ din valea Jiului, în care este discutată situația taxonomică a unor frunze îngust lanceolate, foarte lungi. Pe baza studiului epidermei se ajunge la concluzie că este vorba de frunzele taxonului *Daphnogene lanceolata* Unger ; 2, asupra speciilor de „*Apocynophyllum*“ din valea Jiului, în care este discutată situația taxonomică a celor 4 specii de *Apocynophyllum* descrise de Heer și Staub. Este fie vorba de resturi de *Nyssa*, documentate cuticular, fie de resturi de *Quercus apocynophyllum* Ett ; 3, *Lindera pluristoma* n. sp. un lauraceu nou în flora văii Jiului. Este prezentată o epidermă dispersă ce aparține genului *Lindera* și unei n. sp.-*pluristoma* ; 4, revizuirea unor eșantioane originale ale lui M. Staub : Flora acvitaniană din valea Jiului“. Pornind de la un punct modern de cercetare, autorul revizuiește un număr de plante fosile descrise în 1887 de M. Staub în monografia lui despre flora acvitaniană a văii Jiului ; 5, studiul actual al cunoștințelor noastre despre flora fosilă a văii Jiului. Este dată lista completă, revizuită critic a întregului material fosil de plante din valea Jiului ; 6, clasele foliare ale lui Raunkiaer aplicate la studiul vegetației fosile din valea Jiului. Ca o concluzie la studiile de mai sus autorul prezintă spectrul foliar Raunkiaer și concluziile paleoclimatice ce se desprind din el.



EXPLICATION DES PLANCHES

Planche I

Daphnogene lanceolata Ung., échantillon no. 1751. Légèrement réduit.

Planche II

Fig. 1-5. — *Daphnogene lanceolata* Ung. 1, 2, épiderme supérieur ; 3, 5, épiderme inférieur à base de poils ; 4, épiderme inférieur à stomates (flèche) 325 \times .

Fig. 6, 7. — *Litsea pluristoma* n. sp. 6, épiderme inférieur, vue d'ensemble 105 \times ; 7, épiderme inférieur, stomates et plis épidermiques 420 \times .

Planche III

Fig. 1-7. — *Daphnogene lanceolata* Ung. 1, 2, les deux feuilles étudiées 1 : 1 (en pointillé - lieu de prélevement des échantillons de cuticule) ; 3, épiderme supérieur 350 \times (lame no. 1751/3) ; 4, 7, épiderme inférieur à base de poils et stomates 350 \times , (lame no. 1751/2) ; 5, 6, le même, 350 \times (lame no. 1751/3).

Fig. 8-10. — *Lindera pluristoma*, lame no. 586 : 8, cellules de la nervation à base de poils, 350 \times ; 9, épiderme inférieur-stomates et plis épidermiques 350 \times ; 10, épiderme supérieur 350 \times .

Planche IV

Fig. 1-2. — *Quercus apocynophyllum*. Collection du GPCN.

Fig. 3. — *Lindera pluristoma* — stomates, cellules épidermiques et bases de poils 400 \times .



3. PALEONTOLOGIE

PALEOBOTANICA

FOSSILE TRAPA-FRÜCHTE AUS RUMÄNIEN¹

VON

RĂZVAN GIVULESCU², NICOLAE ȚICLEANU³

Neogene. Pannonian. Romanian. Fossil fruits. New species. Coals. Pannonian Depression — Adjacent depressions — Șimleul Silvaniei Depression, South Carpathians — Southern Subcarpathian Zone — Subcarpathians between the Olt and Jiu Rivers.

Abstract

*Fossil Trapa — Fruits of Romania. The paper presents the fossil *Trapa* fruits (family Hydrocharitaceae) from the Neogene deposits of Romania: *Trapa moravica* Kn. et Opr. from the Pannonian (F zone) at Odești (NW of Romania) and two new species — *Trapa urceolata* and *T. expectata* — from the coal formation of Romanian age at Poiana Rovinari (SW of Romania).*

Résumé

*Fruits fossiles de *Trapa* de la Roumanie. L'étude présente des fruits fossiles de *Trapa* (famille Hydrocharitaceae) des dépôts néogènes de Roumanie: *Trapa moravica* Kn. et Opr. du Pannonien (zone F) d'Odești (NW de la Roumanie) et deux espèces nouvelles — *Trapa urceolata* et *T. expectata* — de la formation à charbon romaneenne de Poiana-Rovinari (SW de la Roumanie).*

Die in letzten zwanzig Jahren durchgeföhrten paläobotanischen Untersuchungen der verschiedener Pflanzenfundorte Rumäniens führten zur Entdeckung eines reichen paläobotanischen Materials, das durch viele, für die Paläoflora Rumäniens neue Arten oder Gattungen und

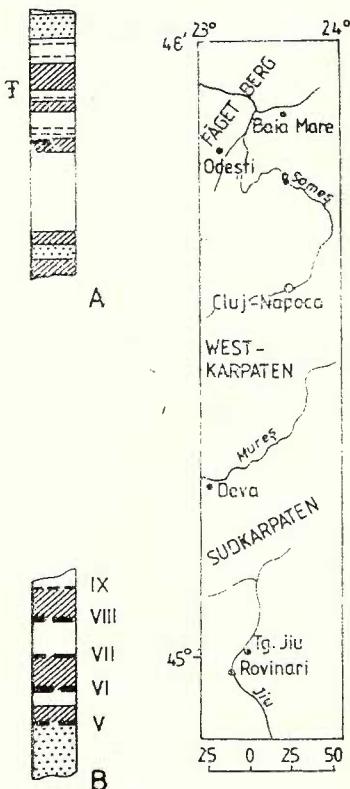
¹ Abgegeben 9 Mai 1983, Angenommen 11 Mai 1983, Vorgetragen in der Sitzung vom 26 Mai 1983.

² Donath str. 17, bl. M2, ap. 66, Cluj-Napoca.

³ Institutul de Geologie și Geofizică, str. Caransebeș 1, R 79678, București 32.



Familien gekennzeichnet ist. Trotz der eifrigen Untersuchungen aber, konnten Vertreter der Familie Hydrocarytaceae erst nur im Jahre 1980 im Fundort Chiuzbaia H in Form eines schlecht erhaltenen Restes das *Trapa* sp. gennant wurde, nachgewiesen werden. Aus diesen Grunde sollen die ersten schönen und interessanten *Trapa*-Funde Rumäniens besonders beschrieben werden (fig. 1).



Text fig. 1. — Geographische Lage den Fundorte Odești und Rovinari. Lithologische Kolone entlang des Dosului Baches (Odești-A) und Rovinari (Kohlenbruch Poiana-B): schaffiert-Tone; punktiert-Sande; betonte Punkte-Kholenschichten.

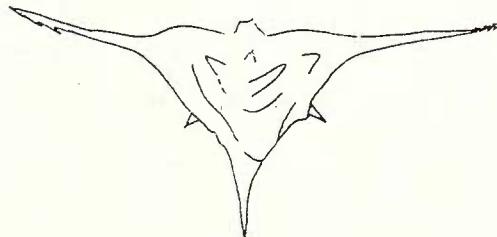
1. Im Laufe des Jahres 1981 wurde das paläobotanische Studium einiger Lignitaufschlüsse aus dem Dosuluital im Dorfe Odești (Maramureș), am östlichen Abhang des Codru-Gebirges, aufgenommen. Dabei erwiesen sich die Mergel des Hängenden als äusserst reich an Pflanzenresten. Es handelt sich um eine artenarme, dagegen aber blätterreiche Flora, in der vor allem tausende von *Buettneriophyllum tiliaefolium*, *Alnus cecropiaeefolia*, dann *Ulmus* sp. und *Cannophyllites* sp. vorhanden sind. Der Aufschluss nr. 150 b.E. lieferte aber auch zwei äusserst schöne *Trapa*-Reste.

Alter: das Vorhandensein von *Congeria aff. balatonica* und einer reichen *Melanopsis*-Fauna in den genannten Mergel, beweist das unter-pontische (Pannonian Zone „F“) Alter der Ablagerungen.

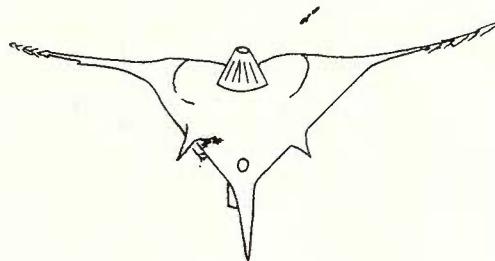
Trapa moravica Kn. et Opr.
text fig. 2, Taf., fig. 1-4

Material: das vorliegende Material besteht aus zwei Nüssen die in der Sammlung des Institutes für Geologie und Geophysik Bucharest unter der Inventarnummer P-26245 eingetragen sind.

Beschreibung: die dreieckigen Nüsse besitzen vier Hörner von denen sich die oberen, grazilen, wagerechtgelegenen rasch verschmälern und am Ende mit Wiederhöckern versehen sind. Zwischen diesen befindet sich die 3 mm breite halbkegelförmige, etwa 3 mm hohe, von einem



Text fig. 2. — *Trapa moravica*.



Borsternkranz umgebene Fruchtkrone, die einem runden Keimporus besitzt. Das dritte, kräftige, spitze und unpaarige Horn erscheint in der Mitte der Nuss unter der Fruchtkrone und zeigt an seinem oberen Rand drei kleine spitze Höcker, wahrscheinlich die Blumenkronenblattnarben. Das vierte, etwas kürzere auch unpaarige, 9 mm lange Horn ist nach unten gerichtet. Seitlich von ihm befindet sich der dreieckig, abgestumpfte verjüngte Pedunkulus (Kelchrohr), welcher mit einer 0,5 mm breiten Stielnarbe, die die Spur des Stielletsbündels darstellt, versehen ist. An der Seite der Nuss kommen zwischen dem oberen Hörnerpaar und dem unteren Horn noch zwei kleinere spitze Höcker vor. Masse: die Breite der Nuss, beträgt, die beiden Hörner miteinbezogen 47 mm, die Höhe 22 mm.

Diskussion: der Verfasser untersuchte einen Teile im Känozoikum vorkommende *Trapa*-Arten, von denen einige: *T. silesiaca* Goepp., *T. moravica* Oprav. et Kn., *T. mammilifera* Miki und *T. heeri* benannt werden sollen. Da die als *T. silesiaca* beschriebenen Nüsse, ausser den Originalen der Typuslokalität, nach Gregor (1982) eigentlich zur Gattung *Hemitrapa* gehören, kommen sie also nicht in Frage. *T. heeri* besitzt nicht nur einen anders gestalteten Borstenkranz, sondern auch anders orientierte Hörner (Kovar, 1979). *T. mammilifera* unterscheidet sich ihrerseits gänzlich von den anderen Formen. Nach den vorhandenen Abbildungen zu schliessen steht *T. moravica* dem beschriebenen

Material am nächsten. Nach der Untersuchung der Photos und Zeichnungen durch die Herren Dr. Opravil und Dr. Knobloch, äusserten diese die Meinung, dass es sich trotz einiger unwesentlicher Unterschiede um die von ihnen als *T. moravica* beschriebene Art, handeln würde. Diese wurde im Pannon F von Moravska Nova Ves entdeckt und unseres Wissens nach, zum erstenmal aus einem anderen Teil der Paratethys beschrieben.

2. Im Laufe der Jahre 1981 und 1982 untersuchten Ticleanu, Givulescu and Bitoianu die Ablagerungen des Romanien aus dem etwa 15 Km SSW der Stadt Tg. Jiu gelegenen Kohlenbruch Poiana. Bei dieser Gelegenheit gelang es den Forschern, ausser einer in allen Kohlenrevieren vorkommenden Flora, auch einige Trapa-Früchte zu finden. Diese stammen aus einem aus grau-bläulichen, kohligen Tone bestehenden Niveau, das sich im Hangenden der Kohlenschicht VIII befindet und in welcher noch *Stratiotes* sp., *Potamogeton* sp., und *Spirematospermum wetzleri* vorkommen.

Trapa urceolata n. sp.

text fig. 3, 4; Taf., fig. 9-20

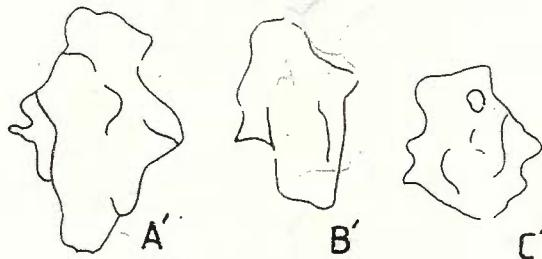
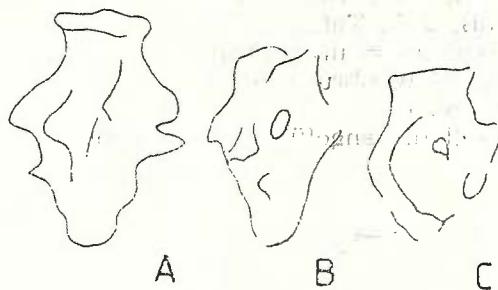
Die Nüsse dieser Trapa kommen in zwei verschiedenen Erhaltungsformen vor und zwar entweder seitlich gepresst oder von oben nach unten, das heisst in senkrechter Richtung abgeplattet. Bei der ersten Erhaltungsart handelt es sich um 14-17-20 mm hohe und 9-13 mm breite mehr oder weniger urnenförmige und vierhörnige Nüsse, welche mit einer umgekehrt halbkönischen, der Länge nach gestreiften, 4-5 mm hohen und 6-9 mm breiten Fruchtkrone versehen sind. Diese endet in einer Apikalkrone welche das Aussehen eines geschwollenen Kragens aufweist. Der gewölbte mittlere Teil der Nuss endet in einer zylinderförmigen 4-5 mm langen und 4-5 mm breiten Kelchröhre, die am unteren Teil manchmal etwas geschwollen ist. Die Stielnarbe ist gerade, der Hilum eingesenkt. Die dreieckigen Hörner, welche wahrscheinlich in mehr oder weniger langen Dornen endeten, sind im gewölbten mittleren Teil entlang von Kanten in derselben Ebene gelegen. Auf denselben Kanten erscheinen auch abgeplattete Höcker, als Reste der deformierten Kronenblattnarben. Die runden Staubgefäßnarben sind eingesenkt oder hervorragend.

Bei den völlig abgeplatteten Nüssen der zweiten Erhaltungsformen sind sämtliche Elemente in einer Ebene angeordnet. Zwischen den vier dreieckigen opponiert verteilten Hörnern sind die deformierten Kronenblattnarben als kurze, spitze Dornen ersichtlich. Die abgeplattete Fruchtkrone zeigt eine runde, am Rande angeschwollene Apikalkrone und ist von den vier abgeplatteten halbrunden Narben der Staubgefässe umgeben. Auf der unteren Seite erscheint die Kelchröhre mit dem eingesenkten Hilum.

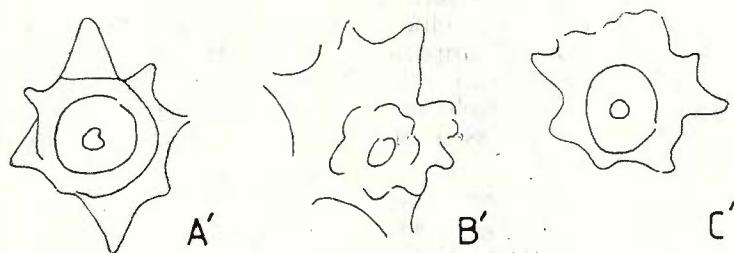
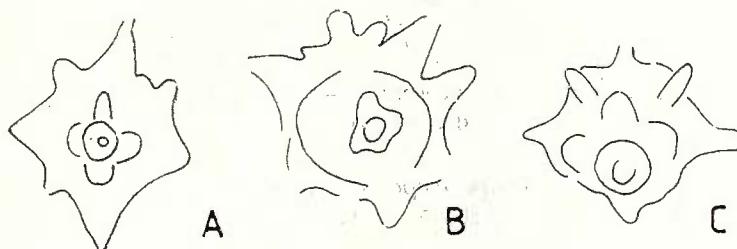
Diskussion: in erster Linie muss die ungewöhnliche Morphologie der Nüsse hervorgehoben werden: ihre Urnenform, die Form der Fruchtkrone, die Zahl, besonders aber die Lage der Hörner im mitt-



leren Teil der Nuss. Alle Suche in der paläobotanischen Literatur nach einem solchen Nusstypus verlief leider erfolglos, da dieser bis jetzt noch nicht beschrieben wurde, obwohl zum Beispiel Japan (Miki, 1952)



Text fig. 3. — *Trapa urceolata* — Lateralansicht.



Text fig. 4. — *Trapa urceolata* — Ansicht von oben und von unten.

über eine reiche Trapaauswahl verfügt. Folglich bestehen genügend Gründe um die Nüsse als eine n. sp. zu beschreiben, für die der Name „urceolata“ vorgeschlagen wird.

Holotypus: text fig. 3A, 3A'; Taf., fig. 11, 12 und 17, 18.

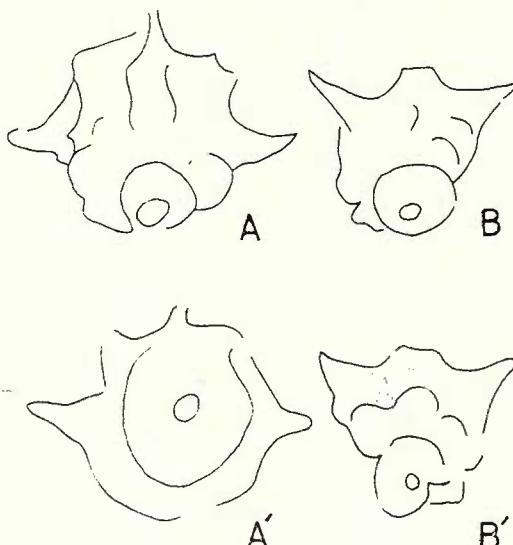
Paratypus: text fig. 3B, 3B'; Taf., fig. 9-10.

Derivatio nominis: urceolatus = urnenförmig.

Locus typicus: Rovinari, Kohlenbruch Poiana.

Stratum typicum: Romanien.

Diagnose: als solche soll die angeführte Beschreibung dienen.



Text fig. 5. — *Trapa expectata* — Ansicht von einer und von der anderen Seite.

Trapa expectata n. sp.

text fig. 5; Taf., fig. 5-8

Beschreibung: die kleine, zweihörnige (?) Nuss ist insgesamt der Hörner 12 mm hoch und 14 mm breit. Sie besitzt kurze, spitze schräg nach oben gerichtete Hörner, eine 5 mm breite Fruchtkrone und einen 3 mm breiten Hals. Der Keimporus ist rund. Die Kronenblätternarben sind halbkreisförmig verdickt, die Staubgefäßnarben sind klein und dornenförmig. Die kurze Kelchröhre endet in einem runden, weiten abgeplatteten Diskus, in dessen Mitte sich ein runder Hilum befindet.

Diskussion: die zwei wichtigen Merkmale der Nuss u. zw. das Vorhandensein von nur zwei Hörnern wie auch das basalen Diskus sollen noch einmal hervorgehoben werden. Beide Merkmale sind bei der japanischen *T. discoipoda* Miki zu finden. Es muss aber die Tatsache hervorgehoben werden, dass obwohl diese Merkmale vorkommen, sie beim beschriebenen Material anders gestaltet sind. Da das morphologische Aussehen der japanischen Nüsse von dem der oben beschrie-

benen völlig verschieden ist und also eine Annäherung der zwei Typen nicht in Frage kommt, soll auch diese Nuss als eine n. sp. betrachtet werden, für die der Verfasser den Namen „*expectata*“ vorschlägt.

Trapa expectata n. sp.

Holotypus : Taf., fig. 5, 6 ; text fig. 5A, 5A'.

Paratypus : Taf., fig. 7, 8 ; text fig. 5B, 5B'.

Derivatio nominis : *expectatus* = erwartet.

Locus typicus : Rovinari, Kohlenbruch Poiana.

Stratum typicum : Romanien.

Diagnose : als solche soll die angeführte Beschreibung dienen.

FRUCTE FOSILE DE TRAPA DIN ROMÂNIA

(Rezumat)

Din Ponțianul „F“ de la Odești (Maramureș) și din depozitele româniene ale carierei de cărbuni Poiana (Gorj) autorii descriu un număr de fructe de *Trapa*, cu mențiunea că sunt primele fructe de acest gen descrise din R. S. România. *Trapa urceolata* și *Trapa expectata* sunt descrise ca n. sp., în timp ce *Trapa moravica* de la Odești este descrisă pentru prima dată din altă localitate decât cea tip din Paratethys.

LITERATUR

- Greifor H.-J. (1982) Fruktifikationen der Gattung *Hemitrapa* Miki in den Abfolgerungen der Oberen Süßwasser — Molasse Bayerns mit Bemerkungen zu weiteren fossilen Formen Eurasiens. *Feddes Resp.* 93, p. 5—14, Berlin.
- Kovar J. (1979) Pflanzenreste aus dem Pannon Ober Miozän von Rohrbach bei Ziersdorf Niederösterreich. *Beitr. Paläont. Österr.* 6, p. 107—117, Wien.
- Miki S. (1952) *Trapa* of Japan with special reference to its remains. *Journ. Inst. Polytechnics H. Univers.*, ser. D. 3, p. 1—29, Osaka.
- Opravil E., Knobloch E. (1967) *Trapa moravica* sp. nov. eine neue Wassernuss aus dem Pannon des Wiener Beckens. *Preslia* 19, p. 117—121, Praha.

TAFELERKLÄRUNG

Fig. 1-4. — *Trapa moravica* (1, 3 auf der einen Seite ; 2, 4 auf der anderen Seite).

Fig. 5-8. — *Trapa expectata* (5, 7 auf der einen Seite ; 6, 8 auf der anderen Seite ; 5, 6 Holotypus).

Fig. 9-20. — *Trapa urceolata* (9-14 Lateralansicht — 9, 11, 13 auf der einen Seite ; 10, 12, 14 auf der anderen Seite ; 17, 15, 19 von oben gesehen ; 18, 16, 20 von unten gesehen ; 11, 17 Holotypus).





Institutul Geologic al României

3. PALEONTOLOGIE

PALEOBOTANICA



Project 25 : Stratigraphic correlation of the Tethys-Paratethys
Neogene

PLANTES FOSSILES DU PONTIEN D'ODEȘTI (DÉPARTEMENT DE MARAMUREȘ)¹

PAR

RĂZVAN GIVULESCU², OSCAR EDELSTEIN³, VALENTINA DRAGU⁴,
DUMITRU STAN³

*Pontian. Fossil flora. Paleobotanical systematics. Fossil leaves. Fossil fruits.
Coal. Paleophytocenosis. New species. Pannonian Depression — Adjacent de-
pressions — Simleul Silvaniei Depression.*

Résumé

Dans l'introduction on présente la situation géologique de la succession de Valea Dosului et l'âge des formations respectives : Pontien inférieur (zone F). On présente ensuite la flore fossile de deux niveaux fossilifères, caractérisée par un nombre réduit de genres mais un grand nombre d'exemplaires. *Buetincriophyllum tiliaefolium*, *Banisteriaecarpum giganteum*, *Alnus cecropiaeefolia* sont les plus fréquentes, y étant représentées par quelques milliers d'exemplaires. Enfin, quelques grandes empreintes de monocotyles ont été attribuées à une comb. nov. : *Cannophyllites styriacum*. Quant aux bois incarbonisés, ils appartiennent au genre *Glyptostroboxylon*, ce qui démontre que celui-ci a été le principal générateur de charbons.

Abstract

Pontian Fossil Plants from Odești (district Maramureș). The introduction of the paper presents the geological situation of the sequence on the Valea Dosului Brook and the age of the respective formations : Lower Pontian (F Zone).

¹ Recue le 10 février 1983, acceptée pour être communiquée et publiée le 21 février 1983, présentée à la séance du 22 avril 1983.

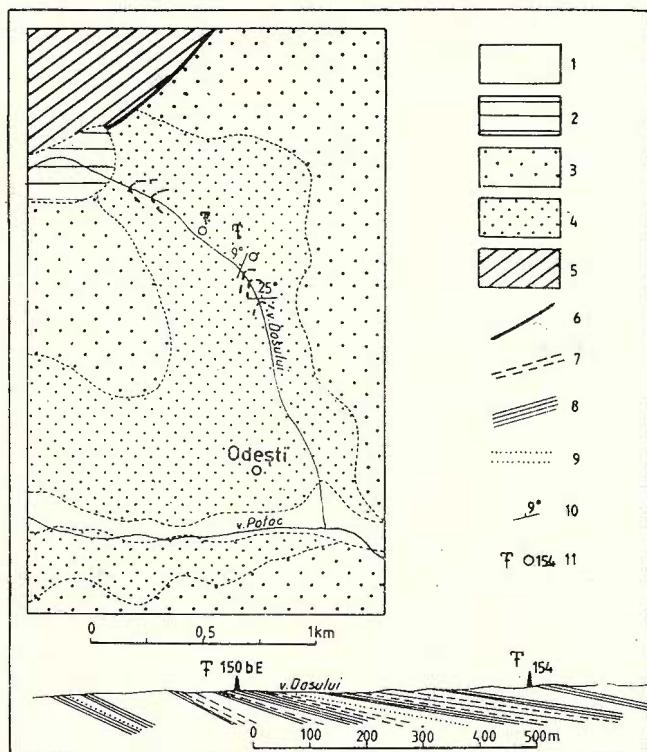
² Str. Donath, 17/M2/66, Cluj-Napoca.

³ IPEG-Maramureș, Str. Victoriei 146 Baia Mare.

⁴ Întreprinderea de Prospecții Geologice și Geofizice, Str. Caransebeș no. 1, R 79678, București, 32.



The fossil flora from two fossiliferous levels, characteristic of a small number of genera, but present in a great amount of specimens, is further presented. *Burttneriophyllum tiliaefolium*, *Banisteriaecarpum giganteum* and *Alnus cecropiaeefolia* are the most frequent, that is a few thousand specimens. Finally a few large impressions of monocotyledons were assigned to a new combination: *Cannaphyllites styriacum*. Concerning the carbonized wood, it belongs to the genus *Glyptostroboxylon*, which demonstrates that it was the main element generating coal.



Esquisse géologique (en haut) et section géologique (en bas) montrant la localisation des affleurements à flore fossile de Valea Dosului-Odești (d'après D. Stan, O. Edelstein, D. Istvan et A. Bernad-1981, non publiée). 1, Quaternaire ; 2, Pliocène-Péistocène ; 3, Pontien supérieur (zones G-H) ; 4, Pontien inférieur (zone F) ; 5, roches métamorphiques ; 6, faille ; 7, charbons ; 8, marnes et marnes argileuses ; 9, sables ; 10, position des couches ; 11, affleurements à flore fossile.

Situation géographique. Le village d'Odești est situé dans l'extrême ouest du département de Maramureș, dans la proximité du versant oriental des Monts Codru. Le village est traversé par la vallée de Potoc. Les affleurements à plantes fossiles et à charbons sont situés le long de Valea Dosului, affluent de cette vallée.

Situation géologique. Le long de Valea Dosului (fig.), environ 1500 m en aval de la limite avec les schistes cristallins des Monts Codru, on trouve une succession formée pour la plupart de marnes argileuses à intercalations de charbons, puis de sables, marnes argileuses et argiles sableuses. Les empreintes des plantes se rencontrent sporadiquement dans plusieurs endroits ; elles sont néanmoins d'une richesse inattendue dans deux gisements :

— un affleurement (150 bE) situé le long du versant gauche de la vallée, à environ 120 m en amont de l'embouchure avec la vallée de Potoc. Les marnes apparaissent sur une hauteur de 1,50 m, au dessus d'une couche de 0,10 m de lignite, orientée 306°/9°. Les empreintes se trouvent sur les plans de stratification, à trois niveaux distancés de 5, 10 et 35 cm de bas en haut.

— le second affleurement (154 E) est situé sur le même versant, environ 280 m en haut du précédent (80 m épaisseur stratigraphique). Les empreintes se rencontrent dans des marnes argileuses grisâtres, massives.

Âge. L'âge de ces dépôts argileux à intercalations de charbons de Valea Dosului (Odești) a pu être établi par une faune de mollusques se trouvant à environ 45 m en haut du premier affleurement. Valentina Dragu en a déterminé : *Dreissena marmorata* Brus., *D. dobrei* Brus., *Limnocardium* sp. (aff. *L. mayeri* Hoernes), *Congeria* aff. *balatonica* Brus., *Melanopsis handmanii* Brus., *M. bouei sturi* Fuchs, *M. bouei multicostata* Hand., *Theodoxus (Theodoxus) intracarpaticus* Jek., *Th. (Th.) soceni* Jek. L'association est caractéristique au Pontien inférieur (zone F).

Les plantes fossiles se trouvent en grande quantité sur la surface des marnes, en général comme empreintes de couleur noirâtre. Exceptionnellement on a réussi à prélever quelques restes d'épiderme, mais leur examen anatomique n'a abouti à aucun résultat.

Les deux affleurements cités ont fourni les plantes fossiles suivantes : *Cocculus* sp. — 150 bE, *Polygonum* (?) sp. — 150 bE, *Trapa* sp (n. sp. ?) — 150 bE, *Buetneriophyllum tiliaefolium* (A. Br.), Kn. & Kv. — 150 bE, 154 E, *Banisteriacearpum giganteum* (Goepp.) Kr. — 150 bE, *Cercidiphyllum crenatum* (Ung.) Brown — 150 bE, *Betula macrophylla* (Goepp.) Heer — 154 E, *Alnus cecropiaefolia* (Ett.) Berger — 140 bE, *Alnus kefersteini* Goepp. — 154 E, *Corylus* cf. *avellana* L. — 150 bE, *Ulmus* sp. — 150 bE, *Cannophyllites styriacum* (Ett.) n. comb. — 150 bE, *Sparganium neglectum* Beeby foss — 150 bE.

Description du matériel végétal fossile

Fam. **Menispermaceae**
Genre **Cocculus** DC.

Cocculus sp.

Pl. III, fig. 2

Description. Feuille membraneuse de taille moyenne, de forme triangulaire-ovoïde, au bord entier, base faiblement arrondie et sommet acuméné. Pétiole longue de 22 mm. La feuille est triplinerve, la ner-



vure principale est faiblement visible, les deux latérales en échange émergent sous des angles aigus et portent vers l'extérieur cinq nervures secondaires, arquées, qui s'anastomosent suivant un trajet parallèle au bord du limbe. L'espace entre les nervures latérales et la principale semble être occupé par un réseau de nervures secondaires parallèles.

Discussion. À la première vue il paraît que l'on a affaire à une feuille de *Cercidiphyllum crenatum* mais celle-ci a le bord crénulé. La feuille décrite ressemble d'une manière très frappante à *Paliurus tiliaefolius*, mais celui montre d'après Buzek (1971) un bord finement crénulé-serré. Dans le matériel actuel étudié le seul genre qui présente les caractères énumérés est *Coccolus*, avec l'espèce *C. trilobus* (Thunbg), DC. On trouve une photo rélevante dans l'ouvrage de Zhilin (1974, T. X, f. 4, 5). D'après Schneider l'une des importantes particularités de ce taxon est justement la longueur du pétiole (jusqu'à 3 cm). Le taxon actuel vit au Japon.

Fam. **Polygonaceae**

Genre **Polygonum L.**

Polygonum ? sp.

Pl. III, fig. 3

Description. Fragment de la partie basale d'une feuille, probablement de grandes dimensions, avec le bord entier et la base faiblement arrondie. Le fort pétiole se continue dans le limbe par une nervure principale évidente. Les nervures secondaires, également évidentes sont arquées et irrégulièrement disposées, avec la convexité dirigée en haut, émergeant sous des angles larges, de 70-80°. Elles forment des camptodromies en forme de mailles au bord du limbe. On peut aussi soupçonner l'existence d'une nervation tertiaire sous forme de réseau perpendiculaire.

Discussion. Quoiqu'on dispose d'un nombre suffisant de détails morphologiques, il est difficile de préciser l'espèce ; d'après les particularités de la nervation nous pouvons supposer le genre *Polygonum*.

Fam. **Hydrocarytaceae**

Genre **Trapa L.**

Trapa sp. (n. sp.)

Deux échantillons représentant des fruits parfaitement conservés. Vu qu'il s'agit d'une nouveauté pour la flore fossile de Roumanie, leur description sera présentée à une autre occasion.

Fam. **Sterculiaceae**

Genre **Buettneriophyllum Kn.&Kv.ex Giv.**

Buettneriophyllum tiliaefolium (Al. Br.) Kn.&Kv.

Pl. I, fig. 3 ; pl. III, fig. 4



Buettneriophyllum est le taxon caractéristique des grandes accumulations de charbons pliocènes (Givulescu, 1960). Il apparaît à l'ordre de quelques milliards dans le toit du gisement de Sinersig (Givulescu, 1960), au même ordre à Derna et très probablement dans les autres gisements (Temişani) où on n'a pas tenté de faire un calcul similaire. Il est présent dans toutes les carottes de forage de la région d'Oaş. À Odeşti, dans le toit des couches à charbons de Valea Dosului le nombre de feuilles est de l'ordre de quelques milliers. Mais à la différence de Sinersig où ils forment un schiste charbonneux (Blätterkohle) ici elles sont disseminées sur la surface des couches marneuses du toit des charbons ; néanmoins il est nécessaire à préciser que le premier affleurement est plus riche que le second. On va renoncer à la description car les aspects macro- et microscopiques ont été présentés (Knobloch & Kvacek, 1965 ; Knobloch, 1969) maintes fois à diverses occasions. À mentionner encore que la plupart des feuilles ont 100 mm de long et la plus grande dépasse 170 mm.

Fam. Malpighiaceae

Genre *Banisteriaecarpum* Kräusel

Banisteriaecarpum giganteum (Goepp.) Kr.

Pl. I, fig. 1 ; pl. II, fig. 3

Les fruits de *Banisteriaecarpum* sont faciles à reconnaître étant très semblables à ceux d'*Acer* mais beaucoup plus grands. On possède un seul fragment-empreinte et contre-empreinte, représentant la partie terminale de l'aile. Longueur du fragment 55 mm, hauteur 30 mm. À noter que nous avons décrit un autre reste provenant toujours d'Odeşti, offert avec amabilité par dr. V. Ghiurcă de l'Université de Cluj-Napoca. *Banisteriaecarpum giganteum* est le compagnon fidèle de *Buettneriophyllum tiliaefolium* dans les accumulations de charbons du Néogène supérieur. Il a été mentionné à Bodoş (Staub, 1883). Timişani (Barbu, 1954), Odeşti (Givulescu, non publié). Nous sommes d'avis que son absence dans les gisements de charbons de Derna et de Sinersig est due seulement à une investigation incomplète de ceux-ci. Récemment N. Ticleanu (1982) a découvert à Băleni (Dept. de Gorj) un affleurement où les feuilles de *Buettneriophyllum tiliaefolium* apparaissent ensemble avec les fruits de *Banisteriaecarpum giganteum*, ce qui confirme la supposition, exprimée déjà timidement dans la littérature paléobotanique, qu'il s'agit en réalité des feuilles et des fruits appartenant au même taxon, aujourd'hui disparu.

Fam. Cercidiphyllaceae

Genre *Cercidiphyllum* Sieb.&Zucc.

Cercidiphyllum crenatum (Ung.) Brown

Pl. III, fig. 1

Trois feuilles de 42×52 , 46×42 , 25×34 mm présentent un bord plus ou moins évident, crénulé, à 5-7 nervures, caractères qui, associés à la forme, sont spécifiques pour ce taxon. Le correspondant



actuel — *C. japonicum* — vit au Japon dans des saulaies ou au bord des torrents de montagne.

Fam. **Betulaceae**

Genre **Betula** L.

Betula macrophylla (Goepp.) Heer

Betula macrophylla est le taxon commun du Néogène. Il est rencontré à Odești, bien représenté seulement dans l'affleurement 154 E. Le matériel est tout à fait semblable à celui figuré par Reimann dans Kräusel (1919).

Genre **Alnus** L.

Alnus cecropiaeefolia (Ett.) Berger

Pl. IV, fig 1-4

Alnus cecropiaeefolia est présent à Odești seulement dans l'affleurement 150 bE, à une abondance de l'ordre de quelques centaines d'échantillons. Les feuilles sont caractérisées premièrement par de grandes et très grandes dimensions, par la dentition régulière, par la nervation secondaire épaisse mais surtout par la nervation tertiaire qui forme un réseau de rectangles parallèles et très réguliers, caractère qui permet l'attribution même de menus fragments. *A. cecropiaeefolia* a été mentionné fréquemment dans la littérature paléobotanique de la Paratethys (Berger, 1955 ; Knobloch, 1969 ; Andreánszky — comme *A. crebrinervis*, 1959), rencontré dans tous les cas dans un milieu marécageux et toujours en grand nombre (d'après Knobloch : „und bildet fast eine Monokultur“), ce qui est d'ailleurs démontré à Sinersig et Odești. Il est intéressant de remarquer qu'on n'a pas pu préciser son correspondant actuel, ce qui nous suggère qu'il représente, comme d'ailleurs *Buettneriophyllum tiliaefolium*, un taxon disparu.

Alnus kefersteini Goepp.

Représenté seulement dans l'affleurement 154 E par 4 fragments, le taxon est commun dans le Néogène.

Fam. **Corylaceae**

Genre **Corylus** L.

Corylus cf. *avellana* L.

Un seul fragment, représenté par la moitié inférieure d'une grande feuille (70 ? × 80 mm), présente la base, le bord et la nervation caractéristique.

Fam. **Ulmaceae**

Genre **Ulmus** L.

Ulmus sp.



Parmi les nombreuses empreintes de l'affleurement 150 bE on a trouvé deux que l'on peut considérer comme appartenant au genre *Ulmus*.

Description. L'une représente la moitié supérieure d'une feuille de grandes dimensions (longueur conservée 90 mm, longueur probable environ 140-150 mm, largeur 70 mm), de forme probablement ovoïde, au sommet fortement accuminé, au bord grossièrement denté, dont les grandes dents sont accompagnées par des dents plus petites. La nervure principale est droite ; les secondaires quelque peu plus minces, mais visibles, parallèles et fortement courbées, se terminant dans les dents. La deuxième feuille est plus petite (longueur presque complète 75 mm, largeur 70 mm) de forme ovale-circulaire, à base faiblement conservée et au sommet détérioré. Le bord présente la même dentition. La nervure principale est droite et s'effile vers le sommet ; les 11 paires de nervures secondaires, alternes, à disposition régulière sont quelque peu plus rétrécies vers la base, où sont disposées en éventail. Sauf cette partie elles sont parfaitement parallèles, droites et se terminent dans les dents du bord. Les premières paires présentent sur leur face inférieure 2-3 nervures tertiaires. On distingue encore entre les nervures secondaires des nervures tertiaires, parallèles.

Discussion. On a affaire à des feuilles d'*Ulmus* de grandes dimensions. De pareilles feuilles ont été décrites comme *Ulmus drepanodonta* Grub. de l'Oligocène d'Asutash, en Kazakhstan. L'auteur les compare à *U. scabra* Mill., *U. laciniata* (Trautv.) Mayr, *U. laevis* Pall., *U. americana* L. Nous ne sommes pas d'avis qu'il soit possible de comparer des feuilles d'Odești à celles d'Asutash ; en échange on pourrait faire une bonne comparaison avec l'un des taxons récents européens, mentionnés en haut.

Fam. Cannaceae.

Genre *Cannophyllites* Brngt.

Cannophyllites styriacum (Ett.) n. comb.

Pl. I, fig. 2 ; pl. II, fig. 1-2

Dans les marnes de l'affleurement 150 bE apparaissent des empreintes appartenant à quelques monocotyles de grandes dimensions.

Description. Feuilles de grandes dimensions, présentant un rachis très gros de l'ordre de 10 mm et très évident. Il donne naissance, sous un angle très accusé (20-22°), à un grand nombre de nervures parallèles. À peu près à 10-20 mm distance du rachis cet angle devient plus large, de 35-40°. De la sorte, la nervation a l'aspect d'un éventail. On distingue des nervures plus évidentes, à 4,5-5 mm de distance. L'espace délimité est sousdivisé par des nervures plus fines, à 2-2,5 mm d'intervalle. Enfin cet espace est occupé par 8-10 nervures très fines. Toutes ces nervures sont anastomosées par des ponts transversaux. Il y a un fragment d'épiderme exceptionnellement conservé, mais nos efforts de réaliser une lame convenable n'ont abouti à aucun résultat.

Discussions. Nous disposons d'une fragment long de 190 mm, dont la partie conservée du limbe mesure 60 mm ; un autre fragment est



long de 120 mm, avec la partie conservée du limbe de 95 mm. Ainsi nous pouvons apprécier des dimensions de 120 mm, respectivement 190 mm, qui représentent les plus grandes dimensions de pareils restes de la littérature paléobotanique, restes attribués en général au genre *Musophyllum* (à l'exception de *Musophyllum tárkanyensis* Bubik : $200 \times 150 = 300$ mm et peut-être *Cannophyllites flacidifolius* (Berry) Krisht., qu'on n'a pas pu examiner). Outre ces grands restes il y en a aussi des échantillons plus petits à caractères similaires. De pareils restes ont été décrits dans la littérature paléobotanique en grand nombre. La plus complète liste accompagnée par des commentaires a été rédigée par L. Rüffle (1976). Nous avons aussi étudié dans la flore de Coruș (1968) des restes attribués au *Musophyllum*, en utilisant comme critère de classification la présence ou l'absence des anastomoses transversales. Rüffle est d'avis que la manière d'insertion des nervures secondaires (très large ou aiguë) est caractéristique. Vu ce critère, ce ne sont que les premières qui appartiennent au genre *Musophyllum* Goepp, tandis que les secondes doivent être attribuées au genre *Canna* L., respectivement *Cannophyllites* Brongniart. On a eu la possibilité d'examiner presque tout le matériel fossile mentionné par Rüffle. La conclusion est que le seul matériel tout à fait identique à celui qu'on vient de décrire (quoique sa valabilité soit contestée par Rüffle) est *Musophyllum styriacum* Ett., 1980, de la flore de Schönenegg, près de Wies. *Musophyllum polonicum* Kownas (1955) présente une structure identique, ce qui remarque d'ailleurs son auteur ; il devient donc synonyme du taxon d'Ettingshausen, de même que *Donacites erdöbényensis* Cziff., 1955. On considère donc, en accord avec Rüffle (communication écrite) que le nom *Musophyllum* doit être abandonné, en espèce pour des raisons d'ordre écologique et paléogéographique. La dénomination de *Cannophyllites* n'est, elle non plus, très adéquate du point de vue taxonomique, car il est probable qu'elle comprend non seulement des restes attribués aux Cannaceae, mais aussi des Maranthaceae et des Zingiberaceae. Mais ce qui est important et correspond du point de vue écologique à la situation probable de la forêt marécageuse d'Odești est que leur représentants actuels vivent dans des régions humides, au bord des eaux. En conclusion, les restes de monocotyles décrites doivent être attribués au genre *Cannophyllites* ; du point de vue de la nomenclature on a établi pour elles une comb. nov., à savoir *Cannophyllites styriacum*.

Fam. Sparganiaceae
Genre *Sparganium* L.
Sparganium neglectum Beeby foss.

On a trouvé quelques semences appartenant à ce taxon commun dans le Pannonien, mentionné pour la première fois en Roumanie.

La situation décrite à Odești, du toit des couches à charbons, est tout à fait identique à celles de Sinersig et de Derna. Elle est caractérisée d'une part par l'absence totale (ce qui est curieux) des restes de *Glyptostrobus*, d'autre part par la présence en abondance des taxons étudiés. Une section mince dans un fragment de lignite xyloïde



de l'affleurement 150 bE a montré qu'il s'agit d'un bois de Taxodiaceae ; n'acceptant pas la présence de *Taxodium* ou de *Sequoia*, on devra le nommer *Glyptostroboxylon* sp. Il s'agit d'une observation très importante qui démontre que la forêt marécageuse génératrice de charbons était constituée surtout par *Glyptostrobus*, qui a fourni la masse considérable du matériel ligneux. *Alnus*, *Betula*, éventuellement *Ulmus* et la liane *Buettneriophyllum* ont joué un rôle secondaire. Cette prédominance de *Glyptostrobus* est identique à celle déjà examinée à Rovinari. Enfin il faut souligner que les nombreuses couches de charbons de la région, dont on n'a examiné que la végétation des deux toits, sont le résultat de plusieurs oscillations permettant l'apport de matériel végétal de différentes paléocoénoses.

BIBLIOGRAPHIE

- Andreánszky G. (1959) Die Flora der Sarmatischen Stufe in Ungarn. Akad. Kiado 330 p., Budapest.
- Barbu I. Z. (1954) Flora fosilă din Tertiul Olteniei. An. Inst. Geol. 27, p. 1-71, București.
- Berger W. (1955) Die altpliozäne Flora des Laaerberges in Wien. Palaeontogr. B 97, p. 81-113, Stuttgart.
- Buzek C. (1971) Tertiary Flora from the Northern Part of the Petipsy Area North Bohemian Basin. Rozpr. Ustr. ust. Geol. 36, p. 5-110, Praha.
- Cziffery-Szilagy G. (1955) Beiträge zur Kenntnis der Sarmatischen Flora von Erdöbénye. Annal. Inst. Geol. publ. Hung. 44, 1, p. 31-52, Budapest.
- Ettingshausen C.v. (1890) Die fossile Flora von Schönegg bei Wies in Steiermark, I. Denkschr. K. K. Akad. Wiss. Marh.-Naturw. Kl. 57, p. 112-161, Wien.
- Givulescu R. (1960) Palaeobotanische Notizen über *Buettneriophyllum aequali-folium* (Goepp.). Giv. Flora 149 p. 426—434, Jena.
- Florei N. (1960) Die fossile Flora von Sinersig-Rumänien. Geologie 7, p. 799-813, Berlin.
 - (1966) Funde von *Banisteriaecarpum giganteum* Goepp. Kr. in Rumänien. N. Jb. Geol. Paläont., Mh. 4, p. 211-214, Stuttgart.
 - (1981) Rapport, archives IPEG Maramureș.
- Knobloch E., Kvacek Zl. (1965) *Byttneriophyllum tiliaefolium* (Al. Braun) Kn. et Kv. in den tertiären Floren der Nordhalbkugel. Sb. geol. ved. 5, p. 123/166, Praha.
- (1969) Tertiäre Floren von Mähren. Moravské Mus. Brno. 192 p., Brno.
- Kovács E. (1957) Comparative studies on the Sarmatian Flora and Ecology of Bánhorváti and other localities. Földt. közl. 87, 4, p. 425-446, Budapest.
- Kownas St. (1955) Trzeciorzedowa flora z Dobrzynia nad Wisla. Acta geol. Polon. p. paleont. 5, 4, p. 439-515, Warszawa.
- Kräusel R. (1919) Die Pflanzen des Schlesischen Tertiärs. Jb. Preuss. Geol. L.A. f. 1917, 38, 2, 1/2, p. 1-338, Berlin.
- Krishtofovici A. N., Palibin I. V., Shaparenko K. K., Jarmcenco A. V., Baikovskaia Tatiana Nikolaevna, Grubov V. J., Ilinskaia Irina Alexandrovna (1956)



- Oligoțenovaia flora gori Așutas v Kazahstane. *Palaeobot.* 1, p. 1-171.
 Rüttle L. (1976) Eozäne Floren des Geiseltales (Myricaceae, Leguminosae, Icacinaceae, Sterculiaceae, Nymphaeaceae, Monocotyledones, Coniferae). *Abh. zentr. Geol. Inst.* 26, p. 337-437, Berlin.
 Schneider C. K. (1906) Illustriertes Handbuch der laubholzkunde. 857 p., Jena.
 Staub M. (1881) Adalék a Székelyföld fossil florájához. *Földt. közl.* 11, p. 59-68, Budapest.
 Zhilin C. G. (1974) Treticinii floră Ustiurta. *Akad. nauk SSSR, Bot. Inst. im. Komarova*, p. 3-114, Leningrad.

PLANTE FOSILE DIN PONTIANUL DE LA ODEȘTI

(Rezumat)

În introducere este prezentată situația geologică a succesiunii de pe Valea Dosului și vîrsta formațiunilor respective: Pontian inferior (zona F). În continuare este prezentată flora fosilă din două nivele fosilifere, floră caracterizată prin număr redus de genuri, dar cantitate mare de exemplare. Pe locul întâi găsim pe *Buettneriophyllum tiliaefolium* cu cîteva mii de exemplare, însotit de *Banisteriaecarpum giganteum*. La fel de numeros apare *Alnus cecropiaeefolia*. În fine cîteva impresiuni mari de monocotile au fost atribuite unei n. comb.: *Cannaephylites styriacum*. Cît privește lemnale incarbonizate ele aparțin genului *Glyptostroboxylon*, ceea ce demonstrează că acesta a fost generatorul principal de cărbuni.

DISCUSSIONS

Fl. Marinescu: On doit mentionner que les Mollusques qui déterminent la datation de la flore d'Odești indique plutôt le Portaferrien (*Congeria aff. balatonica*) que l'Odessien (Pontien inférieur). Ainsi, la présence des charbons s'accorde mieux aux données connues, tenant compte que ceux-ci sont beaucoup plus épais, occupant en même temps une aire plus grande pendant le Pontien moyen (Portaferrien). Dans l'Odessien de Roumanie on ne connaît pas des accumulations de charbon plus importants, malgré la présence des restes de plantes, quelquefois nombreux.

EXPLICATION DES PLANCHES

Planche I

- Fig. 1. — *Banisteriaecarpum giganteum*, contre-empreinte de l'exemplaire de la pl. III, fig. 3.
 Fig. 2. — *Cannaephylites styriacum*, fragment de feuille.
 Fig. 3. — *Buettneriophyllum tiliaefolium*.



Planche II

Fig. 1. — *Cannaephylites styriacum*, grande feuille. Le rachis est visible au-dessus du papier millimétrique.

Fig. 2. — *Cannaephylites styriacum*, fragment de feuille. Le rachis vis-à-vis de la flèche.

Fig. 3. — *Banisteriaecarpum giganteum*. Fragment de saindre. Les dimensions dans le texte.

Planche III

Fig. 1. — *Cercidiphyllum crenatum*.

Fig. 2. — *Cocculus* sp.

Fig. 3. — *Polygonum* sp.

Fig. 4. — *Buettneriophyllum tiliaefolium*.

Planche IV

Fig. 1-4. — *Alnus cecropiaefolia*, diverses feuilles.





Institutul Geologic al României

3. PALEONTOLOGIE

PALAEOBOTANICA

CONSIDÉRATIONS SUR LA FLORE DU BADÉNIEN DE LA ROUMANIE¹

PAR

ȘTEFANA ROMAN², NICOLAE TICLEANU²

Badenian. Langhian. Kossovian. Fossil flora. Fossil microflora. Spore-pollen. Fossil assemblage. Fossiliferous deposit. Paleoclimate. Romania.

Résumé

La note présente le tableau de la flore du Badénien de la Roumanie, fondé sur la synthèse des données antérieures et sur les recherches récentes des auteurs. On a élaboré des listes distinctes pour les deux subdivisions du Badénien : Langhien et Kossovien, et on a présenté leurs caractéristiques macrofloristiques et microfloristiques. Les auteurs soulignent que pendant l'accumulation des dépôts badéniens, le climat a été chaud et presque tout le temps humide.

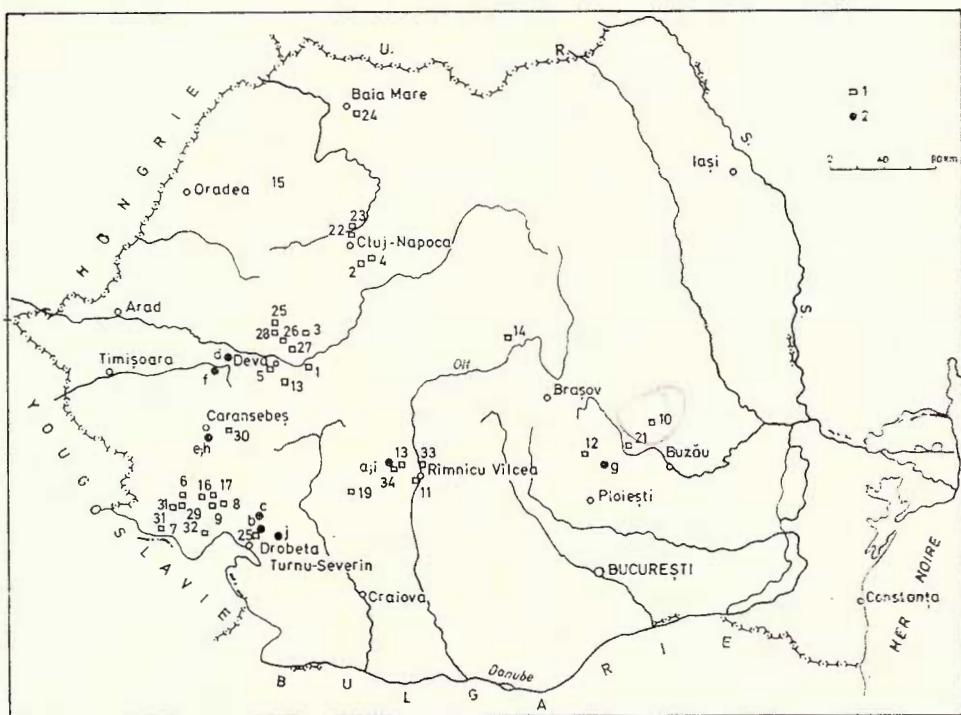
Abstract

Considerations on the Badenian Flora of Romania. The paper presents the conspectus of the Badenian flora of Romania based on the synthesis of the previous data and the recent researches of the authors. Two separate conspectuses have been drawn out for the two subdivisions of the Badenian : Langhian and Kossovian, the macrofloral and microfloral characteristics of which are presented. Finally the authors state that during the accumulation of the Badenian deposits the climate was warm-temperate and mostly humid.

¹ Régue le 7 mai 1983, acceptée pour être communiquée et publiée le 10 mai 1983, présentée à la séance du 26 mai 1983.

² Institutul de Geologie și Geofizică, str. Caransebeș 1, R 79678, București 32.





Distribution des gisements fossilières à macroflore badénienne (1) et des gisements d'où proviennent les analyses palynologiques (2).

1. Généralités

Les récentes recherches paléofloristiques ont contribué à l'élargissement de l'image concernant la flore du Badénien de la Roumanie. Quoique la flore du Badénien ait été déjà présenté (Givulescu, Ticleanu, 1977 ; Sitar et al., 1978 ; Planderova et al., 1978), il a été nécessaire une nouvelle réévaluation, déterminée par la connaissance sommaire de celle-ci par rapport aux autres flores néogènes de notre pays (Givulescu, 1980). Les nouvelles recherches sur la flore de Tîmpa, considérée au début pliocène (Barbu, 1932), puis badénienne (Petrescu, Nuțu, 1969), attribuée ultérieurement, à base de l'analyse macrofaunique, au Sarmatien (Ticleanu, Artin, 1982) ont conduit à l'élimination de 12 taxons de la flore badénienne.

Les recherches de la flore badénienne de Ciocadia (Ticleanu, 1985) ont conduit à la détermination de 9 taxons qui enrichissent la liste de la macroflore du Kossovien. Un important gisement fossilière à plantes a été mis en évidence dans les gypses du SW de Deva ; jusqu'à présent ont été déterminés *Zelkova zelkovaefolia* et *Platanus platani-folia*.

Les spectres sporopolliniques obtenus de quelques échantillons provenant des divers dépôts datés microfaunistique (Stancu, Popescu, 1976 ; Dumitrică, 1978) contribuent à l'enrichissement des données concernant la flore et la végétation du Badénien de la Roumanie.

2. Macroflore du Badénien

Dans une note antérieure (Givulescu, Ticleanu, 1977) sont présentées, conformément au stade de connaissances stratigraphiques concernant l'emplacement de quelques gisement à plantes fossiles, des listes floristiques pour le Langhien et Kossovien, séparément pour le Badénien non divisé et une dernière liste pour les dépôts où il n'était pas possible une division chartographique entre le Badénien et le Sarmatien inférieur. Mais cette dernière liste ne sera pas prise en considération à cause de l'âge incerte et au fait que la majorité des taxons se trouvent dans des dépôts badéniens déjà datés.

2.1. Macroflore du Langhien

Gisements fossilifères (fig.) :

1, Căstău-Oraștie (Marincaș, Givulescu, 1955) ; 2, Cheia (Nagy, Petrescu, 1969) ; 3, Glod (Ilie, 1933) ; 4, Turda (Tuzson, 1912) ; 5, Deva (inédit) ; 6, Bozovici (Böck, 1897 ; Tuzson, 1912) ; 7, Crușovita (Stancu et al., 1971) ; 8, Mehadia (Staub, 1985 ; Givulescu, 1969 b) ; 9, Petnic (Staub, 1881) ; 10, Mînzălești (Givulescu, 1957) ; 11, Ocnele Mari (Givulescu, 1952, 1964) ; 12, Slănic-Prahova (Givulescu, 1964).

Flore fossile

Equisetum (Physagenia) *parlatori* Ung. — 6 ; *Pinus ovoidea* Tuzs. — 6 ; *P. taedaeformis* (Ung.) Heer — 8 ; *P. polonica* Stur — 11 ; *Pinus* div. sp. — 1, 8 ; *Glyptostrobus europaeus* Brngt.) Heer — 6, 8 ; *Juglans ventricosa* (Sternb.) Brngt. — 11, 12 ; *J. palaeoregina* Tuzs. — 4 ; *Juglans* sp. *fructus* — 10 ; *Carya bilinica* (Ung.) Ett. — 1 ; *Pterocarya denticulata* (Web.) Heer — 8 ; *Salix* sp. — 7 ; *Populus* sp. — 7 ; *Alnus* sp. — 3 ; *Castanopsis salinarium* (Ung.) Kirch. — 12 ; *Ulmus braunii* Heer-samara — 1 ; *Zelkova zelkovaefolia* (Ung.) Buz. et Kotlab. — 5 ; *Ficus* sp. — 1 ; *Litsea primigenia* (Ung.) Takht. — 3 ; *Neolitsea magnifica* (Sap.) Takht. — 1 ; *Persea princeps* (Heer) Schimp. — 1 ; *Daphnogene bilinica* (Ung.) Kv. et Kn. — 1, 3 ; *Platanus platanifolia* (Ett.) Knobl. — 8, 5 ; *Liquidambaroxylon speciosum* Felix — 2 ; *Rhus deperrdita* Staub — 9 ; *Acer tricuspidatum* Bronn — 8, 9 ; *Phragmites oeninensis* Al. Br. — 1.

2.2. Macroflore du Kossovien

Gisement fossilifères (fig.) : 13, Hășdate (Juncu, 1936) ; 14, Rupea (Pax, 1906) ; 15, Tusa (Petrescu, Blidaru, 1972) ; 16, Girbovăț (Böck, 1879) ; 17, Mehadica (Adda, 1894) ; 18, Bărbătești (Marion, Laurent,



1898); 19, Ciocadia (Ticleanu, 1985); 20, Pîrlage (Stancu, Ticleanu, 1975); Pătîrlagele (Ticleanu, 1985).

Flore fossile

Libocedrites salicornioides (Ung.) Endl. — 19, 20; *Pinus maritima* Poir — 19; *P. laricoides* Menzel — 20; *Pinus* aff. *halepensis* Mill. — 19; *Pinus* div. sp. — *semina* — 18, 20; *Betula* cf. *macrophylla* (Goepp.) Heer — 19; *Carpinus* ex gr. *betulus* L. — 19; *Carpinus* ex gr. *caroliniana* Winkl. — 19; *C. aff. kisseri*, Berger — 19; *Myrica lignitum* (Ung.) Sap. — 20; *Juglans acuminata* Al. Br. — 19; *Carya* cf. *minor* Sap. et Mar. — 19; *Engelhardtia orsbergensis* (Wess. et Web.) Jähn. — 19, 21; *Quercus nerifolia* Al. Br. — 18; *Castanea kubinyi* Kovats ex Ett. — 19; *C. atavia* Ung. — 19; *Ulmus braunii* Heer — 19; *U. pyramidalis* Goepp. — 20; *Zelkova zelkovaefolia* (Ung.) Buz. et Kotlab. — 21; *Ficus lanceolata* Heer — 13; *F. multinervis* Heer — 14; *Magnolia* sp. — 20; *Persea princeps* (Heer) Schimp. — 19; *P. givulescui* Ticl. — 19; *Daphnogene lanceolata* Ung. — 19; *D. bilinica* (Ung.) Kn. et Kv. — 13, 19; *Daphnogene* sp. — 17; *Platanus platanifolia* (Ett.) Knobl. — 19; *Gleditschia lyellianum* (Heer) Hantke — 16, 19; *G. aquatica* Marsch. — 19; *Acer angustilobum* Heer — 20; *A. tricuspidatum* Bronn — 19; *Acer platanoides* L. — 19; *Tilia josephinae* Ticl. — 20; *Palmoxylon hilldebrandtii* Pax ex Lingth. — 14; *Typha latissima* Al. Br. — 17.

Badénien non divisé

Gisements fossilifères : 22, Becaş (Givulescu, 1952, 1957 b); 23, Cluj (Tuzson, 1912; Givulescu, 1957; Fuchs, 1964); 24, Coaş (Paucă, 1954); 25, Mestecăń (Tuzson, 1912); 26, Săcărîmb (Staub, 1885); 27, Techereu (Petrescu, Nuțu, 1971); 28, Tebea (Papp, 1915); 29, Bănia (Böck, 1879); 30, Borlovenii Vechi (Staub, 1885); 31, Dalboșet (Staub, 1885); 32, Eșalnița (Schafarzik, 1890); 33, Bogdănești (Barbu, 1954); 34, Costești (Barbu, 1954).

Flore fossile

Osmunda lignitum Gieb. — 31; *Osmunda* sp. — 32; *Pinus halepensis* Mill — con — 22; *P. kotskyana* (Ung.) Tuzs. — 25; *P. töröki* Fuchs — 23; *P. palaeostrobus* Ett. — con — 30; *P. szadeczky* Tuzs. — con — 23; *Pinus* cf. *contortus* Ung. — 29; *Piceoxylon* sp. — 23; *Sequoia abietina* (Brngt.) Knobl. — 22; *Glyptostrobus europaeus* (Brngt.) Heer — 31; *Myrica lignitum* Ung. — 29; *Juglans ungeri* Heer — 29; *J. acuminata* Al. Br. — 34; *Alnus kefersteini* Ung. — amenitus — 29; *A. nostratum* Heer nec Ung. — 29; *Fagus aurelianii* Mar. et Laur. — 33; *Quercus myrtilloides* Ung. — 39; *Castanea* sp. — 24; *Persea princeps* Heer — 23; *Daphnogene bilinica* (Ung.) Kn. et Kv. — 26; *Lauroxylon* sp. — 27; cf. *Zantoxylon serratum* Heer — 29; *Ailanthus confucii* Ung. — 29; *Fraxinus lonchoptera* Ett. — 28.



3. Microflore

Les premières données microfloristiques concernant les dépôts badéniens situés dans le NW de la Transylvanie ont été fournies par Gianna Cioflica et Gh. Popescu (1966, 1971, 1973) par une série de travaux microbiostratigraphiques. N. Balteş (1967, 1971), fait des recherches palynologiques dans le Miocène moyen, incluses dans un ample programme d'investigation de la dépression souscarpathique et Pannonienne.

3.1. Localisation des échantillons, analysés du point de vue microfloristique, du Langhien et Kossovien

a) Vînturariţa, argiles et argiles à intercalations tuffitiques à *Candorbulina universa*, échantillons prélevées par Gh. Popescu ; b) Jidoştiţa ; c) Sovarna, argiles marneuses-cinéritiques situées dans les couches à *Praeorbulina glomerosa*, échantillons prélevés par J. Stancu ; d) Lăpuşgiu, argiles silteuses de la zone à *Candorbulina universa* ; e) Forage A, Drumul Zlatnei, Balta Sărătă (Lang.) 332-209 m, argiles à *Candorbulina universa* ; f) Coştei, Valea Geminii, argiles marneuses de la zone à *Orbulina suturalis/Globorotalia (T) bykovae*, échantillons prélevés par Gh. Popescu ; g) Nucet, Chiojdeanca, schistes à Radiolaires, échantillon prélevé par P. Dumitrică ; h) Forage A, Drumul Zlatnei, Balta Sărătă (Kos.) 209-180 m, argiles à *Velapertina* ; i) Vînturariţa (Kos.), argiles à *Velapertina*, échantillons prélevés par Gh. Popescu ; j) Valea Morilor, argiles sableuses à *Velapertina*, échantillon prélevé par J. Stancu.

B
dacic
B.parovic
-B.davic

3.2. Contenu microfloristique du Badénien

Spores : *Lusatisporis*, a-f ; *Echinatisporis*, a, c, d, f, j ; *Lycopodium*, e, f, i, j ; *Leiotriletes* dif. fsp., a, f, h, j ; *Leiotriletes maxoides maxoides*, a-f, h, j ; *Varirugosisporites*, a-f, i ; *Verrucingulatisporites*, a-f ; *Cyathea-ceae*, a, e, f, h, j ; *Laevigatosporites* ex gr. *haardti*, a-g, i, j ; *Verrucato-sporites* ex gr. *favus*, a-f, h-j ; *Cybotium guriensis*, a, d, f, h ; *Osmunda-ceae* e-h, j ; *Polypodiaceoisporites*, a-f, h-j ; *Trilites*, a-d, i ; *Cicatricosisporites*, a, b, d, f ; *Perinomonoletes*, d, e, h ; *Neogenisporis*, a, d, f, ; *Sphagnum*, b-i ; *Hepaticae*, f, g ; spores non déterminés, a-f, h, j.

Pollen : *Pinus*, a-j ; *Picea*, a-j ; *Abies*, e-j ; *Cedrus*, a-j ; *Tsuga*, a, d, e, g-j ; cf. *Podocarpus*, a-j ; *Sciadopitys*, b, c, d, f, g, i, j ; *Taxodia-ceae-Cupressaceae*, a-j ; *Sequoia*, e, g, h, j ; *Ephedra*, b, c, f, g, i, j ; *Poaceae*, c, f, g, i, j ; *Cyperaceae*, f, g, j ; *Sparganium* incl. *Typha*, e-h, j ; cf. *Cycadopites*, h, i ; *Ginkgo*, a, b, d, e, h, j ; *Myrica*, a-j ; *Engel-hardtia*, a-j ; *Platycarya*, c, e, h ; *Carya*, a-j ; *Pterocarya*, a-j ; *Juglans*, d-g, i, j ; *Alnus*, a-j ; *Corylus*, b, e-j ; *Carpinus* incl. *Ostrya*, b, f-j ; *Ulmus* incl. *Zelkova*, a-j ; *Tilia*, a-j ; *Arceuthobium*, g, i, j ; *Onagra-ceae* e-h, j ; *Polypodiaceoisporites*, a-f, h-j ; *Trilites*, a-d, i ; *Cicatricosisporites*, f, h ; cf. *Theligonum*, j ; *Myriophyllum*, b, e ; *Liquidambar*, b, d-j ; *Meliaceae*, f, h ; *Chenopodiaceae*, a-j ; *Quercus*, a-j ; *Pollenites liblarensis*, a, h, i ; *Linum*, e ; *Salix*, f-j ; *Fraxinus*, b, f, g, j ; *Acer*, a, e-h ; *Platanus*, a ; *Eucommia*, b, d-j ; *Nelumbo*, f ; *Acanthus*, i ; *Castanea*, a, c, f, g, j ; *Cyrillaceae*, a-j ; *Oleaceae*, e-h, j ; *Anacardiaceae*, a, b,



d-j ; *Tricolporopollenites szatweyensis* (cf. *Mastixia*), a, d, h, j ; *Cornus*, b, d-j ; *Castanopsis*, a, b, d-f, h-j ; *Aesculus*, b, e, f, j ; *Convolvulaceae*, e, h ; *Parrotia*, b, f ; *Parthenocissus*, a, c, e-h, j ; *Compositae* incl. *Artemisia*, b, c, d, f, h-j ; *Nyssa*, d-h, j ; *Fagus*, a, b, d-j ; *Ilex*, b, d-j ; *Fabaceae*, a, b, e-g, i, j ; *Araliaceae* (*T. euphorii*), e, f, h, j ; *Vitis*, f ; *Sapotaceae*, a-j ; *Boraginaceae*, a-e ; *Lamiaceae*, c, f ; *Rubiaceae*, c, g, j ; *Ericaceae*, a, e-j ; *Nepenthes*, f ; *Dicolpopollis* (*Palmae*), a ; *Nuphar*, d.

Dinoflagellés, Acrithaches, des divers : *Spiniferites*, b-j ; *Rottnestia*, b, c; f ; cf. *Apteodinium emslandense*, a-d, f ; *Achomosphaera*, a-c, e, f ; *Pterodinium*, a-d ; *Operculodinium*, b-d, i ; *Tectatodinium*, a-g, j ; *Bitectatodinium*, a-d, f, i ; *Lingulodinium*, b, c, f, g, j ; *Cymatiosphaera*, a-j ; *Leiofusa*, a-d ; *Pterospermopsis* incl. *Heliospermopsis*, a, d-j ; *Oligosphaeridium*, j ; *Cystidiopsis*, g, j ; cf. *Thalassiphora*, g ; microforaminifères chitineux a, b, d-f, h.

3.3. Caractérisation microfloristique du Badénien Langhien (Badénien inférieur), Vînturarița (Lang.), Jidoștița, Sovarna, Lăpugiu (a-d)

Les spectres sporopolliniques du Langhien contiennent une grande quantité de spores, surtout des fougères de climat subtropical et chaud-tempéré, tels : *Leiotriletes maxoides maxoides*, *Varirugosisporites*, *Verrucingulatisporites*, *Verrucatosporites*, *Polypodiaceoisporites* (*Pteris*), *Trilites*, *Cicatricosisporites* (*Aneimia*), *Cybotium*, *Neogenisporites*, *Selaginella* (*Lusatisporis*, *Echinatisporis*).

Les pollens de conifères, plus fréquent à Jidoștița et Sovarna et ceux d'Angiospermes, en quantité plus grande à Vînturarița et Lăpugiu, appartiennent aux unités suivantes : *Pinus* type *haploxyylon*, *P. type silvestris*, *Cedrus*, cf. *Podocarpus*, *Picea*, *Sciadopitys*, *Taxodiaceae*, *engelharditia*, *Myrica*, *Platanus*, *Custanea*, *Quercus*, *Zelkova*, *Carya*, *Pterocarya*, *Sapotaceae*, *Cyrillaceae*, *Liquidambar*, *Ilex*, *Aesculus*, *Fagus*, *Cornus*, *Anacardiaceae*, *Tilia*.

Quelques genres et familles de plantes herbacées telles : *Myriophyllum*, *Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Lamiaceae*, *Compositae*, *Rubiaceae*, *Onagraceae*, *Poaceae*, *Fabaceae*, participent aux spectres polliniques en quantité réduite.

L'association microfloristique du Langhien renferme, particulièrement à Jidoștița et Sovarna, une grande quantité de Dinoflagellés, Acrithaches et des divers microorganismes fossiles tels : *Spiniferites*, *Apteodinium emslandense*, *Achomosphaera*, *Operculodinium*, *Pterodinium*, *Bitectatodinium*, *Tectatodinium*, *Rottnestia*, *Lingulodinium*, *Cymatiosphaera*, *Leiofusa*, microforaminifères chitineux, Fungi.

Forage A, Drumul Zlatnei, Balta Sărătă (Lang) 332-209 m ; Coștei, Valea Geminii (e, f), la partie supérieure du Langhien. Dans cette association microfloristique on remarque bien l'élément autochtone, les spectres polliniques étant très diversifiés par une série de plantes entomophiles (arbres, arbustes, lianes, herbacées) : *Symplocos*, *Nyssa*, *Juglans*, *Araliaceae*, *Acer*, *Ericaceae*, *Dipsacaceae*, *Rutaceae*, *Boraginaceae*, *Convolvulaceae*, *Meliaceae*, *Hemitropiaceae*, *Apiaceae*, *Platycarya*, *Linum*, *Vitis*, *Lonicera*, *Reevesia*, *Nepenthes*, *Tilia*, *Rhamnaceae*, *Parrotia*, *Caprifoliipites*, *Cyperaceae*. Y apparaissent aussi d'autres éléments comme



par exemple *Abies* et *Tsuga* et dans l'association de spores *Osmunda*, *Cyatea*, *Lycopodium*, Hepaticae.

La partie supérieure du Langhien se caractérise du point de vue microfloristique par la variété des éléments avec des affinités méditerranéennes parmi lesquelles beaucoup d'Angiospermes et par l'apparition de quelques phytocénoses de faciès.

Kossovien (Badénien supérieur). Nucet, Chiojdeanca ; Forage A Balta Sărătă (Kos.) 209-180 m ; Vînturarița (Kos.) ; Valea Morilor (g-j). Les spectres sporopolliniques correspondant au Badénien supérieur, indiquent une évolution de la flore par un grand développement des phytocénoses de marais, surtout à Valea Morilor — Colibăși (j), avec : Taxodiaceae-Cupressaceae, Cyrillaceae, *Myrica*, *Liquidambar*, *Nyssa*, Ericaceae, *Alnus*, *Salix*.

Dans le Kossovien apparaît une série de plantes rares, telles : *Theligonum*, *Arceuthobium*, *Reevesia*, *Ginkgo*, Cycadaceae et fougères. *Polypodium*, *Osmunda*, *Pteris*, la majorité indiquant un milieu humide. Parallèlement, une série d'éléments de climat chaud, disparaît peu à peu et les arbres arcto-tertiaires, particulièrement Ulmaceae, Betulaceae, Fagaceae, connaissent une grande ampleure. Cioflica et Popescu (1966) font une remarque pareille pour le Tortonien supérieur du bassin de Brad-Săcărîmb, concernant la dominance des conifères sur les Angiospermes thermophiles.

Dans le contenu microphytoplanctonique, on constate la disparition de quelques formes du Langhien ; y restent représentatives les suivantes : *Cymatiosphaera*, *Spiniferites*, *Tectatodonium*, plus rares *Oligosphaeridium*, cf. *Thalassiphora*, *Cystidiopsis*. Balteș (1971 b) a mentionné aussi le déclin des Dinoflagellés vers la partie supérieure du „Tortonien“.

B panonic Dans la partie ouestique du pays, on observe dans le Kossovien, à Balta Sărătă (h), un développement particulière des Angiospermes : Sapotaceae, *Zelkova*, *Quercus*, *Caprifoliipites*, *Pollenites librarensis*, *Platycarya*, *Symplocos*, *Platanus*, Anacardiaceae, Araliaceae, Convolvulaceae (*T. wackersdorfensis*), Rhamnaceae, Rutaceae ; à Vînturarița (i) on note une grande quantité de conifères et plantes herbacées de milieu chaud et sèche : *Acanthus*, *Ephedra*, *Artemisia*, cf. *Ambrosia*. On doit mentionner quelques traits généraux de la microflore du Kossovien : la diminution des divers éléments du climat subtropical, surtout des fougères ; le développement de la phytocénose de marais dominée par Taxodiaceae-Cupressaceae ; l'apparition de quelques associations locales déterminées mésoclimatiquement et le développement des éléments arcto-tertiaires dans les spectres sporopolliniques.

Le contenu microfloristique du Badénien indique la grande fréquence du pollen d'*Engelhardtia*, *Myrica*, *Platanus*, la dominance des genres *Pinus*, *Picea*, *Cedrus* entre les conifères, le rapport réduit des plantes herbacées et l'abondance des spores de fougères : *Selaginella*, *Lygodium*, *Cyathea*, *Pteris*, *Polypodium*, *Cybotium*, *Aneimia*. On remarque surtout la présence de quelques spores de grande taille, tels : *Leiotrilites maxoides maxoides* et *Varirugosporites* qui peuvent être considérés comme des indicateurs pour le Badénien.

Le microphytoplancton est très riche en Dinoflagellés et Acritarches.



4. Considérations paléofloristiques et paléoclimatiques

L'analyse des éléments qui forment la flore du Badénien indique l'existence de nombreux taxons dont les correspondants actuels poussent dans un climat chaud-tempéré dans l'Amérique du Nord (*E. orbicularis*, *P. givulescui*, *P. princeps*, *Daphnogene* div. sp.) ou dans la partie SE de la Chine (*L. salicornioides*, *G. europaeus* et des espèces de *Persea*, *Daphnogene* etc.).

Quant à l'humidité, on constate que tant dans le Langhien que dans le Kossovien, il existait des éléments dont les correspondants se développent dans les associations de forêt de marais. On mentionne pour le Langhien des éléments comme : *G. europaeus*, *A. tricuspidatum*, *Liquidambar*, *Salix*, *Alnus*, *Populus* et *Phragmites*. La fréquence remarquable dans le Kossovien des taxons : *G. europaeus*, *M. lignitum*, *A. tricuspidatum*, *P. givulescui*, *Betula* cf. *Macrophylla*, *G. aquatica*, *Typha*, *Sparganium*, *Nissa*, *Magnolia* indique que pour cet intervalle stratigraphique, il existait des conditions favorables au développement des associations végétales génératrices de charbon.

On remarque la présence des mésophytes au niveau à évaporites du Langhien, où, exceptant les fruits de *J. ventricosa* et *C. salinarium*, on a rencontré aussi *Zelkova* et *Platanus* dans les gypses de Deva. La présence de ces deux espèces, dont les correspondants actuels sont des mésophytes, tout comme la dimension des feuilles (taille normale), nous déterminent de considérer que dans les zones limitrophes du bassin d'accumulation du gypse et du sel, l'humidité était normale. Il n'y a pas des indices nettes sur l'aridité. On peut parler tout au plus d'une faible sécheresse, mais rapporté à la partie inférieure du Langhien et le Kossovien où apparaissent des marais à *Glyptostrobus*, *Myrica*, *Liquidambar* et *A. tricuspidatum*.

La végétation du Kossovien peut être comparée, par la présence des taxons *Engelhardtia* (fréquent), *Juglans*, *Carya*, *Betula*, *Carpinus*, *Acer*, *Ulmus* et *Zelkova*, avec celle synchrone du type „Mixed Mesophytic Forest Formation“ décrite par Jähnichen, Mai et Walther (1977).

La fréquence relativement grande, sur un areal assez large, des empreintes de *L. salicornioides* peut être corrélée avec le type d'association „Evergreen Broad-leaved Forest“ de la partie SE de la Chine.

Dans les zones dépressionnaires, dans le Langhien, mais surtout dans le Kossovien, il existait des forêts à : *G. europaeus*, *A. tricuspidatum*, *A. aquatica*, *M. lignitum* et d'autres corrélés avec ceux décrits par Teichmüller (1958) pour les associations végétales qui ont engendré les charbons miocènes inférieurs de la Vallée du Rhin.

L'association microfloristique renferme quelques éléments de climat subtropical (*Lygodium*, *Cyatea*, *Cyrillaceae*, *Symplocos*, *Sapotaceae*, *Nepenthes*) et de nombreux éléments de climat chaud-tempéré et de transition (*Osmunda*, *Pteris*, *Cedrus*, *Picea* cf. *omorica*, *Sciadopitys*, *Taxodiaceae*, *Liquidambar*, *Ephedra*, *Myrica*, *Vitis*, *Parthenocissus*, *Araliaceae*, *Reevesia*, *Theligonum*); tout comme des plantes de climat tem-



péré-continental (*Pinus*, *Quercus*, *Tilia*, *Carpinus*, *Fagus*, *Alnus*, *Betula*, *Salix*, Caprifoliaceae, *Ulmus*, *Staphylea*, Lamiaceae, Compositae, Poaceae, Polypodiaceae). On peut affirmer donc, que la majorité des éléments floristiques du Badénien indiquent un climat chaud-tempéré et humide.

BIBLIOGRAPHIE

- Adda K. (1895) Geologiai tanulmányok Krasso-Szörény megyében, Kornya, Mehadika és Pervova környékén. A. M. K. Földt. int. Évi. jelent. 1894-rol, Budapest.
- Baltes N. (1967) Microflora from Miocene salt-bearing formations of the pre-carpathian depression (Romania). *Rew. Paleobot. Palynol.*, 2, 1-4, Amsterdam.
- (1971) Tertiary plant microfossil assemblages from the pannonian depression (Romania) and their palaeoecology, *Rew. Palaeobot. Palynol.*, 11, 1-2, Amsterdam.
- Barbu I. Z. (1932) Contributions à l'étude de la flore fossile de Transylvanie. *Public. soc. nat. Rom.*, 11, Bucureşti.
- (1954) Flora fosilă din Tertiul Olteniei. *An. Com. Geol.* 27, Bucureşti.
- Böck J. (1897) Szörénymegye déli részére vonatkozó geológiai jegyzetek, *Földt. közl.*, 9, Budapest.
- Cioflica G., Popescu Gh. (1966) Biozonarea depozitelor tortoniene din bazinul Brad-Săcărîmb. *Stud. cerc. geol. geofiz. geogr.*, ser. geol., 11, 2, Bucureşti.
- (1971) Contribuții la stratigrafia Miocenului mediu din nord-vestul Transilvaniei. *Stud. cerc. geol. geofiz. geogr.* ser. geol., 16, 2, Bucureşti.
- Dumitrică P. (1978) Badenian Silicoflagellates from Central Paratethys. Chrono-stratigraphie und Neostratotypen-Miozän-M4-Badenien, p. 207-229, Bratislava.
- Fuchs H. (1964) Asupra unui nou tip de conifer din Miocenul Clujului. *Stud. Univ. Babeș-Bolyai, ser. geol. geogr.*, 1, Cluj.
- Givulescu R. (1952) Note paleobotanice. I. *Stud. cerc. şt.* 3, 1-2, Cluj.
- (1957) Note paleobotanice (Nota III-a). *Stud. cerc. geol. geogr. Acad. Cluj*, VIII/3-4, pag. 381-386, Cluj.
- (1964) Fruchtereste aus den Salzlagern Rumäniens. *Neues Jb. Geol. Paläont. Mh.* 10, pag. 603-607, Stuttgart.
- (1980) Le progrès de l'investigation paléobotanique du tertiaire de la Roumanie. *Rew. Paleobot. Palyn.*, 29, Amsterdam.
- Ticleanu N. (1977) Flore fossile de l'Égérien-Sarmatiennes (sensu Suess) de Roumanie. *D. S. Inst. Geol. Rom.*, LXIII, pag. 125-149, Bucureşti.
- Ilie M. (1933) Les calcaires phytogènes dans le bassin méditerranéen de Glodul. *C. R. séance Inst. Geol.* 22, Bucureşti.
- Jähnichen H., Mai D. H., Walther H. (1977) Blätter und Früchte von *Engelhardtia* Lesch. ex Bl. (Juglandaceae) aus dem europäischen Tertiär. *Fedd. Rep.*, 88, 5-6, Berlin.
- Marincaș V., Givulescu R. (1955) Flora tortoniană de la Căstău-Orăştie (reg. Hunedoara). *Stud. cerc. şt., seria II — şt. biologice, agr. med.*, IV, 3-4, Cluj.
- Marion A. P., Laurent L. (1898) Examinarea unei colecțiuni de vegetale fosile din România. *An. Muz. Geol. Paleont.*, II, Bucureşti.



- Nagy F., Petrescu J. (1969) Prezența resturilor de Quercoxylon și Liquidambaroxylon în terțiarul transilvăean. *Contrib. bot.* Cluj-Napoca.
- Papp K. (1915) A Magyar Birodalom vasércz és köszén készlete. Budapest.
- Paucă M. (1954) Neogenul bazinelor externe ale Munților Apuseni. *An. Com. Geol.*, 27, București.
- Pax F. (1906) Beiträge zur fossilen Flora der Karpathen, III. Eine neue fossile Kiefer aus Siebenbürgen. *Englers Bot. Jb.*, 38, Wien.
- Petrescu J., Nuțu A. (1968) Cîteva considerații asupra florei tortoniene de la Timpa. *Sargetia*, 5, Deva.
- Blidaru I. (1972) Date anatomicice asupra unor lemnă fosile neogene de dicotyledonate din NV Transilvaniei. *Sargetia*, 9, Deva.
- Planderová E., Nagy E., Roman Șt., Țicleanu N. (1979) Palynological characteristics of the Badenian. Chronostratigraphie und Neostratotypen-Miozän M 4 — Bratislava.
- Popescu Gh., Cioclica G. (1973) Contribuții la microbiostratigrafia Miocenului mijlociu din nordul Transilvaniei. *Stud. cerc. geol. geofiz. geogr., ser. geol.*, 18, 1, București.
- Schafarzik F. (1981) Orșova, Jesselnitz és Ogradina Környékének géologial viszonyairól. *A. M. K. Földt. Evi. Jelent.* Budapest.
- Sitar V., Knobloch E., Roman Șt., Țicleanu N. (1979) Die Makroflora des Badenien (Rumänien Tschecoslowakei). Chronostratigraphie und Neostratotypen-Miozän M4-Bratislava.
- Stancu J., Doina G., Popescu A. (1971) Studii stratigrafice asupra Miocenului din versantul nordic al Dunării, între Dubova și Pojejna (Carpății Meridionali). *D. S. Inst. Geol.*, '57, București.
- Țicleanu N. (1975) Date noi privind flora Badenianului din România. *D. S. Inst. Geol.*, 61, 1 Paleontologie, București.
- Staub M. (1886) Pinus paleostobus Ett. in der fossilen Flora Ungarn. *Term. fuz.*, 9, Budapest.
- Țicleanu N., Artin L. (1982) Date noi privind flora Sarmațianului de la Deva-Timpa. *D. S. Inst. Geol.* LXVII, 3, p. 173-186, București.
- (1984) Contributions the Study of the Upper Badenian Flora from Romania. *D. S. Inst. Geol.*, LXVIII, 3, Paleont. București.

CONSIDERAȚII PRIVIND FLORA BADENIANULUI DIN ROMÂNIA

(Rezumat)

Lucrarea prezintă un conspect al florei Badenianului din România alcătuit pe baza tuturor cercetărilor paleobotanice efectuate pînă în prezent, incluzînd cele mai recente studii publicate precum și date inedite.

Analiza poziției stratigrafice a celor 44 de zăcăminte fosilifere cu plante cunoscute pînă în prezent din depozitele badeniene a permis autorilor încadrarea acestora în trei grupe de vîrstă: Langhian (12), Kossovian (9) și Badenian nedivizat (13).

Flora langhiană cuprinde 34 de taxoni aparținînd familiilor: Lauraceae, Fagaceae, Juglandaceae, Pinaceae, Taxodiaceae, Ulmaceae și



altele. În conspectul florei kossoviene, pe lîngă Lauraceae, Juglandaceae și Fagaceae exotice, se remarcă existența unui număr sporit de arcto-tertiare.

Caracterizînd microfloristic depozitele Langhianului, autorii remarcă prezența în cantitate mare a sporilor provenind în special de la ferigi de climat subtropical și cald-temperat : *Leiotriletes maxoides maxoides*, *Varirugosisporites*, *Verrucingulatisporites*, *Lusatisporis*.

În ceea ce privește polenul, acesta este reprezentat prin : *Pinus*, *Cedrus*, *Picea*, Taxodiaceae, *Engelhardtia*, *Myrica*, Sapotaceae, *Platanus*, plantele ierbacee aflîndu-se în proporție redusă.

În associația microfloristică a Langhianului, în unele zone apar numeroase dinoflagelate, acritarche și alte microorganisme fosile.

La partea superioară a Langhianului se remarcă varietatea elementelor cu afinități mediteraneene.

Microflora Badenianului superior (=Kossovian) indică o evoluție a florei prin dezvoltarea fitocenozelor de mlaștină cu Taxodiaceae-Cupressaceae, Cyrillaceae, *Myrica*, *Liquidambar*, *Nyssa*. De asemenea se remarcă diminuarea unor elemente de climă subtropicală, concomitant cu creșterea rolului elementelor de climat temperat.

În ansamblu, microflora Badenianului se caracterizează prin frecvența polenului de *Engelhardtia*, *Myrica*, *Platanus*, Sapotaceae, *Pinus*, *Picea*, *Cedrus*, Taxodiaceae, *Sciadopitys* și a sporilor de ferigi : *Selaginella*, *Lygodium*, *Pteris*, *Polypodium*, *Cybotium*.

Din punct de vedere paleoclimatic se observă că numeroși taxoni au corespondență actuală în zonele cu climat cald-temperat din America de N sau din SE-ul Chinei. Referitor la umiditatea atmosferică se constată prezența în ambele subdiviziuni ale Badenianului a associațiilor de mlaștină cu : *G. europaeus*, *A. tricuspidatum*, *G. aquatica* și altele, fapt ce indică existența unor condiții prielnice dezvoltării fitocenozelor generatoare de cărbuni.

Pe baza impresiunilor foliare de *Platanus* și *Zelkova* găsite de autori în gipsurile de la Deva și a fructelor descoperite anterior în masivele de sare, se consideră că în zonele limitrofe bazinului în care se acumula gipsul și sarea, condițiile de umiditate erau normale.

Din analiza elementelor floristice cunoscute pînă în prezent în depozitele badeniene rezultă că în timpul formării acestora a existat un climat cald-temperat, umed.

Prin conținutul său, vegetația din Kossovian poate fi comparată cu „Mixed Mesophytic Forest Formation“, iar frecvența relativ mare a impresiunilor de *L. salicornioides*, poate fi legată de tipul de vegetație „Evergreen Broad Leaved Forest“.





Institutul Geologic al României

3. PALEONTOLOGIE

PALEOBOTANICA

REMARKS ON THE RECONSTITUTION OF THE VEGETAL ASSOCIATIONS GENERATING THE NEOGENE COALS OF ROMANIA¹

BY

NICOLAE ȚICLEANU²

Coal genesis. Neogene. Paleofloral assemblage. Paleophytocenosis. Taxodiaceae. Sequoia. Aquatic plants. Swamp. Taxa. Romania.

Abstract

The paper is based on the analysis of the macroflora identified so far in the brown coal and lignite deposits of Romania. After reviewing the main criteria used in the reconstruction of the vegetal associations and of the main ecological factors controlling the development of the coal-generating swamps the author presents the main vegetal associations that participated in the formation of the Neogene coals. Finally a change in the aspect of the coal-generating swampy vegetation is pointed out, which is marked by the gradual replacement of the taxa of Miocene type by those of Arcto-Tertiary type.

Résumé

Aspects de la réconstitutions des associations végétales qui ont contribué à la formation des charbons néogènes de la Roumanie. La note s'appuie sur l'analyse de la macroflore mise en évidence jusqu'à présent dans les gisements de charbons bruns et lignit de la Roumanie. Après une énumération des principaux critères employés pour la réconstitution des associations végétales et des principaux facteurs écologiques qui contrôlent le développement des marais carbogénérateurs, l'auteur présente les principales associations végétales qui ont contribué à la formation des charbons du Néogène. On remarque aussi une évolution dans l'aspect de la végétation des marais carbogénérateurs dans le sens du remplacement graduel des taxons du type miocénique avec ceux arcto-tertiaires.

¹ Received on May 9, 1983, accepted for communication and publication on May 12, 1983, presented at the meeting of May 26, 1983.

² Institutul de Geologie și Geofizică, str. Caransebeș 1, R 79678, București 32.



The progress recorded recently in the study of the Neogene macrofloras of Romania as well as the greater interest in the coal formations allowed the identification of the main paleophytocenoses that constituted the source of vegetal biomass necessary to the coal formation.

1. Historical Background

The study of the coal generating vegetal associations in Europe was attempted by several researchers, of whom we mention: Mayer (1956), Teichmüller (1958), Jung et al. (1971), Gregor (1976), Mai, Walther (1978) and Theile-Pfeifler (1980).

According to Teichmüller (1958) the vegetal associations generating the Miocene coal on the Rhine Valley developed in a swamp and were disposed depending on the level of groundwater from center to border in the following order: the open water, the reed marsh, the *Nyssa-Taxodium* swamp, the *Myricaceae-Cyrtillaceae* moor and the *Sequoia* moor. Except for the last association the other vegetal formations show numerous similarities to the present swamp vegetation in the "South-eastern Forest Region" of North America.

The first vegetal association that played a role in the formation of the Neogene coal in Romania was sketched by Givulescu (1960) based on the remarkable frequency in the coal formations of the taxa: *Buettneriophyllum aequalifolium* (Goepp.) Giv., *Glyptostrobus europaeus* (Brngt.) Heer and *Alnus crebrinervis* Kovacs.

Referring to the Pontian vegetation of Sinersig, Givulescu (in Givulescu, Florei, 1960) states the existence of a swamp with *Byttneriophyllum (Braunia)*, *Alnus*, *Betula* and *Glyptostrobus*, association encountered also at Sărmășag (Givulescu, 1964) and Derna, Timișani and Comănești (Givulescu, 1968 a).

Petrescu (1969 a) holds the opinion that Taxodiaceae contributed in a high degree to the formation of coal in the Upper Oligocene of NW Transylvania and that the principal vegetal mass was allochthonous, the emplacement being subordinate. In another paper (Petrescu, 1969 b) he stresses again the importance of the emplacement of the vegetal material, admitting, however, the existence of some allochthonous contributions.

Reconstructing the Chattian vegetal formations on the Jiu Valley, Givulescu (1974) establishes their similarity to the Lower Miocene ones, described by Teichmüller on the Rhine Valley, supposing at the same time the existence of some temporarily flooded swamps with broad-leaved trees (*Acer tricuspidatum*, various *Carya* species and possibly *Quercus neriifolia*).

According to Rusu (1977) the Chattian-Aquitanian coal deposits of NW Transylvania formed in "forest peat bogs" situated in the paralic domains and consisting of cone-bearing trees and broad-leaved trees. Recently Țicleanu (in Rusu et al., 1979) has stated the possible existence here of the *Myricaceae-Cyrtillaceae* moor, of the swamp with Taxodiaceae and of the reed marsh (*Phragmites* and *Typha*).



In the Baraolt Basin, according to Petrescu and Ferenc (1979), the coal deposits are autochthonous, the vegetal mass coming from the swamp with *Taxodium*, *Liquidambar*, *Nyssa*, *Magnolia*, *Quercus* etc.

In the Borod Basin, Ticleanu (in Marinescu et al., 1980) supposes the existence within the Sarmatian-Malvensian interval of the swamps with *Glyptostrobus*, *Myrica*, *Liquidambar*, *Typha* and *Phragmites*.

Although presenting an interesting genetic model, for lack of a paleofloral analysis, Preda et al. (1981) think that the formation of the coal deposits in northern Oltenia was caused by the presence of "arborescent angiosperms and gymnosperms" accumulated in submerged, temporarily exundated, moor with *Salix pliocenica* Barbu.

The palynological and macrofloral investigations carried out by Roman and Ticleanu (in Marinescu et al., 1981) in the Pontian deposits of the Lugoj Basin indicated the presence of the association with *Myrica*, of the swamp with Taxodiaceae and *Liquidambar* and of the association with graminaceae, especially with *Phragmites*, *Carex* and *Typha*. Concerning the same basin, Petrescu et al. (1982) support the existence of a forest peat bog with *Glyptostrobus*, *Alnus*, *Carpinus* and *Alangium tiliaefolia*. It is worth mentioning that the latter taxon is in fact the fossil *Braunia tiliaefolia* (Ticleanu, 1982).

Recently Ticleanu et al. (1985) have identified in the swamps generating coal deposits in the Dacian and Romanian of Oltenia the following associations: the *Sequoia* moor, the moor with *Myrica*, *Liquidambar*, *Salix*, *Osmunda*; the moor with *A. tricuspidatum*, *B. macrophylla* and *Alnus*; the swamp with *Glyptostrobus*, *Braunia* and *Nyssa* which played an important role; the reed marsh with *Phragmites*, including the floating formation generated by it (floating reed islet) and the associations of aquatic plants with *Trapa*, *Nymphaea*, *Potamogeton* and *Stratiotes*.

2. Macrofloral Criteria Used in the Reconstruction of the Vegetal Associations

The reconstruction of the fossil vegetal association is based primarily on the study of the environmental conditions and of the phytocenoses in which the present correspondents live. The reference to the present time should be carefully considered as the ecological necessities of a species may change in time. Such an example is *Sequoia abietina*, a species that existed in Oligocene-Pliocene swamps, but whose present correspondent, *S. sempervirens*, lives in different conditions on the North American Pacific Coast.

The correct determination of the present correspondent is sometimes a difficult problem, the more so as fossil taxa are in most cases organ species. In some cases the correspondence is certain, such as that between *G. europaeus*, a fossil species in the Oligocene-Pliocene interval in Europe, and the present *G. pensilis* of SE China, while in other cases the correspondence remains uncertain. Thus the correspondence between the various *Carpinus* species, established based on foliation prints, is not sure. This situation changes when the *Carpinus* fossil species is based on seed-bearing bracts.



The presence of the fossil vegetal remains belonging to some taxa such as : *Salvinia*, *Osmunda*, *Stratiotes*, *Nelumbium*, *Trapá*, *Potamogeton* and others are indicative of the swamp facies. Likewise the existence in the sedimentary deposits on the foliation prints of *Taxodium*, *Nyssa*, *Braunia* etc., which are characteristic species, indicates the swamp facies.

Another criterion used for establishing the vegetal associations is the frequency of the fossil vegetation remains. The large number of foliation prints of the fossil *Braunia tiliaefolia* taxon as well as its constant association with the Neogene coal deposits of Romania, Hungary and Czechoslovakia plead for the important role played by it in the swamp associations.

We point out the existence in the present phytocenoses of the North American swamps of numerous genera, which generally have correspondents in the mesophyte or even xerophyte associations such as : *Carya*, *Quercus*, *Ilex*, *Gleditschia* and *Persea (P. borbonia)*.

The study of the aspect, dimensions, frequency in outcrop and of the fossil vegetal remain type allows the separation of the autochthonous taxa from the allochthonous ones. The presence on the bedding surface of some leaves differing in size, belonging to the same taxon, proves that it used to live in the close vicinity of the embedding place. On the contrary, a small number of foliation prints of comparable size with traces of transport (erosion or lack of limb portions) demonstrates sometimes the allochthonous nature of the taxa.

The corroboration of the observation data of the outcrop to the information on the environmental conditions and phytocenoses in which the present correspondents live contributes to a quite real reconstruction.

3. Observations on the Control Factors of the Paleophytocenoses Generating Coal Deposits

The development of the vegetal associations that led to the formation of coal deposits depended on several factors, of which the climatic ones (temperatures and humidity) played an important role.

Concerning the paleoclimate of Romania, Givulescu (1978) shows that during the Eocene-Upper Pliocene interval a gradual transition from the tropical climate, with dry seasons, to a warm-temperate climate exhibiting variations in the precipitation regime took place. The gradual decrease of the annual mean temperature resulted in the reduction and disappearance of thermophytes and implicitly the change in the aspect of the swamps generating coal deposits : disappearance of the *Lygodium* species, reduction of the moor with *Myrica* and of the *Sequoia* moor and the greater role played by the swamp with broad-leaved trees, generally consisting of Arcto-Tertiary elements, the replacement of *T. distichum* by *G. europaeus* etc.

If temperature decreased more or less constantly, as shown by the curve figured by Knobloch (1975), humidity showed greater fluctuations, the wet periods alternating with drier ones. Except tempe-



rature, which favoured the formation of a rich vegetation, humidity determined the existence of some moments propitious to the coal formation.

The fact that some species were preserved in the swamp associations throughout the Upper Oligocene-Upper Pliocene interval (e.g. *G. europaeus*) shows that humidity variations did not lead to the species disappearance, but only to the areal restriction during the drier periods and the areal extension during the humid ones, when there existed optimum ecological conditions.

Water salinity also constitutes an important control factor, the vegetal associations leading to the formation of coal deposits developed in fresh water swamps (0.3-0.5%). This statement is valid for all the Neogene coal deposits of Romania. In this respect we mention the presence of coal in deposits with fresh water or terrestrial faunas, such as those of the Langhian in the Bozovici, Mehadia and Caransebes Basins (Marinescu, Popescu, 1978); the Sarmatian of the Comănesti Basin (Micu et al., 1985) and the Moldavian Platform (Boroaia-Fălticeni) (Ionesi, 1968).

Another factor, the level of groundwater, is very important, leading to the more or less zonal distribution of the various phytocenoses (Teichmüller, 1958).

The constancy of the level of groundwater depends on the ratio between the accumulation rate and the subsidence rate (tectonic factor); unitary ratio = constant accumulation of vegetal material; supraunitary ratio = exposition and subaerial weathering of the vegetal biomass; subunitary ratio = rapid growth of swamp depth and impossibility of development of swamp phytocenoses.

This brief review of the main control factors of the paleophytocenoses generating coal does not allow us to establish the order of their importance; their interconditioning as well as the impact of other factors of edaphic, hydrological, sedimentological nature determine the aspect of the vegetal associations and the amount and quality of coal.

4. Description of the Main Vegetal Associations

Using the present knowledge, the direct paleofloral investigations as well as the data provided by the relevant literature, we attempt a rough description of the main vegetal associations that generated the Neogene coal deposits of Romania.

4.1. Swamps with Taxodiaceae

The presence of numerous vegetal remains of Taxodiaceae in almost all the Neogene coal deposits of Romania points to their importance in the coal forming process.

The association with *Taxodium* and *Nyssa* is pre-Neogene, being considered the main source of vegetal biomass for the Chattian coal deposits on the Jiu Valley (Givulescu, 1974). The characteristic species, *T. dubium*, was identified based on numerous foliary prints from the



TABLE

Occurrence of the Main Taxa within the Coal-Generating Phytocenoses in Various Coal Deposits of Romania

Taxa	Vegetal Formations						Oligocene	Chattian	Jiu Valley	Coal deposits
	1	2	3	4	5	6				
<i>Osmunda</i> div. sp.				+	+					Badenian
<i>Salvinia</i> div. sp.									+	Carasubăș
<i>Glyptostrobus europaeus</i>										Comănești
<i>Taxodium dubium</i>							+			Pannonian
<i>Sequoia abietina</i>	+									B/C
<i>Typha latissima</i>										Pontian
<i>Potamogeton</i> div. sp.							+			Derna
<i>Stratiotes</i> div. sp.							+			Sinemisig
<i>Phragmites oenningensis</i>										Sărmașug
<i>Salix</i> div. sp.										Olténia
<i>Myrica lignitum</i>		+								Baraolt Basin
<i>Betula macropophylla</i>			+	+						
<i>B. prisca</i>										
<i>Alnus cecropiaeefolia</i>			+							
<i>Liquidambar europaeum</i>	+	+								
<i>Acer tricuspidatum</i>			+							
<i>Eraunia tiliaefolia</i>										Borsc

1. *Sequoia* moor; 2, *Myrica* moor; 3, Swamp with broad-leaved trees; 4, Swamp with Taxodiaceae; 5, Reed marsh with *Phragmites*; 6, Aquatic plant associations.



coal deposits at Cristoțel. From the same locality Petrescu (1969 a) describes *Sequoioxylon gypsaceum* (Goepp.) Gregus, which was subsequently encountered by Petrescu and Igna (1982) also at Căpeni-Baraolt, Derna-Voivozi, Lugoj Basin and Oltenia (Motru, Rovinari and Albeni) (Tab.).

Since, according to Jung et al. (1971), *S. gypsaceum* enters the synonymy of the *Taxodioxylon gypsaceum* (Göpp.) Kr., it follows that the latter played an important role in the genesis of the Pliocene coal deposits, but this is not confirmed by the other vegetal remains found in the Neogene coal formations.

T. distichum is frequent in the Sarmatian deposits of the Comănești Basin; also the trunks of *Taxodium* sp. are numerous. *T. dubium* was pointed out up to the Pannonian (E₁ zone) of Băița (Rüffle, Givulescu, 1971); subsequently it was considered as relic (Givulescu, Ticleanu, 1983); instead, fossil remains of another taxodiaceous, *Glyptostrobus europaeus*, occur very frequently in all the coal deposits, which made us consider the genus *Taxodium* as poorly represented or lacking altogether in the Pliocene deposits; this fact can be correlated with the data of Hungary and Czechoslovakia (Knobloch, 1973).

Another component of the wood with *Taxodium* is *Nyssa*, whose foliary prints were found only in the Aquitanian at Coruș with the species *N. punctata* Heer (Givulescu, 1970) and in the Romanian at Borsec, with *Nyssa* cf. *sylvatica* Marsch (Pop, 1936); it is likely to have played a quite important role at the Chattian-Aquitanian level, gradually reducing its extent, surviving, nevertheless, to the end of the Pliocene.

Due to the fact that the *Taxodium* vegetal remains do not occur in the Pliocene, while those belonging to *Nyssa* are quite rare, this association is likely to be characteristic only of the Miocene. The similar association in the swamps of North America is that with *T. distichum* and *N. sylvatica* from the permanently flooded swamps which do not exceed 2 m in depth. During the Miocene-Pliocene time interval the prevalence of the species *T. dubium* decreases in the swamp with Taxodiaceae, being replaced by *G. europaeus* in the Pliocene, whose present correspondent, *G. pensilis*, vegetates in the swamps of SE China. *G. europaeus* became an important species on the Jiu Valley since the Chattian; it is present in the Badenian-Sarmatian coal deposits and subsequently in all the important coal formations, reaching its maximum development in the Dacian-Romanian of Oltenia (Ticleanu et al., 1985).

G. europaeus occurs almost always associated with *Braunia tiliaefolia*, a fact mentioned by Givulescu (1960). *B. tiliaefolia* occurs more frequently beginning with the Sarmatian at Comănești. Except the Borod Basin, the association with *Glyptostrobus* and *Braunia* becomes very frequent in all the post-Sarmatian coal deposits of Romania, but especially in the Dacian-Romanian of Oltenia.

Both in the association with *Taxodium-Nyssa* and that with *Glyptostrobus-Braunia* there existed representatives of the genera: *Osmunda*, *Lygodium*, *Stratiotes*, which are, however, more frequent in other associations to which we shall further refer.

4.2. Swamps with Broad-Leaved Trees

Swampy phytocenoses with hygrophyte broad-leaved trees may, in our opinion, occur in temporarily flooded swamps or swamps with a very thin water stratum, generally superposed on the association with "Myricaceen-Betulaceen Buchewald", described by Mayer (1956) for the Oberpfalz coal.

Givulescu (1960) shows the frequent association in the coal deposits of the taxa : *G. europaeus*, *B. tiliaefolia*, *Betula macrophylla* and *Alnus cercopiaefolia*. Later on, referring to the associations of the Chattian on the Jiu Valley, Givulescu (1974, p. 147) admits the possible existence of some associations with *Acer tricuspidatum* (Al. Br.), *Carya* div. sp. and possibly *Q. neriifolia*.

The present correspondent of the species *A. tricuspidatum* is *A. rubrum* which vegetates prevailingly in the swamps in the south-eastern part of North America. Similar ecological necessities are shown also by the present species : *Carya aquatica*, *Carpinus caroliniana*, *Quercus imbricaria* and *Gleditschia aquatica*, the latter being found by us associated with *A. tricuspidatum* in the Badenian deposits at Ciocadia (Ticleanu, 1984). In addition to these species, some other species may vegetate under similar conditions, belonging to the genera : *Alnus*, *Betula* and *Salix*.

A. tricuspidatum is present in almost all the Neogene coal deposits of Romania ; *Alnus cercopiaefolia*, *B. macrophylla*, *Salix varians*, *S. macrophylla* are also frequent. Some of these taxa may also occur in the "Auenwald" water meadow woods (Hantke, 1952).

A series of plants common to the moor association with *Myrica* used to occur in the substratum of the vegetal associations in the swamp with broad-leaved trees.

The phytocenoses of the swamp with broad-leaved trees are likely to have played an important role since the Middle Sarmatian of Comănești, the more so as, based on petrographic studies, Răzeșu and Bițoianu (1970) think that the angiosperm wood was the main source of vegetal biomass for the coal here. The swamps with broad-leaved trees appeared in the Miocene, but developed in the Upper Pliocene, replacing to a great extent the Myricaceae moor.

4.3. The *Myrica* Moor

According to Teichmüller (1958), "Myricaceen and Cyrillaceen Buschmoor" covered a large area of the swamps generating coal in the temporarily flooded zones and was similar to the association with *Myrica cerrifera* and *Cyrilla racemifolia* of the swamps situated in the south-eastern part of North America.

Myrica lignitum (Ung.) Sap., the species characteristic of the phytocenosis, is found in most of the Miocene floras of Romania. *M. lignitum* constitutes a relic (Givulescu, Ticleanu, 1983), its latest occurrence being pointed out at Borsec (Pop, 1936). The role played by *M. lignitum* in the Pliocene was probably taken over by *M. serotina*.

coal-generating taxa



Heer and *M. cuneifolia* Baik., both described by Givulescu in the Pontian (Pannonian, zones G/H) at Chiuzbaia.

Givulescu (1974, p. 148) supposes that "the only source of angiosperm leaves" for the formation of the Chattian coal deposits in the Jiu Valley was the association with Myricaceae and Cyrillaceae.

The constant presence in the Miocene coal deposits of the species *M. lignitum* entitles us to believe that it played an important part in the coal formation. The presence in this association of the *Cyrilla* is only supposed as yet, the only known foliary impression belongs to the species *C. cf. thompsoni*, described by Givulescu (from the Pannonian) at Tinca (Pontian).

By comparison with the present Myricaceae and Cyrillaceae moor one can suppose that along with the characteristic species, there might have also participated the *Osmunda*, *Magnolia*, *Kadsura*, *Kalamia*, *Juniperus*, *Smilax* and *Ilex* species. So far a few sporadic occurrences are known in the Neogene coal deposits of Romania : *Magnolia* (*Magnolia* sp., and *M. diane* Ung. in the Borod Basin and *M. aff. miocenica* Hu & Chaney (of Turț); *Juniperus* (? *J. virginiana* L. of Valea Crișului and *J. sabina* L. at Miclușoara); *Ilex* (*I. staderii* (D. Harp Heer and *I. stenophyla* Ung.) in the Borod Basin; *Kadsura* and *Kalamia* are quoted only at Coruș (*K. breditii*, Givulescu, 1970) and respectively Borsec (*Kalamia* cf. *angustifolia*, Pop, 1936). The representatives of the genus *Osmunda* are more numerous and are connected especially with the coal deposits ; it is worth noting the great frequency of the species *O. lignitum* (Greb.) Stur. in the Chattian of the Jiu Valley and *O. regalis* L. in the Sarmatian flora at Comănești and the Dacian-Romanian one in Oltenia.

Liquidambar europaea Al. Br., which occurred since the Aquitanian (Givulescu, 1970) is likely to have been associated with *Myrica* bushes ; it was especially developed in the Dacian and Romanian. The phytocenosis with *Myrica* was probably more developed in the Miocene coal-generating swamps ; its importance gradually decreased in the Pliocene. It is possible that the dominant species in the Pliocene should have been *L. europaea* or even *Alnus* and *Salix*, which were frequently found in the coal deposits.

4.4. *Sequoia* Moor

Based on the frequency of the fossil remnants of *Sequoia abietina* in the coal deposits of the Miocene on the Rhine Valley, Teichmüller (1958, p. 608) held the opinion that this species constituted a phytocenosis in the non-flooding zones on the margins of the swamps. The present correspondent, *S. sempervirens*, grows under much modified ecological conditions in the "Pacific Coast Forest Region" of North America.

The "dry peat bog" with *Sequoia* is considered also by Givulescu (1974, p. 148) the third phytocenosis important for the coal formation on the Jiu Valley. Fossil remains of *S. abietina* were also recorded from : the Cliț Chattian (Petrescu, 1971), the Sarmatian of Timpa Barbu,



1932), Luncșoara (Givulescu, 1951), Racșa (Țicleanu, Givulescu, 1982), the Malvensian of the Borod Basin (Givulescu, 1957), the Dacian at Dedovița and the Romanian at Timișani (Țicleanu et al., 1982). The constant association of these occurrences with the coal formations makes us believe that the *Sequoia* moor was important throughout the Neogene, possibly decreasing gradually to the end of the Pliocene.

The epiphyte ferns of the *Lygodium* type are likely to have played a part in this phytocenosis. Givulescu (1970) describes *L. gaudinii* Heer and *L. kaufusii* Heer from the Coruș Aquitanian. These tropical ferns disappeared subsequently due to the climatic changes. Teichmüller supposes also the presence of the taxa *Sciadopytis*, *Pinus* and *Rhus* in the forest with *Sequoia*. If there are no macrofloristic evidences for *Sciadopytis*, *Pinus*, instead, is represented by numerous species, some of them probably coexisting with *Sequoia*, while the most important eight *Rhus* species are: *Rh. bruneri* Heer of the Pontian at Sinersig (Givulescu, Florei, 1960) and *Rh. pteleaefolia* Webb in the Malvensian of the Borod Basin (Givulescu, 1962).

Fragile

4.5. The Reed Marsh (*Phragmites*)

The frequency of the fossil remnants of *Phragmites*, especially of the rhizomes, in most of the Pliocene coal deposits of Romania, and especially in the Dacian-Romanian ones of Oltenia, points to the importance of the swamps with *Phragmites* for the coal formation.

In our opinion (Țicleanu et al., 1985) the great areal development of this phytocenosis may be due also to the fact that *Phragmites* probably generated the drift wood, a floating vegetal formation ranging between 1.5-2 m in thickness, capable of covering large areas. This source of vegetal biomass may satisfactorily explain the fact that numerous coal strata consist of several thin banks, 0.15-0.25 m thick, separated also by thin sterile intercalations.

By similarity to the present associations of swampy vegetation (Sumpfvegetation) of the Danube Delta, which, according to Popescu et al. (1981) comprises 18 phytocenoses, representatives of the genera: *Typha* (with frequent foliary prints), *Carex*, *Juncus* and *Scirpus* are likely to have vegetated in the Pliocene swamp with *Phragmites*.

4.6. Vegetal Associations with Aquatic Plants

Aquatic vegetation develops either in the open water in the substratum of the forest moors or in the lakes which were not covered by driftwood. The frequency of the *Stratiotes* div. sp. and *Potamogeton* div. sp. seeds in the coal beds of Oltenia proves that they participated in the coal formation. *Potamogeton* was also found in the Sarmatian at Comănești (Givulescu, 1968) as well as in the Pontian at Sărinășag (*P. praenatans* Knobl.).

The role and distribution of the various species of *Stratiotes* in the aquatic plant association are presented in Palamarev's work (1978).



In addition to the above-mentioned taxa the aquatic vegetation consisted also of : *Nelumbo hungarica* Tuzson which occurs in the Chattian of the Jiu Valley, also identified by us in the Sarmatian at Ocland (Odorhei) and in the Comănești Basin ; *Spirematospermum wetzleri* (Heer) Chandler at Coruș (Givulescu, 1970) and encountered by us in the Poiana quarry (Oltenia) ; *Hydrocharis* sp. and *Trapa urceolata* Givulescu et Ticleanu, *T. expectata* Givulescu et Ticleanu, both represented by numerous fruits originating from the Romanian at Poiana (Givulescu, Ticleanu, 1986). Various *Salvinia* species are also worth mentioning ; thus, according to Givulescu (1968, b) in the Chattian on the Jiu Valley there existed the species *S. mildeana* Goepp., *S. ovoidea* Giv. and *Salvinia* ex gr. *S. erhardtii* Probst. sens. Shap., in the Pontian deposits at Sărmașag the species *S. sunchae* Polib. and in the Romanian deposits at Timișani the species *Salvinia* sp.

By their great number of species and individuals the aquatic species contributed to the coal formation.

5. Conclusions

The reconstitution of the main vegetal associations is possible based on the study of the ecological necessities of the present correspondents as well as on the analysis of frequency, aspect and dimensions of the fossil vegetal remains.

The principal control factors of the development of coal generating phytocenoses are : climatic type, which was warm-temperate with dry periods alternating with humid ones, propitious to the vegetation development ; depth of the sedimentation basin, which should be constant, this being possible on the condition that the subsidence rate be equal to the accumulation of sediments and accumulation of the vegetal material ; water salinity in the moors with coal generating phytocenoses is of 0.3-0.5%, characteristic of fresh waters.

Interconditioning of control factors of coal generating phytocenoses determines the coal aspect, quality and quantity.

The main groups of vegetal associations in the facies of coal generating moor for the Neogene of Romania are :

- the swamp with Taxodiaceae (Miocene association with *Taxodium-Nyssa* and Pliocene one with *Glyptostrobus-Braunia*) ;
- swamp with broad-leaved trees (associations with *A. tricuspidatuni*, *B. macrophylla* and (for the Badenian) *G. aquatica* ;
- the *Myrica* moor (associations with *Myrica* developed in the Miocene may pass to associations with *L. europaeum*, *Salix* div. sp. in the Pliocene).
- the reed marsh with *Phragmites*, including its floating formation
- the aquatic plant association with *Trapa*, *Stratiotes*, *Nelumbium* and others.

Among the various types of moors an evolution is noticed along the Neogene, the Miocene taxa being gradually replaced by those whose maximal development took place in the Pliocene (Arcto-Tertiary elements).



REFERENCES

- Brockman F. (1971) Trees of North America, New York.
- Barbu I. Z. (1932) Contributions à l'étude de la flore fossile de Transylvanie. *Public. soc. nat. Rom.*, 11, Bucureşti.
- Givulescu R. (1951) Flora fosilă de la Luncșoara: *Stud. cerc. st. Acad. Cluj*, II/1-2, p. 1-18, Cluj.
- (1957) Note paleobotanice (III). *Stud. cerc. geol. geogr. Acad. Cluj*, VIII/3-4, pag. 381-386, Cluj.
- (1960) Paläobotanische Notizen über *Buettneriophyllum aequalifolium* (Goepp.) Giv., *Flora*, 149, pag. 426-434, Jena.
- (1962) Die fossile Flora von Valea Neagră (Oradea). *Palaeontographica B*, 110, pag. 128-187, 13 pl., Stuttgart.
- (1964) Plante fosile din Pliocenul de la Sărmașag (r. Crișana). *Stud. cerc. geol. geogr. geofiz., s. geol.* XIII, 1, Bucureşti.
- (1968 a) Date noi privind flora fosilă a Bazinului Comăneşti. *Stud. cerc. geol. geofiz. geogr., s. geol.*, XIII, 1, Bucureşti.
- (1968 a) Date noi privind flora fosilă a Bazinului Comăneşti. *Stud. cerc. geol. geogr. geofiz., s. geol.* XIII, 1, Bucureşti.
- (1970) Flora acvitaniană de la Coruș (Cluj). IV. *Contrib. bot.* pag. 337-334, Cluj.
- (1974) Cîteva observații privind modul de formare al cărbunilor din Valea Jiului. *Stud. cerc. geol. geofiz., s. geol.* 19, Bucureşti.
- (1978) Palaeobotanical researches in the western part of Romania. *Palaeobotanist*, 25, pag. 100-103, Ranchi.
- Florei N. (1960) Die fossile Flora von Sinersig (Banat). *Geologie* IX, 7, pag. 799-813, 1 fig., 4 pl., Berlin.
- Rüffle L. (1971) Die altpliozäne (pannonischen) Flora des Maramureş (Rumänien) und ihre Beziehungen zur Flora an der Wende Miozän. *Geologie* 20/2, pag. 168-188, Bucureşti.
- Țicleanu N. (1983) Semnificația biocronologică a macroflorelor neogene din România. *An. Inst. Geol.* LIX, Bucureşti.
- Gregor H. J. (1976) Versuch einer Rekonstruktion der Pflanzenverein der Schwandorfer Braunkohle, *Cour. Forsch. Inst. Senkenberg.*, 17, 81 pag., Frankfurt am Main.
- Hantke R. (1952) Obermiozäne Pflanzengesellschaften, *Eclogae Geol. Helv.*, 45, 1, Geneva.
- Ionesi B. (1968) Stratigrafia depozitelor miocene de platformă dintre Valea Siretului și Valea Moldovei, 286 pag., 41 pl., 19 fig. text, Ed. Acad. R.S.R., Bucureşti.
- Jung W., Knobloch E., Kvacek Z. (1971) Macrofloristische Untersuchungen im Braunkohlentertiär der Oberpfalz. Mitt Bayern Saatssaml. *Paläont. his. Geol.*, 11, pag. 223-249, München.
- Knobloch E. (1973) Die gegensteigenen Beziehungen der tschechoslowakischen und ungarischen Tertiärfloren. *Földt. Közlön.* 102, p. 246-269, Budapest.
- (1975) Paläobotanische Daten zur Entwicklung des Klimas im Neogen der Zentralen Paratetys und der Angrenzend Gebiete. *Proceedings, VIth Congr. I.*, Bratislava.



Mai H. D., Walther H. (1978) Die Floren der Haselbacher Serie in Weißelster-Becken (Bezirk Leipzig). DDR. Abhand. Staatl. Mus. Mineral. und Geol., 28, Dresden.

Marinescu Fl., Bițoianu C., Olteanu R., Papaianopol I., Popescu A., Rădan S., Rogge-Tărănu El., Ticleanu N. (1980) Report, archives of the Institute of Geology and Geophysics, Bucharest.

— Bițoianu C., Folea S., Mihăilă N., Olteanu R., Papaianopol I., Popescu A., Rifaat C., Rogge-Tărănu El., Roman St., Ticleanu N. (1981) Report, archives of the Institute of Geology and Geophysics, Bucharest.

— Popescu Gh. (1978) L'évolution néogène des bassins intramontagneux du secteur occidental des Carpates méridionales. *Rev. Roum. Géol. géophys. geogr.*, 22, pag. 61-69, București. ✓

Mayer B. L. (1956) Microfloristische Untersuchungen an jungtertiären Braunkohlen im östlichen Bayern. *Geol. Bav.*, 25, München.

Micu M., Ticleanu N., Andreeșcu I., Jipa D., Popescu A., Rădan S., Anghel S., Iva M., Căuș C. (1985) Geologia Bazinului Comănești. *D. S. Inst. Geol. Geofiz.* LXVIII, București. ✓

Palamarev Em. (1978) Aspekte über die ökologische Evolution und die Arealgestaltung der Gatung *Stratiotes* L. im Tertiär Eurasiens. *Cour. Forsch. Inst. Senkenberg.*, 30, pag. 112-119, Frankfurt am Main.

Petrescu J. (1969 a) Flora oligocenă din bazinul Valea Almașului, NV-ul României. Teză de doctorat, 525 pag., 35 pl., București. ✓

— (1969 b) Date paleobotanice asupra originii cărbunilor din bazinul Văii Almașului (NV Transilvaniei). *Bul. Soc. șt. geol.*, XI, pag. 327-335, București.

— (1971) Considerații preliminare asupra a două noi aflorimente de plante fosile din NV Transilvaniei. *Sargeția* VIII, pag. 17-20, Deva.

— Ferencz A. (1979) Contribuții la cunoașterea petrografiei ligniților de la Racoșul de Sus (Bazinul Baraolt). *Stud. Comunic. Muz. Brukenthal, șt. ant.*, 23, Sibiu.

— Ignă A. (1982) The role of the conifer in the genesis of some lignites from Transylvanian Pliocene. *Simpoz. Paleobot. Palinologie*, pag. 101-103, Cluj-Napoca.

— Nicorici E., Condrea V. (1982) Contributions paleobotaniques-palinologiques concernant le Pontien du Basin Lugoj. *Simpoz. Paleobot. Palinologie*, pag. 67-71, Cluj-Napoca.

Pop E. (1936) Flora pliocenică de la Borsec. 189 pag., 31 pl., Cluj.

Popescu A., Sanda V., Nedelcu G. A. (1981) Allgemeine übersicht über die Vegetation des Donaudeltas. *Acta Bot. Horti Bucurestiensis*. pag. 175-191 (1979-1980), București. ?

Preda I., Todiră V., Greblă M., Anghel C. (1981) Depozitele pliocene cu ligniți din zona Hirnea-Bolbocești-Linia Magheru. *Anal. Univ. București, s. geol.* XXX, București.

Răzeșu S., Bițoianu C. (1970) Studiul petrografic al cărbunilor bruni din Bazinul Comănești (jud. Bacău). *Stud. tehn. econ.*, ser. A, 18, București. ✓

Rusu A. (1977) Stratigrafia depozitelor oligocene din nord-vestul Transilvaniei (regiunea Treznea-Hida-Poiana Blenchi). *An. Inst. Geol. Geofiz.*, LI, pag. 69-224, 31 pl., 14 fig. text, 3 tab., București.

— Iva M., Olteanu R., Popescu A., Rădan S., Ticleanu N. Report, archives of the Institute of Geology and Geophysics, Bucharest. ✓



- Teichmüller Marlise (1958) Rekonstruktionen verschiedener Moortypen des Hauptflözes der niederrheinischen Braunkohle. *Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westfal.*, 2, Krefeld.
- Täeile-Pfeiffler Heidemarie (1980) Die Miozäne Mikroflora aus dem Braunkohlenbergbau oder bei Wackersdorf/Oberpfalz. *Palaontographica B*, 174, f. 4-5, Stuttgart.
- Ticleanu N. (1982) On the systematic position of *Byttneriophyllum tiliaefolium* (Al. Br.) Kn. et Kv. and *Banisteriaecarpum giganteum* (Goepp.) Kräusel. *D. S. Inst. Geol. Geofiz.* LXVI, 3, Paleont., pag. 103-114, 2 pl., Bucureşti.
- (1984) Contributions to the Study of the Upper Badenian Flora from Romania. *D. S. Inst. Geol. Geofiz.*, LXVIII/3, Bucureşti.
- Roman Șt., Givulescu R., Bitoianu C. (1985) Considerații paleofloristice și petrografice privind geneza ligniilor din vestul Olteniei. *D. S. Inst. Geol. Geofiz.* LXIX/2, Bucureşti.

ASPECTE PRIVIND RECONSTITUIREA ASOCIAȚIILOR VEGETALE CARE AU CONTRIBUIT LA FORMAREA CĂRBUNILOR NEOGENI DIN ROMÂNIA

(Rezumat)

Lucrarea se bazează pe analiza macroflorei puse în evidență pînă în prezent în zăcăminte cu cărbuni bruni sau lignit din depozitele neogene din România.

În prima parte a lucrării sunt trecute în revistă principalele opinii în legătură cu elementele paleofloristice care au contribuit la formarea cărbunilor neogeni.

Sunt analizate apoi criteriile macrofloristice utilizate în reconstituirea asociațiilor vegetale :

- studiul condițiilor de mediu și al fitocenozelor în care trăiesc corespondenții actuali ai taxonilor fosili ;
- existența unor taxoni indicatori indubitate (siguri) ai faciesului de mlașină cum sunt *Glyptostrobus*, *Salvinia*, *Stratiotes* și alții ;
- frecvența resturilor vegetale fosile ;
- studiul aspectului, dimensiunilor și al frecvenței în aflorimente care permite separarea taxonilor alohotoni de cei autohotoni.

Dezvoltarea palofitocenozelor generatoare de cărbuni a fost condiționată de o serie de factori între care factorii climatici (temperatura și umiditatea) au avut un rol important. Scăderea treptată a temperaturii a condus la modificarea, în timpul neogenului, a taxonilor din paleofitocenozele carbogeneratoare, un exemplu în acest sens constituind *Taxodium* care a fost înlocuit cu *Glyptostrobus*. În același sens se înscrie și înlocuirea treptată a taxonului *Myrica* prin *Salix* și creșterea rolului mlașinii de pădure cu foioase (*Alnus*, *Betula*).

Un alt factor important în carbogeneza 1-a constituit salinitatea, asociațiile carbogeneratoare din Neogen trăind în mlaștini de apă dulce (0,3-0,5%).



Adîncimea apei este esențială, principalele fitocenoze generatoare de cărbuni au vegetat în ape cu adîncimi ce nu au depășit 2 m. Adîncimea apei este legată în mod direct de viteza de scufundare a fundului mlaștinii carbogeneratoare, condiționată deci de factorul tectonic.

În lucrare sînt analizate principalele asociații vegetale care au contribuit la formarea cărbunilor neogeni din România :

- mlaștina de pădure cu *Taxodiaceae* (înîțial constituită din *Taxodium* și mai puțin *Glyptostrobus*, pentru ca posterior Sarmațianului să predomine *Glyptostrobus* iar *Taxodium* să dispară) ;
- mlaștina de pădure cu foioase (*Alnus*, *Betula*, *Braunia*) ;
- mlaștina cu tufișuri de *Myrica* (*Myrica lignitum* din Miocen este înlocuită treptat cu specii de *Salix* spre sfîrșitul Pliocenului) ;
- pădurea cu *Sequoia*, cu rol redus în carbogeneză ;
- mlaștina cu *Phragmites* ;
- asociații vegetale cu plante acvatice cu rol redus în carbogeneză.

În cadrul diferențelor tipuri de mlaștină se constată o evoluție de-a lungul Neogenului în sensul înlocuirii treptate a taxonilor de tip miocen cu cei a căror dezvoltare maximă are loc în Pliocen (elementele arcto-tertiare).





Institutul Geologic al României

3. PALEONTOLOGIE

PALAEOBOTANICA

DATE PRELIMINARE PRIVIND STUDIUL PALEOBOTANIC
AL UNOR FORAJE DE REFERINTĂ PENTRU CĂRBUNI,
DIN OLTEÑIA¹

DE

NICOLAE TICLEANU²

Fossil flora. Borehole studies. Swamp environment. Coal genesis. Paleophytocenosis. Getic Plateau — Olteț Platform; Romanian Plain — Western Romanian Plain — Zone between the Danube and the Jiu Rivers, Zone between the Jiu and Olt Rivers.

Abstract

Preliminary Data Regarding the Paleobotanic Study of Some Boreholes for Coal in Oltenia. The paper presents a preliminary paleobotanical study carried out on a material coming from 8 boreholes piercing the coal deposits of Dacian-Romanian age in Oltenia. Based on the frequency of occurrence of the 15 identified taxa and on the ecological conditions under which their present correspondents develop, the author thinks that the following vegetal groups are responsible for the formation of the coal deposits: the swamp with *Glyptostrobus*, the reed marsh (with *Phragmites*), the swamp with *Braunia*, the bush moor with *Salix* and the open water with aquatic plants. The important role played by the swamp with *Glyptostrobus* in the coal genesis is also presented. The author shows that the thickness of the coal strata is proportional to the number of levels with *Glyptostrobus europaeus* within a borehole. Finally the aspect and evolution of the marsh generating coal are reconstituted.

Résumé

Données préliminaires concernant l'étude paléobotanique de quelques forages de référence pour les charbons de l'Oltenia. L'étude présente une investigation paléobotanique préliminaire effectuée sur une matériel prélevé de 8 forages qui traversent les dépôts à charbon d'âge dacien-romain de l'Oltenia. Tenant compte

¹ Depusă la 8 mai 1984, acceptată pentru comunicare și publicare la 9 mai 1984, comunicată în ședință din 18 mai 1984.

² Institutul de Geologie și Geofizică, str. Caransebeș 1, R 79678, București, 32.



des analyses de la fréquence de l'apparition de ces 15 taxons identifiés et des conditions écologiques où se développent les correspondants actuels de ceux-ci, l'auteur estime qu'à la formation des dépôts à charbon, ont participé les suivantes associations végétales : marais à *Glyptostrobus*, marais à *Phragmites*, marais à *Braunia*, marais à *Salix* et la zone de lac à plantes aquatiques. On présente aussi le rôle particulier du marais à *Glyptostrobus* dans la carbogenèse. L'auteur montre qu'entre le nombre de niveaux à *Glyptostrobus europaeus* d'un forage et l'épaisseur des couches à charbon il y a un rapport de proportionnalité. On fait aussi une reconstitution de l'aspect et de l'évolution du marais carbogénérateur.

Introducere

Cercetările paleobotanice referitoare la depozitele dacian-româniene cu cărbuni din Oltenia s-au bazat pînă în prezent pe resturi vegetale fosile prelevate din deschideri naturale sau artificiale (cărieri, mine). Primele date privind flora pliocenă din Oltenia aparțin paleobotaniștilor Marion și Laurent (1898).

Ulterior, o contribuție importantă a adus-o Barbu (1932) referindu-se la flora fosilă de la Timișani (actual cariera Roșia) al cărui studiu a fost reluat și completat cu date din întreg Pliocenul Olteniei.

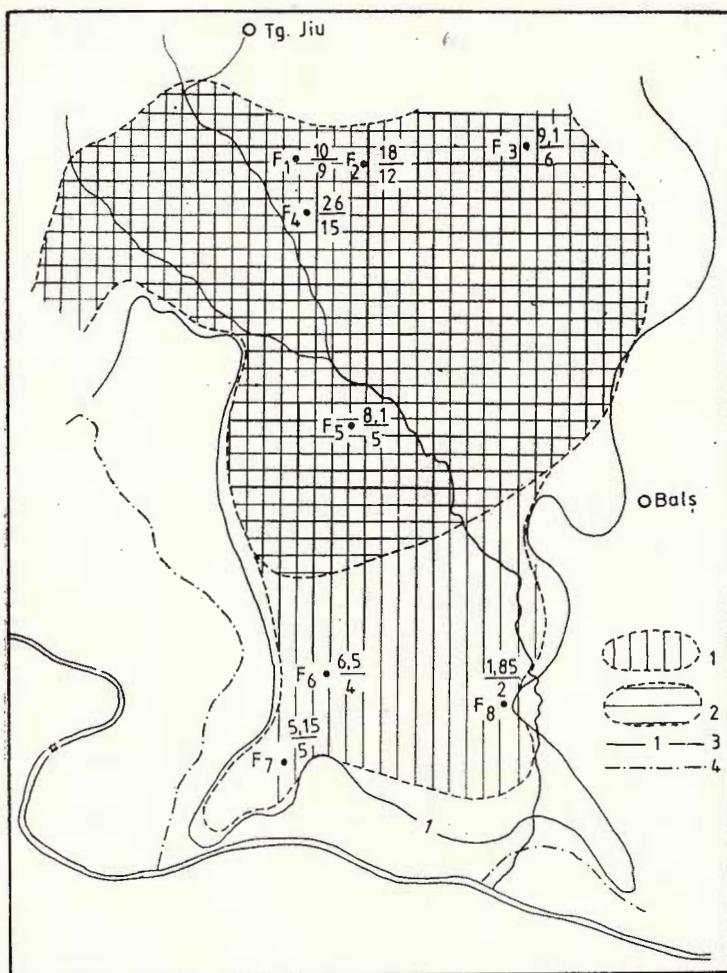
Lucrări cu caracter mai restrîns se referă la prezența taxonilor : *Salvinia* (Givulescu, 1968), *Banisteriaecarpum* (Givulescu, Barbu, 1965) și *Braunia* (Givulescu, 1960, 1970 ; Țicleanu, 1982).

Începînd cu anul 1982 se intensifică cercetările privind paleoflora și paleovegetația momentelor carbogeneratoare din Pliocenul Olteniei. Astfel, Țicleanu et al. (1982 a, b) prezintă rezultatele cercetării paleofloristice a depozitelor cu cărbuni de la Rovinari, și respectiv Dedovița, rezultate detaliate ulterior și extinse la partea de vest a Olteniei (Țicleanu et al., 1985).

În vederea stabilirii extinderii formațiunii cu cărbuni în depozitele dacian-româniene din Oltenia, Întreprinderea de foraj și lucrări geologice speciale a proiectat (Isac, Stoicescu, 1975 ; Ghika, Gologan, 1982) și executat o serie de foraje de referință pentru cărbuni, dispuse la distanțe de 8-14 km și acoperind practic întreaga suprafață a Olteniei, exceptînd zonele de nord și vest, unde au fost deja conturate zăcămintele de cărbune aflate în prezent în exploatare la zi sau în subteran.

Dintre forajele de referință executate pînă în prezent, 8 au fost supuse unui studiu pluridisciplinar (Andreeescu et al., 1984) pentru stabilirea criteriilor de corelare ale stratelor de cărbune. În cadrul acestui studiu au fost efectuate cercetări micro- și macropaleontologice, palinologice, paleobotanice și de minerale grele. De asemenea rezultatele din foraje au fost paralelizate cu datele obținute din observațiile efectuate în cariere, datele biostratigrafice fiind corroborate cu date de magnetostratigrafie.





Schiță cu dezvoltarea complexelor paleofloristice A și B și raportul dintre grosimea cumulată a stratelor de cărbuni (la numărător) și numărul nivelelor cu *G. europaeus* (la numitor).

1, complexul paleofloristic A ; 2, complexul paleofloristic B ; 3, izopahita de 1 m pentru stratele de cărbuni cumulate ; 4, limita formăției cu cărbuni.

Sketch showing the development of the paleofloral complexes A and B and the ratio between the total thickness of the coal strata (numerator) and the number of the levels with *G. europaeus* (denominator).

1, paleofloral complex A ; 2, paleofloral complex B ; 3, isopachyte of 1 m for the total number of coal strata ; 4, boundary of coal formation.

În cele ce urmează prezentăm rezultatele cercetărilor paleobotanice din forajele de referință de la : Ticleni (F 1), Petrești (F 2), Grădiștea (F 3), Daia (F 4), Raznic (F 5), Cioroiașu (F 6), Băilești (F 7) și Drănic (F 8).

Aceste foraje au interceptat depozite: pontiene, daciene, romaniene și cuaternare, formațiunea cu cărbuni fiind cuprinsă în depozitele dacian-romaniene. Pe baza macrofaunei conținute în depozitele cu cărbuni, Andreescu (în Andreescu et al., 1984) atribuie vîrstă dacian inferior-romanian mediu acestor depozite. Respectiv consideră că stratele cu cărbuni A-D și I-IV aparțin Dacianului inferior (Getian), stratele de cărbune V-VII sunt atribuite Dacianului superior (Parscovian), stratele VIII-XI revin Romanianului inferior iar stratele XII-XVII Romanianului mediu.

În ceea ce privește prezența Dacianului superior în depozitele Pliocene din Oltenia părerile sunt împărțite. Fără a intra în detalii, menționăm că Marinescu (1978) consideră că Parscovianul lipsește din Oltenia, iar Papaianopol și Lubenescu (1983) cred posibilă existența acestuia numai în zona de platformă.

Paleoflora depozitelor cu cărbuni din foraje

Depozitele cu cărbuni interceptate în forajele studiate sunt constituite din: argile, argile siltice, argile nisipoase, argile cărbunoase, nisipuri și intercalații de cărbuni și cărbuni argiloși.

Resturile vegetale fosile apar în argile, argile siltice, mai rar în argile nisipoase, nisipuri și cărbuni și sunt reprezentate prin: imprăștări foliare, fructificații, fructe, semințe, fragmente de ramuri și trunchiuri.

Analiza amănunțită a carotelor provenite din forajele cercetate a permis punerea în evidență a 105 nivele cu plante fosile, fiecare nivel având grosimi de la cîțiva milimetri pînă la cîțiva decimetri și cuprinzînd 1-6 taxoni.

Urmărind dispunerea nivelelor cu plante fosile în coloana litostratigrafică se constată că fiecare foraj conține 1-3 pachete de depozite cu densitate maximă a nivelelor de plante, pachete ce constituie complexe paleofloristice notate în ordine stratigrafică A, B și C. Aceste complexe sunt separate prin intervale de depozite din care lipsesc resturile vegetale fosile determinabile, alcătuite în general din nisipuri, dar și din argile siltice și argile nisipoase (figura).

Grosimea complexelor paleofloristice este variabilă (tabelul 1), pentru complexul A (5-59 m) și pentru complexul B (6-132 m). Complexul C apare numai în F 4-Daia și are o grosime de cca 23 m.

Complexele paleofloristice A și B corespund unor complexe cărbunoase bine individualizate. Astfel complexul paleofloristic A corespunde complexului cu cărbuni ce cuprinde stratele IV-VII, atribuit de Andreescu (în Andreescu et al., 1984) Dacianului superior, iar complexele paleofloristice B și C sunt localizate, după același autor în Romanianul inferior și mediu (stratele VIII-XVII).



TABELUL 1

Grosimea complexelor paleofloristice din forajele studiate

Forajul	A dincimea finală m	Grosimea complexelor paleofloristice m		
		A	B	C
F 1 Țicleni	391	35	132	—
F 2 Petrești	401	59	27*	—
F 3-Grădiștea	310	45	80	—
F 4-Dăia	450	58	126	23
F 5-Raznc	392	53	30	—
F 6-Cioroiașu	217	50	27	—
F 7 Băilești	148	25	42	—
F 8-Drânie	175	5	6	—

* Partea superioară a complexului B este erodată.

Paleoflora depozitelor dacian-romaniene din forajele studiate cuprinde, în ordinea frecvenței, următorii taxoni: *Glyptostrobus europaeus* (Brngt.) Heer, *Glyptostroboxylon* sp., *Braunia tiliaefolia* (Al. Br.) Giv., *Phragmites oenningensis* Al. Br., *Salix* div. sp., Monocotiledonate indet., *Typha latissima* Al. Br., *Stratiotes* sp., *Trapa* div. sp., *Osmunda regalis* L., *Liquidambar europaeum* Al. Br., *Alnus* sp., *Potamogeton* sp., *Ceratophyllum* sp. și *Scirpus* sp.

În ceea ce privește compoziția paleofloristică nu se constată deosebiri calitative între complexele A și B. Cît despre complexul paleofloristic C din forajul F 4, acesta are un conținut nesemnificativ. Absența taxonului *B. tiliaefolia* din complexul paleofloristic A în F 1 și F 4 se explică prin absența condițiilor edafice prielnice.

Deosebirile cantitative ce se remarcă între cele două complexe principale A și B, în sensul reducerii numărului de apariții a taxonilor principali: *G. europaeus*, *B. tiliaefolia*, *Salix*, *Ph. oenningensis* și *Stratiotes* în complexul B, credem că sint legate de condițiile climatice care devin mai puțin favorabile pe măsura apropierea de Romanianul superior.

Corespondenții actuali ai plantelor fosile sunt elemente de origine SE-asiatică (*G. europaeus*), nord-americane (*L. europaeum*) și cosmopolite: *Phragmites*, *Typha*, *Stratiotes*, *Trapa*. *B. tiliaefolia* reprezintă un sterculiaceu fosil, reprezentanții acestei familii se întâlnesc în pădurile tropicale umede (Tîrziu, 1983).

Paleovegetația

Pentru reconstituirea paleofitocenozelor biotopului de mlaștină carbogeneratoare din Dacian-Romanianul sectorului Rovinari, Țicleanu et al. (1982) au fost corroborate rezultatele cercetărilor macrofloristice, palinologice și de petrografia cărbunilor pe baza cărora s-a ajuns la concluzia existenței următoarelor grupări vegetale importante: mlaștina cu *Myrica* și *Cyrillacee*, mlaștina de pădure cu *Glyptostrobus*, *Braunia* și *Nyssa* și fitocenoza ochiului de apă.



Ulterior, Țicleanu et al. (1985), referindu-se de data aceasta la o arie mai largă, cuprinsă vestul Olteniei, consideră că în biotopul de mlaștină carbogeneratoare existau: asociația cu *Sequoia*, cu rol redus în carbogeneza; mlaștina cu arbuști, unde alături de *Myrica* o largă răspândire aveau reprezentanții genului *Salix*; mlaștina cu *Glyptostrobus* și *Braunia*, mlaștina cu *Phragmites* și asociația cu plante acvatice.

Față de reconstituiriile prezентate mai sus, datele noi obținute din cercetarea forajelor de referință prezintă avantajul acoperirii unei suprafețe mari, aproape întreg teritoriul Olteniei. Rezultatele cercetărilor paleofloristice efectuate pe carotele provenite din foraje, prin numărul mare de date, permit unele precizări în compoziția paleofloristică a paleofitocenozelor și ierarhizarea acestora în funcție de rolul avut în constituirea fitomasei carbogeneratoare.

Urmărind frecvența taxonilor întâlniți în foraje (tabelul 2) rezultă următoarea participare procentuală a acestora: *G. europaeus* (inclusiv *Glyptostroboxylon*) — 32%, *Ph. oeningensis* — 19%, *B. tiliaefolia* — 14%, *Salix* — 10%, Monocotiledonate indet. — 8%, plante acvatice (*Ceratophyllum*, *Stratiotes*, *Trapa*, *Potamogeton*) cca 8%, *Typha* 4%, restul taxonilor intrunind între 0,6-1%.

Fără excepție acești taxoni au reprezentanții actuali în mlaștini și au fost regăsiți în toate asociațiile fosile care au condus la formarea cărbunilor în Mio-Pliocenul României (Țicleanu, 1985). Absența totală a taxonilor cu alte cerințe ecologice decât a celor de mlaștină demonstrează autohtonia cărbunilor dacian-romani din Oltenia.

Cunoscând frecvența cu care se întâlnesc taxonii principali în carotele forajelor studiate, precum și condițiile ecologice cerute de corespondenții actuali se pot stabili elementele dominante în paleofitoceneze: *Glyptostrobus*, *Phragmites*, *Braunia*, *Salix* și plantele acvatice. Aceste elemente dominante definesc cinci grupări vegetale principale care existau în mlaștinile carbogeneratoare: I — mlaștina de pădure cu *Glyptostrobus*, II — mlaștina cu *Phragmites*, III — mlaștina de pădure cu *Braunia*, IV — mlaștina cu tufișuri de *Salix* și V — zona de lac cu plante acvatice. Toate aceste grupări cuprind la rîndul lor una sau mai multe paleofitoceneze, fapt sugerat de modul în care sănt distribuiți taxonii fosili în carote. Astfel, din distribuția taxonilor pe cele 105 nivele cu plante fosile se poate observa că în 61 de nivele apare doar cîte un taxon principal (*Glyptostrobus*, *Phragmites*, *Salix*, *Braunia* sau cîte o plantă acvatică), în alte 29 de nivele se găsesc cîte 2 taxoni, în 13 nivele cîte trei taxoni și numai în două nivele apar mai mult de trei taxoni, respectiv 4-5.

Analiza relațiilor dintre grosimea stratelor de cărbune și paleofitocenele posibile rezultate din modul de distribuție a taxonilor fosili arată rolul deosebit avut de gruparea cu *Glyptostrobus* în constituirea fitomasei necesare carbogenezei.

Din analiza raportului între numărul nivelelor cu *Glyptostrobus* dintr-un foraj și grosimea totală cumulată a stratelor de cărbune din același foraj, rezultă o relație de proporționalitate. Mai mult, numărul nivelelor cu *Glyptostrobus* dintr-un foraj este proporțional cu numărul stratelor de cărbune mai groase de 1 m din foraj. Pe lîngă faptul că această constatare confirmă rolul deosebit de important al



TABELUL 2

Frecvența taxonilor întâlniți în foraje și repartizarea lor pe complexe paleofloristice (A, B)

Taxonii	complexe	F1	F2	F3	F4	F5	^a F6	F7	F8	total	%
<i>Osmunda regalis</i>	A				1					1	0,5
<i>Glyptostrobus europaeus</i>	B	3	3	2	3	1		3		15	
	A	2	3	1	6	4	3	2		21	32*
<i>Glyptostroboxylon</i>	B	3	2	2	2					9	
	A	1	3	1	4	1			1	11	
<i>Braunia tiliaefolia</i>	B	4	1	1	4			2		12	
	A		8	1		3	1			13	14
<i>Liquidambar europaea</i>	B		1								
	A		1							2	1
<i>Alnus</i> sp.	B			1							
	A						1			2	1
<i>Salix</i> div. sp.	B		1		2		1	2		6	
	A		2	1	3	3	3			12	10
<i>Ceratophyllum</i> sp.	B										
	A			2						2	1
<i>Stratiotes</i> sp.	B		1	1						2	
	A		1	1	1		1	1		5	4
<i>Trapa</i> div. sp.	B	1			2					3	
	A						1			1	2,2
<i>Phragmites oenningensis</i>	B	3		3	2			4		12	
	A	2	11	2		3	4			22	19
<i>Typha latissima</i>	B			2	1					3	
	A	1	1	1			1			4	4
Monocotiledonate div.	B		2			4	1	1		8	
	A		3	2			1			6	8
<i>Potamogeton</i> sp.	B			1	1					2	
<i>Scirpus</i> sp.	B			1						1	0,5

* Inclusiv *Glyptostroboxylon*.



taxodiaceului *G. europaeus* în formarea cărbunilor, printr-o prelucrare statistică corespunzătoare a unui volum mai mare de date se întrevăd posibilități de utilizare a acestui raport în orientarea lucrărilor de prospecție și explorare.

În ceea ce privește gruparea vegetală cu *Phragmites*, de asemenea importantă, aceasta corespunde în linii generale actualei grupări vegetale *Phragmitetalia* din Delta Dunării, grupare care cuprinde ca fitocenoză principală asociația cu *Phragmites communis* și fitocenozele secundare *Scirpo-Phragmitetum* și *Typhetum*.

Deși *Braunia tiliaefolia* este un sterculiaceu fosil fără corespondent actual, ea întrunește caracterele a două sterculiacee actuale: *Büttneria* și *Tarrietia* (Ticleanu, 1982) și credem că pe baza modului de apariție a resturilor vegetale aparținând acestui taxon pot fi reconstituite cel puțin cerințele referitoare la adâncimea apei în substrat.

Faptul că impresiunile de *Braunia* apar, atât în cariere cât și în foraje, de cele mai multe ori neînsoțite de un alt taxon, ne îndreptățește să credem că acesta putea să formeze arborete pure în zonele temporar inundate de ape. În același sens pledează și apariția la 9 nivele a unor grupări de *Braunia*, *Salix* și *Phragmites*.

Tot în zone temporar inundate ale mlaștinilor se dezvoltă o asociație de arbuști dominată de *Salix* și numai în mică măsură, aproape accidental și exclusiv în vestul Olteniei, apăreau și tufe de *Myrica*. Inițial, Ticleanu et al. (1982 a), pe baza datelor palinologice consideră că asociația de arbuști era dominată de *Myrica*, pentru că ulterior aceiași autori (Ticleanu et al., 1985), prin lărgirea ariei de investigații, să presupună că diferite specii de *Salix* aveau o largă dezvoltare.

Studiul carotelor din forajele de referință confirmă rolul principal avut de *Salix* în mlaștina cu arbuști. Amprentele foliare de *Salix* sunt nelipsite în foraje, cu excepția celui de la Drănic. Alături de *Salix*, în aceeași asociație cu arbuștii mai vegetau probabil *Liquidambar euro-paeum* și specii de *Alnus*.

Pe baza puținelor date de care dispunem în prezent se pare că paleofitocenozele cu plante acvatice erau similare fitocenozelor actuale din Delta Dunării, cum sunt cele cu *Potamogeton* (*Potamion*), *Trapa* (*Trap-Nymphoidetum*), *Hydrocharis*, *Stratiotes* și *Ceratophyllum* (*Hydrocharietalia*).

În ceea ce privește rolul plantelor acvatice în formarea cărbunilor, din tabelul 3 se observă că nici un nivel cu resturi vegetale fosile aparținând plantelor acvatice nu este legat de un strat de cărbune. Plantele acvatice participau la constituirea fitomasei mai ales în asociație cu celelalte grupări ca de exemplu *Stratiotes* în gruparea vegetală dominată de *Glyptostrobus*.

Absența totală a resturilor fosile de *Sequoia* arată că acest taxon avea un rol redus, aria lui de răspândire în momentul acumulării materialului vegetal se reducea la mici suprafețe în vestul Olteniei (Ticleanu et al., 1982 b).

TABELUL 3

Relatia intre paleofitocenoze posibile si grosimea stratelor de cărbune

Gruparea vegetala fosila	Paleofitocenoze posibile	Fara earbuni	Grosimea stratelor de earbuni			Total	% Gr. veget.
			0,05—0,2	0,2—0,5	0,5—1,0		
I mlăștina de pădure cu Glyptostrobus	1 Glyptostrobus	4	—	3	9	15	
	2 Glyptostroboxylon	—	4	6	11		
	3 Glyptostrobus-Salix (Liquidambar)	2	—	—	2	2	
	4 Glyptostrobus-Phragmites	2	1	—	4	5	
	5 Glyptostrobus-Braunia (Phragmites)	2	—	3	—	4	
	6 Gly. Stratoties	2	—	—	1	2	
	Total I	12	1	10	5	23	51
II mlăștina cu Phragmites	1 Phragmites	7	1	—	—	1	
	2 Phr. Typha (Salix)	5	2	1	1	4	
	3 Phr. Stratoties	—	—	—	—	1	
	4 Monoeotiledonate div.	3	1	—	1	—	
	Total II	15	4	2	1	7	22
III mlăștina de pădure cu Braunia	1 Braunia	9	1	—	1	—	
	2 Braunia-Phragmites (Salix)	4	2	2	1	1	2
	Total III	13	3	2	1	1	20
IV mlăștina cu tufi- șuri de Salix	1 Salix	2	2	—	1	—	3
							5
V plante acvatice	1 Trapa	4	—	—	—	—	
	2 Potamogeton	3	—	—	—	—	
	3 Ceratophyllum	1	—	—	—	—	
	4 Nymphaea	1	—	—	—	—	
	Total V	1	—	—	—	—	11



Tentativă de reconstituire a aspectului mlaștinii carbogeneratoare

Coroborarea datelor paleofloristice cu cele oferite de analiza paleofitocenozelor (privite atât sub raport spațial cît și temporal, evolutiv) ne-a permis să imaginăm un model al mlaștinii carbogeneratoare la nivelul Dacian-Romanianului de pe teritoriul Olteniei.

Pe baza răspândirii elementelor floristice tipice vegetației palustre, constatăm că suprafața mlaștinii carbogeneratoare cuprindea practic aproape întreaga suprafață a Olteniei, cca 130 km lungime și 120 km lățime. În timp, această suprafață cu maximă extindere la nivelul Parscovanului, s-a redus, ajungînd în Romanianul superior la extinderea minimă.

Ca aspect general, mlaștina carbogeneratoare reprezinta o zonă depresionară, cvasiorizontală cu suprafață acoperită în cea mai mare parte de ape cu adîncimi variabile în funcție de care, în condițiile unui climat cald-temperat, umed, se dezvoltă o vegetație tipică palustră, relativ săracă în specii dar foarte bogată ca număr de indivizi.

Adîncimile mlaștinii au fost deduse judecînd după adîncimile apelor în care vegetează corespondenții actuali ai taxonilor fosili, separîndu-se astfel trei zone principale :

I — zone inundate periodic, reprezentînd cca 23% din suprafața mlaștinii ;

II — zone acoperite permanent cu apă a cărei adîncime era cuprinsă între cîțiva centimetri și 2 m, ocupînd cca 67% din întreaga suprafață ;

III — zone cu apă liberă la cca 10% din suprafață.

Valorile procentuale de acoperire sunt apropiate celor existente în momentul depunerii stratului V de cărbune ; în timp ce suprafețele acestor zone au prezentat fluctuații datorită unui complex de factori dintre care amintim : rata subsidenței, viteza de acumulare a materialului vegetal și debitul solid și lichid al cursurilor de apă din bazinul hidrografic al mlaștinii. De asemenea au existat momente de transformare a mlaștinii în lac cu adîncimi mai mari de 2 m sau momente de exondare parțială.

În momentele carbogeneratoare suprafața mlaștinii era acoperită, în funcție de adîncimea apelor, cu diferite asociații vegetale. Astfel, în timpul acumulării fitomasei necesare formării stratului V de cărbune aproape întreaga suprafață a fost acoperită de o mlaștină de pădure cu *Glyptostrobus*, în care arbori de 10-15 m, aparținînd speciei *G. europaeus*, erau diseminați pe suprafața mlaștinii iar între aceștia se întîlnneau fie covoare de trestie și păpuriș, fie tufe de *Salix*, dar cele mai frecvente erau pădurile pure de *Glyptostrobus*, în substratul căror se dezvoltă *Stratiotes*. Concomitent existau, ce-i drept în proporții reduse, zone inundate periodic cu păduri de *Braunia* sau mlaștini cu tufișuri de *Salix*, iar spre bordura acestora zăvoaie de *Alnus*. Contemporan cu formarea stratului V, în partea de vest mlaștina era bordată de mici pilcuri de *Sequoia*.



Aspectul mlaștinii carbogeneratoare s-a modificat în timp doar în ceea ce privește suprafețele pe care se dezvoltau diferite grupări vegetale și asociații, sau a raportului între acestea și zonele emerse, eventual grinduri, sau submerse cu adâncimi mai mari decât cele care permiteau dezvoltarea vegetației palustre.

BIBLIOGRAFIE

- Andreeșcu I., Bițoianu C., Iva M., Olteanu R., Papaianopol Fl., Popescu A., Rădan M., Rădan S., Roman Șt., Ticleanu N., Ticleanu M., Pauliu S., Pană I., Preda I., Barus T. (1984) Raport geologic. Arhiva Institutului de Geologie și Geofizică, București.
- Barbu I. Z. (1932) Flora fosilă de la Timișani, jud. Gorj. *Not. Bot.*, 1, 2. București.
 — (1954) Flora fosilă din terțiarul Olteniei. *An. Com. Geol.* XXVII, București.
 — Givulescu R. (1965) *Banisteriaecarpum giganteum* (Goep.) Kv. în pliocenul superior din România. *Stud. cerc. geol. geofiz. geogr., ser. geol.*, 10, 2, pag. 463-465, București.
- Givulescu R. (1960) Palaeobotanische Notizen über *Buettneriophyllum aequalifolium* (Goep.) Giv., *Flora*, pag. 426-434, Jena.
 — (1968) Asupra unor forme de *Salvinia* din România. *Stud. cerc. geol. geofiz. geogr., ser. geol.* 13, 1, pag. 275-279, București.
 — (1970) Observations nouvelles sur *Byttneriophyllum tiliaefolium* (Al. Br.), Knobloch et Kvacek. *Rew. Paleobot. Palyn.*, pag. 233-242, Amsterdam.
- Marinescu Fl. (1978) Stratigrafia Neogenului superior din sectorul vestic al Bazinului Dacic. Edit. Acad. R.S.R., București.
- Marion A. F., Laurent L. (1898) Examen d'une collection de végétaux fossiles de Roumanie. *Ann. Mus. Geol. Paleont.*, pag. 1-23, București.
- Pauliu S., Andreeșcu I., Barus T. (1981) Date noi privind posibilitățile de corelare a stratelor de lignit din regiunea cuprinsă între valea Jiului și valea Motrului. *Anal. Univ. București*, XXX, pag. 51-65, București.
- Tărziu D. (1983) Pădurile tropicale. Edit. Ceres, București.
- Teichmüller M. (1958) Rekonstruktionen verschiedener Moortypen des Hauptflözes der niederrheinischen Braunkohlen. *Fortsch. Geol. Rheinland. u. Westfal.*, 1-2, pag. 599, Krefeld.
- Ticleanu N., Roman Șt., Givulescu R., Bițoianu C. (1982 a) Contributions à la connaissance de la paléoflore et la petrographie des charbons de secteur Rovinari (District Gorj). *Simp. Paleobot. Palin.*, Cluj-Napoca.
 — (1982 b) Asupra poziției sistematice a lui *Byttneriophyllum tiliaefolium* (Al. Br.) Knobloch et Kvacek și *Banisteriaecarpum giganteum* (Goep.) Krause. *D. S. Inst. Geol. Geofiz.* LXV, 3, București.
 — Huică I., Ticleanu M. (1982) Contribuții la cunoasterea florei Dacianului din România. Flora fosilă de la Dedovița. *D. S. Inst. Geol. Geofiz.*, LXV, 3, București.
 — Roman Șt., Givulescu R., Bițoianu C. (1985) Considerații paleofloristice și petrografice privind geneza ligniștilor din vestul Olteniei. *D. S. Inst. Geol. Geofiz.* LXIX/2, București.



PRELIMINARY DATA
REGARDING THE PALEONTOLOGICAL STUDY
OF SOME BOREHOLES FOR COAL IN OLTEНИA

(Summary)

The paper presents the results of the paleobotanical investigations carried out on the cores of eight boreholes for coal in Oltenia.

The studied boreholes crossed the deposits belonging to the Quaternary, Romanian, Dacian and Pontian. The coal formation is of Dacian-Romanian age, more exactly (according to Andreescu et al., 1984) the coal strata A-D and I-IV are of Lower Dacian (Getian) age, the strata V-VII are assigned to the Upper Dacian (Parscovian), the strata VIII-XI to the Lower Romanian, while the strata XII-XVII to the Middle Romanian.

The fossil vegetal remnants occur in clays, siltic clays and more rarely in sandy clays, sands and coals and are represented by foliary impressions, fruits, branch and trunk fragments.

The examination of the cores from the studied boreholes pointed out 105 fossil plant levels, each level containing 1-6 taxa. The levels with fossil vegetal remains are grouped vertically in 1-3 paleofloral complexes, A, B and C, separated by deposits devoid of vegetal remains. These paleofloral complexes correspond to the coal complexes as follows: A (strata V-VII), B and C (strata VIII-XVII).

The paleofloral content is poor in taxa, but very rich in individuals. The following taxa were determined in the order of their frequency : *Glyptostrobus europaeus*, *Glyptostroboxylon* sp., *Braunia tiliaefolia*, *Phragmites oenningensis*, *Salix* div. sp., various monocotyledons, *Typha latissima*, *Stratiotes* sp., *Trapa* div. sp., *Osmunda regalis*, *Liquidambar europaeum*, *Alnus* sp., *Potamogeton* sp., *Ceratophyllum* sp., and *Scirpus* sp.

No qualitative differences were noticed between the A and B paleofloral complexes, while the C complex has an insignificant content as yet. The differences in quantity between complexes A and B are connected with the changes in the climate of the Romanian.

The frequency of the taxa within the boreholes indicates the following percentages of the main taxa : *G. europaeus* (*Glyptostroboxylon* inclusively) — 32%, *Ph. oemingensis* — 19%, *B. tiliaefolia* — 15%, *Salix* — 10%, various monocotyledons — 8%, aquatic plants — 8%, and *Typha* — 4%.

The total absence of the taxa requiring different ecological conditions than those of the swampy biotope demonstrates the autochthonous character of the Dacian-Romanian coals from Oltenia.

Based on the frequency of the taxa from the studied cores and taking into account the ecological necessities of the present corresponding taxa the dominant elements within the paleophytocenoses have been



established : *Glyptostrobus*, *Phragmites*, *Braunia*, *Salix* and aquatic plants. These elements characterize five main vegetal groups which existed in the coal-generating swamps :

- I. forest swamp with *Glyptostrobus*
- II. swamp with *Phragmites*
- III. forest swamp with *Braunia*
- IV. swamp with *Salix* bushes
- V. lake zone with aquatic plants

Any of the above-mentioned vegetal groups might have contained one or several paleophytocenoses suggested by the association mode within the plant levels from the cores.

The analysis of the ratio between the levels with *Glyptostrobus* and the total thickness of the coal strata shows the existence of a close interdependence between them. The number of levels with *G. europaeus* is approximately proportional to the number of coal strata exceeding 1 m in thickness, pointing to the role of this taxodium in the coal genesis.

Based on the frequency of the various taxa within the plant levels from the cores the author sketches a model of the coal-generating swamp at the level of stratum V, distinguishing three zones :

I. periodically flooded zones (ca 23%) ;

II. zones permanently covered by water, reaching the depth of a few centimeters to 2 m (ca 67%) ;

III. open water (ca 10%).

The aspect of the coal-generating swamp changed along time, being marked only by a reduction of the coal-generating zones.

ÎNTREBĂRI

M. Micu : 1. Pe baza căror elemente au fost trasate arealurile figurate pe schiță ?

2. Pe ce vă bazați în aprecierea procentuală a suprafețelor permanent inundate, inundate temporar etc. ?

Răspuns : 1. Arealurile pentru complexele paleofloristice au fost trasate pe baza datelor din forajele cercetate și interpretarea datelor din forajele existente, dar necercetate pînă la lucrarea de față din punct de vedere paleobotanic.

2. Aceste aprecieri se bazează pe cerințele ecologice față de factorul adîncimiea apelor ale diferitelor paleofitocenoze și procentajul de participare al acestora.



DISCUTII

Delimitarea strictă a provinciilor paleofloristice în interiorul zonei în care grosimea cumulată a stratelor de cărbuni depășește 1 m pare artificioasă întrucât este foarte probabil ca și în afara acesteia să existe asociații de genul celor determinate, independent cu alte cuvinte de grosimea însumată a stratelor de cărbuni traversate de foraje.

Raportul dintre grosimea stratelor de cărbuni și numărul nivelelor de *G. europaeus* este de domeniul evidenței din moment ce această specie a contribuit, aşa cum susțineți, în mod esențial la generarea cărbunilor.

Stabilirea unor asociații vegetale de genul celor descrise, având în vedere numărul redus de foraje poate fi hazardată întrucât la nivelul informațiilor pe care le poate oferi suprafața unei carote s-ar putea ajunge și la unele informații eronate prin neșansa de a întâlni unul sau altul din taxoni.



3. PALEONTOLOGIE

PALEOBOTANICA

ON THE PRESENCE
OF A WESTPHALIAN-STEPHANIAN MICROFLORA
IN THE WESTERN PART OF THE SIRINIA ZONE
(STRENIAC BROOK-MICLĂU BROOK)¹

BY

ADINA VISARION²

*Fossil microflora. Upper Carboniferous. Westphalian. Stephanian. Flora list.
Spore-pollen assemblage. South Carpathians — Danubian sedimentary domain
— Svinīta-Svinicea zone.*

Abstract

In the detrital complex of the Streniac-Miclău area, in the western part of the Sirinia zone, quite rich and varied spore-pollen assemblages, assigned to the Westphalian-Lower Stephanian interval, were identified.

Résumé

Sur la présence d'une microflore westphalien-stéphanien de la partie ouest de la zone de Sirinia (ruisseau Streniac-ruisseau Miclău). Dans le complexe détritique du périmètre Streniac-Miclău, de la partie ouest de la zone de Sirinia, on a identifié des associations sporo-polliniques, particulièrement riches et variées et qui peuvent être situées dans l'intervalle Westphalien-Stéphanien inférieur.

In the western part of the Sirinia Zone, on the Streniac and Miclău Brooks, the Paleozoic sedimentary deposits are represented by Upper Carboniferous and Permian overlying transgressively the crystalline basement.

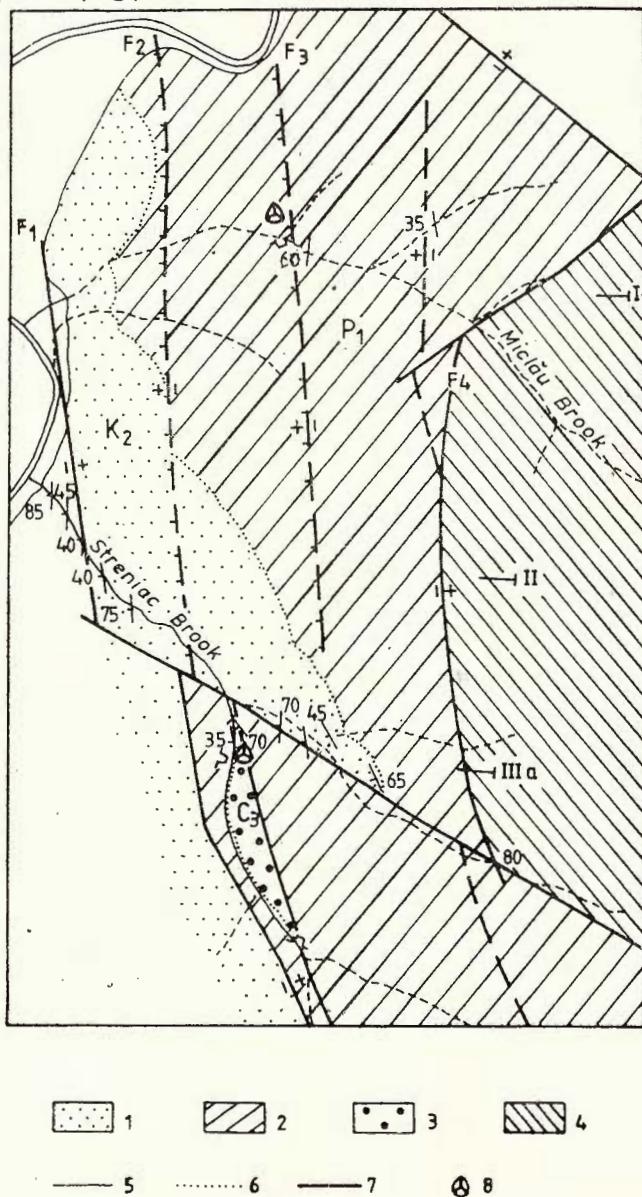
The Upper Carboniferous, which crops out along the Streniac Brook as a narrow band along an inverted fault, is represented by a

¹ Received on May 7, 1984, accepted for communication and publication on May 7, 1984, presented at the meeting of May 16, 1984.

² Institutul de Geologie și Geofizică, str. Caransebeș 1, R 79678, București, 32.



detrital complex consisting of microconglomerates, grey-blackish arkosic sandstones and very micaceous grey-blackish siltic shales (Năstăseanu et al., 1983). From these siltic shales on the Streniac Valley, about 350 m upstream the confluence with the Valea Mare Brook, Pitulea (1966) quotes *Lepidodendron obovatum*, *Sigillaria* and *Annularia* that attest the Upper Carboniferous age (Lower Stephanian) of these deposits (Fig.).



Geological sketch showing location of the microflora collecting sites (according to S. Năstăseanu et al., 1983).
 1, Upper Cretaceous ;
 2, Lower Permian ;
 3, Upper Carboniferous ;
 4, crystalline schists ;
 5, geologic boundary ;
 6, unconformity boundary ;
 7, fault ;
 8, collecting site.

A complex of detrital rocks, arkosic sandstones, micaceous sandstones, reddish-cherry micaschists which were considered to belong to the Permian (Năstăseanu et al., 1983) outcrops on the Miclău Brook.

Preliminary study of two samples collected by S. Năstăseanu on the Streniac section, 750 m upstream the confluence with the Valea Mare Brook, from the blackish silty shales, assigned to the Upper Carboniferous, and on the Miclău Brook, 350 m upstream the confluence with the Valea Mare Brook, from the argillites intercalated in the red detrital complex, exhibited a very rich and varied spore-pollen assemblage consisting of :

- Leiotriletes* sp.
L. grandis (Kos) Bhadj.
L. gulaferus Pot. Kr.
L. adnatooides Pot. Kr.
L. levius (Kos) Pot. Kr.
L. adnatus (Kos) Pot. Kr.
L. microtriangulatus Art.
Punctatisporites sp.
P. sinuatus (Artz.) Neves
P. grandis H.S. & M.
Calamospora microrugosa (Ibr.) S.W. & B.
C. pedata Kos.
C. breviradiata Kos.
C. liquida Kos.
C. mutabilis (Loose) S.W. & B.
Cyclogranisporites sp.
C. cf. aureus (Loose) Pot. Kr.
Granulatisporites microgranifer Ibr.
G. granulatus Kos.
G. parvus (Ibr.) Pot. Kr.
Verrucosisporites sp.
V. cf. pergranulatus (Alp.) Smith.
V. verrucosus (Ibr.) Ibr.
V. cf. irregularis Nak.
Convolutispora sp.
C. undulata Nak.
Apiculatisporites sp.
A. latigranifer (Loose) Pot. Kr.
A. grumosus (Ibr.) Pot. Kr.
A. globosus Butt. & Will
Anapiculatisporites sp.
Lophotriletes sp.
L. gibbosus (Ibr.) Pot. Kr.
L. mosaicus Pot. Kr.
L. pseudoaculeatus Pot. Kr.
Lophozomotriletes clarus Nak.
Acanthotriletes sp.
Raistrickia saetosa (Loose) Pot. Kr.
Microreticulatisporites cf. *nobilis* (Wich.) Knox



- Dictyotriletes* sp.
Reticulatisporites sp.
R. reticulatus Ibr.
Knoxisporites cf. *margarethae* Hugh & Play.
Crassispora kosankei (Pot. Kr.) Bhard.
Simozonotriletes sp.
cf. *Sinusporites sinuatus* Nak.
Lycospora pussilla (Ibr.) Söm.
L. punctata Kos.
L. rotunda (Bhard.) Som.
L. granulata Kos.
L. ornata Nak.
L. cf. tenuireticulata Art.
Densosporites sp.
D. marginata Art.
Gulisporites incompletus Felix & Budx
Tripartites sp.
Triquitrites sp.
T. sculptilis Balme.
T. triturgidus (Loose) S.W. & B.
T. cf. velensis (Bh) vom Wijhe & Bless
Ahrensisporites sp.
Schulzospora sp.
Westphalensisporites irregularis Alpern
Savitrisporites camptotus (Alp.) Doub.
Florinites sp.
F. junior Por. Kr.
F. pumicosus (Ibr.) S.W. & B.
Laevigatosporites vulgaris (Ibr.) Ibr.
L. medius Kos.
L. cf. maximus (Loose) Pot. Kr.
Cadiospora sp.
C. cf. magna Kos.
Torispora sp.
Cirratriradites saturni (Ibr.) S.W. & B.
Vestispora sp.
Vittatina sp.
Potonieisporites sp.
cf. *Ginkgocycadaphytus* sp.

The content identified in both samples consists of a great diversity of spores, among which the genus *Lycospora* prevails, accompanied, with a moderate frequency, by the genera *Triquitrites*, *Lophotriletes*, *Densosporites*, *Florinites* and monolete spores such as *Laevigatosporites* and by scarce specimens of *Torispora*.

The presence of the spores *Westphalensisporites irregularis*, *Cirratriradites saturni*, *Savitrisporites camptotus*, the appearance of the genus *Potonieisporites*, and the quite sporadic occurrence of *Vittatina* are



also significant. According to the data from West Europe (Clayton et al., 1977, Coquell et al., 1976), the co-occurrence of those spores corresponds to the Westphalian-Stephanian interval.

In conclusion, based on these first microfloral datings, and taking into account the fact that the analysed samples come from only two levels, we can state that both on the Streniac Brook and Micălu Brook the deposits are of Upper Carboniferous age. The above presented microfloral association resembles to some extent that previously described on the Dragosela Valley (Visarion, 1969), which was also assigned to the Westphalian-Stephanian.

REFERENCES

- Calyton G., Coquell R., Doubinger J., Gueinn K. J., Loboziak S., Owens B., Streel M. (1977) Carboniferous Miosporites of Western Europe: illustration and zonation. *Mededel. rijks geol. dienst*, 29.
- Coquell R., Doubinger J., Loboziak S. (1976) Les microsporites-guides du Westphalien à l'Autunien d'Europe occidentale. *Rev. micropal.* 18, Paris.
- Nakoman E. (1975) Etudes palynologiques des veines d'âge Namurien et de Westphalien A des secteurs de Karadon et d'Uzülmes du Bassin Houiller de Zonguldak. *Bull. min. research expl. Inst. Turkey*, 85.
- Năstăseanu S., Popescu I., Popa E., Bițoianu C. (1983) Report, the archives of the Institute of Geology and Geophysics, Bucharest.
- Report, the archives of the Institute of Geology and Geophysics, Bucharest.
- Pitulea Gh. (1967) Report, the archives I.F.L.G.S. Bucharest.
- Visarion A. (1969) Asociația sporo-polinică a Carboniferului superior din sinclinalul Dragosela — zona Sirinia (Banat). *St. cerc. geol., geof., geogr., Geologie*, 14 (1), București.

ASUPRA PREZENȚEI UNEI MICROFLORE WESTPHALIAN-STEPHANIENE DIN VESTUL ZONEI SIRINIA (PİRİUL STRENIAC-PİRİUL MICLĂU)

(Rezumat)

În partea de vest a zonei Sirinia, în complexul detritogen din pîrîul Streniac constituie din microconglomerate, gresii arcoziene și sisturi argiloase negre atribuit Carboniferului superior a fost pusă în evidență o asociație sporo-polinică Westphalian-Stephanian inferioară.

O asociație de același tip, deosebit de bogată și variată avînd aceeași încadrare stratigrafică a fost identificată în complexul detritic roșu din pîrîul Miclău atribuit în absență argumentelor paleontologice, pînă la ultimele datări palinologice, Permianului.



EXPLANATION OF PLATES

Plate I

- Fig. 1. — *Lophotriletes* sp.
 Fig. 2, 7. — *Leiotriletes* sp.
 Fig. 3. — *Leiotriletes adnatoides* Pot. Kr.
 Fig. 4. — *Leiotriletes gulaferus* Pot. Kr.
 Fig. 5. — *Westphalensisporites irregularis* Alp.
 Fig. 6. — *Leiotriletes* cf. *adnatus* (Kos) Pot. Kr.
 Fig. 8. — *Triquitrites triturgidus* (Loose) Sch. Will & Bent.
 Fig. 9, 11. — *Triquitrites* sp.
 Fig. 10. — *Triquitrites* cf. *velensis* (Bh.) von Wijhe & Bless.
 Fig. 12-13. — *Savitrisporites* sp.
 Fig. 14. — *Tripartites* sp.
 Fig. 15. — *Apiculatisporites grumosus* (Ibr.) Pot. Kr.
 Fig. 16. — cf. *Gulisporites*.

$\times 500$

Plate II

- Fig. 1. — *Lycospora pusilla* (Ibr.) Somers.
 Fig. 2-3. — *Lycospora granulata* Kos.
 Fig. 4-5. — *Lycospora ornata* Nak.
 Fig. 6. — *Lycospora* sp.
 Fig. 7. — *Lophozonotriletes clarus* Nak.
 Fig. 8. — *Acanthotriletes* sp.
 Fig. 9-10. — *Convolutispora* sp.
 Fig. 11, 13. — *Raistrickia* sp.
 Fig. 12. — *Reticulatisporites* sp.

$\times 500$

Plate III

- Fig. 1-2. — *Cirratiradites saturni* (Ibr.) Sch. Wil. & Bent.
 Fig. 3, 5. — *Cadiospora* sp.
 Fig. 4, 7. — *Cadiospora* cf. *magna* Kos.
 Fig. 5. — *Vittatina* sp.
 • Fig. 8. — *Florinites* sp.

Plate IV

- Fig. 1. — ? *Punctatisporites sinuatus* (Artz.) Neves.
 Fig. 2. — *Florinites junior* Pot. Kr.
 Fig. 3. — *Punctatisporites* sp.
 Fig. 4, 6. — *Florinites* sp.
 Fig. 5. — *Florinites pumicosus* (Ibr.) Sch. Will & Bent.
 Fig. 7. — *Verrucosisporites* cf. *pergranulus* (Alp.) Smith.
 Fig. 8. — *Verrucosisporites* sp.

$\times 500$



Plate V

- Fig. 1. — *Laevigatosporites mediuss* Kos.
Fig. 2. — *Laevigatosporites vulgaris* (Ibr.) Alp. & Doub.
Fig. 3. — *Vestispora* sp.
Fig. 4, 10. — *Calamospora* sp.
Fig. 5. — *Potonieisporites* sp.
Fig. 6, 11. — *Schulzospora* sp.
Fig. 7. — *Apiculatisporites* sp.
Fig. 8. — *Savitrisporites comptatus* (Alp.) Doub.
Fig. 9. — *Reticulatisporites reticulatus* Ibr.
Fig. 12. — cf. *Ginkgocycladaphytus* sp.



Redactor : L. FOTE
Traducători : D. RĂDULICI, A. BĂJENARU, A. BRATU
Illustrația : V. NIȚU

Dat la cules : decembrie 1985. Bun de tipar : aprilie 1986.
Tiraj : 700 ex. Hârtie scris IA 70×100/56 g. Coli de tipar : 16.
Comanda 380. Pentru biblioteci indicele de clasificare : 55(058).



Intreprinderea poligrafică „Informația”,
str. Brezoianu nr. 23–25,
București — România

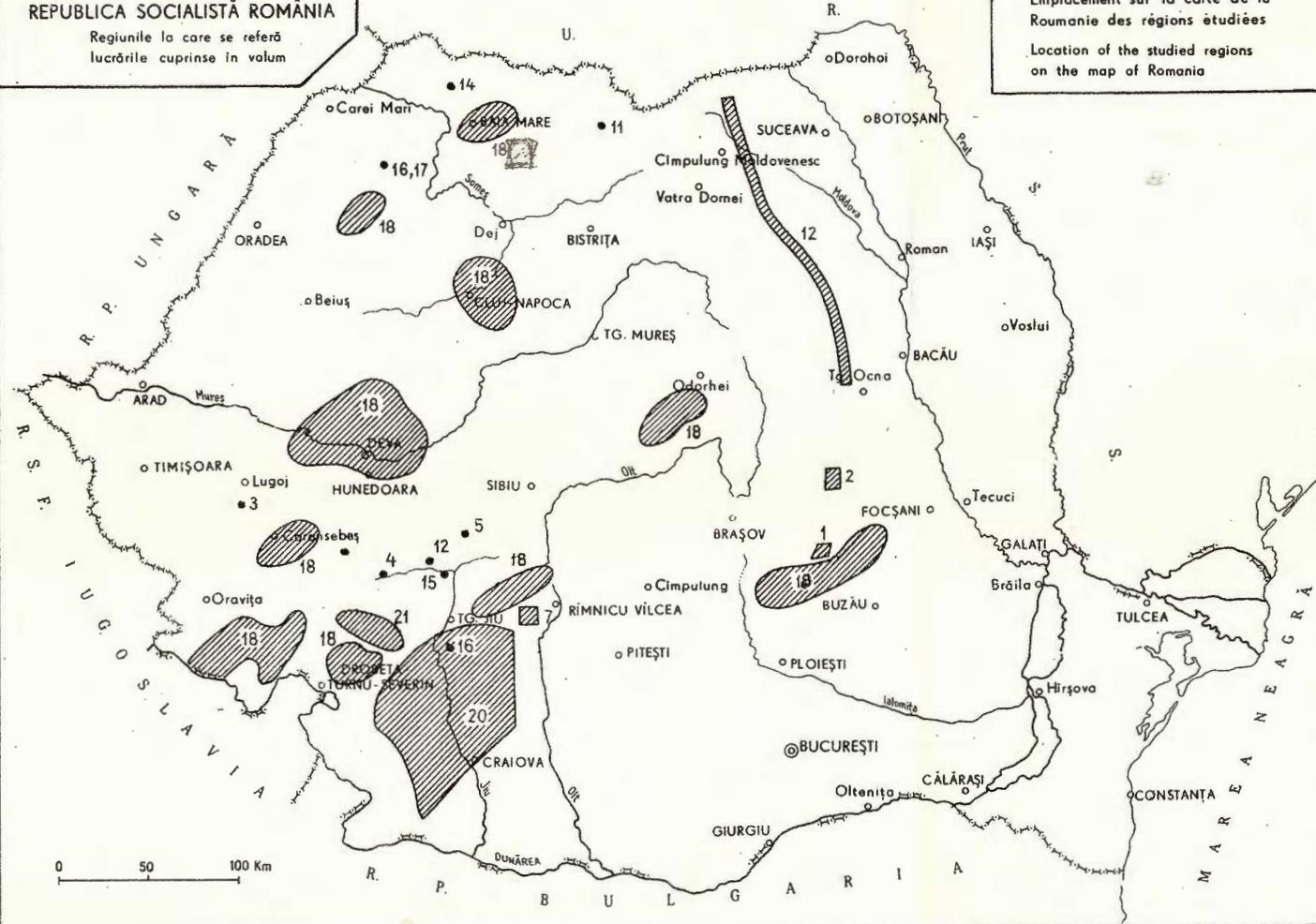


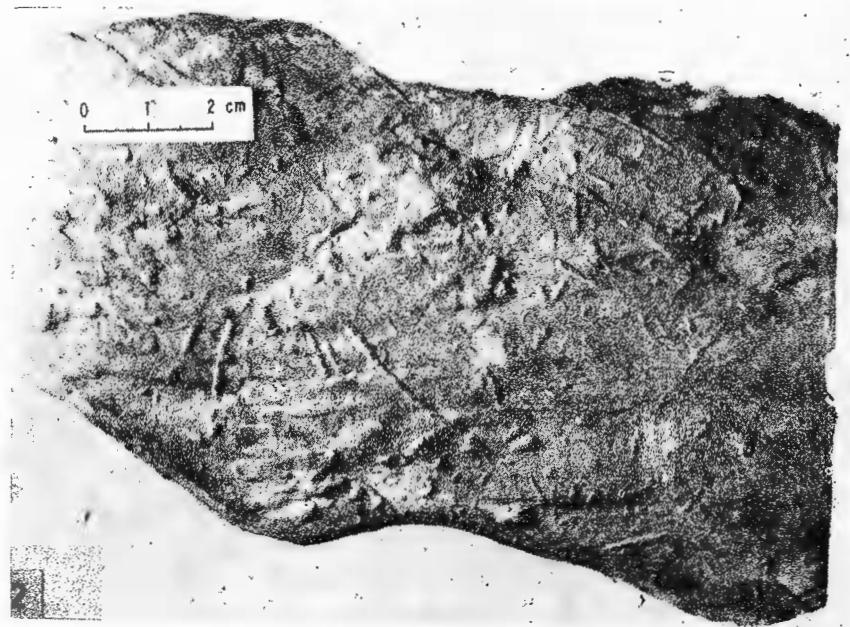
Institutul Geologic al României

REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

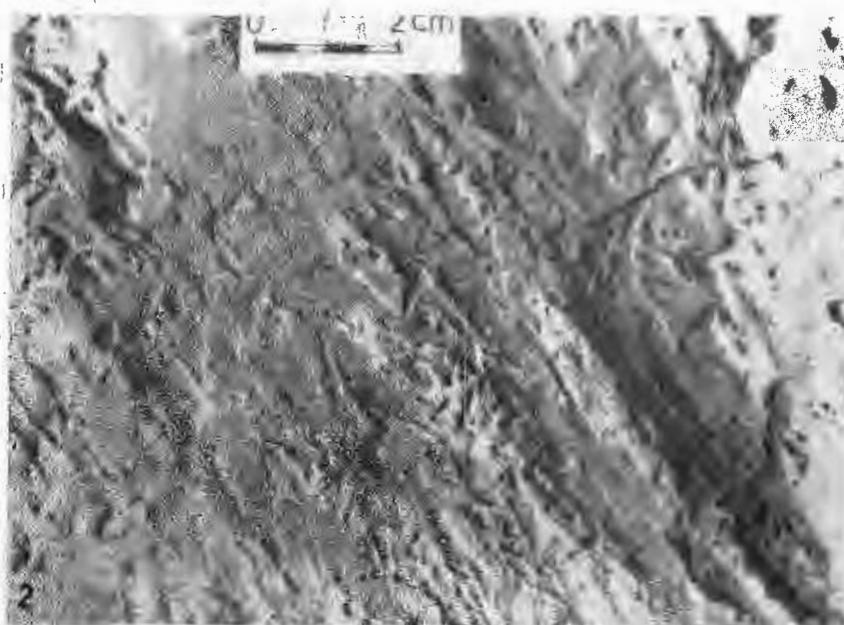
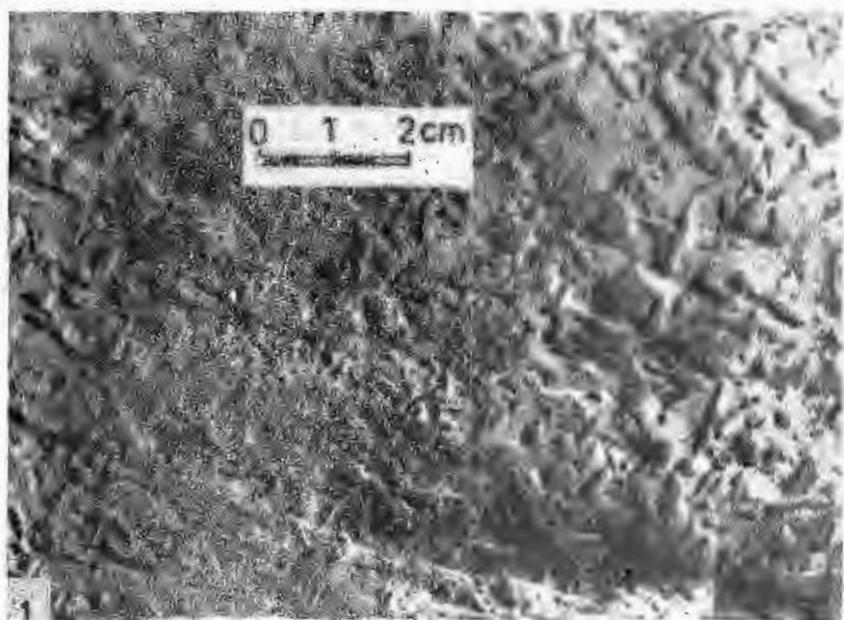
Regiunile la care se referă
lucrările cuprinse în volum

Emplacement sur la carte de la
Roumanie des régions étudiées
Location of the studied regions
on the map of Romania





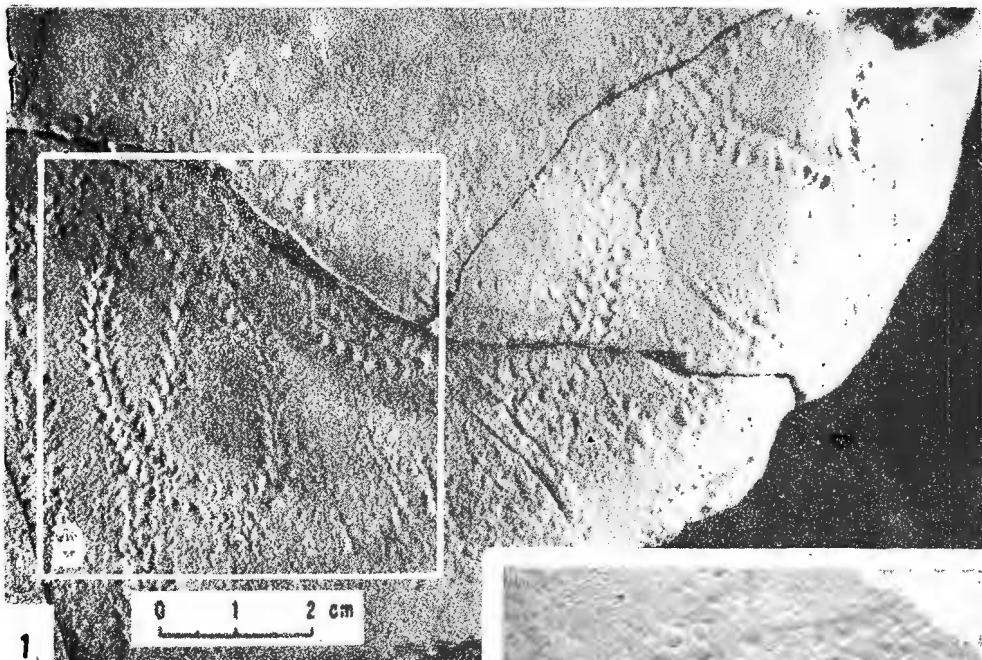
Institutul de Geologie și Geofizică. Dări de seamă ale ședințelor, vol. 70—71/3



Institutul de Geologie și Geofizică. Dări de seamă ale ședințelor, vol. 70—71/3



Institutul Geologic al României



2



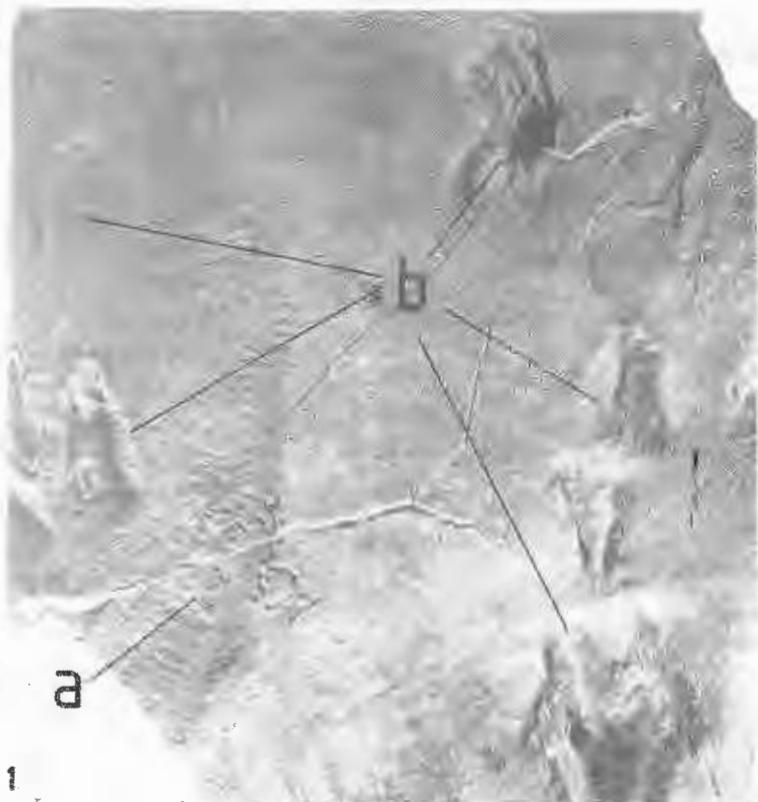
3

Institutul de Geologie și Geofizică. Dări de seamă ale ședintelor, vol. 70—71/3



Institutul Geologic al României





1

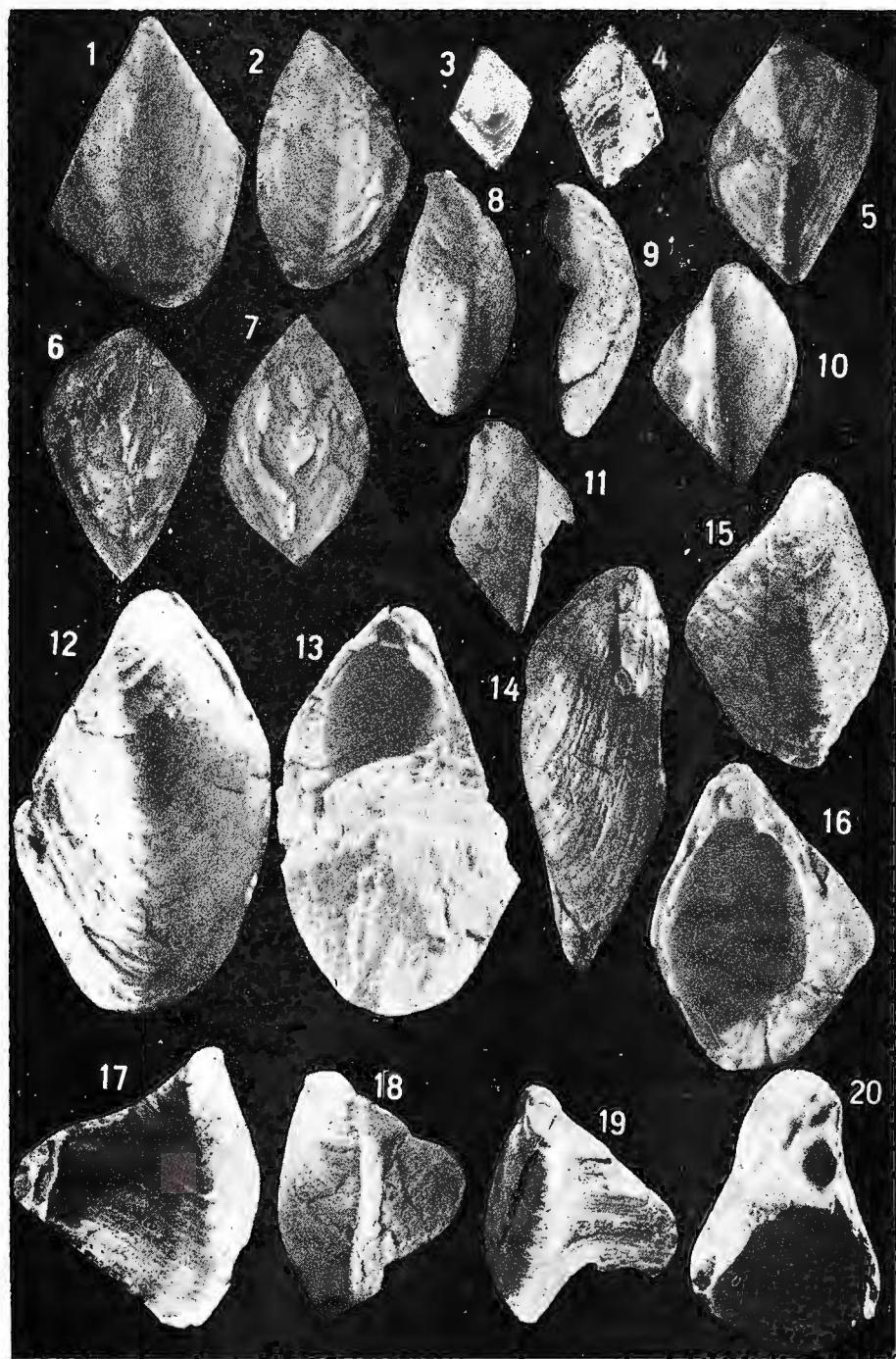


2





Institutul Geologic al României



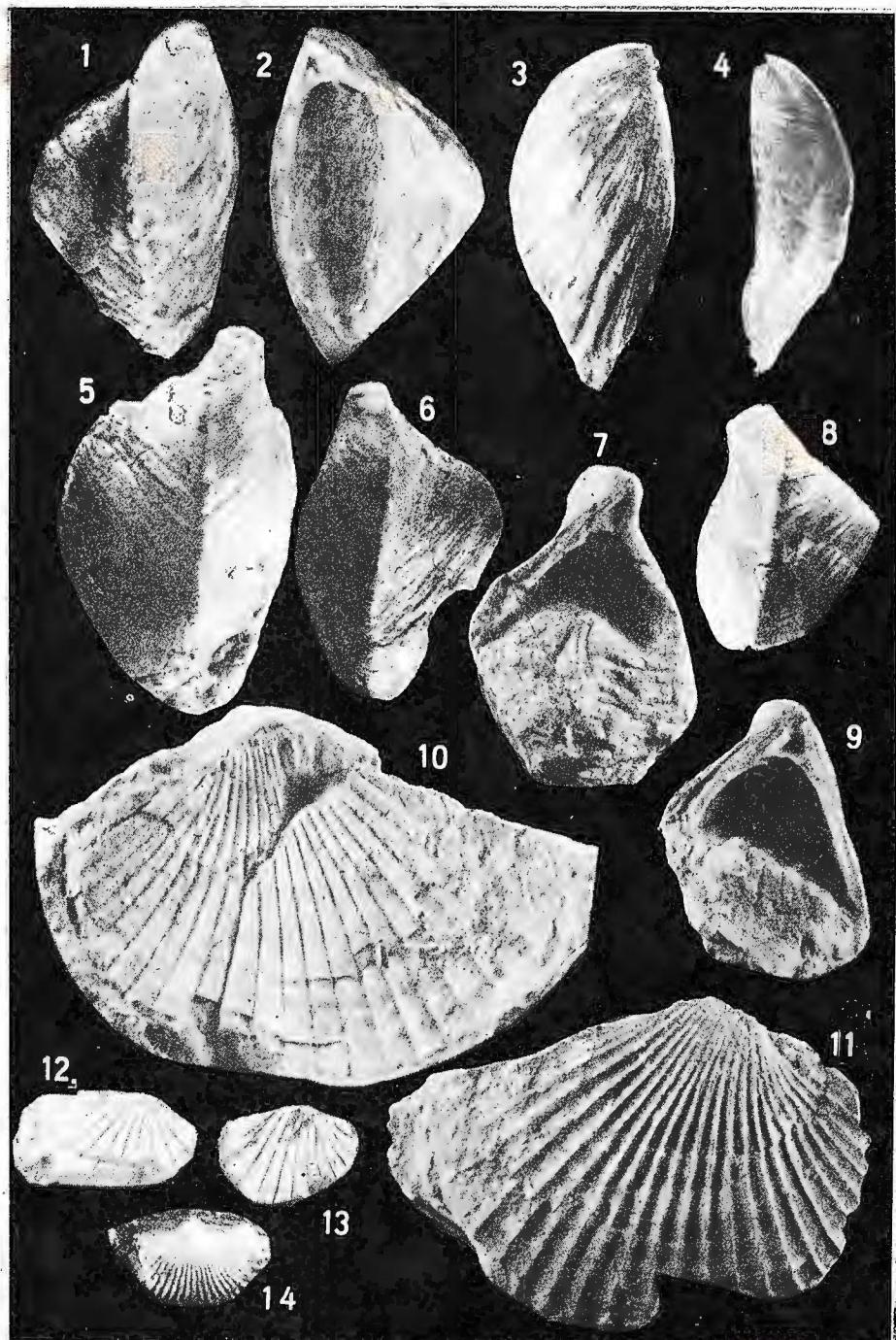
Institutul de Geologie și Geofizică. Dări de seismă ale ședimelor, vol. 70—71/3



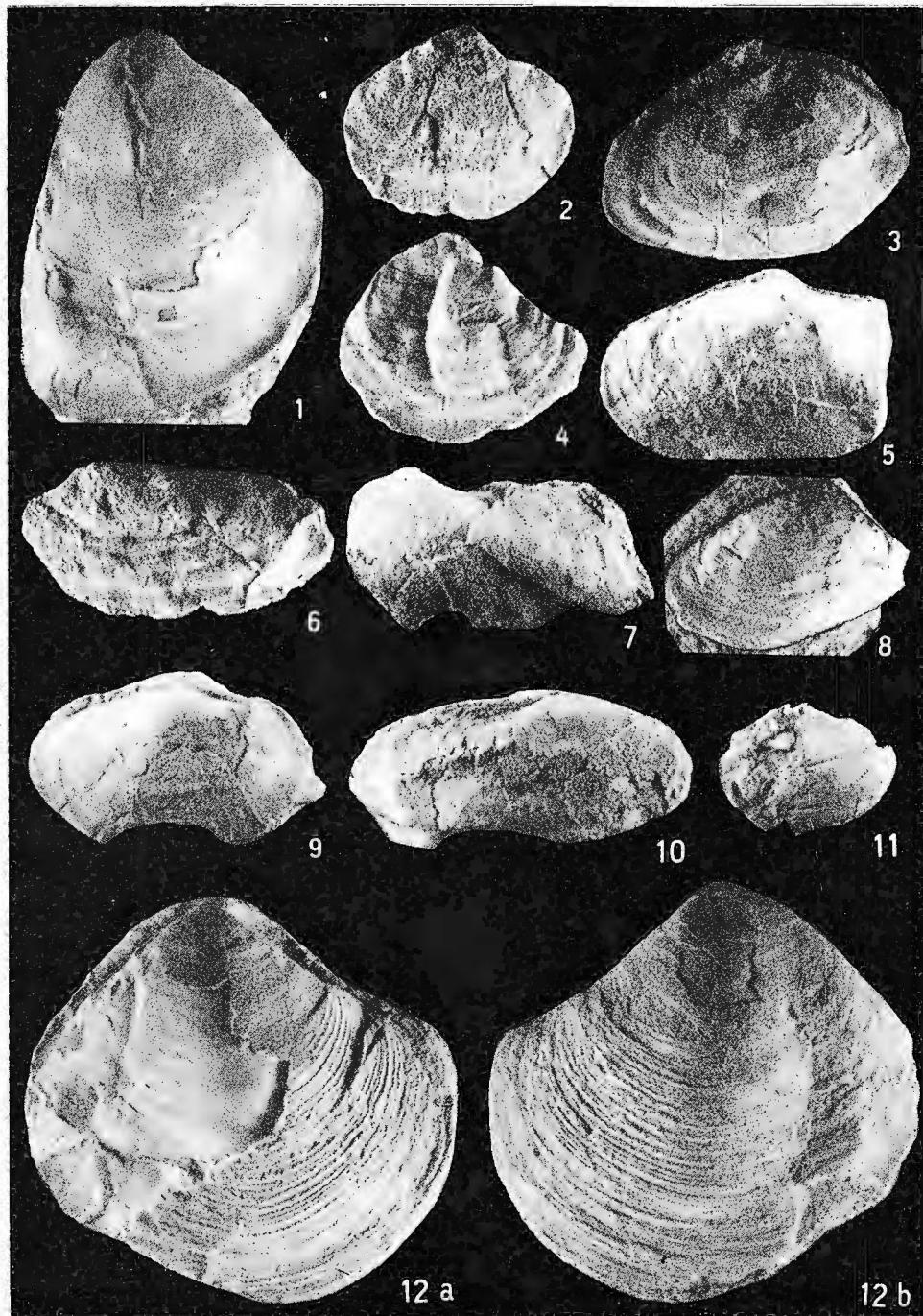
Institutul Geologic al României



DATA DE 1980



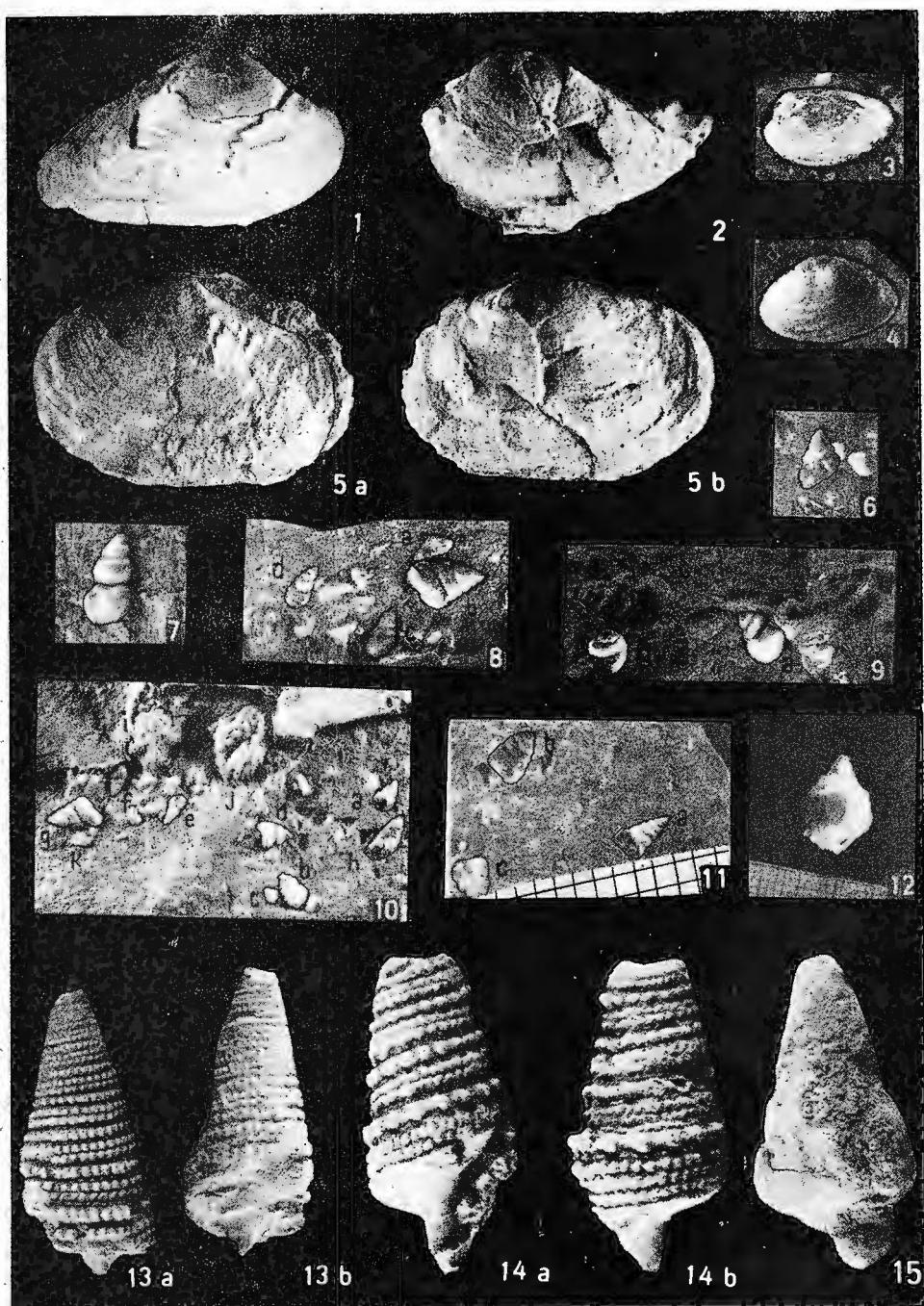
Institutul de Geologie și Geofizică. Dări de seamă ale ședințelor, vol. 70—71/3



Institutul de Geologie și Geofizică. Dări de seamă ale sedintelor, vol. 70-71/3
17-6711/1970

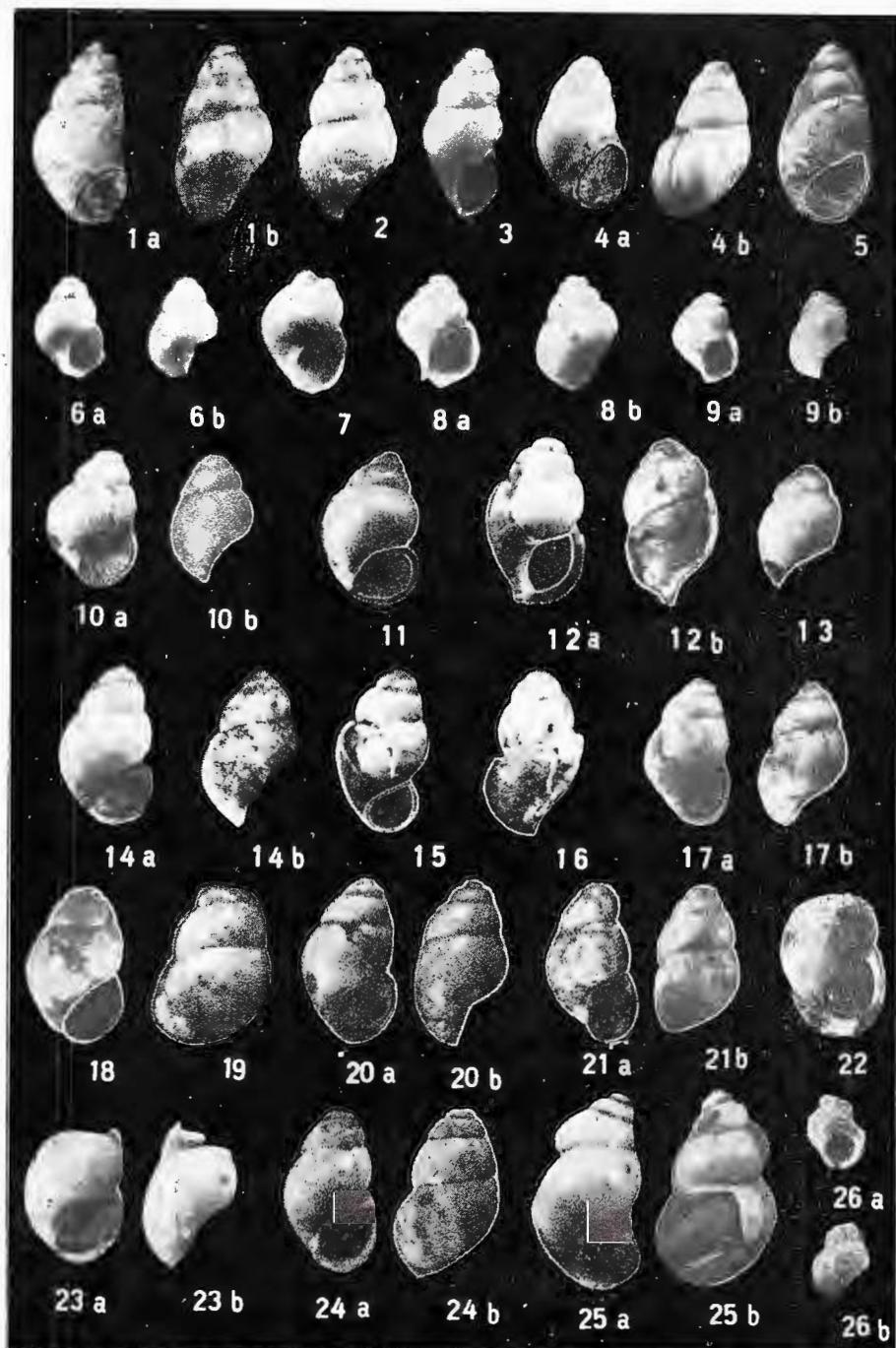


Institutul Geologic al României



Institutul de Geologie și Geofizică. Dări de seamă ale ședințelor, vol. 70—71/3

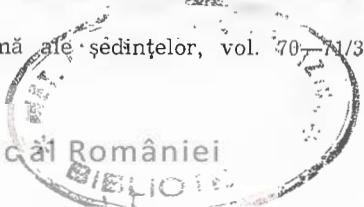
V. MOISESCU. Nannogastropodes de l'Aquitaniens — dépression
de Hațeg



Institutul de Geologie și Geofizică. Dări de seamă ale şedințelor, vol. 70-71/3

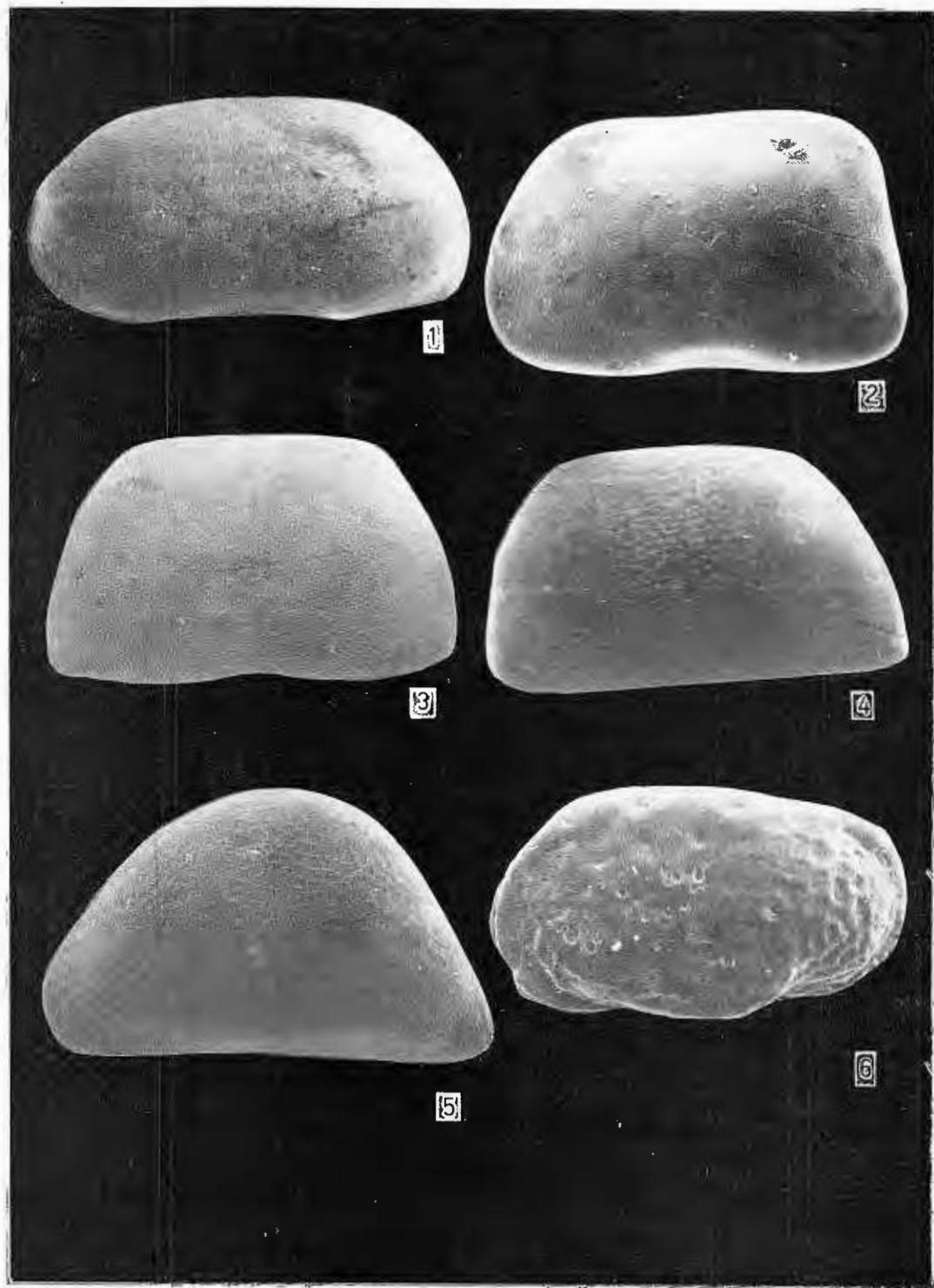


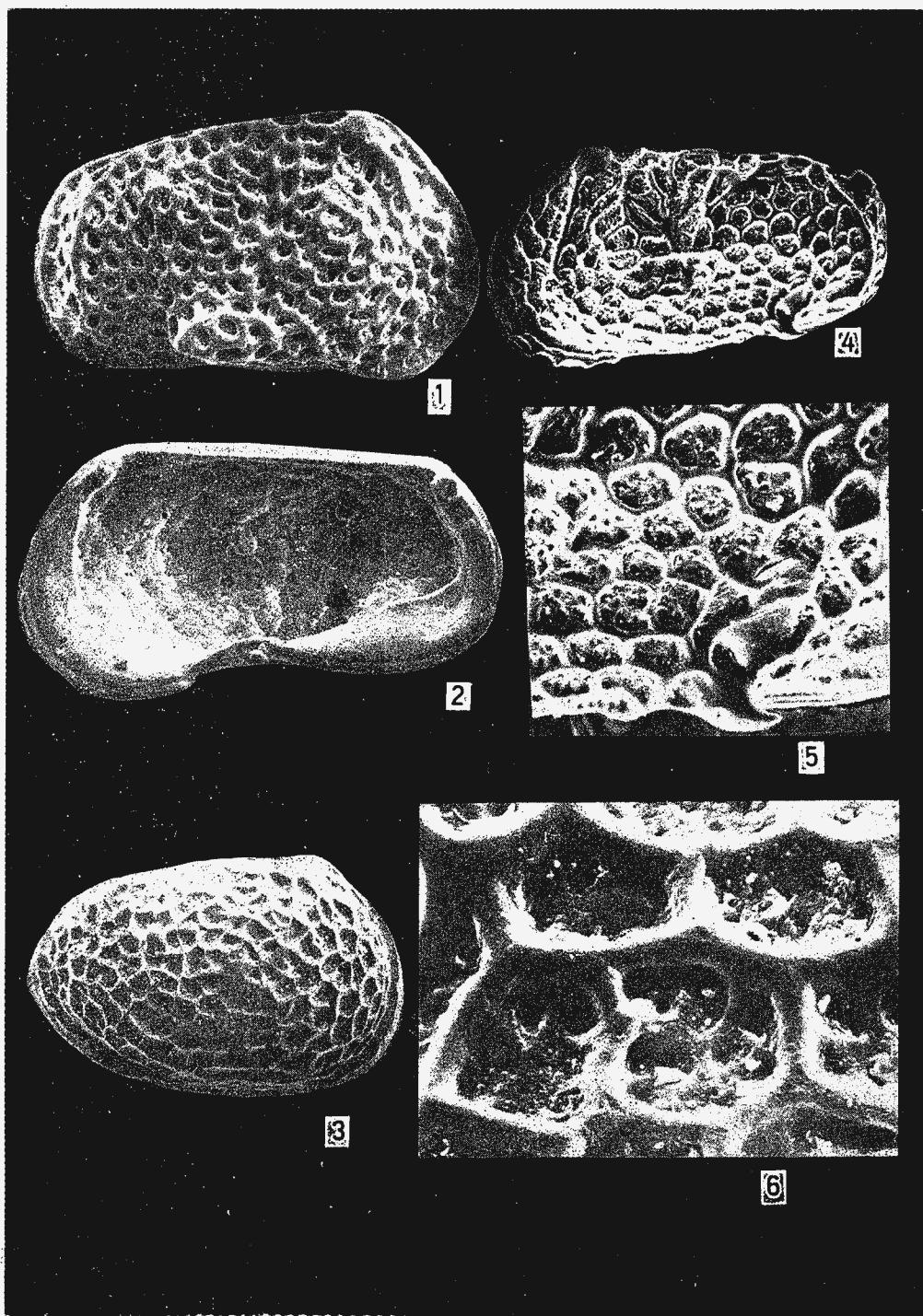
Institutul Geologic al României



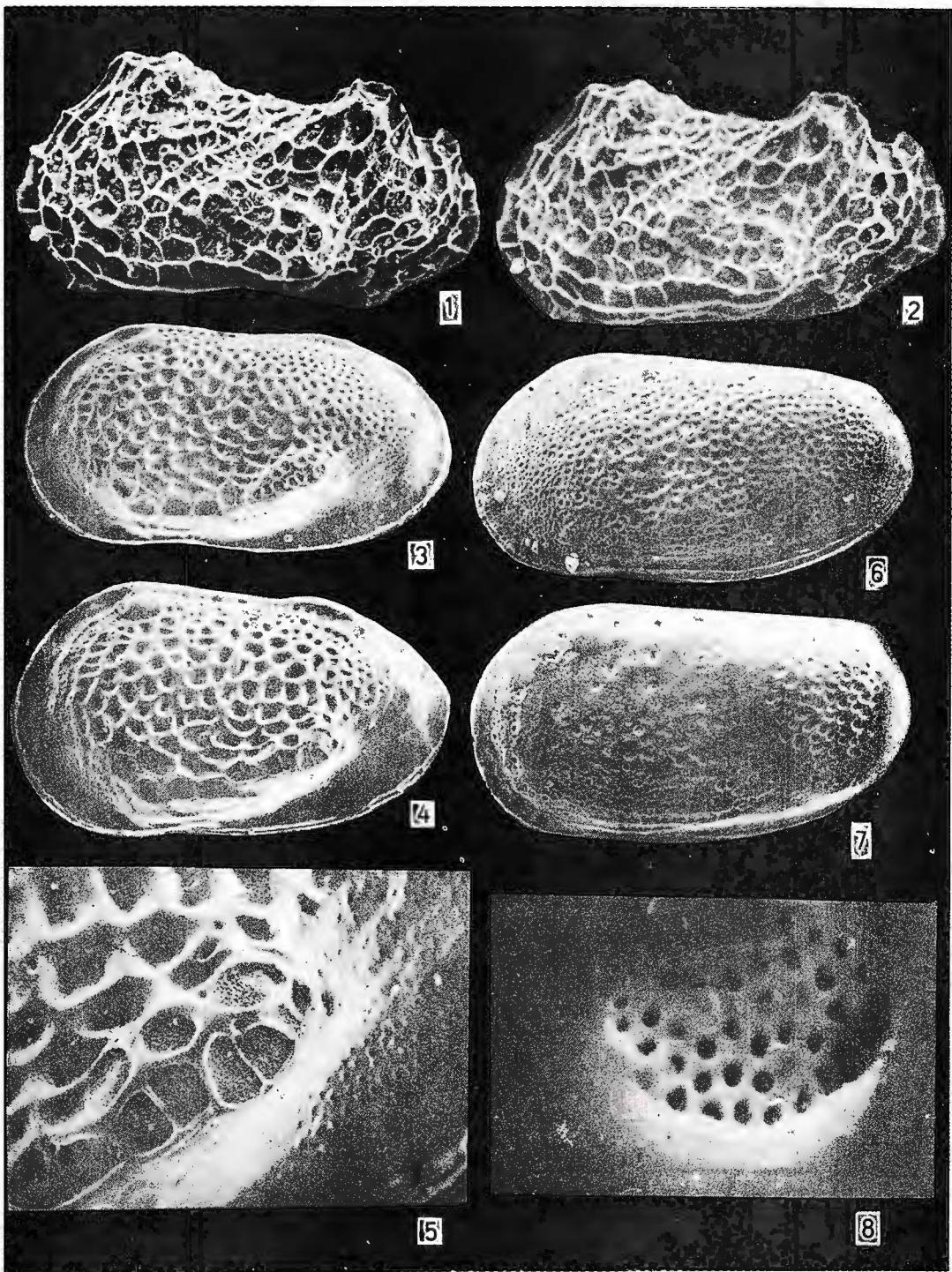


Institutul Geologic al României





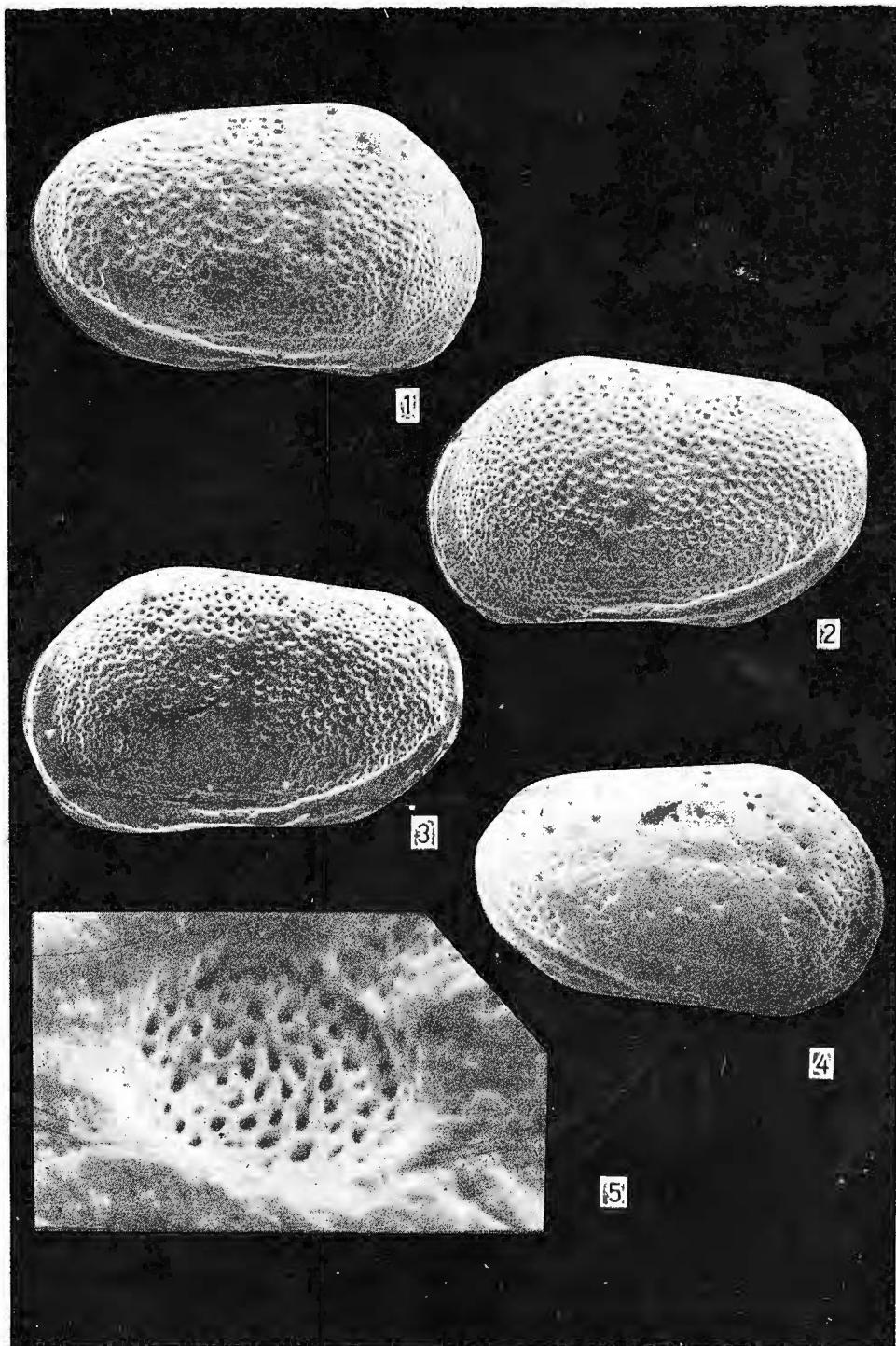
Institutul de Geologie și Geofizică. Dări de seamă ale ședințelor, vol. 70—71/3



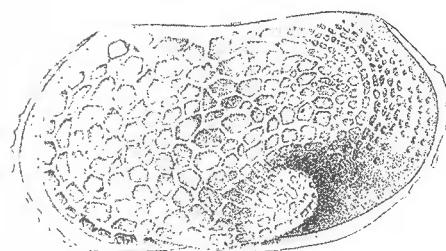
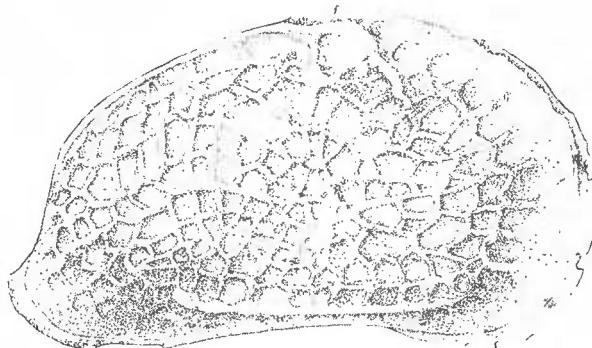
Institutul de Geologie și Geofizică. Dări de seamă aleședințelor, vol. 70—71/3



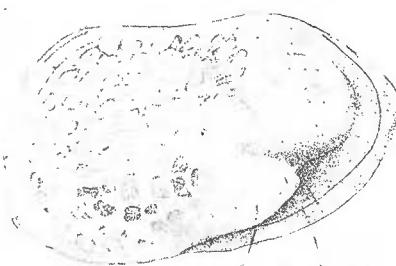
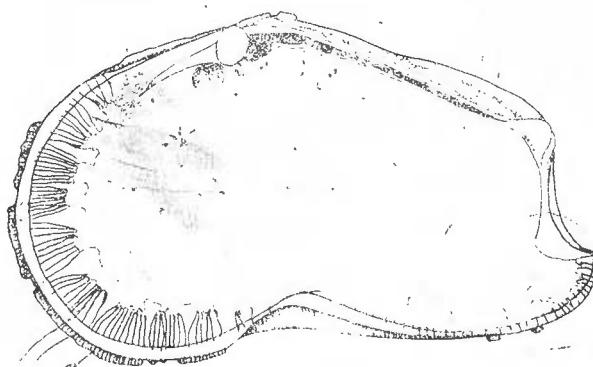
Institutul Geologic al României



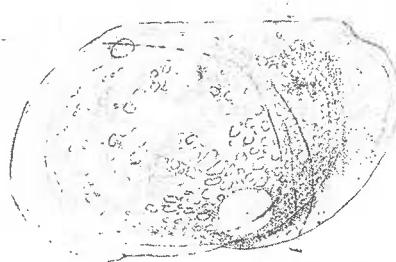
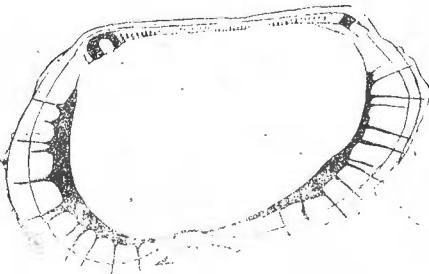
Institutul de Geologie și Geofizică. Dări de seamă ale ședințelor, vol. 70—71/3



3



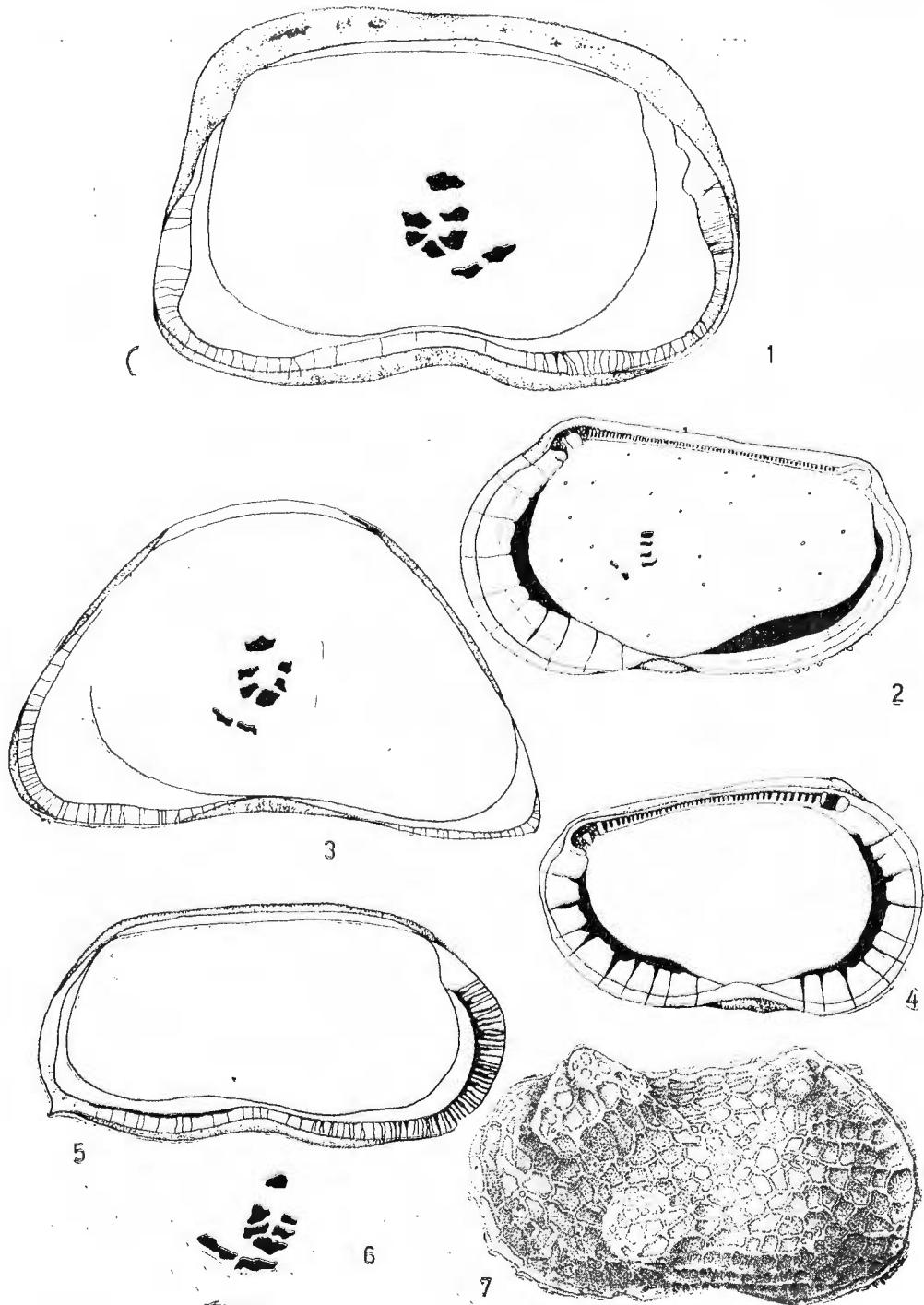
4



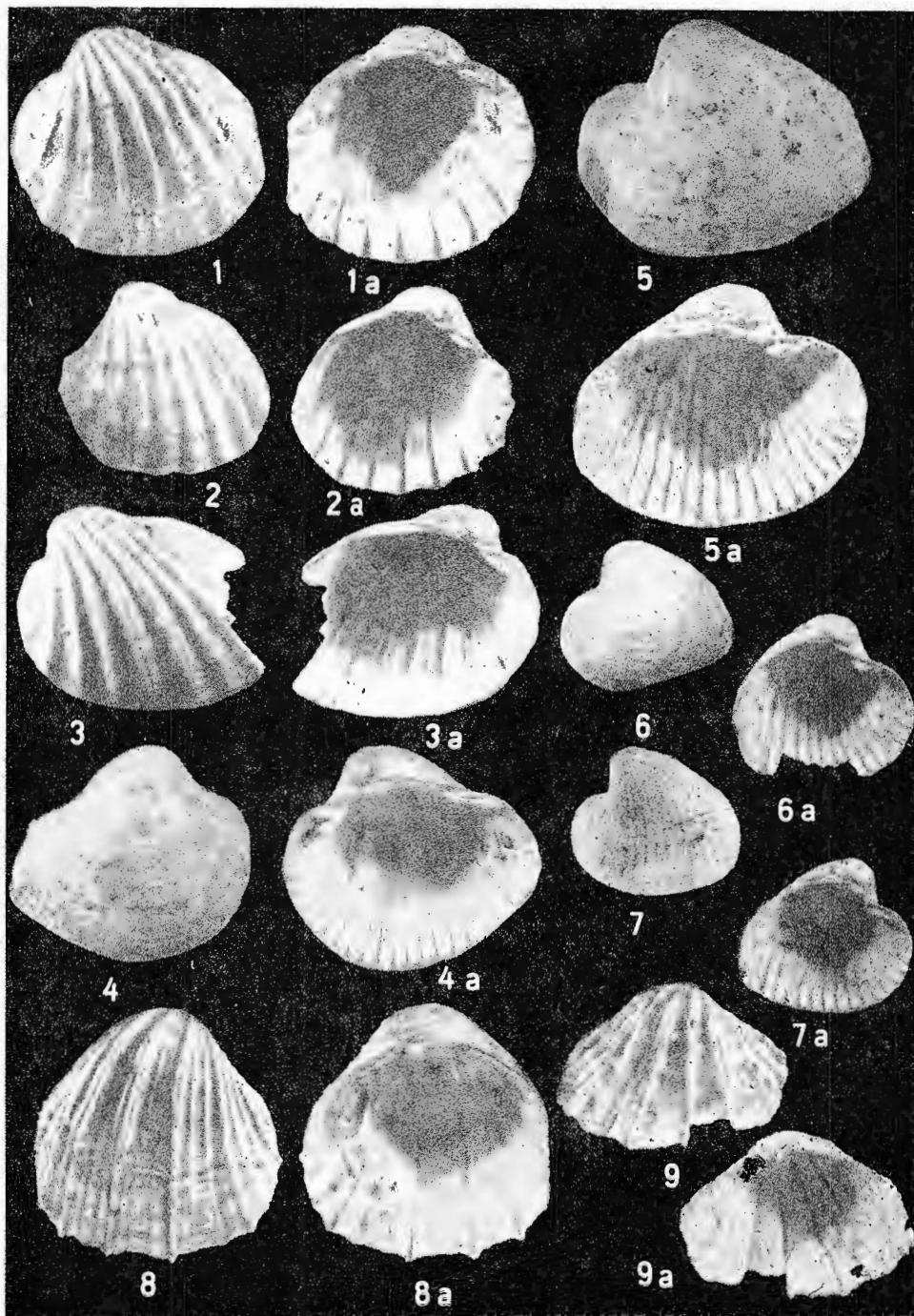
5

Institutul de Geologie și Geofizică. Dări de seamă ale ședințelor, vol. 70—71/3

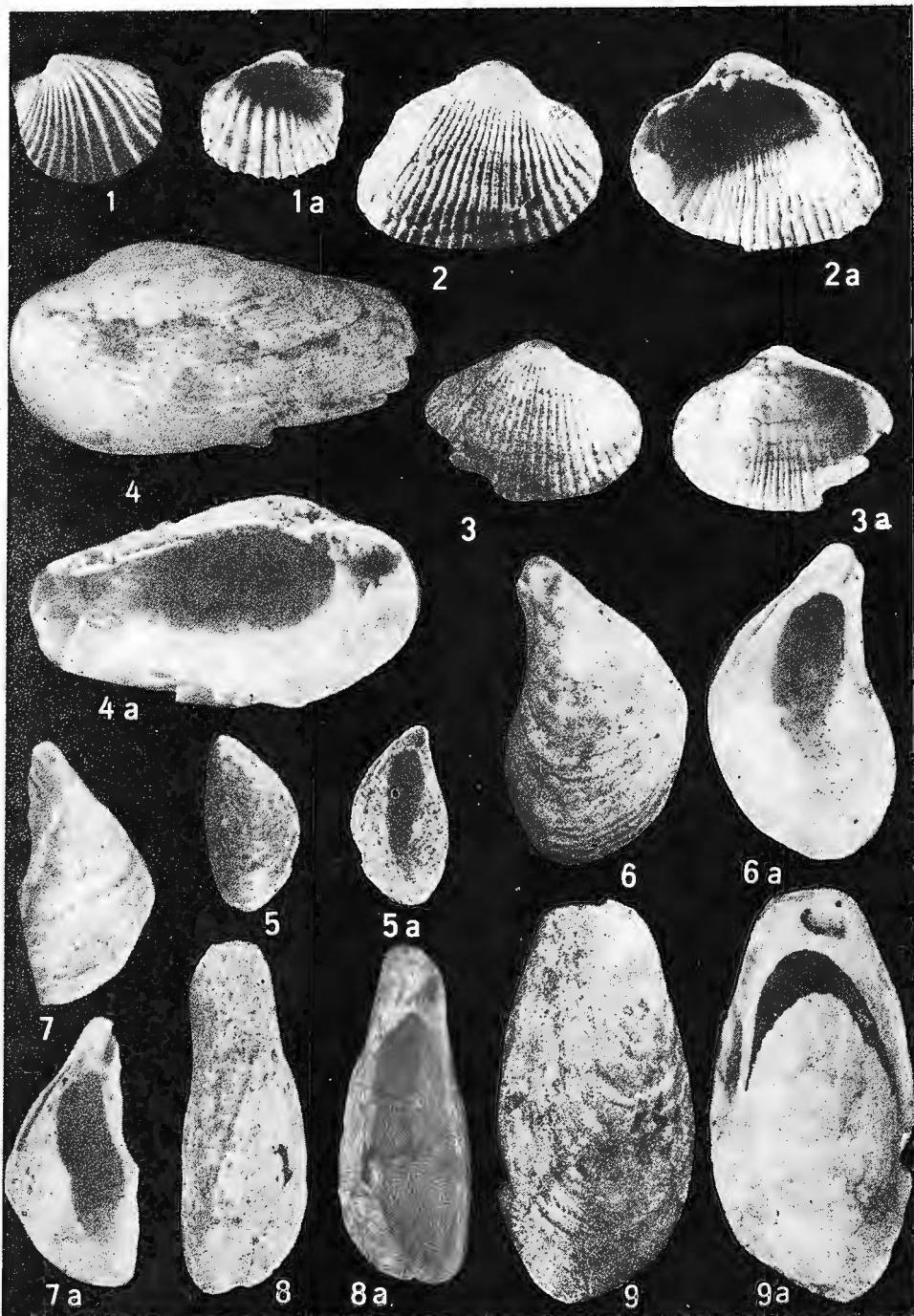




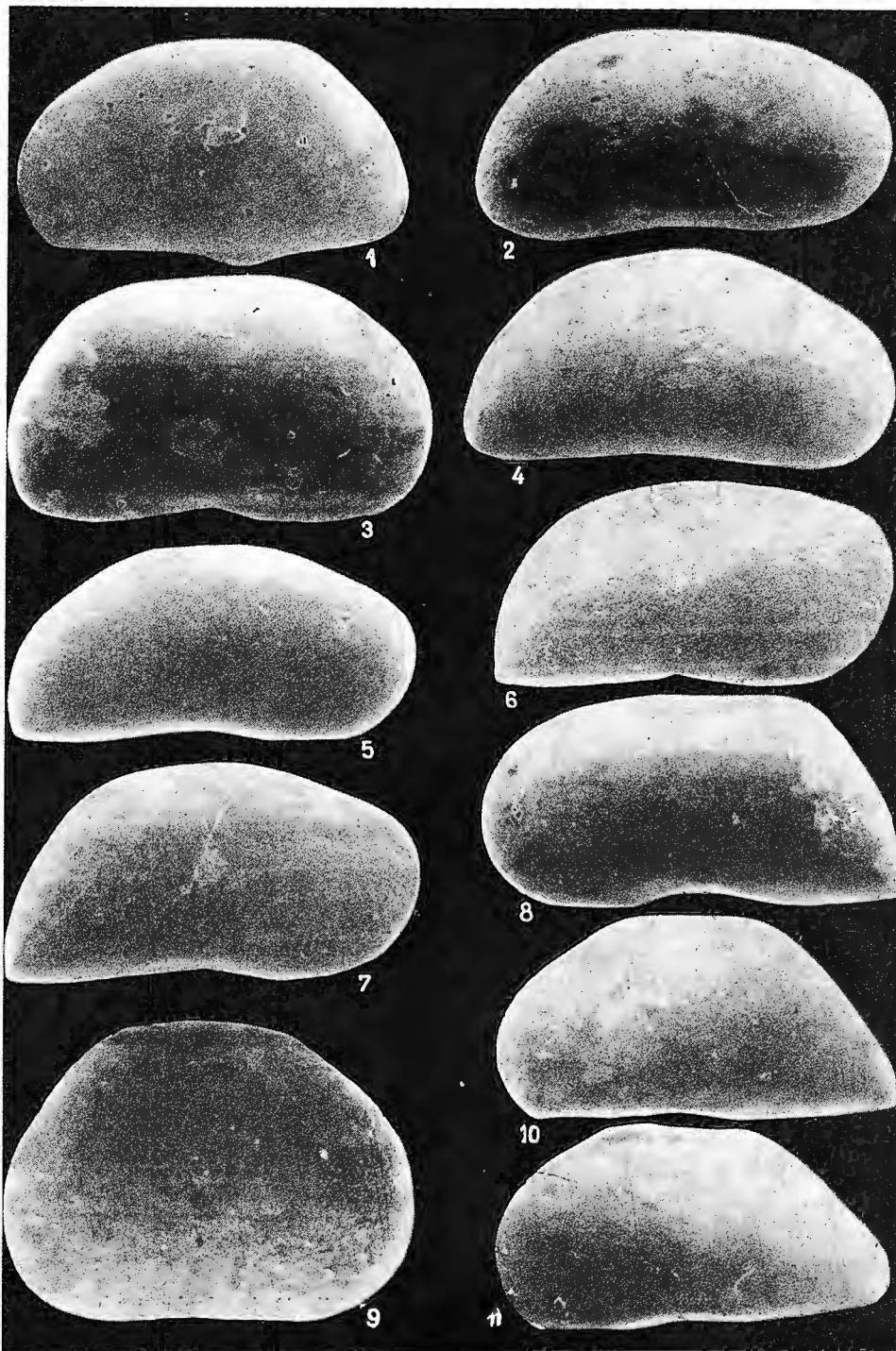
Institutul de Geologie și Geofizică. Dări de seamă ale ședințelor, vol. 70—71/3



Institutul de Geologie și Geofizică. Dări de seamă ale ședințelor, vol. 70—71/3



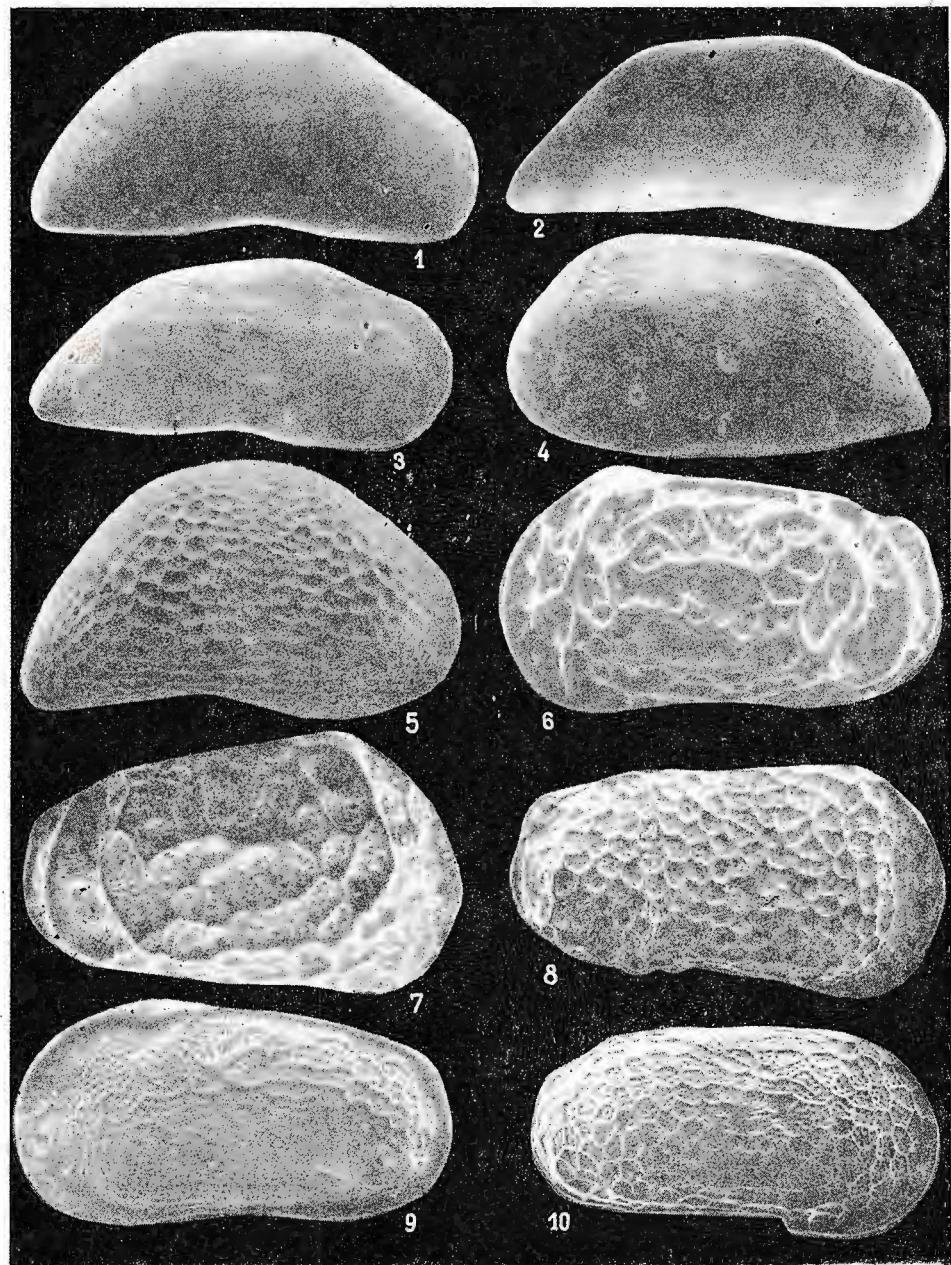
Institutul de Geologie și Geofizică. Dări de seamă ale ședințelor, vol. 70-71/3



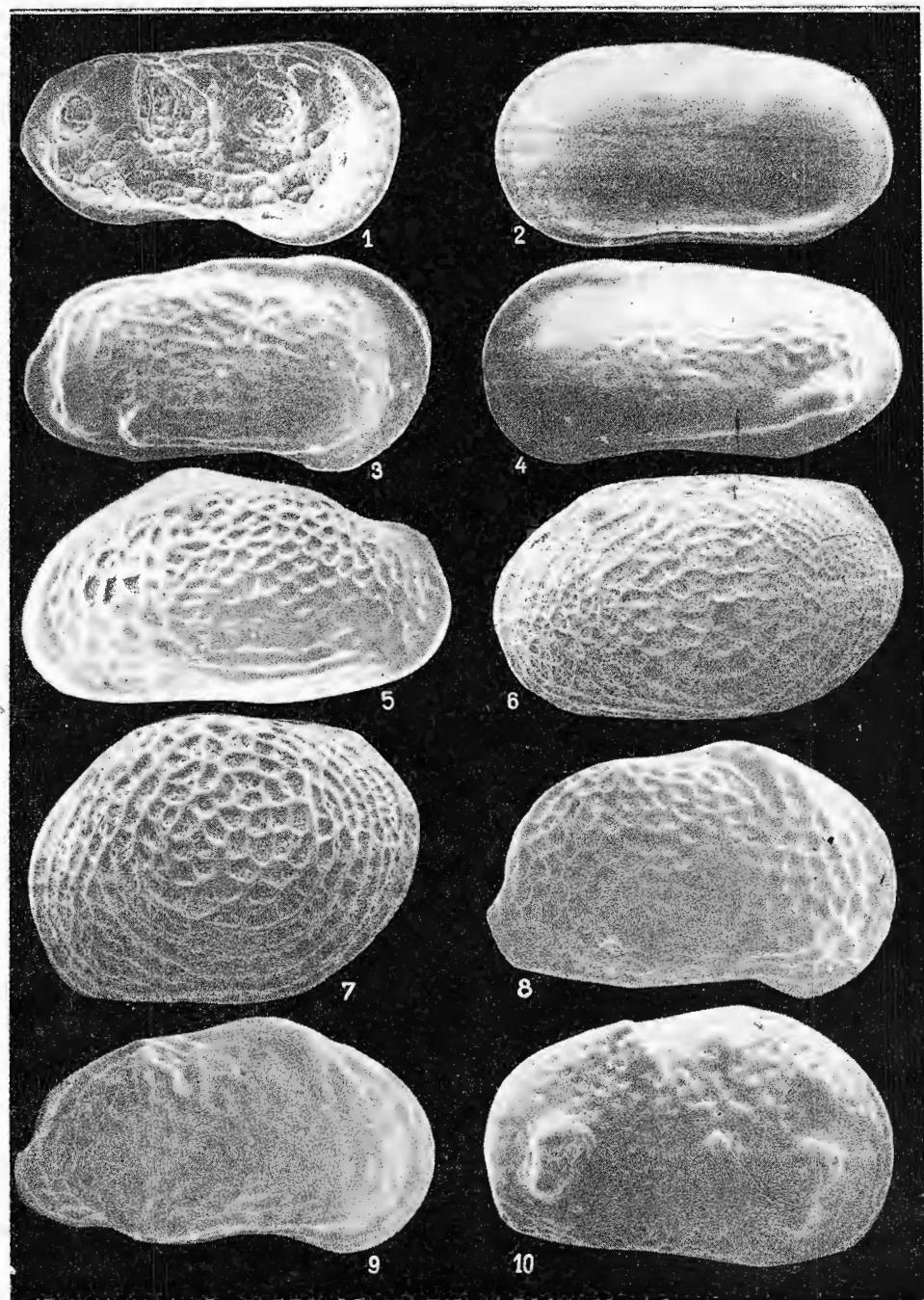
Institutul de Geologie și Geofizică. Dări de seamă ale ședințelor, vol. 70—71/3



Institutul Geologic al României



Institutul de Geologie și Geofizică. Dări de seamă ale ședințelor, Vol. 70—71/3



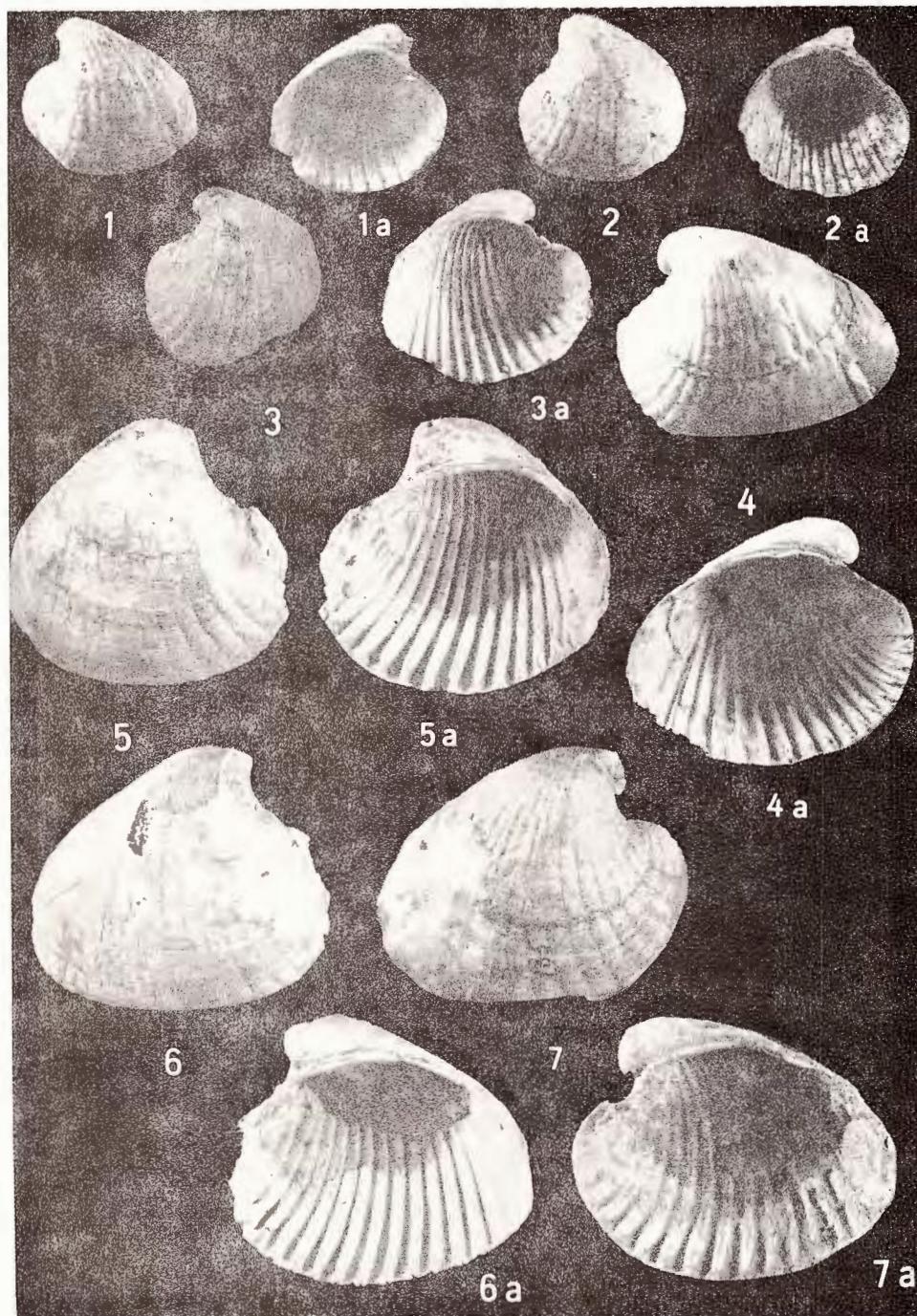
Institutul de Geologie și Geofizică. Dări de seamă ale ședințelor, vol. 70—71/3



Institutul Geologic al României



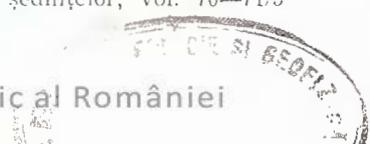
Institutul Geologic al României

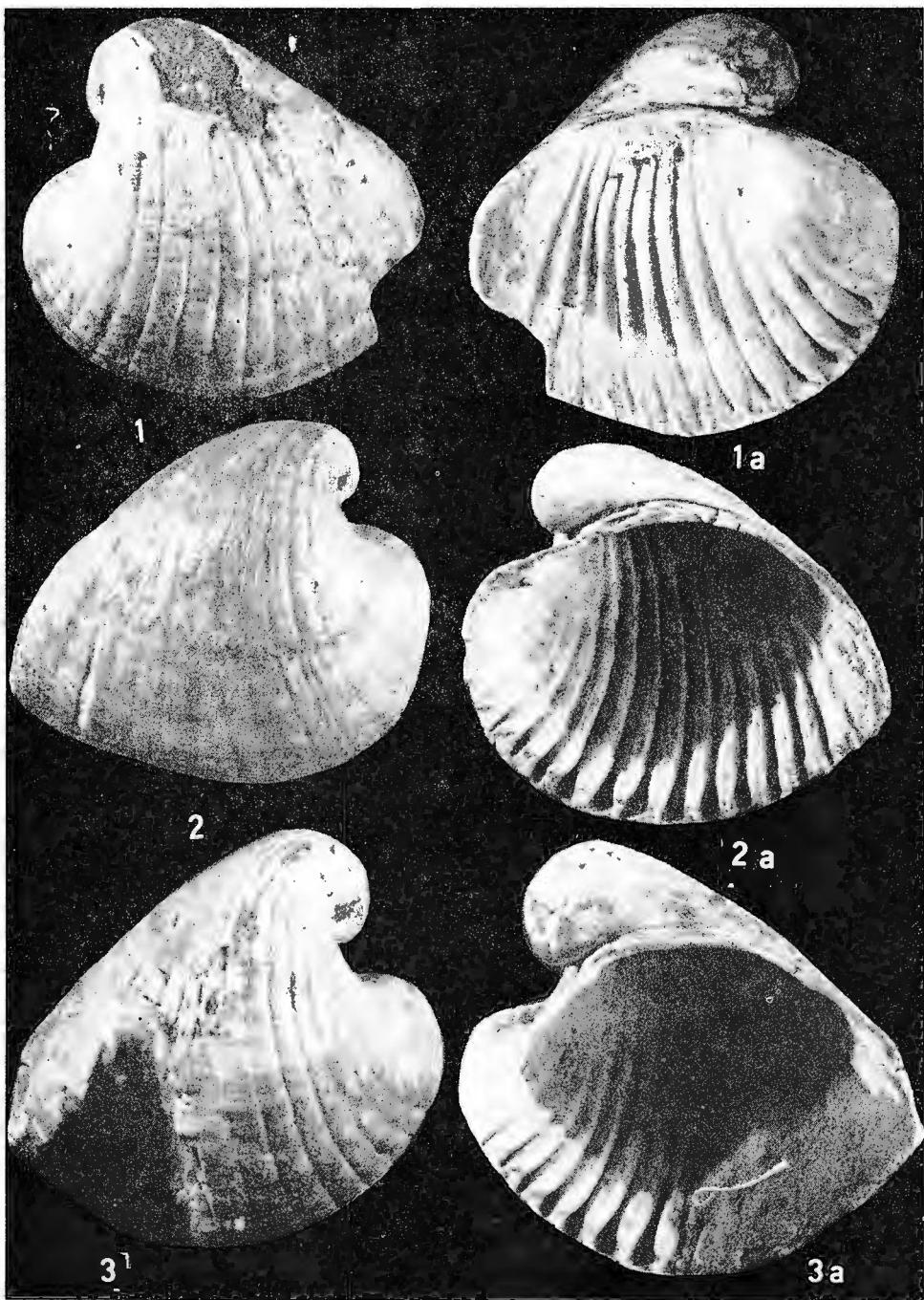


Institutul de Geologie și Geofizică. Dări de seamă ale ședințelor, vol. 70—71/3

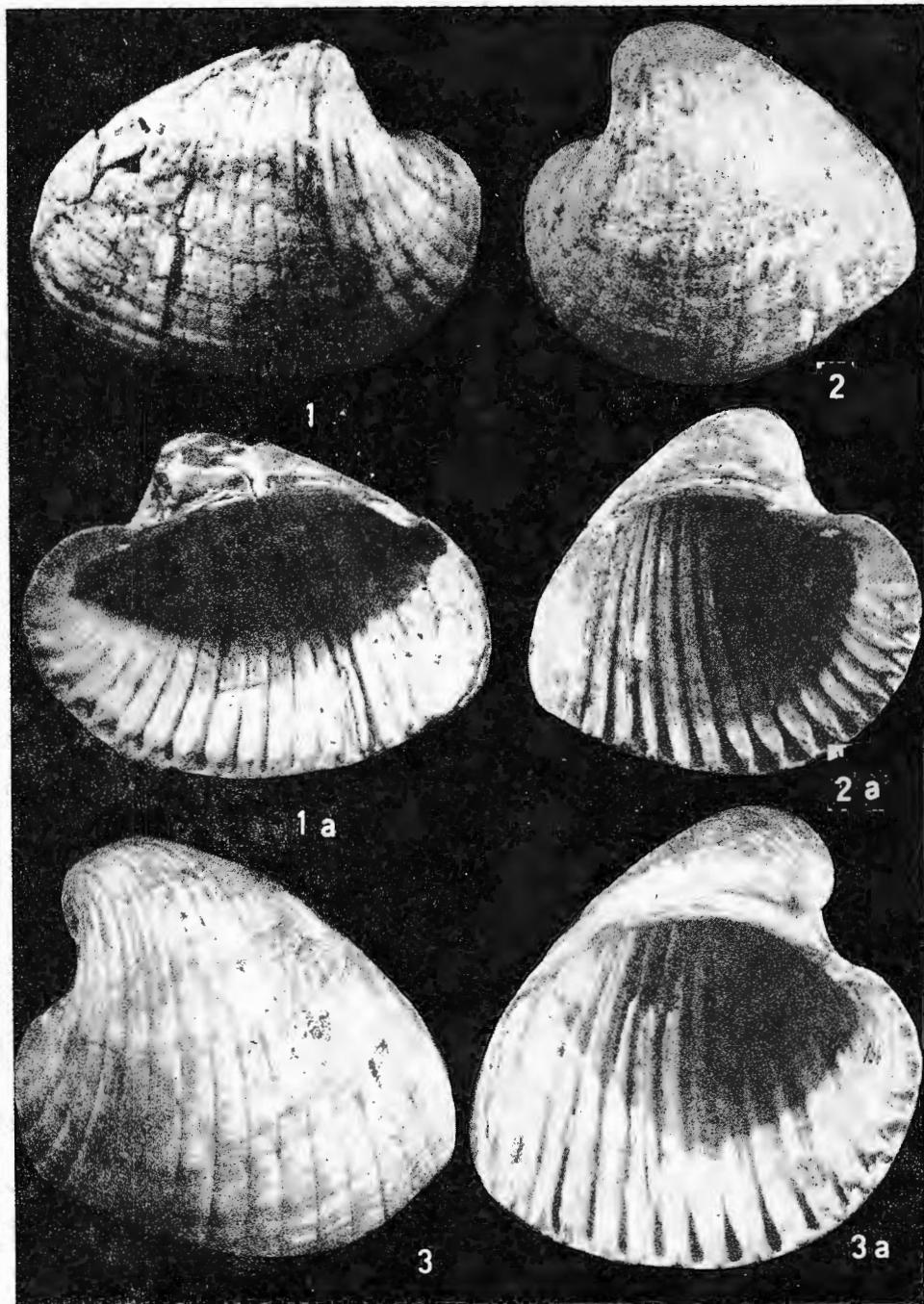


Institutul Geologic al României

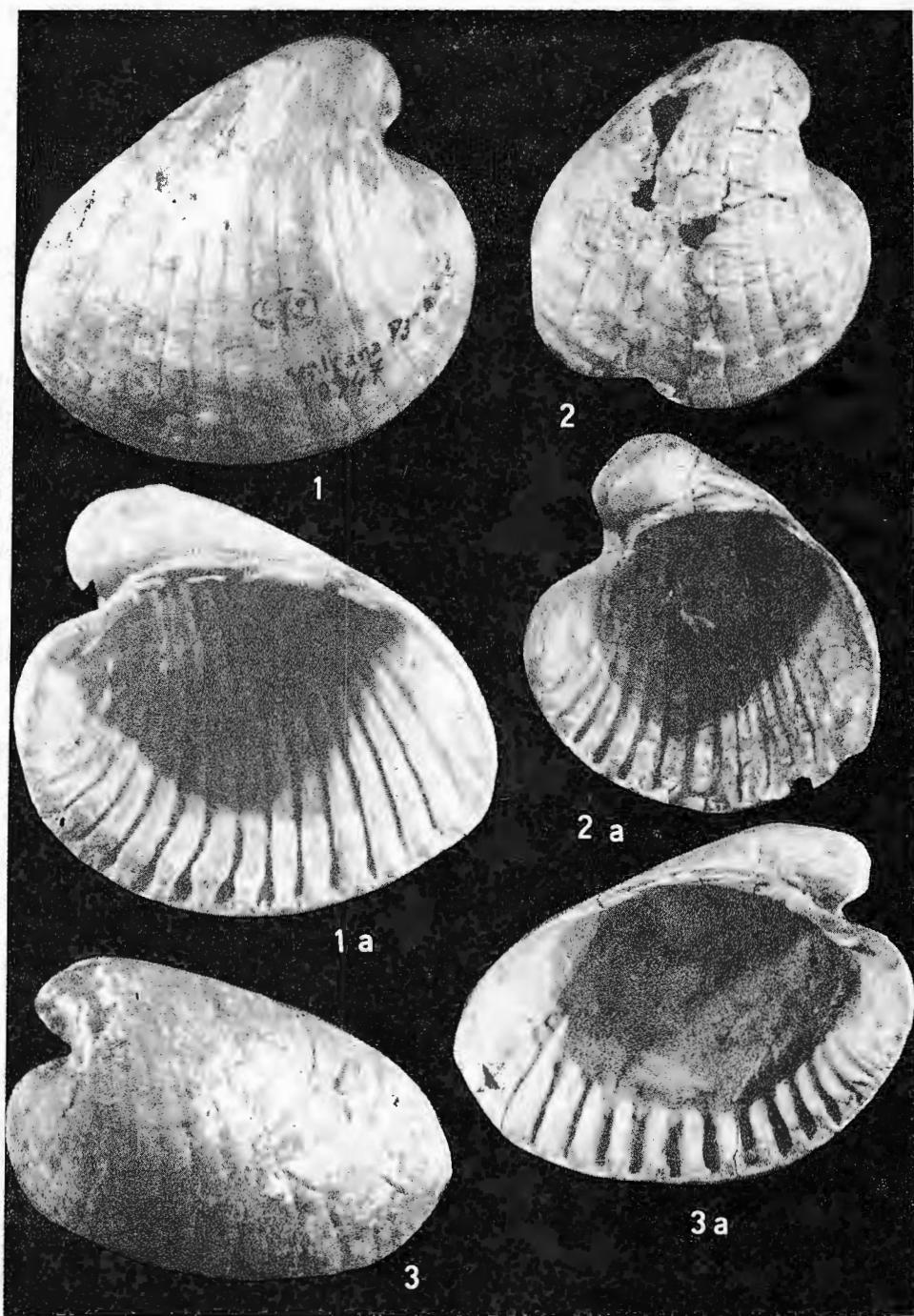




Institutul de Geologie și Geofizică. Dări de seamă ale ședințelor, vol. 70—71/3

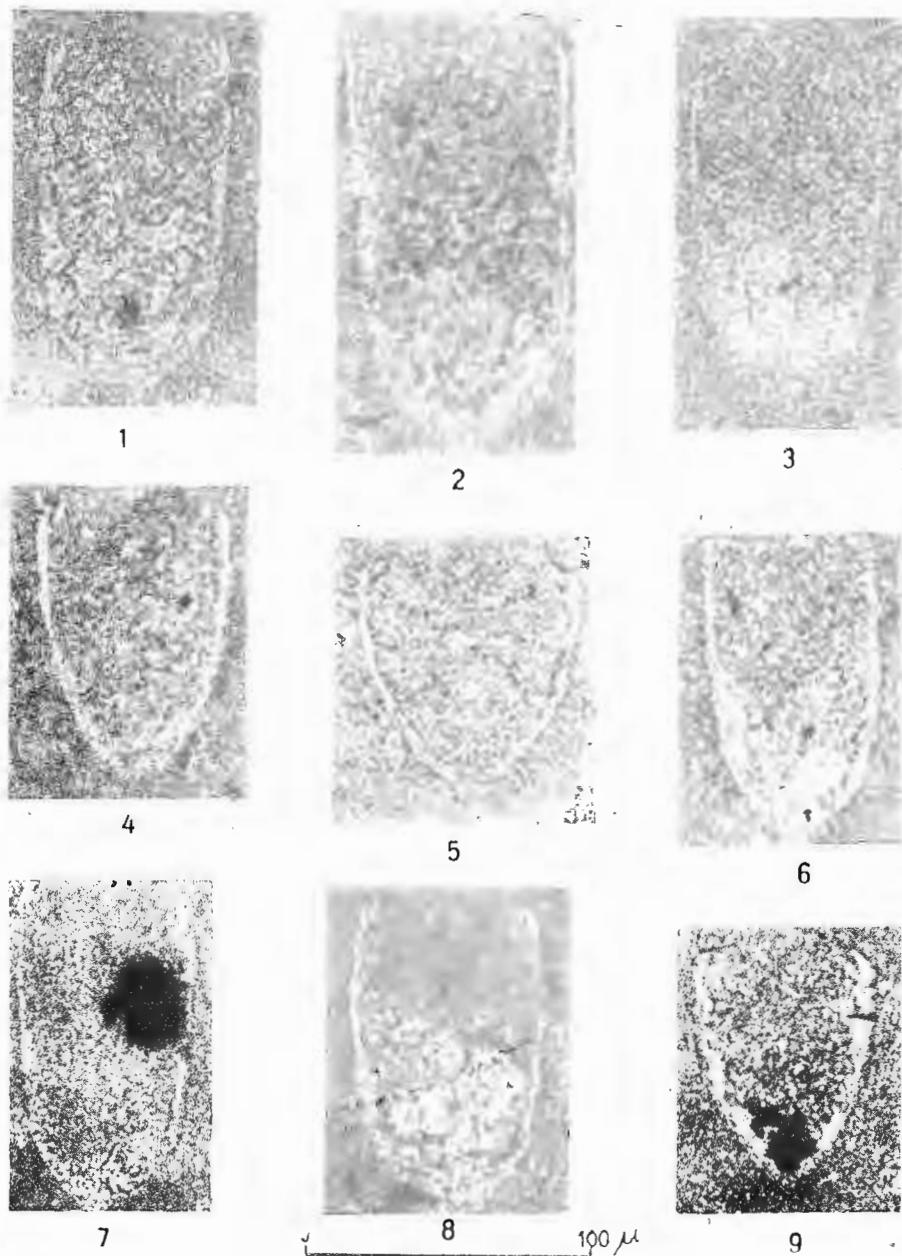


Institutul de Geologie și Geofizică. Dări de seamă ale ședințelor, vol. 70—71/3



Institutul de Geologie și Geofizică. Dări de seamă ale ședințelor, vol. 70—71/3

Gr. POP. Réflexions sur certaines Calpionelles néocomiennes



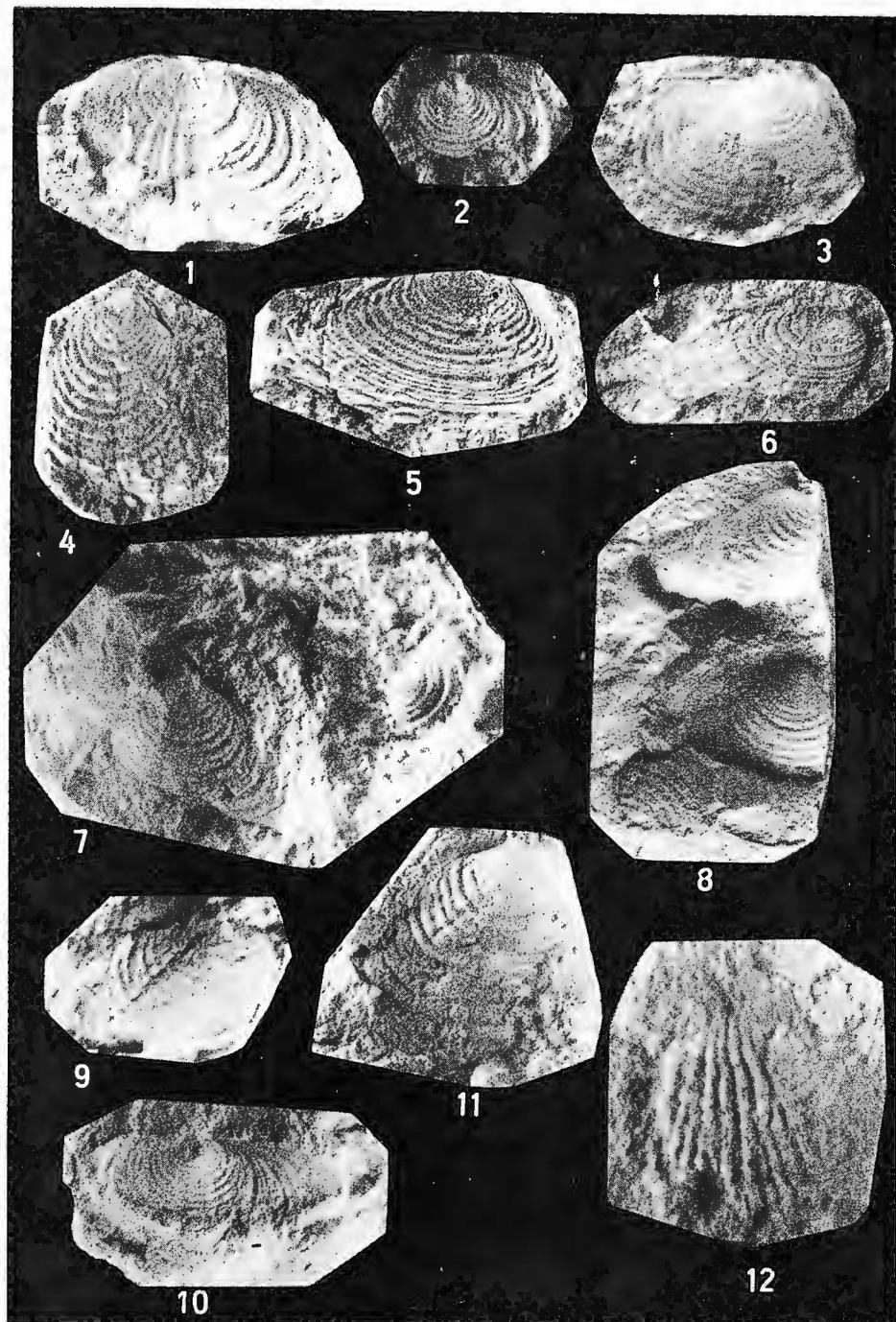
Institutul de Geologie și Geofizică. Dări de seamă ale ședințelor, vol. 70—71/3



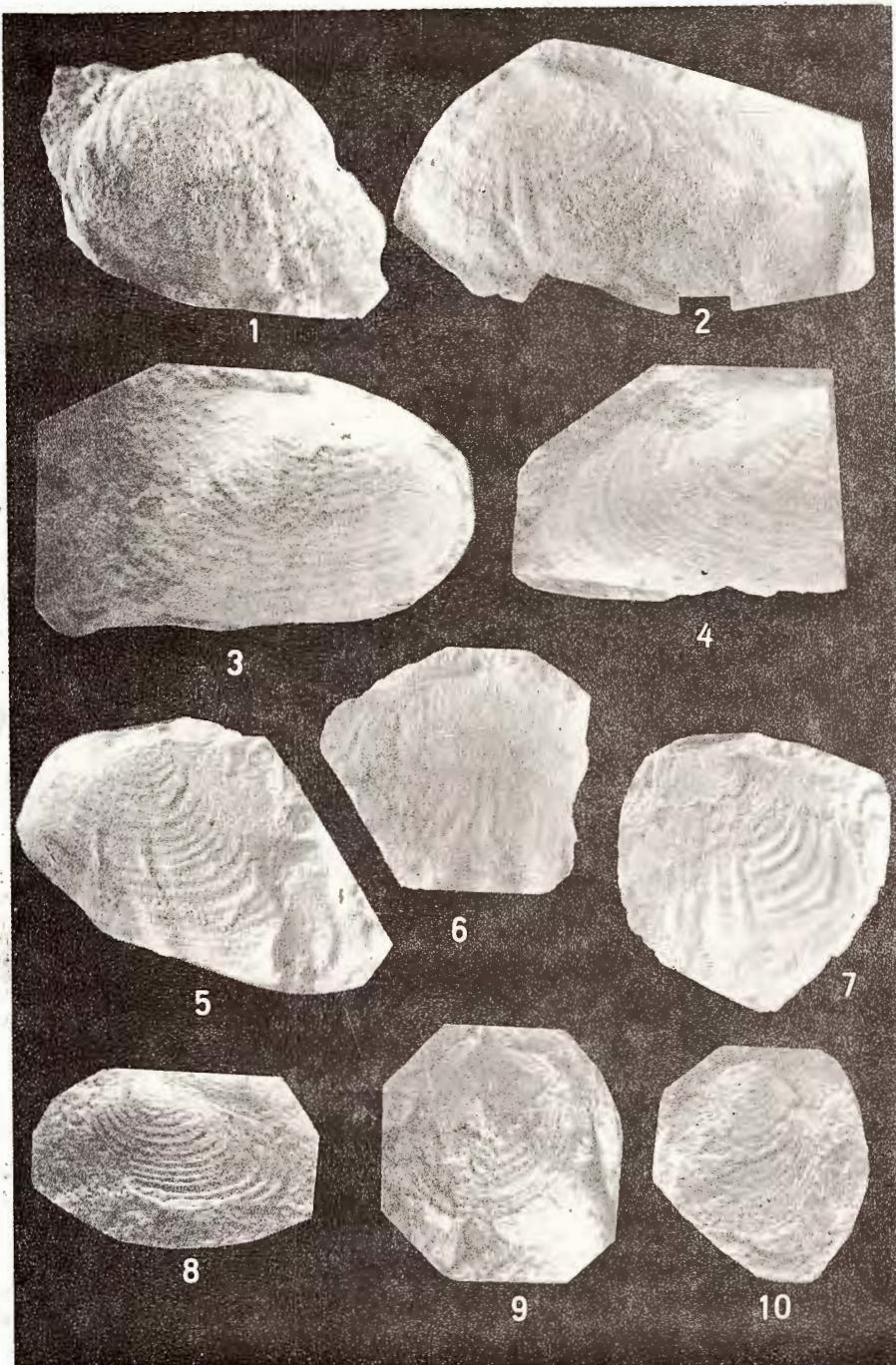
Institutul Geologic al României



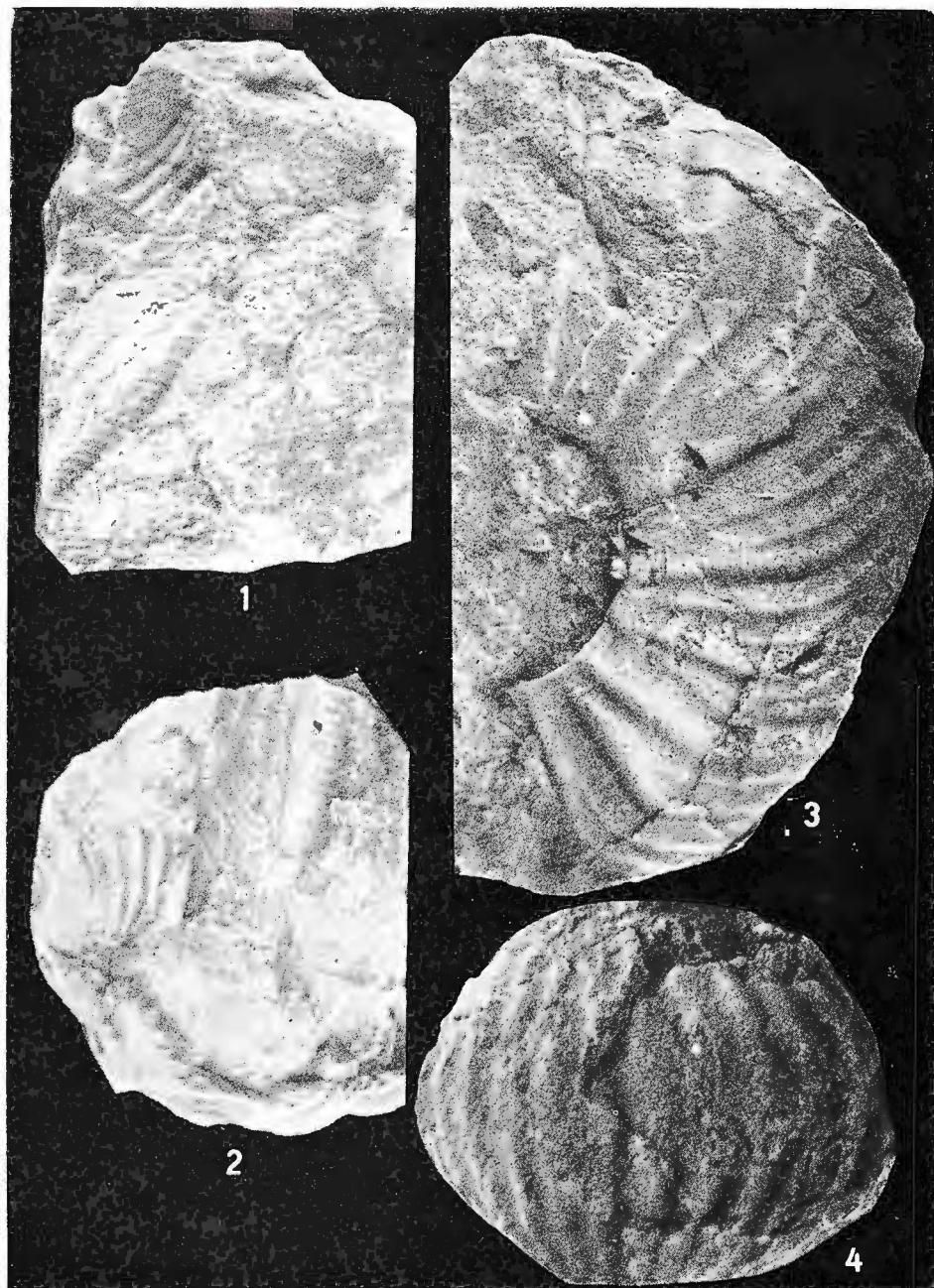
Institutul Geologic al României



Institutul de Geologie și Geofizică. Dări de seamă ale ședințelor, vol. 70—71/3



Institutul de Geologie și Geofizică. Dări de seamă ale ședințelor, vol. 70—71/3

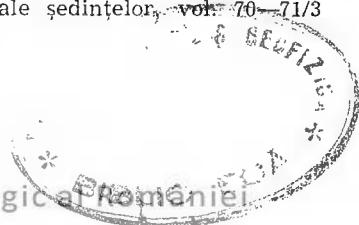


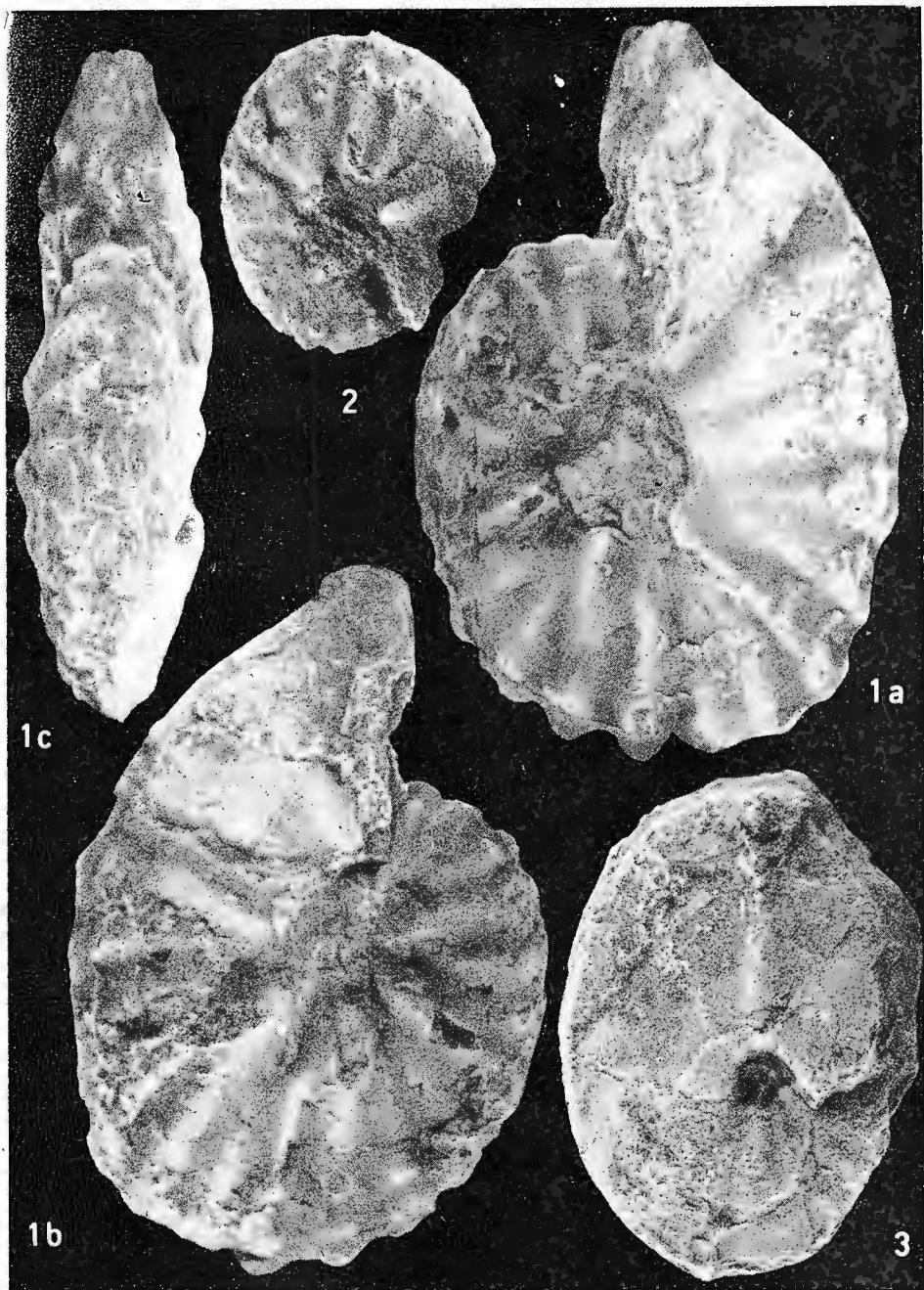
Institutul de Geologie și Geofizică. Dări de seamă ale ședințelor, vol. 70 - 71/3

Geofizica

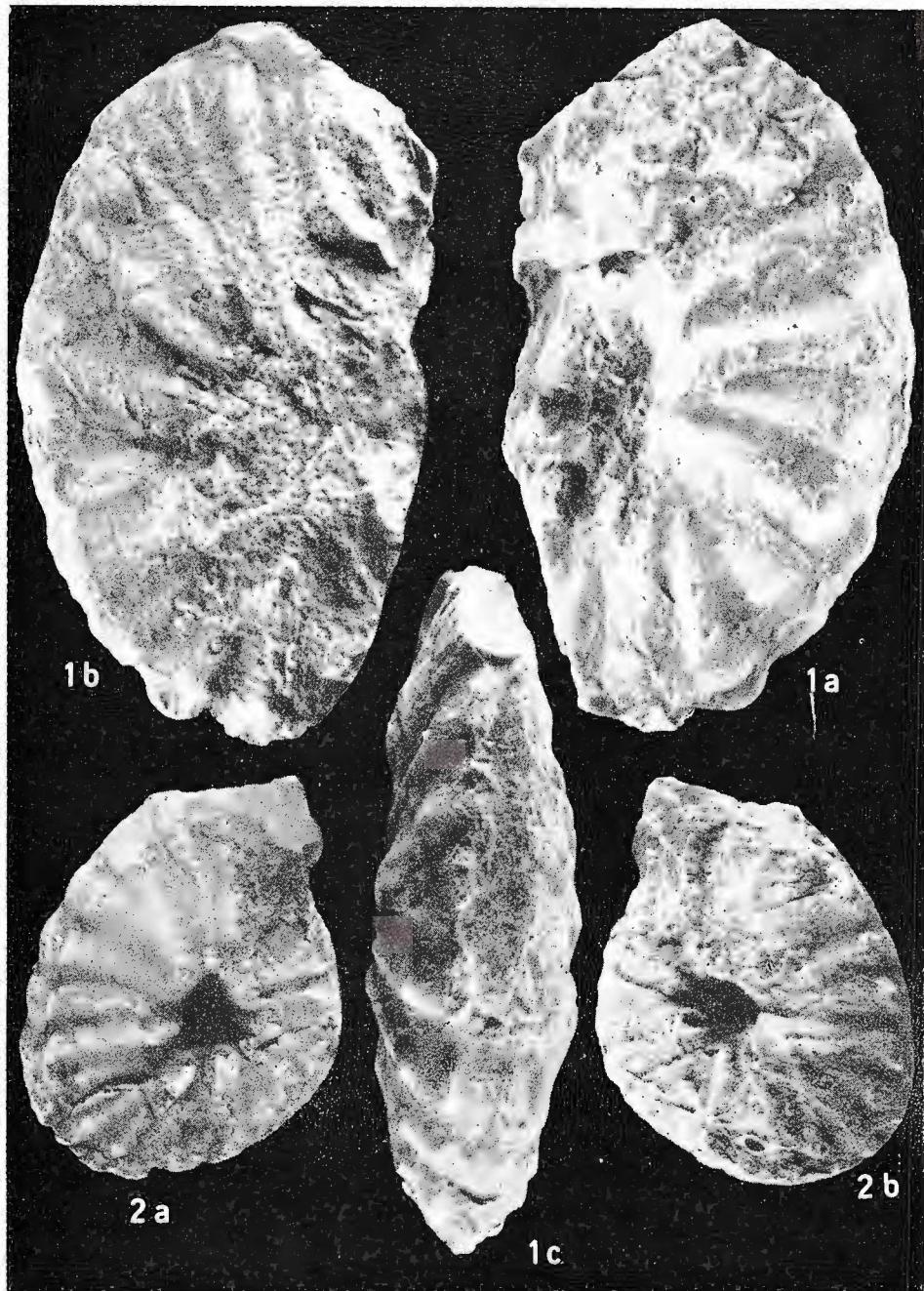


Institutul Geologic din România





Institutul de Geologie și Geofizică. Dări de seamă ale şedințelor, vol. 70—71/3

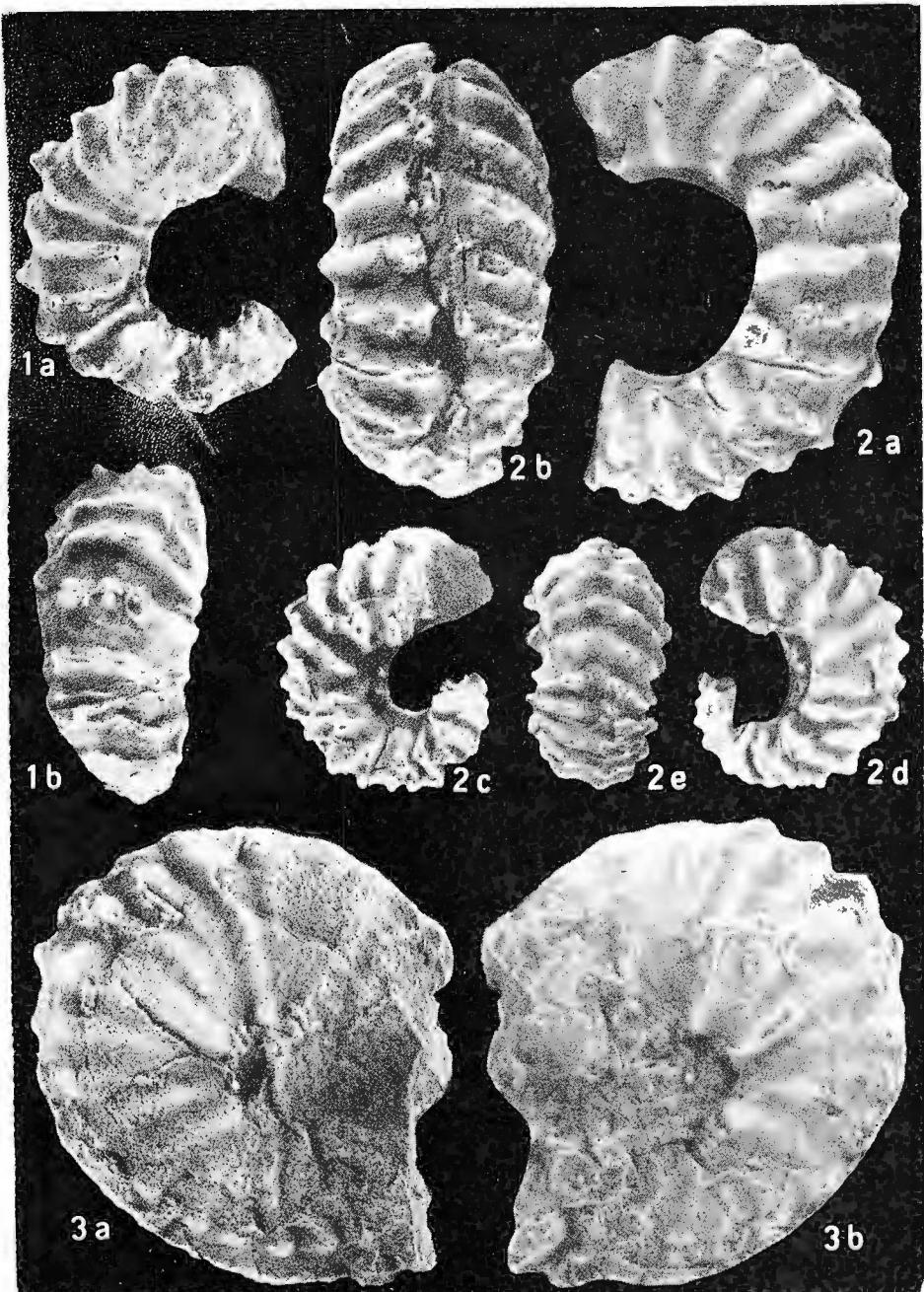


Institutul de Geologie și Geofizică. Dări de seamă ale ședințelor, vol. 70—71/3

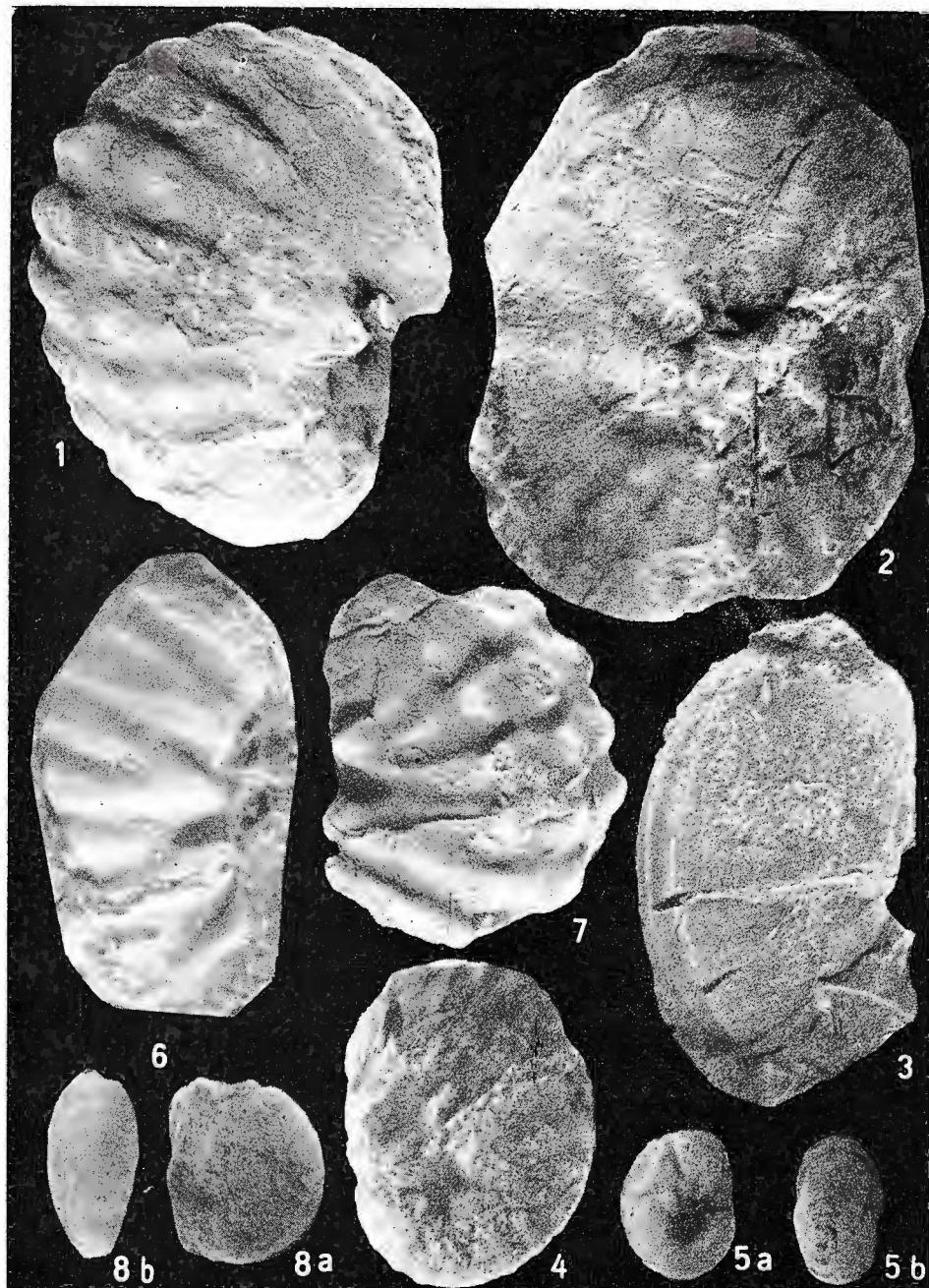


Institutul Geologic al României

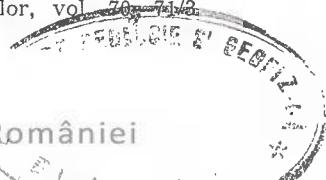




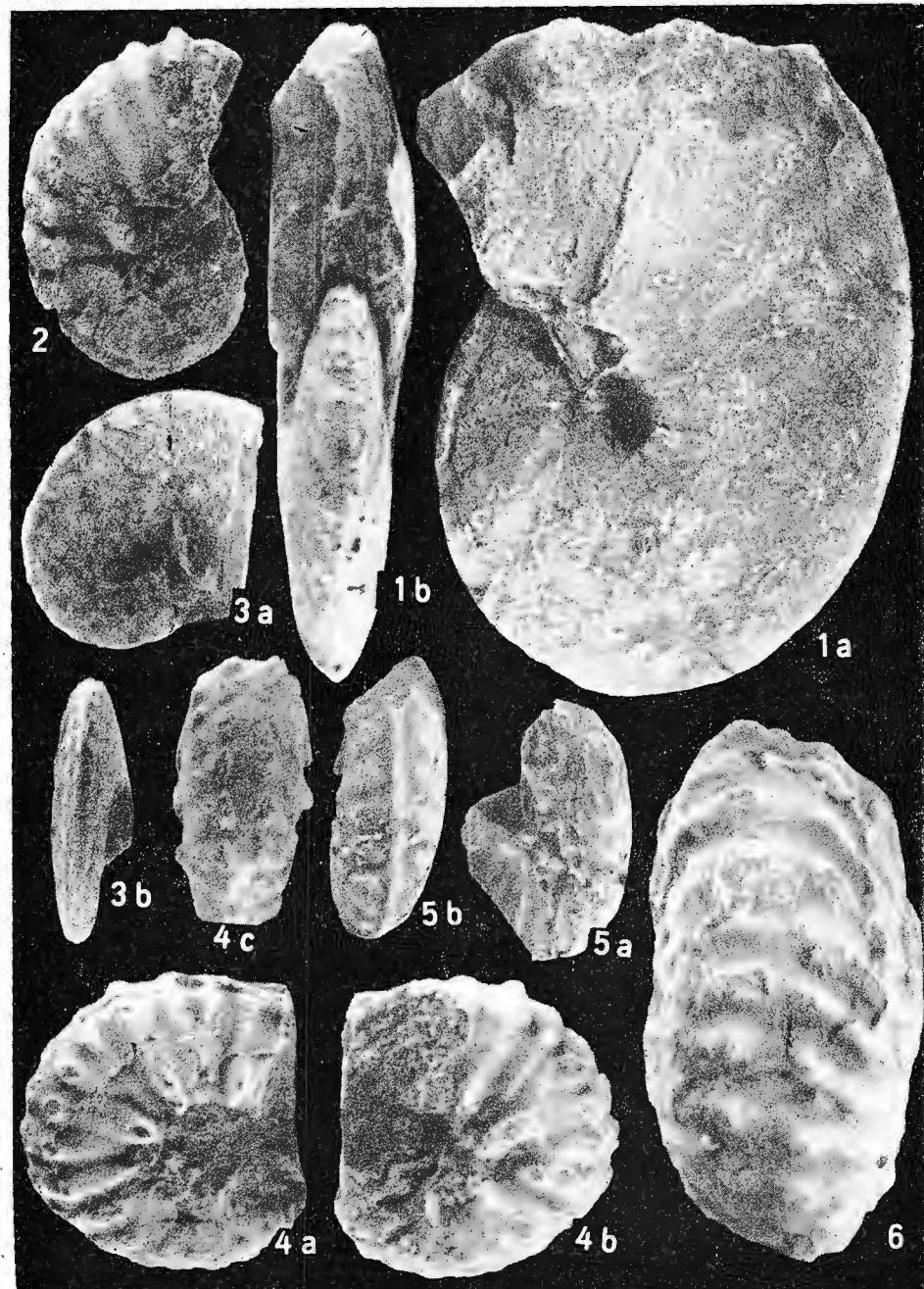
Institutul de Geologie și Geofizică. Dări de seamă ale ședințelor, vol. 70—71/3



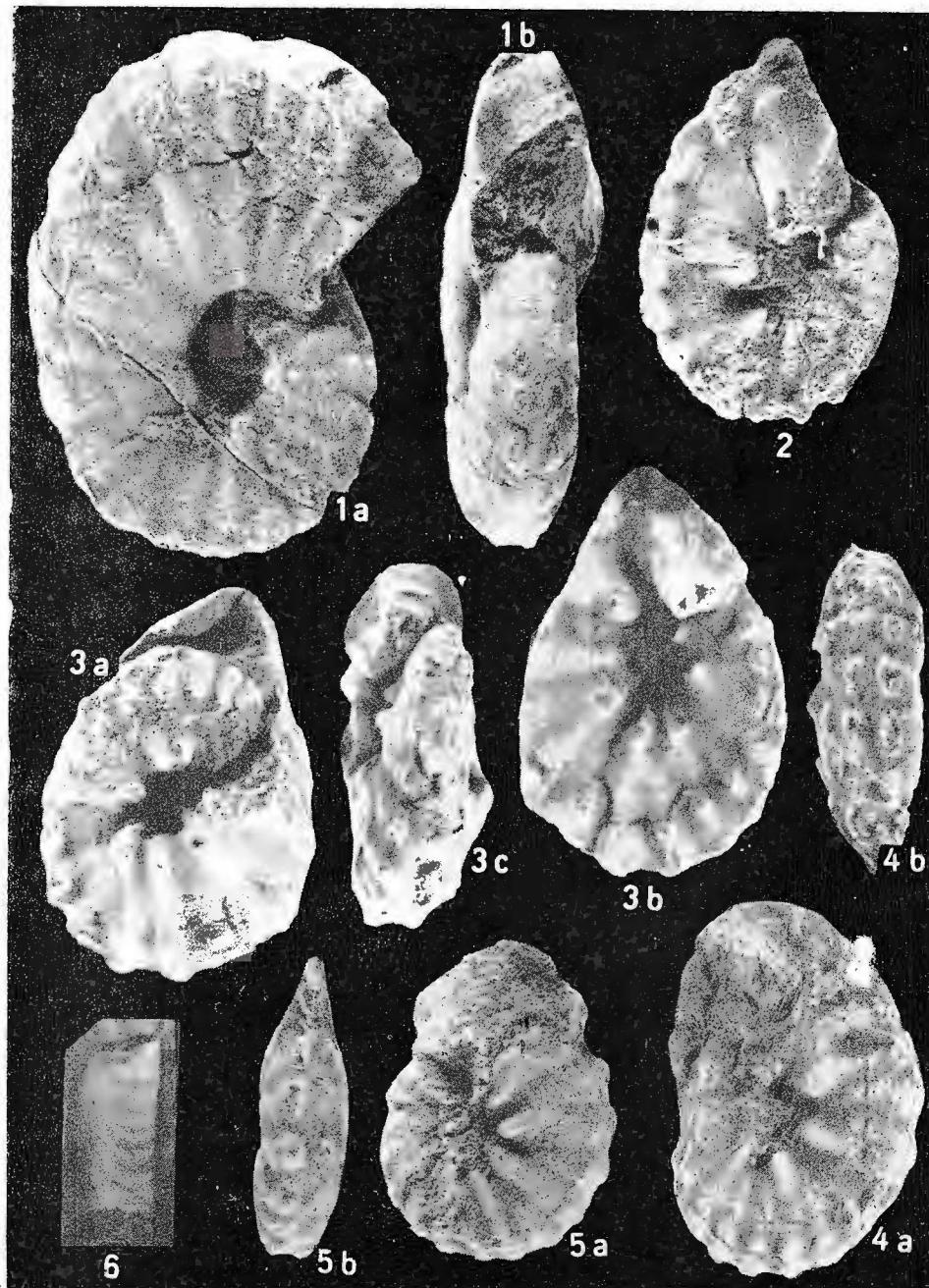
Institutul de Geologie și Geofizică. Dări de seamă ale ședințelor, vol. 70-71/3



Institutul Geologic al României



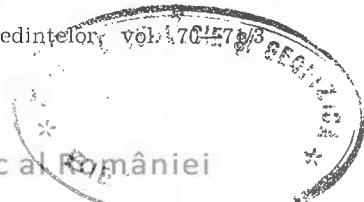
Institutul de Geologie și Geofizică. Dári de seamă ale ședintelor, vol. 70—71/3



Institutul de Geologic și Geofizică. Dări de seamă ale ședintelor, vol. 70/57/3, SEZINTEA

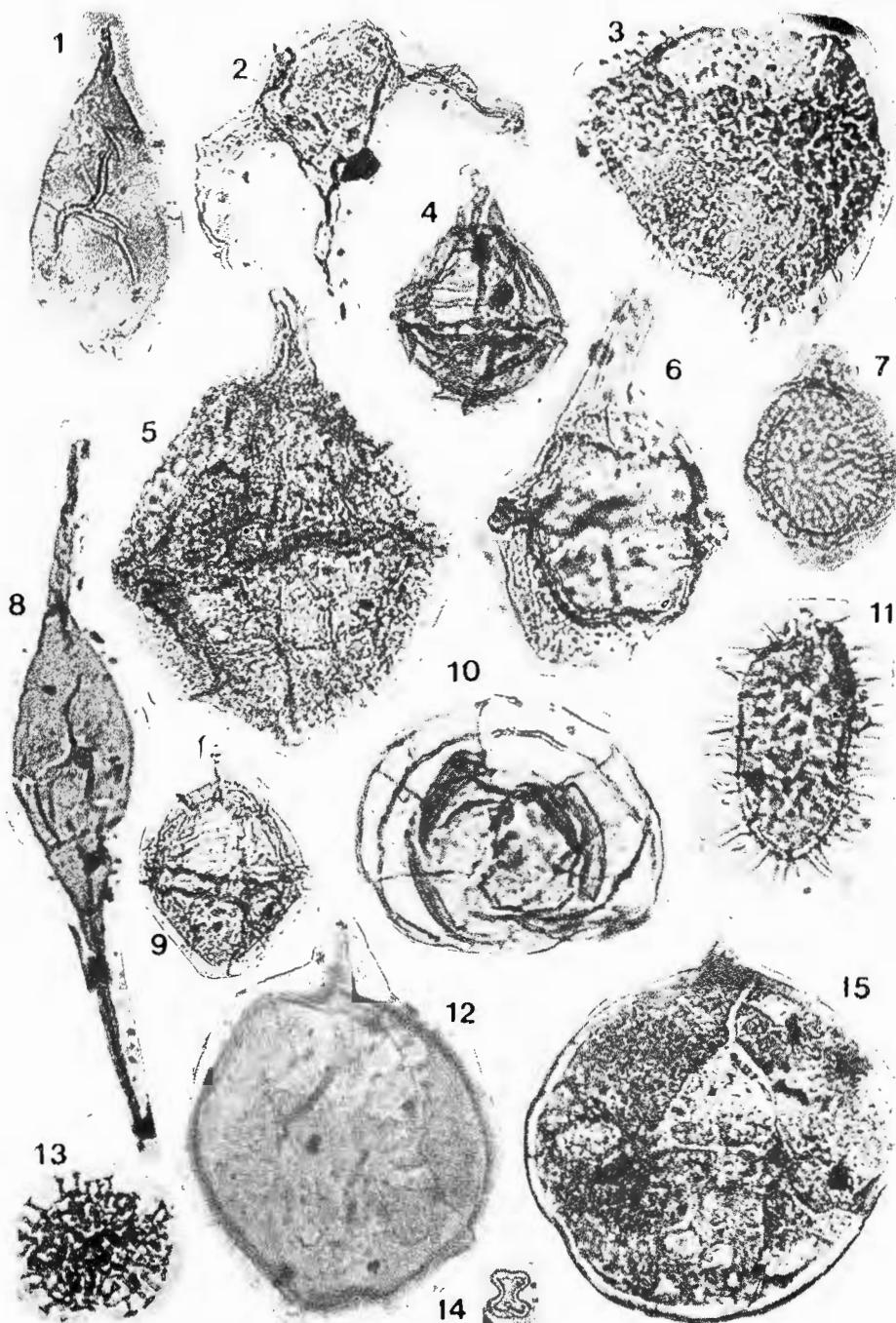


Institutul Geologic al României

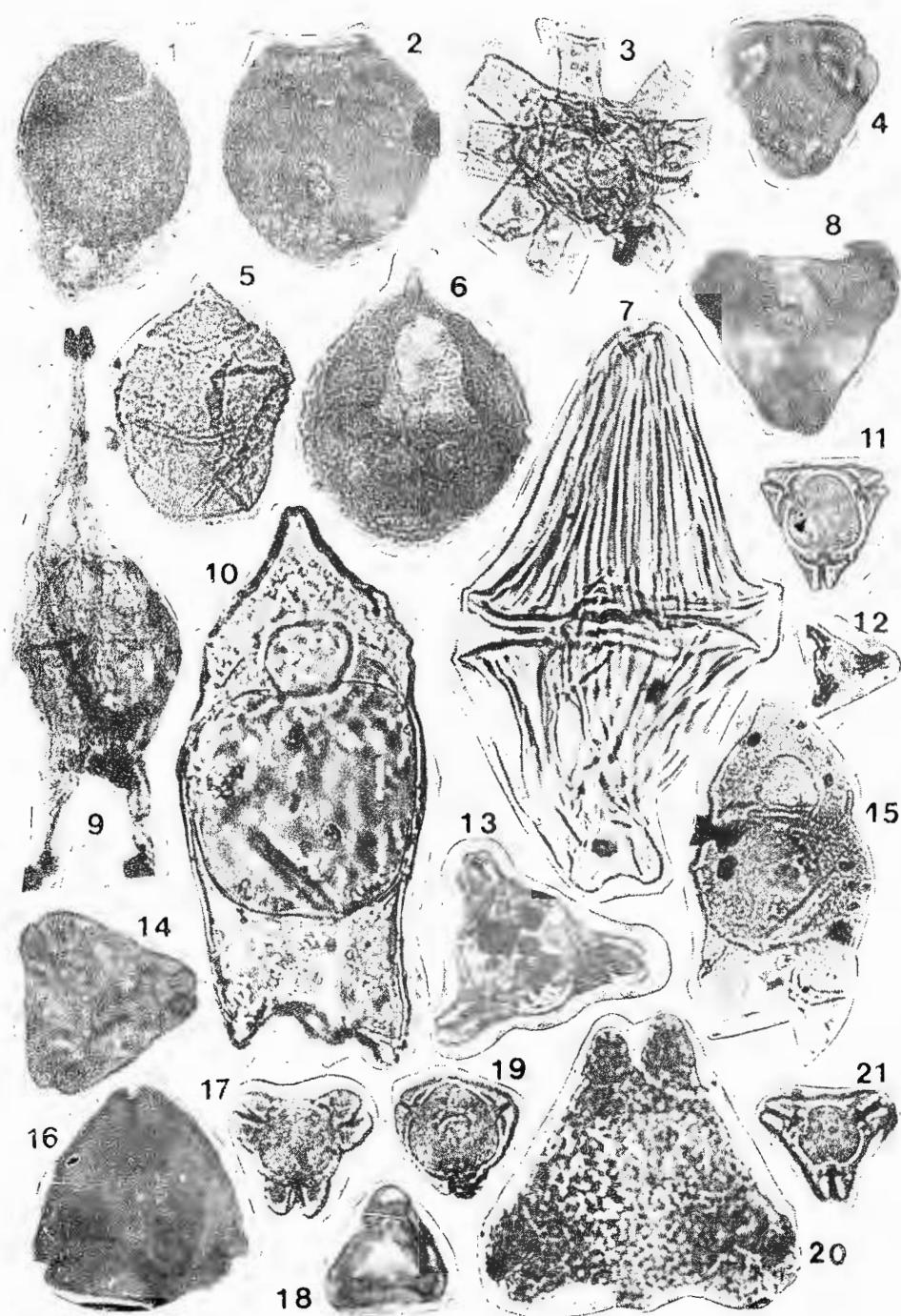




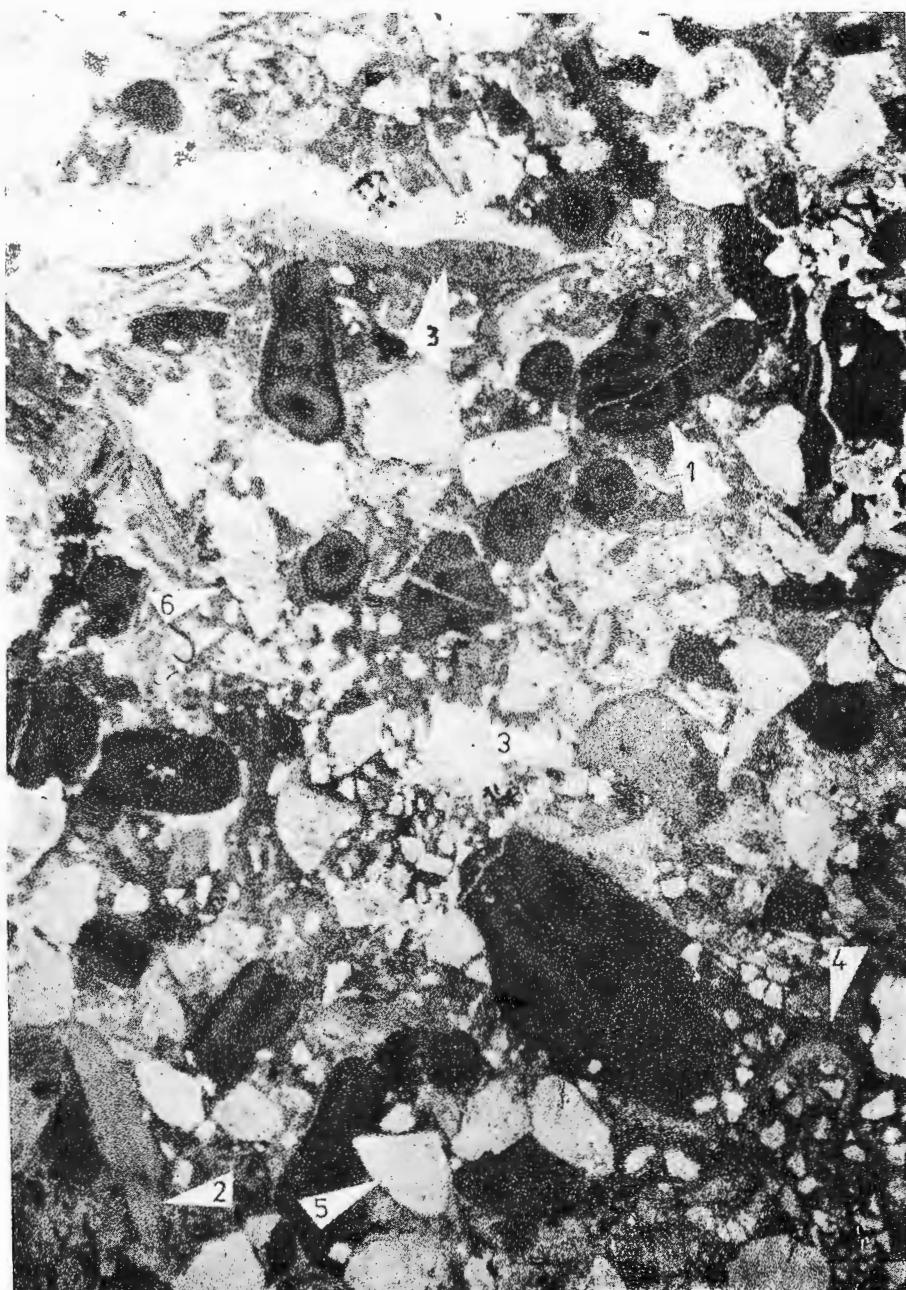
Institutul Geologic al României



Institutul de Geologie și Geofizică. Dări de seamă ale ședințelor, vol. 70-71



Institutul de Geologie și Geofizică. Dări de seamă ale ședințelor, vol. 70—71/3



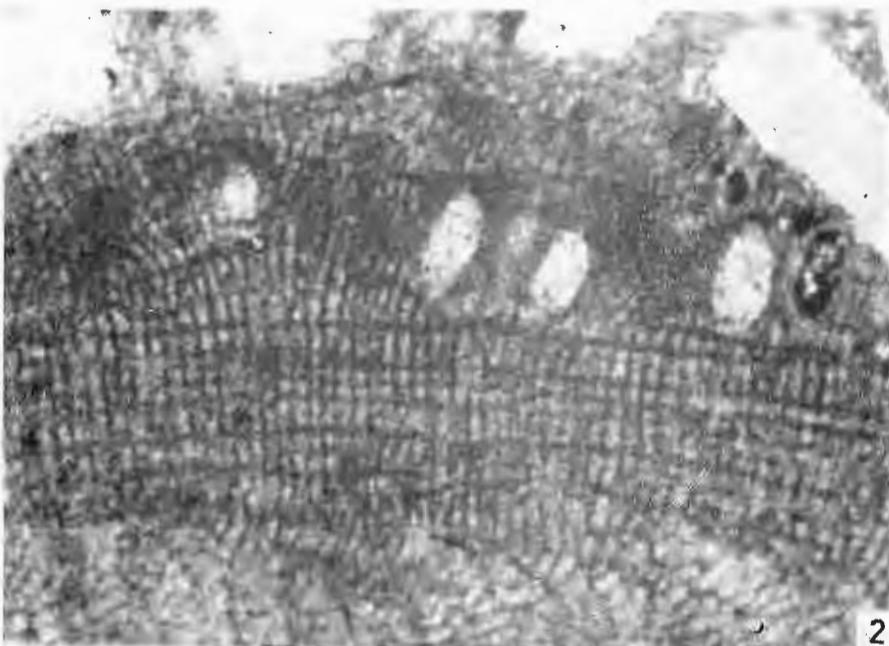
Institutul de Geologie și Geofizică. Dări de seamă ale ședințelor, vol. 70—71/3



Institutul Geologic al României



1

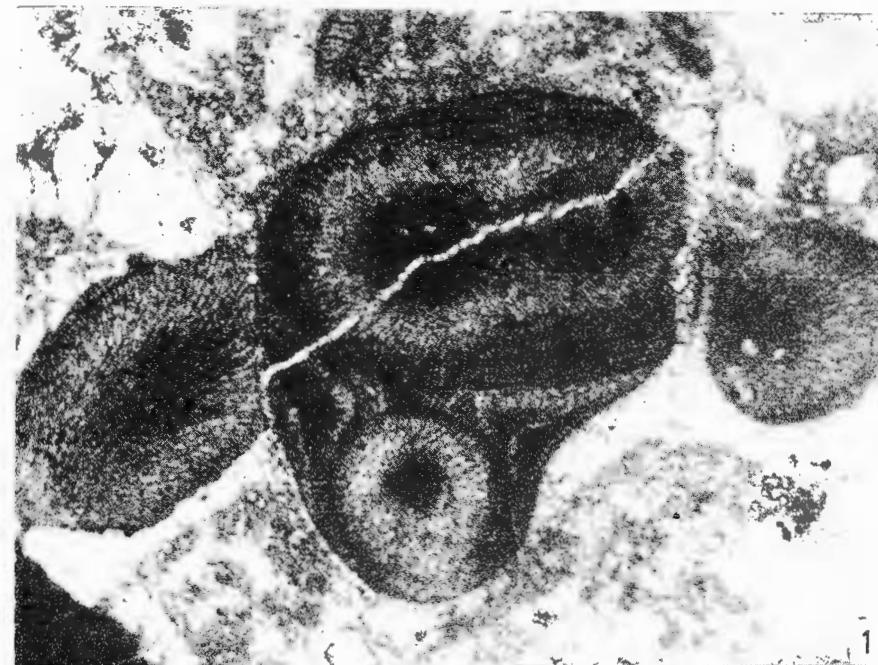


2

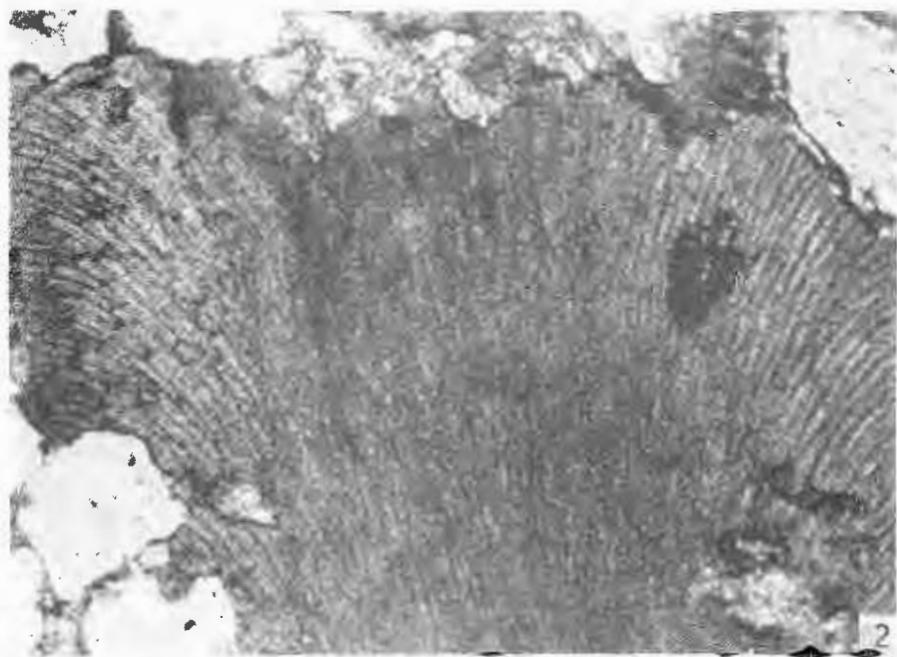
Institutul de Geologie și Geofizică. Dări de seamă ale ședințelor, vol. 70—71/3



Institutul Geologic al României



1



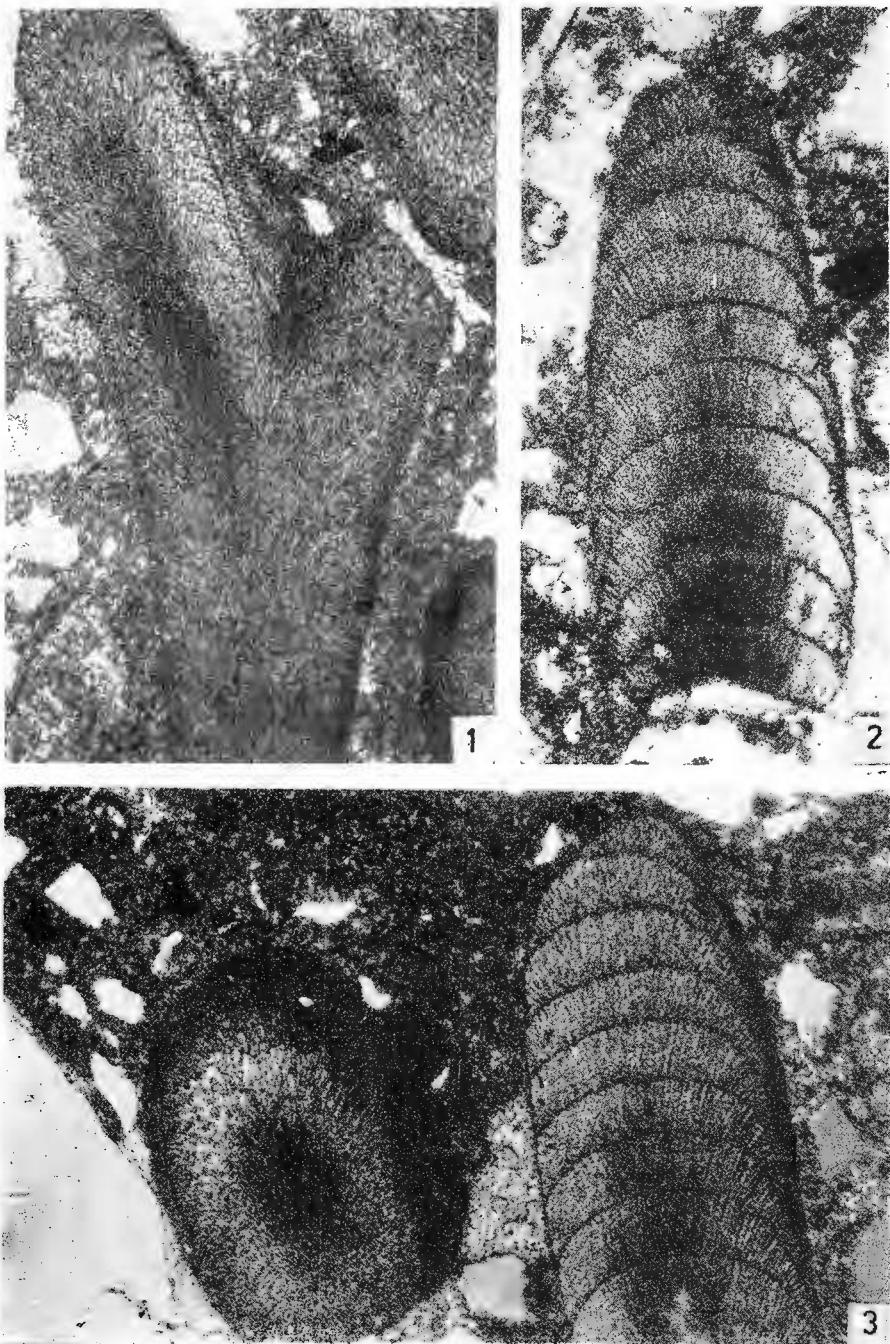
2

Institutul de Geologie și Geofizică. Dări de seamă ale ședintelor, vol. CIV, nr. 1, 1974

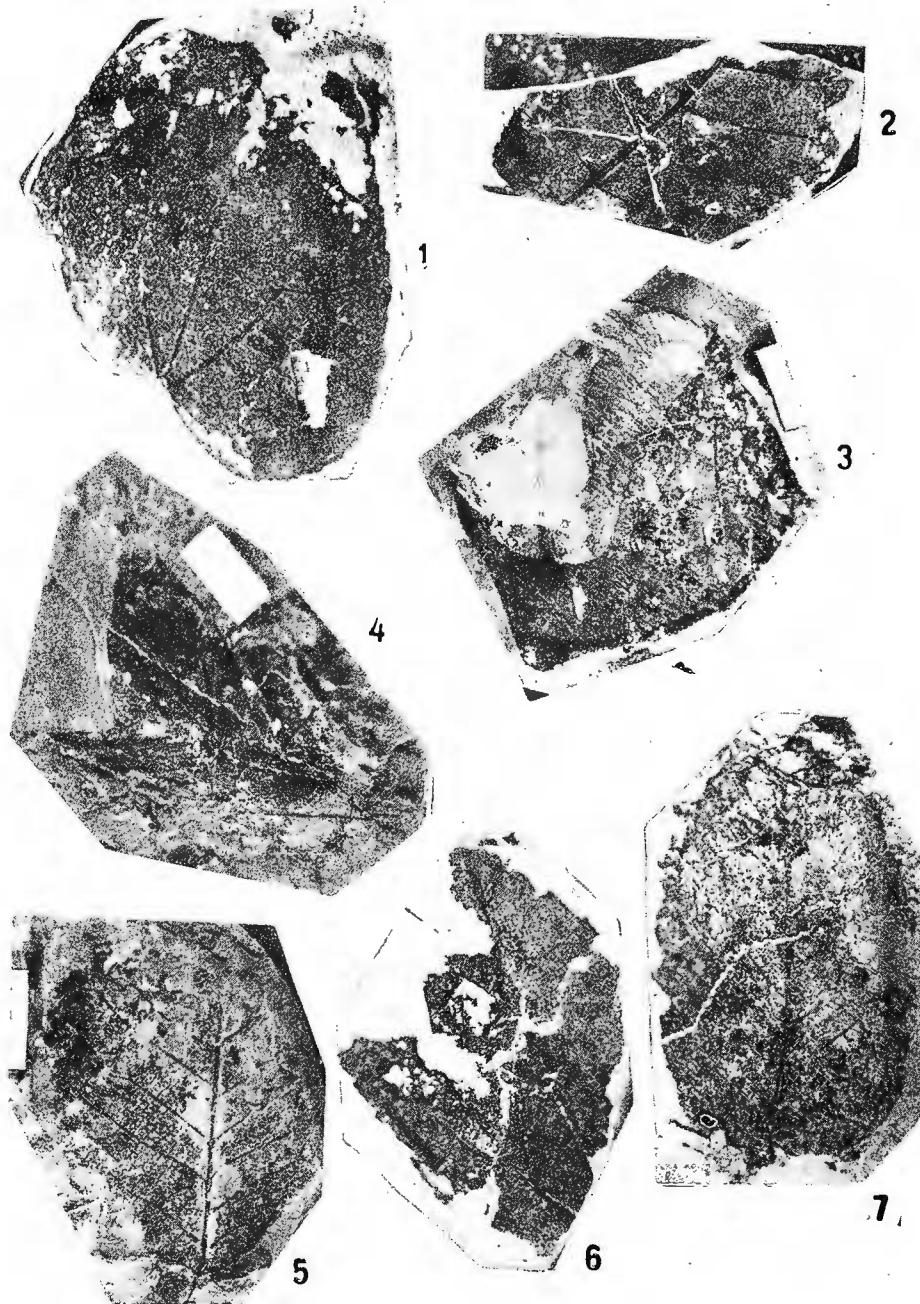


Institutul Geologic al României





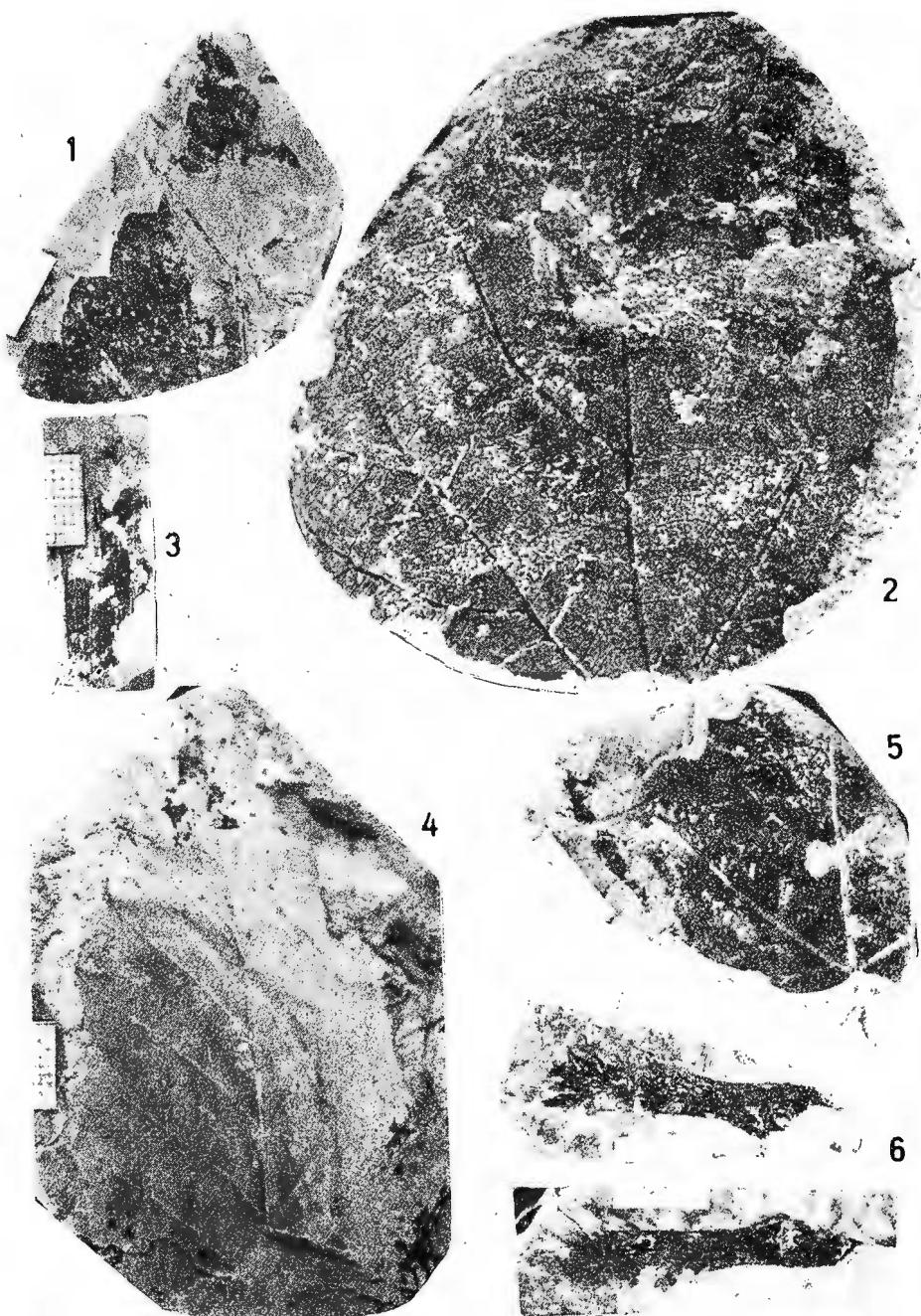
Institutul de Geologie și Geofizică. Dări de seamă ale ședințelor, vol. 70—71/3



Institutul de Geologie și Geofizică. Dări de seamă ale ședințelor, vol. 70—71/3



Institutul Geologic al României



Institutul de Geologie și Geofizică. Dări de seamă ale ședințelor, vol. 70—71/3



Institutul de Geologie și Geofizică. Dări de seamă ale ședințelor, vol. 70-71/2

IGR

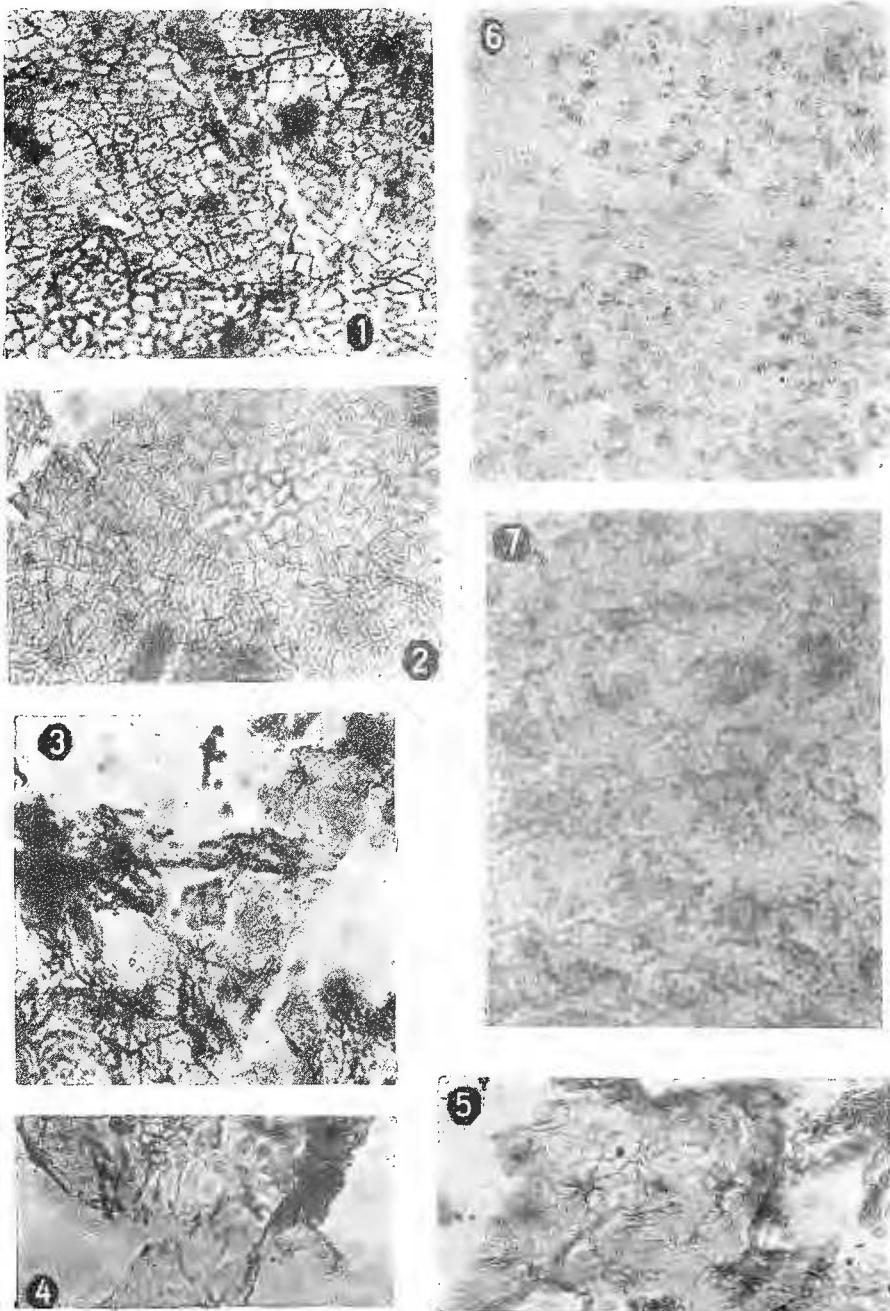
GEOL

SI GEOPH

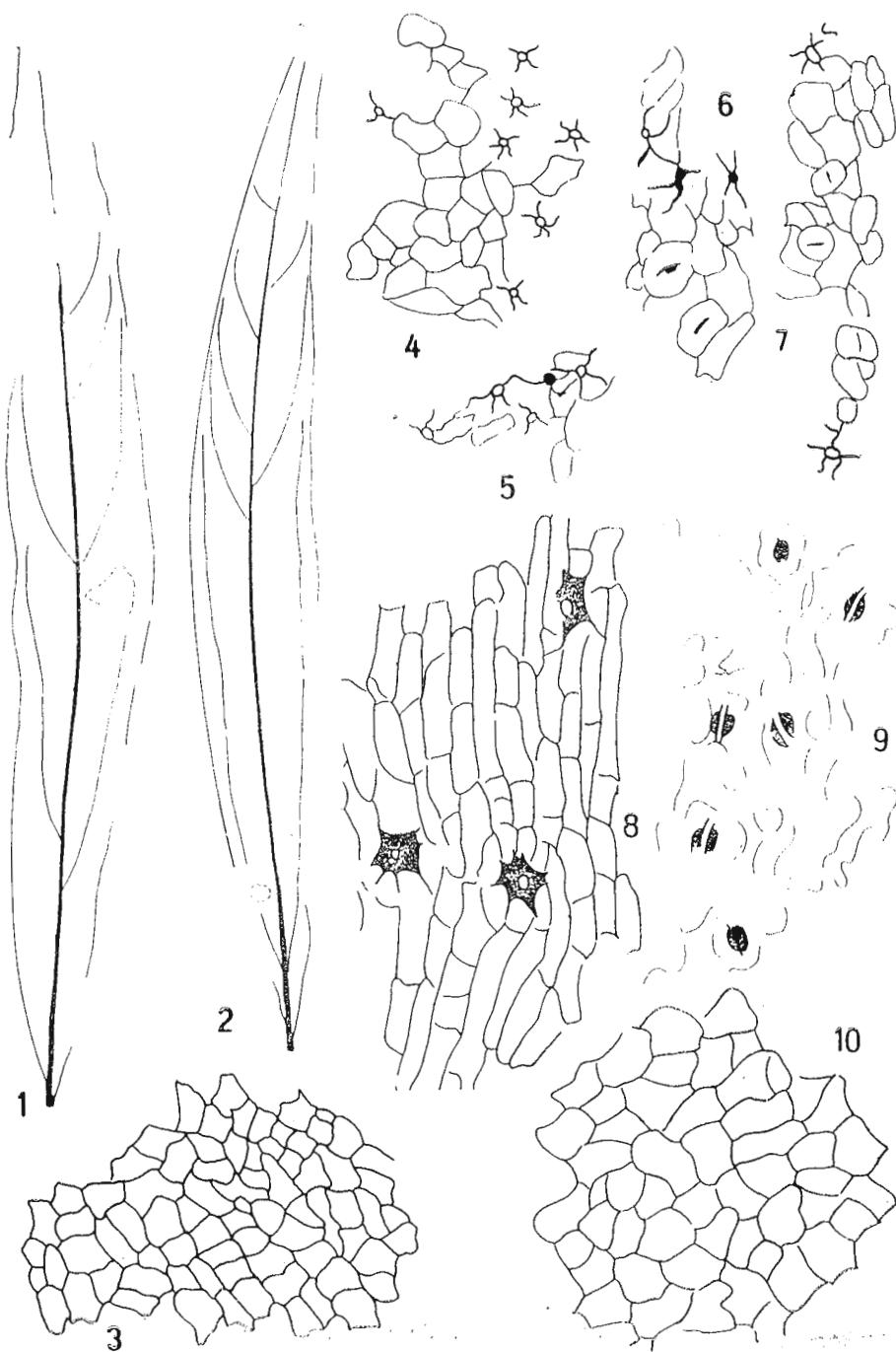


Institutul Geologic al României

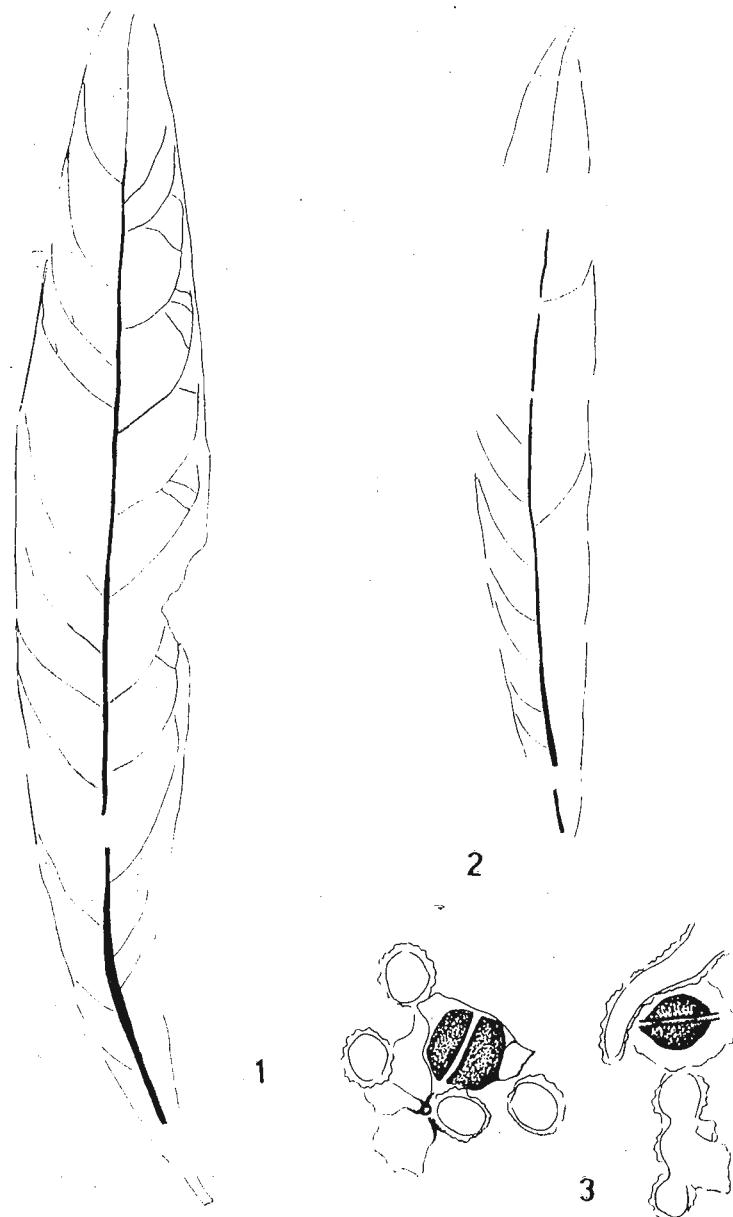




Institutul de Geologie și Geofizică. Dări de seamă ale ședințelor, vol. 70—71/3



Institutul de Geologie și Geofizică. Dări de seamă ale ședințelor, vol. 70—71/3



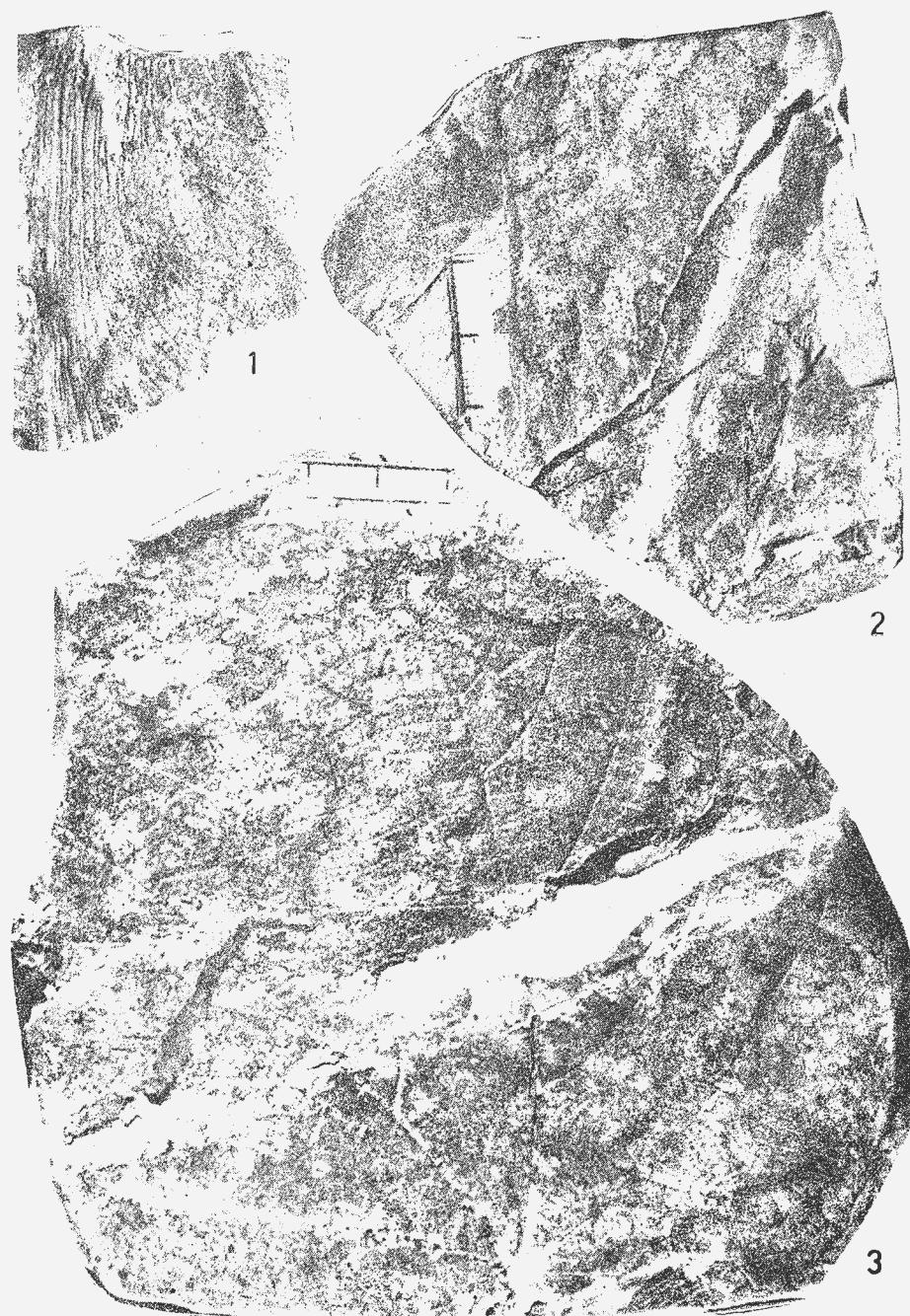
Institutul de Geologie și Geofizică. Dări de seamă ale ședințelor, vol. 70—71/3



Institutul de Geologie și Geofizică. Dări de seamă ale ședințelor, vol. 70—71/3



Institutul Geologic al României



Institutul de Geologie și Geofizică. Dări de seamă ale ședințelor, vol. 70—71/3.



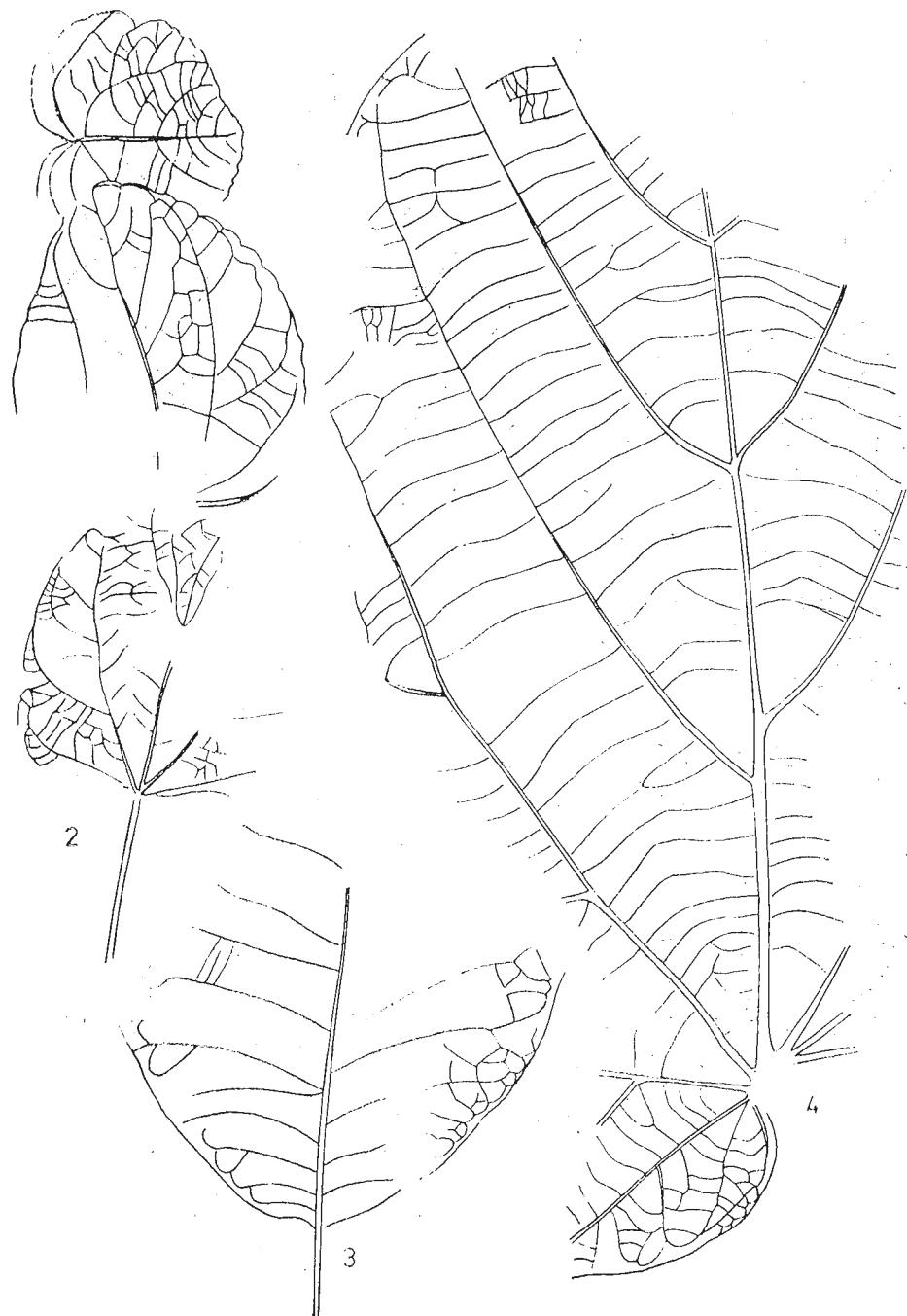
Institutul Geologic al României



Institutul de Geologie și Geofizică. Dări de seamă ale ședințelor, vol. 70—71/3



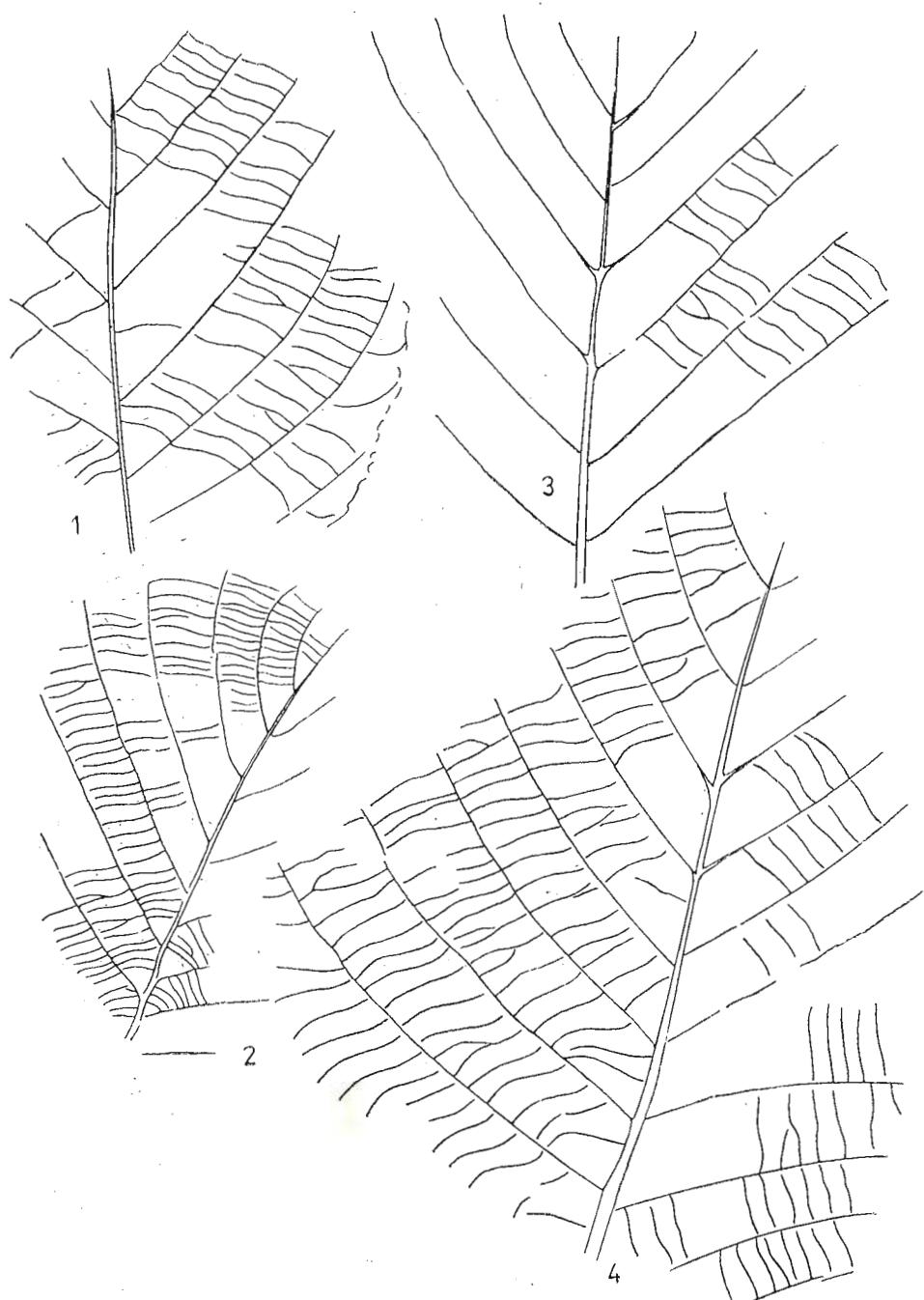
Institutul Geologic al României



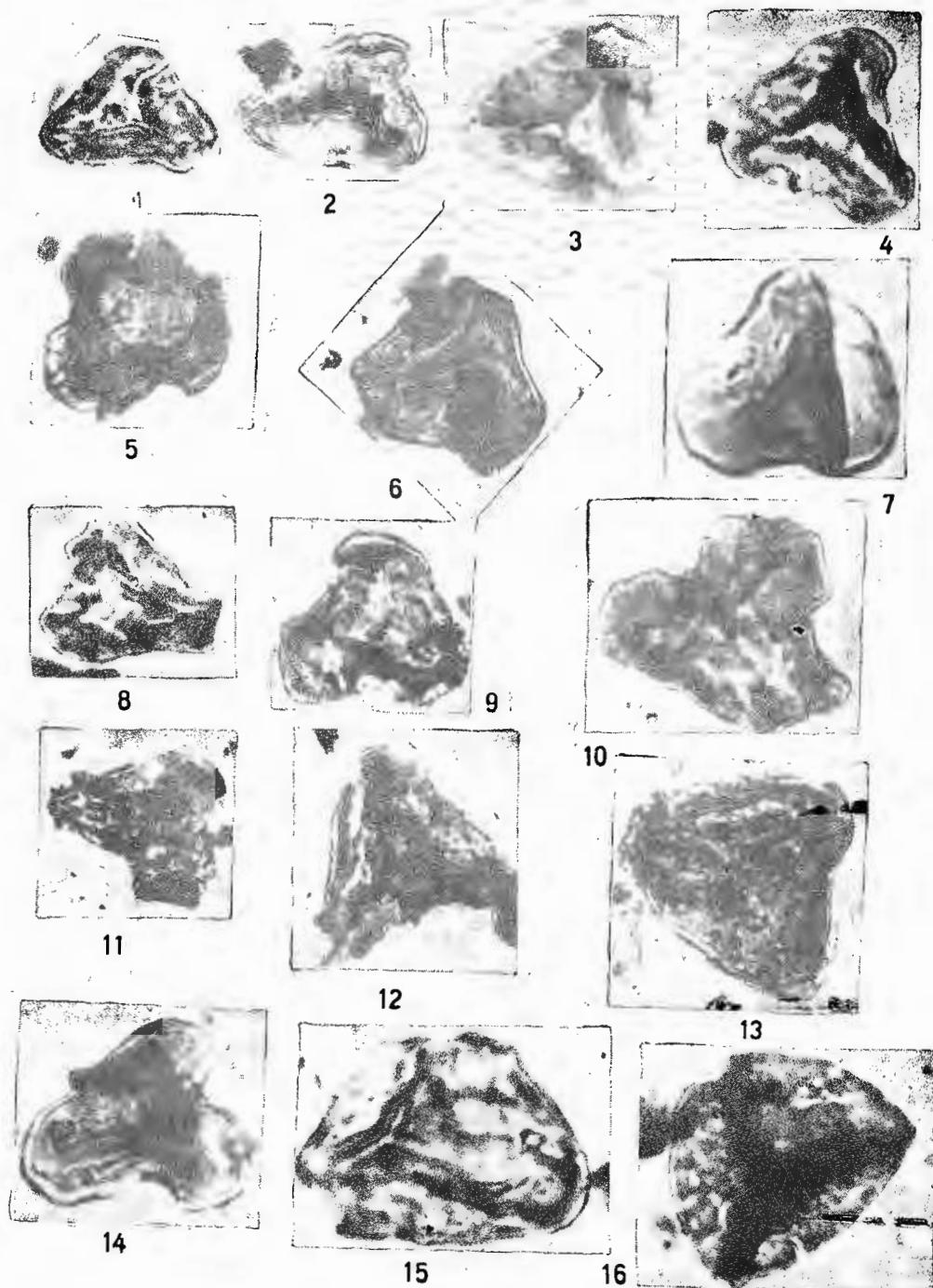
Institutul de Geologic și Geofizică. Dări de seamă ale ședințelor, vol. 70—71/3



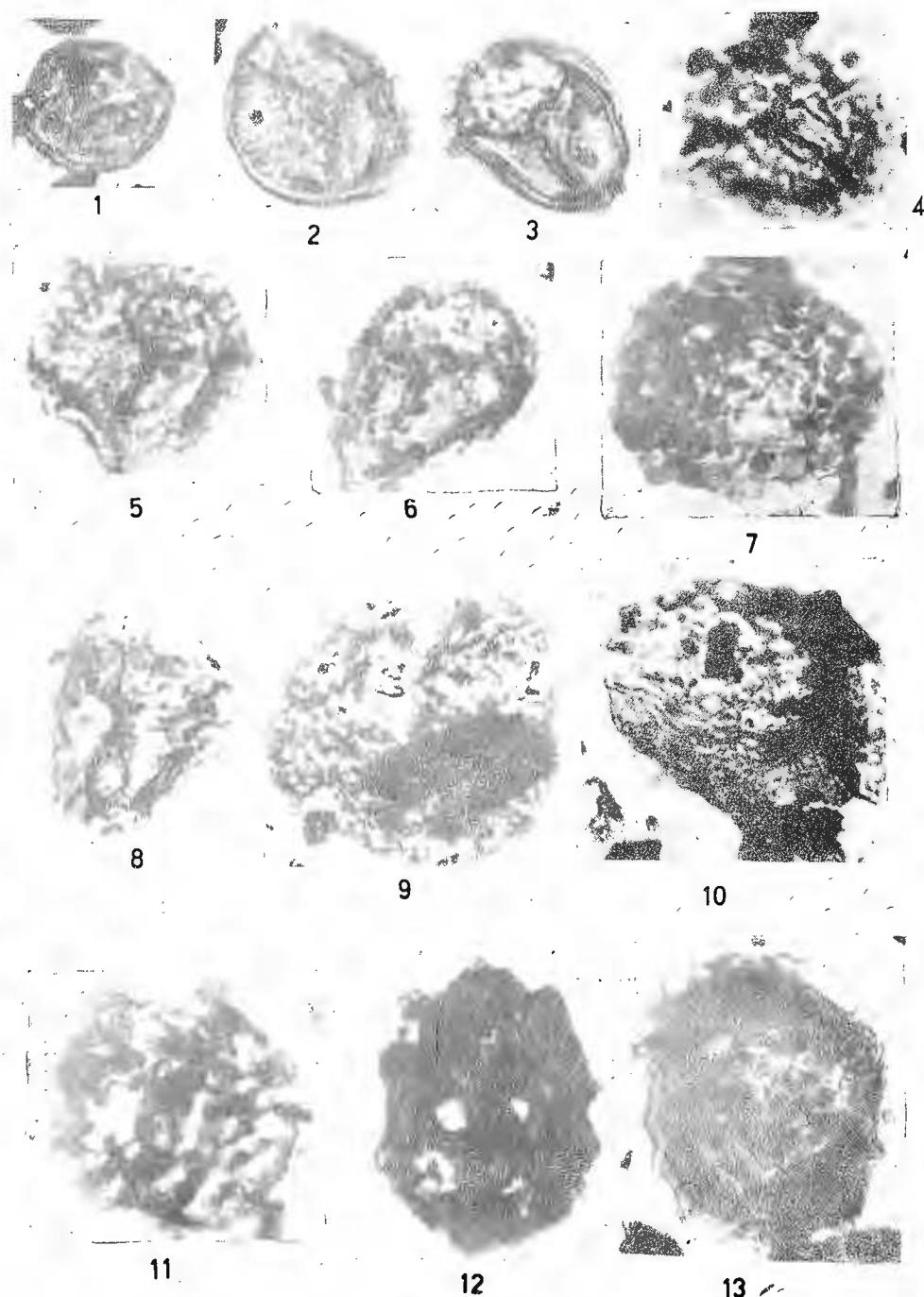
Institutul Geologic al României



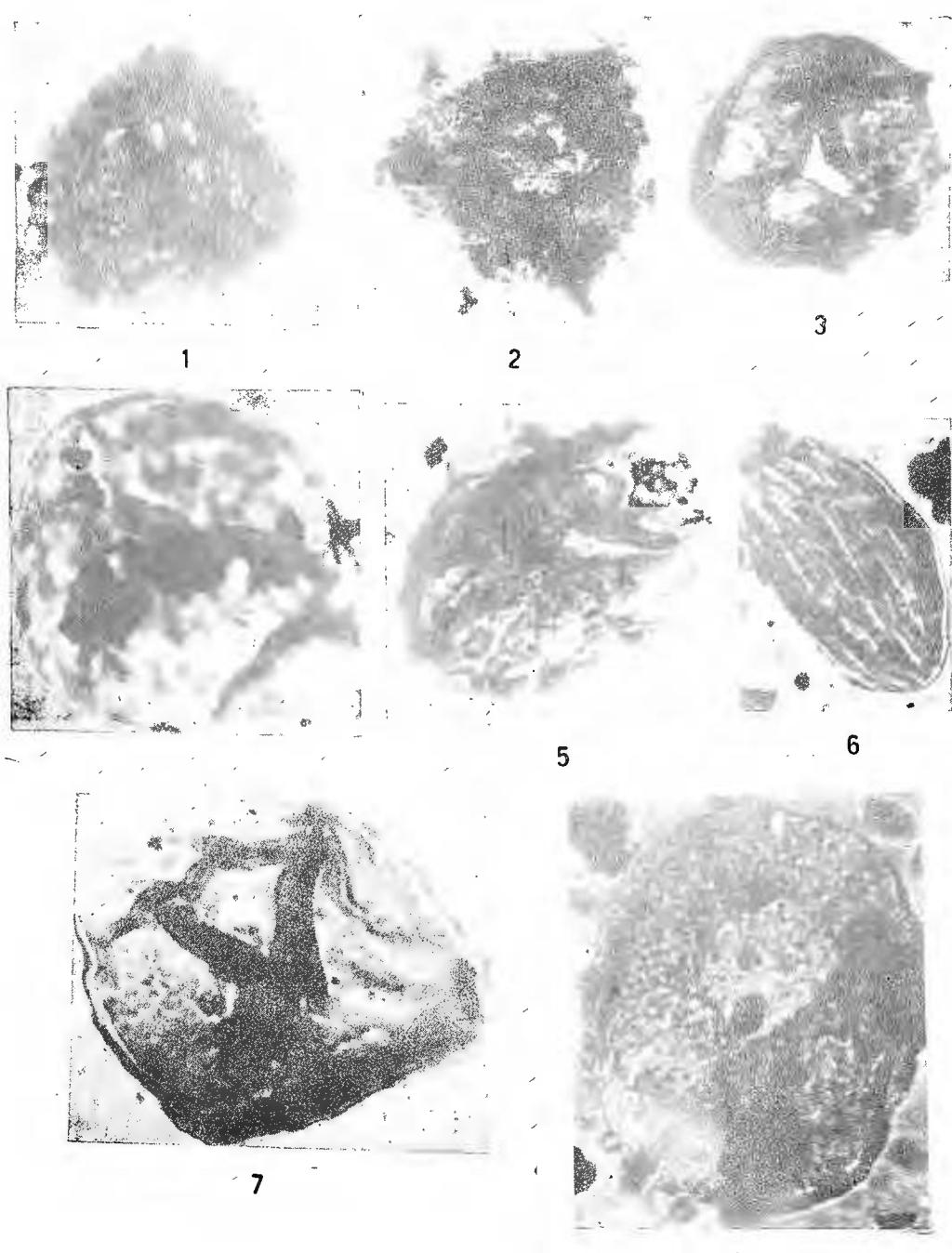
Institutul de Geologie și Geofizică. Dări de seamă ale ședințelor, vol. 70—71/3



Institutul de Geologie și Geofizică. Dări de seama ale ședințelor, vol. 70—71/3



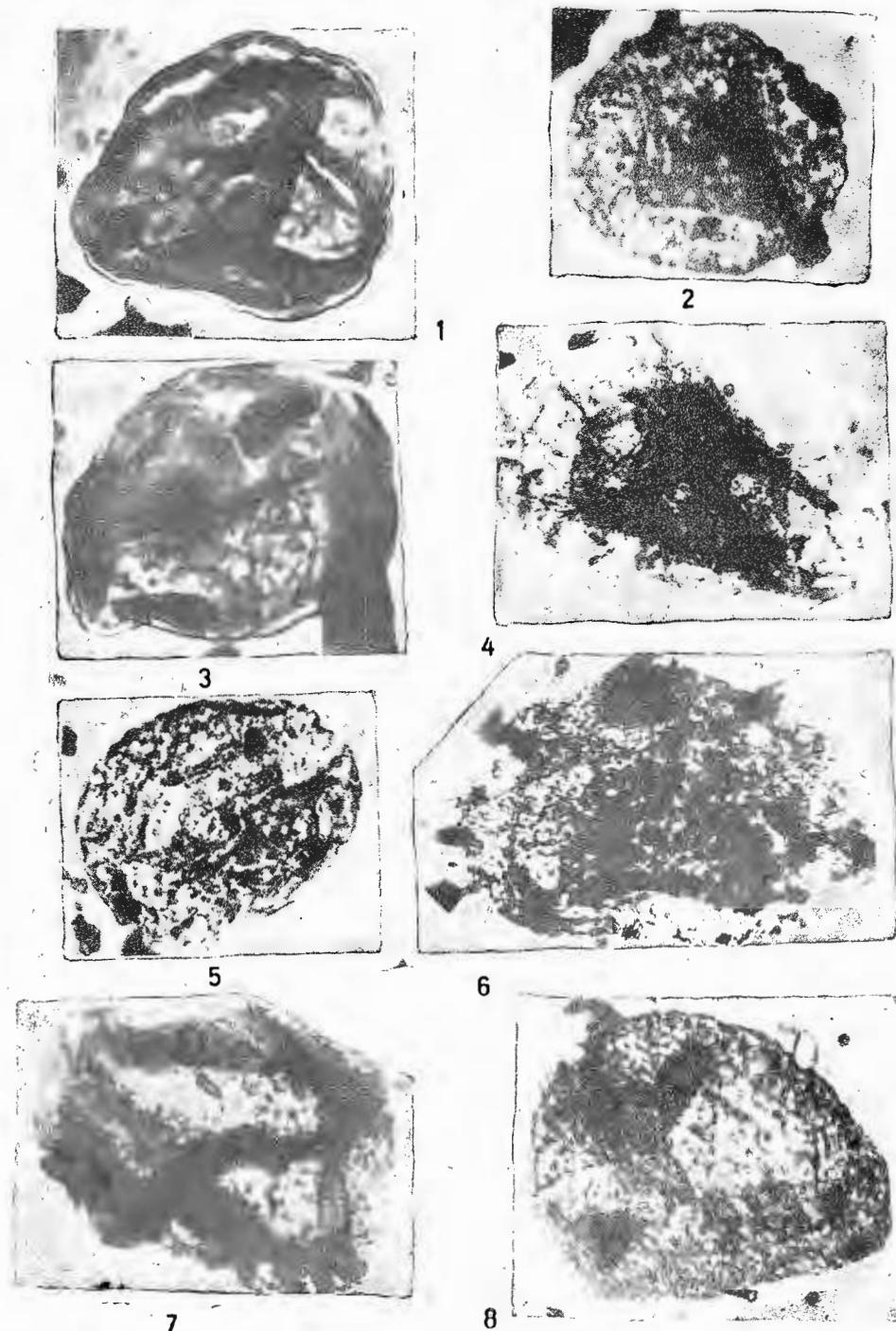
Institutul de Geologie și Geofizică. Dári de seamă ale ședintelor, vol. 70—71/3



Institutul de Geologie și Geofizică. Dări de seamă ale ședințelor, vol. 70—71/3



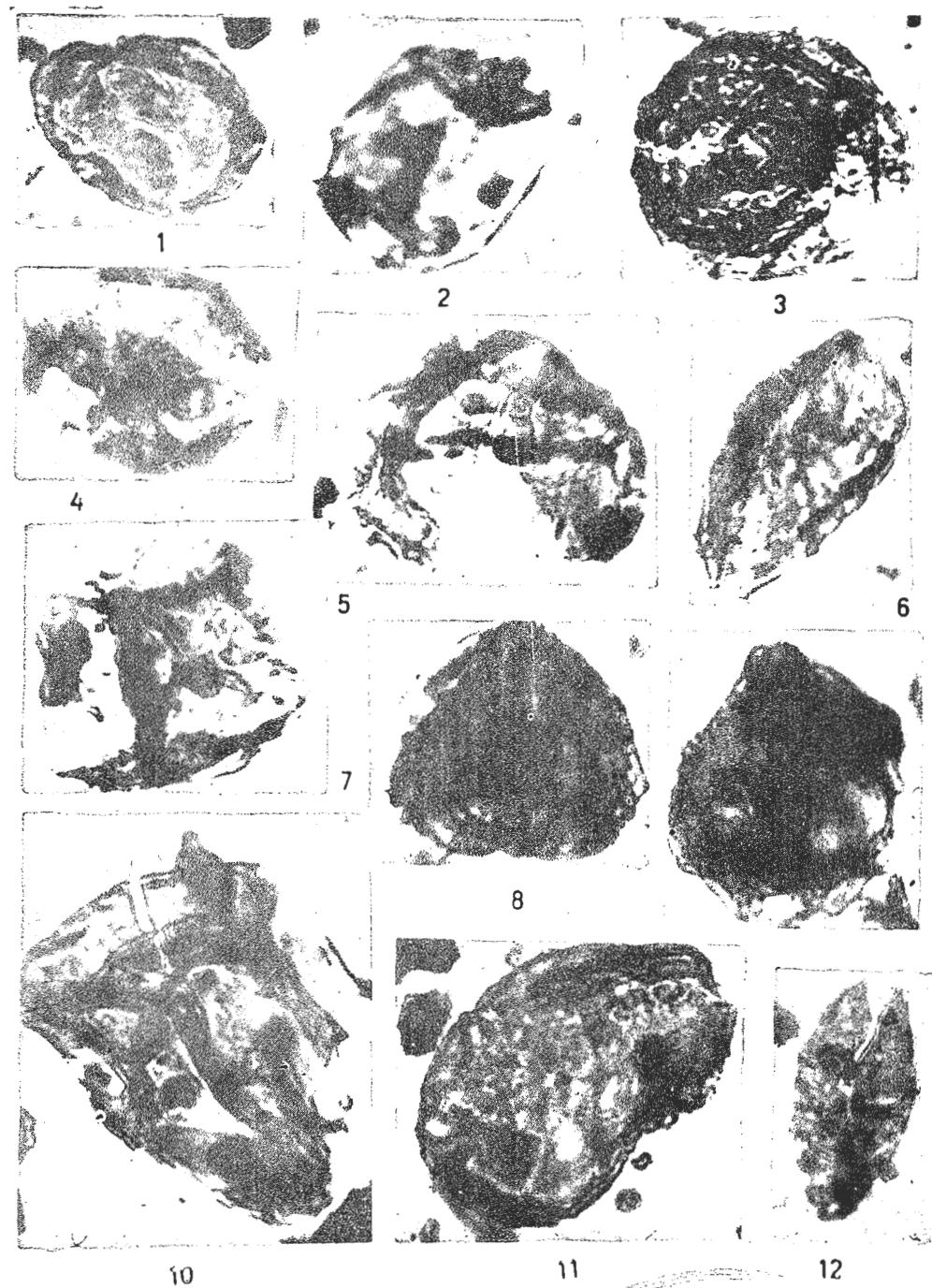
Institutul Geologic al României



Institutul de Geologie și Geofizică. Dări de seamă ale ședințelor, vol. 70—71/3



Institutul Geologic al României



Institutul de Geologie și Geofizică. Dări de seamă ale ședințelor, vol. 70—71/3

142562



Institutul Geologic al României



Institutul Geologic al României

„Comptes rendus des séances (Dări de seamă ale ședințelor) 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 și Geofizică - à partir du tome LXI (1975)



Institutul Geologic al României

CUPRINS

Pag.

GR. ALEXANDRESCU	ICHNOFACIÈS À SABULARIA - VALLÉE DE BUZĂU	5
GR. ALEXANDRESCU et al.	ONISCOIDICHNUS BRADY IN LOWER MIOCENE MOLASSE - VRANCEA	9
V. LUBENESCU, V. ȘTEFANUT	NÉOGÈNE SUPÉRIEUR - VALLÉE DU TIMIȘ (BANAT)	19
V. MOISESCU	MOLLUSQUES ÉGÉRIENS DE LA RÉGION CÎMPU LUI NEAG	35
V. MOISESCU	NANNOGASTROPODES DE L'AQUITANIEN - DÉPRESSION DE HATEG	43
R. OLTEANU	NEW OSTRACODS FROM THE PANNONIAN DEPOSITS	55
J. PAPAIANOPOL, R. OLTEANU	FAUNE BOSPHORIENNE DE L'EST DE L'OLTEANIA	73
I. PAPAIANOPOL, A. POPESCU	VARIABILITÉ MORPHOLOGIQUE DE STYLODACNA HEBERTI	89
GR. POP	RÉFLEXIONS SUR CERTAINES CALPIONELLES NÉOCOMIENNES	103
L. SZÁSZ	DIDYMOTIS GERHARDT 1897 (BIVALVIA)	109
L. SZÁSZ	LOWER TURONIAN AMMONITE ASSEMBLAGE MARAMUREŞ MTS	117
N. BALTEŞ et al.	ASSOCIATIONS PALYNOLOGIQUES DU FLYSCH EXTERNE	135
I.I. BUCUR, A. DUŞA	AGARDHIELLOPSIS CRETACEA LEMOINE	155
R. GIVULESCU	FLORE FOSSILE DU „ȚARA OAŞULUI”	163
R. GIVULESCU	VÉGÉTATION FOSSILE DE LA VALLÉE DU JIU	171
R. GIVULESCU, N. ȚICLEANU	FOSSILE TRAPA - FRÜCHTE AUS RUMÄNIEN	187
R. GIVULESCU et al.	PLANTES FOSSILES DU PONTIEN D'ODEŞTI	195
ȘT. ROMAN, N. ȚICLEANU	FLORE DU BADÉNIEN DE LA ROUMANIE	207
N. ȚICLEANU	VEGETAL ASSOCIATIONS GENERATING THE NEOGENE COALS OF ROMANIA	219
N. ȚICLEANU -	STUDIUL PALEOBOTANIC - CĂRBUNI OLTEANIA	235
A. VISARION	WESTPHALIAN - STEPHANIAN MICROFLORA	249

