

JÁN SENEŠ\*

GÉOCHRONOLOGIE DES STRATOTYPES DES ÉTAGES  
DU MIOCÈNE INFÉRIEURE ET MOYEN  
DE LA PARATETHYS CENTRALE  
UTILISABLES POUR LA CORRÉLATION GLOBALE

(Pl. 1–3)



Résumé: Les étages régionaux de la Paratéthys centrale sont définis par un holostratotype et plusieurs faciostratotypes (hypostratotypes). Ces stratotypes constituent des étalons paléobiologiques et, en partie, radiométriques indispensables pour la corrélation du Néogène de l'Europe centrale. Les récentes recherches se rapportant notamment aux nannofossiles, aux Foraminifères planctoniques, aux grands Foraminifères, aux Radiolaires et aux Silicoflagellés permettent une corrélation directe d'un nombre considérable de ces stratotypes et, par conséquent, des étages (considérés dans la notion du temps) à l'échelle interrégionale ou globale.

Резюме: Региональные ярусы Центрального Паратетиса характеризуются одним голостратотипом и несколмькими фаунистическими стратотипами (гипостратотипами). Они образуют обязательный палеобиологический и частично радиометрический этalon для корреляции неогена Центральной Европы. Новейшие исследования, особенно нанофосилии, планктонных и крупных фораминифер, радиоларии и силикофлагеллят, дают возможность прямой корреляции значительной части этих стратотипов, и тем самым и ярусы (как понятий времени) в интеррегиональном и даже глобальном масштабе.

Afin de poser les jalons d'une corrélation stratigraphique réelle du Néogène de l'Europe centrale (Paratéthys centrale) on a introduit, entre 1965 et 1968, des unités chronostratigraphiques régionales au rang des étages, unités valables pour la région considérée.

Ces étages sont les suivants: Egerien (OM), Eggenburgien ( $M_1$ ), Ottangien ( $M_2$ ), Karpatien ( $M_3$ ), Badenien ( $M_4$ ), Sarmatiens ( $M_5$ ), Pannonien-Malvensien ( $M_6$ ), Pontien (MP1), Dacien (P1<sub>1</sub>), Romanien (P1<sub>2</sub>). (Cicha — Senes, 1968; Papp et al., 1968. Baldi, 1969, Motaš — Marinescu, 1971). En 1970, à la 3e Séance du „Working Group of Paratethys of the Committee on Mediterranean Neogene Stratigraphy“ tenue à Vienne (Papp — Steininger — Rögl, 1971) on a accepté ces étages régionaux créés dans le sens de „Regional Chronostratigraphic Units“ (ISSC Report № 7, Hedgesberg, 1972) pour toute la Paratéthys centrale. Leur définition préliminaire a été donnée dans la communication de Cicha — Senes (1968), une brève description des stratotypes a été publiée dans l'édition „Stratotypes of Mediterranean Neogene Stages“ (Vol. I, Bologna 1971 et Vol. II, Bratislava 1975). Les ouvrages consacrés à la définition exacte, à la description du contenu paléobiologique, aux données radiométriques pour les différents étages ainsi qu'à la description détaillée des stratotypes paraissent dans l'édition *Chronostratigraphie und Neostratotypen — Miozän der Zentralen Paratethys* publiée par l'Académie des sciences de Slovaquie à Bratislava. Cette édition présente, en premier lieu, des étalons utili-

\* Doc. Dr. Ján Senes, d-r és sciences géologiques, Institut géologique de l'Académie des sciences de Slovaquie, Dúbravská cesta, centre de l'Acad. des sciences, 886 25 Bratislava, Tchécoslovaquie.

sables, sous tous les rapports, pour l'identification des étages mentionnés du Néogène de l'Europe centrale.

Au cours de la publication des travaux de ladite édition sous la direction de l'auteur de la présente communication on apportait des améliorations méthodiques (introduisant successivement les principes de la stratigraphie et de la terminologie de l'ISSC, les caractéristiques des stratotypes par les Foraminifères planctoniques, le nannoplancton, les Radiolaires et les Silicoflagellés, établissant un rapport avec les biozones globales de Blow et Martin etc.). Il convient donc de donner un bref aperçu des 102 stratotypes décrits des six étages de la Paratéthys centrale afin de montrer la possibilité de leur application à la corrélation interrégionale ou globale.

Soulignons que lorsqu'on composait le premier et le deuxième volume de ladite édition en 1965–1966 et en 1968–1969 le "International Guide to Stratigraphic Classification, Terminology and Usage" n'était pas encore publié même sous forme de circulaire de l'ISSC. De ce fait, l'équipe des auteurs établit pour chaque étage, outre un holostratotype, plusieurs hypostratotypes pour faire mieux ressortir le contenu paléontologique des étages, contenu résultant en premier lieu des différents facies (degré de salinité, conditions bathymétriques, lithologiques, etc.). Nous avons nommé ces hypostratotypes *faciostratotypes*. Afin de maintenir la continuité de la nomenclature nous employons encore aujourd'hui cette dénomination pour le région de la Paratéthys centrale.

**Egerien – OM** (étage de transition entre l'Oligocène et le Miocène, B áldi – Seneš, 1968). Nous avons créé cet étage régional parce que l'uniformité plus ou moins grande de son caractère lithologique et faunique permettait de l'utiliser pratiquement dans toute la région de la Paratéthys centrale. Plus tard, l'étude approfondie des stratotypes (1973–1974) mit en évidence les différences paléobiologiques bien prononcées entre l'Egerien inférieur ( $OM_{ab}$ ) corrélatif au Chattien, et l'Egerien supérieur ( $OM_{cd}$ ), corrélatif en grande partie à l'Aquitainien. Pour l'Egerien on a établi un holostratotype et 17 faciostratotypes (B áldi – Seneš et al., 1975).

L'holostratotype de la ville de Eger (Hongrie) présente le caractère de „Boundary Stratotype“ (dans la suite BS) par rapport à son soubassement (Oligocène moyen, Kiscellien); toutefois, vers le toit, il n'atteint qu'en partie les dépôts de la période  $OM_c$  (partie inférieure de l'Egerien supérieur). Le nannoplancton est caractérisé par la zone NP 24–25 (*Sphenolithus distentus*, *Sph. ciperoensis*); vers le toit, il pénètre à peine dans la zone NN 1 (*Sph. belemnos*). C'est *Globorotalia opima opima* parmi les Foraminifères planctoniques, et *Miogypsina formosensis* parmi les grands Foraminifères qui sont importants pour la corrélation globale. De même, le faciostratotype de Novaj (Hongrie) accuse, vers son soubassement, le caractère de BS, mais contient – sauf dans les zones NP 24–25 et le niveau inférieur de la zone NN 1 – à côté de *Miogypsina formosensis*, *M. septentrionalis*. Le faciostratotype de Orlek (Yougoslavie) renferme, à côté de *Miogypsina formosensis*, *M. bantamensis*. A la localité Budikovany (Tchécoslovaquie), on constate dans l'Egerien inférieur la présence de *Miogypsina formosensis*, *Lepidocyclus morgani* et *L. dilatata*. A Pouzdřany VB-103 (Tchécoslovaquie) le faciostratotype a de nouveau le caractère de BS tendant vers l'Oligocène moyen; toutefois, vers le toit, il arrive jusqu'à l'Egerien supérieur avec *Globigerinoides quadrilobatus primordius*. Dans cette coupe, l'Egerien inférieur est caractérisé par *Globorotalia opima opima*. Le faciostratotype de



Puchkirchen -1 (Autriche) est représenté par le BS tendant vers l'Oligocène moyen, et dans l'Egerien inférieur on observe *Miogypsina complanata*. A pleßching (Autriche) la zone NP 25 et *Miogypsina formosensis* sont représentées dans l'Egerien inférieur ce qui rend la corrélation interrégionale possible.

Le faciostratotype de Talmacel (Roumanie) réalise le passage entre l'Egerien inférieur et supérieur, contient *Globorotalia opima opima* dans la partie OM<sub>b</sub>, *Globigerinoides quadrilobatus primordius* dans la partie OM<sub>c</sub>. A la localité Bretka (Tchécoslovaquie), la présence de *Miogypsina gunteri* et des espèces telles que *Flabellipecten carryensis*, *Chlamys martelli* et autres, importantes pour la stratigraphie, a une valeur incontestable pour la corrélation interrégionale de l'Egerien supérieur avec l'Aquitainien. Le faciostratotype de Kolba (Tchécoslovaquie) représente principalement l'Egerien supérieur avec *Globigerinoides quadrilobatus primordius*. Le "Unit Stratotype" et, en même temps, les BS inférieur et supérieur du matériel (carottes) retiré du forage Budafok - 2 (Hongrie) sont précieux pour la corrélation de l'Egerien tout entier. Ils fournissent des données documentaires mettant en évidence la présence des niveaux inférieurs de l' Eggenburgien, de tout l'Egerien et, dans le soubassement, d'une partie considérable de l'Oligocène moyen — le Kiscellien. Dans l'Egerien, le nannoplancton est représenté par les zones NP 24—25, NN 1; à la limite de l'Egerien inférieur et supérieur, une forme de passage entre *Globigerinoides praebulloides leroyi* et *Globigerinoides quadrilobatus primordius* apparaît parmi les Foraminifères planctoniques.

**L' Eggenburgien — M<sub>1</sub>** (Steininger — Seneš, 1968) était d'abord représenté par des stratotypes qui n'avaient pas le caractère de BS et ne figuraient dans aucune zone planctoniques (B low, 1969; Martin, 1971). Ils n'étaient caractérisés, pour la plupart, qu'à l'échelle européenne par des Mollusques, des Ostracodes, des Vertébrés et des Foraminifères benthoniques. Aussi, les stratotypes envisagés dans ladite monographie (Steininger — Seneš et al., 1971) représentent-il, il est vrai, de bons étalons pour la région de la Paratéthys centrale mais ne conviennent pas pour la corrélation globale. Dans les années qui suivirent, on a complété la caractéristique de l'étage par le nannoplancton et les Foraminifères planctoniques significatifs nouvellement découverts. Il s'est trouvé qu'on peut établir la corrélation de l' Eggenburgien avec le sommet de l'Aquitainien et le Burdigalien inférieur du Néogène de la Téthys. On évalue à peu près à 3,5 millions d'années l'espace de temps de l' Eggenburgien (entre 19 et 22,5 millions d'années); se basant principalement sur la présence des Pectinidés on peut le subdiviser à l'échelle régionale en deux parties: l'inférieure, caractérisée par *Chlamys gigas* (M<sub>1ab</sub>), et la supérieure où apparaissent déjà les éléments du groupe *Chlamys palmata* (M<sub>1cd</sub>).

L'holostratotype de Loibersdorf (Autriche) représente l' Eggenburgien inférieur. Un des faciostratotypes à caractère de BS se trouve à Velfká Causa, ČC-3 (Tchécoslovaquie). Vers le toit il passe certainement à l'Ottangien. Cette coupe n'est pas appropriée non plus à une corrélation interrégionale d'après les organismes planctoniques. C'est grâce aux nouvelles données obtenues dans la partie NE de la zone molassique et dans la zone de Waschberg en Autriche qu'on peut exactement paralléliser celles-ci avec les stratotypes de l' Eggenburgien. On y constate la présence de *Globoquadrina dehiscens*, *Globigerinoides quadrilobatus trilobus*, *Miogypsina intermedia* et des représentants de la zone nannoplancto-

	~30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16,5	Age abs. m. a.
RUP.	OLIGOCEANE				MIOCENE INF. =				GIRONDien				M.M.	Étages		
	CHATIEN				AQUITAN.		BURDIGALIEN		LANG				Tethys néogène			
20		21	—	23		4		5		6		7		8		BLOW
	24		25		→		2		3		4		5			MARTINI
KISC.	EGERIEN				EGGENBURGIEN				OTTN.	KARP.	BAD.			Étages		
									BF, M					17	Paratethys Centr	
									M					18	LIPOVANY 17	
									M					19	RAPOVCE	
									—	N.S.PF				H	BUDAFOK	
									BE, M, O					OTTNANG		
									PF, BF, M					→	RAINBACH	
									M					2	KALTENBACH GR.	
									BF, M					3	KISTERENYE	
									FLO					4	SLATINKA	
									FLO					5	LIPOVANY	
									M					6	BÁNTAPUSZTA	
									M					7	VÁRPALOTA - 219	
									M					8	LODERHAM	
									M					9	KIRCHBERG	
									M, O					10	JEZERÁNY	
									BF, M					11	MALÝ KRTÍŠ	
									BF, M					H	SLUP	
									BF, M, V					→	NĚTČICE	
									BF, M, O					3	HEVLIN	
									BF, M					4	RADOŠOVCE - 1	
									BF, M					5	RADOŠOVCE - 2	
									PF, BF, M					6	RADOŠOVCE - 3	
									BF, M, O					7	HLINNÉ	
									BF, M					8	DURKOVCE	
									BF, M					9	D. PRÍBELCE	
									FLO					10	D. DUNAJOV.	
									DI					11	BOH. MÁLKOVICE	
									DI					12	ZAJEČÍ	
									FLO					13	STR. PLACHTINCE	
									FLO					14	VÁTOVCE	
									DI, BF					15	LAKŠAR. N.V. - 1	
									DI, BF					16	LAKŠAR. N.V. - 2	
									PF, BF					17	TÝNEC - 33	
									PF, BF					18	TÝNEC - 37	
									BF					19	TÝNEC - 70	

nique NN 2 (Papp, 1960; Cicha, 1969; Cicha et al., 1971; Steininger, Papp, Cicha, Seneš, 1975).

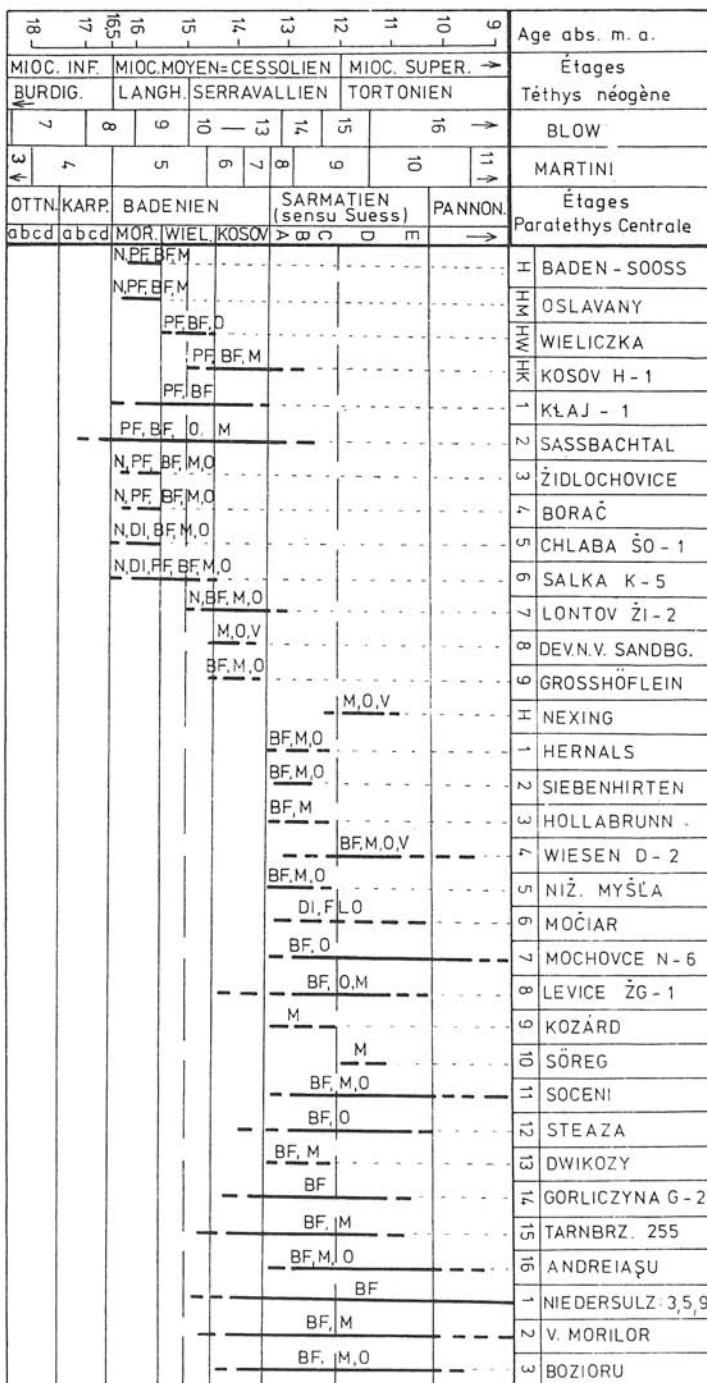
**L'Ottnangien — M<sub>2</sub>** (Papp — Rögl, 1968) représenté dans la région de la Paratéthys centrale ne possède un faciès marin que dans les avant-fosses des Alpes et des Karpates, dans le Bassin de Vienne et les régions occidentales de la dépression Intrakarpatique. Le faciès marin est limité aux niveaux inférieur et moyens de cet étage (M<sub>2a-c</sub>). L'Ottnangien supérieur (M<sub>2d</sub>) a un faciès d'eau saumâtre et contient le genre endémique *Rzehakia* (syn. *Oncophora*) dans toute l'Europe centrale (à l'exclusion de la région Transdanubienne de la dépression Intrakarpatique où, à l'Ottnangien déjà, la transgression marine progressera de la Téthys néogène vers le Nord — (Seneš 1971). C'est pour cela que les stratotypes de l'Ottnangien décrits dans ladite monographie (Papp — Rögl — Seneš et al., 1973) n'ont qu'un caractère régional et ne consistent pas des étalons que pour la Paratéthys centrale. (Ceux qui sont caractérisés par des Foraminifères planctoniques et des Silicoflagellés peuvent aussi être parallélisés dans l'aire européenne, mais ne conviennent pas pour la corrélation globale).

Les récoltes complémentaires d'échantillons faîtes au affleurement de l'holostratotype (Ottnang — Schanze, Autriche) et quelques autres localités du même âge montrent clairement que l'Ottnangien appartient à la zone NN 3 (*Sphenolithus belemnos*); et ses niveaux supérieurs à la partie inférieure de la zone NN 4 (*Helicosphaera ampliaperta*). (Martin — Müller, 1975).

**Karpatien — M<sub>3</sub>** (Cicha — Tejkal, 1959). Grâce aux récoltes complémentaires et la détermination des Foraminifères planctoniques et du nannoplancton la corrélation de cet étage à l'échelle mondiale du temps est possible. L'holostratotype décrit initialement (Slup, Tchécoslovaquie) et la plupart des faciostratotypes se rapportent uniquement aux sédiments dans le cadre du Karpatien. Quatre échantillons extraits des forages profonds (faciostratotypes N°N° 16, 17, 18, 19) fournissent des documents montrant qu'il s'agit de BS; dans la première monographie sur cet étage (Cicha — Seneš — Tejkal et al., 1967) on n'a décrit de ces stratotypes que les Foraminifères benthoniques, les Mollusques, les Ostracodes et le caractère de la flore. Les Foraminifères planctoniques sont, pour la plupart, des espèces non-spécifiques, à l'exception des rares *Globigerinoides sicanus* (syn. *bisperricus*). Ces stratotypes sont valables comme étalons seulement pour la Paratéthys centrale et la plupart ne se prêtent, à la corrélation que dans le domaine européen.

Les données obtenues ces dernières années principalement en Autriche et en Tchécoslovaquie ont néanmoins précisé la position chronostratigraphique de cet étage à l'échelle mondiale. Les échantillons des localités Laa a.d. Thaya, Retznei, Wagna et le matériel du forage Rataje-1 documentent nettement l'existence de la partie supérieure de la zone nannoplanctonique NN 4 (*Helicosphaera ampliaperta*) (Martin — Müller, 1975); à la localité Laa a.d. Thaya, c'est aussi la présence en masse de l'espèce caractéristique *Globigerinoides sicanus* qui est mise en évidence. De ce fait, les autres faciostratotypes de cet étage caractérisés par des organismes non-planctoniques acquièrent une signification interrégionale, en partie même globale.

La limite inférieure de l'Eggenburgien empiète encore sur l'Aquitainien (d'après les récentes données), mais l'Eggenburgien moyen et supérieur, tout



Pl. 1, 2, 3

Etendue dans le temps des stratotypes de l'Oligocène supérieur, du Miocène inférieur et moyen de la Paratéthys centrale  
 H — Holostratotypes; HM — Holostratotype du Moravien; HW — Holostratotype du Wielicen; HK — Holostratotypes du Kosovien; 1, 2, etc — Faciostratotypes; N — Nannoplanton; PF — Foraminifères planctoniques; BF — Foraminifères benthoniques; GF — Grands Foraminifères; FLO — Diatomées; DI — Ostracodes; O — Mollusques; M — Macroflores, spectre pollinique.

l'Ottangien et tout le Karpatien sont à paralléliser avec le Burdigalien (dans le sens de sa position chronostratigraphique selon la décision du 6<sup>e</sup> Congrès R.C.M.N.S. de 1975).

**Badenien — M<sub>4</sub>** (Papp — Cicha, 1968). Cet étage du Néogène de la Paratéthys centrale est un des mieux étudiés du point de vue des possibilités de la corrélation globale de ses stratotypes (Papp — Cicha — Seneš — Steininger et al. 1978). La plupart des stratotypes contiennent des éléments — nannoplancton et Foraminifères planctoniques — bien caractéristiques. D'après leur présence le *Badenien inférieur* (Moravien) et la majeure partie du *Badenien moyen* (Wielicien) correspondraient à la zone nannoplanctonique standard NN 5 (*Sphenolithus heteromorphus*), à la partie supérieure de la zone N 8 et à toute la zone N 9 des Foraminifères planctoniques. La base du *Badenien* est mise en évidence par la première apparition du genre *Praeorbulina*, mais la présence de l'espèce caractéristique *Orbulina suturalis* est déjà signalée dans le Badenien inférieur (niveau M<sub>4b</sub>). Dans la plupart des localités des stratotypes on constate la présence d'espèces caractéristiques pour le Badenien inférieur, à savoir: *Orbulina bilobata*, *Globigerina obesa*, *G. regularis*, *G. quinqueloba*, *G. woodi*, *Globigerinoides subsacculiferus*, *Gls. quadrilobatus*, *Globorotalia mayeri* et *Gla. bykovae bykovae*. Plusieurs de ces espèces passent dans le Badenien moyen et témoignent de l'équivalence — quant à l'âge — avec le Langhian.

Ce n'est qu'au sommet du *Badenien moyen* (Wielicien) et au *Badenien supérieur* (Kosovien) qu'apparaît le nannoplancton correspondant aux zones NN 6 (*Discoaster exilis*) et NN 7 (*Discoaster kugleri*). A partir de la base du Wielicien et jusqu'au Kosovien, on rencontre *Globigerina decoraperta*, un peu plus haut dans la série stratigraphique *Globigerina druryi*, et dans le Kosovien différentes espèces du genre planctonique endémique *Velapertina*. Il y a correspondance évidente avec les zones de Foraminifères standard de N 10 à N 13, c'est-à-dire la partie inférieure du Serravalién et parfait accord avec la zonation d'après le nannoplancton. Ce sont, en premier lieu, les stratotypes de Baden-Sooss, Oslavany, Klaj-l, Sassbachtal Salka K-5, et Lontov ŽI-2 qui rendent possible une telle corrélation interrégionale et globale. La possibilité de la corrélation globale est complétée par les associations des Radiolaires du Badenien inférieur et moyen qui sont représentées dans la zone *Dorcadospyris alata* et les associations à la base du Badenien supérieur appartenant à la zone *Cannatus laticonus* (Dumitracă, 1978). Les nombreuses données radiométriques sur l'âge absolu des différents niveaux du Badenien dans les marges de 16,5 à 13,3 millions d'années (Vass — Bagdasarjan — Steininger, 1978) facilitent la corrélation globale des stratotypes du Badenien.

**Le Sarmatien — M<sub>5</sub>** (sensu Suess, 1866) est une période où la Paratéthys entière se trouvait isolées des régions marines de la Téthys néogène et de l'Indo-pacifique. La sédimentation avait lieu uniquement dans un milieu saumâtre (Papp — Marinescu — Seneš et al., 1974). Il s'ensuivit que cette période fut caractérisée par une faune endémique, et les stratotypes de ces localités ne peuvent guère servir à une corrélation interrégionale ou globale à cause de leur contenu paléobiologique. Les tentatives d'attribuer les associations nannoplanctoniques indifférentes (souvent remaniées) à des zones standard n'ont, pour le moment, pas été couronnées de succès (Lehotayová,

1974). Par contre, les nombreuses données sur l'âge radiométrique des échantillons provenant de certains niveaux sarmatiens de la Slovaquie méridionale et orientale prouvent qu'on peut certainement les paralléliser avec toutes les bio-zones régionales de cette période (biozones de A à E du Sarmatien d'après Jiříček, 1974). L'étendue dans le temps du Sarmatien est comprise entre 13,5 et 10,4–11,0 millions d'années (Vass – Bagdasarjan – Slávik, 1974). Se basant sur ces données on peut établir la corrélation du Sarmatien et ses stratotypes avec le Serravallien supérieur – Tortonien inférieur de la région néogène de la Téthys.

Traduction par V. Andrusovová

#### BIBLIOGRAPHIE

- BÁLDI, T., 1969: On the Oligocene and Miocene Stages of the Central Paratethys and the Formation of the Egerian in Hungary. Ann. Univ. Sci. Budapestiensis, Sect. Geol., 12 (1968), (Budapest), p. 19–28.
- BÁLDI, T. – SENEŠ, J. et al., 1975: Egerien. Chronostratigraphie und Neostratotypen – Miozän der Zentralen Paratethys. Bd. V., VEDA, Bratislava, p. 1–577.
- BLOW, W. H., 1969: Late Middle Eocene to recent planctonic foraminiferal biostratigraphy. Proc. Ist. Intern. Conf. Planctonic Microfossils, Geneva 1967. L. Genève, p. 199–422.
- CICHA, I. – SENEŠ, J. – TEJKAL, J. et al., 1967: Karpatien. Chronostratigraphie und Neostratotypen – Miozän der Zentralen Paratethys. Bd. I., Vyd. SAV, Bratislava, p. 1–312.
- CICHA, I., 1969: Zpráva o starším miocénu ve vrbě Žarošice 2. Zpr. geol. výzk. 1968, (Praha), p. 196–197.
- CICHA, I. – HAGN, H. – MARTINI, E., 1971: Das Oligozän und Miozän der Alpen und der Karpaten. Mitt. Bayr. Staatssamml. Paläont. hist. Geol., 11, (München), p. 279–293.
- DUMITRICĂ, P., 1978: Badenian Radiolarians from Central Paratethys. In: Papp – Cicha – Seneš – Steininger et al., Badenien. Chronostratigraphie und Neostratotypen etc. Bd. VI., VEDA, Bratislava, p. 231–261.
- INTERNATIONAL GUIDE to Stratigraphic Classification, Terminology and Usage, 1972: International Subcommission Stratigraphic Classification (Chairman: Hedberg, H. D.), Lethaia, 5, Oslo, p. 283–323.
- JIRÍČEK, R., 1974: Biozonen des Sarmats s. str. im Pannonischen Raum. In: Papp – Marinescu – Seneš et al., Sarmatien. Chronostratigraphie und Neostratotypen etc. Bd. IV. VEDA, Bratislava, p. 43.
- LEHOTAYOVÁ, R., 1974: Kalkige Nannoflora des Sarmatien. In: Papp – Marinescu – Seneš et al., Sarmatien. Chronostratigraphie und Neostratotypen etc., Bd. IV. VEDA, Bratislava, p. 516–545.
- MARTINI, E., 1971: Standard Tertiary and Quaternary Calcareous Nannoplankton zonation. Proc. 2nd Planctonic Conf., (Roma), 1970, 2, p. 739–785.
- MARTINI, E. – MÜLLER, C., 1975: Calcareous Nannoplankton and Silicoflagellates from the type Ottangian and equivalent strata in Austria (Lower Miocene). Proc. 6th Congress RCMNS, 1, VEDA, Bratislava, p. 121–124.
- MARTINI, E. – MÜLLER, C., 1975: Calcareous Nannoplankton from the Karpatian in Austria. (Middle Miocene). Proc. 6th Congress RCMNS, 1, VEDA, Bratislava, p. 125–128.
- MOTAS, I. C. – MARINESCU, F., 1971: L'évolution et les subdivisions du Sarmatien dans le Bassin Dacique. Földtani Közlöny (Neogén kollokvium, 1969), 101, (Budapest), p. 90–93.
- PAPP, A., 1960: Das Vorkommen von Miogypsinen in Mitteleuropa und dessen Bedeutung für die Tertiärstratigraphie. Mitt. geol. Ges. (Wien), 51, p. 71–84.
- PAPP, A. et al., 1968: Nomenclature of the Neogene of Austria. Verh. Geol. Bundesanst. 1969, (Wien), p. 9–27.
- PAPP, A. – STEININGER, F. – RÖGL, F., 1971: Bericht über die Ergebnisse der 3.

- Sitzung der Arbeitsgruppe Paratethys des Committee Mediterranean Neogene Stratigraphy 1970 in Wien. Verh. Geol. Bundesanst. 1. (Wien).
- PAPP, A. — RÖGL, F. — SENEŠ, J., 1973: Ottangien. Chronostratigraphie und Neostratotypen — Miozän der Zentralen Paratethys. Bd. III. Vyd. SAV, Bratislava, p. 1–841.
- PAPP, A. — MARINESCU, F. — SENEŠ, J. et al. 1974: Sarmatien. Chronostratigraphie und Neostratotypen — Miozän der Zentralen Paratethys. Bd. IV. VEDA, Bratislava, p. 1–707.
- PAPP, A. — CICHA, I. — SENEŠ, J. — STEININGER, F. et al., 1978: Badenien. Chronostratigraphie und Neostratotypen — Miozän der Zentralen Paratethys. Bd. VI. VEDA, Bratislava, p. 1–594.
- SENEŠ, J., 1961: Paläogeographie des westkarpatischen Raumes in Beziehung zur übrigen Paratethys im Miozän. Geol. Práce, Správy, 60, (Bratislava), p. 48–61.
- SENEŠ, J. et al., 1971: Korrelation des Miozäns der Zentralen Paratethys (Stand 1970). Geol. Carpathica (Geolog. zborník), 22, (Bratislava), p. 5–9.
- STEININGER, F. — SENEŠ, J. et al., 1971: Eggenburgien. Chronostratigraphie und Neostratotypen — Miozän der Zentralen Paratethys. Bd. II., Vyd. SAV, Bratislava, p. 1–827.
- STEININGER, F. — PAPP, A. — CICHA, I. — SENEŠ, J., 1975: Excursion A. — Marine Neogene in Austria and Czechoslovakia. VIth Congress RCMNS, 1975, Bratislava, VEDA, p. 1–183.
- STRATOTYPES OF MEDITERRANEAN NEOGENE STAGES (Carloni, G. C., Marks, P., Rutsch, R. F., Sell, R.) 1971: Gior. Geol. Ser. 2, Vol. 37/II., Bologna.
- STRATOTYPES OF MEDITERRANEAN NEOGENE STAGES. Vol. II., (Steininger, F. — Nevesskaya, L. A.) 1975: VIth Congress RCMNS, VEDA, Bratislava.
- VASS, D. — BAGDASARJAN, G. P. — SLÁVIK, J., 1974: Absolute Datierungen aus dem Sarmatien s. str. In: Papp — Marinescu — Seneš et al. Sarmatien, Chronostratigraphie und Neostratotypen — Miozän der Zentralen Paratethys. Bd. IV. VEDA, Bratislava, p. 45–53.
- VASS, D. — BAGDASARJAN, G. P. — STEININGER, F., 1978: The Badenian Radio-metric Ages. In: Papp — Cicha — Seneš — Steininger et al. Badenien, Chronostratigraphie und Neostratotypen — Miozän der Zentralen Paratethys. Bd. VI., VEDA, Bratislava, p. 35–45.

Récension: J. BYSTRICKÝ

Manuscript reçu: 28. 1. 1978