

NOUVELLES DONNÉES SUR LES NAPPES INTERNES  
DE LA ZONE DU FLYSCH DES CARPATES ORIENTALES  
DANS LA PARTIE SEPTENTRIONALE  
DES MONTS DE BISTRITȚA ET CORRÉLATIONS RÉGIONALES

MIRCEA SĂNDULESCU

*New Data Concerning the Inner Nappes of the Flysch Zone in the northern part of the Bistrița Mts. (East Carpathians) and Regional Correlations.* New data concerning the Inner Flysch Zone of the East Carpathians between the Bistrița and Ostra valleys basins are presented. In front of the Central East Carpathians Nappes it was distinguished the Cotârğași Scale which, formerly, was included to the Sinaia Formation of the Ceahlău Nappe. The *Cotârğași Formation* (500-700 m in thickness) is built up of a lower, dominantly pelagic, sequence of Tithonian age and a middle and upper sequences built up by an alternance of polymictic breccias, marly limesones and marls, of a Tithonian-Neocomian (+Lower Barremian?) age. The Ceahlău Nappe, external in respect with the Cotârğași Scale, shows two digitations: Ciuc and Durău, similar with such distinguished in the Ceahlău Mts. – Bicz Valley area. In front of the Ceahlău Nappe was, first time within this area, separated the Bobu Nappe, similar with that known in the Bend Area of the East Carpathians. It is built up by an Apto-Albian flysch (the Bobu Formation) overlapped by the Dumbrăvioara Formation (Vraconian-Lower Senonian). These two formations were formerly, wrongly, included to the Convolute Flysch Nappe. In respect with the new data several conclusions and correlations may be supported:

- The Cotârğași Scale may represent a huge Subbucovinian “lambeau de rabotage” overthrust in front of the Bucovinian Nappe, above the Ceahlău Nappe. If the Cotârğași Scale is correlated with the Baraolt Nappe of the East Carpathians “Bending Area”, it is possible to range the last one within the Subbucovinian sedimentary sequence, largely overthrust above the Ceahlău Nappe.
- The Bobu Nappe is situated in the external part of the Outern Dacidians and subsequently may be concluded that the development of the Dumbrăvioara Formation is restricted to this group of units and is not known within the Convolute Flysch Nappe.
- The “Bend Area” transect: Ceahlău/Bobu/Convolute Flysch/Maclă/Audia/Tarcău, nappes can be followed at least at the Bucovina Transect and even the Ukrainian Carpathians (Pl. II).

*Key words:* Carpates Orientales, Monts de Bistrița, Zone du Flysch, Nappes internes, Correlations régionales.

## 1. INTRODUCTION

Les nappes internes de la Zone du Flysch des Carpates Orientales reconnues au nord de la vallée de Bistrița, notamment dans les bassins hydrographiques des ruisseaux Gemenea, Ostra, Cotârğași et Sabasa étaient les nappes de Ceahlău, celle du Flysch Courbicortical et celle d’Audia (Băncilă, 1958; Filipescu, 1958;

Alexandrescu, 1968). Nos recherches ont mis en évidence deux autres unités. Il s'agit d'une unité plus interne que la Nappe de Ceahlău, que nous séparons, pour le moment, sous le nom d' Ecaille de Cotârğași et d'une unité située, du point de vue tectonique et paléogéographique, entre la Nappe de Ceahlău et la Nappe du Flysch Courbicortical, représentant la Nappe de Bobu. L'Ecaille de Cotârğași et la Nappe de Ceahlău sont chevauchées par les Nappes Centrales Est-Carpatiques, notamment la Nappe Bucovinienne.

## 2. NAPPES CENTRALES EST-CARPATIQUES

La Nappe Bucovinienne est l'unité supérieure qui, dépassant tectoniquement les nappes Subbucovinienne et celles Infrabucoviniennes, chevauche directement les nappes internes de la Zone du Flysch. Elle est constituée par des formations méso- et épimétamorphiques, avec une structure tectonique pré-alpine très compliquée (Bercia *et al.*, 1976; Krautner et Balintoni dans Săndulescu *et al.*, 1981; Săndulescu, 1972, 1984) et une enveloppe sédimentaire Eotriasique-Eocrétacée, notamment, dans la région analysée, le Synclinal Târnița (Săndulescu, 1981).

Le long du front de la Nappe Bucovinienne et dans la Fenêtre de Greben, ont été mis en évidence (Săndulescu, 1981) des lambeaux de rabotage subbucoviniennes constitués de dolomies anisiennes (fenêtre de Greben, sud de Vf. Nedelii, Culmea Măzganul) ou par des jaspes callovo-oxfordiennes et des brèches polymictiques avec des intercalations de calcaires et marnocalcaires à Tintinides, tithoniques-néocomiens (versant droit du ruisseau Holdița.) (Pl. I).

Les formations tithoniques-néocomiennes développées au front de la Nappe Bucovinienne entre le ruisseau Muncel, au nord et le Vf. Botușan, au sud (brèches polymictiques, marnes et marnocalcaires) ont été considérées comme appartenant également à la Nappe Subbucovinienne (Săndulescu, 1981).

## ECAILLE DE COTÂRGAȘI

Les formations constituant l'Ecaille de Cotârğași étaient considérées auparavant (Cernea, 1954; Băncilă, 1958; Alexandrescu, 1968) comme appartenant à la Formation (Couches, Flysch) de Sinaia. Un examen détaillé de la constitution lithologique de ces formations montre qu'il s'agit d'une série sédimentaire différente par rapport à la Formation de Sinaia, série sédimentaire que nous distinguons sous le nom de *Formation de Cotârğași*. Le trait lithologique fondamental de cette formation est l'alternance des séquences calcaires (micrites) et marnocalcaires, pélagiques, bien lités, parmi lesquels sont intercalés des grès polymictique, granoclasés avec des séquences constituées par des microbrèches et brèches calcaires, polymictiques, riches en débris de roches métamorphiques (amphibolites, micaschists à muscovite

et/ou biotite, phyllites chloriteux, quartzites, marbres) mais aussi des débris de calcaire et dolomies, d'âges Trias moyen et Jurassique supérieur. Les séquences de brèches et de microbrèches sont plus fréquentes et d'épaisseurs plus importantes dans la partie moyenne et supérieure de la Formation de Cotârğași. La séquence inférieure de cette Formation est à dominante calcaire et marnocalcaire, finement litées presque dépourvues de roches detritiques.

Suivant les quelques rares Tintinides que nous avons trouvé, à différentes niveaux dans la Formation de Cotârğași (*Calpionella alpina*, *Calpionella eliptica*, *Tintinopsella carpathica* et *Calpionelopsis darderi*) elle serait d'âge Tithonique-Néocomien. En ce qui concerne la partie supérieure de la Formation on peut, éventuellement, admettre qu'elle passe dans le Barrémien (??) aussi, mais il n'y a pas des arguments paléontologiques dans ce sens.

La structure tectonique de l'Ecaille de Cotârğași montre un plissement assez serré, les plis, pour la plupart isoclinaux et déversés vers l'est, ayant des largeurs de 200 à 800 m.

Tenant compte de sa position tectonique – située entre les Nappes Centrales Est-Carpatiques et la Nappe de Ceahlău – l'Ecaille de Cotârğași peut être corrélée ou bien avec la Nappe du Flysch Noir, qui affleure plus au nord dans les monts de Maramureș (Bleahu, 1962; Săndulescu, 1983, 1984) ou bien avec la Nappe de Baraolt affleurant plus au sud (Ștefănescu, 1970) dans les monts du même nom. Ou bien, tenant compte des ressemblances avec la lithostratigraphie du Lambeau de rabotage Muncelu-Botușan, on peut la corrélérer avec celui-là, ainsi qu'avec d'autres lambeaux de rabotage subbucovinienes.

### 3. NAPPE DE CEAHLĂU

Dans la Nappe de Ceahlău on peut distinguer deux digitations (sous-unités) : la Digitation de Ciuc, interne et la Digitation de Durău, externe. Elles sont parfaitement corrélables avec ce qui a été distingué (Săndulescu, 1990) dans la région du Mont Ceahlău et de la vallée du Bicăz.

La Digitation de Ciuc est entièrement constituée par la Formation de Sinaia, notamment par la séquence médiane de celle-ci (la plus épaisse des trois), qui affleure sur toute la largeur de la sous-unité (Pl. I). Cette séquence médiane – qui est la plus typique pour la Formation de Sinaia – consiste d'un flysch calcaire dont les rythmes sont ou bien binaires, à deux éléments (grès calcaires/marnes) ou ternaires (grès calcaires/marnes/marnocalcaires). On trouve aussi des rythmes "atypiques" comme par exemple: marnes siltiques/marnocalcaires ou grès calcaires/marnocalcaires.

La Digitation de Durău est constituée, au nord de la vallée de la Bistrița, surtout par des formations barrémo-aptiennes et, localement, albiennes. Dans les

basins hydrographiques supérieures des ruisseaux Sabasa et Cotârğași et plus au nord dans les bassins des ruisseau Ostra, Brățioara, Botușan et Muncel on peut distinguer dans la Digitation de Durău: la Formation de Piscu cu Brazi, surmontée par les Grès de Poiana Maicilor et Conglomérats de Ceahlău (Pl. I). Cette succession caractérisant la Digitation de Durău a été établie dans le massif de Ceahlău et dans la vallée de Bicaz (Săndulescu, 1990). Au sud des sources du ruisseau Suha Mare, dans la partie frontale de la Nappe de Ceahlău a été distinguée une écaille indépendante (Stănișoara-Bivolu – Alexandrescu, 1968) qui serait constituée par le Grès de Poiana Maicilor et les Conglomérats de Ceahlău.

La Formation de Piscu cu Brazi, qui est un flysch avec des rythmes binaires (grès calcaires polymictiques/marnes ou marnes siltiques), affleure sur les deux flancs d'une grande structure synclinale dont le remplissage est constitué par le Grès de Poiana Maicilor. Celui-ci est un flysch gréseux, massif, polymictique, micafère, qui admet des intercalations microconglomératiques vers la partie supérieure. Aussi bien la Formation de Piscu cu Brazi (Barrémien-Aptien) que, surtout, le Grès de Poiana Maicilor (Aptien supérieur) montrent des épaisseurs plus importantes que dans le massif de Ceahlău. Dans le mont de Hăcigosu le Grès de Poiana Maicilor est surmonté par des conglomérats qu'on peut considérer un équivalent des Conglomérats de Ceahlău (Albien).

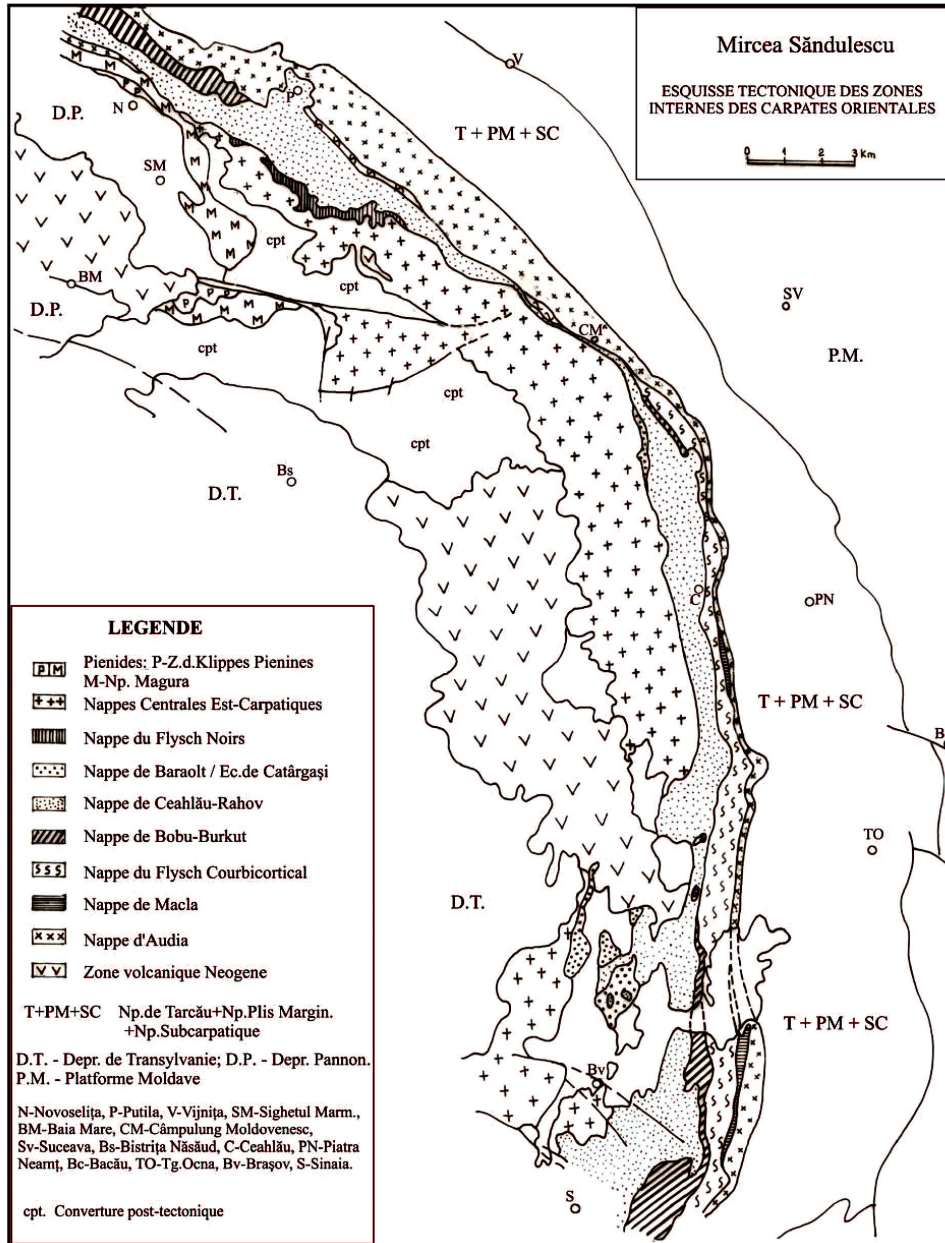
#### 4. NAPPE DE BOBU

Les formations qui constituent l'unité que nous distinguons, au nord des sources de la vallée de Suha Mare (Pl. I) comme la Nappe de Bobu, étaient attribuées auparavant à la partie interne de la Nappe du Flysch Courbicortical par Alexandrescu et Ion (1978), ou bien à ce que Băncilă (1958) dénomait l'Unité Est-Interne, ou bien ce qu'Alexandrescu (1968) séparait comme Nappe Interne inférieure.

Nos recherches ont montré que la succession lithostratigraphique et les lithofaciès des formations crétacées de l'unité que nous séparons, au nord des sources de la vallée Suha Mare, comme Nappe de Bobu, sont différentes par rapport à ceux de la Nappe du Flysch Courbicortical (=Unité Est-Interne = Nappe Interne inférieure).

La Nappe de Bobu, ainsi que nous l'avons séparé, affleure depuis la vallée de Botușan, au nord, jusqu'aux sources des ruisseaux Negrileasa et Suha Mare, au sud (Pl. I). Les principales coupes sur lesquelles nous avons pu établir les successions lithostratigraphiques caractérisant la Nappe de Bobu suivent: la vallée de Ostra, les ruisseaux Ostrița (vers les sources de Ostra) et Băiescu (tributaire de Ostra), ainsi que dans la région des sources du ruisseau Negrileasa. On peut y distinguer deux séries sédimentaires: un flysch apto-albien (avec des intercalations conglomératiques, discontinues le long de la direction des structures) et une série à dominante marneuse vracono-santonienne.

Planche I



Le flysch apto-albien – qui peut être considéré un équivalent de la Formation (Flysch) de Bobu, qui affleure dans la partie méridionale de la Zone du Flysch – est un flysch “type *couches à hiéroglyphes*” (rythmes binaires de 10-35 cm) constitués de grès polymictiques, finement micafères (muscovite et biotite), souvent convolutés vers la partie supérieure et de marnes ou siltes marneux, les deux composants ayant des épaisseurs généralement égales dans les rythmes binaires. À la partie sommitale, avec des épaisseurs très variables, s’intercalent des conglomérats polymictiques (riches en débris de roches métamorphiques, épi- et mésozonales, ainsi que des calcaires et dolomies triasiques et, surtout, des calcaires jurassiques). Le caractère nettement polymictique des arénites du flysch apto-albien les distinguent clairement de ceux du Flysch Courbicortical qui sont à dominante quartz-muscovitique.

L’âge du flysch apto-albien a été établie à l’aide des associations micropaléontologiques (*vide* Em. Platon) et palynologiques (*vide* Em. Antonescu) déterminées (1987) lors des recherches pour la Carte Géologique de la Roumanie, échelle 1/50.000.

Les formations à dominante marneuse vracono-eosénoniennes (Alexandrescu et Ion, 1978), qui montrent des épaisseurs de 300 à 550 m, ressemblent beaucoup, par leurs caractères lithologiques et également par leurs âge, à la Formation de Dumbrăvioara connue plus au sud, également au-dessus de la Formation de Bobu. Il s’agit de marnes et siltes marneux, massives ou en plaquettes, cendrées ou noirâtres; à différents niveaux et avec une fréquence irrégulière, s’intercalent des marnes et marnocalcaires rouges. Dans la vallée de Băișescu s’intercalent, dans la séquence médiane de la Formation de Dumbrăvioara, des conglomérats (50-100 m) riches en débris de calcaires mésozoïques, auxquels s’ajoutent des roches métamorphiques et du quartz. Ces conglomérats, mais moins épais (3 m) se retrouvent aussi sur la coupe du ruisseau Brățiora.

L’âge Vraconien-Sénonien inférieur de la Formation de Dumbrăvioara, dans le contexte que nous venons de préciser, affleurant dans la Nappe de Bobu au nord de la vallée de la Bistrița, a été précisé par les études des associations des microforaminifères (Alexandrescu et Ion, 1978) sur la coupe affleurant dans la vallée de la Ostra.

## 5. NAPPE DU FLYSCH COURBICORTICAL

La Nappe de Bobu chevauche la Nappe du Flysch Courbicortical (Teleajen). Le long de la coupe ouverte par le ruisseau Ostra on a pu reconnaître les quatre principales formations qui constituent cette nappe: le Flysch Courbicortical supérieur (Albien supérieur-Sénonien inférieur), le Grès de Cotumba (Albien moyen), le Flysch Courbicortical inférieur (Albien inférieur) et la Formation de Torocleț (Aptien). Des intercalations d’argiles rouges et barriolés se retrouvent, surtout, dans le Flysch Courbicortical supérieur.

## 6. CORRELATIONS REGIONALES

La distinction de la Nappe de Bobu au nord de la vallée de la Bistrița, mais aussi de l'Ecaille de Cotârğași, nous permet de discuter dans un contexte plus général des corrélations le long de la Zone du Flysch interne, des Carpatés Orientales. À ces contributions s'ajoutent aussi les précisions concernant le développement de la Nappe de Macla dans le bassin hydrographique de la rivière de Tarcău (Săndulescu *et al.*, 1993) ainsi que les précisions concernant la présence de la Formation de Slon (wildflysch oligo-miocène) dans la partie interne de la Nappe de Tarcău, dans le bassin du Trotuș et de celui de la Moldovița (Săndulescu *et al.*, 1987a; 1987b).

Corroborant tous les données citées ci-dessus on devrait accepter que la succession, dans le sens transversal, des unités tectoniques reconnues dans la région de la "Courbure" des Carpatés Orientales, c'est à dire, de l'intérieur vers l'extérieur: Nappes Centrales Est-Carpatiques/ Nappe de Baraolt/Nappe de Ceahlău/Nappe de Bobu/Nappe du Flysch Courbicortical/Nappe de Macla/Nappe d'Audia/Nappe de Tarcău, se retrouve, vers le nord, au moins jusque dans le bassin supérieur de la vallée de la Moldova (Pl. II).

Cette conclusion est précisée aussi par:

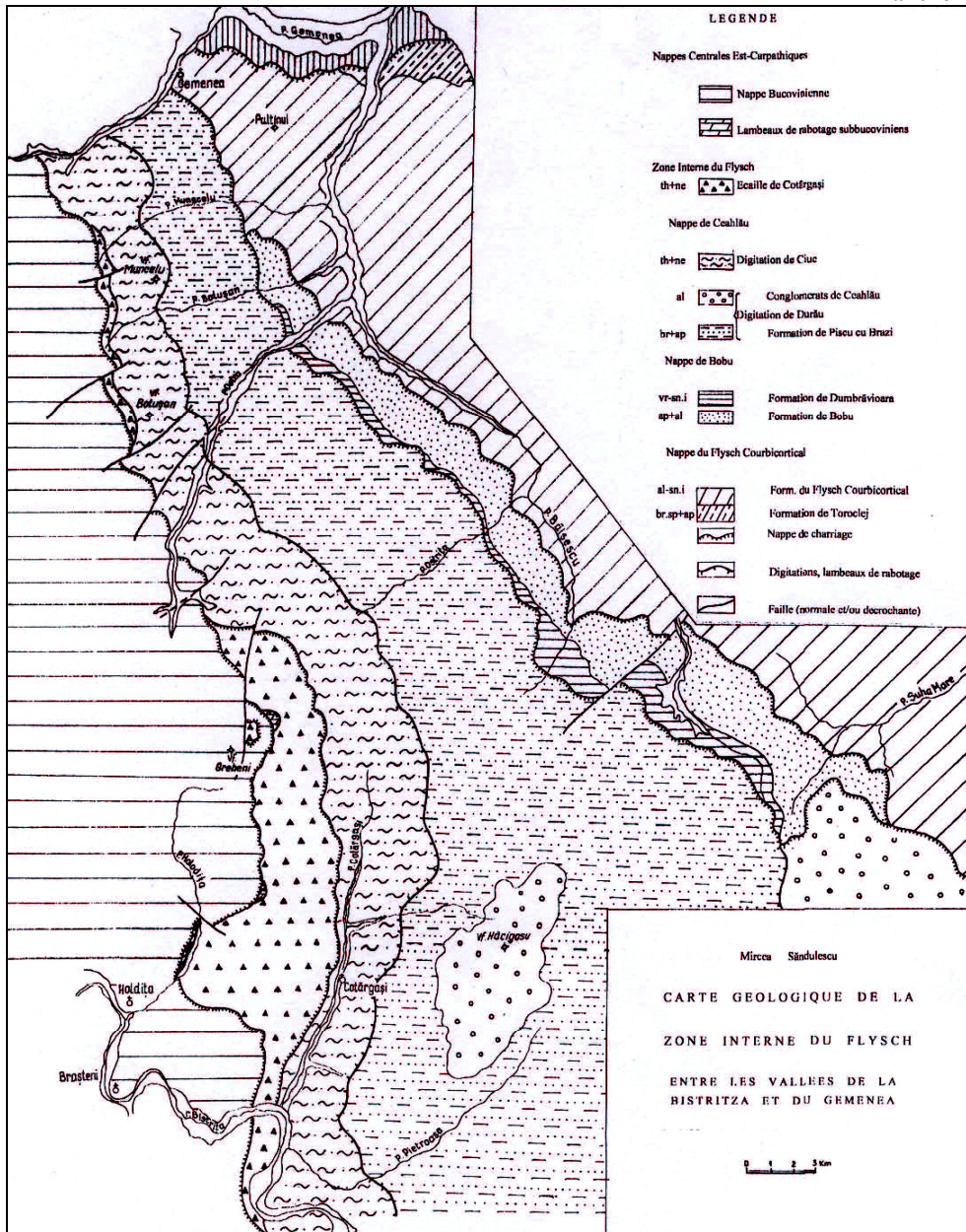
- la présence, dans la Formation de Slon (Oligocène supérieur-Miocène inférieur) développée dans la partie interne de la Nappe de Tarcău (bassin de la rivière Moldova), des klippes sédimentaires (exolistolites) appartenant à la Formation de Șotrile (Eocène), prouve qu'au moins les nappes du Flysch Courbicortical et de Macla, étaient pourvues de formations paléogènes qui ont été "dénudées", par glissement, avant la structuration miocène inférieure;

- la source des arénites et des conglomérates, polymictiques, connus à différents niveaux stratigraphiques dans les nappes de Ceahlău et de Bobu est "Central est-carpatique" et moindre dans la "Cordillère Péri-Moldavienne" (Săndulescu, 1984);

- la Série du Flysch Courbicortical couvre l'intervalle stratigraphique Albien-Turonien et même Sénonien inférieur (Săndulescu *et al.*, 1993) et, par conséquence, elle est synchronique avec la Formation de Bobu (albo-aptienne) et la Formation de Dumbrăvioara (Vraconien-Eosénonien) (cf. *supra*) constituant la Nappe de Bobu.

On arrive, logiquement, à la conclusion que dans la Nappe du Flysch Courbicortical ne se développe jamais le lithofaciès pélagique de la Formation de Dumbrăvioara (Vraconien-Eosénonien), qui reste spécifique pour le Crétacé supérieur des nappes de Bobu et de Ceahlău; donc interne par rapport à la Cordillère Péri-Moldavienne. Cette dernière a débité du matériel arénitique seulement vers l'extérieur, c'est à dire vers la fosse du Flysch Courbicortical ou se sédimentaient toujours des formations turbiditiques jusqu'au Sénonien inférieur.

Planche II





Suivant ce raisonnement, il est justifié de ranger les formations qui affleurent dans des régions où les successions du Crétacé supérieur débutent avec la Formation de Dumbrăvioara, notamment celles de Cernatu, Boroşneiu et Poiana Florilor (Teliu) (Ion, 1978; Neagu, 1970) dans la Nappe de Bobu (Pl. II). Un corollaire de cette conclusion est, du point de vue de la paléogéographie palinspastique, que la Formation de Dumbrăvioara, pélagique et pas très épaisse est restreinte au bassin néocrétacé des Dacides externes, situé à l'intérieur de la Cordillère Péri-Moldavienne (cf. *supra*), tandis que la fosse du Flysch Courbicortical, externe par rapport à cette cordillère, a continué être un bassin turbiditique et largement subsident.

Suivant la corrélation vers le nord, dans les Carpates ukrainiennes, on retrouve des dépôts similaires à la Formation de Dumbrăvioara, dans ce qu'on appelle la Formation de Suhovo et qui représente les formations néocrétacées de la Nappe de Burkut (Glusko et Krugliov, 1971). Cela signifie que cette unité est le correspondant des Dacides externes (Nappe de Ceahlău surtout, mais la Nappe de Bobu aussi) des Carpates Orientales roumaines (Săndulescu, 1972, 1984).

La corrélation de l'Ecaille de Cotârğaşi reste un problème plus complexe puisqu'on peut envisager plusieurs solutions.

Le large développement de l'alternance des brèches polymictiques (souvent brèches calcaires) avec des séquences de marnocalcaires et calcaires lités à Tintinides, rapproche la Formation de Cotârğaşi des formations qui constituent le grand lambeau de rabotage (considéré d'origine subbucovinienne) développé entre le mont Botuşan et le ruisseau Muncel (voir Săndulescu, 1981). Si on accepte cette corrélation – qui est très bien soutenue par la lithostratigraphie – on doit ranger l'Ecaille de Cotârğaşi parmi les lambeaux de rabotage subbucoviniens. Avec la remarque qu'il est, de loin, le plus grand parmi ceux-ci, tout le long du front des Nappes Centrales Est-Carpatiques.

Il reste aussi une deuxième, plus faible, hypothèse: l'Ecaille de Cotârğaşi est un équivalent de la Nappe de Baraolt. Celle-ci est constituée d'une série à prédominance arénitique (tithonique-barrémienne) à intercalations, dans ses parties inférieure et moyenne, de marnocalcaires (Ştefănescu, 1970). Une autre hypothèse, bien plus hasardeuse – mais spectaculaire! – est la suivante: la Nappe de Baraolt est de provenance subbucovinienne: largement décollée de son substratum et charriée sur la Nappe de Ceahlău. Il existe même un point d'appui pour cette troisième hypothèse: à la base de la Formation de Baraolt affleurent (sur une surface limitée) des formations jurassiques appartenant au Faciès de Gresten (Ştefănescu, 1970).

#### BIBLIOGRAPHIE

- Alexandrescu Gr. (1968). *Stratigrafia și structura pânzei interne superioare din flișul cretacic dintre Valea Bistriței și Valea Moldovei (Carpații Orientali)*. D. S. Com. Stat Geol., Inst. Geol., LIV/3, București, 143-152.
- Alexandrescu Gr., Ion J. (1978). *Sur le Crétacé supérieur d'Ostra (nappe du flysch courbicortical – Carpathes Orientales)*, D. S. Inst. Geol. Geofiz., LXIV/4, București, 17-26.
- Băncilă I. (1958). *Geologia Carpaților Orientali*, Ed. Științifică, București, 367 p.
- Bercia I., Krautner H., Mureșan M. (1976). *Pre-Mesozoic Metamorphites of the East Carpathians*. An. Inst. Geol. Geofiz., L, București, 37-70.

- Bleahu M. (1962). *Cercetări geologice în bazinul superior al văii Ruscova (Munții Maramureșului)*. D. S. Com. Geol., **XLV**, București, 298-308.
- Cernea G. (1952). *Zona internă a Flișului dintre Valea Moldovei și Valea Bistriței*. An. Com. Geol., **XXIV**, București, 37-94.
- Gluško V.V., Krugliov S.S. (ed.) (1971). *Tektonika Karpatî*, Ukr. NIGRI, **XXV**, Ed. Nedra, Moscwa.
- Ion J. (1978). *Microbiostratigraphie des dépôts crétacés de la Nappe du Flysch Courbicortical (Carpathes Orientales, Roumanie)*. Roc. Polsk. Towarz. Geol., **XLVIII/2**, Krakow, 263-279.
- Neagu Th. (1970). *Micropaleontological and Stratigraphical Study of the Upper Cretaceous Deposits between the upper Valleys of the Buzău and Râul Negru Rivers*. Mem. Inst. Geol. **XII**, București, 109 p.
- Săndulescu M. (1972). *Considerații asupra posibilităților de corelare a structurii Carpaților Orientali și Carpaților Occidentali*. D. S. Inst. Geol., **LVIII/5**, București, 125-150.
- Săndulescu M. (1976). *Contribuții la cunoașterea stratigrafiei și a poziției tectonice a seriilor mezozoice din bazinul superior al văii Moldovei (Carpații Orientali)*. D. S. Inst. Geol. Geofiz., **LXII/5**, București, 149-176.
- Săndulescu M., Krautner H.G., Balintoni I., Russo-Săndulescu D., Micu M., (1981). *The Structure of the East Carpathians (Moldavia-Maramureș Area)*. Carpat.-Balk. Geol. Assoc., Guidebook A5, Inst. Geol. Geophys., București, 1-92.
- Săndulescu M. (1981). *Nouvelles données sur les formations mésozoïques de la région de Târnița-Ostra (Carpathes Orientales)*, D. S. Inst. Geol. Geofiz., **LXVI/5** (1976), București, 91-101.
- Săndulescu M. (1985). *Contributions à la connaissance des nappes crétacées des monts de Maramureș (Carpathes Orientales)*. D.S.Inst. Geol. Geofiz., **LXIX/5**, București, 119-135.
- Săndulescu, Bratu El., Micu M., Constantin P., Popescu O. (1987a). *The Development of the Slon Facies in the Trotuș River Basin (East Carpathians)*. D. S. Inst. Geol. Geofiz., **72-74/4**, București, 197-221.
- Săndulescu M., Micu M., Bratu El., Constantin P. (1987b). *Sur la presence du Faciès de Slon dans la Nappe de Târcău au nord de la vallée de la Moldova (Carpathes Orientales)*. Rev. Roum. Géol. Géophys. Géogr. Géologie, **31**, Bucarest, 83-86.
- Săndulescu M., (1990). *Le flysch crétacée de la zone du mont Ceahlău et du basin de Bicaz (Carpathes Orientales)*. D. S. Inst. Geol. Geofiz., **74/4**, 31-44.
- Săndulescu M., Em. Antonescu, Em. Platon (1993). *The Macla Nappe between the Târcău and Ața valleys Târcău Mts.) – Regional Correlations and Paleogeographic Remarks*, Rev. Roum. Geologie, **37**, București, 43-49.
- Ștefănescu M. (1970). *Pânza de Baraolt*. D. S. Inst. Geol., **LIV/5**, București, 107-124.

Faculté de Géologie et de Géophysique  
Bd. N. Bălcescu 1, București 010041