

Πρακτικά	4ου Συνεδρίου	Μάϊος 1988	
Δελτ. Ελλ. Γεωλ. Εταιρ.	Τομ. XXIII/2	σελ. 11-20	Αθήνα 1989
Bull. Geol. Soc. Greece	Vol.	pag.	Athens

LES CARACTERISTIQUES PALEO GEOGRAPHIQUES ET PALEO ECOLOGIQUES DU BADENIEN EN SERBIE

J. MITROVIC-PETROVIC, M. EREMIJA, M. PAVLOVIC *

ABSTRACT

Les sédiments Badénien marins montrent une grande répartition en Serbie. Ils se sont formés dans le cadre de Paratéthys, c'est à dire dans ses deux grande régions: Pannonien et Dacienne. Chaque de ces deux régions distinguent des bassins isolés. En même temps existent sur le continent les bassins lacustres plus ou moins grands. Sur la base des caractéristiques des sédiments, de la composition systématique des organismes fossiles (marins et continentaux), leurs relations mutuelles et caractéristiques paléocéologiques, a été faite un essai de reconstruire les conditions paléocéologiques et paléogéographiques sous lesquelles se déroulait la vie au cours de l'âge du Badénien.

PALEO GEOGRAPHIE

Ce sont les mouvements tectoniques et les abaissments épirogénétiques à la fin de l'âge du Karpatien, qui envahissaient à côté de grandes étendues de la région pannonienne, aussi celles de la Bosnie septentrionale et la Serbie orientale. C'est ce que donnait la possibilité à l'ingression des eaux marines dans la région pannonienne et certaines régions de la Serbie septentrionale et orientale en échange du régime continental y dominant jusqu'à la fin du Crétacé supérieur. En même temps sur le continent existaient des bassins lacustres plus ou moins grands. En se basant sur les sédiments découverts et des restes de fossiles on peut discuter des caractéristiques paléogéographiques et paléocéologiques relatives au milieu marin et continental.

MILIEU MARIN

Les sédiments marins badéniens se sont formés dans le cadre d'une grande région marine du Paratéthys (V.Laskarev, 1924), c'est à dire de leurs deux grande parties: la région pannonienne et dacienne.

LA REGION PANNONIENNE

Ayant en vue les caractéristiques paléogéographiques et paléocéologiques de la région pannonienne on peut distinguer des unités isolées partiellement; ce sont: le bassin de Podrinje, de Kolubara, de Beograd et de ses environs et le bassin de Velika Morava.

Le bassin de Podrinje

C'est seulement un golfe de ce bassin - la golfe de Jadar qui était située sur le territoire de la Serbie. Se basant sur les travaux d'un grand nombre de chercheurs, surtout de M.Petrovic (1963, 1967, 1977) et M.Eremija (1961, 1976, 1977) on a démontré de nombreux faciès Badénien dans le cadre de la golfe de Jadar; ce sont: au Badénien inférieur le faciès de marnes à Glandorbulina universa et celui des argiles à Globigerinoides trilobus et lagenides. Le Badénien moyen comprend de faciès plus variés: les faciès des sables uvigeriniens (à Uvigerina bonnoniensis compressa), le faciès des argiles

* Faculté des Sciences et de Technologie, Université de Belgrade, Yougoslavie.

sablonneuses à *Spiroplectamina carinata*, le faciès des argiles à *Bulimina elongata* et *Cibicides ungerianus* et le faciès des calcaires à *Lithothamnium*. Le Badénien supérieur se caractérise surtout par la présence des sédiments clastiques classés en: faciès des argiles sablonneuses et des sables argileux à *Bolivina dilatata* et *Ammonia beccarii*, faciès des graviers, faciès de gros blocs (pièces de granites et de calcaire (olistolites) les lentilles des sables et des grès à *Ammonia beccarii* et *Elphidium crispum* et faciès des calcaires à *Lithothamnium*. Dans tous ces faciès cités excepté celui du Badénien inférieur abonde une macrofaune (Gastropodes, Bivalves, Echinoïdes, Anthozoa) sur la base de laquelle ne peut pas faire une division des zoes biostratigraphiques comme c'était possible en vue des foraminifères.

Le bassin de Kolubara

Dans le bassin de Kolubara la présence des sédiments badéniens est constaté par les affleurements superficiels le long de son bord sud et en majorité par les forages profonds au centre du bassin.

Les affleurements superficiels du Badénien renferment en général les clastites (sables, sables graviers, graviers et conglomérats) et en moins des argiles sablonneuses ou des marnes dans lesquelles se trouve la faune nombreuse et variable des Mollusques et Foraminifères. Ce n'est qu'une localité où ont été trouvés des calcaires récifaux aux nombreux coraux coloniaux.

Les parties centrales du bassin de Kolubara renferment les sédiments badéniens découverts par des forages. Dans les cas les plus nombreux il s'agit des strates clastiques: sables, graviers, argiles sablonneuses. Dans les parties supérieures de la coupe badénienne se faisait une alternance des sédiments clastiques et carbonatés (calcaires à *Lithothamnium*) sur la base desquels on peut conclure qu'à la fin de l'âge du Badénien commençait un régime peu profonde de la golfe et l'aridité du climat. La faune fossile récoltée des matériaux forés est aussi nombreuse et variée comme celle abondant dans les affleurements superficiels.

Les environs de Beograd

Les sédiments du Badénien présentent une très grande répartition superficielle dans les environs de Beograd. Ce qui est très caractéristique pour le Badénien des environs de Beograd c'est que "presque tous les faciès de grand bassin de Vienne puissent être rencontrés sur une étendue tellement petite". (M.Lukovic, 1922).

La transgression du Badénien a résulté des mouvements tectoniques différentiels.

Le faciès des sables renferme l'une des plus grandes étendues des environs de Beograd. Celui-ci est découvert dans plusieurs localités. Il se caractérise par la richesse en micro et macrofaune variées et bien conservées.

La répartition des sédiments argileux est constatée sur une très grande étendue. Les argiles sont grises à concretion de la pyrite. La présence d'une faune des Mollusques très riche y est découverte (120 espèces) parmi lesquelles dominent les Gastropodes (74 espèces) avec la famille Pleurotomidae (22 espèces), d'où résulte souvent le nom "les argiles à Pleurotomies". L'oryctocénose de telles argiles désigne la présence d'un grand nombre d'exemplaires pyritisés d'espèce *Nautilus aturia* Bast., ainsi que de nombreux exemplaires de coraux isolés, de dents de requins, de galles de conifères et de coquille de crabes.

Les argiles schisteuses occupent une place particulière au Badénien dans les environs de Beograd, car ce sont elles où on ne peut pas trouver nombreuse faune fossile benthique, tandis que les formes pélagiques des Foraminifères et Ptéropodes (*Vaginella*, *Limacina*) sont très fréquentes.

Les sédiments carbonatés indiquent une répartition dans les environs de Beograd plus grande que celle dans n'importe quelle région en Serbie. Les recherches faites en détail donnaient la possibilité de distinguer des sédiments suivants: 1. calcaires à *Lithothamnium*-Bryozoaires; 2. calcaires à

Amphistegina; 3. calcaires à Cerithium.

Les calcaires les plus répandus sont ceux à Lithothamnium-Bryozoaires résultés de l'activité des algues rouges du genre Lithothamnium. Ce sont de vrais biohermes, instratifiés, grumeleux, où en gros bancs qui contiennent une faune très riche des Mollusques, Echinides et Coraux. C'est ici où il faut différencier les organismes-constructeurs des récifs (algues, coraux, bryozoaires) de ceux qui demeurent les récifs (Gastropodes, Lamellibranches, Echinides). Ces derniers se caractérisaient de grandes dimensions et des squelettes massifs. De Beograd et ses environs plus proches ont été découvert plusieurs biohermes.

Les calcaires à Amphistegina sont formés par des matériaux farineux-poussiéreux et carbonatés comprenant de nombreuses écailles du genre Foraminiférique Amphistegina. Leur extension est moins par rapport à celle des calcaires à Lithothamnium-Bryozoaires.

Le calcaire à Cerithium est un membre spécifique des groupes des sédiments carbonatés (M. Lukovic, 1922). Leur masse principale se compose des coquilles des Gastropodes du genre Cerithium d'où résultait qu'il a été mis, aux premières phases des recherches, au Sarmatien inférieur. La découverte de nombreuses espèces Badéniennes donnait la possibilité de déterminer l'âge véritable de ces sédiments.

Le canal d'Arandjelovac-Kosmaj

La région marine où ont été formés des couches Badéniennes est d'une petite largeur d'où provient son nom "canal", car c'est lui qui a servi d'avoir une liaison directe entre le bassin de Kolubara à l'Ouest et le bassin de Velika Morava à l'Est des terrains serpentines mésozoïques. Sa formation est liée à l'abaissement tectonique des blocs de Sumadide. Le résultat d'une telle tectonique est l'alternance des sédiments marins et marécageux-saumâtres avec des couches du charbon. Les sédiments marins sont représentés par des argiles sablonneuses, sables, et graviers où D. Dolic (1965) a démontré de nombreuse faune des Mollusques marines et des Foraminifères indiquant le Badénien supérieur - la zone à *Ammonia beccarii*.

Le bassin de Velika Morava

Ce bassin représente une partie la plus répandue de la région pannonienne. Il est résultat des mouvements tectoniques différentiels dans le cadre des Sumadides orientales et les Moravides septentrionales. On peut considérer que ce sont ceux qui provoquent la formation du Badénien inférieur sur une petite étendue, tandis que le Moyen et le Supérieur sur une plus grande, ainsi que la naissance des sédiments dont l'épaisseur est différente aux diverses places même aux très petites distances. Après avoir fait de nombreux forages dans la région occidentale de Pomoravlje, on a démontré des sédiments divers Badéniens: argiles marneuses, graviers marneux, marnes, sables, calcaires à Lithothamnium. Par des forages profonds faits dans la dépression de Markovac on a démontré une assez grande épaisseur des sédiments Badéniens laquelle ne peut être constatée n'importe où sur le territoire de la Serbie (1398 m. maximum). On en peut conclure que les sédiments badéniens sur une telle étendue ont pris naissance dans une golfe assez complexe en vue tectonique où les abaissements sinsédimentaires sont actifs. Les conditions paléogéographiques de la partie orientale du bassin de Velika Morava sont plus complexes que celles de Pomoravlje à l'Ouest. C'est d'où résulte la division en trois golfes: Resavica-Despotovac, Mlava et Branicevo.

Les sédiments badéniens de la golfe Resavica-Despotovac ont été déposés sur les sédiments lacustres, mais sporadiquement sur le paléorelief paléozoïque et mésozoïque. C'est ici où se fait une alternance successive des couches à Mollusques marines avec celles d'horizons carbonifères où se trouvent les restes de vertébrés continentaux.

Dans la golfe de Mlava ont été déposés aussi les sédiments sur les couches lacustres du Miocène inférieur. Y ont été découverts les conglomérats

et les argiles sablonneuses avec la faune marine en alternance avec les sédiments carbonifères.

Le golfe de Branicevo se caractérise par les sédiments découvert par un petit nombre d'affleurements superficiels où l'on peut voir la transgression des sédiments badéniens sur ceux lacustres du Miocène inférieur. Ils s'apparaissent les conglomérats, argiles sablonneuses et sables argilo-quartzeux avec très riches associations des Mollusques, Echinides et Foraminifères.

LA REGION DACIENNE

La région dacienne marine se prolongeait avec sa partie marginale occidentale jusqu'au territoire de la Serbie orientale où elle avait pénétré grâce au morcellement en blocs et à l'abaissement sur les bords de la plate-forme mézienne et de la zone de l'avant-Karpatien. C'est ici où ont été formées deux golfes: Zajecar-Slatina et Kladovo-Negotin.

Les sédiments badéniens de la première golfe sont déposés partiellement sur les couches lacustres du Miocène inférieur et partiellement transgressivement sur les schistes cristallins ou sur le paléorelief mésozoïque. Les plus fréquents sont: les grès marneux, argiles sablonneuses et sables. Ceux-ci ont été découverts dans une longue zone repandue au pied de Carpathes jusqu'au Danube. A côté de ces sédiments s'y apparaissent même les calcaires à Lithothamnium. A l'Est de cette zone, vers la frontière de la Bulgarie, les sédiments badéniens ont été découverts par les forages profonds en plusieurs places, n'en pénétrant jusqu'à la surface que dans les tranches érosives des rivières les plus profondes.

La golfe Kladovo-Negotin renferment les sédiments Badéniens comme les conglomérats, sables, argiles sablonneuses assez riches en Mollusques marines et Foraminifères. Cette golfe a été liée aux détroits interkarpathiens lesquels représentaient sur le territoire de la Roumanie une liaison entre la région pannoniene et celle de dacienne marine.

PALEOECOLOGIE

Pour faire une reconstruction des milieux marins au Badénien, c'est à dire pour présenter la paléoécologie, on avait fait des recherches suivantes de:

1. la composition systématique de la faune fossile;
2. la composition écologique de la faune;
3. les caractéristiques écologiques ou paléoécologiques des genres les plus fréquents, ou des associations;
4. les relations mutuelles des organismes.

Ont été recherchés aussi les caractéristiques des sédiments et on a essayé de reconstruire, sur la base des caractéristiques de la faune et des sédiments, les conditions sous lesquelles se déroulait la vie au temps du dépôt des sédiments badéniens.

Composition systématique de la faune

La faune marine Badénienne répandue en Serbie est très riche et variée. Presque tous les groupes d'invertébrés y sont représentés. De la microfaune dominant les Foraminifères, de la macrofaune des Gastropodes et Bivalves, tandis que les autres groupes comme: Echinides, Antozoaires, Bryozoaires, Anelides, Scaphopodes, etc., sont très rares. Les représentants des Nautiloïdes (Aturia) Brachiopodes et Crabes sont considérablement rares. De vertébrés marins ont été trouvés les dents des requins et certains espèces de poisson.

Les listes de la faune des sédiments récoltés au Badénien sont très longue s'il s'agit des Foraminifères et des Mollusques comprenant plusieurs centaines d'espèces. Plus de 600 espèces d'invertébrés sont découverts au Badénien dans les environs de Beograd. Ils dominant les Gastropodes avec plus de 200 espèces. On va présenter ci-dessous seulement les genres les plus typiques qui s'apparaissent dans les localités les plus nombreuses et avec un

grand nombre d'espèces et d'individues.

Foraminifères: Spiroplectamina, Elphidium, Nonion, Uvigerina, Robulus, Bolivina, Textularia, Biloculina, Triloculina, Quinqueloculina, Amphistegina, Orbulina, Globigerina, Globigerinoides, Eponides, Robulus etc.

Gastropodes: Conus, Turitella, Cerithium, Natica, Mitra, Cypraea, Pleurotoma, Buccinum, Oxistele, Strombus, Murex, Voluta, Apporhais, Clavatula, Polinices, Ancilla, Fusus, Vermetus, Terebralia, Rissoa, Hydrobia. Pteropoda: Vaginella et Limacina.

Bivalves: Nucula, Pectunculus, Anadara, Pecten, Chlamys, Amussium, Lucina, Spondylus, Tellina, Cardium, Cardita, Panopea, Pholadomya, Chama, Pinna.

Echinides: Clypeaster, Echinolampas, Scutella, Schizaster, Brissopsis, Pericosmus.

Bryozoaires: Schizoporella avec beaucoup d'espèces

Anthozoaires: Le plus souvent le genre colonial Heliastrea. Plus rarement nous rencontrons les coraux solitaires: Flabellum et Ceratotrochus.

Brachiopodes: Terebratula et Megerlea (très rares)

Scaphopodes: Dentalium

Nautiloïdes: Aturia

Pisces: Carcarodon, Odontaspis, Lamna.

Composition écologique de la faune

Par rapport du fond, on peut distinguer trois groupes principaux: épifaune, infaune, plankton et necton.

Dans le cadre de l'épifaune nous trouvons les représentants du benthos vagiles et du benthos sessiles. La plupart de Gastropodes et Bivalves appartiennent au benthos vagiles: Murex, Strombus, Voluta, Cardium, Venus, Pectunculus, etc.

Le benthos sessile peut être divisé en deux groupes principaux: fixés et librement couchés. La mode de fixation est très variable:

(a) Fixation par cimentation (Ostrea, Vermetus, Serpulidae);

(b) Fixation par le pédoncule (uniquement chez les Brachiopodes);

(c) Fixation par le byssus (seulement chez les Lamellibranches);

(d) Fixation par le pied (uniquement chez les Gastropodes).

La manière du mouvement ou de la fixation influençait évidemment sur la morphologie. Ainsi les Gastropodes fixés par cimentation démontrent les coquilles en forme de spires irrégulières (Vermetus), tandis que les valves lourdes et irrégulières caractérisent les Lamellibranches. Souvent ces valves sont en formes inégales (Ostrea, Spondylus, Chama).

Les formes fixés par le byssus appartiennent aux Anisomyaires ou Monomyaires. Leurs coquilles se prolongent au sens vertical, parfois béantes (Mytilus, Modiolus).

Les Gastropodes fixés par les pieds possèdent de minces coquilles applanies et peu élevée avec un petit nombre de spires (Patella).

Les représentants de l'infaune sont rangés en deux groupes:

(a) les formes s'enfouissant au fond plus ou moins meuble;

(b) les formes creusant la roche ou le bois et existant dans telles ouvertures.

Au premier groupe appartiennent certaines Gastropodes (Oliva, Polinices), Lamellibranches (Tellina, Nucula, Panopea, Mya, etc.), Echinides (Schizaster, Pericosmus, Brissopsis).

Parmi les perforateurs sont les représentants les plus fréquents de Bivalves (Pholas, Lytophage et autres).

Les représentants du necton et plancton sont assez rares par rapport à ces deux premiers groupes. Au plancton appartiennent certaines Foraminifères comme: Globigerina, Globigerinoides, Globigerinella, Orbulina et autres, puis les représentants des Pteropodes (Vaginella, Limacina). Les représentants le plus typique du nectos est l'espèce des Nautiloïdes Aturia aturi Bast., et tous les poissons parmi des vertébrés. Il est caractéristique que parmi les

Bivalves il y a les représentants du nectos (certains espèces des genres Pecten et Lima).

Ayant en vue la mode de nourriture de la faune Badénienne on distingue plusieurs groupes: filtrateurs (Bivalves, Brachiopodes), dépositivores (Clypeaster, Echinolampas, Schizaster, Brissopsis), hébrivores (Gastropodes), prédateurs (Gastropodes: Natica, Polinices, Murex), ectoparasites, endoparasites, etc.

Pour la plupart de genres Badéniens il y a des données scientifiques dans la littérature relatives à leur caractéristiques écologiques ou paléo-écologiques. Sur la base de ces recherches on peut en donner les conclusions écologiques ou paléocéologiques:

1. Toute la faune est stenohaline, excepté un certain nombre de genres de Bivalves et des Gastropodes qui peuvent supporter l'adoucissement (Ostrea, Cerithium, Hydrobia, Rissoa).

2. Un grand pourcentage de la faune a le caractère des eaux chaudes et peut être nommé comme tropique-subtropique (Conus, Strombus, Clypeaster, Echinolampas, Scutella).

3. Plusieurs représentants habitaient au fond peu profond tant meuble que dur.

4. Parmi les représentants de divers groupes il y a les habitants de l'eau agitée (Ostrea, Conus, Strombus, Clypeaster) ainsi que des eaux calme (Tellina, Schizaster, Pericosmus).

Relation mutuelle des organismes

Il n'y a pas beaucoup de données concernant les relations mutuelles des organismes fossiles de divers groupes des sédiments Badéniens de la Serbie. P. Pavlovic (1922) a écrit des lésions des Mollusques du Miocène moyen de la Serbie. On faisait un peu plus attention à la relation des Echinides par rapport à d'autres organismes d'oryctofaune (J. Mitrovic-Petrovic, 1962, 1964, 1972). On connaît les relations mutuelles suivantes: épibiose, pseudomorphose, lésion biotique et parasitisme.

Les épibiontes des Echinides les plus fréquents sont les Bryozoaires. Ont été remarqués très souvent les incrustations des colonies des bryozoaires (*Calpensia gracilis* Reuss, *Onychocella angulosa* Reuss et autres) sur les squelettes gros et massifs des Clypeaster et Echinolampas. A côté d'eaux représentants d'Ostrea et des vers sont aussi très fréquents.

L'espèce Clypeaster depressus Vad. se caractérise par la pseudomorphose. Quelques Ostrea sont fixés à la face aborale des Echinides. Leurs parties latérales sont imprimées au squelette des Echinides au-dessus desquelles sont remarquables les granules primaires et secondaires.

Les lésions biotiques les plus fréquentes sont les perforations de la coquille en forme assez régulière. Celles-ci proviennent probablement de la part des prédateurs (ce sont certainement les genres Conus et Natica) découverts ensemble avec les Clypeasters perforés. A côtes des perforations on peut remarquer d'autres lésions biotiques des Echinides Badéniens (parties latérales de la coquille arrachée, faibles dépressions au squelette, etc.) C'était probablement l'attaque de l'écrevisse ou de la crabe.

La présence des parasites se montrait dans un seul cas. La déviation des zones porifères et la disparition d'un certain nombre de pores du genre Clypeaster cf. *pyramidalis* Mich. résultaient probablement d'un parasite pénétrant dans l'organisme, mais c'est très difficile de dire de qui s'agit-il.

Reconstruction des milieux marins de l'âge Badénien en Serbie

Pour qu'on puisse reconstruire la vie aux milieux marins de l'âge Badénien, il faut dire quelque chose des sédiments d'où provenaient la faune et la flore fossile. Etant donné que le chapitre "PALEOGEOGRAPHIE" illustre en détail les caractéristiques des sédiments de chaque bassin marin, il ne faut

pas présenter les données. En se basant sur tout ce qui est dit à "PALEOGEOGRAPHIE" et à "PALEOECOLOGIE" on va essayer de présenter très brièvement la reconstruction des conditions paléocologiques de l'âge Badénien.

Région Pannonienne

Au contraire d'une grande variété des faciès et de la faune, ainsi que de la présence de nombreux bassins plus ou moins isolés, les sédiments badéniens abondant la région pannonienne ont été déposés dans les conditions semblables.

La présence des récifs (surtout à Lithothamnium-Bryozoaires) dans plusieurs bassins de la région pannonienne indique:

1. La profondeur pendant la formation des récifs a été assez petite (10-20 m). Ce résulte de la présence de Lithothamnium et de Bryozoaires de type d'incrustante, aussi que des squelettes gros, massifs des Mollusques et des Echinides.

2. La température de l'eau a été assez haute (tropic-subtropic), c'est ce qui indiquent la présence des coraux hérmotypiques, des Mollusques des eaux chaude (Pecten, Spondylus, Strombus, Cypraea etc.) et des Echinides (Clypeaster, Echinolampas, Scutella).

3. La salinité a été normale en juger d'après de considérable présence des Coraux, Echinides et Mollusques stenohalins.

4. La saturation de l'eau par le calcium carbonate a été très haute, pour la construction d'aussi grosses et massives carapaces des Echinides et Mollusques il était nécessaire une immense quantité de calcium carbonate.

5. L'agitation d'eau a été très forte ce que permettait aux organismes sessiles et à tous les filtrateurs d'avoir de grandes quantités de nourritures.

6. L'aération a été satisfaisante ce qui était aussi liée aux agitations de l'eau.

Les sédiments clastiques parmi lesquelles les sables et les argiles sont les plus répandues et contiennent la faune riche des Foraminifères, Mollusques et Echinides, se sont formés en général dans la mer peu profonde. L'eau été chaude, la salinité normale. Il est intéressant d'énoncer que les sédiments argileux étudiés surtout dans les environs de Beograd, semblables aux argiles badéniennes du bassin de Vienne et à cause de la présence d'Aturia aturi Bast., sont traité auparavant comme les produits des eaux assez profondes (300-1000 m). Aujourd'hui on sait qu'ils se sont formés aussi dans les eaux peu profondes parce qu'ils contiennent la faune des Mollusques des eaux peu profondes, des coraux, des crabes, des parties des tiges carbonisé, et beaucoup des fossiles pyritisés Aturia. En faveur de tout on peu cité l'alternance des argiles avec des sables à Uvigerina qui sont formés dans l'eau peu profonde, ainsi que l'apparition des calcaires récifaux à Lithothamnium dans les environs plus proches.

Dans certains bassins a été faite une oscillation du fond marin d'où résultait l'alternance du régime marécageux avec les couches du charbon et la faune saumâtre et celui de la sédimentation et la faune marine (canal d'Arandjelovac-Kosmaj et bassin de Velika Morava).

Dans certaines régions on a remarqué aussi de considérable débit de l'eau douce venant du continent. Il s'agit des calcaires à Cerithium abondant les environs de Beograd constitués de nombreuses coquilles du genre Cerithium (forme saumâtre). En même temps on remarque dans les parties finales de ce calcaire la stratification croisée et inclinée ce qui indique sa formation dans une zone littorale où versait une grande quantité d'eau de la direction du continent.

La région Dacienne

Dans le cadre de cette région on distingue deux golfes de semblables caractéristiques des faciès et la faune. Dominent les sédiments clastiques: argiles, sables, conglomérats, quelque pars les bancs à Ostréa et calcaires

coralliens. Ces sédiments contiennent une faune riche des Mollusques, coraux et Foraminifères. Les caractéristiques lithologiques et celles de la faune indiquent l'existence de l'eau peu profonde (apparition des conglomérats, bancs à Ostréa calcaires coraliens) de la salinité normale et de la température haute (Mollusques des eaux chaudes, coraux hérmatypiques) et d'une agitation assez forte.

D'après tout ce que nous venons illustrer, il faut conclure qu'il n'existe pas la grande différence de la lithologie et de la faune entre deux régions - pannonienne et daciennne, ce que prouve la présence de détroits interkarpathiens qui relie ces deux régions marines.

MILIEU CONTINENTAL

Les Mammifères fossiles continentaux caractérisent considérablement des milieux continentaux au Badénien. Il est connu depuis longtemps que le Miocène est une époque où abondent "angustidens" ou Anchitherium-faune des Mammifères; ce n'est qu'à la fin du Miocène où commence l'évolution d'Hipparion-faune. La découverte des Mammifères à Prebreza (Serbie) donnait la possibilité d'isoler la faune miocène abondant dans cette partie de l'Europe désignée sous le nom "la faune de Prebreza" (Chios-faune) des Mammifères (Circic, A. 1960; Pavlovic, M.B. 1969, 1986). L'âge du Badénien présente la fin de l'existence d'angustidens-faune et le commencement de l'évolution de la faune de Prebreza, qui précèdent d'Hipparion-faune assez riche (Pavlovic, M.B. 1986).

Sous l'angustidens-faune on considère la faune miocène des Mammifères en Serbie désignée d'après Laskarev, V. (1942) la faune "styrienne" en accentuant sa ressemblance avec des gisements riches en Styrie. Un peu plus tard Petronijevic, Z. (1967) a séparé deux types paléocéologiques de cette faune: l'un styrien (humide-boiseux et marécageux: Amphicyon, Listriodon, Palaemeryx, Dicroceros, Gomphotherium etc.) et l'autre type paléocéologique de Sansan (byotope plus aride et ouvert - bois rares et prairies: Sorex, Sciurus, Cricetodon, Anchitherium, Eotragus, etc.). Une telle faune est de l'âge Hélivète-Tortonon-Sarmatien inférieur. Donc, on sait aujourd'hui que la plupart des localités renfermant cette faune est plus ancienne que le Badénien, c'est à dire qu'elle est moins abondante au Badénien. La faune de Prebreza (de savane ou savane-steppe) commence sa existence au Badénien et se prolonge au Miocène supérieur.

La composition et le caractère de la faune de Prebreza sont déterminés sur la base des matériaux recoltés à Prebreza (Cobicyon, Crucita, Anchitherium, Listriodon, Eotragus, Hyspodontus etc.). La paléoassociation est comparée avec celles semblables provenant de la Grèce (Chios) etc. Ont été déterminés l'âge du Badénien et du Sarmatien inférieur et le caractère de savane et de savane-steppe (ou de chios) (Pavlovic, M.B. 1969). Beaucoup d'éléments sont découverts dans la faune de Prebreza qui sont communs avec l'angustidens-faune (Gomphotherium angustidens, Anchitherium aurelianense etc.) ainsi qui l'éléments plus progressifs (surtout de nombreux bovidés) qui la relie avec l'Hipparion-faune plus progressive. Bien que une association fossile possède des formes des valences paléocéologiques plus larges (Anchitherium, Giraffokeryx), la faune caractérise les habitants de vastes régions où les bovidés sont assez nombreux. D'après l'habitus général, cette faune s'approche le plus à Platybelodon-faune de l'Asie (Pavlovic, M.B. 1982).

Les caractéristiques de l'angustidens-faune au Badénien, s'il s'agit des conditions paléoclimatiques, ne s'opposent pas aux renseignements relatifs à la flore et la faune marine. Il s'agit de la phase du climat humide et chaud. L'apparition de la faune de Prebreza a changé d'une certaine manière la vision des conditions paléoclimatiques et paléocéologiques, obtenue sur la base de la connaissance et l'évolution des flores miocènes surtout s'il s'agit du Badénien supérieur. Mais, d'après les analyses des paléoflores abondant dans les espaces du Badénien, on constaté un climat chaud et humide, tandis

que la formation d'une zone sec dans les parties septentrionales du "Terre Balkanique", vienne à la Samation inferieur (Pantic, N., Mihajlovic, Dj. 1979-1980). Le caractère de savane ou de savane-steppe de la faune de Prebreza ne s'oppose pas au climat chaud, mais indique qu'existaient à côté des régions manifestement humides celles à biotope plus arride.

BIBLIOGRAPHIE

- CIRIC, A. 1960: Die Mios-Fauna von Prebreza (Serbien). Bull. du l'Inst. des rech. géol. et géoph., 18, A, 109-131, Beograd.
- DOLIC, D. 1965: Les bassins productifs des charbon d'âge miocène d'Arandjelovac et Mladenovac (Serbie du Nord). Thèse de doctorat, Beograd.
- EREMIJA, M. 1961: Beitrag zur Kenntnis der Fauna und der Fazies des II Mediterran an den Südlichen Abhängen des Iverak (West-Serbien). Bull. du serv. géol. et géoph., 19 A, 195-204, Beograd.
- EREMIJA, M. 1976: Nouveaux gisements des Mollusques provenant du II etage Méditerranéen dans le bassin de Jadar (la Serbie occidentale) Ann. Géol. de la Pénins.Balk. XI, 55-64, Beograd.
- EREMIJA, M. 1977: New Paleontological Evidence from the Middle Miocene Formations of the Vicinity of Koceljevo (Western Serbia). Ibid. XLI, 211-219, Beograd.
- LASKAREV, V.D. 1942: Ober das Auftreten der "steirischen" miozänen Säugetier-fauna in den Braunkohlenablarungen des nordlichen Serbiens. Cbl. für Miner. Etc. B, 50-57, Stuttgart.
- LUKOVIC, M. 1922: Facies of the II Mediterranean Series around Belgrade. Ann. Géol. de la Pénis. Balk., VII, 22-41, Beograd.
- MITROVIC-PETROVIC, J. 1962: Les incrustations des colonies bryozoaires sur les carapaces des échinides du miocène moyen. Bull. de l'Inst. des rech. géol. et géophys. A, XX, 249-262, Beograd.
- MITROVIC-PETROVIC, J. 1964: Les apparitions des irrégularités et des anomalies sur les squelettes des échinides du miocène moyen, comme conséquence du parasitisme et des lésions biotiques. Ann. Géol. de la Pénis. Balk. XXXI, 135-145, Beograd.
- MITROVIC-PETROVIC, J. 1972: Le rapport entre le genre échinitique Clypeaster et quelques uns organismes sédentaires. Ann. Géol. de la Pénis. Balk. XXXVII, fasc. 2, 69-87, Beograd.
- PANTIC, N., MIHAJLOVIC, Dj. 1979-1980: Neogene Florae of "Balkan Land" Balkan and their Significance for Paleoclimatology, Paleobiography and Biostratigraphy. Ann. Géol. de la Pénis. Balk. (43-44), 239-261, Beograd.
- PAVLOVIC, M.B. 1969: Miozäne Säugetiere des toplica-Beckens. Ann. Géol. de la Pénis. Balk. 34, 269-394, Beograd.

- PAVLOVIC, M.B. 1982: Miozäne Säugetier-Fauna aus Prebreza (Yougoslawien) und seine beziehungen zu Verwandten Faunen aus Europa und Asien. Ann. Géol. de la Pénis. Balk. 45, 245-252, Beograd.
- PAVLOVIC, M.B. 1986: Developpment of Tertiary Mammal Fauna in Yougoslavia. XI Congrès des géologues Yougoslaves. Tome II, 335-347, Tara.
- PETRONIJEVIC, Z. 1967: "Die mittelmiozäne und untersarmatische (steierische) Säugetierfauna Serbiens. Palaeont. Jugoslavica, VII, 1-157, Zagreb.
- PETROVIC, M. 1967: Die mittelmiozänen Foraminiferen des Jačar-Beckens. Ann. Géol. de la Pénis. Balk. XXXIII, 157-231, Beograd.
- PETROVIC, M. 1977: Géologie de la Serbie. T. II, L. 3, 218-225, Beograd.
- STEVANOVIC, P. 1968: Sur les conditions bathymetriques et écologiques des localités miocènes à Aturia aturi près de Belgrade. Proceed. I.P. U. XXIII, Inter. Géol. Cong. 345-360, Praha.
- STEVANOVIC, P.: Un aperçu des phénomènes tectoniques recents et de la paléogéographie du terrain néogène de la basse Sumadija. Rec. des trav. de l' Inst. Géograph. "Jovan Cvijic", 32, 19-50, Beograd.