

IVAN CICHA, JÁN SENÉS\*

# SUR LA POSITION DU MIOCÉNE DE LA PARATÉTHYS CENTRALE DANS LE CADRE DU TERTIAIRE DE L'EUROPE

(Fig. 1—4)

Résumé. — La révision des stratotypes du Miocène de l'Europe effectuée ces dernières années a nettement montré que les „étages fondamentaux“ et les autres notions stratigraphiques n'ont qu'un caractère bioprovincial limité. Ils ne conviennent pas pour la corrélation interrégionale. Les étages qu'on a dû créer pour dresser le schéma stratigraphique de la Paratéthys centrale ne sont pas bien utilisable non plus à cet effet. On peut toutefois établir la corrélation des étages de la Paratéthys centrale — l'Egerien, l'Eggenburgien, l'Oltmangien, le Karpatien, le Badenien, le Sarmatién et le Pannonién — avec les étages classiques des bioprovinces marines Iusitanienne et méditerranéenne d'après l'extension des Foraminifères planctoniques, les Miogypsines s. l. et les Mollusques. L'Egerien, l'Eggenburgien et l'Oltmangien peuvent être synchronisés, dans les grands traits, avec le Girondeien. Ces trois étages forment un ensemble faunique continu, mais se laissent distinguer l'un de l'autre d'après les Miogypsines et les Pectinidés. Le Karpatien correspond à l'intervalle de temps écoulé depuis le dépôt de l'horizon à *Miogypsinia intermedia* (ou d'après le premier isolément et le dessalement de la Paratéthys) jusqu'à l'apparition des premières Orbulines. Le début de cette époque est caractérisé par l'apparition de *Globigerinoides sicanus (bisphaericus)*. Au Badenien apparaissent les premières Orbulines; sa partie inférieure est certainement à synchroniser avec le Serravallien, sa partie supérieure, où certains indices font croirent à la présence de *G. nepenthes* et *G. falconensis*, probablement déjà avec le Tortonien. Le Sarmatién et le Pannonién, caractérisés par des formes endémiques, annoncent le dessalement de la Paratéthys et son morcellement. On ne peut pas encore se prononcer sur la possibilité de paralléliser ces deux étages avec une partie du Tortonien et le Messinién.

## I. Problèmes de la subdivision stratigraphique du Miocène de l'Europe

A l'heure actuelle, les points de vue des stratigraphes sur le contenu des différents étages du Miocène et l'intervalle de temps qu'ils occupent divergent sensiblement. Les nouvelles données présentées pendant les discussions du Comité International du Néogène Méditerranéen, en particulier à la Réunion de Berne en 1964 et à celle de Bologne en 1967, contribuèrent à mettre en évidence la position et le contenu des différents étages. Ces données montrèrent en même temps que, pratiquement, toutes ces unités stratigraphiques ont un caractère purement bioprovincial.

Tenant compte des recherches effectuées par plusieurs auteurs examinons — pour en faire la critique — les „étages fondamentaux“ de l'échelle classique du Miocène.

*Aquitanién* (Ch. May er - Eymar 1858). Sa position comme étage, la valeur de ses localités stratotypiques et, ayant tout, sa limite supérieure constituent autant de problèmes qui n'ont pas été résolus. Peut-on utiliser cet étage

\* Doc. Dr. I. Cicha, Institut géologique central, Prague, Hradební 9, Doc. Dr. J. Senéš, Institut géologique de l'Académie des sciences de Slovaquie, Bratislava, Obrancov miern 41.

et les localités stratotypes avec faune de Mollusques comme points de repère pour l'établissement de l'échelle stratigraphique du Tertiaire? C'est là une question qui n'a pas été tranchée et donne lieu à maintes imprécisions lorsqu'on envisage les corrélations régionales à grande distance.

*Burdigalien* (Ch. Depéret 1892). Se confond en partie par son faciès avec les couches considérées comme type de l'Aquitanien. Sa limite inférieure n'est pas précise et demande une mise au point.

*Helvétien* (Ch. Mayer-Eymar 1858). La faune pauvre de sa localité stratotypique ne peut pratiquement pas être distinguée de celle du Burdigalien. La partie supérieure de l'Helvétien a une faciès saumâtre. Contient des associations endémiques cantonnées uniquement dans la Paratéthys.

Entre l'Helvétien et le Tortonien existe une tranche de sédiments qui ne figure pas dans l'échelle stratigraphique classique du Miocène (même Ch. Mayer-Eymar la rattache, dans son travail de 1889, à la partie inférieure du Tortonien — au Badenien, c'est-à-dire aux marnes de Baden).

Dans la région classique, le *Tortonien* (Ch. Mayer-Eymar 1858) représente l'intervalle de temps entre l'„Elveziano“ (ne pas confondre avec l'Helvétien!) et le Messiniano.

*Sarmatien* (E. Suess 1866). Cet étage est caractérisé par une faune endémique. On ne peut donc établir une corrélation certaine que dans le domaine de la Paratéthys.

*Messinien* (Ch. Mayer-Eymar 1868). Bien qu'il offre plusieurs traits d'un étage moderne son rapport avec le Sarmatien n'est pas mis au clair. Sa limite supérieure avec le Pliocène n'est pas établie non plus.

Si nous pensons que les étages mentionnés constituaient jusqu'à présent la base de la subdivision stratigraphique du Miocène nous nous rendons compte que cet état de choses n'était pas très propice à la création d'une échelle stratigraphique bien fondée de ce système. Les défenseurs de la subdivision acceptée jusqu'à présent supposaient que les différents étages sont, dans une certaine mesure, des unités abstraites, que, par exemple, le Tortonien est une notion de temps et correspond à la période entre l'Helvétien et le Messinien, éventuellement le Sarmatien, que le contenu matériel d'un stratotype établi primitivement dans une région n'est pas décisif. Cette manière d'envisager les choses admet une assez grande liberté pour la détermination stratigraphique. Si, actuellement, la stratigraphie de plusieurs bassins tertiaires de tous les continents est embrouillée, c'est précisément à cause de cette manière de voir les choses, c'est-à-dire d'admettre que le temps écoulé dépasse sensiblement le cadre du stratotype de l'étage.

Durant plus de 100 ans nombre de savants cherchaient à parer aux inconvénients de l'échelle classique du Miocène.

Plusieurs „étages“ furent créés et définis, mais n'entrèrent pas dans „l'échelle classique du Tertiaire“.

*Bormidién* (L. Pareto 1865). Correspond (p. ex. chez C. C. Ver-

vlo et 1966) au Rupélien — Aquitanien. A la base on trouve des *Nummulites* qu'accompagnent, au sommet *Miogypsina gunteri* et *M. socini*.

*Langhien* (L. Pareto 1865). Ch. Maye - Eymar (1868) le plaça entre l'Aquitainien et l'Helvétien, et c'est pour cela que plus tard on fit l'erreur de considérer ce nom comme synonyme du Burdigalien. Les couches des profils types du Langhien dans le Piémont sont nettement plus jeunes que le Burdigalien — elles correspondent à la zone à *Globigerinoides bisphaericus* et „*Praebulina*“ (M. B. Cita, I. Premoli 1967).

*Serravallien* (L. Pareto 1865). Correspond à l'intervalle de temps entre le Langhien et le Tortonien (C. C. Verarlo et 1966).

*Elveziano*. Tel que le comprennent les Italiens ne correspond pas à l'Helvétien de la région classique. Certainement plus jeune, il représente l'équivalent d'une partie du Langhien et du Serravallien.

*Vindobonien* (Ch. Depéret 1895). Synonyme du II-me Méditerranéen de E. Suess (1860). Localité type — Bassin de Vienne s. l. Proposé comme étage pour les régions où la distinction entre l'„Helvétien“ et le „Tortonien“ ne peut être faite.

*Sallomacien* (E. Fallot 1894). Surmonte, après lacune, le Burdigalien du Bassin d'Aquitaine et représente, du moins en partie, le Serravallien. Ne peut être comparé avec l'Helvétien.

*Karpatién* (I. Cicha, J. Tejkal 1959, I. Cicha, J. Tejkal, J. Senet et autres 1967). Représente l'intervalle de temps entre le dépôt des couches terminales du stratotype de l'Helvétien et la première apparition des Orbulines.

*Girondien* (M. Vigneaux et autres 1954). C'est une nouvelle désignation pour l'Aquitainien et le Burdigalien donnée dans le but d'exprimer l'équivalence partielle possible de ces deux étages.

Ces derniers temps on a proposé plusieurs désignations (outre le Sallomacien, le Serravallien et le Langhien) pour désigner les couches qui se placent dans la Paratethys centrale entre le Karpatien et le Tortonien. J. Kapounek, A. Papp, K. Turnovský (1960) proposent de nommer la période entre le Karpatien et le Sarmatién — série de Baden, *Badenien*. La présence probable de *Globigerina nepenthes* et l'allure générale du plancton conduisent I. Cicha et J. Tejkal (1965) à désigner la période entre le Karpatien (zone à *Globigerinoides bisphaericus*) et le Tortonien s. s. (zone à *Globigerina nepenthes*) Lanzendorfien (série de Lanzendorf). Z. Teiss et G. Gwirtzman (1966) ne séparent du Badenien que la partie inférieure.

Le Miocène de la bioprovince boréale est subdivisé en Vierland, Hemmoor, Reinbeck, Langesfeld, Gramm et Sylt dans l'Allemagne du Nord, en Houthalen (Bolder), Anvers, Deurnien — en Belgique, en „Klintighoved“, Ribe, Arnum — au Danemark, en Pontillevien, Savigneen, Redonien — en Bretagne. En Espagne (E. Perconig 1967) on a distingué l'Andalousien représentant l'équivalent d'une partie du Messinién et du Tabianien qu'on rapporte au Pliocène inférieur.

Un aperçu des étages les plus importants des régions lusitanienne, boréale et méditerranéenne et leurs rapports réciproques est présenté à la table ci-après.

Tableau 2

COMPARAISON ENTRE LES NOTIONS CHRONOSTRATIGRAPHIQUES  
DE LA PARATÉTHYS CENTRALE ET CELES DE LA PARATÉTHYS ORIENTAL

		PARATÉTHYS CENTRAL	PARATÉTHYS ORIENTALE
MP PANNONIEN	d	Série Pannonique	Méotien
	c		
	b		
	a		
M <sub>5</sub> SARMATIEN	d	Série Sarmatique	Cherson
	c		Bessarab
	b		Volhyn
	a		
M <sub>4</sub> BADENIEN	d	Série de Devin	Konka
	c		Karagan
	b		Tschokrak
	a		Tarchan
M <sub>3</sub> KARPATIEN	d	Série Karpatique	?
	c		
	b		
	a		
M <sub>2</sub> OTTNANG- GIEN	d	Série d'Ottnang et Lužice	Kocachur
	c		
	b		
	a		
M <sub>1</sub> EGGEN- BURGIEN	d	Série d' Eggenburg	Sakaraul
	c		
	b		
	a		
OM EGERIEN	d	Série d'Eger	Bajgubek
	c		
	b		
	a		

Maikop  
SupérieurMaikop  
moyen

Tableau 1

SUBDIVISION GEOCHRONOLOGIQUE BASÉE SUR L'APPARITION DE CERTAINES ESPÈCES ET GROUPES DE FORAMINIFÈRES ET DE MOLLUSQUES				Foraminifères			
I.	II.	III.	IV.	M.	W.	Mollusca	
						<i>Miogypsinia complanata, septentrionalis</i>	
						<i>M. ganteri, tuni, socini</i>	
						<i>M. bardigalensis, globulina, intermedia</i>	
						<i>Globigerinoides</i>	
						<i>G. sicuanus (bisphaericus)</i>	
						<i>Orbulina (Prorbulina)</i>	
						<i>Globigerina nepenthes, falconensis</i>	
						<i>Globiquadrina</i>	
						<i>Flabellipecten bardigalensis</i>	
						<i>Flabellipecten carriensis</i>	
						<i>Flabellipecten hermannseni</i>	
						<i>Flabellipecten besseri, leythajanus</i>	
						<i>Pecten beudanti, pseudobeudanti</i>	
						<i>Pecten horensis</i>	
						<i>Anomia felsineum</i>	
						<i>Chlamys tertia, deleta, herrei</i>	
						<i>Chlamys northamptoni</i>	
						<i>Chlamys martelli, rotundata</i>	
						<i>Chlamys holgeri, gigas, palmata</i>	
						<i>Chlamys zittelii</i>	
						<i>Chlamys albina</i>	
						<i>Chlamys kautskyi</i>	
						<i>Chlamys fasciculata</i>	
						<i>Chlamys malvinae, elegans</i>	
						<i>Chlamys neuumayri, flava</i>	
ONM EGEHIEN				M <sub>1</sub> — BADENIEN			
M <sub>1</sub> BURGIEN				M <sub>2</sub> — KARPATIEN			
OTTNAN- GLEN				M <sub>3</sub> — LAUZENFÖLD <sup>a</sup>			
KARPATIEN				e-d — Devin <sup>a</sup>			
Chatien		Girondien		Langhiano		Tortoniense	
Serravalliano						Position des autres étages	

Le système stratigraphique qu'on utilise actuellement ne se prête pas bien à une application interrégionale. Pratiquement, ces différents étages peuvent être utilisés comme base pour la corrélation des complexes de couches uniquement dans la bioprovence ou la région paléogéographique où ils ont été établis.

Les étages reconnus jusqu'à présent — du moins la plus grande partie — qu'on les considère comme notions géochronologiques ou notions chronostratigraphiques, sont insuffisamment délimités par l'apparition de fossiles pouvant servir à la corrélation interrégionale. Ces difficultés existent aussi dans le domaine de la Paratéthys où on avait autrefois recours, dans la plupart des cas, aux étages classiques mentionnés.

## II. *Problèmes de la subdivision stratigraphique de la Paratéthys centrale*

On entend par aire de sédimentation de la Paratéthys à l'Oligocène supérieur et au Miocène l'espace compris entre le Lac Léman, au N des Alpes, l'arc extérieur et l'arc intérieur des Carpates, au N des Dinarides et du Balkan, la région de la Mer Noire, les régions Caucasiennes et Caspienne. (Définition de V. Laskarev 1924, étendue par J. Senes 1959).

A l'Oligocène supérieur et au Néogène, cet espace constituait souvent une région paléogéographique autonome avec une série de traits spécifiques, région caractérisée avant tout par des associations endémiques du monde organique („bioprovence Transeuropéenne” — J. Senes 1958).

Pour la bioprovence boréale, qui diffère nettement des autres, on a pu créer un système stratigraphique propre, mais quant à la Paratéthys — l'état de choses est beaucoup plus compliqué. On a créé des systèmes stratigraphiques qui devaient exprimer la différence entre les subdivisions classiques sud- et ouest-européennes, mais pour les complexes marins on cherchait toutefois à exprimer l'âge par les étages classiques de la bioprovence lusitano-méditerranéenne. Dans le domaine de la Paratéthys certaines localités châtiniennes de la dépression intrakarpatiques (Krapina et Törökbálint) étaient même envisagées comme localités types. Les assises du bassin d' Eggenburg étaient considérées comme localités classiques du Burdigalien. La région type de l'Helvétien est la Suisse, du Vindobonien — le Bassin de Vienne s. l., du Sarmatien et du Pannonien — le Bassin de Vienne et la dépression intrakarpatique.

Pour la Paratéthys orientale on avait créé antérieurement un système stratigraphique relativement indépendant (couches de Maïkop moyennes et supérieures avec horizons de Karadjalga, de Baïgubek, de Sakaraouli, de Kotzakhouri, de Olghinskoïe, de Rizza, de Tarkhan, de Tchokrak, de Karagan, de Konka, ainsi que le Méotien et le Pontien).

La position paléogéographique de la Paratéthys (et avant tout sa liaison avec la Méditerranée) a permis d'utiliser en partie les étages classiques; toutefois on a dû créer aussi des étages valables seulement pour ladite région, et cela surtout lorsqu'on avait affaire à des caractères endémiques (p. ex. Sarmatien, Méotien) ou lorsque les caractères paléontologiques du régime marin n'étaient pas les

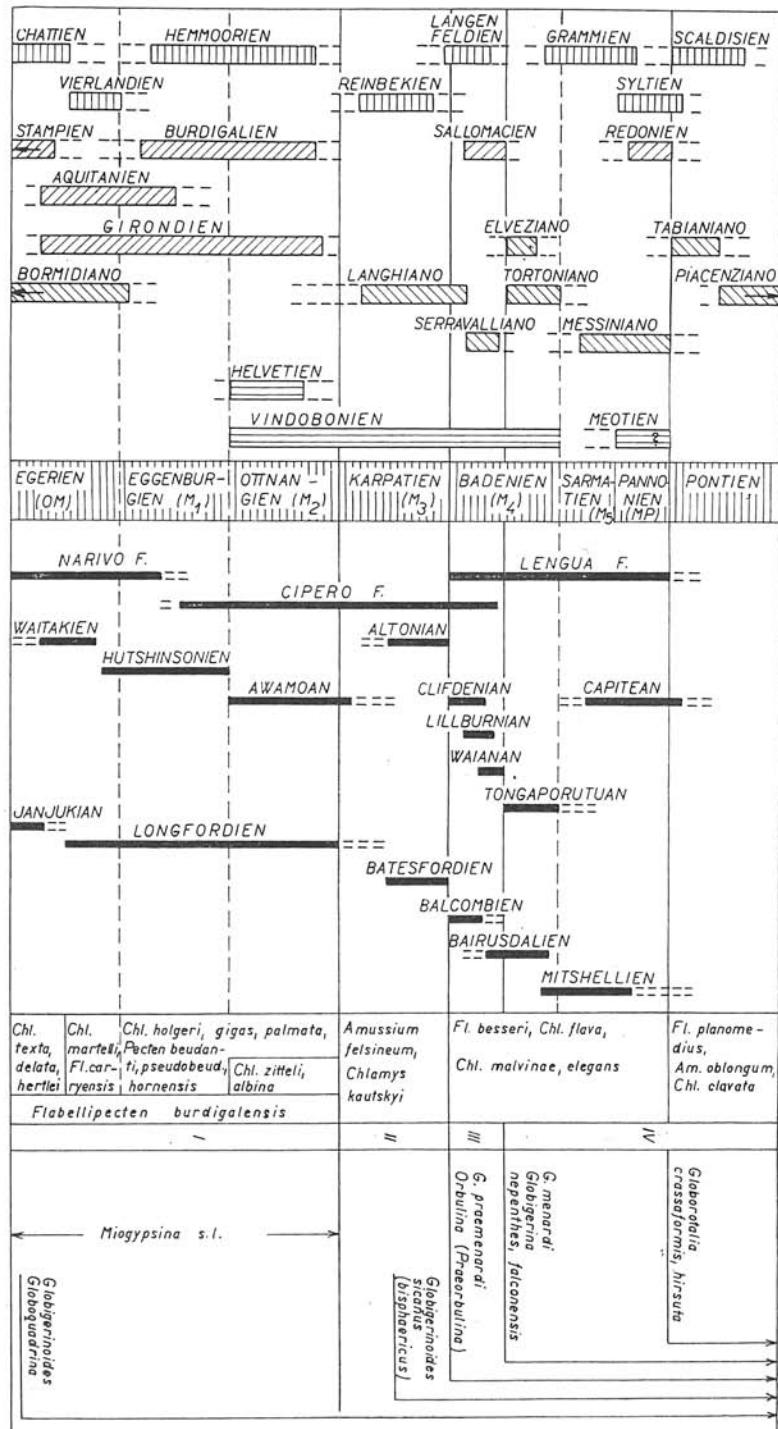


Fig. 1. Position réciproque des étages miocènes et leur rapport aux zones paléontologiques interrégionales.

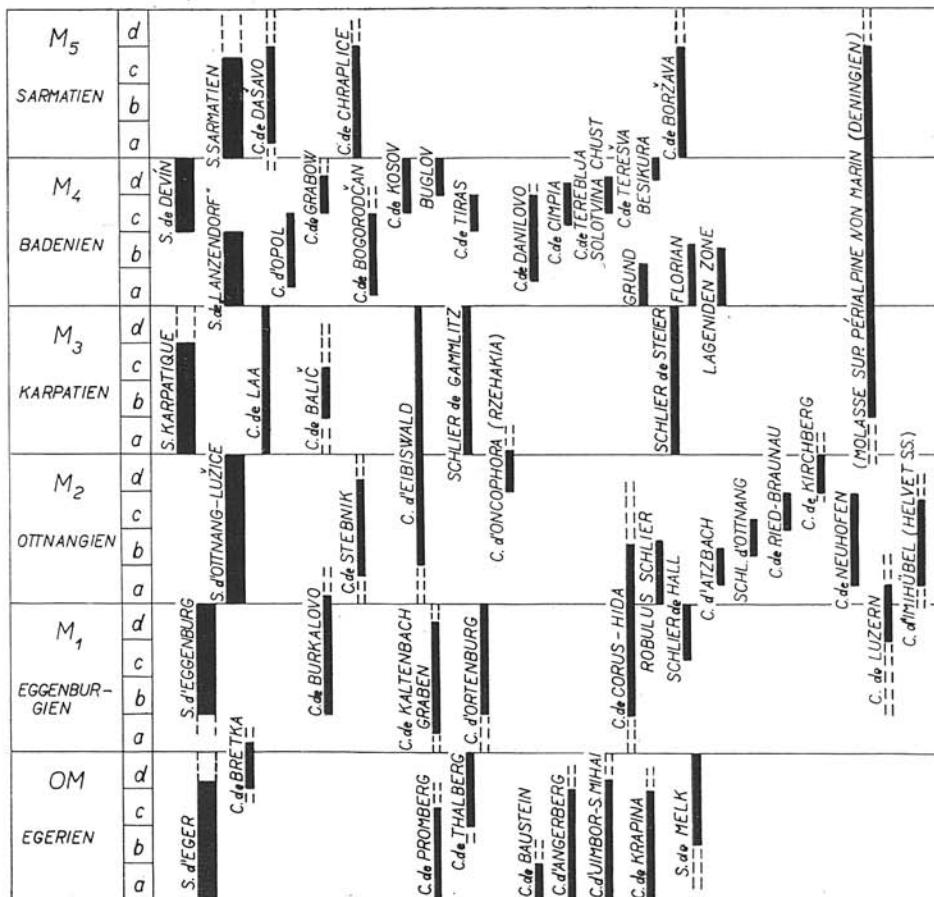


Fig. 2. Position stratigraphique de certaines Séries et couches de la Paratéthys centrale et occidentale.

mêmes que pour les étages classiques (p. ex. couches de Maikop, de Tarkhan, de Konka etc.). Les régions occidentale et centrale de la Paratéthys étaient plus étroitement liées à la Méditerranée ce qui permettait d'utiliser l'échelle classique (pratiquement de l'Oligocène au Sarmatien). Les tentatives de se servir d'étages classiques pour la région de la Paratéthys orientale sont restées jusqu'à présent plus ou moins vaines.

Plusieurs faits — l'impossibilité d'utiliser les étages européens classiques à cause de leur valeur locale, la situation paléogéographique et le développement des sédiments miocènes de la Paratéthys — montrent que pour cette région aussi on sera obligé de créer des étages nouveaux valables uniquement pour ce domaine et très bien caractérisés.

L'avenir montrera si des échelles particulières sont indispensables pour la

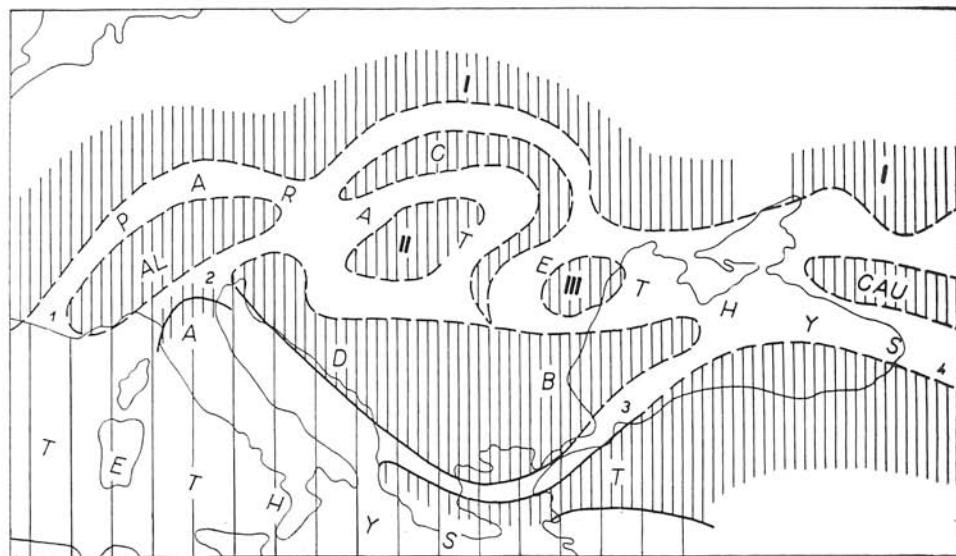


Fig. 3. Schéma de la position paléogéographique de la Paratéthys (extension générale maximum).

AL — Alpes, A — Apennin, D — Dinarides, B — Balkan, T — Taurides, CAU — Caucase, C — Karpates, I — anciens massifs au N de la Paratéthys, II — terrains cristallins entre les Karpates et les Dinarides, III — massif de Dobroudja, 1 — Bassin du Rhône, 2 — Italie du Nord, 3 — sillon Transégién et Mer Noire (1—3 régions par lesquelles la Téthys communiquait avec la Paratéthys), 4 — voie de communication supposée de la Paratéthys avec l'Indo-Pacifique.

Paratéthys centrale, occidentale et orientale. Il est en tout cas certain que la corrélation de la Paratéthys orientale avec la Méditerranée ne pourra se faire à l'aide des Foraminifères planctoniques, des Mollusques et quelques indicateurs orthochronologiques que par l'intermédiaire des régions marines de la Paratéthys centrale.

Un groupe de géologues de différents pays de la Paratéthys centrale avance le projet d'une échelle des étages miocènes de  $M_1$  à  $M_5$ , un étage de passage de l'Oligocène au Miocène (OM) et un étage de passage du Miocène au Pliocène (MP). Selon les désiderata exprimés au IV<sup>e</sup> Congrès de la CMNS en 1967 à Bologne ces désignations du temps exprimées par des lettres et des chiffres ont été complétées par des noms. Ces derniers sont pour la plupart empruntés aux régions types où les sédiments desdits étages sont caractérisés par de nouveaux stratotypes. OM = Egerien,  $M_1$  = Eggenburgien,  $M_2$  = Ottangien,  $M_3$  = Karpatien,  $M_4$  = Badenien,  $M_5$  = Sarmatiens, MP = Pannonien.

Nous envisageons les étages de la Paratéthys centrale comme des notions géochronologiques, des notions du temps — leur ensemble est une continuité. La réalité, c'est-à-dire le contenu, est exprimée par de „séries“ (on comprend par „série“ un complexe de couches appartenant paléontologiquement à une période,

éventuellement à un cycle sédimentaire). Dans chaque étage les séries occupent des places fixes — l'un des quatre secteurs (a, b, c, d). Les nouveaux stratotypes, dont un holostratotype et plusieurs faciostratotypes, sont choisis dans la Série. (Le principe de l'établissement d'une telle échelle chronostratigraphique dite ouverte et la position des néostratotypes sont exposés dans le premier volume de l'édition „Chronostratigraphie und Neostratotypen — Miozän der zentralen Paratethys”, Bratislava 1967. Les Etages et les Séries de la Paratéthys centrale ainsi que leurs stratotypes seront traités l'un après l'autre dans cette édition).

Les étages nouvellement créés de la Paratéthys centrale sont limités à leur base — tant que cela est possible — par l'apparition d'organismes permettant d'établir une corrélation interrégionale. Ceci facilite la corrélation avec le Miocène des autres parties de l'Europe. Soulignons toutefois que, basés sur l'évolution des dépôts et du monde organique de la Paratéthys centrale, ils ne sont pleinement valables que pour cette région.

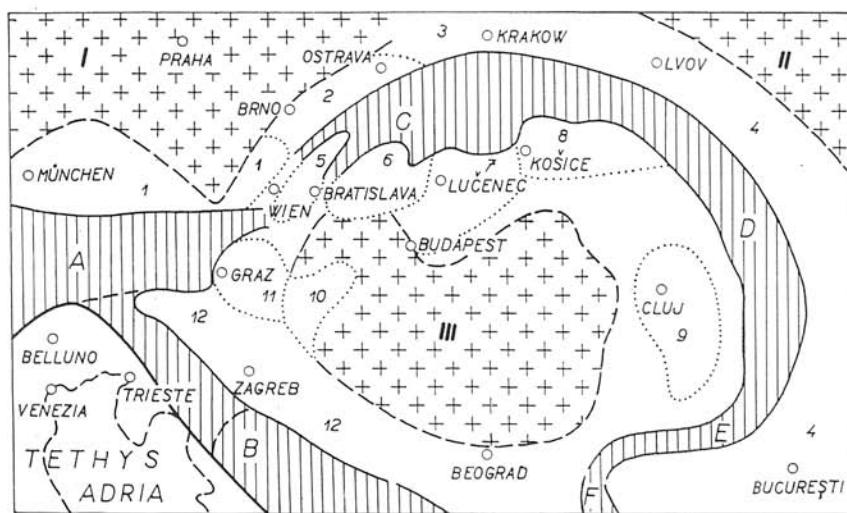


Fig. 4. Zones de sédimentation de la Paratéthys centrale au Miocène.

Masifs limitant et divisant la Paratéthys centrale: A — Alpes, B — Dinarides, C — Karpates occidentales, D — Karpates orientales, E — Karpates méridionales, F — contrefort occidental du Balkan, I — Massif de Bohême, II — Massif de Podolie, III — Terrains cristallins entre les Karpates et les Dinarides.

Zones de sédimentation au Miocène: 1 — avant-fosse des Alpes orientales 2—4 — avant-fosse des Karpates, 5—12 — région des dépressions intrakarpatiques en Slovaquie, en Hongrie, en Transylvanie et dans le bassin de la Drave et de la Save. 1 — avant-fosse au N des Alpes en Bavière et en Autriche dite zone des molasses, 2 — avant-fosse des Karpates occidentales en Tchécoslovaquie, 3 — avant-fosse des Karpates occidentales en Pologne, 4 — avant-fosse des Karpates orientales et méridionales en Pologne, en URSS et en Roumanie, 5 — Bassin de Vienne sur territoires autrichien et tchécoslovaque, 6 — Plaine du Danube en Tchécoslovaquie, 7 — Dépression Sud-Slovaque et Nord-Hongroise, 8 — Bassin Est-Slovaque sur les territoires de la Tchécoslovaquie, de la Hongrie et de la région Transkarpatique de l'URSS, 9 — Bassin de Transylvanie sur territoire roumain, 10 — Région transdanubienne sur territoire hongrois, 11 — Bassin de Styrie sur territoire autrichien, 12 — Dépression de la Drave et de Save sur territoire yougoslave.

### III. Caractéristique des étages de la Paratéthys centrale

On voit des chapitres précédents et de la table comparative de la position des étages qu'un bon repère pour la corrélation manque avant tout pour les types de l'Aquitainien et du Burdigalien en Aquitaine. De meilleures possibilités de corrélation sont données par les stratotypes du Serravallien et peut-être du Tortonien.

Dans le Bassin de l'Aquitaine, la question de la limite Oligocène-Miocène présente moins de difficultés que celle de la limite Aquitanien-Burdigalien. Dans le domaine de la Paratéthys centrale on a le contraire. Par suite de l'évolution différente des phénomènes de diastrophisme il n'est pas aisément de distinguer le „Chattien” typique de l„Aquitainien” typique. La faune montre des passages insensibles. Par contre on ne se heurte pas à de grandes difficultés pour séparer l„Aquitainien” (avec *Miogypsina tani* et *Flabellipecten carryensis*) du Burdigalien typique (avec *Pecten hornensis*, *Chlamys gigas* et autres). Pour exprimer la période correspondant approximativement au „Chattien-Aquitainien” on a donc choisi un étage de passage OM (Egerien). Les périodes suivantes — M<sub>1</sub> (Eggenburgien) et M<sub>2</sub> (Ottangien) se distinguent aisément de OM (Egerien) d'après la faune, avant tout d'après les Mollusques. La période M<sub>2</sub> contient des éléments de faune partiellement différents de ceux de l'Eggenburgien. C'est un étage important du domaine de la Paratéthys car vers sa fin on voit apparaître ici la première faune endémique (dite à Oncophores ou à *Rzezhakia*) qui annonce le premier isolement complet de cette région géosynclinale de second ordre de la Téthys, c'est-à-dire de la bioprovine méditerranéenne. Ces trois étages du Miocène: l'Egerien, l'Eggenburgien et l'Ottangien ne se présentent toutefois pas comme équivalent de l„Aquitainien — Burdigalien — Hélétien”, leur volume stratigraphique est beaucoup plus grand puisque OM comprend aussi l'Oligocène supérieur et M<sub>2</sub>, outre la tranche typique de l'Hélétien classique, les couches sus-jacentes à Oncophores endémiques qui se sont déposées dans un milieu dessalé. On pourrait plutôt comparer l'ensemble de ces trois étages de la Paratéthys centrale avec le Girondien, période caractérisée dans son entier par la présence de *Miogypsine* s. l. et *Flabellipecten burdigalensis*. Comme l'Hélétien classique s. str. l'Ottangien (M<sub>2</sub>) représente, très probablement, quant à l'âge, l'équivalent de la partie supérieure du Burdigalien classique ou du Girondien.

Pour désigner la période qui s'est écoulée depuis la première phase du dessallement de la Paratéthys (couches à Oncophores à la fin de M<sub>2</sub>) et la première apparition des Orbulines (*Praeorbulina*, *Candorbulina*) nous avons choisi l'étage M<sub>3</sub> (Karpalien). Il correspond en partie au Langhien, notamment à son horizon inférieur et à l'horizon à *Globigerinoides sicanus (bisphaericus)*, mais ne correspond pas aux horizons contenant les premières Orbulines. Dans la Paratéthys centrale ceux-ci appartiennent déjà à l'étage suivant, M<sub>4</sub> (Badenien), que nous subdivisons provisoirement en deux Séries. L'inférieure, celle de Lanzendorf (M<sub>4</sub><sup>ab</sup>), est, sans aucun doute, l'équivalent s. l. du Serravallien (probablement

aussi avec le Sallomacien); la Série supérieure, celle de Devin ( $M_4$  cf.), où la présence de *Globigerina nepenthes* et *G. falconensis* est probable, mais non prouvée, peut représenter, du moins par sa partie inférieure, l'équivalent du Tortonien type. Les horizons supérieurs de la Série de Devin indiquent qu'il se produit un dessalement régional et une rupture de la communication de la Paratéthys centrale avec le Téthys miocène.  $M_5$  (Sarmatien) et MP (Pannonien) annoncent le début de la seconde phase du dessalement de la Paratéthys et contiennent des faunes endémiques typiques. On n'est pas encore en état d'établir une corrélation plus précise avec le Messinien ni avec les autres étages du sommet du Miocène marin, éventuellement avec le Pliocène inférieur.

*OM (Egerien)* (T. Báldy, J. Senes, J. Cicha, A. Papp)

Le profil type et l'holostratotype sont choisis dans la dépression intrakarpatique, dans la région d'Eger sur territoire hongrois. On y observe au-dessus du Rupélien à *Clavulinooides szabói* des couches qui contiennent à la base *Miogypsina septentrionalis*, *Heterostegina complanata*, *Lepidocyclina tournoueri* ensemble avec *Flabellipecten burdigalensis* et des Mollusques appartenant au Chattien boréal. Sans interruption de la sédimentation la faune évolue graduellement, et ces assises passent aux couches qui renferment, à côté de *Flabellipecten burdigalensis*, une quantité de plus en plus grande de Mollusques miocènes des bioprovices lusitanienne et méditerranéenne (*Turritella venus*, *Galeodes lainei* etc.) (T. Báldi, T. Kecskeméty, R. Nyírő, C. W. Drooger 1961, T. Báldi 1966). Dans la même zone de sédimentation on observe l'horizon supérieur de l'Egerien près de Bretka, Uras et Strelnica (Tchécoslovaquie) avec *Miogypsina gunteri*, *Chlamys carryensis* et autres (M. Vánočá 1959, A. Papp 1960). Dans cette région intrakarpatique, la Série d'Eger est représentée par de nombreux faciostratotypes principalement dans la région d'Eger, et notamment aux localités suivantes: Bogaes, Novaj, Törökbálint (T. Báldi 1964, 1966), Bretka, Uras, Strelnica (M. Vánočá 1959, A. Papp 1960) et Kováčov (J. Senes 1958).

L'Egerien est représenté dans les autres régions intrakarpatiques du Bassin de Transylvanie par les couches de Jimbor et de Sîn Mihai; dans les Karpates méridionales on les observe près de Valea Jiului (A. Koch 1900). Dans la dépression de la Drave et de la Save on y rapporte la localité typique du Chattien aux environs de Krapina — Radoboj (T. Fuchs 1894, D. Anič 1952). Dans la région de l'avant-fosse des Alpes et des Karpates on rapporte à l'Egerien les sables de Melk et de Linz, une partie considérable du profil de Thalberggraben (H. Hagn, O. Hötzl 1952, O. Hötzl 1958). Ils représentent l'équivalent d'une grande partie de la molasse d'eau douce de la dépression périalpine. C'est encore à l'Egerien qu'appartiennent la partie supérieure du complexe de Ždanice — Hustopeče de la région de l'avant-fosse des Karpates en Moravie et les couches du toit de la zone à *Globorotalia opima* de l'unité de Pouzdřany (J. Cicha, F. Chmelík, F. Picha, Z. Straník 1965).

De façon générale, la partie inférieure de l'Egerien est caractérisée par une faune à affinité oligocène supérieure avec *Miogypsina septentrionalis*, la partie supérieure par une faune à affinité miocène inférieure avec *M. gunteri*. Les Foraminifères planctoniques et benthoniques ont à peu près le même caractère dans toutes les couches (J. Cicha 1960); quant à la faune des Mollusques on constate un appauvrissement progressif en éléments oligocènes supérieurs boréaux et un enrichissement en éléments miocènes lusitaniens et méditerranéens. Dans tous les groupes d'organismes la prédominance des éléments oligocènes fait peu à peu place à celle des éléments miocènes.

*M<sub>1</sub> (Eggenburgien)* (A. Papp, F. Steininger, J. Senes, I. Cicha)

On a choisi comme type la région d'Eggenburg en Autriche où l'avant-fosse des Alpes est contiguë à celle des Carpates. L'holostratotype est la localité Loibersdorf, les faciostratotypes — les localités Gauderndorf et Eggenburg. Ils renferment tous la faune typique de cette époque (*Glycymeris fichteli*, *Pecten pseudobeudanti*, *P. hornensis*, *Chlamys holgeri*, *Chl. gigas*, *Chl. palmata*, *Pitaria schafferi* etc., etc.). Les autres faciostratotypes (sublittoral et néritique) ont été choisis dans la région intrakarpatique en Tchécoslovaquie et en Hongrie.

L'Eggenburgien a un développement classique non seulement dans la région type et le bras de mer trans- intrakarpatique (partie septentrionale du Bassin de Vienne, bras de mer ouest-slovaque, dépression sud-slovaque et nord-hongroise, dépression est-slovaque), mais aussi en Transylvanie (G. A. Filipescu 1930, N. Suraru 1967), dans la région de la molasse périalpine près d'Ortenburg, ainsi que dans le profil près de Kaltenbachgraben (O. Högl 1958).

L'Eggenburgien est caractérisé par l'apparition d'une faune de Mollusques particulière, distincte de celle de la période précédente. La faune des Foraminifères planctoniques et benthoniques ne diffère, par contre, pas beaucoup de celle de la période OM. Les sédiments *M<sub>1</sub>* reposent presque partout en transgression; dans la région de la Paratéthys centrale on n'a pas pu constater avec certitude le passage de la faune de la Série d'Eger à celle de la Série d'Eggenburg. Selon le principe de l'échelle chronostratigraphique ouverte on place donc les sédiments de la période de l'Eggenburgien dans le secteur b — c — d de cet étage (Série d'Eggenburg *M<sub>1</sub>* <sup>td</sup>).

*M<sub>2</sub> — Ottnangien* (A. Papp, F. Steininger, J. Senes, I. Cicha)

La période envisagée est représentée par les sédiments de la Série dite Innviertler-Lužice qui remplit tout le temps écoulé durant *M<sub>2</sub>* (*M<sub>2</sub><sup>ad</sup>*). Le faciès d'Ottnang se présente comme une série sédimentaire continue à partir de la Série d'Eggenburg (limite entre le Schlier de Halle et le Schlier à *Robulus*). La localité classique — l'holostratotype de cette période — est Ottnang en Haute-Autriche. Les faciostratotypes ont été choisis dans la région du Bassin de

Vienne en Tchécoslovaquie. Dans tout le domaine de la Paratéthys centrale (ainsi que dans les parties occidentales et orientales de la Paratéthys) les couches du sommet de la Série Innviertler-Lužice se sont déposées dans un milieu passablement dessalé et contiennent des associations adaptées à ce degré de salure ainsi que des Oncophores (syn. *Rzehakia*).

A la fin de cette période le bras de mer principal de la Paratéthys se détache de la province méditerranéenne. Cet isolement se traduit par le dépôt des couches à Oncophores; il est particulièrement bien mis en évidence tout le long des avant-fosses des Alpes, des Karpates et du Caucase. Il semble toutefois que par suite des mouvements négatifs de l'écorce terrestre la région intra-karpatique indépendante (c'est-à-dire la partie centrale située plus au S) se trouva de nouveau reliée à la Méditerranée. On en voit la preuve dans les sédiments marins à faune typique de la Hongrie occidentale: dans la région de Bántapuszta ces couches passent au Karpatien supérieur sans que l'horizon dessalé à Oncophores soit représenté (J. Kókay 1958).

Les faunes de Mollusques et de Foraminifères de l'Ottangien se rapprochent beaucoup par leurs caractères de la faune de la période précédente. Ce qui permet de les distinguer des assises terminales du Miocène inférieur c'est la présence d'Oncophores et, dans le faciès marin, de quelques Mollusques, par exemple de *Flabellipecten hermannseni*, *Chlamys albina* et autres. (Les riches faunes de la région de la Haute-Bavière, re la localité d'Ottang et de Bántapuszta sont actuellement étudiées.)

Les faunes de Foraminifères planctonique de l'Egerien, de l'Eggenburgien et de l'Ottangien se ressemblent beaucoup. Dans la partie inférieure de l'Egerien on voit souvent apparaître, à côté des Globigérines, des représentants du genre *Cassigerinella*, moins fréquemment ceux du genre *Globigerinoides*. Les genres *Globoquadrina* et *Globorotalia* (types oligo-miocènes) n'ont été que rarement constatés et uniquement dans l'Eggenburgien.

### M<sub>3</sub> (Karpatien) (I. Cíchá, J. Tejká 1959)

Le Karpatien représente la période qui s'est écoulée depuis le dessalé de la Paratéthys à la fin de l'Ottangien jusqu'à l'apparition des premières Orbulines. Dans les horizons supérieurs de cet étage le représentant planctonique est *Globigerinoides sicanus (bisphaericus)*, les formes benthoniques très typiques sont les Uvigerines — *Uvigerina graciliformis*, *U. parkeri breviformis*, *U. barbatula* et autres — qui, dans la Paratéthys centrale, ne sont stratigraphiquement liées qu'à cette période. La faune des Mollusques a un caractère de transition entre les éléments miocènes inférieurs et les nouveaux éléments miocènes supérieurs. Ce qui est remarquable c'est l'absence totale de faune des grands *Pecten* du type d'Eggenburg et l'apparition des Mollusques qui deviennent dominants dans le Miocène supérieur.

Les assises représentant cette période reposent généralement en transgression, mais dans le domaine de l'avant-fosse karpatique, en Tchécoslovaquie, la sédi-

mentation paraît avoir été continue entre  $M_2$  et  $M_3$ . L'holostratotype de ces couches, puissantes de plus de 2000 m, a été établi près du village Slup (voir 1<sup>er</sup> volume de Chronostratigraphie und Neostratotypen). L'extension des couches du Karpatien est limitée à la région de l'avant-fosse alpino-karpatique à l'E de St. Pölten en Autriche, vers le N — à l'avant-fosse des Karpates occidentales tchécoslovaques, au Bassin de Vienne, à la dépression intrakarpatique y compris la région sud, celle de la Drave et de la Save. Dans cette dernière, en Styrie, on connaît le membre supérieur de la Série Karpaticienne ( $M_3\text{ d}$ ) avec *Globigerinoides bisphaericus*; vers le haut, cette Série passe sans lacune de sédimentation à la Série de Lanzendorf du Badenien ( $M_4\text{ ab}$ ). (K. Kollmann 1964, L. Sikic 1966.)

#### $M_4$ (Badenien) (J. Kapounek, A. Papp, K. Turnovský 1960)

La limite inférieure de cette période constitue la base de corrélation la mieux exprimée dans le monde entier — la première apparition des Orbulines. Provisoirement on reconnaît deux Séries.

Série de Lanzendorf ( $M_4\text{ ab}$ ). Dans le régime intrakarpatique, le Bassin de Vienne et le domaine des avant-fosses des Alpes et des Karpates cette Série repose en transgression généralement sur l'horizon „c” du Karpatien; dans le Bassin Styrien ce dernier passe insensiblement à la Série de Lanzendorf. L'invasion de la mer était plus importante qu'au Karpatien et la transgression atteignait l'avant-fosse des Karpates et, vers l'E la Pologne et l'Ukraine. C'est l'Opol inférieur et la partie inférieure des couches de Bogorodtchany qui correspondent ici à la Série de Lanzendorf. Dans la littérature cette dernière est connue aussi comme zones inférieure et supérieure à Lagénides, qui sont particulièrement typiques dans le Bassin de Vienne. La Série de Lanzendorf est caractérisée par la présence d'*Orbulina glomerosa*, *O. transitoria*, *O. suturalis*, *Globorotalia praemenardi*, *G. foehsi* et autres.

Série de Devin ( $M_4\text{ cd}$ ). Des passages insensibles la relient au soubassement. A sa limite inférieure on observe des organismes planctoniques ressemblant aux espèces *Globigerina nepenthes*, *G. falconensis*. Ensuite c'est l'association de la zone à *Spiroplectammina carinata* qui a un caractère particulier dans la région de la Paratéthys. Les horizons supérieurs de la Série de Devin trahissent un dessalement progressif, conséquence de la rupture de la communication directe avec la Téthys miocène. Puis haut, ce sont déjà les associations à Bulimines et Bolivines qui prédominent, ensuite viennent les associations à Rotalidés. L'extension territoriale de la Série de Devin est considérablement plus large que celle des horizons inférieurs du Badenien. On pourrait comparer le secteur  $M_4\text{ c}$  avec le Tortonien type (au cas où l'identité des espèces représentées avec *G. nepenthes* et *G. falconensis* est confirmée), le secteur „d” accuse un dessalement progressif et un caractère endémique.

Le plancton, et tout particulièrement les Foraminifères benthoniques permettent de distinguer nettement ces séries l'une de l'autre; par contre leur faune

de Mollusques, riche et typique, est très proche de celle des Pectinidés (*Flabellipecten besseri*, *Fl. leythajanis*, *Chlamys malvinae*, *Chl. elegans* etc.) dont l'importance pour la stratigraphie est grande.

Les holo- et faciostratotypes des étages Badenien, Sarmatien ( $M_5$ ) et Pannonien (MP) n'ont pas encore été établis.

### $M_5$ (Sarmatien) (E. Suess 1866)

Il représente la période caractérisée dans tout le domaine de la Paratéthys centrale et orientale par un milieu dessalé. Repose en transgression sur le Badenien; toutefois à plusieurs endroits de la Paratéthys centrale le passage entre ces deux étages s'effectue sans interruption tant au point de vue lithologique que faunistique. On ne peut pas encore dire si la sédimentation entre le Sarmatien et le Pannonien (MP), qui lui fait suite, était ininterrompue. C'est pourquoi le contenu de cette période, représenté par la Série Sarmatienne, n'occupe, dans l'échelle chronostratigraphique ouverte, que l'espace jusqu'au secteur „c“.

L'extension territoriale du Sarmatien dans la Paratéthys centrale correspond, dans ses grands traits, à celle de la Série de Devin ( $M_1^{cd}$ ), a un caractère particulier et nettement endémique. Pour le moment, il est donc difficile de comparer le Sarmatien avec quelque faciès marin typique. La période exprimée par le Sarmatien ou, éventuellement, par sa partie inférieure pourrait correspondre au Tortonien de la région type et, naturellement, au Messinien.

### MP (Pannonien) (T. Roth 1879)

C'est tout d'abord T. Roth (1879) qui l'a établi dans la région de la Paratéthys centrale sur le territoire appartenant aujourd'hui à l'Autriche (autrefois à la Hongrie). Exprime la période qui, dans la région de la Paratéthys centrale, s'est écoulée depuis le dépôt du Sarmatien saumâtre jusqu'au Pliocène typique — au Pontien (comp. P. Stevanović 1951). Le Pannonien renferme une faune variée de Congéries et de *Melanopsis* trahissant le dessalement. Tout d'abord on rattachait le Pannonien au Pliocène (plusieurs auteurs le font encore aujourd'hui), mais il est plus que probable que par son âge il correspond au Méotien de la Paratéthys orientale (le Méotien recouvre là-bas le Sarmatien „d“) qu'on place au sommet du Miocène.

Le Pannonien est répandu dans le Bassin de Vienne et les régions intrakarpatiques, y compris celles qui sont situées en Yougoslavie. La question les relations du Pannonien et du Méotien au Miocène supérieur du domaine de la Téthys reste encore ouverte.

## IV. Problèmes de corrélation interrégionale

La subdivision en étages  $M_1$ — $M_5$ , OM et MP est de toute importance pour la stratigraphie des zones de sédimentation de la Paratéthys, en particulier de sa partie centrale. Mais si nous comparons l'échelle de temps ainsi établie avec

celles des autres bioprovinces de l'Europe, nous voyons que souvent les limites des étages de la Paratéthys ne sont pas bien applicables dans les autres bioprovinces dont la stratigraphie nécessite une subdivision spécifique où entrent, avant tout, en ligne de compte les index diastrophiques et paléogéographiques.

Il faut, évidemment, trouver un moyen de résoudre le problème de la corrélation interrégionale. La meilleure voie pour atteindre ce but nous semble être la création d'un „enchaînement“, comme cela a été proposé au IV Congrès de la CMNS (Bologne 1967). Il s'agit seulement de savoir sur quels critères se baser pour établir des *superrétages* qui seraient utilisables aujourd'hui comme demain et garderaient la constance du volume afin que le temps écoulé et l'évolution des organismes au Miocène soient exprimés en continuité; il faut en outre que ces enchaînements puissent être complétés au fur et à mesure du perfectionnement des méthodes de détermination de l'âge absolu des roches. Leurs limites doivent être des repères, des points nodaux stables dans l'évolution du monde organique.

Au cours de l'évolution de la Terre les organismes se sont progressivement différenciés et inégalement répartis dans la biosphère. Il se forma peu à peu différentes bioprovinces habitées par les organismes marins. Si, par exemple, les bioprovinces des Foraminifères benthoniques n'ont pas toujours un caractère bien net (les bioprovinces boréales excepté), celles des Mollusques montrent fréquemment des différences évidentes. Ce sont là les difficultés de la corrélation interrégionale. De même, le fait de l'apparition de certaines espèces dans quelque bioprovence est faussé dans le temps par la possibilité de migration lorsque les conditions paléogéographiques sont favorables. Le choix des index pour la corrélation interrégionale n'est donc pas facile.

Les Foraminifères planctoniques oligocènes et miocènes constituent actuellement le groupe d'organismes le mieux étudié et très important permettant une corrélation délicate du Tertiaire marin du monde entier à l'exception des régions situées tout au Nord ou tout au Sud. Dans l'Oligocène supérieur et le Miocène inférieur prédominent les associations caractérisées par la présence des représentants des genres *Globigerina*, *Globigerinoides*, *Globoquadrina*, *Globorotalia*, *Cassigerinella* etc. Dans les différentes bioprovinces on peut pousser la subdivision plus loin, par exemple reconnaître la zone à *G. dissimilis* et *G. strainforthi* et autres. Dans le toit de la zone caractérisée par ladite association on observe une zone à *Globigerinoides sicanus* (= *G. bisphaericus*) bien prononcée. Au-dessus reposent les couches contenant les premiers représentants du genre *Orbulina* (*Praeorbulina*). Cette limite a une valeur universelle.

Une autre limite d'importance capitale est marquée par l'apparition des espèces *Globigerina nepenthes*, *Globigerina falconensis*.

On considère le plus souvent comme limite inférieure du Pliocène la zone à *Globorotalia hirsuta* ou à *Sphaeroidinella dehiscens* et *Globoquadrina altispira*.

La subdivision de l'Oligocène supérieur et du Miocène inférieur pourrait s'appuyer aussi sur les grands Foraminifères, en particulier sur les Miogypsines et les Lépidocyclines. Le groupe le plus ancien est représenté par l'association

*Miogypsina complanata*, *M. septentrionalis*, *M. formosensis*, *M. panamensis* et autres. Les premiers représentants de ce groupe apparaissent à la limite du Rupélien et du Chattien (C. W. D r o o g e r 1963, 1966). Le groupe plus jeune (M. Caralp et autres 1963) est caractérisé par la présence de *M. complanata*, *M. tani*, *M. gunteri*; plus tard *M. complanata* disparaît. On trouve l'association *M. gunteri*, *M. tani*, *M. globulina*, *M. socini*, *M. burdigalensis*. En Europe (les Baléares excepté) les représentants les plus jeunes de Miogypsines sont *M. globulina* et *M. intermedia*, *M. cushmani* et *M. mediterranea*, dont l'évolution phylogénique est plus avancée, se rencontrent aux Baléares et dans les régions non-européennes toujours dans le soubassement des couches à *Globigerinoides sicanus*. Pour l'Oligocène supérieur et le Burdigalien on peut utiliser les représentants du genre *Lepidocyclus* (*Nephrolepidina*). Pour utiliser les Miogypsines et les Lépidocyclines à l'échelle universelle en dehors de l'Europe (Pacifique, Atlantique occidentale) il faut examiner chaque cas séparément car ces organismes sont très souvent allochtones, ce qui n'est pas toujours pris en considération par certains auteurs.

Les Mollusques sont importants pour la subdivision du Tertiaire (bien que différenciés d'après les bioprovinces, ils sont capables de migration rapide); ce furent tout d'abord eux qui ont pratiquement servi à subdiviser le Tertiaire. Mais si leur étude a fait encore des progrès considérables, les Foraminifères planctoniques et les grands Foraminifères se sont placés actuellement au premier plan au point de vue de l'importance stratigraphique. Ce sont spécialement les Peectinidés, Mollusques les mieux étudiés, qui jouent un rôle important dans toutes les bioprovinces de l'Europe.

Le groupe le plus ancien qu'on trouve ensemble avec l'association *Miogypsina complanata*, *M. septentrionalis*, *M. tani*, *M. gunteri* est représenté par *Flabellitespecten burdigalensis*, *Fl. carryensis*, *Chlamys deleata*, *Ch. texta*, *Ch. martelli*, *Ch. rotundata*. L'association *M. intermedia*, *M. burdigalensis*, *M. globulina* etc. se rencontre avec *Pecten hornensis*, *P. pseudobaudanti*, *Chlamys holgeri*, *Ch. gigas*, *Ch. palmata*. Dans la zone à *Globigerinoides sicanus* (son soubassement comprend un complexe puissant de couches sans Miogypsines — comp. C. C. V e r v l o e t 1966, I. C i c h a, J. T e j k a l, J. S e n e s et autres 1967) on observe *Amussium felsineum*, *Chlamys kautskyi*, *Ch. opercularis* et une série d'espèces communes dans le Miocène. Simultanément avec les premières Orbulines (Praeorbulines) apparaissent *Flabellitespecten besseri*, *Fl. leythayanus*, *Chlamys elegans*, *Ch. malvinae* et autres. Ces espèces sont liées à la zone à *Globigerinoides nepenthes* et subsistent en partie jusqu'à la limite du Pliocène.

Prenant en considération les faits établis pour les groupes d'organismes dont on a parlé plus haut on arrive à la conclusion qu'il existe actuellement plusieurs repères faunistiques sûrs qui rendent possible la corrélation dans le domaine du Miocène européen — y compris l'Oligocène supérieur (on en fait le plus souvent du Chattien) — d'au moins quatre unités géochronologiques = superétages. A notre avis, quatre étages — c'est un minimum. Toute réduction signifierait, pour le système stratigraphique, le risque de voir ces superétages

placés pratiquement au niveau des époques. Il s'agit de respecter, dans les superétages créés, les principaux changements phylogénétiques de tous les groupes orthochronologique d'organismes et de prendre en considération l'évolution des autres représentants du monde organique.

I. L'Oligocène supérieur, c'est-à-dire principalement le Chattien tel qu'on le comprend actuellement, jusqu'au Burdigalien ou le Gironde supérieur (Ottangien), forme un ensemble assez homogène quant à son évolution. A la base prédominent les éléments nettement plus anciens, les horizons supérieurs sont caractérisés par des formes miocènes. Le passage d'un groupe à l'autre étant insensible on ne peut pas mener une limite bien distincte entre le groupe des espèces oligocènes et celui des espèces miocènes. En Europe, la présence du genre *Miogypsina* s. l. permet une subdivision plus poussée. Nous ne voyons pas d'inconvénient à ce que ce premier superétage comprenne l'Oligocène et le Miocène inférieur. Il s'agit en premier lieu d'exprimer logiquement le passage graduel — c'est un problème qui se pose pour toute limite entre les époques depuis le Crétacé jusqu'au Quaternaire. D'ailleurs on peut se demander si dans la subdivision stratigraphique actuelle les époques sont parfaitement logiques et nécessaires. Mais c'est là une question qui dépasse le cadre de la présente note.

II. Le second superétage, plus jeune, pourrait être l'intervalle de temps depuis la disparition des dernières Miogypsines en Europe jusqu'à l'apparition des premiers représentants du genre *Orbulina* (*Praeorbulina*). Ce superétage se distingue nettement du premier par la faune des Mollusques, par les Foraminifères benthoniques et la flore. Il possède certains traits communs avec le premier quant à l'évolution des organismes au-dessus de la zone à *Orbulines* (I. Čicha, J. Senek, J. Tejkal et autres 1967). Particulièrement typique pour cette époque est la zone à organismes planctoniques avec *Globigerinoides sicanus*. En Italie, ce complexe sans Miogypsine, sous-jacent aux couches à *Orbulines* (zone à *Globorotalia* et zone à *Globigerinoides bisphaericus*), atteint plus de 500 m de puissance (C. C. Vervloet 1966), dans les bassins des Carpates occidentales — plus de 2000 m.

III. La limite inférieure du troisième superétage est nettement marquée par l'apparition des *Orbulines* (*Praeorbulines*). Sa limite supérieure, qui est en même temps la limite inférieure du superétage suivant (IV) est de nouveau mise en évidence par les Foraminifères planctoniques *Globigerina nepenthes*, *G. falconensis*. Ces deux limites ont une valeur universelle. D'après les constatations faites jusqu'à présent les faunes des Mollusques ont un caractère assez semblable dans les deux superétages. Des études approfondies pourront peut-être, apporter quelque précision. La limite supérieure du dernier superétage (au-dessus de la zone à *Globigerina nepenthes*) est également mise en évidence par le plancton — zone à *Globorotalia hirsuta*.

Qu'on désigne dans l'avenir ces quatre superétages du Miocène par des chiffres, des lettres ou des noms — peu importe. La question de savoir s'il est indispensable de choisir pour ces superétage des stratotypes particuliers prête

à discussion. Un bon nombre de stratotypes des étages régionaux définis à nouveau rempliraient cette fonction. Les superétages devraient être de vraies notions géochronologiques, notions abstraites du temps se succédant sans interruption (continuité). Il est donc douteux qu'on puisse trouver pour cet intervalle de temps continu un remplissage matériel, c'est-à-dire des couches de nouveaux stratotypes sans lacune. Pour autant qu'il ne sera pas possible de les choisir dans une seule province, les nouveaux stratotypes ne présenteront aucun avantage par rapport aux anciens stratotypes définis à nouveau. A mon avis, ils ne feraient qu'augmenter inutilement le nombre des stratotypes.

Partant de la considération que les étages régionaux actuels constituent, en somme, le remplissage des superétages dont on prévoit la création (il s'agit de fixer pour eux des limites au point de vue paléontologique) nous arrivons à la conclusion que les stratotypes bien établis et définis des étages régionaux existants pourraient parfaitement être utilisés dans ce but.

Le stratotype du premier superétage serait le plus probablement le Girondeien; du second — le Karpatien (ou le Langhien redéfini de façon à ce que le stratotype ne comprenne pas les sédiments sous-jacents à ceux qui contiennent les dernières Miogypsines et sus-jacents à ceux où apparaissent les premières Orbulines)\* du troisième superétage — la Série de Lanzendorf du Badenien (ou bien le Serravallien défini de façon à ce que sa base corresponde à la première apparition des Orbulines); pour le quatrième superétage on pourrait prendre comme stratotype le Tortonien; malheureusement, tout ceci ne tranche pas la question de la limite avec le Pliocène.

Traduit du slovaque par Valentina Andrusova.

#### BIBLIOGRAPHIE

- Anič D., 1952: Gornoooligocenske naslage južnog pobočja Ivančice u Hrvatskoj (Krapina-Radoboj-Golubovec). *Geol. vjesn.* 2-4, Zagreb. — Báldi T., 1964: Über das Alter des „Pectunculussandes“ von Törökfürdő und das Problem der Oligozän-Miozän Grenze. *Ann. Hist. Nat. Mus. Nat. Hung. Pars Min. et Paleont.* 56, Budapest. — Báldi T., 1966: Die oberoligozäne Molluskenfauna von Eger und die Neuuntersuchung der Schichtfolge. *Ann. Hist.-Nat. Mus. Nat. Hung. Pars Min. et Paleont.* 58, Budapest. — Báldi T., Kecskeméti T., Nyírő M. R., Drooger C. W., 1961: Neue Angaben zur Grenzziehung zwischen Chatt und Aquitan in der Umgebung von Eger (Nordungarn). *Ann. Hist. Nat. Mus. Nat. Hung. Pars Min. et Paleont.* 53, Budapest. — Banner F. T., Blow W. H., 1965: Progress in the Planktonic Foraminiferal Biostratigraphy of the Neogene. *Rep. from Nature* 208, 5016, Middlesex. — Buday T., Cicha L., 1956: Neue Ansichten über die Stratigraphie des unteren mittleren Miozäns inneralpinen Wiener Beckens und des Waagtales. *Geol. práce* 43, Bratislava. — Buday T., Cicha L., Senes J., 1965: Miozän der Westkarpaten. *Geol. Karp.*, Bratislava. — Caralp M., Gavoille D., 1963: Etude des Miogypsinidae de la Coupe Oligo-Miocène du Forage de Saucats (Gironde). *Actes de la Soc. Linéenne de Bordeaux* 100, Bordeaux. — Cicha L., 1957: Mikrobiostratigrafie neogénu vrstvy Nositlav II ve vnitřkarpatské pánvi na Moravě. *Věstník Ustř. úst. geol.* 32, 3, Praha. — Cicha L., 1960: Neue stratigraphische Auswertung der Mikrofauna aus den sog. katischen Schichten der Sür-Slowakei in Beziehung zu den Ablagerungen der Paratethys. *Geol. práce* 57, Bratislava. — Cicha L., Tejkal J., 1959: Zum Problem des sog. Oberhelvets in dem Karpatischen Becken. *Věst. Ustř. úst. geol.* 34, 2, Praha. — Cicha L., Chmelík F., Pičha F., Stráničk Z., 1965: Eine neue tektonische Einheit der äusseren Karpaten in Südmähren. *Geol. práce*, Zprávy 36, Bratislava. — Cicha L., Tejkal J., 1965: Zum Problem des sog. Torton in den Westkarpatischen Becken (Mittelminozién). *Geol. práce*, Zprávy

36. Bratislava. — Čicha L., Seneš J., Tejkal J. et all., 1967: Chronostratigraphie und Neostratotypen I. Karpatische Serie — Karpaten. SAV, Bratislava. — Čicha L., Seneš J., Tejkal J., 1967: Grundsätze der chronostratigraphischen Einteilung und Aufstellung von Neostratotypen für das Miozän des Alpin-Westkarpatischen Bereiches. Geol. sborn. Slov. akad. vied 18, 1, Bratislava. — Cita M. B., Premoli-Silva L., 1967: Evoluzione delle faune planctoniche nell'intervallo stratigrafico compreso fra il Langhiano-type ed il Tortoniano-type e zonazione del Miocene Piemontese. Inst. di Paleont. dell'Università di Milano. IV. Congr. d. Com. p. Strat. d. Neogene Medit., Bologna. — Cespreghy-Meznerics L., Seneš J., 1957: Neue Ergebnisse der stratigraphischen Untersuchungen miozäner Schichten in der Südslowakei und Nordungarn. Neues Jb. Geol. Paläont. Mh., Stuttgart. — Čtyroký P., 1958: Předběžná zpráva o revisním paleontologickém výzkumu na Jaklovci v Ostravě. Věstn. Ústř. úst. geol. 33, Praha. — Depéret Ch., 1892: Note sur la classification et le paralleléisme du système Miocène. Bull. Soc. Géol. Fr. 3, 20, Paris. — Depéret Ch., 1895: Observation à propos de la note sur la nomenclature des terrains sedimentaires, par MM. Munier-Chalmas et de Lapparent. Bull. Soc. Géol. Fr. 3, 23, Paris. — Drooger C. W., 1963: Evolutionary Trends in the Miogypsinidae. In: Evolutionary Trends in Foraminifera. Elsevier Publ. Comp., Amsterdam-London-New York. — Drooger C. W., 1966: Miogypsinidae of Europe and North Africa. Proc. of the Third Ses. in Berne. Vom. Medit. Neog., Leiden. — Fallot E., 1893: Sur la classification du Néogène inférieur. Bull. Soc. Géol. Fr. 3, 21, Paris. — Filipescu M. G., 1933: A propos de l'Aquitanien entre la Valea Teleajenului et la Valea Dortanei dans le district de Prahova. Compt. Rend. Seans. Inst. Geol. Roum. 19, 6, Bucuresti. — Fuchs T., 1894: Tertiärfossilien aus den kohlenführenden Miocaenablagerungen der Umgebung von Krapina-Badoboj und über die Stellung der sog. „Aquitaniische Stufe“. Mitt. Jb. k. ung. g. Anst. 10, Budapest. — Goreckij V. A., Petraskevič M. I., Guridov A. L., Demčuk U. N., Vološčák J. A., 1958: K stratigrafii nižnevoj miocéna solotvinskoye vpadiny Zakarpátja. Nař. dokl. vyš. školy 2, Lvov. — Hagn H., Hözl O., 1952: Geologisch-paläontologische Untersuchungen in der subalpinen Molasse des östlichen Oberbayerns zwischen Prien und Sur mit Berücksichtigung des im Süden anschliessenden Helvetikums. Geol. Bayerica 10, München. — Hagn H., Hözl O., Hrubesch K., 1962: Zur Gliederung des Oligozäns im östlichen Oberbayern und in Nordtirol. Neues Jb. Geol. Paläont. Mn. 8, Stuttgart. — Hözl O., 1958: Die Mollusken-Fauna des oberbayerischen Burdigals. Geol. Bayerica 38, München. — Kapounek J., Papp A., Turnovský K., 1960: Grundzüge der Gliederung von Oligozän und älteren Miozän in Niederösterreich nördlich d. Donau. Verh. d. Geol. B. Anst., Wien. — Koch A., 1900: Die Tertiärbildungen des Beckens der siebenbürgischen Landestheile I. Paläogen (1894), II. Neogen (1900). Budapest — Kochanowski-David V., 1957: O fauni marinském miocéna i tortonskom „sliru“ Medvenice (Zagrebačke gore). Geol. Vjestr. 10, Zagreb. — Kokaly J., 1958: Távlati Mélykutatás Várpalotán. M. All. Földt. int. Evi Jel. az 1957—1958 Évről, Budapest. — Kollmann K., 1965: Jungtertiär im Steirischen Becken. Mitt. d. Geol. Ges. in Wien 57, 2, Wien. — Lühr H., 1962: Geologische und mikropaläontologische Untersuchungen im Alttertiär von Haring (Tirol). Dissertation-Inaugural, München. — Mayer-Eymar Ch., 1857—1858: Versuch einer neuen Klassifikation der Tertiärgebilde Europas. Ver. Schweiz. Ges. Nat. Versamml., Trogen. — Mayer-Eymar Ch., 1868: Tableau syndromistique des terrains tertiaires supérieurs. 4-ème édition, Zürich. — Mayer-Eymar Ch., 1889: Tableau des terrains sédimentaires. Cours de Stratigraphie. Zürich. — Papp A., 1960: Das Vorkommen von Miogypsin in Mittel-Europa und dessen Bedeutung für die Tertiärstratigraphie. Mitt. d. Geol. Ges. 51, Wien. — Pareto L., 1865: Note sur les subdivisions que l'on pourrait établir dans les terrains tertiaires de l'Apennin septentrional. Bull. Soc. Géol. Fr. 2, 22, Paris. — Peronig E., 1966: Sull'Esistenza del Miocene superiore in facies marina nella Spagna Meridionale. Proc. of the Third Sess. in Berne. Leiden. — Peronig E., 1967a: Nuove specie di Foraminiferi planctonici della sezione di Carmona (Andalusia, Spagna). Empresa Nacional „Adaro“ de Investigaciones Mineras S. A. (Intern. Congr. Bologna), Madrid. — Peronig E., 1967b: Biostratigrafia della sezione di Carmona (Andalusia, Spagna) in base ai Foraminiferi planctonici. Empresa Nacional „Adaro“ de Investigaciones Mineras S. A. (Intern. Congr. Bologna), Madrid. — Pišanova L. S., 1964: Ob analogach majkopskikh otloženij Kavkaza v Predkarpata. Majkopskie otloženija i ich vozrastnye analogij na Ukrayine. Kijev. — Reiss Z., 1966: Recent Advances in Marine late Paleogene and Neogene stratigraphy of Israel. Israel Journal of Earth-Sciences 15, Jerusalem. — Reiss Z., Gvirtzman G., 1966: Subsurface neogene stratigraphy of Israel. Proc. of the Third Ses. in Berne. Leiden. — Roth v. Telged K., 1879: A rákos-rusztí hegymorulat és a Lajtahegység déli részének geológiai vázlata. Földt. Közl. 9, Budapest. — Seneš J., 1958: Pectunculus Sande und Egerer Faunentypus im Ter-

tiär bei Kováčov im Karpatenbecken. Geol. práce, Monographie 1, Bratislava. — Senecš J., 1961: Paläogeographie des westkarpatischen Raumes in Beziehung zur übrigen Paratethys im Miozän. Geol. práce 60, Bratislava. — Senecš J., 1964: Faunenanalyse des paratethyschen Miozäns. Sborn. geol. vied, Záp. Karpaty 2, Bratislava. — Steininger F., 1963: Die Molluskenfauna aus dem Burdigal (Unter-Miozän) von Fels am Wagram in Niederösterreich. Math.-Natur. Kl. Denkschr. 110, 5, Wien. — Stevanović P., 1951: Pontische Stufe im engeren Sinne — obere Congerienschichten Serbiens und der angrenzenden Gebiete. Sonderausg. Serb. Acad. Wiss. 187, Belgrad. — Suess E., 1866: Untersuchungen über den Charakter der österreichischen Tertiäraltagerungen. Sitz. d. Akad. d. Wiss. 53/54, Wien. — Suraru N., 1967: Beiträge zur Kenntnis des Burdigals im nordwestlichen Teil des Siebenbürgen Beckens zwischen Cluj und Surduc (Rumänien). Neues Jb. Geol. Paläont. Mn. 8, Stuttgart. — Šikič L., 1966: New concepts on the age of the hitherto existing Burdigalian and upper Oligocene deposits in the Zagrabička Gora Mountain. Bull. Sci. Conseil Acad. RSF Jugoslavie, Sec. A, 11, 10–12, Zagreb. — Tejkal J., 1958: Spodnomiocenní písky mezi Šatovem a Chvalovicemi a jejich fauna. Čas. Mor. musea 43, Brno. — Váňová M., 1959: Die untermiozäne Fauna aus den basalen Konglomeraten aus der breiteren Umgebung von Šafárikovo in Südslowakei. Geol. práce 51, Bratislava. — Vervloet C. C., 1966: Stratigraphical and Micropaleontological data on the Tertiary of Southern Piemont (Northern Italy). Schotanus et Jens, Utrecht. — Vigneaux M., Magne A., Veillon M., Moyses M., 1954: Aquitanien et Burdigalien. C. R. Acad. Sc. Paris. — Vjatov O. S., 1965: Stratigrafija neogenovych molas Predkarpatskogo progiba. AN SSSR, Inst. geol. i geochimii gorjučich iskopajemych, Kijev.

Revu par J. Tejkal.