

JÁN SENEŠ\*

## CORRÉLATION DU NÉOGÈNE DE LA TÊTHYS ET DE LA PARATÊTHYS — BASE DE LA RECONSTITUTION DE LA GÉODYNAMIQUE RÉCENTE DE LA RÉGION DE LA MÉDITERRANÉE



Резюме: Для всякого геодинамического восстановления необходимо опираться на точные стратиграфические данные. Для неогена Средиземноморья (от Пиренейского полуострова и Западной Африки до Гиндукуша и Пакистана) до последнего времени таких данных не было. Это явилось следствием неточности определения хроностратиграфических единиц (ярусов) и отсутствия единства в их употреблении. Попытки корреляции во времени формаций, орогенических движений, вулканизма и т. д. терпели из-за этого неудачи. За последнее десятилетие эти недостатки были в значительной мере устранены благодаря работе международных коллективов в рамках «Регионального комитета по стратиграфии средиземноморского неогена» (РКССН) при Международном союзе геологических наук и проекту № 25 «Стратиграфическая корреляция неогена Тетиса и Паратетиса», разработанному по Международной программе геологической корреляции под эгидой Международного союза геологических наук и ЮНЕСКО. В предлагаемой статье приведены новые результаты корреляции, которые являются основой современной геодинамической интерпретации.

Un des problèmes intercontinentaux les plus compliqués de la géologie actuelle est la reconstruction géodynamique du vaste domaine du Néogène de la Tethys et de la Paratethys (Europe occidentale, méridionale, centrale et orientale, Afrique du Nord, Proche-Orient et Moyen-Orient de la péninsule Ibérique et le Maroc jusqu'aux régions du Hindou-Kouch et du Pakistan). C'en est en même temps un problème fondamental.

De nos jours, c'est en appliquant la théorie de la tectonique des plaques qu'on trouve l'explication la plus simple et la plus logique des problèmes paléogéographiques et géodynamiques. Les sédiments non métamorphisés, les nombreuses „phases orogéniques“ de la période embrassant l'Oligocène supérieur et tout le Néogène (quelque 30 millions d'années) pourraient offrir des conditions idéales pour reconstituer de façon circonstanciée l'évolution et la configuration actuelle de cette aire intercontinentale.

Jusqu'à présent, les essais d'une telle reconstruction ont échoué non seulement par suite du manque de données permettant d'appliquer la théorie de la tectonique des plaques, mais surtout à cause du manque, jusqu'à 1975, d'un langage stratigraphique unique pour le Néogène de cette immense région. Il n'existaient donc pas de base commune pour la corrélation lithostratigraphique des unités et des mouvements, et on ne pouvait appliquer un dénominateur commun pour les interprétations géodynamiques.

Pour parer à cet inconvénient il était nécessaire avant tout élaborer une *définition moderne* des notions chronostratigraphiques du Néogène et les uniformiser. Ensuite, établir la *corrélacion* respective de ces notions chronostrati-

\* Ján Seněš, docteur ès sciences géologiques, Institut géologique de l'Académie des sciences de Slovaquie, Dúbravská cesta, 886 25 Bratislava, Tchécoslovaquie.

graphiques régionales et mondiales (ou des unités lithostratigraphiques, des mouvements et de l'activité volcanique qui y correspondent) dans les régions de la Téthys et de la Paratéthys.

Cet immense travail de base n'a pu être réalisé à l'échelle internationale que grâce au soutien et au patronage de l'Union Internationale des Sciences Géologiques (UISG) et de l'UNESCO.

Solution du problème fondamental: La *définition* des unités chronostratigraphiques du Néogène et de leurs stratotypes dans la région méditerranéenne sensu lato (étalons pour la caractéristique des étages) a été progressivement établie par des équipes internationales dans le cadre du Comité Régional de Stratigraphie du Néogène Méditerranéen (par la suite CRSNM).

Seconde étape importante: La *corrélation* des unités chronostratigraphiques (= géochronologiques) internationales adoptées et de leur contenu lithostratigraphique (formations etc.) ainsi que la définition du temps de l'activité volcanique constitue un projet particulier du Programme International de Corrélation Géologique (par la suite PICG) sous le patronage de l'UISG et de l'UNESCO (Projet No 25: Corrélation du Néogène de la Téthys et de la Paratéthys).

Quels ont été les résultats réalisés depuis 1970 avec le soutien de ces deux organisations internationales pour le région du Néogène méditerranéen? (Depuis 1971, le siège de la direction et de l'administration de ces deux projets — CRSNM et PICG No 25 — se trouve à l'Institut géologique de l'Académie des sciences de Slovaquie à Bratislava).

### 1. Base chronostratigraphique et géochronologique.

Un groupe de travail spécialisé du CRSNM a constaté qu'entre 1968 et 1973 on a utilisé plus de 90 „étages“ néogènes dans les régions de la Téthys et de la Paratéthys (toujours de caractère régional ou local bien sûr). Ces étages n'étaient qu'en faible partie envisagés comme notion temporelle (chronostratigraphique ou géochronologique), la plupart n'avaient qu'une signification litho- ou biostratigraphique (voir Stratotypes 1971, 1975). La majorité de ces étages n'avaient même pas d'étalon bien caractérisé, c'est-à-dire de stratotype! Dans ces conditions, aucune corrélation respectueuse de ces étages ou formations n'était possible! Le groupe de travail du CRSNM, cité plus haut, a réussi à établir jusqu'à 1975 une nouvelle échelle d'unités chronostratigraphiques (donc d'étages) pour trois régions du Néogène méditerranéen — pour la région de la Téthys néogène, pour la Paratéthys ouest-centrale et pour la Paratéthys orientale, unités reliées respectivement dans le temps. Le VIème Congrès CRSNM tenu à Bratislava en 1975 a officiellement admis pour ces trois régions les unités dites „chronostratigraphiques régionales“ comme étages (dans le sens de l'International Guide to Stratigraphic Classification, Terminology and Usage, Oslo 1972). Le tableau de corrélation ci-joint représente les échelles valables actuellement. Les étages coïncidents ou insuffisamment définis utilisés précédemment de façon inadéquate, tels Helvétien, Elvezien, Vindabonien, Sahélien, Astien et beaucoup d'autres, ont disparu de ces trois nouvelles échelles d'étages (voir Proceedings, II, 1975).

Le Congrès de 1975 a tenu compte des difficultés que présente la corrélation exacte quand on élabore, en commun, une carte géologique du vaste domaine méditerranéen, en particulier de certains bassins du Proche-Orient et du Moyen-

Orient, de l'Afrique du Nord et même des sédiments continentaux de toute l'Europe, sédiments dont l'âge n'est pas établi avec certitude. Il a approuvé la notion dite de „superétages“, comprenant l'étendue Miocène inférieur, moyen et supérieur et Pliocène (représentés dans l'annexe).

Toutefois, comme il apparaît nécessaire d'établir, pour le Néogène des étages universels en fonction du temps, c'est-à-dire chronostratigraphiques ou géochronologiques, on a proposé pendant le XXVème Congrès géologique international de Sydney (1976) de reconnaître justement les étages du Néogène de la Téthys (J. S e n e š, 1976). Nous cherchons donc à établir la corrélation des „étages régionaux“ des deux régions de la Paratéthys avec ceux du Néogène de la Téthys.

La réalisation d'une telle corrélation est la seconde phase fondamentale pour préparer la possibilité de l'interprétation géodynamique de la région méditerranéenne sensu lato.

## 2. *Corrélation chronostratigraphique.*

Pour définir les nouveaux étages ou redéfinir les anciens étages dont la validité est officiellement reconnue pour le Néogène on se base en premier lieu sur les Foraminifères planctoniques, les grands Foraminifères, le nannoplancton calcaire, les Radiolaires et les Silicoflagellés. Ce sont des éléments biochronologiques corrélables, pour la plupart, à l'échelle mondiale dans le cadre des vastes zones paléoclimatiques (J. S e n e š, 1979). Lorsque ces groupes d'organismes fossiles font défaut dans les stratotypes des étages valables aujourd'hui, la corrélation n'est possible que d'après les datations radiométriques, l'échelle paléomagnétique ou la relation des organismes benthiques avec l'évolution du plancton.

Afin de corréler les unités chrono- et lithostratigraphiques, les lacunes, les discordances, les mouvements orogéniques et l'activité volcanique dans le temps on a élaboré en 1971, pour la région de la Téthys et celle de la Paratéthys, le projet du PICG. Actuellement, plus de trois cents spécialistes de 26 pays — du Portugal à l'Ouest au Pakistan à l'Est — prennent part à la mise à jour de ces questions (J. S e n e š, 1977). Les résultats obtenus par des spécialistes des pays qui, géographiquement, n'appartiennent pas à la région méditerranéenne (p. ex. la Hollande, USA et autres) ainsi que les données du DSDP du JOIDES apportent une contribution à notre tâche. Ces recherches internationales enrichissent considérablement nos connaissances sur l'évolution géologique du Néogène méditerranéen. Le premier rapport de travail sur la corrélation du Néogène de la Téthys et de la Paratéthys (First working version of Correlation tables; IGCP — 25) a été présenté à la fin de l'année 1978. C'est une série de tableaux stratigraphiques avec indication de tous les phénomènes importants pour l'interprétation géodynamique. Cette première version comprend d'une part l'inventaire de toutes les connaissances acquises jusqu'ici, et d'autre part le point de vue moderne sur la solution des problèmes actuels, point de vue basé sur plus de 450 régions néogènes du domaine méditerranéen sensu lato.

Dès 1979, on s'attachera à préciser la première version. Les recherches porteront sur la mise en évidence des données chronostratigraphiques sur les régions lacustres, continentales et les régions marines peu explorées. On se propose de représenter, dans la version finale, la distribution géographique des discordances, de l'activité volcanique, de l'intensité et des conséquences

des mouvements orogéniques dans le temps et l'espace. Cette version définitive doit être terminée vers 1982 et publiée incessamment par l'Académie des sciences de Slovaquie, coordinateur de la tâche. La publication des résultats ainsi obtenus devrait constituer une nouvelle base pour la compréhension du Néogène méditerranéen sensu lato, et permettre une interprétation géodynamique bien fondée de l'évolution de la croûte terrestre au cours des derniers 30 million d'années (voir Inform. Bulletin, PICG 25, No 5, 1977).

Il importe non seulement de dresser un inventaire précis et détaillé des connaissances acquises jusqu'à présent, mais aussi de résoudre les problèmes actuels de la corrélation dans le temps de l'évolution (marine ou continentale) de la Téthys avec celle de la Paratéthys. C'est pour cela qu'en 1974 on a introduit dans le cadre du PICG: 12 problèmes partiels à résoudre par des équipes internationales. Citons quelques-uns de ces problèmes:

— „Corrélation des âges des sédiments et des phénomènes géodynamiques de la molasse alpine en France, en Suisse, en Allemagne et en Autriche“.

— „Corrélation des étages Caucasiens et Tarkhanien de la Paratéthys orientale avec les étages ou les formations de la Paratéthys centrale qui leur sont équivalents dans le temps“.

— „Corrélation de l'étage Pontien des régions euxino-caspienne, dacienne et pannonienne“.

— „Corrélation stratigraphique et géodynamique du Badenien de la Paratéthys centrale avec les sédiments du même âge du Néogène téthysien“.

— „Corrélation des sédiments néogènes marins et non marins de toute la région méditerranéenne“.

— „Corrélation de l'étage Messinien et, par conséquent, de la limite Miocène/Pliocène dans la Paratéthys“. Etc. etc. (voir Inform. Bulletin, PICG 25, 1975–1978).

La plupart de ces problèmes partiels ont déjà été résolus ou le seront jusqu'à la fin de l'année 1980. La collaboration internationale de vieille date enregistra un grand nombre de résultats importants de ce programme:

— La possibilité de la corrélation stratigraphique du Miocène inférieur et moyen de la Téthys avec celui de la Paratéthys centrale est mise en évidence par le tableau ci-joint, composé principalement d'après la corrélation avec les biozones planctoniques (W. H. Blow, 1969, E. Martini, 1971). L'exactitude de la corrélation est confirmée par les autres groupes d'organismes fossiles et, en partie, par les âges radiométriques (J. Seněš, 1978).

— La base du Miocène moyen, où le genre *Praeorbulina* apparaît pour la première fois dans la partie inférieure du Langhien de la région téthysienne, et à la base du Badenien dans la Paratéthys centrale; est un niveau-repère rigoureusement corrélable (A. Papp — I. Cicha — J. Seněš — F. F. Steininger et al., 1978).

— Selon les résultats préliminaires de la corrélation, les jeunes phases orogéniques à partir de la phase de Save se reconnaissent dans toute l'Europe centrale (qualitativement, leurs phénomènes et fonctions sont évidemment différents). Par contre, on n'a pas réussi à identifier exactement l'étendue du temps des jeunes phases orogéniques de Stille avec les mouvements qui ont eu lieu dans le Néogène de l'Europe méridionale, de l'Afrique septentrionale, de l'Asie occidentales et centrale (voir plus bas).

— La corrélation chronostratigraphique des évaporites du Miocène moyen au territoire du Paratéthys centrale a montré que tous leurs gisements se trouvent dans l'avant-fosse des Carpathes en Tchécoslovaquie, en Pologne, en Union Soviétique, en Roumanie et en Bulgarie; dans les dépressions intracarpatiques de la Slovaquie orientale, en Transcarpathie et en Transsylvanie. Ils se sont formés à la même période, à savoir à la fin du Badenien moyen (Wielicien supérieur). On a réfuté ainsi les théories anciennes (p. ex. celle de P. S o n n e n f e l d, 1974), selon lesquelles le Messinien et le Badenien seraient du même âge, les conditions climatiques de la formation des évaporites en Europe centrale et en Europe méridionale coïncidant dans le temps. Aujourd'hui, on sait que les évaporites de la Téthys sont plus récentes, d'âge Messinien, correspondent selon la nomenclature de la Paratéthys centrale et orientale, au Pontien moyen et supérieur (A. P a p p — I. C i c h a — J. S e n e š — F. F. S t e i n i n g e r et al., 1978; Résolution, Sofia 1978).

— La corrélation chronostratigraphique des formations continentales et des formations marines a montré que les périodes importantes pour l'interprétation géodynamique étaient celles de la fermeture partielle de la Téthys néogène (ponts continentaux), permettant la migration dans les deux sens des Vertébrés de l'Afrique et de l'Eurasie (J. A. V a n C o u v e r i n g — W. A. B e r g g r e n, 1977). Les résultats obtenus par la comparaison des spectres polliniques avec le plancton marin, ainsi que la datation radiométrique (J. D. B e c k e r P l a t e n — L. B e n d a — P. S t e f f e n s, 1977) sont également importants.

— On a constaté que l'étendue dans le temps du stratotype de l'Helvétien mise en parallèle avec celle de l'Éggenburgien supérieur de la Paratéthys centrale, c'est-à-dire approximativement avec l'intervalle de temps du Burdigalien inférieur de la région de la Téthys (voir tableau de corrélation ci-joint). L'Elvezien, nom de l'étage italien employé autrefois, ne correspond donc pas à l'Helvétien. Pendant un demi-siècle on a admis l'équivalence des étages Langhien et Burdigalien, mais ce point de vue a également été réfuté. Leurs étendues géochronologiques sont totalement différentes comme le montre le tableau ci-joint. Les équivalents des formations considérées autrefois en Europe centrale (Paratéthys centrale) comme burdigaliennes sont représentés principalement par l'Aquitainien et, en partie, le Burdigalien. Les sédiments attribués en Europe centrale au „Tortonien“ sont en réalité bien plus anciens que le vrai stratotype du „Tortoniano“ en Italie: l'ancien „Tortonien“ de l'Europe centrale correspond, par son âge, à l'étage méditerranéen Langhien et le Serravallien inférieur (A. P a p p — I. C i c h a — F. S t e i n i n g e r — J. S e n e š et al., 1978); se nomme aujourd'hui Badenien.

— L'étage Burdigalien redéfini a, dans la région de la Téthys, une étendue de temps plus large qu'autrefois. Il monte jusqu'à l'apparition du genre *Praeorbulina* (16 millions d'années environ), donc à la base du Langhien. Le sommet du Burdigalien redéfini est caractérisé par la première apparition de l'espèce *Globigerinoides sicanus* (= *bisphericus*). D'après son âge, le Burdigalien de la Téthys est équivalent à l'Éggenburgien supérieur, à l'Ottningien et au Karpatien (P r o c e e d i n g s, II, 1975).

— Selon une analyse biostratigraphique poussée, les niveaux inférieurs de l'Egerien de la Paratéthys centrale représentent l'équivalent du Néochattien. Les niveaux supérieurs de l'Egerien correspondent à la partie inférieure de l'Aquitainien. L'Egerien est donc un étage typique de transition du prétendu Oligocène

au Miocène. La reconnaissance officielle de la limite Oligocène/Miocène (Paléogène/Néogène), universellement valable, fait actuellement l'objet de recherches d'une Commission de l'UISG. On avait déjà supposé auparavant que l'Egérien représente un étage de transition entre l'Oligocène et le Miocène, et on l'avait désigné par les lettres OM — T. B á l d i — J. S e n e š e t a l., 1975). La base de l'étage Caucasiens de la Paratéthys orientale correspondrait, dans le temps, à la base du Miocène (dans la conception actuelle), donc au niveau planctonique N 4, défini par la première apparition du genre *Globigerinoides*. Ce dernier remonte toutefois indubitablement jusqu'à l'Oligocène supérieur (I. C i c h a e t a l., 1971; J. A. V a n C o u v e r i n g — W. A. B e r g g r e n, 1977). En outre, dans le forage considéré comme stratotype du Caucasiens, on n'a découvert jusqu'à présent aucun reste organique appartenant à des zones planctoniques universellement reconnues.

— On sait aujourd'hui que, dans la Paratéthys orientale, l'étage Sarmatien, défini par E. S u e s s, n'a comme équivalents dans le temps que le sous-étage Volhynien et la partie inférieure du sous-étage Bessarabien. Les preuves que l'étage Sarmatien de S u e s s correspond au Serravallien supérieure et, peut-être, au Tortonien inférieure (I. M o t á š — F. M a r i n e s c u, 1969; A. P a p p — F. M a r i n e s c u — J. S e n e š, 1974; R é s o l u t i o n, Sofia 1978) constituent un progrès net de l'établissement de la corrélation.

— Le Pannonien de la Paratéthys centrale, dans la conception de P. S t e v a n o v i ć (son équivalent interrégionale entre la Paratéthys centrale et orientale est l'étage Malvensien, terme employé en Roumanie), est certainement à mettre en parallèle avec les sous-étages Bessarabien supérieur, Khersonien et avec l'étage Méotien de la Paratéthys orientale quant à l'étendue dans le temps. Dans la région de la Téthys, cette période correspond au Tortonien. Le début de cette période est caractérisé dans toute l'Europe par la première apparition du genre *Hipparion* (dans le Pannonien inférieure, le Bessarabien supérieur et le Tortonien).

— Les résultats de la corrélation de la limite Miocène/Pliocène du faciès marin de la Téthys avec le faciès dessalé de la Paratéthys sont très importants. (D'après les principes stratigraphiques actuels, on doit fixer les limites des étages mondiaux du Phanérozoïque d'après le faciès marin. C'est donc encore la limite de ces deux périodes, établie dans le milieu marin de la Téthys, qui est décisive pour la détermination de la limite Miocène/Pliocène de la région de la Paratéthys. Cette limite est située entre les étages Messinien et Zandien). La tâche la plus difficile du projet PICG qui nous incombait (voir Inform. Bull., PICG 25, N o. 5., 1977) était de transposer cette limite d'âge, à faciès marin dans le milieu saumâtre de la région de la Paratéthys. Les études comparatives des Ostracodes (R. J i ř í č e k, 1977), l'étude des Mollusques de Grèce en rapport avec les matériaux de la Paratéthys centrale et orientale (A. P a p p e t V. N. S e m e n e n k o i n: R é s o l u t i o n, Sofia 1978), la découverte du nannoplancton dans le Méotien, et les mesures paléomagnétiques précises effectuées en URSS (V. N. S e m e n e n k o — S. A. L i u l i e v a, 1978; V. N. S e m e n e n k o — M. A. P e v z n e r, 1979), ont permis d'obtenir ces résultats déjà en 1977—1978. Ces recherches montrent que la limite Miocène/Pliocène est située dans la Paratéthys centrale approximativement entre le Pontien et le Dacien, (d'après la nomenclature chronostratigraphique de la Paratéthys orientale entre le Pontien

et le Kimmerien) Ces constatations prouvent en même temps l'équivalence de l'âge du Messinien et du Pontien supérieur.

Un grand nombre de problème de la corrélation restent cependant non élucidés (et les recherches récentes en ont soulevé de nouveaux). On ne connaît pas assez jusqu'à présent la stratigraphie et l'âge des mouvements orogéniques du Proche-Orient et du Moyen-Orient, alors que ce sont des régions-clés pour la connaissance de la rotation de la péninsule d'Arabie, de la formation des montagnes de Zagros, de la progression de l'ouverture du rift de la Mer Rouge. Pour pouvoir établir plus exactement l'âge des couches d'évaporites de la Mésopotamie et de la région de la Mer Rouge, il importe également de savoir quelles étaient l'intensité et les voies de l'influence de l'Indo-Pacifique sur la région méditerranéenne (E. T. Degens — D. A. Ross, 1969; P. Dumitrică et al., 1975; B. Buchbinder — G. Gvirtzman, 1976; F. Rögl — F. Steininger — C. Müller, 1977; A. Papp — I. Cicha — J. Seněš — F. Steininger, 1978). La corrélation exacte du Miocène inférieur et moyen de la Paratéthys orientale avec celui de la Paratéthys centrale n'est pas résolue définitivement. Il s'agit en particulier de l'âge des stratotypes du Caucasien et du Tarkhanien. La question de l'étendue chronostratigraphique du Caucasien reste également ouverte; représente-t-il seulement le Miocène inférieur ou appartient-il aussi à une partie de l'Oligocène supérieur ? Même problème pour le Tarkhanien: est-il en corrélation avec le Badenien inférieur ou aussi avec le sommet du Karpatien (J. Seněš, 1978). Tant que ces questions ne sont pas élucidées, les interprétations paléogéographiques et géodynamiques pourraient être fausses.

Les voies de communications marine de la Paratéthys orientale au Méotien inférieur ne sont pas encore connues. On a constaté qu'à cette époque il y avait transgression de la Paratéthys orientale à salinité plus élevée que celle du Khersonien saumâtre sous-jacent. Le rétablissement de la communication marine se serait-il fait par la région de la Méditerranée orientale ou celle de l'Indo-Pacifique ? (Peut-on supposer une transgression marine de l'Indo-Pacifique par l'Irak ou l'Iran dans la région Crimée-Caucase à la fin du Tortonien ?).

Il n'est pas possible de tirer des conclusions définitives sur le caractère du faciès (pris dans le sens: origine et chimisme) des sédiments du Karaganien qui correspondent par leur âge à la partie supérieure du Badenien moyen ou à la partie inférieure du Badenien supérieure (donc au Serravallien inférieur à l'échelle du Néogène téthysien). Les sédiments du Karaganien de la Paratéthys orientale se sont-ils formés dans un milieu euryhalin ou hyperhalin ? Si on arrive à prouver que la période du Karaganien était caractérisée par une salinité plus élevée, il sera plus facile de résoudre maints problèmes concernant les relations paléogéographiques entre l'Europe centrale et le Moyen-Orient (suggestions et communications orales de V. N. Semenenko, 1978).

Reste encore le problème particulier de la corrélation dans le temps des phases orogéniques, c'est-à-dire des périodes régionales ou interrégionales supposées de culmination des compressions (en relation avec les intensités extrêmes possibles des mouvements et de la rotation des blocs). Les résultats obtenus jusqu'ici ne confirment pas l'équivalence des âges de ces périodes de culmination au Néogène de l'Europe centrale et méridionale, de l'Afrique du Nord et du Proche-Orient. Au fond, c'est compréhensible: il y a tant de facteurs activant

Tableau 1. Corrélation des unités chronostratigraphiques régionales de la Paratéthys centrale et orientale avec les étages de la Téthys Néogène et les biozones planctoniques. (Etat des connaissances: février 1979).

M.Y. (Ma)	EPOCHS SERIES		PLANKTON ZONES		AGES - STAGES			M.Y. (Ma)
	FORAMINI-FERA BLOW 1969	CALC-NANNOCFOSSILS MARTINI 1971	PROPOSED STANDARD GLOBAL STAGES	REGIONAL STAGES CENTRAL PARATETHYS	REGIONAL STAGES EASTERN PARATETHYS			
1	O U A T E R N A R Y							1
~1,7	PLIOCENE	e. l. ROSSELLIAN	N 19-21	NN 13-18	PIACENZIAN	ROMANIAN	AKCHAGYLIAN	~1,7
3						ZANCLIAN	DACIAN	KIMMERIAN
4	5	e. l. CASTELLANIAN	N 18	NN 12	MESSINIAN	PONTIAN	PONTIAN	4
5								
6	6	e. l. CASTELLANIAN	N 17	NN 11	TORTONIAN	PANNONIAN	MEOTIAN	6
7								
8	8	e. l. CASTELLANIAN	N 16	NN 10	SERRAVALLIAN	SARMATIAN	CHERSONIAN	8
9								
10	10	e. l. CASTELLANIAN	N 15	NN 9	LANGHIAN	BADENIAN	KONKIAN	10
11								
12	12	e. l. CASTELLANIAN	N 14	NN 8	BURDIGALIAN	KARPATIAN	KARAGANIAN	12
13								
14	14	e. l. CASTELLANIAN	NN-13	NN 7	BURDIGALIAN	OTTNANGIAN	TCHOKRAKIAN	14
15								
16	16	e. l. CASTELLANIAN	N 9-10	NN 5	BURDIGALIAN	EGGENBURGIAN	TARCHANIAN	16
17								
18	18	e. l. CASTELLANIAN	N 8	NN 4	BURDIGALIAN	EGGENBURGIAN	SAKARAULIAN	18
19								
20	20	e. l. CASTELLANIAN	N 7	NN 3	AQUITANIAN	EGGERIAN	CAUCASIAN	20
21								
22	22	e. l. CASTELLANIAN	N 6	NN 2	AQUITANIAN	EGGERIAN	CAUCASIAN	22
23								
24	24	e. l. CASTELLANIAN	N 5	NN 1	AQUITANIAN	EGGERIAN	CAUCASIAN	24
25								
26	26	e. l. CASTELLANIAN	P21-23	NP 25	NEOCHATTIAN	EGGERIAN	CAUCASIAN	26
27								
28	28	e. l. CASTELLANIAN		NP 24	NEOCHATTIAN	EGGERIAN	CAUCASIAN	28
29								
30	30	e. l. CASTELLANIAN		NP 23	EPOCHATTIAN	KISCCELLIAN	CAUCASIAN	30
31								

ou freinant la mobilité des blocs et les conditions de pression réciproque, facteurs que nous ne connaissons pas!

Les nouvelles données stratigraphiques permettront certainement de réduire, en Europe central, le nombre des périodes de culmination des mouvements durant le Miocène inférieur et moyen, à une seule „phase“ à la limite de l'Egerien/Eggenburgien, et à deux ou trois „phases“ dans le Badenien. Ces

„phases“ correspondent probablement à l'une des „phases de Save“ et à deux „phases de Styrie“ dans la conception de Stille, et, à la limite du Badenien moyen et supérieur, à la phase dite de „Leitha“ dans la conception de G. Hámor (1978). Au milieu des années soixante on distinguait encore dans les Carpathes occidentales trois phases de Save, trois phases de Styrie et, en plus, une phase „intraortonienne“ (J. Seneš, p. 34 in: F. F. Steininger — J. Seneš et al., 1971). Cela ne découlait pas uniquement de l'interprétation insuffisante des phases orogéniques. On n'était pas encore familiarisé alors avec la théorie de la tectonique des plaques (ou avec la substitution des phénomènes orogéniques et épirogéniques), les corrélations stratigraphiques n'étaient pas assez fondées, et, par conséquent, souvent fausses (par définition insuffisante des unités chronostratigraphiques).

Le problème de la corrélation des „phases orogéniques“ dans le temps et l'espace, celui des âges différents des grandes périodes de culmination de la tectogenèse et de la géodynamique spatiale ne sont donc pas encore éclaircies. Aujourd'hui on se rend compte que seule la corrélation chronostratigraphique rigoureuse des formations marines et continentales peut donner la clé de la solution de ces questions pour le Néogène.

Les résultats les plus importants cités plus haut ainsi que les nouveaux problèmes de corrélation entre la Paratéthys centrale et orientale, entre la Paratéthys et la Téthys ont bouleversé toute la conception stratigraphique et la corrélation spéculative de l'immense aire s'étendent entre les régions atlantique et indo-pacifique, conception qui paraissait juste il y a dix ans.

En appliquant nos nouvelles connaissances stratigraphiques aux interprétations paléogéographiques et géodynamiques, nous arrivons à une vue d'ensemble concernant l'évolution de la Méditerranée sensu lato pendant les derniers 30 millions d'années, vue qui diffère bien de celle qu'on avait jusqu'à présent.

Traduit par V. Andrusova

#### BIBLIOGRAPHIE

- BÁLDI, T. — SENEŠ, J. et al., 1975: Egerien. Chronostratigraphie und Neostatotypen. Edit. Veda, Bratislava, V. p. 1—577.
- BANDY, O. L., 1975: Messinian evaporite deposition and the Miocene/Pliocene Boundary etc. In: SAITO, T. — BURCKLE, L. H.: Late Neogene Epoch Boundaries. Amer. Mus. Nat. Hist., Micropal. Press, Spec. Publ. 1.
- BECKER PLATEN, J. D. — BENDA, L. — STEFFENS, P., 1977: Litho- und biostratigraphische Deutung radiometrischer Altersbestimmungen aus dem Jungtertiär der Türkei. Geol. Jahrbuch. (Hannover), B, 25, pp. 139—167.
- BLOW, W. H., 1969: Late Middle Eocene to Recent planctonic foraminiferal biostratigraphy. In: BRÖNNIMANN, P. and RENZ, H. H.: Proceedings of the first International Conference on planctonic microfossils (Leiden), 1, pp. 199—421.
- BUCHBINDER, B. — GWIRTZMAN, G., 1976: The breakup of the Tethys Ocean into the Mediterranean Sea, the Red Sea and the Mesopotamian Basin during the Miocene etc. Abstr. Ith Congr. Pacific Neogene Stratigr. (Tokyo), p. 32—35.
- CHAHIDA, M. R. — PAPP, A. — STEININGER, F., 1977: Fossilführung der Oligo-Miozänen Qum-Formation in Profilen bei Abegarm-Zefreh bei Isfahan. Beiträge Paläont. Österreich (Wien), 2, pp. 79—93.
- CICHA, I. — HAGN, H. — MARTINI, E., 1971: Das Oligozän und Miozän der Alpen und Karpaten. Ein Vergleich mit Hilfe planktonischer Organismen. Bayer. Staats-saml. Pal. Hist. Geol. Mitt. (München), 11, pp. 279—293.

- CITA, M. B., 1973: Inventory of biostratigraphical findings and problems. Initial Reports DSDP (Washington), 13, pp. 1045–1073.
- CITA, M. B., 1975: The Miocene/Pliocene boundary. History and definition. Amer. Mus. Nat. Hist., Micropal. Press, Spec. Publ. 1.
- CITA, M. B. — BLOW, W. H., 1969: The biostratigraphy of the Langhian, Serravallian and Tortonian stages in the type-sections in Italy. Riv. Ital. Pal. Strat. (Milano), 75, pp. 549–603.
- CITA, M. B. — RYAN, W. B. F., 1973: The Pliocene record in deep-sea Mediterranean sediments. Time scale and general synthesis. Initial Reports DSDP (Washington), 13, pp. 1405–1415.
- DEGENS, E. T. — ROSS, D. A., 1969: Hot brines and recent heavy metal deposits in the Red Sea. Springer Verl. Berlin—Heidelberg—New York, pp. 1–700.
- DUMITRICĂ, P. et al., 1975: New data of the biostratigraphy and correlation of the Middle Miocene in the Carpathian Area. D. S. Inst. Geol. Geofiz. (Bucuresti), 61, 4, pp. 65–84.
- HAMOR, G., 1978: Die Orogenphasen des Badenien. In: PAPP, A. — CICHA, I. — SENEŠ, J. — STEININGER, F.: Badenien. Chronostratigraphie und Neostatotypen. Veda, Bratislava, p. 109.
- INFORMATION BULLETIN IGCP 25, 1975–1978: Edit. GeU SAV, Bratislava, 1–6.
- INTERNATIONAL GUIDE TO STRATIGRAPHIC CLASSIFICATION, 1972: ISSC Report. In: Lethaia (Oslo), 7.
- JIRÍČEK, R., 1977: Corrélation du Miocène supérieure entre le Paratéthys et le Téthys. Entreprise du Pétrol. Mimeograph. (Hodonín).
- KRASHENINNIKOV, V. A., 1971: Stratigrafia miocenovich otloženij Stredizemnomorja po foraminiferam. Izdat. Nauka (Moskva), pp. 1–235.
- MARTINI, E., 1971: Standart Tertiary and Quaternary calcareous nannoplankton Zonation. Proc. IInd Planctonic Conf. (Roma), pp. 739–777.
- MOTĂȘ, I. — MARINESCU, Fl., 1969: L'évolution et les subdivisions de Sarmatien du Bassin Dacicque. Földt. Közl. CL (Budapest), pp. 70–81.
- PAPP, A. — MARINESCU, Fl. — SENEŠ, J. et al., 1974: Sarmatien. Chronostratigraphie und Neostatotypen. Veda, Bratislava, 4, pp. 1–707.
- PAPP, A. — CICHA, I. — SENEŠ, J. — STEININGER, F. et al., 1978: Badenien. Chronostratigraphie und Neostatotypen. Veda, Bratislava, 6, pp. 1–594.
- PROCEEDINGS OF THE 6th CONGRESS RCMNS, 1975: Veda (Bratislava), 2. RÖGL, F. — STEININGER, F. — MÜLLER, C., 1977: Middle Miocene Salinity Crisis and Paleogeography of the Paratethys. Init. Rep. DSDP (Washington), in print.
- RESOLUTION IX. SYMPOSIUM GR. TRAV. PARATETHYS RCMNS, 1978: Mimeograph. (Sofia).
- SEMENENKO, V. N. — LJULJEVA, S. A., 1978: Opyt prjamoj korelacii mio-pliocena Vostočnogo Paratethysa i Tethysa. Sbornik Stratigrafija Severnogo Pričernomorja i Kryma (Dnepropetrovsk), 2, pp. 95–105.
- SEMENENKO, V. N. — PEVZNER, M. A., 1979: Correlation of Upper Miocene and Pliocene of the Pont-Caspian on the biostratigraphic and paleomagnetic data. Proc. USSR Acad. Sc. Geol. Ser. (Moskva) 1, pp. 5–15.
- SONNENFELD, P., 1974: The Upper Miocene Evaporite Basins in the Mediterranean Region. Geol. Rundschau, 63, pp. 1133–1172.
- STRATOTYPES OF MEDITERRANEAN NEOGENE STAGES, 1971, 1975: Giornale di Geologia (Bologna), 1.; RCMNS (Bratislava) II.
- SENEŠ, J., 1971: Schematische Darstellung diastrophischer Phänomene etc. In: STEININGER, F. — SENEŠ, J. et al., Eggenburgien. Chronostratigraphie und Neostatotypen. Vyd. SAV, Bratislava, 2, p. 34.
- SENEŠ, J., 1976: Standard Global Chronostratigraphic Units for the Neogene. Geolog. Newsletter (Haarlem), 4, pp. 321–323.
- SENEŠ, J., 1977: Stratigraphic correlation of the Tethys-Paratethys Neogene. Lethaia Project Presentations. Lethaia (Oslo), 10, p. 178.
- SENEŠ, J., 1977: Mediterranean Neogene: Problems of intercontinental stratigraphic correlation. Alcheringa (Sydney), 1, pp. 293–295.
- SENEŠ, J., 1978: Theoretische Erwägungen der zeitlichen Äquivalenz des Tarchanien mit den chronostratigraphischen Einheiten der Zentralen Paratethys. Geol. Carpathica (Bratislava), 29/1, pp. 177–178.
- SENEŠ, J., 1978: Etendu chronostratigraphique des stratotypes des étages du Miocène

- inférieure et moyen de la Paratethys Centrale, utilisables pour la corrélation interregionale. *Geol. Carpathica* (Bratislava), 30, 1, pp. 93–97.
- STEININGER, F. F., 1977: Integrated Assamblage-Zone Biostratigraphy at Marine – Nonmarine Boundaries etc. In: KAUFMANN etc.: Concepts and Methods of Biostratigraphy (Stroudsburg, Penn.), pp. 235–256.
- VAN COUVERING, J. A. – MILLER, J. A., 1971: Late Miocene marine and non – marine time scale in Europe. *Nature*, 230, pp. 559–563.
- VAN COUVERING, J. A. – BERGGREN, W. A., 1977: Biostratigraphical Basis of the Neogene Time Scale. In: KAUFMANN etc.: Concepts and Methods of Biostratigraphy (Stroudsburg, Penn.), pp. 283–306.
- VASS, D. – BAGDASARJAN, G. P., 1978: A radiometric time scale for the Neogene of the Paratethys Region, in Contributions to the Geologic time scale. In: COHOE, G. V. et al.: Studies in Geology. Amer. Ass. Petrol. Geologists (Tulsa, Okl.), 6, pp. 179–203.

Récension fait par R. MARSCHALCO

Manuscript présenté le 22 Février 1979