

Tomescu M, Stoian L, Ticleanu N 2003 La palynologie des depots romaniens du Bassin Dacique (en Roumanie), p. 416-430. In Papaianopol I, Marinescu F, Krstic N, Macalet R (eds.) *Chronostratigraphie und Neostatotypen. Neogen der Zentrale Paratethys - Pliozan Pl<sub>2</sub>. Bd. 10. Romanien*. Romanian Academy of Sciences Bucharest.

## 4.4. Les palynomorphes

### 4.4.1. *La palynologie des dépôts romaniens du Bassin Dacique (en Roumanie)*

M. TOMESCU, L. STOIAN, N. ȚICLEANU

#### 4.4.1.1. Généralités

Des études palynologiques sur les dépôts du Romanien ont été effectuées jusqu'à présent presque seulement en Olténie (Sud-Ouest de la Roumanie), dans une région qui couvre la partie occidentale du Bassin Dacique. Ici la succession du Pliocène atteint des épaisseurs importantes, incluant plusieurs couches de charbon (lignite). Elle a été d'ailleurs ouverte par des carrières (pour l'exploitation du lignite), fait qui a permis une très bonne connaissance de sa stratigraphie et qui a rendu possible la mise au point des études détaillées sur son contenu macro- et microfloristique.

En ce qui concerne la recherches palynologiques dans les aires extérieures au Bassin Dacique, Roman (1978) présente l'analyse du sondage 15 Barolt (bassin de Țara Bârsei), avec un riche contenu sporo-pollinique dans des dépôts attribués par l'auteur au Pliocène. Pourtant, selon l'opinion de Petrescu *et al.* (1988), l'âge de ces dépôts est Pontien.

Des études palynologiques sur des dépôts romaniens ont été menées dans la partie orientale du Bassin Dacique par Roman et Papaianopol (1984).

Les premières recherches palynologiques dans les dépôts du Romanien d'Olténie datent de 1982. Par l'étude de la micro- et macroflore pliocène de Rovinari, Țicleanu *et al.* (1982) tirent des conclusions d'ordre paléoclimatique et donnent une première reconstitution des principales communautés végétales carbogénératrices. Étudiant la microflore et les complexes phytocénologiques du Pliocène supérieur de Rovinari, en corrélation avec la végétation actuelle, Nanii (1982) décrit 66 taxons et reconstitue l'histoire de la végétation en ce qui concerne sa zonation altitudinale, la chorologie et le paléoclimat.

Țicleanu *et al.* (1985) étendent l'étude palynologique du Pliocène vers l'Ouest de l'Olténie et détaillent la reconstitution de la couverture végétale des marais carbogénérateurs. Des recherches palynologiques sur le paléoenvironnement carbogénérateur de la zone Roșia – Peșteana – Turceni sont menées par Petrescu *et al.* (1987) et en (1989), Petrescu *et al.* publient une étude de la microflore pliocène de Lupoia, où ils signalent un réchauffement relatif du climat au Romanien inférieur, par rapport au Dacien.

Țicleanu (1992 a et b) approfondit, par une méthode de recherche taphonomique originale dans la plupart, la connaissance des paléophytocénoses carbogénératrices du Pliocène de l'Olténie. Tomescu (1993) présente la microflore pliocène de Lupoia et Roșița et ses implications d'ordre paléophytocénologique et paléoclimatique.

En 1993, Drivaliari étudie les images polliniques et les paléoenvironnements au Néogène supérieur, sur un transect latitudinal, de la Roumanie au Delta du Nil. Elle conçoit un classement écologique original des taxons, selon l'étagement altitudinal et la succession zonale de la végétation. Pour la Roumanie, l'analyse du sondage de Țicleni lui permet de tirer des conclusions d'ordre paléogéographique et de reconstituer l'évolution paléoclimatique pour le Pliocène.

Drivaliari *et al.* retrouvent, toujours dans le sondage de Țicleni, les mêmes paléophytocénoses carbogénératrices et donnent une interprétation climato-stratigraphique basée sur l'analyse des pollens. Ils offrent une corrélation entre la stratigraphie des dépôts pliocènes de la Paratéthis, ceux du Nord-Ouest de la Méditerranée et ceux du Nord-Ouest de l'Europe.

Enfin, Demetrescu (1995) donne, par une approche palynosédimentologique, une zonation de la succession pliocène et réussit des corrélations entre les diverses zones du bassin étudiées.

Les dépôts pliocènes aux charbons de la partie occidentale du Bassin Dacique participent à la constitution de trois unités lithostratigraphiques. Ces unités sont comprises dans le remplissage de l'Avant-fosse Carpatique, ainsi que dans la couverture sédimentaire de la Plate-forme Mœsienne, et ont été définies par Andreescu *et al.* (1985).

La première d'entre elles, la Formation de Berbești, psammitique dans la plupart, contient, dans sa moitié supérieure, le complexe charbonneux de Valea Vișenilor, incluant les couches de charbon A,B et I-IV. Selon Andreescu *et al.* (non publié), l'âge de cette formation est Pontien supérieur–Dacien inférieur.

La deuxième unité lithologique, la Formation de Jiu-Motru, correspondant à l'intervalle Dacien supérieur–Romanien moyen, est constituée surtout d'argiles, argiles silteuses, argiles sableuses, qui alternent avec des couches de charbon, des sables argileux, sables et même avec des lentilles de graviers, vers les bords du bassin. Les couches de charbon forment le complexe charbonneux de Motru (couches V-XIII), qui est le plus important du point de vue économique.

La partie supérieure de la succession des dépôts aux charbons est disposée d'une façon transgressive (surtout vers les bords du bassin). Il s'agit de la Formation de Cândești laquelle, dans cette région du Bassin Dacique, a une âge Romanien moyen-Pléistocène inférieur. Elle comprend, dans sa partie moyenne, le complexe charbonneux de Bălcești, constitué des couches de charbon XIV-XVIII.

En tenant compte du but du présent article, celui de restituer une image synthétique des résultats des analyses palynologiques menées sur les dépôts du Romanien, nous avons trouvé qu'il serait préférable de mettre l'accent sur les résultats des analyses de Lupoia, Roșița, Roșia, Peșteana Sud, Rugetu et Țicleni (voir fig. 52, chapitre 4.5) considérées les plus complètes. Ainsi, l'investigation palynologique a visé une succession complète de la Formation de Jiu – Motru de la carrière de Lupoia où selon Andreescu *et al.*, (1985), la limite inférieure du Romanien est placée au dessus de la couche de charbon VII. La succession de Lupoia appartient au Romanien inférieur et moyen, comprenant, donc, aussi la partie inférieure de la Formation de Cândești.

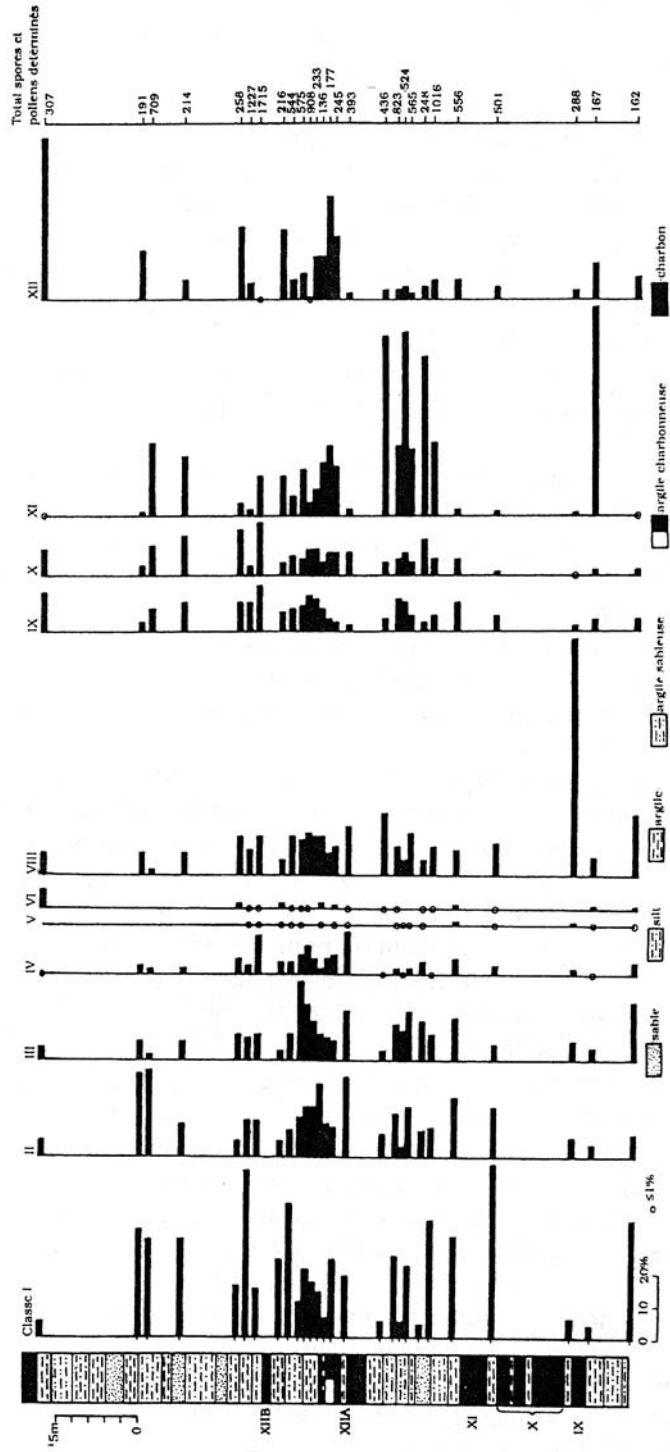


Fig. 50. Diagramme sporo-pollinique de la carrière de Lupoia.

Autres successions importantes, couvrant à peu près le même intervalle stratigraphique, ont été abordées dans les carrières de Roşiuţa et de Rugetu, où les prélèvements ont probablement atteint le Romanien supérieur. Des successions incomplètes, mais importantes par leur position dans le bassin, ont été étudiées dans les carrières de Roşia de Jiu (couches de charbon VI-XI) et Peşteana Sud (couches IX-XII).

#### 4.4.1.2. Composition floristique

Les aspects ayant trait aux macrorestes végétaux sont abordés dans ce volume par Ţicleanu; nous n'y reviendrons donc plus.

Le contenu microfloristique des dépôts romaniens est présenté dans le Tableau 4 où on a marqué la présence/absence des taxons. L'identification des palynomorphes a été faite par L. Stoian et M. Tomescu pour les carrières de Lupoia et Roşiuţa, par L. Stoian pour les carrières de Roşia, Peşteana Sud et Rugetu et par J.P. Suc et A. Drivaliari pour le sondage de Ţicleni. Les taxons sont classés selon leur écologie – on a utilisé un classement un peu modifié à partir de celui de Drivaliari (1993); classe I – conifères d'altitude; classe II – forêt d'angiospermes caducifoliées et ripisilve; classe III – forêt mixte de basse altitude, à éléments caducifoliés et sempervirents; classes IV – forêt de type européen-méditerranéen, ayant les chênes à feuillage caduc comme éléments les plus représentatifs; classe V – xérophytes méditerranéennes; classes VI et VII – éléments tropicaux arborés, respectivement herbacés; classe VIII – éléments subtropicaux, qui se retrouvent aujourd'hui, pour la plupart, en Asie du Sud-Est et en Amérique du Nord (ici sont regroupés des éléments hygrophytes tels les *Taxodiaceae*, *Cyrillaceae*, *Myrica*, etc.; classe IX – herbacées de milieux secs ou ubiquistes, qui comprennent, entre autres, les familles à très grande diversité génétiques et spécifique, dont l'écologie couvre presque tous les biotopes; classe X – plantes hygrophytes à hydrophytes (palustres et aquatiques); classe XI – algues et phytoplancton. Les classes XII et XIII du tableau n'ont pas de signification écologique; la classe XII regroupe les fragments de tissus végétaux observés dans les lames, tandis que la classe XIII comprend surtout des palynomorphes remaniés.

Le diagramme sporo-pollinique de la carrière de Rugetu (Fig. 51) a été construit en utilisant ce classement écologique, tandis que le diagramme de Lupoia (Fig. 50) contient une douzième classe où l'on a séparé les spores.

L'inconvénient majeur en palynologie – le fait de ne pas pouvoir arriver à l'identification spécifique pour la plupart des taxons (et parfois même pas à l'identification du genre – ainsi que le fait que les genres polyspécifiques représentent, généralement, plusieurs biotopes, nous ont obligés de considérer pour ces taxons ambigus leur écologie actuelle la plus courante.

Le grand nombre de taxons reconnus témoigne de la grande diversité de la flore, diversité qui était visiblement plus grande que celle de la flore actuelle de la région. Cette situation est due à la présence des éléments tropicaux et subtropicaux, ainsi qu'à celle des éléments caractéristiques aujourd'hui pour la végétation de type méditerranéen.

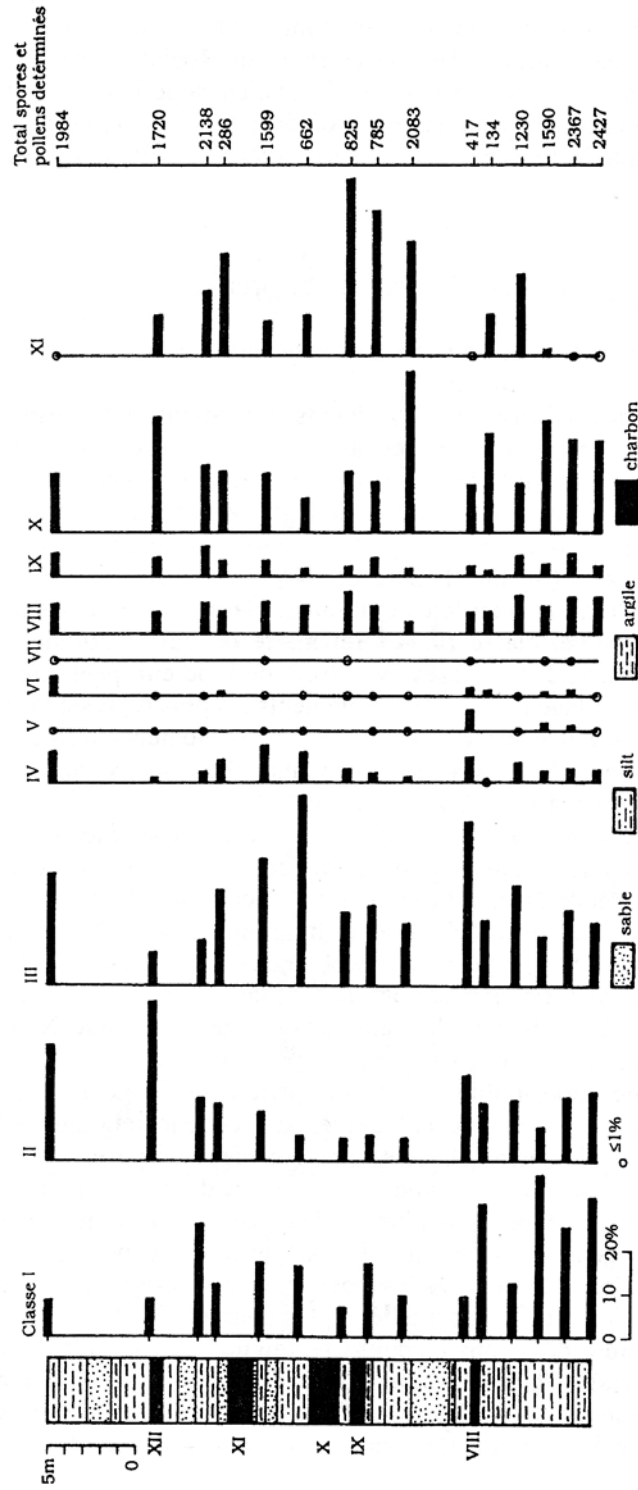


Fig. 51. Diagramme sporo-pollinique de la carrière de Rugetu.

A l'exception du subregnum *Procaryobionta* toutes les autres grandes unités de systématique botanique sont présentes. Les subregnums *Mycobionta* et *Bryobionta* sont très faiblement représentés, par de rares spores, tandis que *Phycobionta* et *Cormobionta* sont très bien représentés.

Les algues (*Phycobionta*), d'une assez grande diversité, sont présentes dans la plupart des échantillons, atteignant de forts pourcentages pour certains d'entre eux – 82% du total des palynomorphes identifiés, à Roşia, au dessus de la couche de charbon VII, ou 54% à Lupoia, entre les couches de charbon XI et XII. À Peşteana Sud, par contre, le plus fort pourcentage de la classe écologique XI est de seulement 14,6%, atteint au dessous de la couche de charbon XII.

Les ptéridophytes, assez diversifiés eux aussi, et présents dans presque tous les échantillons, sont représentés, du point de vue quantitatif, surtout par les *Polypodiaceae*, *Isoetes echinospora* et *Azolla*.

En ce qui concerne les gymnospermes, toutes les classes systématiques ont été reconnues. Les plus forts pourcentages parmi eux sont atteints par les *Pinaceae* (surtout *Pinus*, puis *Picea*, *Abies* et *Cathaya*) et par *Glyptostrobus* et *Taxodium*, des *Taxodiaceae*. À Rugetu, *Ginkgo* et les *Cupressaceae* sont assez fréquents.

Pour phylum *Angiospermatophyta*, les proportions des deux classes, *Magnoliatae* et *Liliatae*, d'une très grande diversité, sont en concordance avec le nombre d'espèces que chacune comprend actuellement. Les *Betulaceae*, et surtout les *Juglandaceae* sont les mieux représentées parmi les *Magnoliatae*, tandis que parmi les *Liliatae*, les *Proceae*, *Lemnaceae*, *Typhaceae* et *Cyperaceae* sont les plus fréquentes.

Tableau 4  
Le contenu microfloristique des dépôts romaniens

Classe	Taxon	Lupoia	Roşiuţa	Roşia	Peşteana Sud	Rugetu	Țicleni Drivaliari (1993)
I	<i>Abies</i>	+	+	+	+	+	+
I	<i>Abietaceae</i>						+
I	<i>Cathaya</i>	+	+	+	+	+	+
I	<i>Cedrus</i>	+	+	+	+	+	+
I	<i>Larix</i>	+				+	
I	<i>Picea</i>						+
I	<i>Picea excelsa</i>	+	+	+	+	+	
I	<i>Picea omarica</i>	+	+	+	+	+	
I	<i>Pinus</i>	+					+
I	<i>Pinus cembra</i>	+	+		+	+	
I	<i>Pinus diploxylon</i>	+	+	+	+		
I	<i>Pinus haploxylon</i>	+	+	+	+	+	+
I	<i>Pinus sylvestris</i>	+	+	+	+	+	
I	<i>Tsuga</i>						+
I	<i>Tsuga canadensis</i>	+		+	+	+	
I	<i>Tsuga ciliata</i>	+		+	+	+	
I	<i>Tsuga diversifolia</i>	+	+	+	+	+	
I	<i>Tsuga paltoniana</i>			+		+	
II	<i>Acer</i>	+	+	+	+	+	+

Classe	Taxon	Lupoia	Roșiuța	Roșia	Peșteana Sud	Rugetu	Țicleni Drivaliari (1993)
II	<i>Alnaster</i>			+			
II	<i>Alnus</i>	+	+	+	+	+	+
II	<i>Betula</i>	+	+	+	+	+	+
II	<i>Carpinus</i>	+	+	+	+	+	+
II	<i>Carpinus t. betulus</i>			+	+		+
II	<i>Castanea</i>	+	+	+	+	+	+
II	<i>Cornaceae</i>	+	+	+	+	+	
II	<i>Cornus</i>	+		+		+	
II	<i>Corylus</i>		+		+	+	
II	<i>Fagus</i>	+	+	+	+	+	+
II	<i>Fagus grandifolia</i>					+	
II	<i>Fagus silvatica</i>			+	+	+	
II	<i>Ostrya</i>	+	+	+	+	+	+
II	<i>Platanus</i>	+		+		+	
II	<i>Populus</i>						+
II	<i>Salix</i>	+	+	+	+	+	+
II	<i>Staphylaea</i>	+			+		
II	<i>Tilia</i>	+	+	+	+	+	+
II	<i>Ulmus-Zelkova</i>						+
II	<i>Ulmus</i>	+	+	+	+	+	
II	<i>Zelkova</i>	+	+	+	+	+	
III	<i>Araliaceae</i>	+	+	+	+	+	
III	<i>Caprifoliaceae</i>		+	+	+	+	
III	<i>Carya</i>	+	+	+	+	+	+
III	<i>Celtis</i>	+	+	+	+	+	+
III	<i>Ericaceae</i>	+	+	+	+	+	+
III	<i>Eucommia</i>			+	+	+	+
III	<i>Fagopyrum</i>			+	+	+	
III	<i>Fraxinus</i>	+	+	+	+	+	
III	<i>Hedera</i>	+	+	+	+	+	+
III	<i>Juglans</i>	+	+	+	+	+	+
III	<i>Juglans t. cathayensis</i>						+
III	<i>Juglans cinerea</i>					+	
III	<i>Liquidambar</i>	+	+	+	+	+	+
III	<i>Parrotia</i>						+
III	<i>Platycarya</i>	+	+	+	+	+	
III	<i>Pterocarya</i>	+	+	+	+	+	+
III	<i>Pterocarya paliurus</i>					+	
III	<i>Pterocarya pterocarpa</i>	+	+	+	+	+	
III	<i>Pterocarya stenoptera</i>			+		+	
III	<i>Sambucus</i>						+
III	<i>Viburnum</i>					+	
IV	<i>Anacardiaceae</i>	+	+	+	+	+	+
IV	<i>Buxus</i>						+
IV	<i>Ilex</i>	+	+	+	+	+	+
IV	<i>Parthenocissus</i>					+	+

Clase	Taxon	Lupoia	Roșiuța	Roșia	Peșteana Sud	Rugetu	Țicleni Drivaliari (1993)
IV	<i>Periploca</i>				+	+	
IV	<i>Quercus</i>	+	+	+	+	+	+
IV	<i>Quercus castaneifolia</i>	+		+	+	+	
IV	<i>Quercus microhenrici</i>	+	+	+	+	+	
IV	<i>Vitaceae</i>					+	+
IV	<i>Vitis</i>	+	+		+	+	
V	<i>Asphodelus</i>						+
V	<i>Carpinus caucasica</i>				+		
V	<i>Carpinus orientalis</i>			+			
V	<i>Cistus</i>						+
V	<i>Ephedra</i>	+		+	+	+	
V	<i>Oleaceae</i>			+		+	
V	<i>Olea</i>						+
V	<i>Phillyrea</i>						+
V	<i>Pistaciaceae</i>			+			
V	<i>Quercus t. ilex-coccifera</i>	+	+	+	+	+	+
V	<i>Rhamnaceae</i>					+	
V	<i>Thymeleaceae</i>						+
VI	<i>Agavaceae</i>						+
VI	<i>Mastixia</i>					+	
VI	<i>Meliaceae</i>	+	+	+	+	+	
VI	<i>Moraceae</i>			+	+	+	
VI	<i>Phrygilanthus</i>						+
VI	<i>Reevesia</i>	+					
VII	<i>Cucurbitaceae</i>					+	
VII	<i>Restionaceae</i>						+
VII	<i>Rubiaceae</i>			+	+	+	
VIII	<i>Arecipites</i>	+	+	+	+		
VIII	<i>Carya aquatica</i>		+				
VIII	<i>Cunninghamia lanceolata</i>	+		+		+	
VIII	<i>Cupressaceae</i>	+	+	+	+	+	+
VIII	<i>Cyrillaceae</i>	+	+	+		+	
VIII	<i>Distylium</i>						+
VIII	<i>Engelhardtia</i>	+	+	+	+	+	+
VIII	<i>Fothergilla</i>						+
VIII	<i>Ginkgo</i>	+	+	+	+	+	
VIII	<i>Glyptostrobus</i>	+	+	+		+	
VIII	<i>Hamamelidaceae</i>						+
VIII	<i>Keteleeria</i>	+		+	+	+	
VIII	<i>Leitneriaceae t. Leitneria</i>						+
VIII	<i>Liriodendron</i>	+	+	+	+	+	+
VIII	<i>Loropetalum</i>						+
VIII	<i>Magnolia</i>	+	+			+	
VIII	<i>Menispermaceae</i>						+
VIII	<i>Myrica</i>	+	+	+	+	+	+
VIII	<i>Nyssa</i>	+	+	+	+	+	+



Classe	Taxon	Lupoaia	Roșița	Roșia	Peșteana Sud	Rugetu	Țicleni Drivaliari (1993)
VIII	<i>Palmae</i>	+	+	+		+	+
VIII	<i>Parrotiopsis</i>						+
VIII	<i>Rhoiptelea</i>				+		+
VIII	<i>Sapotaceae</i>	+	+	+	+	+	+
VIII	<i>Sciadopitys</i>						+
VIII	<i>Sciadopitys verticillata</i>	+	+	+	+	+	
VIII	<i>Sequoia</i>	+	+	+		+	+
VIII	<i>Symplocos</i>						+
VIII	<i>Taxodiaceae</i>	+	+		+		+
VIII	<i>Taxodium</i>			+		+	+
IX	<i>Amaranthaceae</i>		+	+	+	+	+
	<i>Chenopodiaceae</i>						
IX	<i>Apiaceae</i>	+	+	+	+	+	+
IX	<i>Araceae</i>			+			
IX	<i>Armeria</i>						+
IX	<i>Artemisia</i>	+	+	+	+	+	+
IX	<i>Asteraceae</i>	+	+	+	+	+	+
IX	<i>Brassicaceae</i>					+	+
IX	<i>Campanulaceae</i>						+
IX	<i>Campanula rotundifolia</i>	+	+			+	
IX	<i>Caryophyllaceae</i>						+
IX	<i>Crassulaceae</i>						+
IX	<i>Dipsacaceae</i>					+	
IX	<i>Euphorbiaceae</i>			+			
IX	<i>Euphorbia</i>						+
IX	<i>Fabaceae</i>	+		+	+	+	+
IX	<i>Geranium</i>						+
IX	<i>Lamiaceae</i>				+	+	+
IX	<i>Liliaceae</i>						+
IX	<i>Linum</i>						+
IX	<i>Papaveraceae</i>						+
IX	<i>Plantago</i>						+
IX	<i>Plumbaginaceae</i>						+
IX	<i>Poaceae</i>	+	+	+	+	+	+
IX	<i>Polygalaceae</i>						+
IX	<i>Polygala</i>				+		
IX	<i>Polygonum t. lapatifolium</i>						+
IX	<i>Polygonum t. persicaria</i>	+	+	+		+	+
IX	<i>Ranunculaceae</i>					+	+
IX	<i>Rubiaceae</i>			+			
IX	<i>Rumex</i>						+
IX	<i>Trifolium</i>		+		+		
IX	<i>Urticaceae</i>			+	+	+	
IX	<i>Violaceae</i>				+	+	
X	<i>Alisma</i>			+	+	+	
X	<i>Azolla</i>	+	+	+	+	+	

Clase	Taxon	Lupoaia	Roșița	Roșia	Peșteana Sud	Rugetu	Țicleni Drivaliari (1993)
X	<i>Botrychium</i>					+	
X	<i>Calla palustris</i>					+	
X	<i>Carex</i>					+	
X	<i>Carvolvulus</i>					+	+
X	<i>Cyperaceae</i>	+	+	+	+	+	+
X	<i>Cystopteris fragilis</i>	+		+	+	+	
X	<i>Dryopteris</i>				+		
X	<i>Hydrocharis</i>						+
X	<i>Isoetes echinospora</i>	+	+	+	+	+	
X	<i>Lemna</i>	+	+	+	+	+	
X	<i>Lycopodium</i>	+	+			+	
X	<i>Lythraceae</i>	+	+	+	+	+	
X	<i>Menyanthes</i>				+		
X	<i>Myriophyllum</i>	+	+	+	+	+	+
X	<i>Nelumbo</i>			+	+	+	
X	<i>Nuphar</i>	+	+	+	+	+	+
X	<i>Nymphaea</i>	+	+	+	+	+	+
X	<i>Nymphaea t. alba</i>						+
X	<i>Nymphaea t. candida</i>						+
X	<i>Onagraceae</i>			+		+	
X	<i>Osmunda</i>	+	+	+	+	+	
X	<i>Pedicularis</i>	+	+	+	+	+	
X	<i>Polypodiaceae</i>	+	+	+	+	+	
X	<i>Potamogeton</i>			+			
X	<i>Pteris</i>			+			
X	<i>Riccia</i>					+	
X	<i>Sagittaria</i>	+					
X	<i>Salvinia</i>	+	+	+	+	+	
X	<i>Scheuchzeria palustris</i>				+		
X	<i>Selaginella</i>	+	+	+		+	
X	<i>Sparganium</i>	+	+	+	+	+	
X	<i>Sphagnum</i>	+	+	+	+	+	
X	<i>Stratiotes cf. aloides</i>						+
X	<i>Trapa</i>			+			
X	<i>Typha-Sparganium</i>						+
X	<i>Typha</i>	+	+	+	+	+	+
X	<i>Utricularia</i>	+				+	
XI	<i>Closteritetrapiidites</i>	+	+	+		+	
XI	<i>Cysta</i>	+	+	+		+	
XI	<i>Diagonalites diagonalis</i>	+		+			
XI	<i>Dinoflagellés</i>			+		+	
XI	<i>Hystrichosphaerina</i>	+					
XI	<i>Leptodinium</i>	+					
XI	<i>Megatetrapiidites</i>		+				
XI	<i>Membranolimbus</i>					+	
XI	<i>Monogemmites</i>	+	+	+	+	+	

Classe	Taxon	Lupoaia	Roșița	Roșia	Peșteana Sud	Rugetu	Țicleni Drivaliari (1993)
XI	<i>Mougeotia</i>	+	+	+		+	
XI	<i>Ovoidites</i>			+	XI		
XI	<i>Ovoidites ligneolus</i>	+	+				
XI	<i>Ovoidites magnus</i>	+	+				
XI	<i>Ovoidites minor</i>	+	+				
XI	<i>Pediastrum</i>	+	+				
XI	<i>Sculptizygodites</i>	+	+				
XI	<i>Spinitetrapidites</i>	+		+		+	
XI	<i>Spirogyra</i>					+	
XI	<i>Sygmopollis</i>	+	+	+		+	
XI	<i>Tetrapidites</i>	+					
XI	<i>Zygnema</i>					+	
XI	<i>Zygodites</i>	+	+	+			
XII	<i>Calla palustris</i> <i>tissu végétal</i>	+				+	
XII	<i>Carex</i> <i>tissu végétal</i>	+				+	
XII	<i>Menyanthes trifoliata</i> <i>tissu végétal</i>	+					
XII	<i>Myrica glande peltée</i>	+					
XII	<i>Populus tremula</i> <i>tissu végétal</i>	+	+				
XII	<i>Salix cinerea</i> <i>tissu végétal</i>	+					
XII	<i>Scheuchzeria palustris</i> <i>tissu végétal</i>	+		+		+	
XII	<i>Sphagnum</i> <i>tissu végétal</i>	+					
XIII	<i>Fungi</i>	+					
XIII	<i>Gonyaulacysta</i>			+			
XIII	<i>Monocotyledonatae</i>						+
XIII	<i>Multicellaesporites</i>	+		+		+	
XIII	<i>Neogenisporites</i>					+	
XIII	<i>Scriniodinium parvimarginatum</i>					+	
XIII	<i>Sporites</i>					+	
XIII	<i>Verrucatisporites</i>			+			

#### 4.4.1.3. Phytoécologie et phytocénologie

Les reconstitutions faites à partir des résultats de l'analyse pollinique sont d'une part moins précises que celles faites à partir des macrorestes végétaux, à cause de l'impossibilité presque généralisée de déterminer les spores et les pollens jusqu'au niveau spécifique, mais, d'autre part, elles sont plus générales, renvoyant l'image de la couverture végétale du bassin entier, et donnant des indices sur la végétation des aires extrabassinales. C'est pourquoi les deux types d'analyse associés donnent un maximum d'efficacité aux reconstitutions de l'évolution de la végétation et des causes de cette évolution.

L'analyse palynologique des dépôts romaniens d'Olténie montre l'existence de deux types principaux de végétation. Le premier s'est développé en relation avec les biotopes de plaine et de colline, adjacents au bassin, tandis que le deuxième type comprend la végétation azonale, c'est-à-dire la végétation ripicole (des plaines inondables et des barres alluviales) et celle des marais carbogénérateurs.

Pour le pollen des conifères (classe I), sa grande capacité de dispersion par transport éolien rend difficile l'interprétation phytocénologique. Pourtant, l'existence de forêts de conifères (*Pinus*, *Picea*, *Abies*, *Cathaya*, *Cedrus*), ou de forêts mixtes de conifères et feuillus (*Fagus*, *Carpinus*), dans les aires extrabassinales hautes est très probable, comme le considèrent aussi Țicleanu *et al.* (1982), Nanii (1982), Petrescu *et al.* (1987) et Drivaliari (1993).

Les biotopes des plaines adjacentes au bassin abritaient, sans doute, plusieurs associations végétales – comprenant les éléments mésophytes, mésohygrophytes ou xérophytes des classes écologiques II-V – qui se sont succédé en fonction des variations du climat. La grande diversité et les hautes fréquences des taxons arboréens suggèrent la prévalence, au cours du Romanien, des formations végétales de type forêt, très diversifiées, telles que des forêts caducifoliées ou mixtes, tempérées (classes II et III), à *Acer*, *Carpinus*, *Castanea*, *Ostrya*, *Platanus*, *Tilia*, *Ulmus*, *Zelkova*, *Juglans*, *Carya*, *Pterocarya*, *Liquidambar*, des forêts de type européen-méditerranéen (classe IV) à *Quercus*, *Ilex*, *Buxus*, *Anacardiaceae*, ou des groupements de xérophytes méditerranéens (classe V) à *Quercus ilex-coccifera*, *Cistus*, *Olea*, *Phyllirea*.

L'existence des pollens appartenant à *Pterocarya*, *Carya*, *Platycarya*, *Alnus*, *Platanus*, *Cornaceae*, *Liriodendron*, *Salix*, *Populus*, témoigne des forêts ripicoles bien constituées qui se développaient surtout au cours des étapes fluviales de l'évolution du bassin carbogénérateur. Les occurrences en grandes quantités du pollen de *Juglans* supportent l'hypothèse selon laquelle des populations, ou même des paléophytocénoses, édifiées par cet arbre, occupaient les barres alluviales au cours des étapes fluviales (Țicleanu, 1992 b).

En ce qui concerne le marais carbogénérateur, Țicleanu (1992 b) a défini, à partir de l'analyse des macrorestes végétaux, cinq zones, selon le régime hydrologique. Les zones étaient occupées par différentes associations végétales constituées par les taxons des classes écologiques VIII et X.

Dans la zone marginale du marais, c'était surtout *Sequoia* qui dominait la végétation, accompagné par *Alnus* et *Betula*.

En ce qui concerne la zone saisonnièrement inondée, à cause de la diversité des biotopes, là existaient certainement plusieurs associations végétales, édifiées surtout par *Salix*, *Glyptostrobus*, *Cyrillaceae*, *Myrica*, *Nyssa* et *Alnus*, mais aussi par *Byttneriophyllum*, dont le pollen n'a pu être, malheureusement, identifié. Pendant les phases initiales d'évolution de la végétation de cette zone, les marais à *Carex* étaient accompagnés de *Scirpus*, *Lythraceae*, *Pedicularis*, etc. Elles

étaient remplacées au début par les paléophytocénoses à *Salix*, ensuite par *Salix* et *Byttneriophyllum* et, enfin, par *Byttneriophyllum* et *Glyptostrobus*.

La zone inondée presque toute l'année était occupée surtout par *Glyptostrobus*, mais aussi, comme l'ont démontré les études xylologiques de Petrescu et Barbu (non publiées), par *Taxodium* et des *Cupressaceae*. *Osmunda* et *Stratiotes* accompagnaient ces taxons (surtout *Glyptostrobus*) dans les paléophytocénoses ouvertes, fait prouvé par Țicleanu (1992 a).

Selon Țicleanu (1992 b), la zone couverte en permanence par l'eau, à profondeurs de moins de 2 m, était peuplée principalement de *Phragmites*, mais le pollen de ce taxon n'a pas été identifié – probablement à cause de sa faible résistance à la corrosion. L'analyse palynologique montre, en revanche, la présence du *Typha*, *Sparganium*, *Cyperaceae*, *Lythraceae*, *Polypodiaceae*. Dans la zone où la profondeur de l'eau était comprise entre 2 et 3 m, c'était le royaume de *Stratiotes*, *Trapa*, *Nymphaea*, *Nuphar*, *Sagittaria*, *Myriophyllum*, *Utricularia*, *Salvinia*, *Azolla* et *Lemna*.

La zone des lacs ouverts, où la profondeur de l'eau dépassait 3 m, interdisant le développement des hydrophytes par l'asphyxie des racines, était peuplée par les algues et le phytoplancton de la classe écologique XI et par *Lemna*.

Enfin, en ce qui concerne les plantes de la classe IX, des ubiquistes pour la plupart, elles pouvaient occuper les biotopes des collines et des plaines, mais aussi les plaines alluviales ou les barres alluviales, aussi bien que certaines d'entre elles (les *Poaceae*, par exemple) pouvaient faire partie de la végétation azonale du marais carbogénérateur.

#### 4.4.1.4. Considérations sur le milieu carbogénérateur romanien

Dès 1982, Nanii met en évidence une contrevariance entre la fréquence du pollen d'*Alnus* et *Carya* d'une part, et celle du pollen des *Taxodiaceae*, d'autre part. Cette contrevariance est interprétée par Țicleanu (1992 b) comme preuve d'une alternance de phases telmatiques, au développement maximum des *Taxodiaceae*, et fluviatiles, au développement maximum de la végétation ripicole et de la plaine alluviale, au sein de laquelle *Alnus* et *Carya* jouent un rôle important.

Les phases fluviatiles sont aussi illustrées par les hautes fréquences des plantes des classes écologiques I à IV (conifères d'altitude, forêt d'angiospermes caducifoliées et ripisilve, forêt mixte de basse altitude et forêt de type européen-méditerranéen), comme c'est le cas au dessus de la couche de charbon VII, au dessous et au dessus de la couche VIII, à Rugetu, entre les couches X et XI et à Rugetu et Lupoiaia, entre les couches XII A et XII B à Lupoiaia et au dessus de la couche de charbon XII à Rugetu et Lupoiaia.

Nos observations reflètent une meilleure représentation des taxons de la classe VIII (qui regroupe surtout des éléments carbogénérateurs) juste au dessous et au dessus des couches de charbon, ainsi que dans les intercalations de l'intérieur de ces couches – dans l'intercalation comprise entre les couches IX et X de Lupoia on enregistre la représentation maximum de la classe VIII, tandis que le complexe de couches IX-XI est le plus développé de cette carrière. Ces faits démontrent le rôle joué par les *Taxodiaceae* dans la constitution du matériel végétal parental des charbons. L'occurrence des taxodiacés avec d'assez hauts pourcentages dans d'autres phases de l'évolution du bassin, est probablement due à l'existence de deux écoformes pour le principal taxon carbogénérateur – *Glyptostrobus europaeus* – qui, selon Pocknall et Flores (1987), pouvait vivre aussi bien dans le marais carbogénérateur que dans les biotopes ripicoles.

Les tentatives d'analyse du contenu sporo-pollinique du matériel des couches de charbon se sont avérées infructueuses, montrant que le milieu carbogénérateur a été défavorable à la conservation du pollen, fait prouvé par l'abondance des macrorestes de *Glyptostrobus europaeus* par rapport à la fréquence très réduite de son pollen dans la couche de charbon.

Les épisodes de développement maximum des algues et du phytoplancton témoignent de l'extension des faciès lacustres au cours des intervalles compris entre les phases carbogénératrices, comme c'est le cas au dessous de la couche de charbon IX, ou entre les couches XI et XII à Lupoia. À Rugetu, de hautes fréquences de la classe écologique XI surviennent, comme à Lupoia, au dessous de la couche IX et entre les couches XI et XII. La phase de lacustrisation généralisée d'en dessous de la couche IX continue, à Rugetu, après la genèse de la couche IX. Autres moments de lacustrisation ont été mis en évidence à Roşia, entre les couches de charbon VII et VIII – juste au début du Romanien – et, comme à Rugetu, entre les couches IX et X.

Toutes ces observations suggèrent l'existence d'une alternance de phases lacustres, fluviales et telmatiques, qui s'accordent au modèle de carbogénèse conçu par Țicleanu (1995 b). Cette alternance peut être l'effet de l'action des facteurs tectoniques, mais elle peut être aussi bien due aux variations du régime des précipitations.

Le développement relativement fort des éléments de la classe écologique X (plantes aquatiques et palustres) entre les couches de charbon VII et VIII ou VIII et IX, à Rugetu, montre une large extension des plaines pendant des phases fluviales. Ces plaines étaient peuplées par une végétation herbacée qui n'a pas généré des couches de charbon. À Lupoia (au dessus de la couche XII) et à Roşia (au dessus de la couche IX), les fréquences de la classe X indiquent l'inondation du marais carbogénérateur par des eaux peu profondes, fait qui a permis le développement d'une végétation palustre et aquatique.

Comme dans le cas des *Taxodiaceae*, les spores et le pollen des végétaux de la classe X ne se sont pas conservés (ou ils sont très mal conservés) à

l'intérieur des couches de charbon. On peut, toutefois, affirmer que la genèse du charbon est due principalement aux éléments des classes écologiques VIII et X.

Suite à ses recherches, Țicleanu (1995 a) considère qu'au cours du Romanien moyen, la moyenne annuelle de la température était d'environ 14°C, soit de 3-4°C plus élevée que celle actuelle d'Olténie. Ce fait est indiqué dans les diagrammes polliniques par la présence des thermophiles des classes V à VIII. Pour le sondage de Țicleni, Drivaliari *et al.* (sous presse) ont mis en évidence dans l'évolution climatique du Romanien une succession de phases chaudes et froides. Petrescu *et al.* (1989), Tomescu (1993) et Drivaliari (1993) sont en accord, affirmant que le maximum thermique romanien correspond à un intervalle qui commence après la genèse de charbon VII et qui finit postérieurement à l'apparition de la couche VIII. Cette situation est illustrée par les fréquences des taxons thermophiles des classes écologiques V, VI et VII dans le diagramme de Rugetu. Un autre moment de réchauffement a été enregistré à Lupoia, prouvé par les occurrences des taxons de la classe VI; il est postérieur à la mise en place des charbons de la couche XI.

Le maximum thermique a été mis en évidence, par Țicleanu (inédit), dans la carrière de Steic. Ici il a trouvé, au dessus de la couche de charbon VII, une flore fossile incluant plusieurs espèces à feuilles entières. A Lupoia, au dessus des couches XI et XII, on a observé le large développement des forêts à *Byttneriophyllum*; la taille maximum des feuilles de ce genre fossile (plus de 30 cm) est atteinte après la genèse de la couche de charbon XII. Il faut souligner que la morphologie des feuilles de *Byttneriophyllum* s'inscrit dans les caractéristiques citées par Wolfe (1981) pour les plantes indicatrices des climats chauds, subtropicaux. C'est le motif pour lequel Țicleanu (1989) considère ce *sterculiace* fossile comme étant thermophile.

\*

Le contenu microfloristique des dépôts romaniens du secteur occidental du Bassin Dacique prouve l'existence d'une végétation zonale, extrabassinale, distribuée au moins sur trois étages altitudinaux peuplés par des conifères, des *Fagaceae*, des *Juglandaceae* p.p., et d'une végétation azonale, carbogénératrice – *Taxodiaceae* et herbacés palustres et aquatiques (*Cyperaceae*, *Lythraceae*, *Nuphar*, *Nymphaea*, etc.) – et ripicole – *Alnus*, *Salix*, *Juglandaceae* p.p.

L'existence des contrevariances entre les classes écologiques témoigne d'une alternance de phases fluviales, où se sont accumulés les dépôts des intercalations terrigènes qui séparent les principales couches de charbon, avec des phases telmatiques et lacustres.

## Bibliographie

### (*Macroflore, Palynomorphes, Nannoplankton*)

- Andrescu I., Ţicleanu N., Pană I., Pauliuc S., Pelin M., Barus T. (1985), *Stratigraphie des dépôts pliocènes à charbons-zone est d'Olténie* (secteur Olt-Jiu). Anal.Univ.Buc., Geol. XXXIV, p. 87-96, Bucureşti.
- Barbu I.Z. (1933), *Flora fosilă de la Timişani, jud. Gorj*. Notationes Biologicae, I, 2, p.38-53, Bucureşti.
- Barbu I.Z. (1954), *Flora fosilă din Terţiarul Olténiei*. An. Com. Geol., XXVII, p.1-101, Bucureşti.
- Barbu I.Z., Givulescu R. (1965), *Banisteriaecarpum giganteum (Goepf.) Kr. in Pliocenul superior din România*. St. Cerc. Geol. Geofiz. Geogr., Geol., 10, 2, p.463-465, Bucureşti.
- Bartha F. (1971), *A magyarországi pannon biosztratigráfiai vizsgálata. In: A magyarországi pannonkori képződmények kutatásai*. Budapest Akadémiai Kiadó, p.9-172, Budapest.
- Berger W. (1952), *Altpliozäne Flora der Congerienschichten von Brun-Vösendorf bei Wien*. Palaeontographica, B, XCII, p.3-6, Stuttgart.
- Brockman F.C. (1968), *Trees of North America*. Golden Press, 212 p., New York.
- Buzek C. (1971), *Tertiary flora from the Northern Part of the Pětipsy area (North-Bohemian Basin)*. Rozpr. Ustr. Ust. Geol., 36, 116 p., Praha.
- Buzek C., Kvacék Z., Holy Fr. (1985), *Late Pliocene palaeoenvironment and correlation of the Vildstejn floristic complex within Central Europe*. Rozpr. Cesk. Akad., ved., 95, 7, p. 1-72, Praha.
- Demetrescu E. (1995), *Studiul palinosedimentologic şi palinostratigrafic: potenţial şi aplicabilitate*. Thèse doctorale. Université de Bucarest. Faculté de Géologie et Géophysique, Bucureşti.
- Depape C. (1922), *Recherches sur la flore pliocène de la vallée du Rhône*. Thèse doctorale, Ann. Soc. Nat. Bot. (10). 4. 266 p., Paris.
- Dorofeev P.I. (1966), *Pliocenovaia flora Matonova Sada na Donau*. Akad. Nauk. SSSR, Bot. Inst. "V.L.Komarova", Izd. Nauk. Moskva.
- Drivaliari A. (1993), *Images polliniques et paléoenvironnements au Néogène supérieur en Méditerranée orientale. Aspects climatiques et paléogéographiques d'un transect latitudinal (de la Roumanie au Delta du Nil)*. Thèse doctorale, Université Montpellier II, Montpellier.
- Drivaliari A., Ţicleanu N., Marinescu Fl., Mărunţeanu M., Suc J.P (1999), *A Pliocene climatic record at Ticleni (SW Romania)*. In the Wren J.H., Suc J.P., Leroy A.G. eds. (1999) *The Pliocene: Time of Change*. AASP Foundat., p.103-108, Dallas.
- Givulescu R. (1964), *Plante fosile din Pliocenul de la Sărmăşag*. St. Cerc. Geol. Geofiz. Geogr., Geol., 9, 2, p.365-370, Bucureşti.
- Givulescu R. (1968), *Asupra unor forme de Salvinia din România*. St. Cerc. Geol. Geofiz. Geogr., Geol., 13, 1, p.275-279, Bucureşti.
- Givulescu R. (1990), *Flora fosilă a Miocenului superior de la Chiuzbaia (judeţul Maramureş)*. Ed. Acad.Rom., 235 p., Bucureşti.
- Givulescu R., Ţicleanu N. (1986), *Fossile Trapa-Früchte aus Rumänien*. D.S. Inst. Geol. Geofiz., 70-71, 3-Paleont., p. 187-193, Bucureşti.
- Givulescu R., Edelstein O., Dragu V., Stan D. (1986), *Plantes fossiles du Pontien d'Odobeşti (Département de Maramures)*. D.S. Inst. Geol. Geofiz., 70-71, 3, p.196-205, Bucureşti.
- Grangeon P. (1958), *Contribution à l'étude de la paléontologie végétale du Massif du Coiron (Ardesche)*. Mém. Soc. Hist. Nat. Auvergne, 6, Clermont-Eerand.
- Knobloch E. (1975), *Fossile Potamogeton-Funde aus dem tschechoslowakischen Jungtertiär und alt Quartär*. Casopis Min. Geol., 22, 1, p.29-42, Praha.



- Knobloch E. (1981), *Neue paläobotanische Untersuchungen im Pannon und Pont des Mährischen Teils des Wiener Beckens*. Acta Mus. Nat. Pragae, XXXVII, 3-4, p.225-226, Praha.
- Knobloch E. (1986), *Die Flora aus der Oberen Süßwassermolasse von Achldorf bei Vilsbiburg (Niederbayern)*. Documenta Naturae, 30, p.14-48, München.
- Knobloch E. (1988), *Neue Ergebnisse zur Flora aus der Süßwassermolasse von Aubenham bei Ampfing (Krs. Mühldorf am Inn)*. Documenta Naturae, 42, p.1-27, München.
- Knobloch E. (1989), *Biometrie und Morphologie der Samen von Stratiotes kaltennordheimensis und S. tuberculatus aus dem mitteleuropäischen Neogen*. Sbornik. Ustr. Ustav. Geol., 30, Praha.
- Knobloch E. (1990), Dicotyledonous leaves from the Pliocene of Willershausen, West Germany. *Proceed. Sympos. "Paleofloristic and paleoclimatic changes in the Cretaceous and Tertiary"*, p.265-269, Prague.
- Laurent P., Marion M. (1888), *Examen d'une collection de végétaux fossils de Roumanie*. An. Muz. Geol. Paleont., II, București.
- Laurent P., Marty P. (1923), *Flore foliaire pliocène des argiles de Reuver et des gisement synchroniques voisins (Limbourg Hollandais)*. Meded. Rijks. Geol. Dienst, s. B, 1, p.1-80, Leiden.
- Martini E. (1971), *Standard Tertiary and Quaternary Calcareous Nannoplankton Zonation*. In: Farinacci A. (ed.) (1971) Proceedings, II Planktonic conference Roma 1970. 2, p.739-785, Roma.
- Martini E., Bramlette M.N. (1963), *Calcareous nannoplankton from the experimental Mohole drilling*. J.Paleont., 37, 4, p.845-856, Tulsa.
- Martini E., Müller C. (1986), *Current Tertiary and Quaternary calcareous nannoplankton stratigraphy and correlation*. Newsl. Stratigr., 16, 2, p.99-112, Stuttgart.
- Maxim I.A.I. (1968), *Plante din Pliocenul de la Derna (I)*. Studia, ser. Geol. Geogr., 1, p.7-15, Cluj.
- Maxim I.A.I., Petrescu I. (1966), *Flora pliocenă din bazinul Baraolt. Flora de la Miclușoara*. Studia, ser. Geol. Geogr., 2, Cluj.
- Mărunțeanu M., Papaianopol I. (1994), *L'association de nannoplancton dans les dépôts romaniens situés entre les vallées de la Cosmina et du Cricovul Dulce (Munténie, Basin Dacique, Roumanie)*. Rom. J. Paleontology, 76, p.131-135, București.
- Miki Sh. (1952), *Trapa of Japan with special reference to its remains*. Journ. Inst. Polytech. Osk City Univ., 3, s.D, 29 p. Osaka.
- Müller C. (1978), *Neogene calcareous nannofossils from the Mediterranean – Leg.42 A of the deep sea drilling Project*. Init. Rep. Of DSDP, XLII, 1, Hsü K. and Montadert L. eds., p.727-750, Washington.
- Nanii E. (1982), *Flora sporo-polinică și complexe cenologice de la Rovinari (jud. Gorj) și corelația lor cu vegetația actuală*. Thèse doctorale, Université "Babes-Bolyai", Cluj-Napoca.
- Nötzold T. (1968), *Karpologische Fossilien aus dem Spätglazial der Rostocker Heide*. Palaeontographica, B, 123, 1-6, p.237-242, Stuttgart.
- Opravil E., Knobloch E. (1967), *Trapa moravica spec. nova – eine neue Wassernuss aus dem Pannon des Wiener Beckens*. Preslia, 39, p.117-121, Praha.
- Palamarev E. (1968), *Karpologische Reste aus dem Miozän Nordbulgariens*. Palaeontographica, B, 123, 1-6, p.200-212, Stuttgart.
- Pantić N. (1989), *Palynomorphs (spores, pollen, dinoflagellates) from Pontian sediments in Yugoslavia*. Chronostratigraphie und Neostatotypen, VIII Pl.1 – Pontien, p. 870-889, Zagreb-Beograd.
- Pantić N., Dulić I. (1993), *Pontian palynomorphs in Serbia. Paleofloristic and paleoclimatic changes during Cretaceous and Tertiary*. Proceed. Internat. Symposium, Sept. 1992, p.181-186, Bratislava.
- Pauliuc M., Cioflică G., Țicleanu N. (1970), *Plante fosile din Pliocenul depresiunii Șoimari, Județul Prahova*. D.S. Inst.Geol., LV/ 3, p.123-138, București.
- Perch-Nielsen K. (1985), *Cenozoic calcareous nannofossils*. In: Bollii H.M., Saunders J.B., Perch-Nielsen K. (eds.) (1985) *Plankton stratigraphy*. Cambr. Univ. Press., p.427-554, Cambridge.

- Petrescu I., Codrea V., Pătruțoiu I., Meilescu C. (1987), *Contributions à la connaissance de la géologie, de la paléontologie, de la palynologie et la genèse des formations de charbon du Pliocène supérieur (Romanien) de la zone Roșia – Peșteana – Turceni (Département de Gorj)*. Stud. Univ. "Babes Bolyai", Geol. – Geogr., XXXII/2, p.11-27, Cluj-Napoca.
- Petrescu I., Buda A., Boer H. (1988), *Contributions to the knowledge of lignite formation paleoenvironment in the Baraolt Basin (Eastern Carpathians)*. Stud. Univ. "Babes-Bolyai", Geol.-Geogr., XXXIII/2, p.18-24, Cluj-Napoca.
- Petrescu I., Nica T., Filipescu S., Barbu O., Chira C., Avram E., Vaczkai T. (1989), *Paleoclimatical significance of the palynological approach to the Pliocene deposits of Lupoia (Gorj County)*. Stud. Univ. "Babes-Bolyai", Geol.-Geogr., XXXIV/2, p.75-81, Cluj-Napoca.
- Petrov S., Palamarev E. (1974), *Einige Besonderheiten der Neogenen Floren Bulgariens – Floristische ökologische und zöologische Betrachtungen*. Mém. B.R.G.M., 2, 78, p.539-545, Lyon.
- Pocknall D.T., Flores M.R. (1987), *Coal palynology and sedimentology in the Tongue River Member, Fort Union Formation, Powder River Basin*. Wyoming, Palaios, 2,2, p.133-146.
- Pop E. (1936), *Flora pliocenă de la Borsec*. 189 p., Cluj.
- Raniecka-Bobrowska J. (1959), *Tertiary seed flora from Konin (Central Poland)*. Tertiary reaserch in Poland, II, Biul. Inst. Geol. Warszawa, 130, p.159-252, Warszawa.
- Reinhardt P. (1972), *Coccolithen. Kalkige Plankton seit Jahrmilionen*. Die neue Brehm-Bücherei, A.Ziemsen Verlag, p.1-99, Wittemberg-Lutherstadt.
- Roman Ș. (1978), *Contribuții la cunoașterea florei polinice a complexelor cărbunose și marnose din Bazinul Baraolt*. D.S. Inst. Geol. Geofiz., LXIV/3, p.389-398, București.
- Roman Ș., Papaiopol I. (1984), *Données microfioristiques et macrofaunistiques sur les dépôts post-méotiens de la zone des plis diapirs externes de Munténie*. D.S. Inst. Geol. Geofiz., LXIX/3, p.135-144, București.
- Saporta G., Marion M. (1876), *Recherches sur les végétaux fossiles de Meximeux (Ain)*. Arch. d. Mus. d'Hist. nat. de Lyon.
- Semenenko V.N., Liulieva S.A. (1982), *Problemi preamoi korrelatii verhnego Mioteni i Plioteni vostočinogo Paratetissa i Tetissa*. Izvest. Akad. SSSR, Geol., 9, p.61-71, Moskva.
- Stefanoff B., Jordanoff D. (1935), *Studies upon the pliocene Flora of the Plain of Sofia (Bulgaria)*. Abh. d. Bulg. Akad. d. Wissensch., XXIX, Sofia.
- Stefanoff N., Stefanoff B. (1929), *Beitrag zur Kenntniss der pliozänen Flora der Ebene von Sofia (Kurilo)*. Zeschr. Bulg. Geol. Gess., 2,3, p.1-110, Sofia.
- Theodoridis S.A. (1984), *Calcareous nannofossils biozonation of the Miocene and revision of the helicoliths and discoasters*. Utrecht Micropal. Bull., 32, 207 p., Utrecht.
- Tomescu A.M.F. (1993), *Studiul palinologic al succesiunii depozitelor pliocene cu cărbuni dintre Motru și Jilț*. Thèse doctorale, Université de Bucarest, Faculté de Géologie et Géophysique, București.
- Țicleanu N. (1986), *Date preliminare privind studiul paleobotanic al unor foraje de referință pentru cărbuni din Oltenia*. D.S. Inst. Geol. Geofiz., 70-71/3, p.219-233, București.
- Țicleanu N., Aurel R., Drăgănescu A. (1975), *Contribuții la cunoașterea florei Ponțianului de la Vișag (jud. Timiș)*. D.S. Inst. Geol. Geofiz., LXI, p.205-222, București.
- Țicleanu N., Huică I., Țicleanu M. (1982), *Contribuții la cunoașterea florei pliocene din România. Flora daciană de la Dedovița*. D.S. Inst. Geol. Geofiz., XVI, București.
- Țicleanu N., Roman St., Givulescu R., Bițoiianu C. (1985), *Considérations paléofloristiques et pétrographiques sur la genèse des lignites de l'ouest d'Olténie*. D.S. Inst. Geol. Geofiz., LXIX, p.71-87, București.
- Țicleanu N. (1989), *Nouvelles données sur la taxonomie, l'habitus et l'écologie des taxons Byttneriophyllum tiliaefolium (Asl. Braun) Knobloch & Kvacsek et Byttneriophyllum giganteum (Goepfert) comb. nov.* Studia Univ. "Babes-Bolyai". Geol.-Geogr., XXXIV/2, p.83-87, Cluj-Napoca.

- Țicleanu N. (1992a), *Main coal-generating paleophytocoenoses in the Pliocene of Oltenia*. Rom. J. Paleontology, 75, p.75-80, București.
- Țicleanu N. (1992b), *Studiul genetic al principalelor zacaminte de carbuni neogeni din România pe baza paleofitocenozelor caracteristice, cu privire specială la Oltenia*. Thèse doctorale, Université de Bucarest, Faculté de Géologie et Géophysique, București.
- Țicleanu N. (1995a), *Cractéristiques floristiques et phytocénétiques au passage du Miocène vers le Pliocène*. Chronostratigraphie und Neostatotypen, Neogene der Zentralen Paratethys, IX, Pl.1, Dacien, Ed. Acad. Rom., p.35-38, Bucarest.
- Țicleanu N. (1995b), *Macroflore et végétation dacienne du Bassin Dacique*. Chronostratigraphie und Neostatotypen, Neogene der Zentralen Paratethys, IX, Pl.1 Dacien, Ed. Acad. Rom., p.473-504, Bucarest.
- Wolfe J.A. (1971), *A palaeobotanical interpretation of Tertiary climates in the Northern Hemisphere*. *Paleont. and Palaeoenvironments*. B.J. Skinner Ed., p.129-139, Los Altos – California.
- Zastawniak E. (1972), *Pliocene leaf flora from Domanski Wierch near Czarny Dunajec (Western Carpathians, Poland)*. Acta Paleobotanica, XIII, 1, Krakow.