

# Macroforaminifères des Carpates Orientales : leur position et leur signification stratigraphique

Autor(en): **Bombi, Gheorghe**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **66 (1973)**

Heft 2

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-164201>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Macroforaminifères des Carpates Orientales: leur position et leur signification stratigraphique

Par GHEORGHE BOMBIȚĂ

Institut Géologique, bd. Kiseleff 55, Bucarest

## ABSTRACT

The study deals with the content and the significance of about 25 assemblages of larger Foraminifera collected from the detrital formations of the East Carpathians, usually assigned to the Upper Cretaceous, Paleocene, Eocene, Oligocene and Lower Miocene. Macroforaminifera and microforaminifera so far described in this Alpine sector are compared and attention is called to some facts that may involve restrictions in the stratigraphic interpretation:

The Carpathian Paleogene does not include populations of larger Foraminifera but heterogeneous assemblages of specimens. The latter display a heteroclite composition and their tests frequently present traces of transport. All assemblages include a stock of Lower Eocene species to which added toward younger strata some elements of the Lutetian and Biarritzian age, and then extremely rare Upper Eocene Species. The ratio between A and B generations is abnormal, the microspheric forms occurring very seldom, and usually being mechanically diminished, thus reaching the size of the megalospheric forms. The assemblages of microforaminifera are predominantly arenaceous, and their significance is essentially ecologic.

The hypothesis are brought to explain this geological situation: a) repeated turbiditicial distributions of the sediments during time intervals shorter than those of a stage; b) reworking and re-deposition of the tests of larger Foraminifera, which, partly at least, have their source in the marginal sediments of the Carpathian Deep.

## CONTENU

Avant-propos . . . . .	446
Remerciements . . . . .	447
I. Introduction	
A. Cadre tectonique général . . . . .	447
B. Aperçu historique . . . . .	448
II. Stratigraphie	
A. Sénonien supérieur . . . . .	451
B. Paléocène, Eocène . . . . .	451
C. Oligocène . . . . .	459
D. Miocène inférieur . . . . .	460
E. Nummulites de l'Avant-pays et de l'Arrière-pays . . . . .	461
III. Aperçu micropaléontologique comparatif	
A. Limite Crétacé–Paléogène, Paléocène . . . . .	462
B. Eocène . . . . .	463

C. Limite Eocène–Oligocène, Oligocène . . . . .	465
D. Limite Oligocène–Miocène, Miocène inférieur . . . . .	465
IV. Remarques d'ordre général et conclusions	
A. Remarques sur les données de la présente étude . . . . .	466
B. Remarques sur les données concernant les grands foraminifères des Carpates . . . . .	467
C. Remarques d'ordre sédimentaire . . . . .	469
D. Conclusions . . . . .	472
Bibliographie . . . . .	472

### Avant-propos

Le développement spectaculaire des formations du Paléogène, à côté de celles du Crétacé, constitue l'un des caractères géologiques distinctifs des Carpates Orientales.

C'est au cours des années 1864–1866 que les géologues Capellini et Coquand ont exploré les sédiments paléogènes et néogènes, riches en pétrole et en sel, de la Moldavie et de la Valachie. Si l'on prend ces recherches pour point de départ de l'activité géologique dans les Carpates Orientales, celle-ci vient déjà de marquer un siècle.

Cependant, avant même de ce début, le Nummulitique a été le premier système stratigraphique que l'on eût signalé dans les Carpates, grâce à la découverte des représentants de son groupe microfossile pilote, les Nummulites (VON ALT 1858).

On a beaucoup écrit, en Roumanie, sur les formations détritiques des Carpates orientales, incomparablement plus que sur les formations synchrones du faciès épicontinental. Des centaines de notes et quelques synthèses remarquables ont jalonné cette route ou en ont souligné les étapes.

C'est par sa structure compliquée, par les difficultés qu'il a opposées aux travaux géocartographiques et à l'analyse des faciès, que ce secteur alpin n'a cessé de tenir en éveil l'intérêt des géologues. On pourrait même ajouter que l'activité dans les Carpates roumaines est devenue, à la longue, la pierre de touche de toute recherche géologique.

Cependant, plus que la passion professionnelle des géologues de trois générations, c'est l'optimisme engendré habituellement par la présence des gisements de pétrole qui a donné l'essor aux études du Paléogène carpatique, entreprises le long du dernier siècle. L'Oligocène carpatique, dépourvu de significations particulières au point de vue biostratigraphique, contient néanmoins, grâce à des conditions spéciales de sédimentation, des roches génératrices et magasins de pétrole.

Les deux objectifs fondamentaux de la prospection du pétrole ont été l'établissement des conditions de migration et d'accumulation, dictés par les caractères lithofaciaux et par la position tectonique des unités stratigraphiques en cause; mais situer ces dernières à l'échelle du temps géologique n'a représenté, pendant des décennies, qu'un objectif secondaire. Et c'est par là que l'on pourrait expliquer la priorité de l'activité lithostratigraphique et structurale sur les recherches paléontologiques et pétrographiques.

La présente étude s'était proposé de compléter l'inventaire des grands foraminifères caractéristiques des formations détritiques néocretacées et tertiaires carpatiques et, en même temps, de contribuer à dépasser le stade de la corrélation interformationnelle, géométrique et par faciès, à l'aide des données qui permettent des datations à l'échelle de l'étage. Le but de ce travail a été donc stratigraphique; sous le rapport paléontologique il présente d'inhérents traits de routine.

## Remerciements

C'est un tâche bien agréable que d'exprimer, à cette occasion, notre sincère gratitude aux géologues qui nous ont remis des faunes nummulitiques. Leur nom est suivi d'une parenthèse qui renferme le numéro que l'association donnée porte dans la planche V, dans le tableau ainsi que dans les cases des planches I-IV. Je remercie vivement et je suis très reconnaissant à El. Albu (15), I. Băncilă (22), O. Dicea (8), C. Dragu (5 partim.), O. Mirăuță (14), I. C. Motaș (19), G. Murgeanu (11 partim.), V. Mușat (4), P. Polonic (6), El. Popa (20; 21 partim.), Gr. Popescu (12), C. Stoica (7) et M. Ștefănescu (17).

Trois points fossilifères nous ont été signalés par I. Băncilă (2), Gr. Mihai (21) et G. Murgeanu (11). Trois autres faunes ont été prélevées en présence des géologues I. Bucur (23), C. Dragu (5) et O. Mirăuță (1).

Le manuscrit a été lu, d'une manière critique, par El. Bratu, I. Costea, V. Lăzărescu, Fl. Olteanu et J. Săndulescu. Je leur suis reconnaissant de leurs utiles suggestions.

Je remercie cordialement Madame Em. Saulea et M. D. Patrulius pour les très précieux commentaires concernant le contenu du travail et la mise au point du texte français.

## I. INTRODUCTION

### A. Cadre tectonique général

Le segment roumain des Carpates Orientales mesure en longueur 400 km environ, entre le cours de la Suceava au nord et celui de la Dâmbovița au sud.

Dans la région de la vallée du Buzău, les Carpates changent de direction vers l'ouest à cause du « ricochet » auquel les obligent les structures hercyniennes-cimmériennes de la Dobrogea du nord et, peut-être aussi, de la plate-forme moésienne (fig. 1).

A partir de la vallée du Trotuș vers le sud et, ensuite, à l'ouest de la rivière du Buzău, les unités tectoniques s'enfoncent, tour à tour, de l'extérieur vers l'intérieur, sous les formations de la molasse néogène transgressive.

L'architecture des Carpates Orientales est asymétrique, tant sous le rapport de la position des principales zones de sédimentation (zone cristalline-mésozoïque, zone du flysch et zone néogène) que sous le rapport de la vergence des structures majeures.

Les unités tectoniques de cet orogène se répartissent dans deux groupes (DUMITRESCU et SĂNDULESCU 1968): 1. Les Dacides méso- et néocrétacées, embrassant les nappes transylvaines et boucoviniennes ainsi que la nappe de Ceahlău, toutes appartenant à la zone eugéosynclinale; 2. les Moldavides de la zone miogéosynclinale, comprenant les nappes de Teleajen, d'Audia et de Tarcău, ainsi que la Zone des plis marginaux, mises en place au cours de la phase styrienne.

Les nappes s'enracinent successivement de l'ouest à l'est (fig. 2): nappes de couverture (transylvaines), nappes de fondement (boucoviniennes) et nappes de cisaillement et décollement (dans les zones externes à flysch crétacé-paléogène).

L. MRAZEC, auteur de l'interprétation tectonique et du terme de diapirisme (1907, 1915), avait remarqué dès 1910 la migration vers l'extérieur des aires de sédimentation du flysch et, dans la même direction, la migration du processus de plissement conduisant au déversement des unités tectoniques constamment vers l'est. C'est ce qu'on appelle à présent « la polarité géosynclinale » (AUBOUIN 1965).

Les quelques bassins néogènes intracarpates, tout comme les néovolcanites subséquentes, représentent des éléments posttectoniques (fig. 1).

Un autre caractère distinctif des Carpates Orientales c'est le style tectonique des zones du flysch, à plis-écaillés et à nappes-écaillés, ainsi que le fait que ces dernières représentent des nappes de faciès. L'une des idées fondamentales sur la géologie carpatique, parue à la veille de la première guerre mondiale, fut celle d'après laquelle la division en nappes des Carpates semble avoir été préfigurée par les principales zones sédimentaires du Crétacé et du Paléogène.

De toutes les nappes celle de Tarcău est la plus démonstrative (pl. V). Elle présente quelques digitations. La largeur minimale de la partie charriée, observable dans des demi-fenêtres, est de 30 km. Au dessous de cette nappe, l'unité marginale (parautochtone de la nappe de Tarcău) affleure dans une fenêtre et dans quatre demi-fenêtres. C'est à l'Oligocène de ce parautochtone que sont liées encore les perspectives pétrolières des Carpates Orientales.

La nappe de Tarcău et l'Unité marginale sont constituées, de manière prépondérante, par des sédiments paléogènes. Notre étude analyse le contenu et la signification stratigraphique d'environ 25 associations de grands foraminifères prélevées de ces sédiments, entre les rivières de la Ialomița, au sud, et de la Moldova, au nord.

Un faciès nummulitique ultra-interne, appelé de Șotrile (flysch typique), développé uniquement à l'extrémité méridionale du territoire carpatique entre les rivières du Teleajen et de la Dîmbovița, n'entre pas pour l'instant dans le champ de nos préoccupations. De même, nous ne sommes pas en état d'avancer une opinion quelconque sur le présumé Paléogène (Sénonien–Eocène sur la carte géologique de la Roumanie à l'échelle au 1:200 000<sup>e</sup>) de la nappe d'Audia: les grès de Tomnatec–Prisaca et de Siriu.

## B. Aperçu historique

La présence des grands foraminifères dans les Carpates roumaines a été signalée par VON ALT (1858), par COQUAND (1867) et par COBĂLCESCU (1882–1883).

Les premières tentatives de détermination spécifique des nummulites et des ortho-phragmines appartiennent à FUCHS (dans TEISSEYRE 1897; dans ATHANASIU 1899), à ARADI et à KOCH (dans MRAZEC 1906).

Ce groupe de microfossiles a retenu ensuite l'attention de quelques géologues préoccupés d'établir les critères paléontologiques pour dater les dépôts paléogènes des Carpates: TEISSEYRE, ATHANASIU, MRAZEC, BOTEZ (1909), PREDĂ (1917), PROTESCU (1922) et MURGEANU (1928).

Pour la dernière décennie on peut signaler, après une note d'inventaire peu optimiste en ce qui concerne les possibilités de corrélation biostratigraphique (BOMBIȚĂ 1961), la thèse et quelques travaux d'IONESI (1961–1971) relativement à des faunes prélevées dans la région du bassin de la Moldova. Ionesi a élaboré, du moins en tant qu'hypothèse de travail, la première division en étages de l'Eocène des Carpates roumaines; cette division s'appuie sur la présence des grands foraminifères. L'auteur y émet des opinions sur les limites Crétacé–Paléogène et Eocène–Oligocène.

En Pologne, après une activité systématique déployée le long de quatre décennies, le professeur Fr. Bieda a établi sept biozones de macroforaminifères caractéristiques entre le Maestrichtien et l'Oligocène. Les nummulites des Carpates polonaises ont été également étudiées par M. de Cizancourt et par O. Pazdrova.

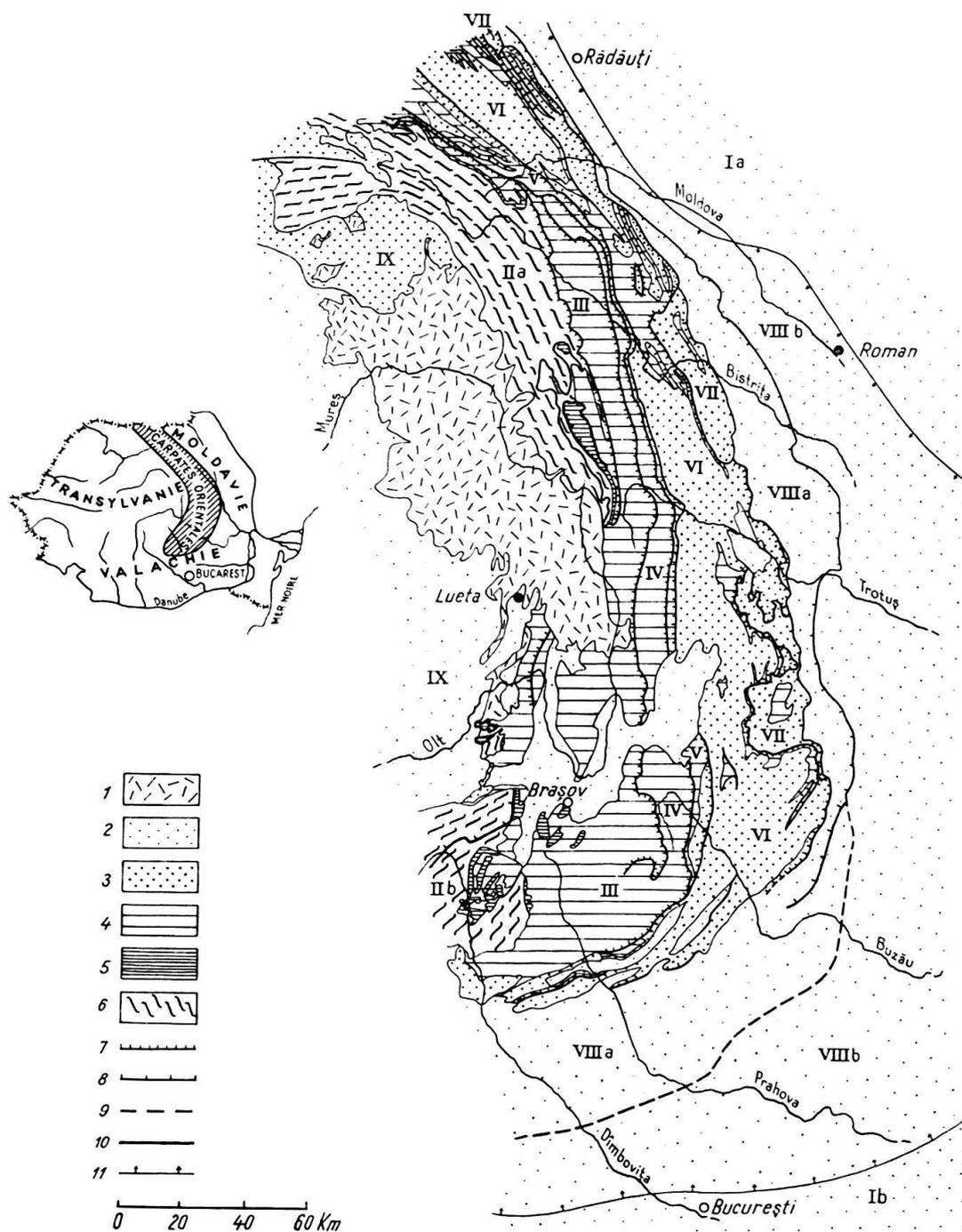


Fig. 1. Esquisse tectonique du territoire est-carpatique. *I* Avant-pays: *Ia* Plateforme moldave épialgomienne; *Ib* Plateforme épihercynienne. *II* Unité carpatique centrale (zone cristalline-mésozoïque): *IIa* nappes transylvaines, boucoviennes et subboucoviennes (simplifié); *IIb* extrémité orientale de la nappe gétique et la zone mésozoïque Brașov-Dîmbovicioara. *III* Nappe de Ceahlău: flysch eocrétacé de Sinaia-Bistra. *IV* Nappe de Teleajen: flysch curbicortical surtout eocrétacé. *V* Nappe d'Audia: série compréhensive eocrétacée des Schistes Noirs. *VI* Nappe de Tarcău: flysch crétaé et éocène; «post-flysch» oligocène et miocène inférieur. *VII* Unité marginale avec à peu près le même contenu que la nappe de Tarcău. *VIII* Avant-fosse comblée par la molasse péricarpatique (*VIIIa* flanc interne plissé; *VIIIb* flanc externe reposant sur la plateforme). *IX* Bassin intraorogénique de Transylvanie. Sédiments de type épicontinental et molasse néogène.

1 Eruptif néogène, 2 Néogène, 3 Paléogène, 4 Crétacé, 5 Trias et Jurassique, 6 schistes cristallins, 7 nappe de charriage, 8 faille de chevauchement, 9 flexure ou faille profonde, 10 faille inverse, 11 flexure du bord externe de l'avant-fosse.

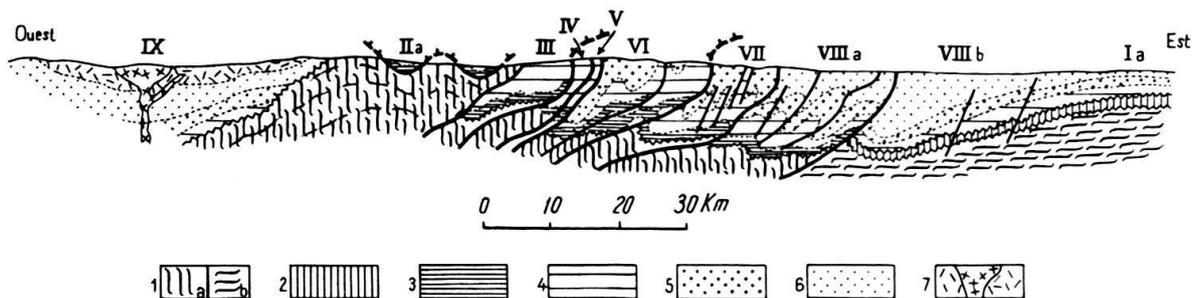


Fig. 2. Coupe schématique transversale de l'orogène est-carpatique, à la latitude de la ville de Roman – bassin moyen de la Bistrița. Echelle verticale exagérée. Pour les chiffres romains voir l'explication de la figure 1. Pour les chiffres arabes: 1 soubassement carpatique (Ia); soubassement podolomoldave (Ib), 2 Paléozoïque, 3 Trias et Jurassique, 4 Crétacé, 5 Paléogène, 6 Néogène, 7 néo-volcanites subséquentes.

Des recherches sur les faunes nummulitiques des Carpates Ukrainiennes ont été entreprises, pendant la dernière vingtaine d'années, par G. Nemkov, B. Golev, I. Sovtchik, K. Hloponin et I. Kulchitzky.

Les faunes nummulitiques des Carpates de la Slovaquie orientale ont été étudiées par E. Kohler et M. Vanova.

En 1946 Bieda a établi six zones de grands foraminifères dans le flysch carpatique: 1. Zone à *Lepidorbitoides socialis* (Maestrichtien); 2. zone à *Discocyclina* cf. *seunesi* (Dano-Paléocène); 3. zone à *Nummulites planulatus* et *N. partschi* (Eocène inférieur, Ypresien); 4. zone à *N. laevigatus* et à *N. distans* (Eocène moyen, Lutétien); 5. zone à *N. perforatus*, *N. millecaput* et *N. brongniarti* (Eocène moyen, Lutétien et la partie inférieure de l'Eocène supérieur, Auversien); 6. zone à *N. striatus*, *N. fabianii* et *N. chavannesi* (Eocène supérieur, Bartonien–Ludien). Par la suite, le même auteur (BIEDA 1963) a également découvert une septième zone avec *N. vascus* (Oligocène inférieur).

Malheureusement, la plupart des associations décrites par l'auteur polonais contiennent des espèces à valeur stratigraphique différente.

En Roumanie, dans le flysch de la région de la vallée de la Moldova, IONESI a mis en évidence, au cours des dernières années (1971 a, b), cinq associations semblables.

C'est dans les derniers niveaux des couches de Putna-Izvor que Ionesi a signalé l'espèce paléocène *Discocyclina* cf. *seunesi* (zone 1). A 80 m au-dessus de la base des couches de Sucevița, les premières faunes éocènes avec *N. burdigalensis*, *N. aquitanicus* et *N. partschi* marquent la limite Paléocène–Eocène. Les couches comprises entre ce niveau et la base des couches de Plopu sont attribuées en totalité aux étages Cuisien, Lutétien et Biarritzien. Cet intervalle embrasserait la plus grande partie de l'épaisseur des couches de Sucevița ainsi que les couches de Tazlău (une formation compréhensive synchrone de couches distinctes ailleurs, et dénommées couches de Scorbura, de Pasieczna, de Vițeu et de Strujinoasa). Dans les couches de Tazlău le Lutétien (zone 3) serait représenté par *N. distans*, *N. purchisoni* et *N. gallensis* (associées à *N. partschi*, *N. rotularis* et *N. globulus*); le Biarritzien (zone 4) est illustré par une association avec *N. perforatus*, *N. millecaput*, *Ass. exponens* (mais également avec *N. partschi*, *N. globulus* et *N. gallensis*). L'Eocène supérieur (Priabonien) serait représenté par les couches de Plopu et de Lucăcești (= Ardeluța), ces dernières contenant *N. fabianii* et *N. chavannesi* (mais aussi de *N. striatus*, *N. globulus* et *Ass. exponens*). L'Oligocène commencerait par l'horizon des ménilites inférieurs.

Ionesi a souligné le caractère in situ de toutes les microfaunes étudiées.

L'inventaire actuel pour le secteur carpatique soviétique est riche et il comprend (GOLEV et SOVTCHIK 1971) trois associations assez hétérogènes: de l'Eocène inférieur avec *N. planulatus* et *N. globulus*; de l'Eocène moyen à *N. laevigatus*, *N. perforatus* et *Ass. exponens* à côté de *N. globulus*, *N. partschi* et *N. rotularius*; et de l'Eocène supérieur avec *N. fabianii*, *N. incrassatus* et *N. chavannesi* à côté de *N. variolarius* et *N. striatus*.

Dans le flysch carpatique de la Slovaquie de l'est M. VANOVA (dans LESKO et SAMUEL 1968) a mentionné *Discocyclina seunesi* pour le Paléocène et trois associations assez unitaires (nous les supposons également épurées) pour l'Eocène inférieur, moyen et supérieur.

## II. STRATIGRAPHIE

### A. Sénonien supérieur

Le Sénonien, substratum commun des dépôts paléogènes du flysch externe, est développé sous trois faciès (tableau): de Horgazu (flysch schisteux-gréseux), de Hangu («couches à inocérames», marnes à ciment) et de Lepşa.

*Le faciès de Lepşa* (DUMITRESCU 1963) représente un «flysch calcaire» d'une épaisseur d'environ 250 m, constitué surtout de calcaires, de marnocalcaires et de marnes gris clair à fucoïdes. On rencontre encore, dans les niveaux de la partie supérieure de l'horizon, des conglomérats et des brèches à schistes verts de l'avant-pays, des fragments de schistes noirs du substratum éocétacé et des détritiques organogènes représentés par des restes d'algues calcaires, d'inocérames, de bryozoaires et d'échino-dermes. E. et O. MIRĂUȚĂ (1964) ont signalé, dans ces couches, la présence des orbitoïdes du Maestrichtien.

On peut récolter des orbitoïdes dans la vallée du Cuejdiu, affluent de la Bistrița en aval du confluent du ruisseau de Runcu (pl. V, point de prélèvement<sup>1)</sup> n° 1), dans des niveaux de brèches organogènes à schistes verts. Il s'agit notamment de *Lepidorbitoides minor* (SCHLUMBERGER), *Lepidorbitoides socialis* (LEYMERIE), *Orbitoides media* (D'ARCHIAC) et *Orbitoides apiculata* (SCHLUMBERGER) (pl. I).

### B. Paléocène et Eocène

Les principales formations attribuées au Paléocène et à l'Eocène du flysch carpatique externe se groupent en quelques faciès (tableau). C'est dans l'intervalle de l'Eocène que la variabilité des faciès est la plus large. DUMITRESCU et al. (1970) ont distingué cinq zones de faciès dans la nappe de Tarcău, trois zones dans l'unité marginale et une zone intermédiaire.

Dans les zones externes de la nappe de Tarcău on trouve, au-dessus et en continuité stratigraphique avec les derniers niveaux maestrichtiens des couches de Hangu (Hangu s. str.), les couches «supérieures» de Hangu, récemment dénommées de Putna (JOJA 1964), appelées également couches d'Izvor (IONESI 1966); voir le tableau.

*Les couches de Putna* sont représentées par des grès calcaires ou des calcaires finement gréseux en couches d'une épaisseur inférieure à 0,5 m, à intercalations minces

<sup>1)</sup> Noté plus bas p. p.

de marnoargiles d'un gris-verdâtre; on y remarque, par endroits, des argiles noirâtres légèrement micacées, à rares fucoïdes et avec des restes de plantes carbonisées. L'épaisseur de la formation est d'environ 170 m.

L'extrême base de ces couches comporte des microconglomérats et des microbrèches à éléments de schistes verts précambriens, de calcaires blancs à fragments de quartz et nombreux débris organiques (algues, bryozoaires, restes d'échinodermes et d'inocérames).

C'est vers la partie supérieure de la formation que l'on rencontre 2 à 4 intercalations de calcaires bioclastiques. L'on y trouve surtout des algues («grès à mélobésiés», DUMITRESCU 1952; «l'horizon calcaire-gréseux à lithothamnium», IONESI 1961). La roche est principalement constituée de fragments de schistes verts provenant de la Dobrogea.

La présence des grands foraminifères dans ces couches a été signalée par ATANASIU (1939), BĂNCILĂ (1958) et par IONESI (1961, 1966). Des affleurements de la région de la vallée de la Moldova le dernier auteur a prélevé et a déterminé, de la base du tiers supérieur de la formation, *Discocyclina* cf. *seunesi* DOUVILLÉ.

C'est au nord de la rivière du Trotuș, au confluent du ruisseau Manoli et du Tazlăul Sărat, tout près du chantier de pétrole Zemeș, dans un faciès intermédiaire de la nappe de Tarcău (pl. V, p.p. n° 2), que nous avons extrait, de ces niveaux organoclastiques supérieurs, de grands foraminifères de l'Eocène inférieur (pl. II, case 2): *Operculina canalifera* D'ARCHIAC, *Nummulites globulus* LEYMERIE, *Nummulites* sp. aff. *N. solitarius* DE LA HARPE, *Nummulites* ex gr. *N. distans* DESHAYES–*N. pratti* D'ARCHIAC et HAIME, *Discocyclina* ex gr. *augustae* WEIJDEN. La position stratigraphique du point fossilifère est claire.

Une autre faune nummulitique, provenant également des niveaux biodétritiques supérieurs des couches de Putna, a donc une position inférieure à celle des couches de Straja (tableau). Elle a été prélevée dans le bassin de la vallée de Larga, du ruisseau de Plopăț (Culmea Berzunț, au nord de Trotuș), à proximité de la bordure de la nappe de Tarcău, d'un faciès intermédiaire de celle-ci (pl. V, p.p. n° 4). La faune contient (pl. II, case 4): *Nummulites* ex gr. *pratti* D'ARCHIAC et HAIME et *Nummulites* ex gr. *planulatus* (LAMARCK) (la dernière espèce y est prédominante).

Une position stratigraphique moins sûre est présentée par une troisième faune extraite d'un échantillon de roche nummulitique de la collection Macovei et Atanasiu, étiqueté «Couches de Hangu à nummulites, vallée de Slanic, en amont du défilé».

D'après MACOVEI et PREDĂ (1937), des couches du Sénonien sous faciès de Hangu affleurent en amont du défilé creusé dans le grès de Kliwa oligocène de la vallée du Slănic (pl. V, p.p. n° 3). Sur la feuille n° 21 (Bacău) de la carte géologique de la Roumanie au 200 000<sup>e</sup>, récemment imprimée par l'Institut Géologique, c'est l'Eocène sous faciès intermédiaire de la nappe de Tarcău qui y est figuré, à la suite des levés géologiques effectués par DUMITRESCU (1958).

Cette réserve faite, nous énumérons les espèces déterminées, en remarquant leur âge éocène inférieur (pl. II, case 3): *Nummulites planulatus* (LAMARCK), *Assilina placenta* (DESHAYES), *Nummulites* sp. aff. *N. globulus* LEYMERIE, *Nummulites* sp. aff. *N. solitarius* DE LA HARPE, *Assilina pustulosa* DONCIEUX, *Discocyclina* ex gr. *augustae* WEIJDEN, *Discocyclina* ex gr. *nummulitica* GÜMBEL, *D. aspera* GÜMBEL.

	Nappe de Tarcău	Unité marginale
Miocène inférieur	20 et 21 : Cornu	Ménilites Almaşu: <i>Hirja</i> Couches salifères Gura Şoimului
Oligocène	<i>Sloncu</i>	18 : Conglomérats à éléments verts
	16 et 19 : Fusaru (= Krosno) <i>Pucioasa</i> Calcaires à acid. silic. Ménilites Schistes	Ménilites <i>Goru - Mişina</i> Schistes dysodiliques
Éocène	15 : Fusaru infér.	17 : Kliwa Schistes dysodiliques Ménilites et Marnes bitumineuses Schistes ardoisiers
	Podu Secu	Lucăceşti Marnes à <i>Globigérines</i> <i>Strujinoasa</i>
	11 et 12 : Tarcău	8c : <i>Vişeu</i> 8b : <i>Păsiernă</i> [ 7 : <i>Tîrgu</i> ] 6 et 8a : <i>Suceviţa</i> [ <i>Ocna</i> ] 13 : Faciès interméd. 10 : <i>Colţi</i> Lesunţ 14 : Plopu
Dano - Paléocène	9 : Tarcău infér.	Bisericani <i>Tissaroides</i> <i>Platra Uscaia</i>
Sénonien supérieur	5 : "Horizon basal" Horgazu	<i>Runcu</i> 1 : <i>Lepşa</i>
	2,3 et 4 : Hangu supér. ( <i>Putna</i> ; <i>Izvor</i> ) Hangu	

Position stratigraphique des principales formations paléogènes d'après les résultats des études récentes sur les microforaminifères (données de El. Bratu, V. Cosma, I. Costea, Z. Dumitrescu et J. Săndulescu, dans bibl.). Les changements transversaux de faciès sont consignés dans le tableau. Les changements longitudinaux de faciès sont indiqués par le caractère de l'écriture : droite (p. ex. Tarcău) – formations recouvrant l'entier secteur carpatique roumain ; italique (p. ex. Vineţiu) – répandues dans la partie méridionale (monts Buzău, Vrancea, Oituz et Tarcău) ; inclinée (p. ex. Suceviţa) – dans la partie septentrionale (monts Stănişoara, Obcinele Bucovinei). Les numéros précèdent les noms des formations qui ont fourni des macroforaminifères et correspondent à ceux de la planche V et à ceux des cases des planches I, II et III.

Dans les zones internes de la nappe de Tarcău, en continuité de sédimentation sur les couches de Horgazu (tableau) et spécialement dans les structures anticlinales, on voit affleurer ce qui a été dénommé *Horizon basal du grès de Tarcău* (FILIPESCU 1955; SĂNDULESCU et al. 1962). C'est un paquet de 50 à 100 m d'argiles rouges, grises et vertes, en alternance serrée avec des grès calcaires durs, glauconieux ou chloritiques et légèrement micafères.

Cet Horizon basal renferme des nummulites au confluent du ruisseau de Bălosu et de Zăbala, là où la rivière de Zăbala traverse l'axe de l'anticlinal Bălosu (pl. V, p.p. n° 5). C'est ici, dans les niveaux de base riches en fragments de schistes verts, que l'on rencontre des représentants du groupe *Nummulites planulatus* de l'Eocène inférieur (pl. II, case 5), avec des formes conférées aux espèces *N. planulatus* (LAMARCK), *N. aquitanicus* BENOIST, *N. exilis* DOUVILLÉ et *N. vonderschmitti* SCHAUB.

Nous ne sommes pas, jusqu'à présent, en possession des grands foraminifères provenant des couches de Runcu (DUMITRESCU et al. 1970), ni des couches de Cașin (DUMITRESCU 1952), les deux étant des formations de l'Unité marginale (tableau), équivalentes de l'Horizon basal et des couches de Putna de la nappe de Tarcău. Les couches de Runcu représentent un flysch commun dont l'épaisseur est de 150 m, celles de Cașin un flysch marneux à marnocalcaires d'environ 500 m d'épaisseur.

Dans les zones médianes et externes de la nappe de Tarcău ce sont les couches de Straja (C. OLTEANU 1953, JOJA 1954) qui surmontent les couches de Putna-Izvor. Celles-là représentent un flysch à rythmes serrés dont l'épaisseur est de 50 m et qui est en outre caractérisé par un degré avancé de silicification due à un excès de silice organique (BĂNCILĂ et PAPIU 1960); il ne semble pas contenir de grands foraminifères.

Les couches Tissaroïdes (DUMITRESCU 1952) et les couches de Piatra Usată (DUMITRESCU 1963), équivalentes des couches de Straja dans le parautochtone de la nappe de Tarcău, sont des flyschs plus ou moins typiques dont l'épaisseur est d'une centaine de mètres; elles n'ont pas fourni, jusqu'à présent, de grands foraminifères.

Dans les zones internes de la nappe de Tarcău, l'Horizon basal passe, graduellement, au grès de Tarcău (ATHANASIU 1907). Ce dernier représente la roche la plus commune de l'Eocène carpatique. Il constitue une suite épaisse et pararythmique de grès lithiques et subgrauwackes, principalement du type des fluxoturbidites. L'épaisseur de la formation dépasse 1000 m (d'après certains auteurs elle dépasse même 1500 m), et elle est caractérisée par un aspect massif. Le grès en bancs d'épaisseur variable (0,5–5 m) est habituellement de teinte gris-bleue. Des interstrates de marno-argiles siltiques de l'ordre du centimètre ou de simples diastèmes séparent les bancs de grès. La roche est micacée, le ciment en est argileux ou calcaire et le granoclassement faible. Il y a également d'importantes intercalations de marnoargiles gris-verdâtre et rouges. Il est unanimement reconnu que le matériel détritique du grès de Tarcău a une origine centrocarpatique.

Cette formation est envisagée comme un «flysch gréseux» (SĂNDULESCU 1963, inédit) ou «flysch proximal» (CONTESCU 1967); on y voit même des caractères de molasse (ATANASIU 1952, GRIGORAȘ 1955, PĂTRUȚ 1955, BOMBIȚĂ 1961).

La présence des nummulites dans ces grès a été signalée dès le début du siècle (ATHANASIU 1907).

Dans la région des monts de Buzău, la suite des grès de Tarcău est divisible en deux horizons – le grès inférieur de Tarcău et le grès supérieur de Tarcău – séparés par un

paquet d'argiles grises, vertes et rouges à intercalations de grès calcaires-argileux gris (DUMITRESCU 1952). Afin de détailler la structure des zones internes de la nappe de Tarcău, on a accordé une attention toute particulière à cette intercalation (SĂNDULESCU 1964). En attendant la confirmation de la valeur stratigraphique de l'horizon argileux, nous avons établi la position des niveaux nummulitiques par rapport aux formations du mur et du toit (l'Horizon basal du faciès de Tarcău et les couches de Podu Secu).

A l'encontre du grès inférieur de Tarcău, que nous venons de décrire, le grès supérieur de Tarcău est plus calcaire, dépourvu d'intercalations pélitiques rouges et à conglomérats intercalés à la partie supérieure.

*Le grès inférieur de Tarcău* affleure, dans des bonnes conditions, sur le ruisseau de Hirboca, affluent de la rivière de Bîsca Mică, dans les monts de Buzău (pl. V, p.p. n° 9); il repose en continuité de sédimentation sur l'Horizon basal et contient des niveaux nummulitiques.

Sur toute l'épaisseur, c'est à l'étage Cuisien qu'appartiennent les nummulites récoltées ici, à l'exception d'une seule espèce qui semble indiquer l'Eocène moyen (pl. II, case 9): *Nummulites partschi* DE LA HARPE, *Nummulites ex gr. planulatus* (LAMARCK), *Nummulites burdigalensis* DE LA HARPE et *N. pratti* D'ARCHIAC et HAIME.

En ce qui concerne le contenu nummulitique du *grès supérieur de Tarcău*, une faune prélevée des dernières couches de l'horizon, au confluent des rivières Bîsca et Buzău, dans le point fossilifère de Podu Negru–Nehoiiașu (pl. V, p.p. n° 11), appartient au Cuisien; elle pourrait marquer éventuellement le passage au Lutétien inférieur (pl. II, case 11): *Nummulites ex gr. partschi* DE LA HARPE, *Nummulites ex gr. subplanulatus* HANTKEN et MADARASZ, *Nummulites cf. distans* DESHAYES, *Nummulites globulus* LEYMERIE, *Assilina douvillei* ABRARD et FABRE. On y trouve encore de rares orbitoïdes remaniés.

C'est dans les affleurements du grès de Tarcău de la vallée du Siriu, notamment entre sa confluence avec les vallées de Mreaja et Milea, toujours dans les monts de Buzău, ainsi que dans les niveaux supérieurs de cette formation, dans une zone très interne de la nappe de Tarcău (pl. V, p.p. n° 12), que l'on a rencontré les premiers représentants de l'Eocène moyen, en association avec des espèces de l'Eocène inférieur (pl. II, case 12): *Nummulites cf. vonderschmitti* SCHAUB, *Nummulites ex gr. praetauricus* SCHAUB–*N. sordensis* HERB et SCHAUB, *Nummulites sp.*, forme intermédiaire entre *N. gallensis* HEIM et *N. uranensis* DE LA HARPE, *Assilina douvillei* ABRARD et FABRE, *Nummulites ex gr. perforatus* (MONTF.), *Nummulites cf. praecursor* DE LA HARPE, *Assilina spira* DE ROISSY, *Nummulites striatus* (BRUGUIÈRE), *Nummulites millecaput* BOUBÉE. On y trouve encore de fréquents restes d'inocérames.

L'Eocène de la nappe de Tarcău renferme également de grands foraminifères dans ses *faciès appelés «intermédiaires»* (ATANASIU 1943); intermédiaires, soit entre le grès de Tarcău et le flysch typique de Colți du secteur méridional des Carpates Orientales, soit entre le grès de Tarcău et les flysch calcaires-marnocalcaires des secteurs central et septentrional de la nappe.

Chacun de ces faciès intermédiaires est indiqué par des noms propres (Ciunget, Tazlău, Piepturi). Sur une épaisseur qui varie entre 250 et 400 m ils contiennent des grès calcaires gris-verdâtre; par endroits ceux-ci présentent des niveaux grossiers à schistes verts dobrogéens et, dans ce cas, ils contiennent du matériel organodétritique;

il y a, en outre, des marnocalcaires ou calcaire à fucoïdes, des paquets de grès grossiers faiblement cimentés, des schistes marneux ou marnoargileux gris clair ou gris foncé, verdâtres.

C'est d'une intercalation de grès grossier gris-verdâtre, qui affleure vers la partie terminale de la suite éocène sous faciès intermédiaire (Tarcău-Colți), mais au-dessous des couches de Plopu, dans la région du mont Penteleu, un peu en aval du confluent des ruisseaux de Brebu et de la Bîsca Mică (pl. V, p.p. n° 13), que nous avons prélevé une faunule mixte quant à sa signification stratigraphique (pl. II, case 13): *Nummulites gallensis* HEIM du Lutétien, *Nummulites partschi* DE LA HARPE et *N. planulatus* (LAMARCK) du Cuisien.

Le faciès de Colți (GRIGORAȘ 1955) est amplement développé dans le secteur sud, dans la région de la grande courbure des Carpates. Appelé aussi «couches à hiéroglyphes», ce faciès est, au point de vue litho-stratonomique, l'un des flyschs les plus typiques des Carpates Roumaines. La formation mesure environ 1000 m d'épaisseur; sa lithologie est uniforme et d'une remarquable rythmicité. Le granoclassement est évident seulement dans les couches à base grossière. On a affaire, en général, à des couches d'une épaisseur réduite dont la base est constituée par un grès calcaire à granulation moyenne ou faible, à lamination horizontale ou oblique; ce grès passe vers le haut à un marno-grès gris auquel font suite des argiles verdâtres. Les bioglyphes et les mécanoglyphes y sont très fréquents.

Les grandes foraminifères se trouvent surtout dans la section inférieure du faciès de Colți (dans les premiers 50–150 m de l'épaisseur), associés à des algues, à des bryozoaires et à divers autres restes organiques. On y rencontre, par zones, des microconglomérats à fragments de schistes verts de la Dobrogea, intercalés dans une alternance de grès calcaires, plus rarement de calcaires gréseux, avec des marnocalcaires fins en plaquettes ou avec des schistes marno-argileux.

L'horizon basal du faciès de Colți est surmonté par de grès gris-verdâtre, relativement tendres, à structure de protoquartzites, du type du grès de Tarcău (équivalents de l'horizon inférieur du grès de Tarcău), par endroits grossiers. C'est de ces grès, sur le ruisseau de Zîrna Mică du bassin supérieur de la rivière de Zăbala, tout près du point dénommé «La căldări», que nous avons récolté des nummulites dont l'âge remonte à l'Eocène inférieur (pl. II, case 10): *Nummulites burdigalensis* DE LA HARPE, *N. partschi* DE LA HARPE, *Assilina douvilléi* ABRARD et FABRE, *Nummulites* cf. *pustulosus* DOUVILLÉ.

Les faciès de la nappe de Tarcău considérés comme étant les plus externes sont ceux dénommés de Leșunț–Putna (DUMITRESCU 1952; JOJA 1954) et de Tîrgu Ocna (TEISSEYRE 1897). Le premier d'entre eux présente des caractères lithologiques mixtes: environ 700 m de flysch à hiéroglyphes, à intercalations de marnes et de calcaires à chailles. Le second ne représenterait (DUMITRESCU et al. 1970) que des lames de charriage ou des lambeaux de poussée dans le front de la nappe de Tarcău. D'ailleurs, ce faciès présente une double affinité: d'une part, avec les faciès frontaux de la nappe et, d'autre part, avec les faciès internes de l'Unité des plis marginaux.

Le faciès de Leșunț–Putna est largement développé dans le secteur septentrional des Carpates Orientales, au nord de la vallée de la Bistrița. Il y comporte quelques horizons nummulitiques (tableau).

Les couches de Sucevița (JOJA 1960) représentent environ 400–500 m de grès calcaires gris-verdâtre de teinte bleuâtre, en couches qui ne dépassent pas 0,5 m d'épais-

seur; ces grès alternent avec des argiles feuilletées en couches normalement moins épaisses. Par endroits l'horizon est envahi par un grès à caractères d'orthoquartzite (Păltinoasa–Scorbura) en couches métriques.

Sur le ruisseau de Mămuca, affluent du ruisseau d'Isac, dans le bassin supérieur de la rivière de Moldova (pl. V, p.p. n° 6), on trouve, dans des grès calcaires durs, un niveau nummulitique situé à 60 m au-dessous de la limite supérieure des couches de Sucevița (POLONIC 1962). Ce niveau contient une population assez nombreuse de nummulites (pl. II, case 6), constituée uniquement de deux espèces cuisienues: *Nummulites praecursor* DE LA HARPE et *N. burdigalensis* DE LA HARPE. Leurs tests sont complètement silicifiés. La faune de ce point, situé dans un faciès externe de la nappe de Tarcău, est la seule de toutes celles que nous possédons actuellement des Carpates Orientales où les formes micro- et macrosphériques présentent une fréquence comparable. Nous reviendrons, par la suite, sur la signification de ce fait.

Sur le ruisseau d'Izvor, toujours dans le bassin supérieur de la Moldova et dans une zone externe de la nappe de Tarcău (pl. V, p.p. n° 8), les derniers niveaux des couches de Sucevița contiennent des nummulites du même âge (pl. II, case 8a): *Nummulites* sp., aff. *N. vonderschmitti* SCHAUB, *Nummulites* «*subplanulatus*» HANTKEN et MADARASZ, *N. praecursor* DE LA HARPE, *Nummulites* ex gr. *N. exilis* DOUVILLÉ–*N. planulatus* (LAMARCK.)

L'horizon de *Pasieczna* (nom polonais assimilé) représente une succession d'environ 20 m de calcaires fins-sublithographiques, en couches variant de 0,1 à 3 m, de teintes claires et à accidents siliceux du type chaille. Par endroits, la formation présente des intercalations lenticulaires détritiques grossières à schistes verts dobrogéens faiblement cimentés. C'est d'une telle lentille, sur le même ruisseau d'Izvor (pl. V, p.p. n° 8), que provient une faune de nummulites de l'Eocène inférieur (pl. II, case 8b): *Nummulites globulus* LEYMERIE, *N. praecursor* DE LA HARPE et *Nummulites* ex gr. *partschi* DE LA HARPE du Cuisien.

Les calcaires de *Pasieczna* sont recouverts de marnes et d'argiles verdâtres, feuilletées, à intercalations de grès gris clair de teinte verdâtre ou bleuâtre, faiblement cimentés. Ces couches, épaisses d'environ 50–70 m, appelées de *Vițeu* (JOJA et al. 1968), renferment des nummulites de l'Eocène inférieur et moyen, sur le ruisseau de Voroneț, dans le village du même nom et dans un périmètre commun aux deux points fossilifères précédents (pl. V, p.p. n° 8; pl. II, case 8c): *Nummulites* cf. *partschi* DE LA HARPE, *Nummulites* cf. *irregularis* DESHAYES, *Nummulites* ex gr. *perforatus* (MONTF.), *Nummulites* cf. *globulus* LEYMERIE.

Les couches de *Vițeu* supportent un horizon d'argiles violacées et vertes d'une épaisseur moyenne de 20 m, notamment les couches de *Strujinoasa* (JOJA 1960).

Dans la vallée de *Vîlcica*, au nord-ouest de la ville de *Tîrgu Ocna* (pl. V, p.p. n° 7), une suite de couches sous *faciès de Tîrgu Ocna*, le plus externe faciès de la nappe de Tarcău, comprend de bas en haut: grésocalcaires et marnocalcaires à intercalations d'argiles griottes; grès kliwoïdes (Scorbura); calcaires de *Pasieczna*; grès gris et marno-argiles verdâtres, argiles griotte-verdâtre (*Vițeu*–*Strujinoasa*); schistes marneux à grès (*Bisericani*), grès de *Lucăcești* et ménilites.

Les couches de *Tîrgu Ocna* forment ici le flanc normal d'un pli couché (DUMITRESCU et al. 1970).

La faunule illustrée dans la case 7 de la planche II a été extraite des conglomérats intercalés dans les couches inférieures de cette formation, des mêmes sites signalés par TEISSEYRE en 1897. Elle contient des espèces cuisiniennes: *Nummulites partschi* DE LA HARPE et *Operculinoides* ex gr. *O. jennyi* BARKER—*O. prenummulitiformis* BARKER.

Les faciès développés dans l'Unité marginale, équivalents de ceux que nous venons d'énumérer ci-dessus, sont les suivants: Doamna (ATHANASIU 1921, dans ATANASIU 1943), Greșu et Buciaș (DUMITRESCU 1952). Les formations qui leur ont prêté les noms représentent des termes à lithologie mixte: flysch gréseux-marneux à rythmicité variable, marnocalcaires et calcaires à accidents siliceux.

Nous ne disposons pas de faunes nummulitiques de ces formations, mais leur présence y a été signalée (DUMITRESCU 1952).

Dans les zones intermédiaire et externe de la nappe de Tarcău, la section supérieure de l'Eocène est représenté par *les couches de Plopu* (ATANASIU 1943). D'une épaisseur de 100 à 200 m, celles-ci présentent une alternance rythmique de grès calcaires et de marnes gris-verdâtre, par endroits griottes. Leur partie supérieure (les derniers 15 à 25 m) est très riche en globigérines (marnes à globigérines).

Nous possédons une association de nummulites des couches de Plopu, provenant de la colline Foale (bassin du Tazlăul Sărat), du noyau d'un pli couché et replissé (le pli Zemeș; pl. V, p.p. n° 14), charrié intégralement sur les dépôts miocènes (MIRĂUȚĂ 1969). D'après une autre opinion on a affaire à une unité allochtone (unité de Zemeș) du type d'une lame de charriage (DUMITRESCU et al. 1970).

C'est par des rythmes serrés de grès quartzitiques et glauconieux, de marnes grises et d'argiles vertes ou rouges, que les couches de Plopu sont représentées. On y rencontre des niveaux minces et lenticulaires de conglomérats et de microbrèches organogènes à nummulites de l'Eocène inférieur (pl. II, case 14): *Nummulites planulatus* (LAMARCK), *N. distans* DESHAYES, *N. partschi* DE LA HARPE, *Assilina douvilléi* ABRARD et FABRE, *N. globulus* LEYMERIE, *Operculina canalifera* D'ARCHIAC, *Operculina* cf. *gigantea* MAYER. MIRĂUȚĂ même (1969) a considéré cette faune comme remaniée.

Les couches de Podu Secu (BĂNCILĂ 1955) et de Bisericani (ATHANASIU 1921, dans ATANASIU 1943) sont équivalentes des couches de Plopu (tableau) mais dépourvues de pélites rouges; les premières (flysch gréso-marneux) sont proximales par rapport à des sources situées à l'ouest, les autres (flysch marneux-schisteux) sont proximales par rapport à des sources situées à l'est.

Les marnes à globigérines supportent le grès de Lucăcești (P. VOITEȘTI 1921): grès quartzeux fins, faiblement micacés, d'une épaisseur moyenne de 30 m, dont l'appartenance à l'Eocène supérieur ou à l'Oligocène inférieur est controversée.

L'équivalent de cette formation dans la zone du faciès du grès de Tarcău est *le grès inférieur de Fusaru* (BĂNCILĂ 1955) dont l'épaisseur ne dépasse guère 50 m.

Nombre de traits rapprochent le grès de Fusaru de celui éocène de Tarcău: même suite pararythmique de grès lithiques et subgrauwackes gris en couches métriques, souvent à granoclassement peu accusé. Les roches pélitiques intercalées dans le grès inférieur de Fusaru sont des marnoargiles gris-noirâtre papyracées, dysodiliformes, à rares et minces niveaux de marnocalcaires du type Jaslo (nom polonais assimilé) et à restes végétaux carbonisés.

Les grands foraminifères cuisiniens figurés dans la case 15 de la planche II proviennent des niveaux basaux de ce grès à un affleurement situé sur le versant gauche

de la vallée d'Oituz, à 2 km en aval du village Oituz (transylvain; pl. V, p.p. n° 15): *Nummulites* cf. *globulus* LEYMERIE, *N. partschi* DE LA HARPE, *Assilina* cf. *douvilléi* ABRARD et FABRE.

### C. Oligocène

La série oligocène des Carpates orientales comprend cinq faciès (DUMITRESCU et al. 1970): faciès de Slonu, faciès de Fusaru–Krosno, un faciès mixte (intermédiaire et peu étendu comme développement), le faciès bitumineux à grès de Kliwa et le faciès conglomératique.

Le nom du faciès le plus interne – Slonu – vient de *la brèche de Slonu* (GR. POPESCU 1958, inédit). C'est le faciès le plus occidental. Sa zone d'affleurement est limitée entre les rivières du Trotuş et de la Prahova. Il contient essentiellement des marnes, des schistes et de brèches sédimentaires à éléments remaniés du flysch interne.

Un échantillon de roche marneuse récoltée par C. Grujinschi d'une brèche située à la partie inférieure de la formation, affleurant dans la vallée de Jariştea, immédiatement à l'ouest de la rivière du Teleajen, contient des nummulites du Cuisien (ils ne figurent pas sur nos planches): *Nummulites partschi* DE LA HARPE, *N. burdigalensis* DE LA HARPE, *N. planulatus* LAMARCK, *N. globulus* LEYMERIE, etc.

La principale formation du faciès de Fusaru–Krosno (Krosno, nom polonais assimilé) est *le grès de Fusaru* (POPESCU-VOITEŞTI 1910). Cette formation atteint une épaisseur considérable (environ 1500 m) et ses couches sont souvent métriques; sa lithologie a été succinctement décrite ci-dessus, à propos du grès inférieur de Fusaru.

Dans le secteur méridional des Carpates, le grès de Fusaru se trouve associé à des paquets de marnes et d'argiles sombres, légèrement sableuses et faiblement micacées, à fines intercalations de grès calcaires et à concrétions pélosidéritiques. Ce sont les couches de Pucioasa (MRAZEC, dans POPESCU-VOITEŞTI 1911).

Les niveaux moyens des couches de Fusaru contiennent l'association de la case 16, planche II. Elle a été récoltée aux environs du village de Homorîciu, au confluent de la Crasna et du Teleajen (pl. V, p.p. n° 16). C'est à côté de bélemnites (ATANASIU 1930), d'orbitolines et d'orbitoïdes (BOMBIŢĂ 1961) qu'on y a trouvé: *Nummulites praelucasi* DOUVILLÉ, *N. partschi* DE LA HARPE, *Nummulites* cf. *pratti* D'ARCHIAC et HAIME, *Nummulites distans* DESHAYES, *N. uranensis* (DE LA HARPE), *Assilina douvilléi* ABRARD et FABRE et *Nummulites incrassatus* DE LA HARPE. La dernière espèce est la seule d'âge priabonien que nous ayons identifiée dans le flysch paléogène externe.

Dans la colline de Stîrmini, au nord-est de la localité de Pucioasa (pl. V, p.p. n° 19), dans l'intervalle de passage de l'horizon moyen à l'horizon supérieur du grès de Fusaru on a rencontré *Nummulites subdistans* DE LA HARPE (pl. II, case 19).

Dans les secteurs méridionaux de la nappe de Tarcău les couches de Vineţişu (GRIGORAŞ 1951) et de Podu Morii (TEISSEYRE 1911) représentent des récurrences de flysch typique. Les premières surmontent le grès de Fusaru de la zone médio-interne de la nappe, tandis que les secondes s'intercalent entre les deux horizons du grès de Kliwa des zones externes de la nappe (tableau).

Nous avons inclu dans le tableau les principales formations oligocènes de la zone externe de la nappe de Tarcău et de la zone des plis marginaux.

Un mince horizon de schistes dénommés «ardoisiers» succède au grès de Lucăceşti; il est recouvert par l'horizon des ménilites inférieures et des marnes bitumineuses.

Les ménilites (COQUAND 1867) se présentent sous forme de couches minces et compactes, dures, brun-noirâtre, striées. La formation des ménilites inférieures ne dépasse guère 10 m d'épaisseur. La silice qu'elle contient provient des diatomées que la diagenèse a souvent rendues méconnaissables (FILIPESCU 1931).

Les marnes bitumineuses représentent une vingtaine de mètres de marnocalcaires fins et durs, en couches minces. La substance organique qu'elles contiennent leur donne la couleur foncée. Les surfaces altérées par oxydation sont décolorées (marnes blanches).

La formation des schistes dysodiliques (d'une épaisseur de 200 à 300 m) comportent des schistes argileux fins et des argilites bitumineuses se débitant en feuillets. Leur faune assez pauvre est représentée par des restes de poissons, d'insectes et d'isopodes. Les sources minéralisées, les cristaux de gypse et les efflorescences de sulfates y sont communs. Le matériel initial semble avoir été une vase sulfureuse accumulée en milieu euxinique.

L'attribution de ces trois dernières formations à l'Oligocène a été fondée, il y a presque un siècle (COBĂLCESCU 1883), sur l'assimilation lithofaciale avec les couches d'Ileanda Mare de Transylvanie.

Le grès de Kliwa (nom polonais assimilé) est un grès mûr, orthoquartzitique, souvent massif, blanc-jaunâtre à granoclassement faible; il est plus ou moins calcaire et contient de nombreux fragments de schistes verts surtout vers la base des couches. Il est unanimement reconnu que les matériaux détritiques du grès de Kliwa sont d'origine externe (de la plate-forme moldave).

Dans le secteur moldave l'épaisseur de la formation atteint 200–250 m; elle dépasse 500 m à la courbure des Carpates et dans le secteur valaque. Son horizon inférieur renferme – dans un affleurement de l'écaille de Gornetu, ruisseau Gornetu, bassin de Fișici, monts du Buzău (pl. V, p.p. n° 17) – l'association figurée sur la planche II, case 17, à *Nummulites globulus* LEYMERIE, *Nummulites burdigalensis* DE LA HARPE ainsi qu'une forme intermédiaire *Nummulites distans* DESHAYES–*Nummulites pratti* D'ARCHIAC et HAIME.

Dans les zones externes de l'Unité marginale, l'Oligocène supérieur est caractérisé par un faciès conglomératique à éléments de schistes verts dobrogéens. L'épaisseur de la formation augmente du sud (20–25 m) vers le nord (200–300 m). C'est au nord de la rivière de Bistrița que les conglomérats à schistes verts envahissent toutes les formations, surmontant les schistes dysodiliques inférieurs.

Dans la vallée de la Bistrița, à l'ouest de la ville de Piatra Neamț, dans les environs du monastère de Bistrița (pl. V, p.p. n° 18), ces conglomérats contiennent des nummulites (pl. II, case 18): *Nummulites uranensis* (DE LA HARPE), *N. striatus* (BRUGUIÈRE) et *Assilina douvilléi* ABRARD et FABRE.

#### D. Miocène inférieur

Dans l'Unité marginale, entre les ménilites supérieures et celles nommées «terminales» (DUMITRESCU 1952), se trouvent intercalées deux formations actuellement considérées comme marquant le passage de l'Oligocène au Miocène (DUMITRESCU et al. 1970): les couches de Goru-Mișina (SĂNDULESCU et al. 1962), dans le secteur méridional, et les couches de Gura Șoimului (STOICA 1953) dans le secteur septentrional (tableau).

Leur lithologie est mixte (argiles, marnes, grès calcaires, grès blancs de type Kliwa et conglomérats); leur épaisseur ne dépasse pas 100 m.

En simplifiant la lithostratigraphie pour l'adapter aux besoins de cette étude, il faut préciser que la molasse miocène subcarpatique revêt deux faciès principaux: un faciès marnocalcaire du type Schlier, avec évaporites associées, et un faciès gréseux-conglomératique où abondent les fragments de schistes verts.

Le premier terme miocène de l'Unité marginale est représenté par la formation salifère inférieure. Elle représente environ 300 m d'argiles et de brèches argileuses imprégnées de sel et de gypse, des lentilles de sel gemme associées à des sels délquescents, de gypse et de conglomérats.

Au sud de la vallée de la Bistrița ces couches salifères sont associées à des grès et à des schistes rouge-brique (couches de Hîrja); au nord de cette vallée elles sont surmontées par les conglomérats de Pleșu-Almașu.

Au sud-ouest de la Bistrița, dans les Subcarpates comprises entre le Teleajen et l'Olt, le Miocène inférieur est représenté par les *couches de Cornu* (MRAZEC 1901, inédit). Celles-ci mesurent environ 200 m d'épaisseur dans la vallée de la Prahova, au nord du village de Cornu. Elles sont constituées par un horizon basal évaporitique, «les gypses inférieurs» – omis de la définition originale de la formation – et d'une suite de dépôts détritiques épaisse de 150 m, contenant à partir de la base: grésomarnes ou argilomarnes à niveaux limonitisés, grès calcaires fortement cimentés, brèches fossilifères, marnoargiles légèrement sableuses, noires, plastiques et dépourvues de lamination, à poches sableuses et, par endroits, à efflorescences de sel, cristaux de sulfates, croûtes d'hydroxydes de fer et petites concrétions de pyrite et de marcassite.

Dans la localité type de la haute vallée de la Prahova (pl. V, p.p. n° 21) les brèches fossilifères, développées habituellement à la base des couches de grès, renferment des nummulites éocènes dans la moitié inférieure de la formation (pl. II, case 21): *Nummulites pratti* D'ARCHIAC et HAIME, *Nummulites* cf. *distans* DESHAYES, *Assilina* cf. *laxispira* (DE LA HARPE).

Les derniers 25 m des couches de Cornu représentent, dans le même endroit, un horizon de grès plus ou moins grossiers, de marnes grises à stratification pararythmique et à niveaux biodétritiques de l'ordre du centimètre. Parmi ceux-ci, il y a un qui renferme de grands foraminifères certainement burdigaliens (pl. III): *Miogypsina globulina - irregularis* (MICHELOTTI) (90% de la population) et *Miogypsina intermedia* DROOGER (10%).

Toujours dans le district de Prahova, dans la vallée d'Alunișu, près du village du même nom (pl. V, p.p. n° 20), l'horizon supérieur des couches de Cornu renferme des tests silicifiés de l'espèce *Operculina complanata* (DEFrance) du Miocène inférieur pl. II, case 20).

### E. Nummulites de l'Avant-pays et de l'Arrière-pays

C'est afin d'élucider le rôle de l'avant- et de l'arrière-pays, en tant que sources sédimentaires pour la dépression carpatique, que nous avons exploré deux points des aires supposées à avoir joué un pareil rôle.

1. Un forage effectué aux environs de la ville de *Roman*, à la limite est de l'avant-fosse (pl. V, p.p. n° 22), après 1255 m de dépôts néogènes de plate-forme (Sarmatien

et Tortonien) a traversé 84 m de grès calcaires nummulitiques, blancs, crayeux, à glauconie finement disséminée, à texture compacte et à structure organogène-aleuritique. Ils reposent sur une surface d'érosion et d'après la microfaune à *Nummulites aquitanicus* BENOIST, *Nummulites* ex gr. *planulatus* (LAMARCK) et *Alveolina oblonga* D'ORBIGNY (pl. IV, case 22) appartiennent au Cuisien. Le forage a traversé finalement 450 m de sédiments essentiellement calcaires appartenant au Crétacé supérieur et moyen.

2. Aux environs de la localité de *Lueta* (pl. V, p.p. n° 23) la molasse tortonienne-sarmatienne transgressive du bassin de la Transylvanie contient des nummulites de l'Eocène inférieur et moyen en gisement secondaire (pl. IV, case 23): *Nummulites* cf. *partschi* DE LA HARPE, *Nummulites* ex gr. *planulatus* (LAMARCK), *Nummulites gallensis* HEIM, *N. distans* DESHAYES, *Nummulites* ex gr. *N. irregularis* DESH.—*N. archiaci* SCHAUB, *Nummulites* cf. *perforatus* (MONTF.), *Nummulites globulus* LEYMERIE, *Nummulites* ex gr. *subdistans* DE LA HARPE, *Nummulites* cf. *uranensis* (DE LA HARPE), *Nummulites* cf. *striatus* (BRUGUIÈRE), *Nummulites* ex gr. *N. obesus* D'ARCHIAC et HAIME—*N. crassus* BOUBÉE.

Les nummulites proviennent du démantèlement, au cours du Néogène, de la couverture éocène de la zone cristalline-mésozoïque, qui a été ensuite recouverte par les néovolcanites de la chaîne de Căliman-Gurghiu-Harghita.

### III. APERÇU MICROPALÉONTOLOGIQUE COMPARATIF

La corrélation en usage des formations paléogènes carpatiques est représentée dans le tableau.

#### A. Limite Crétacé-Paléogène, Paléocène

Une grande partie de l'activité de recherche micropaléontologique concernant le Paléogène carpatique a eu pour but de préciser la limite avec le Crétacé. Le résultat en a été le rajeunissement de la plupart des formations considérées auparavant comme représentant la partie terminale du Crétacé (couches de Horgazu, de Hangu, de Lepșa, de Cașin).

Le passage du Crétacé au Paléogène a lieu par l'intermédiaire des derniers niveaux des couches de Hangu (sensu lato) à *Globigerina triloculinoides*, *Nuttalides trümpyi* et *Heterohelix* (J. SĂNDULESCU, sous presse) dans la nappe de Tarcău, et dans les derniers niveaux des couches de Lepșa qui contiennent de petites globigérines primitives et *Heterohelix* (J. SANDULESCU, dans DUMITRESCU et al. 1970) dans l'Unité marginale.

Les couches de Lepșa, sousjacentes aux niveaux terminaux à petites globigérines, renferment des orbitoïdes maestrichtiens notamment dans le ruisseau de Cuejdiu (association n° 1).

Même la partie supérieure des couches de Hangu sensu stricto (non Putna-Izvor) appartiendrait au Paléocène inférieur (Danien), étant donné la disparition des globotruncanes et l'apparition des associations de foraminifères arénacés de type tertiaire (COSMA et DUMITRESCU, dans JOJA et al. 1963). Dans les mêmes niveaux on a signalé ultérieurement des globigérines en abondance dont *Glg. triloculinoides* (COSTEA et al. 1969).

Les microfaunes arénacées des couches de Putna-Izvor, qui affleurent dans les bassins des rivières Suceava (COSMA et DUMITRESCU, dans JOJA et al. 1963) et Moldova

(IONESI et TOCORJESCU 1968), ont été attribuées au Danien–Paléocène. Des globigérines (*triloculinoïdes*, *linaperta*, *varianta*, *trivialis*, *inconstans*) et des globorotaliidés (*angulata*, *conico truncata*, *crassata*) du Paléocène ont été signalées dans les niveaux supérieurs de ces couches dans la vallée de la Bistrița (BRATU, dans ALEXANDRESCU et BRATU 1970) et au sud du ruisseau du Troțuș (COSTEA et al. 1969).

Nous ne saurions préciser, pour l'instant, le rapport géométrique exact entre les niveaux qui ont fourni les macroforaminifères des couches de Putna–Izvor (associations n° 2, 3 et 4) et les niveaux de prélèvement des microforaminifères mentionnés ci-dessus. Toujours est-il que les premiers se placent au-dessous des couches de Straja et que leurs macroforaminifères indiquent, dans leur ensemble et dans l'éventualité qu'ils se trouvent in situ, l'Eocène inférieur.

La diagnose fût-elle sûre, les exemplaires de *Nummulites solitarius* des couches de Putna–Izvor affleurant dans le ruisseau de Manoli, conférés ou à affinités avec cette espèce, ne sauraient justifier, à eux seuls, l'âge paléocène des couches en question. La persistance de l'espèce dans l'Eocène inférieur est un fait certain dans le pays même où elle a été décrite pour la première fois (SCHAUB 1952; SAID et Kerdany 1961).

Quant aux discocyclines, aux explications de la légende de la planche II, case 2, nous ajoutons que la deutéroconque de la figure 16, quoique sphérique et non pas réniforme, n'appartient pas au type eudiscodina, caractéristique de l'espèce *Discocyclina seunesi*; la figure 15 présente des zones de prolifération des anneaux de loges tandis que *D. seunesi* dispose d'un ensemble de cycles très réguliers.

D'après les données stratigraphiques il nous semble important de mentionner, à cette occasion, qu'entre les niveaux qui renferment ces grands foraminifères de l'Eocène inférieur et les couches à microfaune maestrichtienne il y a un volume de couches de Putna–Izvor d'au moins 150 m d'épaisseur.

Les microforaminifères de l'horizon basal du faciès de Tarcău, pour la plupart arénacés et à rares éléments planctoniques (*Globigerina pseudobulloides*), représenteraient le Paléocène inférieur (J. SĂNDULESCU, dans M. SĂNDULESCU et al. 1962; COSTEA et al. 1969). Or, à l'embouchure de Bălosu (association n° 5), les macroforaminifères de l'horizon basal sont d'âge cuisien. Aucune des espèces qu'on y a rencontrées ne saurait représenter le Paléocène.

Les couches de Runcu et de Cașin de l'Unité marginale, équivalentes des couches de Putna et de l'Horizon basal, renferment, à côté de microforaminifères planctoniques paléocènes (*Globigerina compressa*, *triloculinoïdes*, *pseudobulloides*), nombre de formes remaniées du Crétacé supérieur (BRATU et J. SĂNDULESCU, dans DUMITRESCU et al. 1970).

## B. Eocène

C'est d'après son contenu en microforaminifères arénacés que l'horizon inférieur du grès de Tarcău se trouve à cheval sur la limite Paléocène–Eocène (M. et J. SĂNDULESCU 1963, inédit) ou exclusivement dans l'Eocène inférieur (COSTEA, dans AGHEORGHIESEI et al. 1967). Son équivalent présumé de faciès plus externe, les couches de Straja, contient, à la partie supérieure, des foraminifères planctoniques éocènes (*Globigerina pseudoeocaena*, *Globorotalia aequa*, *Acarinina bullbrookii*, *A. pentacamerata*) (COSTEA, dans AGHEORGHIESEI et al. 1967; BRATU, dans DUMITRESCU et al. 1970).

Les grands foraminifères de l'horizon inférieur du grès de Tarcău (ruisseau de Hîrboca Biscii, association n° 9) appartiennent à l'Eocène inférieur; la possibilité que quelques uns d'entre eux appartiennent à l'Eocène moyen ne saurait être exclue. C'est encore au Cuisien qu'appartiennent les grands foraminifères du faciès de Colți équivalent du grès inférieur de Tarcău du ruisseau de Zîrna Mică (association n° 10).

En ce qui concerne l'âge que nous fournissent les grands foraminifères pour les termes inférieurs du grès de Tarcău, nous rappelons la conclusion d'ATHANASIU, MACOVEI et ATANASIU (1927), MACOVEI et ATANASIU (1926) et FILIPESCU (1955) conformément à laquelle le grès de Tarcău, d'âge exclusivement éocène, repose en discordance sur le Sénonien ou sur des termes infrasénoniens (Schistes noirs d'Audia). Le fait, reconnu comme uniquement local, a été expliqué par des plissements embryonnaires, échos des plissements importants subis par les unités tectoniques de l'ouest à la fin du Crétacé (SĂNDULESCU 1964), ou par des glissements (de type collapse?) de paquets de grès de Tarcău compétent sur le lit sénonien incompetent (BĂNCILĂ et MARINESCU 1966).

Les couches de Sucevița, celles de Pasieczna (du bassin supérieur de la rivière de Moldova), ainsi que les microconglomérats inférieurs des couches de Tîrgu Ocna, appartenant tous aux faciès externe de la nappe de Tarcău, contiennent également de grands foraminifères de l'Eocène inférieur (les associations 6, 8a, 8b, 7).

Pendant la division de la série de l'Eocène reste toujours difficile à faire. C'est afin de simplifier que les trois sous-séries (Eocène inférieur, Eocène moyen et Eocène supérieur), dont les limites ne semblent pas tout à fait claires, ont été récemment assimilées aux super-étages Yprésien, Lutétien et Priabonien (GRIGORAȘ et al. 1966; DUMITRESCU et al. 1970).

La limite Eocène inférieur–Eocène moyen a été conventionnellement placée lors de l'apparition de l'espèce *Cyclamina amplexans* associée à *Globorotalia centralis* (J. SĂNDULESCU 1963, inédit, BRATU et J. SĂNDULESCU, dans DUMITRESCU et al. 1970). Ces espèces se trouvent représentées dans le grès supérieur de Tarcău de même que dans les calcaires de Pasieczna.

D'après MACOVEI et ATANASIU (1923) c'est à l'Oligocène inférieur qu'appartiendrait la section supérieure du grès de Tarcău. Il n'est pas moins vrai, d'autre part, qu'il a fallu attendre un quart de siècle à partir de cette date pour voir corriger la confusion entre le grès éocène de Tarcău et le grès sus-jacent de Fusaru d'âge oligocène (ATANASIU et GR. POPESCU 1951, GR. POPESCU 1952, FL. OLTEANU 1952, PĂTRUȚ 1955).

Des deux faunes nummulitiques déterminées du grès supérieur de Tarcău, celle de Podu Negru (association n° 11) présente des éléments du Cuisien (éventuellement aussi du Lutétien inférieur), et celle de la vallée de Siriu (association n° 12) contient des représentants du Cuisien, du Lutétien et du Biarritzien.

Les nummulites récoltées d'un horizon du faciès intermédiaire de la nappe de Tarcău (ruisseau de Brebu, association n° 13), appartiennent au Cuisien et au Lutétien. Les couches de Vițeu, du faciès externe de la nappe de Tarcău, contiennent, dans le bassin supérieur de la Moldova, des nummulites de l'Eocène inférieur et moyen (du Biarritzien y compris) (association n° 8c).

La limite Eocène moyen–Eocène supérieur est marquée soit par la disparition de l'espèce *Cyclamina amplexans*, au-dessus du tiers inférieur des couches de Plopu et de ses équivalents, les couches de Podu Secu et de Bisericani, soit par la pénurie de

l'espèce *Cyclammina amplexans* à la base des formations énumérées. Les couches de Bisericani contiennent des globigérines (*Glg. frontosa*, *linaperta*), *Globigerapsis index*, *Acarinina triplex*, *Catapsidrax dissimilis* (BRATU, dans DUMITRESCU et al. 1970).

Il n'y a que des espèces cuisiennes dans l'association de nummulitidés des couches de Plopu dans le pli couché de Zemeş (association n° 14), tandis que, d'après les microforaminifères, les formations de Podu Secu, de Plopu, de Bisericani et des Marnes à globigérines (*officinalis*, *bulloides*, *corpulenta*, *ampliapertura*, *eocaena*), *Catapsidrax (dissimilis, unicavus)*, *Turborotalia centralis*, etc. (COSMA et DUMITRESCU, dans JOJA et al. 1963, J. SĂNDULESCU, dans DUMITRESCU et al. 1970) reviendraient à l'Eocène supérieur (le Priabonien).

Il faut remarquer que les nummulites priaboniennes (d'ailleurs accompagnées d'autres du Lutétien et du Cuisien), citées dans la région de la vallée de la Moldova par IONESI (1971), n'ont pas été trouvées dans les formations de Plopu et de Bisericani; elles ont été prélevées des couches de Lucăceşti et d'Ardeluţa, formations toujours litigieuses en ce qui concerne leur âge éocène ou oligocène.

### C. Limite Eocène–Oligocène, Oligocène

La position de la limite Eocène–Oligocène reste un sujet controversé. La formation-limite, le grès de Lucăceşti, est considérée par les géologues de l'Institut Géologique comme appartenant au Priabonien, étant donné qu'il s'intercale à la partie supérieure des Marnes à globigérines. La présence, dans ces grès, de nummulites priaboniennes (IONESI 1961, 1971) était devenue un argument de premier ordre en ce sens. Les analyses micropaléontologiques ont établi la persistance de la microfaune des Marnes à globigérines dans les intercalations pélitiques du grès de Lucăceşti (l'association à *Globigerina corpulenta*, BRATU, dans DUMITRESCU et al. 1970); alors que l'existence d'un important seuil bionomique dans les niveaux supérieurs de l'horizon appelé des Schistes «ardoisiers» (à *Globigerina postcretacea*, *praebulloides*, *officinalis*), marque la base de l'Oligocène (BRATU, dans DUMITRESCU et al. 1970).

Les géologues pétroliers adhèrent à l'opinion d'ATANASIU (1943) et de BĂNCILĂ (1958) qui rattachent le grès de Lucăceşti à l'Oligocène, étant donné ses caractères lithofaciaux, l'absence des globigérines éocènes et la présence des nannofossiles calcaires du Latdorfien à *Ericsonia subdisticha* et *Sphenolithus pseudoradians* (LEBENZON 1972). On considère (DICEA 1968) que le nom de la formation ne convient qu'aux grès qui reposent sur les dernières couches de marnes à globigérines.

La formation reconnue comme équivalente du grès de Lucăceşti dans le faciès interne de Tarcău, notamment le grès inférieur de Fusaru, contient, dans la région d'Oituz, uniquement des nummulites cuisiennes (association n° 15). Les autres faunes à nummulites mentionnées dans notre étude, provenant des formations de l'Oligocène et du Miocène inférieur (les associations 16, 17, 18, 19 et 21), contiennent, elles aussi, des espèces exclusivement éocènes (Eocène inférieur, moyen et supérieur).

### D. Limite Oligocène–Miocène, Miocène inférieur

A cause du caractère lagunaire, évaporitique et abiogène des formations de passage entre l'Oligocène et le Miocène, il est particulièrement difficile de repérer la limite entre ces deux séries.

Les arguments micropaléontologiques fournis par VOICU (1953), POPOVICI (1971) et BRATU (dans DUMITRESCU et al. 1970) laissent présumer que cette limite se trouve au sein des couches de Cornu (sensu lato) et dans les équivalents de l'unité marginale, notamment les couches de Goru-Mișina et de Gura Șoimului. Les dernières présentent une association mixte de microforaminifères à espèces pré-miocènes (*Globigerina brevispira*, *officinalis*, *pseudoedita*, *venezuelana*, *praebulloides*) et miocènes (*Globigerinoides trilobus*, *Globigerina ex gr. concinna*).

C'est la détermination de deux espèces de miogypsines burdigaliennes et d'une operculine du Miocène basal (associations 20 et 21) à la partie supérieure des couches de Cornu qui représente la contribution du présent travail pour préciser, à partir d'arguments biostratigraphiques, la limite Oligocène-Miocène.

D'après des données préliminaires, les miogypsines et les nannofossiles calcaires du type miocène (*Miogypsina ex gr. globulina*; *Discoaster druggi* et *Sphenolithus belemnus*) ont fait leur apparition dans les Carpates à une époque antérieure. FL. OLTEANU (1971) et LEBENZON (1972) les signalent dans le grès de Fusaru, en dessous du niveau des couches de Vinețușu (tableau), approximativement au niveau de notre point de prélèvement n° 19 qui contient des nummulites éocènes.

#### IV. REMARQUES D'ORDRE GÉNÉRAL

##### A. Remarques sur les données de la présente étude

1. Les orbitoïdes maestrichtiens de la partie supérieure des couches de Lepșa et les miogypsines burdigaliennes de la partie supérieure des couches de Cornu délimitent, en tant que repères certains, le système Paléogène.

2. Pour ce qui est des couches de Sucevița, des couches de Vițeu et du grès supérieur de Tarcău (avec ses équivalents de faciès) il y a une concordance entre la datation fondée sur les microforaminifères et celle qui résulte de l'étude des macroforaminifères. Toutefois, en dehors de cette concordance, il y a désaccord en ce qui concerne la datation des formations qui constituent le lit ou le toit de cet intervalle:

a) Pour l'Horizon basal du grès de Tarcău et pour les couches de Putna les microforaminifères indiquent un âge plus reculé que celui indiqué par les macroforaminifères;

b) pour les couches de Plopu, pour les couches inférieures de Fusaru et pour les termes plus récents les macroforaminifères indiquent un âge plus reculé que celui indiqué par les microforaminifères.

Dans le premier cas ce sont les microforaminifères, dans le second les macroforaminifères qui ont une valeur stratigraphique obligatoirement subordonnée.

3. D'après les données actuelles, les associations du secteur méridional de la vallée de la Moldova n'enregistrent plus d'éléments nouveaux dans la masse des nummulites de l'Eocène inférieur-moyen à partir des couches de Podu Secu, Plopu et Bisericani. Une seule espèce de l'Eocène supérieur (*Nummulites incrassatus*) apparaît dans l'horizon moyen du grès de Fusaru, beaucoup trop haut par rapport à la limite supérieure de l'Eocène supérieur telle qu'elle est marquée par les microforaminifères.

4. Les espèces *Nummulites fabianii* et *Nummulites laevigatus* mentionnées dans les secteurs carpatiques centraux et septentrionaux (Bieda, Nemkov, Sovtchik, Ionesi)

n'ont pas été trouvées jusqu'à présent dans les secteurs méridionaux. Leur présence, surtout celle de la première espèce, nous aurait été bien utile.

5. Le grès supérieur de Tarcău contient, dans deux points de prélèvement (Ne-hoiașu–Podu Negru et Siriu), de grands foraminifères marquant une différence d'âge d'un étage. Cette différence pourrait s'expliquer par le caractère incomplet de l'inventaire micropaléontologique. C'est un fait qui nous montre combien il est important d'avoir un inventaire complet dans les cas où les âges des formations doivent être précisés à l'aide des éléments les plus jeunes.

6. De toutes les faunes examinées jusqu'à présent, la seule dont on ait la certitude qu'elle se trouve in situ, présentant un rapport normal entre les deux générations alternes, est celle provenant de la partie supérieure des couches de Sucevița, qui affleurent sur le ruisseau Mămuca (association n° 6). Les autres faunes, ne présentant point ce caractère, pourraient être plus ou moins suspectées de se trouver en gisement secondaire, après la destruction du type microsphérique par transport.

7. Cependant, il faut souligner qu'on n'y remarque pas une succession inversée des faunes par rapport à celle qu'on considère comme normale.

8. Enfin, il faut souligner que nos considérations concernent le contenu paléontologique des intervalles grossiers des rythmes.

Les microforaminifères, logés dans les intervalles aléuritiques-pélitiques des couches, esquissent trois zones (Eocène inférieur, moyen et supérieur) encadrées par deux autres (paléocène et oligocène). Ces associations, surtout arénacées, semblent garder, elles-aussi, une homogénéité en sens large et une signification essentiellement écologique.

Il nous reste donc à réfléchir sur la relative non concordance qui résulte de la position – et partant de la signification – des micro- et des macroforaminifères.

Nous mettons en ce sens nos espoirs dans les recherches futures de sédimentologie. En attendant, une des tâches des recherches stratigraphiques sera justement la confrontation permanente de la signification de tous les groupes de microfossiles.

## **B. Remarques sur les données concernant les grands foraminifères des Carpates**

1. Nous partageons l'opinion de GOLEV et SOVTCHIK (1971) sur la nécessité d'une révision des grands foraminifères qui ont été utilisés afin de dater les séries du Paléocène et de l'Oligocène des Carpates: *Discocyclina* cf. *seunesi* (BIEDA 1946, IONESI 1961, 1966, VANOVA, dans LESKO et SAMUEL 1968) et *Nummulites solitarius* (NEMKOV et HLOPONIN 1957); ensuite *Nummulites intermedius* et (ou) *N. vascus* (NEMKOV et HLOPONIN 1955, MAXIMOV 1960, BIEDA 1963, GOLEV et SOVTCHIK 1965).

2. La majorité des faunes décrites par les auteurs – dans les cas où elles n'ont pas été préalablement épurées –, renferment «un fond» d'espèces de l'Eocène inférieur à faibles persistances paléocènes auxquelles s'ajoutent, de bas en haut, d'abord des espèces de l'Eocène moyen (Lutétien et Biarritzien), ensuite des espèces de l'Eocène supérieur et même des espèces incertaines de l'Oligocène.

3. L'âge des formations et les limites stratigraphiques étant décidées par les éléments les plus jeunes, le degré d'épuisement de l'inventaire devient de la sorte très important; cela indépendamment de la conclusion quant au caractère prédominant autochtone de la faune (liée à des facteurs paléoécologiques) ou allochtone (liée aux sources d'apport sédimentaire).

4. La valeur stratigraphique des grands foraminifères du flysch carpatique a été établie de la même manière que celle du nannoplancton : dater les associations d'après l'âge des espèces nouvellement apparues. Toutefois dans le cas des macroforaminifères ce procédé suppose que certaines espèces du Paléogène, reconnues ailleurs comme ayant une distribution verticale limitée, ont persisté bien plus longtemps dans les conditions de la mer de ce flysch, ou bien elles ont été resédimentées ou remaniées.

5. Les résultats et l'expérience accumulés dans l'étude des faciès paléogènes épicontinentaux admettent, à la limite qui sépare deux étages directement superposés, la coexistence des formes mégasphériques (et, uniquement de manière subordonnée, celle des formes microsphériques) de certaines espèces propres aux deux étages.

Dans ce cas, les unes représentent des survivants de l'étage inférieur, les autres des types primitifs de l'étage supérieur.

En échange, une association normale des espèces caractéristiques du Paléocène et de l'Eocène inférieur avec d'autres caractéristiques de l'Eocène moyen ou supérieur nous paraît exclue.

6. L'étude des faunes nummulitiques carpatiques mène nécessairement à des réserves d'interprétation imposées par quelques traits caractéristiques :

a) L'on a affaire non pas à des populations de grands foraminifères, mais à des associations d'individus ;

b) les associations sont nettement dominées par les formes mégasphériques ;

c) les associations sont très souvent hétéroclites au point de vue de la valeur stratigraphique des espèces composantes ;

d) les tests montrent parfois des traces indubitables d'usure suggérant le remaniement ;

e) les rares formes microsphériques sont brisées ou usées par roulement jusqu'à des dimensions proches de celles des formes macrosphériques ;

f) les formations et les niveaux qui les renferment dans les zones externes du flysch sont exclusivement grossiers et abondent en fragments de roches appartenant à l'avant-pays, essentiellement schistes verts de type dobrogéen (à l'origine flysch argilo-gréseux protérozoïque supérieur–cambrien inférieur).

7. On a déjà relevé quelques conséquences du remaniement des nummulites dans les Carpates (BIEDA 1946, 1963, NEMKOV et HLOPONIN 1955, BOMBIȚĂ 1961, KRUGLOV, PORTNJAGHINA, SMIRNOV 1967, NEMKOV 1967, etc.).

BIEDA (1963) et NEMKOV (1967) ont utilisé des termes « remaniées » ou « resédimentées » uniquement à propos des faunes éocènes rencontrées dans l'Oligocène. Le processus nous paraît avoir été plus large. Et nous voudrions rappeler, à cette occasion, que des resédimentations d'une telle ampleur sont plutôt une règle dans le cas de la sédimentation molassique.

8. Dans l'utilisation surtout stratigraphique des grands foraminifères du Paléogène carpatique, il devient nécessaire, dans chaque cas, de préciser : si l'association est in situ et si, par conséquent, elle a une signification directe et implicite ; si, au contraire, elle ne l'est pas et si, dans ce cas, elle a une signification indirecte et incertaine, ou bien si elle manque de signification.

### C. Remarques d'ordre sédimentaire

La présence et l'évolution des faunes de grands foraminifères des Carpates (ou ce qui devrait être leur évolution) sont étroitement dépendantes des conditions, des facteurs et des processus de sédimentation. Or, ceux-ci semblent y avoir eu des traits particuliers au cours du Paléogène.

1. On a remarqué en Roumanie, depuis pas mal de temps, que la sédimentation à caractère de flysch, dans le sens classique-descriptif, s'est terminée à la fin de l'Eocène (PAUCĂ 1936, DUMITRESCU 1952, PĂTRUȚ 1955, GRIGORAȘ 1955).

Il est également bien connu que le degré de maturité pétrographique des formations oligocènes est sensiblement supérieur à celui des formations éocènes (essentiellement maturité minéralogique, de granoclassement et de morphologie des granules).

Moins dans les zones internes et davantage dans les zones externes, les formations oligocènes revêtent des faciès régressifs et lagunaires colmatants, à épisodes euxiniques caustobiolitiques, à caractères abiogènes. C'est une étape intermédiaire vers celle de l'hypersalinité qui lui fait suite et caractérise le Miocène inférieur.

Les évidents caractères non-flysch de l'Oligocène ont été indiqués par le terme post-flysch (CONTESCU 1968).

Mais la sédimentation dans la fosse carpatique a continué au cours de l'Aquitaniien, du Burdigalien et de l'Helvétien avec les dépôts d'une molasse concordante, molasse à rythmicité et à granoclassement. Il s'agit de la molasse syncinématique (MIRĂUȚĂ 1969) constituée par un matériel détritique, provenant de l'extérieur du bassin, des structures anciennes du bord ouest de l'avant-pays. C'est une molasse plissée ensemble avec le flysch externe durant la tectogenèse styrienne. Etant préparoxysmale, quoique tardigéosynclinale, elle a été dénommée para-molasse (CONTESCU 1967).

On a déclaré molasse proprement-dite (ortho) seulement celle sarmato-pliocène, post-cinématique, transgressive, qui renferme, dans ses conglomérats, les premiers éléments remaniés de la «nappe frontale» du flysch (MRAZEC 1911, MIRĂUȚĂ 1969).

Ces précisions nous mènent à présumer que les termes de «post-flysch» (formation de flysch en faciès de molasse) et de «para-molasse» (formation de molasse en faciès de flysch) semblent avoir été introduits dans les Carpates pour préserver de dilution la notion fondamentale de flysch, dans son acception nouvelle génétique, historique, spatiale-temporelle (AUBOUIN 1965).

2. Comme les autres flyschs paléogènes alpins, ceux du Paléogène des Carpates représentent un stade de l'évolution de la fosse, matérialisé par un puissant complexe détritique, mais caractérisé par une faune extrêmement réduite. Au point de vue bio-faciès et paléoécologique il y a toutefois des différences considérables entre les flyschs éocènes carpatiques et les flyschs alpins équivalents du domaine méditerranéen occidental. Le flysch de Schlieren de la Suisse centrale (SCHAUB 1951) et les flyschs avec une plus large variabilité de la composition, tels le Nummulitique des Alpes Maritimes (BOUSSAC 1911, BODELLE et al. 1968) ou le Nummulitique sud-Pyrénéen (MANGIN 1960), contiennent des associations de macroforaminifères in situ.

3. Parmi les considérations générales sédimentaires et paléoécologiques au sujet du Paléogène carpatique, quelques conclusions se dégagent des travaux de PAUCĂ (1936), BIEDA (1968, 1969), KSIAZKIEWICZ (1961), DZULYNSKI et SMITH (1964):

a) La pénurie en fossiles du flysch est un caractère primaire, un reflet des conditions abiotiques;

b) la plus obstructive de ces conditions a été l'affluence du matériel turbiditique terrigène dans des conditions de salinité et de température inadéquates aux exigences de la vie;

c) le contenu essentiellement arénacé du fonds de microforaminifères représente un effet de ces conditions;

d) la présence des processus de résédimentation et de remaniement de la microfaune;

e) la possibilité, au moins épisodique, de l'existence des conditions de sédimentation non marine (salmastro-lacustre), ce qui aurait contredit, dans les Carpates, l'idée du caractère obligatoire et nettement marin de la sédimentation du flysch.

4. Les conditions spéciales dans lesquelles ont évolué la sédimentation et la vie dans la dépression carpatique dépendent, selon KSIĄZKIEWICZ (1961, 1966), des facteurs internes. Les cordillères ont représenté la principale si non l'unique source de matériel détritique pour les fosses adjacentes. C'est en relation avec ces cordillères qu'a été possible le développement des formations du type «littoral» («la formation nummulitique» de Bieda), dans la mer à archipels du flysch; ces formations se sont associées au flysch, par endroits à position in situ et, par ailleurs, à caractère exotique, olistolithique.

L'idée de l'existence d'un système intragéosynclinal de cordillères, autant que de son rôle de source sédimentaire, est partagée en Roumanie par M. et C. DUMITRIU (1968). M. DIMIAN (1964) réserve cette fonction au massif cristallin centro-carpatique tandis que CONTESCU et al. (1965) considèrent le Massif médian transylvano-pannonien («non-digéré» durant les tectogénèses néo-alpines) comme la principale source des sédiments.

Outre ces hypothèses, l'idée d'après laquelle les principales formations détritiques internes, de Tarcău et de Fusaru, se sont formées aux dépens de sources situées à l'ouest, alors que les autres, externes et marginales (Kliwa), aux dépens de sources situées à l'est (fig. 3) est définitivement acquise. En tout cas, la sédimentation terrigène est de beaucoup plus puissante que la sédimentation pélogo-benthique.

5. Il semble étrange que des formations de bordure, marginales (telles l'Eocène de Tatra, l'Eocène de Podhale, l'Eocène marginal de la fosse du Maramureș roumain), soient absentes des formations décrites dans le miogéosynclinal carpatique. Leur absence ne saurait être expliquée par le manque d'accumulation des dépôts mais plutôt par leur érosion ultérieure et leur transport (dans la fosse?) ou par leur recouvrement transgressif ou tectonique (ou les deux).

Il est peu probable que, dans les conditions du voisinage du craton podolo-moldave, l'évolution des faciès dans la fosse carpatique soit exclusivement fonction des facteurs internes de celle-ci. Les schistes verts précambriens d'origine dobrogéenne, présents dans la plupart des formations grossières du Crétacé inférieur jusqu'au Miocène, ont suggéré, depuis le dernier siècle, l'influence incontestable du Vorland.

Il est donc possible que les formations éocènes des secteurs occidentaux de la plate-forme, aussi bien que celles de la couverture de l'unité centro-carpatique (la zone cristalline-mésozoïque), aient fourni, elles aussi, à la dépression géosynclinale, du matériel sédimentaire – y compris des calcaires nummulitiques «presque purs»

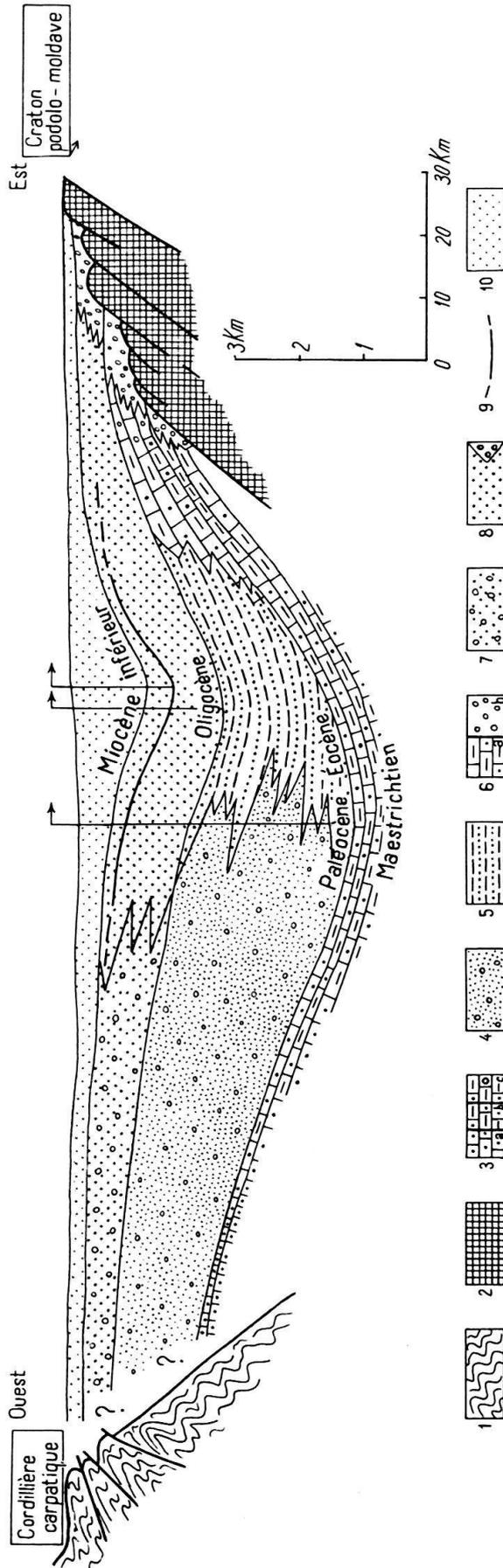


Fig. 3. Esquisse de la fosse carpatique durant le Néozoïque inférieur. Coupe à travers la fosse dans la région des rivières Buzău et Putna. Inspirée de M. DIMIAN (1964) et complétée. 1 Cordillère carpatique (schistes cristallins et leur couverture mésozoïque), 2 cordillère des schistes verts, à structure assynclique, attachée au craton podolo-moldave situé à l'est, 3 Sénomien supérieur: a flysch interne de Horgazu; b flysch intermédiaire de Hangu; c flysch externe de Lepşa. Au-dessous des couches figurées encore 1000 m de flysch crétacé. Eocène: 4 Faciès interne de Tarcău; 5 faciès intermédiaire-flyschs terrigènes, rythmiques, ± granoclassés, dont le flysch de Colţ (Couches à hiéroglyphes) est le plus typique; 6 faciès externes-calcaires ± détritiques et conglomérats à éléments de schistes bitumineux, à dépôts diatomiques et conglomérats à éléments de schistes verts. Oligocène: 7 faciès internes grossiers (Fusaru-Krosno); 8 faciès externes, quartzeux (Kliwa)-bitumineux, à dépôts rythmiques et conglomérats à éléments de schistes verts. 9 Couches de Vineşti-Podu Morii: épisode rythmique de type flysch. 10 Miocène inférieur. Molasse préortonienne-préstyrienne: grès tendres, schistes briques, marnes et argiles à blocs divers, sel gemme, gypse. Les flèches indiquent la migration des zones sédimentaires vers la plateforme.

(BIEDA 1968) et des tests de grands foraminifères – dans une époque assez reculée, au moins à partir de l'Eocène supérieur–Oligocène (fig. 3).

#### D. Conclusions

1. D'après les données actuelles, pour l'ensemble des formations paléogènes des Carpates Orientales ce sont les faunes allochtones qui prévalent sur les faunes autochtones.

2. Pendant le Paléocène et l'Eocène inférieur et moyen ont prédominé des processus sédimentaires intragéosynclinaux cycliques, à accumulations et à réaccumulations sur les flancs des structures et sur la bordure de la fosse; celles-ci ont été interrompues, alternativement et à des intervalles de temps inférieurs à un étage, par des distributions et des redistributions de matériaux non-consolidés. Tel Erysichton, le roi légendaire affamé de Déméter, la fosse géosynclinale carpatique s'est nourrie de son propre corps pendant la plus grande partie du Paléogène.

C'est à partir de l'Eocène supérieur, et spécialement dans l'Oligocène et le Miocène inférieur, que l'avant-pays et, en moindre mesure l'arrière-pays, sont devenus les sources d'apport dominantes. En conséquence, de sources externes proviennent les macroforaminifères, principalement ceux de l'Eocène supérieur et exclusivement ceux de l'Oligocène.

Le remaniement s'est poursuivi, de manière intense, au cours du Miocène inférieur dans la zone de sédimentation de la molasse subcarpatique.

Sans aucunement postuler la résédimentation et le remaniement comme uniques processus pouvant expliquer la présence des grands foraminifères dans le flysch des Carpates Orientales, les données et les conclusions de cette étude sont destinées à faciliter la compréhension des possibilités de leur emploi et de leur limite de rentabilité stratigraphique. *Uti, non abuti.*

#### BIBLIOGRAPHIE

- AGHEORGHIESEI, V., BĂNCILĂ, I., COSTEA, I., et ROSA, A. (1967): *Contributions à la stratigraphie du Paléogène du flysch carpatique*. C. r. Inst. Géol. Roum. LIII/1.
- ALEXANDRESCU, GR., et BRATU, EL. (1970): *Données stratigraphiques et micropaléontologiques concernant les couches de Straja*. Acad. RSR, St. Cerc. Geol. 2/15.
- v. ALT, A. (1858): *Ein Ausflug in die Marmaroscher Karpathen*. Mitt. k.k. geogr. Ges. II. Jahrg.
- ATANASIU, I. (1930): *L'Oligocène de la vallée de la Bistrița*. C. r. Inst. Géol. Roum. XV.
- (1939): *Contributions à la stratigraphie et à la tectonique du flysch marginal moldave*. Ann. Sci. Univ. Iassy XXV/1.
- (1943): *Les faciès du flysch marginal dans la partie moyenne des Carpates Moldaves*. Ann. Inst. Géol. Roum. XXII.
- (1952): *Les faciès du flysch dans les Carpates Orientales*. Ann. Inst. Géol. Roum. XXIV.
- ATANASIU, I., et POPESCU, GR. (1951): *Interventions concernant la communication de N. Grigoraș: «Les faciès de l'Oligocène...»*. C. r. Inst. Géol. Roum. XXXII.
- ATHANASIU, S. (1899): *Über eine Eocänfauna aus der nordmoldauischen Flyschzone*. Verh. k.k. geol. Reichsanst. XLIX.
- (1907): *Recherches géologiques dans la région interne des Carpates de la Moldavie du nord*. Ann. Inst. Géol. Roum. I.
- ATHANASIU, S., MACOVEI, G., et ATANASIU, I. (1927): *La zone marginale du flysch dans la partie inférieure du bassin de la Bistrița*. Assoc. avancem. géol. Carp. 2<sup>e</sup> réunion en Roumanie. Guide des excursions.
- AUBOUIN, J. (1965): *Geosynclines*. New York Elsevier Publ. Comp.

- BĂNCILĂ, I. (1955): *Le Paléogène de la zone médiane du flysch*. Acad. RPR, Bull. sect. Géol. VII/4.
- (1958): *Géologie des Carpates Orientales*. Edit. St. Bucarest (en roumain).
- BĂNCILĂ, I., et MARINESCU, I. (1966): *Contributions à la connaissance de la géologie de la région de Covasna*. Ann. Inst. Géol. Roum. XXXV.
- BĂNCILĂ, I., et PAPIU, V. C. (1960): *Sur les caractères lithologiques des couches de Straja*. Acad. RPR, St. Cerc. Geol. V/3.
- BIEDA, FR. (1946): *Stratigraphie du flysch des Karpates centrales polonaises basée sur les grands foraminifères*. Ann. Soc. Géol. Pol. XVI.
- (1963): *Septième niveau de grands foraminifères dans le flysch des Karpates Polonaises*. Ann. Soc. Géol. Pol. XXXIII/2.
- (1968): *Formation nummulitique dans le flysch des Carpates Occidentales*. Ann. Soc. Géol. Pol. XXXVIII/2–3.
- (1969): *Flysch Formation in the Tertiary of the Polish Carpathians*. Ann. Soc. Geol. Pol. XXXIX/1–3.
- BODELLE, J., LANTEAUME, M., et CAMPREDON, R. (1968): *Excursions dans les Alpes Maritimes et les Basses-Alpes*. BRGM, Orléans.
- BOMBIȚĂ, G. (1961): *Révisions biostratigraphiques dans le flysch paléogène des Carpates Orientales*. Acad. RPR, St. Cerc. Geol. VI/3.
- BOTEZ, G. (1909): *Communication préliminaire sur le Bartonien du district de Prahova*. Ann. Inst. Géol. Roum. II.
- BOUSSAC, J. (1911/12): *Etudes stratigraphiques et paléontologiques sur le Nummulitique alpin*. Mém. Carte géol. France.
- CAPELLINI (1868): *Giacimenti petroliferi di Valacchia e loro rapporti coi terreni terziari dell'Italia centrale*. Mem. Acad. Sci. Ist. Bologna, serie 2.
- COBĂLCESCU, GR. (1883): *Studii geologice și paleontologice asupra unor terannuri terțiare din unile părți ale României*. Mem. Sc. Milit. Iași.
- CONTESCU, L. (1967): *Formations et faciès dans la zone du flysch des Carpates Orientales Roumaines*. Geol. Rundschau 56.
- (1968): *Préflysch et Postflysch, deux formations géosynclinales syndiastrophiques*. Ann. Soc. Géol. Pol. XXXVIII/1.
- CONTESCU, L., JIPA, D., MIHĂILESCU, N., et PANIN, N. (1965): *The Internal Paleogene Flysch of the Eastern Carpathians: Paleocurrents, Source Areas and Facies Significance*. Sedimentology. Els. Publ. Comp. Amsterdam.
- COQUAND, H. (1867): *Sur les gîtes de pétrole de la Valachie et de la Moldavie...* Bull. Soc. Géol. Fr. 2<sup>e</sup> sér. XXIV.
- COSTEA, I., SARAIMAN, A., et COMȘA, D. (1969): *Conclusions microbiostratigraphiques sur la limite Crétacé/Tertiaire dans le flysch des Carpates Orientales*. Ann. Sci. Univ. Jassy, sér. Géol. XV.
- DICEA, O. (1968): *Le Paléogène de la région de Valea Uzului–Valea Ciobănaș*. Petrol și Gaze n<sup>o</sup>. 6 (Bucarest).
- DIMIAN, M., et DIMIAN, EL. (1964): *Recherches sédimentologiques sur la zone du flysch crétacé-paléogène et de la molasse miocène*. C. r. Inst. Géol. Roum. XLIX.
- DUMITRESCU, I. (1952, 1958): *Etude géologique de la région comprise entre l'Oituz et la Coza*. Ann. Inst. Géol. Roum. XXIV–XXV.
- (1958): *Recherches géologiques concernant le flysch de la vallée de l'Oituz*. C. r. Inst. Géol. Roum. XXXI–XXXVI.
- DUMITRESCU, I., JOJA, T., SĂNDULESCU, M., ALEXANDRESCU, GR., SĂNDULESCU, J., et BRATU, EL. (1970/71): *Synthèse stratigraphique du flysch externe des Carpates Orientales*. Arch. Inst. Géol. (Bucarest; manuscrit).
- DUMITRESCU, I., et SĂNDULESCU, M. (1968): *Problèmes structuraux fondamentaux des Carpates Roumaines et de leur Avant-pays*. Ann. Inst. Géol. Roum. XXXVI.
- DUMITRIU, M., et DUMITRIU, CR. (1968): *Quelques considérations paléogéographiques concernant le flysch de la zone de courbure des Carpates Orientales...* Rev. Géogr. Phis. Géol. Dyn. X/1.
- DZULYNSKI, ST., et SMITH, AL. (1964): *Flysch facies*. Ann. Soc. Géol. Pol. XXXIV/1–2.
- FILIPESCU, M. (1931): *Sur les roches siliceuses d'origine organique et chimique de l'Oligocène des Carpates Roumaines*. C. r. Acad. Sci. 192/17 (Paris).
- (1955): *Recherches géologiques dans la zone interne et médiane du flysch...* C. r. Inst. Géol. Roum. XXXIX.

- GOLEV, B. T., et SOVTCHIK, I. V. (1965): *O pervoi nahodke oligotzenovogo vida Nummulites intermedius d'Archiac na iujnom sklone Ukr. Karpat*. Dokl. Akad. Nauk SSSR 165/2.
- (1971): *Nummulitidă i ih znatchenie dlia stratigraphii eotzena sovetskyh Karpat i zakarpatskovo progyba*. Ann. Inst. Geol. Publ. Hung. LIV, 4/II.
- GRIGORAȘ, N. (1951, 1958): *Les faciès de l'Oligocène compris entre les vallées du Slănic et du Buzău*. C. r. Inst. Géol. Roum. XXXII.
- (1955, 1959): *Etude comparative des faciès du Paléogène compris entre les vallées de la Putna et du Buzău*. Ann. Inst. Géol. Roum. XXVIII.
- GRIGORAȘ, N., PAULIUC, S., et COSTEA, I. (1966): *Données nouvelles concernant les faciès du Paléogène...* Acad. RPR, St. Cerc. Geol. 2/11 (en roumain).
- IONESI, L. (1961): *Géologie de la région de Gura Humorului–Poiana Micului*. Ann. Sci. Univ. Iassy, sér. Sci. Nat. VII.
- (1966): *Contributions à l'établissement de la limite Crétacé/Paléogène dans la zone du flysch des Carp. Orient*. Ann. Sci. Univ. Iassy, sér. Sci. Nat. XII.
- (1967): *Sur la limite Crétacé/Paléogène dans le flysch des Carp. Orient*. Assoc. Géol. Carp.-Balc., VIII<sup>e</sup> Congrès, Stratigraphie. Belgrad.
- (1969): *Sur la présence du Biarritzien dans le flysch externe...* Ann. Sci. Univ. Iassy, sér. Géol. XV.
- (1971 a): *Le flysch paléogène du bassin de la Moldova*. Edit. Acad. RSR. Bucarest (en roumain, résumé français).
- (1971 b): *Associations de grands foraminifères du flysch Paléocène–Eocène des Carp. Orient. et leur importance stratigraphique*. Ann. Inst. Geol. Publ. Hung. LIV, 4/I.
- IONESI, L., et TOCORJESCU, M. (1968): *Données microfauniques sur la limite Crétacé/Paléogène dans le flysch externe...* Ann. Sci. Univ. Iassy, sér. Géol. XIV.
- JOJA, T. (1954): *Structure géologique du flysch marginal...* C. r. Inst. Géol. Roum. XXXVIII.
- (1960): *Contribution to the Study of the Stratigraphy and Tectonics of the External Flysch...* Bul. Inst. Petrol-Gaze-Geol. VI.
- JOJA, T., et CHIRIAC, M. (1964): *Sur la présence de quelques espèces d'ammonites dans les couches de Hangu...* Acad. RPR, St. Cerc. Geol. 1/9.
- JOJA, T., COSMA, V., et DUMITRESCU, Z. (1963): *Horizons du flysch externe... et leur contenu micro-paléontologique*. Assoc. Géol. Carp.-Balc. V<sup>e</sup> Congrès III/1. Bucarest.
- JOJA, T., MUTIAC, V., et MUREȘAN, M. (1968): *Crystalline, Mesozoic and Flysch Complexes of the East Carpathians*. Int. Geol. Congr. XXIII sess. Guide to Exc. 46 AC (Romania). Prague.
- KRUGLOV, S. S., PORTNJAGHINA, L. A., et SMIRNOV, S. E. (1967): *O peredlojenii ostatkov faunî i flori vo flishe i molassah Sovetskih Karpat*. Paleont. Sb. 4/1 (Lwow).
- KSIAZKIEWICZ, M. (1961): *Life Conditions in Flysch Basins*. Ann. Soc. Géol. Pol. XXXI/1.
- (1966): *Les cordillères dans les mers crétacées et paléogènes des Carp. du nord*. Bull. Soc. Géol. Fr. 7<sup>e</sup> sér. VII.
- LEBENZON, C. (1972): *Nannoplancton calcaire – Eocène supérieur, Oligocène et Miocène inférieur – de la haute vallée du Tarcău*. Sous presse, C. r. Inst. Géol. Roum. LIX/3.
- LESKO, B., et SAMUEL, O. (1968): *The Geology of the East Slovakian Flysch*. Vyd. Slov. Akad. Vied. Bratislava.
- MACOVEI, G., et ATANASIU, I. (1923): *Quelques données sur la structure géologique de la zone du flysch*. C. r. Inst. Géol. Roum. XI.
- (1926): *Structure géologique de la vallée de la Bistrița*. C. r. Inst. Géol. Roum. VIII.
- MACOVEI, G., et PREDA, D. (1937): *Sur la structure géologique et les richesses minières du Bassin du Trotuș*. Bull. Soc. Roum. Géol. n<sup>o</sup> III.
- MANGIN, J.-PH. (1960): *Le Nummulitique Sud-Pyrénéen à l'Ouest de l'Aragon. «Pirineos» (Zaragoza)*.
- MAXIMOV, A. V. (1960): *O granitze Eotzena i Oligotzena v Vostochnih Karpatah*. Geol. Nefti i Gaza n<sup>o</sup> 1.
- MIRĂUȚĂ, O. (1969): *Stratigraphie et structure du Miocène subcarpatique...* C. r. Inst. Géol. Roum. LIV/3.
- MIRĂUȚĂ, O., et MIRĂUȚĂ, EL. (1964): *Le flysch crétacé et paléogène de valea Cuediului et de valea Horaiței*. C. r. Inst. Géol. Roum. L/1.
- MRAZEC, L. (1906): *Sur la présence du Bartonien dans le district de Prahova*. Bul. Soc. St. Bucarest XV.
- (1907): *Sur des plis à noyau de percement*. Bul. Soc. St. Bucarest XVI (en roumain).
- (1910): *Les gisements de pétrole. L'industrie du pétrole*. Bucarest.

- MRAZEC, L. (1911): *Intervention concernant l'exposé de M. Reinhard: «I. Simionescu – Sur l'origine des conglomérats verts...»* C. r. Inst. Géol. Roum. II.
- (1915): *Les plis diapirs*. C. r. Inst. Géol. Roum. VI.
- MURGEANU, G. (1928): *Note sur la présence de Nummulites elegans Sow. dans le Sénonien...* Ann. Inst. Géol. Roum. XIII.
- NEMKOV, G. I. (1967): *Nummulitidi Sovetskovo Soiuza i ih biostratigraphitcheskoe znatchenie*. Proc. Study Geol. Struct. USSR [n.s.] 16 (20). Moscou.
- NEMKOV, G. I., et HLOPONIN, K. L. (1955): *O vozrasze nijnemenilitovoi sviti Vostotchnih Karpat*. Dokl. Akad. Nauk SSSR 104/5.
- (1957): *Nahodka paleotzenovih nummulitov b Vostotchnih Karpatah*. Dokl. Akad. Nauk SSSR 114/6.
- OLTEANU, C. (1953): *Révisions géologiques au sud de Valea Bistrița*. C. r. Inst. Géol. Roum. XXXVII.
- OLTEANU, FL. (1952): *Structure géologique de la région Ursei–Cîmpina*. C. r. Inst. Géol. Roum. XXXVI.
- (1971): *Sur la présence du genre Miogypsina dans le grès de Fusaru*. Bull. Soc. Sci. Géol. Roum. (sous presse).
- PAUCĂ, M. (1936): *Contributions à la connaissance des conditions de la sédimentation du flysch*. Acad. Roum. Bull. sect. sci. XVIII/1–2.
- PĂTRUȚ, I. (1955): *Etude géologique et tectonique de la région de Vălenii de Munte–Cosminele–Buștenari*. Ann. Inst. Géol. Roum. XXVIII.
- POLONIC, P., et POLONIC, G. (1962): *Recherches géologiques dans la région de Gura Humorului–Drăceni*. C. r. Inst. Géol. Roum. XLVII.
- POPESCU, GR. (1952): *La zone du flysch paléogène des vallées du Buzău et du Vărbilău*. C. r. Inst. Géol. Roum. XXXVI.
- POPESCU-VOITEȘTI, I. (1910): *Contributions à l'étude stratigraphique du Nummulitique de la Dépression Gétique*. Ann. Inst. Géol. Roum. III.
- (1911): *Les relations entre la nappe du grès de Fusaru et la nappe marginale*. C. r. Inst. Géol. Roum. II.
- (1921): *Aperçu général sur la géologie de la Roumanie*. Ann. Mines IV (Bucarest).
- POPOVICI, A. (1971): *Contribution à la connaissance de la faune burdigalienne des couches de Cornu...* Acad. RSR, Revue roum. Géol. XV/1.
- PREDA, D. (1917): *Géologie de la région subcarpathique... du district de Bacău*. Ann. Inst. Géol. Roum. VII.
- PROTESCU, O. (1922): *Contributions à l'étude de la faune des foraminifères tertiaires de Roumanie*. Ann. Inst. Géol. Roum. IX.
- SAID, R., et Kerdany, M. T. (1926): *The Geology and Micropaleontology of the Farafra Oasis, Egypt*. Micropaleontology 7/3.
- SĂNDULESCU, M., et SĂNDULESCU, J. (1964): *Aspects stratigraphiques et structuraux du flysch paléogène de la région de Ghelînta*. C. r. Inst. Géol. Roum. XLIX.
- SĂNDULESCU, M., SĂNDULESCU, J., et KUSKO, M. (1962): *Structure géologique des monts Buzău et Vrancea*. C. r. Inst. Géol. Roum. XLVIII.
- SCHAUB, H. (1951): *Stratigraphie und Paläontologie des Schlierenflysches...* Schweiz. Pal. Abh. 68.
- STOICA, C. (1953): *Couches de Gura Șoimului*. Revue Univ. Bucarest, sect. Géol. n° 2.
- TEISSEYRE, W. (1897): *Zur Geologie der Bakauer Karpathen*. Jahrb. k.k. geol. Reichsanst. 47/3–4.
- (1911): *Carte géologique n° XVIII, Roumanie – district de Vălenii de Munte, éch. 1:50000*. Inst. Géol. Roum.
- VOICU, G. (1953): *Etude micropaléontologique des couches de Cornu...* Ann. Inst. Géol. Roum. XXVI.

## Planche I<sup>1)</sup>

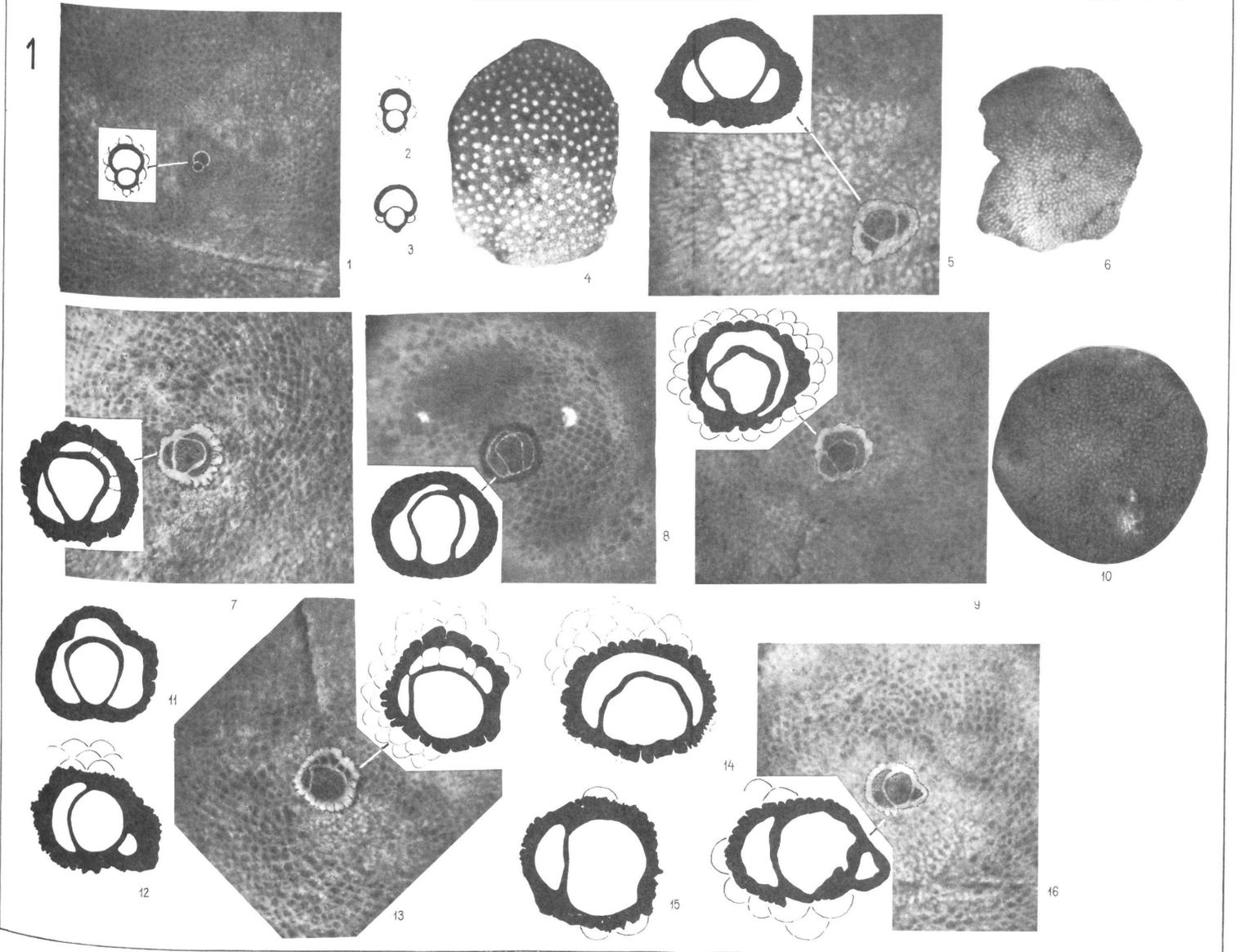
### Orbitoïdes du Maestrichtien

*Point de prélèvement n° 1.* Brèche organogène à schistes verts. Niveaux supérieurs des couches de Lepşa. Vallée de Cuejdiu, bassin de la Bistrița.

- Fig. 1, 2      *Lepidorbitoides minor* (SCHLUMBERGER). Coupe équatoriale (fig. 1) et juvenarium agrandi d'un autre spécimen (fig. 2).
- Fig. 3      *Lepidorbitoides socialis* (LEYMERIE). Embryon à deutéroconque réniforme, caractéristique, et loges auxiliaires primaires.
- Fig. 4      *Lepidorbitoides minor* (SCHLUMBERGER). Vue extérieure.
- Fig. 5      *Orbitoides media* (D'ARCHIAC). Coupe subéquatoriale d'un test dissymétrique et mégalosphérique. Embryon triloculaire à protoconque subtriangulaire.
- Fig. 6      *Orbitoides media* (D'ARCHIAC). Vue extérieure.
- Fig. 7–16    *Orbitoides apiculata* (SCHLUMBERGER). Vue extérieure (fig. 10) et coupes équatoriales (les autres figures). La large variabilité de l'embryon est due à la position de la protoconque à l'intérieur de la deutéroconque.
- Grossissements
- Fig. 4, 6 et 10 (vue extérieure) × 8.
- Fig. 1, 5, 7, 8, 9, 13 et 16 (coupes équatoriales) × 20. Les appareils embryonnaires (dessins) × 40. Coupes obtenues par polissage.

---

<sup>1)</sup> Note pour les planches I–IV. Localisation géocartographique des points de prélèvements dans la planche V, position stratigraphique dans le tableau. Tous les exemplaires figurés se trouvent dans la Collection de l'Institut Géologique de Bucarest. Les photographies sont un peu retouchées.



## Planche II<sup>2)</sup>

### Grands foraminifères du Paléogène carpatique

*Point de prélèvement n° 2.* Biocalcarénite à tests mégasphériques enrobés dans la roche de la partie supérieure des couches de Putna–Izvor. Ruisseau Manoli, bassin du Tazlău Sărat.

- Fig. 1–4, 7 *Operculina canalifera* D'ARCHIAC. × 7,5. Figure 4: Spécimen complet.  
Fig. 5, 6, 8 *Nummulites globulus* LEYMERIE. × 7,5. Figure 8 à caractères typiques.  
Fig. 9–11, 14 *Nummulites* cf. *solitarius* DE LA HARPE. × 7,5.  
Fig. 12 *Nummulites* sp., aff. *N. solitarius* DE LA HARPE. × 7,5. La troisième spire au pas évidemment lâche et à chambres plus hautes.  
Fig. 13 *Nummulites* ex gr. *N. distans* DESHAYES–*N. pratti* D'ARCHIAC et HAIME. × 7,5. Seulement une spire et demie conservées et mégalosphère énorme.  
Fig. 15 Orthophragmine à népionte détaché par écaltement. × 40. Coupe équatoriale légèrement oblique. Déformations ou proliférations locales des cycles. Les loges, rectangulaires en réalité, apparaissent de forme hexagonale à cause des soudures alternes des cloisons.  
Fig. 16 *Discocyclina* ex gr. *augustae* WEIJDEN. × 43. Petit embryon de type nephrodiscodina. Par endroits cycles interrompus ou entrecroisés. Les chambres des cycles externes à allongement radiaire.

*Point de prélèvement n° 3.* Calcarénite à tests de grands foraminifères attachés à la roche. Partie supérieure des couches de Putna–Izvor. Vallée du Slănic, bassin du Trotuş. Echantillon de G. Macovei et I. Atanasiu.

- Fig. 1 *Nummulites planulatus* (LAMARCK), forme B. × 7,5.  
Fig. 2 *Assilina placentula* (DESHAYES), forme A. × 7,5.  
Fig. 3 *Nummulites* sp., forme A intermédiaire entre *N. solitarius* DE LA HARPE et *N. globulus* LEYMERIE. × 7,5.  
Fig. 4 *Nummulites* sp., aff. *N. globulus* Leymerie, forme A. × 7,5. Mégalosphère à diamètre inférieur à la moyenne de l'espèce.  
Fig. 5 *Nummulites* sp., aff. *N. solitarius* DE LA HARPE, forme A. × 7,5. Comparer à la figure 11 du point de prélèvement n° 2.  
Fig. 6 *Assilina pustulosa* DONCIEUX, forme A. × 7,5.  
Fig. 7 *Discocyclina* ex gr. *augustae* WEIJDEN. × 40. Coupe naturelle à peu près équatoriale, au népionte détaché par éclatement.  
Fig. 8 *Discocyclina* ex gr. *nummulitica* GÜMBEL–*D. aspera* GÜMBEL. × 22. Surface d'un test libre, après l'attaque par HCl, au bord non pas récupéré.

*Point de prélèvement n° 4.* Calcarénite à tests à demi-inclus dans la roche. Partie supérieure des couches de Putna. Culmea Berzunț, ruisseau Plopăț.

- Fig. 1 *Nummulites* ex gr. *pratti* D'ARCHIAC et HAIME, × 7,5. Uniquement les deux tours internes conservés. Diamètre de la mégalosphère inférieur au diamètre de l'espèce.  
Fig. 2, 3, 4 *Nummulites* ex gr. *planulatus* (LAMARCK). × 7,5.

*Point de prélèvement n° 5.* Grès calcaires fins et glauconieux, à tests adhérents à la roche. Horizon basal du faciès de Tarcău. Anticlinal Bălosu, bassin de la Zăbala.

- Fig. 1 *Nummulites* cf. *aquitanicus* BENOIST, forme B. × 7,5.  
Fig. 2 *Nummulites* cf. *planulatus* (LAMARCK), forme B, à grande mégalosphère. × 7,5.  
Fig. 3, 7 *Nummulites* sp., aff. *N. aquitanicus* BENOIST, forme A. × 7,5.  
Fig. 4, 5, 6, 10 *Nummulites* cf. *planulatus* (LAMARCK), forme A. × 7,5.  
Fig. 8 *Nummulites* cf. *exilis* DOUVILLÉ, forme A. × 7,5.  
Fig. 9 *Nummulites* cf. *vonderschmitti* SCHAUB, forme A. × 7,5.  
Fig. 11 *Operculina* ex gr. *canalifera* D'ARCHIAC, forme B. × 7,5. Tours juvéniles de la spire.

<sup>2)</sup> Note pour les planches II–IV. Les dessins en trait double représentent des coupes obtenues par polissage; ceux à gros traits figurent de coupes naturelles ou obtenues par chauffage au rouge et frappement.

- Fig. 12 *Discocyclina* ex gr. *D. pratti* (MICHELIN)–*D. fortisi* (D'ARCHIAC)–*D. discus* (RUTIMEYER). × 20. Discocycline de grande taille à appareil embryonnaire grand mais fragile, détaché par éclatement. Les premiers cycles, aux trajets largement sinueux, exquise la forme et les dimensions du juvenarium.
- Fig. 13 *Discocyclina* sp. × 40. Spécimen intermédiaire entre *D. seunesi* DOUVILLÉ (les 23 cycles gardent, jusqu'au bord du test, leur trajet circulaire et régulier, la forme des chambres restant à peu près carrée) et *D. augustae* WEIJDEN (embryon de type nephrodiscodina et la deutéroconque d'un diamètre inférieur à celui de l'espèce *D. seunesi*). Moule de l'appareil embryonnaire conservé.

*Point de prélèvement n° 6.* Grès grossier calcaire à grands foraminifères. Couches de Sucevița, ruisseau Mămuca, bassin supérieur de la Moldova.

- Fig. 1 *Nummulites praecursor* DE LA HARPE, forme B. × 3.  
 Fig. 2, 4, 6 *Nummulites burdigalensis* DE LA HARPE, forme B. Fig. 2 et 6: × 5; fig. 4: × 7,5.  
 Fig. 3 «*Assilina*» *praespira* DOUVILLÉ, forme A. × 7,5.  
 Fig. 5 *Nummulites* cf. *burdigalensis* DE LA HARPE, forme A. × 7,5. Diamètre de la mégalo-sphère dépasse la moyenne de l'espèce.

*Point de prélèvement n° 7.* Microconglomérat fossilifère. Horizon inférieur du faciès de Tîrgu Ocna. Vallée de la Vilcica, au nord de Tg. Ocna.

- Fig. 1 *Operculinoides* sp., ex gr. *O. jennyi* BARKER–*O. prenummulitifformis* BARKER. × 7,5.  
 Fig. 2–4 *Nummulites partschi* DE LA HARPE, forme A. × 7,5. Mégalosphères aux diamètres maxima.

*Point de prélèvement n° 8.* 8a Grès calcaire fin et dur. Partie supérieure des couches de Sucevița. Ruisseau Izvor, bassin de la Moldova.

- Fig. 1 *Nummulites* sp., aff. *N. vonderschmitti* SCHAUB, forme A. × 7,5. Septes atypiques, trop arquées au contact avec la lame spirale.  
 Fig. 2 *Nummulites subplanulatus* HANTKEN et MADARASZ (in SCHAUB, Schonisandstein), forme B. × 7,5. Les deux derniers tours extérieurs manquent.  
 Fig. 3 *Nummulites praecursor* DE LA HARPE, forme A. × 7,5.  
 Fig. 4 *Nummulites* ex gr. *N. exilis* DOUVILLÉ–*N. planulatus* (LAMARCK), forme A. × 7,5. Par endroits la coupe reste au-dessus du plan équatorial.

8b Microbrèches à schistes verts et *Nummulites*. Couches de Pasieczna, ruisseau Izvor, bassin de la Moldova.

- Fig. 1 *Nummulites globulus* LEYMERIE, forme A. × 7,5.  
 Fig. 2 *Nummulites* cf. *praecursor* DE LA HARPE, forme A. × 7,5.  
 Fig. 3 *Nummulites* ex gr. *partschi* DE LA HARPE, forme A. × 7,5.

8c Grès grossier nummulitique. Couches de Vițeu, ruisseau Voroneț, bassin supérieur de la Moldova.

- Fig. 1 *Nummulites* cf. *partschi* DE LA HARPE, forme A. × 7,5.  
 Fig. 2 *Nummulites* cf. *irregularis* DESHAYES, forme A. × 7,5. Coupe équatoriale dont l'appareil embryonnaire n'est pas visible.  
 Fig. 3 *Nummulites* cf. *globulus* LEYMERIE, forme A. × 7,5. L'épaississement des filets et de la spire semblent représenter des effets de diagenèse.  
 Fig. 4a, b *Nummulites* ex gr. *perforatus* (MONTFORT), forme A. × 7,5. Par endroits la coupe reste au-dessous du plan équatorial.

*Point de prélèvement n° 9.* Grès grossier de l'horizon inférieur du grès de Tarcău. Ruisseau Hîrboca, bassin de la Bîsca Mică.

- Fig. 1a, b *Nummulites partschi* DE LA HARPE, forme A. × 7,5.  
 Fig. 2 *Nummulites* sp., forme B. Spécimen intermédiaire entre *N. subplanulatus* HANTKEN et MADARASZ (morphologie interne et externe) et *N. planulatus* (LAMARCK) (dimensions).  
 Fig. 3a, b *Nummulites burdigalensis* DE LA HARPE, forme A. × 7,5. Plan de la coupe (3b) légèrement au-dessous de celui équatorial.  
 Fig. 4 *Nummulites pratti* D'ARCHIAC et HAIME, forme A. × 7,5. Pointillé: le plan de la coupe d'en dessous du plan équatorial du test.

*Point de prélèvement n° 10.* Grès grossier nummulitique de la partie inférieure du faciès de Colți. Ruisseau Zîrna Mică, bassin de la Zăbala.

- Fig. 1 *Nummulites* ex gr. *burdigalensis* DE LA HARPE, forme A. × 7,5. Grande mégalo-sphère.
- Fig. 2a, b *Nummulites burdigalensis* DE LA HARPE, forme A. × 7,5.
- Fig. 3 *Nummulites partschi* DE LA HARPE, forme A. × 7,5. Coupe équatoriale à caractères typiques.
- Fig. 4 *Assilina douvilléi* ABRARD et FABRE, forme A. × 7,5. Diamètre de la mégalosphère dépasse la moyenne de l'espèce.
- Fig. 5a, b *Nummulites* cf. *pustulosus* DOUVILLÉ, forme A. × 7,5. Exemple à test biconique. Coupe équatoriale à spire anormale. Surface du test aux piliers dispersés et filets épais.

*Point de prélèvement n° 11.* Grès grossier de l'horizon supérieur du grès de Tarcău. Nechoiașu–Podu Negru, confluent du Buzău et de la Bisca.

- Fig. 1a, b *Nummulites* ex gr. *partschi* DE LA HARPE, forme A. × 7,5. Spire lâche et septes plus nombreux que la moyenne de l'espèce.
- Fig. 2a, b *Nummulites* ex gr. *subplanulatus* HANTKEN et MADARASZ, forme A. × 7,5. Exemple de passage à *N. globulus* LEYMERIE.
- Fig. 3 *Nummulites* cf. *distans* DESHAYES, forme A. × 7,5. Coupe équatoriale un peu oblique.
- Fig. 4a, b *Nummulites* cf. *globulus* LEYMERIE, forme A. × 7,5. Gros filets superficiels. Coupe équatoriale à mégalosphère dont le diamètre est maximum.
- Fig. 5 *Nummulites* ex gr. *distans* DESHAYES, forme A. × 7,5. Spécimen à spire serrée et septes rapprochés.
- Fig. 6 *Nummulites globulus* LEYMERIE, forme B. × 7,5. Individu de petite taille.
- Fig. 7 *Assilina douvilléi* ABRARD et FABRE, forme A. × 7,5. Le diamètre de la mégalosphère dépasse la moyenne.

*Point de prélèvement n° 12.* Niveau grossier de l'horizon supérieur du grès de Tarcău. Vallée de Siriu Mare, bassin du Buzău.

- Fig. 1 *Nummulites* cf. *vonderschmitti* SCHAUB, forme B. × 7,5.
- Fig. 2 *Nummulites* sp., ex gr. *N. praetauricus* SCHAUB–*N. sordensis* SCHAUB, forme B. × 5. Les chambres des 6–7 tours internes sont de type *N. uranensis* (DE LA HARPE).
- Fig. 3 *Nummulites* sp. × 7,5. Forme de passage de *N. gallensis* HEIM à *N. uranensis* (DE LA HARPE).
- Fig. 4 *Assilina douvilléi* ABRARD et FABRE, forme A. × 7,5. Des six tours trois conservés.
- Fig. 5, 8 *Nummulites* ex gr. *perforatus* (MONTFORT), aff. *N. obesus* D'ARCHIAC et HAIME, forme A. × 7,5.
- Fig. 6 *Nummulites* cf. *praecursor* DE LA HARPE, forme B. × 5.
- Fig. 7 *Assilina spira* DE ROISSY, forme B. × 5.
- Fig. 9 *Nummulites striatus* (BRUGUIÈRE), forme B. × 7,5.
- Fig. 10, 13 *Assilina* sp., aff. *Ass. spira* DE ROISSY, formes A. × 7,5. Tests aux diamètres un peu au-dessus de la moyenne.
- Fig. 11–12 *Nummulites millicaput* BOUBÉE, forme A. × 7,5.

*Point de prélèvement n° 13.* Grès grossier à grands foraminifères. Zone de passage entre les faciès de Tarcău et de Colți; horizon équivalent au grès de Tarcău supérieur. Ruisseau Brebu, bassin de la Bisca Mică.

- Fig. 1a, b *Nummulites gallensis* HEIM, forme A. × 7,5.
- Fig. 2a, b *Nummulites* sp., aff. *N. gallensis* HEIM, forme A. × 7,5. Spire mince, septes arqués, aspect général régulier.
- Fig. 3a, b *Nummulites partschi* DE LA HARPE, forme A. × 7,5. Test à évidentes traces de transport.
- Fig. 4a, b *Nummulites planulatus* (LAMARCK), forme A. × 7,5. Mégalosphère remplie de calcite récrystallisée.

*Point de prélèvement n° 14.* Microbrèche organogène à nummulites. Couches de Plopu de la zone du faciès de Tîrgu Ocna. Ruisseau Tazlău Sărat.

- Fig. 1 *Nummulites planulatus* (LAMARCK), forme B. × 7,5. Le tour externe manque.

- Fig. 2 *Nummulites distans*, forme A. × 7,5. Spécimen intermédiaire *N. distans* DESHAYES–*N. subdistans* DE LA HARPE.
- Fig. 3 *Nummulites ex gr. distans* DESHAYES, forme A. × 7,5. Deux tours et demi conservés. Comparer avec la figure 13, point de prélèvement n° 2.
- Fig. 4a, b *Nummulites partschi* DE LA HARPE, forme A. × 7,5. Centre du test complètement récrystallisé.
- Fig. 5 *Assilina douvilléi* ABRARD et FABRE, forme A. × 7,5. Mégalosphère à diamètre supérieur à la moyenne: affinités entre celle-ci et *Assilina reicheli* SCHAUB.
- Fig. 6 *Nummulites* sp., aff. *N. subramonti* DE LA HARPE, forme A. × 7,5. Spire épaisse.
- Fig. 7 *Nummulites globulus* LEYMERIE, forme A. × 7,5.
- Fig. 8, 9 *Operculina canalifera* D'ARCHIAC, forme A. × 5.
- Fig. 10 *Operculina* sp., ex gr. *O. canalifera* D'ARCHIAC, forme A. × 5.
- Fig. 11 *Operculina* cf. *gigantea* MAYER, forme A. × 5.

*Point de prélèvement n° 15.* Grès de Fusaru-Krosno. Niveau de base. Vallée Oituz.

- Fig. 1 *Nummulites* cf. *globulus* LEYMERIE, forme A à spire lâche. × 7,5.
- Fig. 2 *Nummulites partschi* DE LA HARPE, forme A. × 7,5. Les trois tours correspondent distinctement aux trois spires des piliers.
- Fig. 3 *Assilina* cf. *douvilléi* ABRARD et FABRE, forme A, évidemment évolutive. × 7,5. Passage à *Assilina reicheli* SCHAUB. Le pas du dernier tour beaucoup élargi.

*Point de prélèvement n° 16.* Grès de Fusaru. Niveau moyen. Village Homoriciu, vallée du Teleajen.

- Fig. 1a, b *Nummulites praelucasi* DOUVILLÉ, forme A. × 7,5. Exemplaire de passage à *Nummulites leupoldi* SCHAUB.
- Fig. 2a, b *Nummulites partschi* DE LA HARPE, forme A. × 7,5.
- Fig. 3 *Nummulites* cf. *pratti* D'ARCHIAC et HAIME, forme A. × 7,5. Mégalosphère cariée.
- Fig. 4 *Nummulites distans* DESHAYES, forme A. × 7,5.
- Fig. 5a, b *Nummulites uranensis* (DE LA HARPE), forme A. × 7,5.
- Fig. 6a, b *Nummulites incrassatus* DE LA HARPE, forme B. × 7,5.
- Fig. 7 *Assilina douvilléi* ABRARD et FABRE, forme A. × 7,5. Diamètre de la mégalosphère supérieur à la moyenne, montrant des affinités entre celle-ci et *Assilina reicheli* SCHAUB.

*Point de prélèvement n° 17.* Grès de Kliwa, horizon inférieur. Găvanele, bassin du Buzău.

- Fig. 1, 3, 4 *Nummulites globulus* LEYMERIE, formes A. × 7,5. Figure 3 et surtout figure 4 aux septes flamboyants.
- Fig. 2 *Nummulites ex gr. N. pratti* D'ARCHIAC et HAIME–*N. distans* DESHAYES, forme A. × 7,5.
- Fig. 5 *Nummulites burdigalensis* DE LA HARPE, forme A. × 7,5. Des quatre tours, deux conservés.

*Point de prélèvement n° 18.* Conglomérats à éléments de schistes verts. Monastère de Bistrița, vallée de la Bistrița.

- Fig. 1 *Nummulites uranensis* (DE LA HARPE), forme B. × 7,5. Stade juvénile avec la moitié du nombre des tours.
- Fig. 2 *Nummulites striatus* (BRUGUIÈRE), forme B. × 7,5. Quatre tours décortiqués.
- Fig. 3 *Assilina douvilléi* ABRARD et FABRE, forme A. × 7,5.

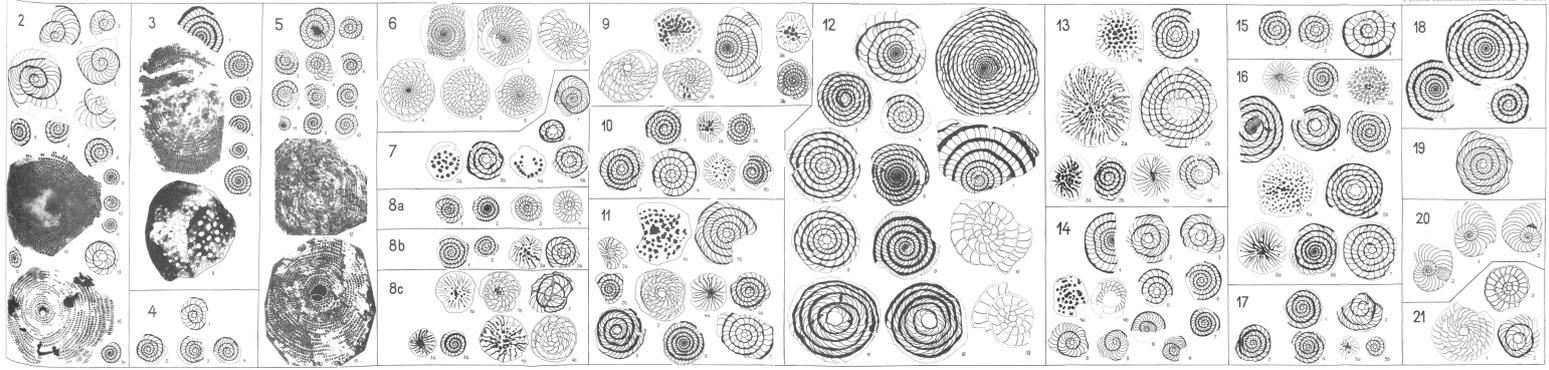
*Point de prélèvement n° 19.* Grès de Fusaru-Krosno, horizon moyen. Coline Stirmini, bassin de la Ialomița. *Nummulites subdistans* DE LA HARPE, forme A. × 7,5.

*Point de prélèvement n° 20.* Grès calcaires fortement cimentés. Couches de Cornu, horizon supérieur. Village Alunișu, bassin du Teleajen.

- Fig. 1–3 *Operculina complanata* (DEFrance), forme A. × 7,5. Tests silicifiés.

*Point de prélèvement n° 21.* Brèche gréso-marneuse fossilifère. Partie inférieure des couches de Cornu. Village Cornu, bassin de la Prahova.

- Fig. 1 *Nummulites pratti* D'ARCHIAC et HAIME, forme A. × 7,5. Spécimen silicifié.
- Fig. 2 *Nummulites* cf. *distans* DESHAYES, forme A. × 7,5.
- Fig. 3 *Assilina* cf. *laxispira* (DE LA HARPE), forme A. × 7,5. Des quatre tours deux tours et demi conservés.



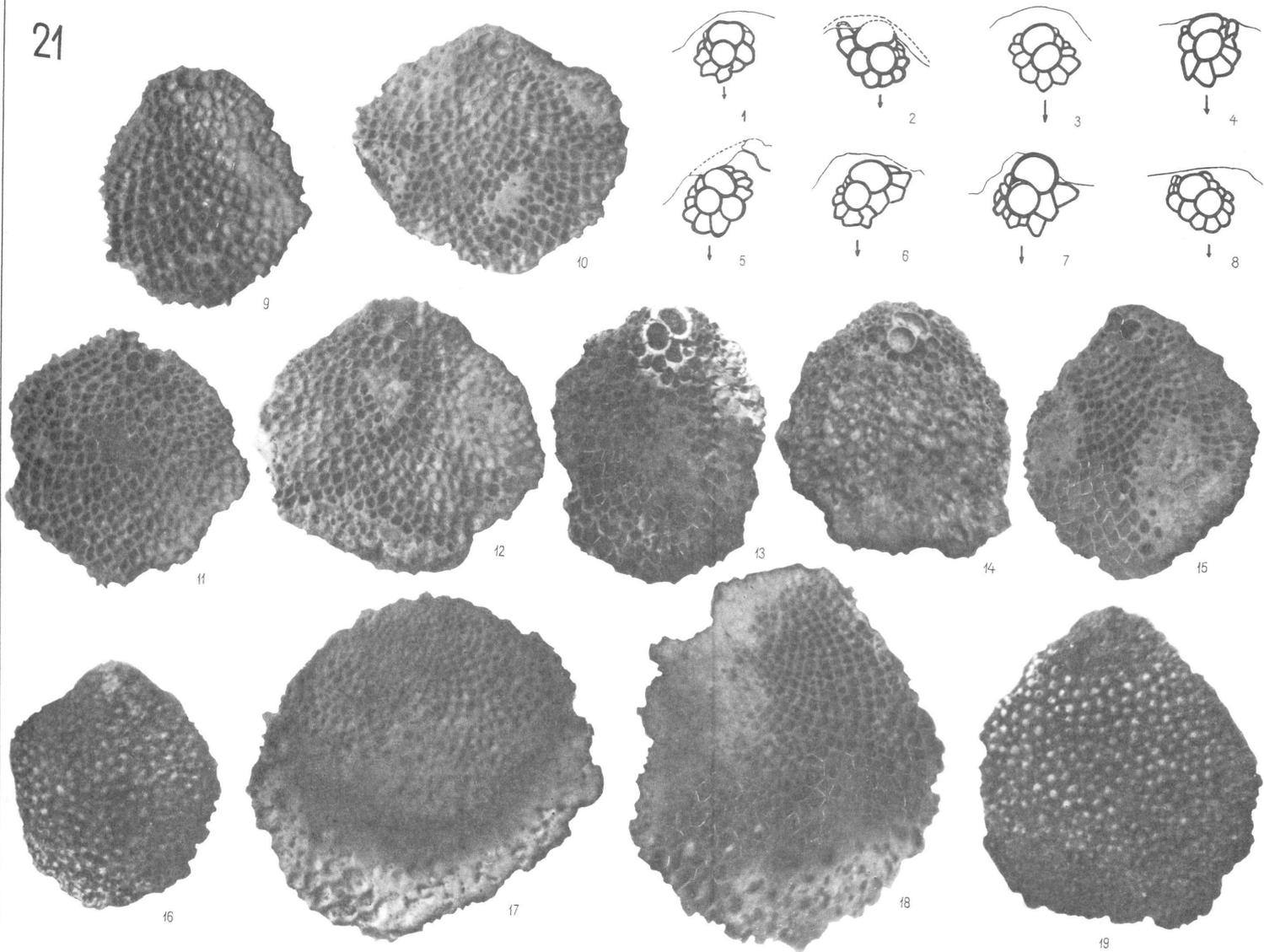
### Planche III

#### Miogypsines du Burdigalien

*Point de prélèvement n° 21.* Marno-argiles légèrement sableuses. Couches de Cornu, partie *supérieure*. Village de Cornu.

- Fig. 1-7      *Miogypsina globulina (irregularis)* (MICHELOTTI). × 25. Népointes bisériés. Paramètres: Mv de 15 à 42 et Mx de 4 à 6.
- Fig. 8        *Miogypsina intermedia* DROOGER. × 25. Népoint bisérié. Mv = 57; Mx = 5. La flèche indique l'axe apical-frontal du test.
- Fig. 9-19     *Miogypsina ex gr. globulina (MICHELOTTI)-intermedia* DROOGER. × 22. Tests calcinés. Coupes obtenues par polissage. L'appareil embryonnaire ultrapériphérique. 17-19: formes microsphériques, coupes (17 et 18) et vue extérieure (19).

21



## Planche IV

### Nummulites éocènes de l'avant-pays et de l'arrière-pays

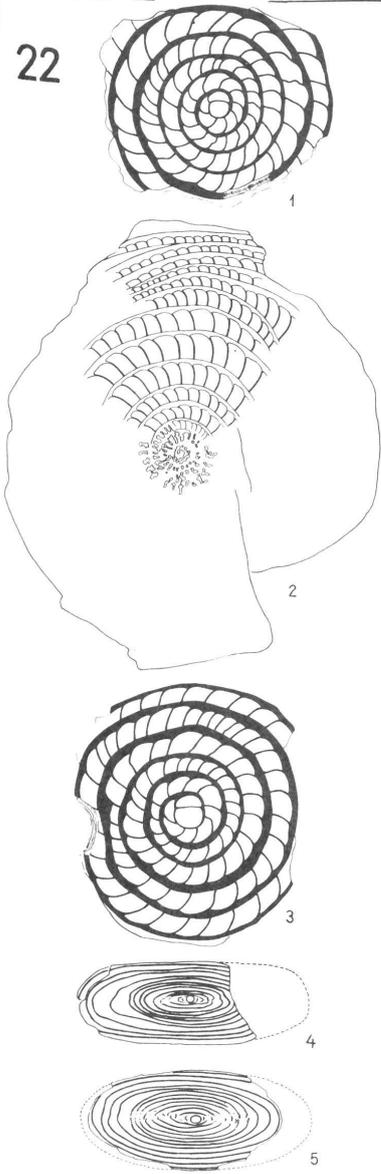
*Point de prélèvement n° 22.* Grès calcaires blancs, du type Dikily-Tash, à grands foraminifères silicifiés. Forage de Roman.

- Fig. 1 *Nummulites aquitanicus* BENOIST, forme A. × 7,5.  
Fig. 2 *Nummulites* ex gr. *planulatus* (LAMARCK), forme B. × 5. Coupe au-dessus du plan équatorial. Les 4-5 tours séniles sont sectionnés obliquement.  
Fig. 3 *Nummulites aquitanicus* BENOIST. × 7,5. Forme A montrant des affinités entre celle-ci et *N. planulatus* (LAMARCK).  
Fig. 4 *Alveolina oblonga* D'ORBIGNY, forme A. × 7,5. Coupe axiale. Dessin schématique: 8-9 tours juvéniles, deux tours adultes, deux tours séniles.  
Fig. 5 *Alveolina* ex gr. *oblonga* D'ORBIGNY, aff. *Alv. lehneri* HOTTINGER, forme A. × 7,5. Coupe axiale. Dessin schématique.

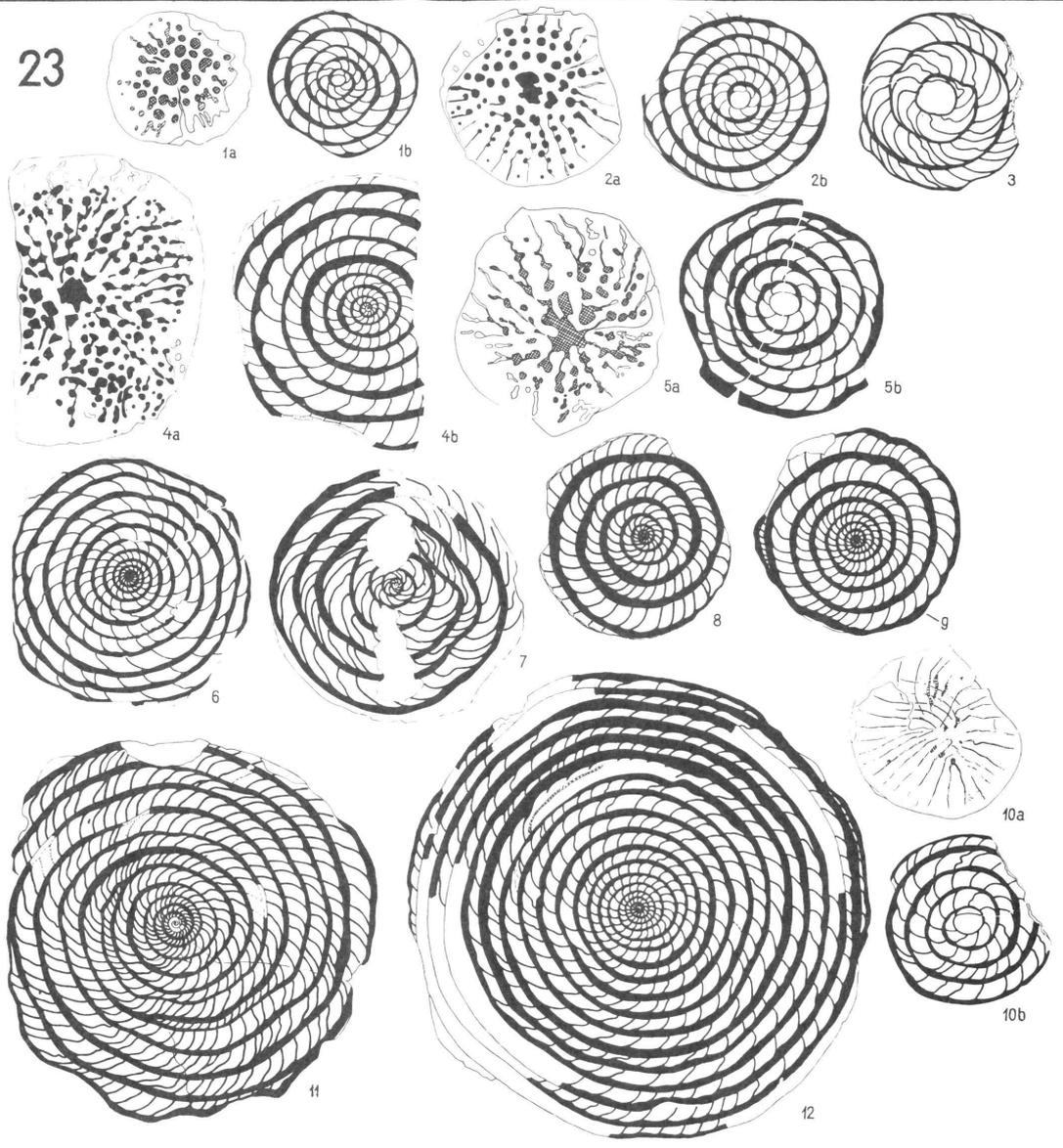
*Point de prélèvement n° 23.* Nummulites dans la molasse miocène transylvaine. Environs du village Lueta.

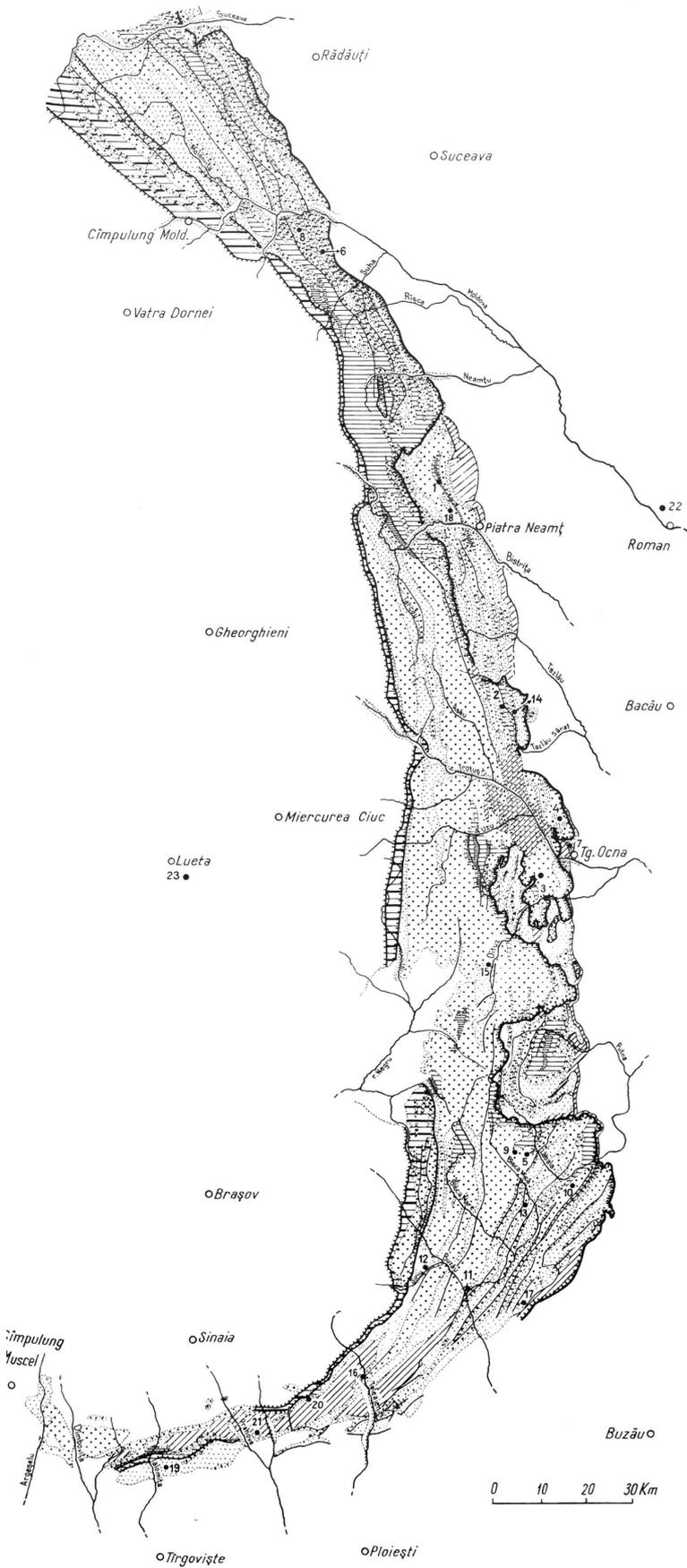
- Fig. 1a, b *Nummulites* cf. *partschi* DE LA HARPE, forme A. × 7,5. Mégalosphère à diamètre inférieur à la moyenne de l'espèce.  
Fig. 2a, b *Nummulites gallensis* HEIM, forme A. × 7,5. Affinités entre celle-ci et *N. burdigalensis* DE LA HARPE.  
Fig. 3 *Nummulites distans* DESHAYES, forme A. × 7,5.  
Fig. 4a, b *Nummulites gallensis* HEIM, forme B. × 7,5.  
Fig. 5a, b *Nummulites* cf. *perforatus* (MONTFORT), forme A. × 7,5.  
Fig. 6 *Nummulites* ex gr. *obesus* D'ARCHIAC et HEIME-*N. crassus* BOUBÉE, forme B. × 5.  
Fig. 7 *Nummulites* ex gr. *irregularis* DESHAYES-*N. archiaci* SCHAUB, forme B. × 7,5.  
Fig. 8 *Nummulites* cf. *striatus* (BRUGUIÈRE), forme B. × 7,5.  
Fig. 9 *Nummulites globulus* LEYMERIE, forme B. × 5.  
Fig. 10a, b *Nummulites* ex gr. *planulatus* (LAMARCK), aff. *N. buxtorfi* SCHAUB, forme A. × 7,5.  
Fig. 11 *Nummulites* ex gr. *subdistans* DE LA HARPE-*N. distans* DESHAYES, forme B. × 5.  
Fig. 12 *Nummulites* cf. *uranensis* (DE LA HARPE), forme B. × 5.

22

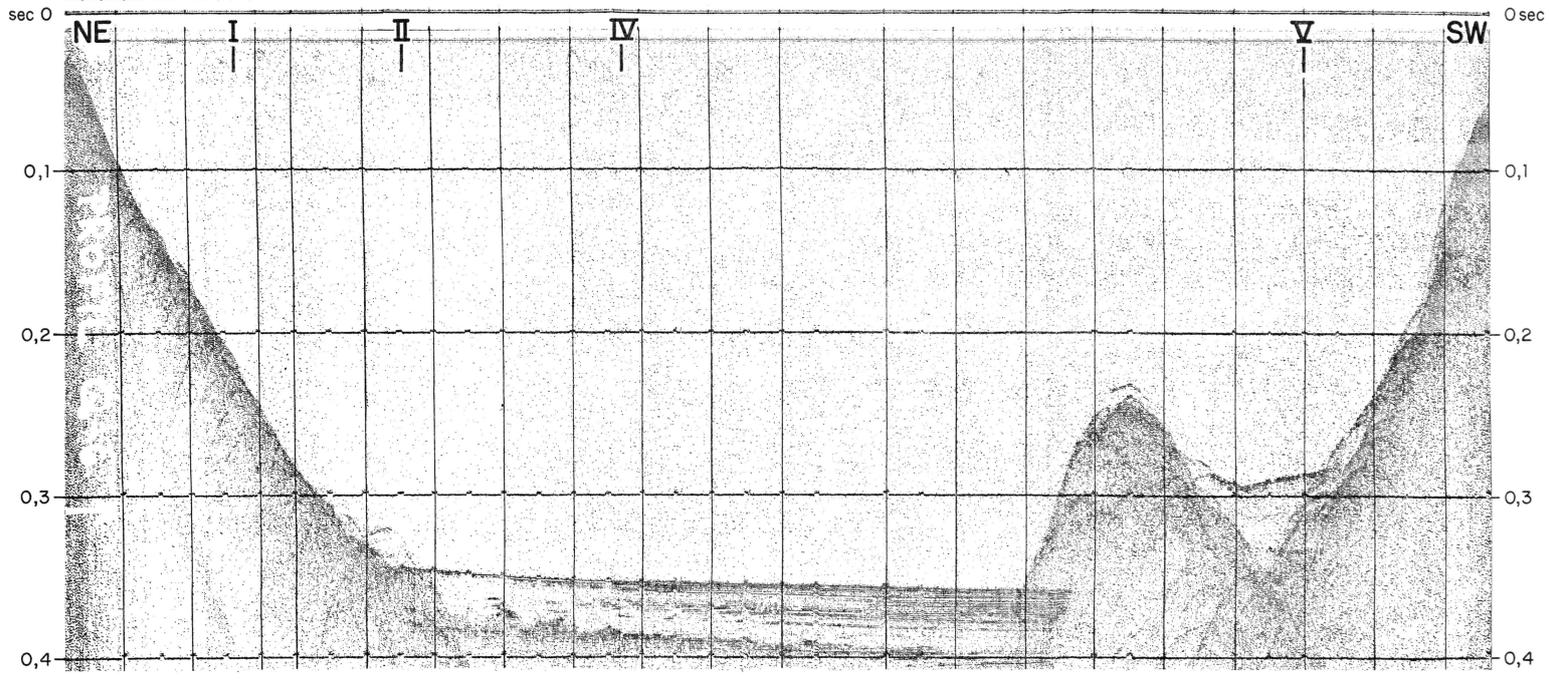


23





- 1 1b Néogène inférieur en continuité stratigraphique avec l'Oligocène de la nappe de Tarcău et du parautochtone  
b. Néogène supérieur transgressif des bassins post-tectoniques
- 2 Oligocène
- 3 Paléocène-Eocène
- 4 Crétacé supérieur
- 5 Crétacé inférieur. Schistes noirs de la nappe de Tarcău
- 6 Série de Schistes noirs. Crétacé inférieur de l'unité d'Audia
- 7 Nappes de charriage
- 8 Digitations, duplicatures, failles de chevauchement
- 9 ● 3 Points de prélèvement des macroforaminifères. Position lithostratigraphique voir tableau I.



Boomer-Aufnahme des Querprofils 6 Ebligen-Schnäggeninsel (Iseltwald)