



Contribution to the I.G.C.P. Project "Mid Cretaceous Events"
Project 262: Tethyan Cretaceous Correlation

CRÉTACÉ SUPÉRIEUR DU BASSIN DE BABADAG (ROUMANIE). BIOSTRATIGRAPHIE INTÉGRÉE (AMMONITES, INOCÉRAMES, FORAMINIFÈRES PLANCTONIQUES)¹

PAR

LADISLAU SZÁSZ², JANA ION²

Upper Cretaceous. Cenomanian. Turonian. Coniacian. Ammonoids. Inocerams. Foraminifera. Biostratigraphy. Biostratigraphic zones. Correlation. Stratotype. Parastratotype. Dobrogea — Northern Dobrogea — Babadag Plateau.

Résumé

L'ouvrage enregistre une nouvelle étape dans la connaissance de la stratigraphie et de la biostratigraphie des dépôts crétacés supérieurs du bassin de Babadag et révèle la présence, le long du rivage du lac de Sinoe, des dépôts santoniens supérieurs (formation de Murfatlar) dans un faciès similaire à celui de la Dobrogea méridionale. Dans le bassin de Babadag se développent des dépôts crétacés supérieurs de couverture post-tectonique, principalement calcaires (70 m de puissance), déposés transgressivement au-dessus d'un soubassement (à dépôts protérozoïques, paléozoïques, triasiques, jurassiques) fortement plissés. On y reconnaît deux formations classiques : formation de Iancila appartenant au Cénomanien et éventuellement à l'Albien terminal (Vraconien) et formation de Dolojman revenant au Turonien-Coniacien. Toutes les deux sont formées de quatre sous-formations („member”) dont deux respectivement une, récemment séparées, et d'autres amendées du point de vue de leur contenu stratigraphique. La formation de Iancila comporte les sous-formations : de Enisala, de Hamangia, de Babadag et de Golovița. La formation de Dolojman contient les sous-formations : de Jidini, de Harada, de Cagugia et de Jurilovca. Les dépôts crétacés supérieurs du bassin de Babadag sont riches en ammonites, inocérames et foraminifères planctoniques. Sur base des études biostratigraphiques combinées on a procédé à des précisions portant sur leur stratigraphie bien détaillées jusqu'au niveau de sous-étage respectivement de zone ou bien de sous-zone biostratigraphique. On a argumenté que chaque sous-formation a des âges très variés d'un secteur à d'autre du fait de la substitution latérale, partielle ou totale entre sous-formations. Les sous-formations se succèdent par ordre présenté rien que dans les secteurs à petite extension, d'habitude en se substituant totalement ou partiellement. Une conséquence de la substitution latérale entre sous-formations est aussi leur mode de distribution très différent, à savoir : quelques sous-formations se développent sur un aréal réduit (sous-formation de Enisala, sous-formation de Hamangia, sous-formation de Cagugia), d'autres apparaissent d'une manière discontinue (sous-formation de Golovița) et encore d'autres sont répandues dans tout le bassin de Babadag (sous-formation de Babadag, sous-formation de Jurilovca). Quant aux relations entre les divers termes stratigraphiques on a amené à la conclusion que seuls les secteurs marginaux du bassin se développent à différents niveaux (spécialement en Turonien et Coniacien) des dépôts qui se dépassent ingressivement. Il y a dans le centre du bassin, généralement, une continuité de sédimentation excepté quelques secteurs où (sur base de la microfaune) manque soit une partie du Turonien soit une partie du Coniacien — les deux situations pas complètement argumentées. Pour la limite Cénomanien/Turonien, respectivement pour la limite entre formation de Iancila/formation de Dolojman, les données micropaléontologiques mises en évidence jusqu'à présent prouvent une continuité de sédimentation accompagnée souvent de condensations stratigraphiques durant le Cénomanien supérieur suivies d'une réactivation de la sédimentation en même temps que le début du Turonien. On a pu réaliser à partir des études biostratigraphiques combinées (ammonites, inocérames, foraminifères planctoniques) une caractérisation biostratigraphique jusqu'au niveau de sous-étage respectivement de sous-biozone de l'intervalle Cénomanien-Coniacien du bassin de Babadag. En ce sens ont été mises en évidence des associations d'ammonites et d'inocérames caractéristiques aux zones de valeur globale ; également on a décélé toutes les zones et les sous-zones de foraminifères planctoniques de large corrélabilité, connues aussi dans l'échelle zonale établie pour les Carpathes Orientales. On a réalisé encore la corrélation plus exacte des échelles biochronologiques établies pour la Roumanie à partir des ammonites, inocérames et foraminifères planctoniques avec l'échelle chronostratigraphique ; on a établi plus exactement le „range” des espèces d'inocérames ou l'âge des associations d'inocérames (par exemple l'association à *I. schloenbachi* respectivement le début de l'espèce) ou bien le „range” des foraminifères planctoniques (par exemple : *R. gr. cushmani-turonica* appa-

¹ Reçue le 25 mai 1985, acceptée pour être publiée le 9 mai 1986.

² Institutul de Geologie și Geofizică, str. Caransebeș nr. 1, R 79678, București 32.

rait dans le Cénomanién supérieur, *P. gr. oraviensis* débute au Cénomanién terminal, *D. biconvexa biconvexa* débute dans la base du Turonien inférieur beaucoup avant l'espèce *H. helvetica*, l'espèce *M. pseudolinneiana* apparaît dans le Turonien inférieur, *Rotalipora* s.l. a son extinction dans le Turonien inférieur et *H. helvetica* dans le Coniacien inférieur, les espèces *M. sinuosa*, *M. renzi*-plan convexe, *M. coronata* existent dans les couches turoniennes supérieures et moyennes (pro parte), *M. tarfayensis* marque la base du Coniacien inférieur, *D. asymetrica* apparaît dès la base de la zone *D. concavata* dans le Coniacien inférieur. Il faut souligner que c'est pour la première fois qu'on a relevé, à partir des associations contenant des inocérames et des ammonites indicateurs de chronozone, que l'association *I. schloenbachi*, donc le Turonien supérieur des auteurs allemands, appartient au Coniacien. De même on a pu procéder à une biozonation (ammonites, inocérames, foraminifères planctoniques) de détail du Coniacien inférieur ou moyen. La région de Caugagia-Baia-Ceamurlia de Jos est proposée comme région parastratotype pour le Coniacien inférieur et moyen par suite à des successions continues où se développent des faunes riches en ammonites et inocérames caractéristiques pour l'Europe autant que pour d'autres continents, ainsi qu'en associations de foraminifères planctoniques à espèces-index de large corrélabilité.

Abstract

Upper Cretaceous Deposits in the Babadag Basin (Romania). Integrate Biostratigraphy (Ammonites, Inocerams and Planktonic Foraminifers). The present study is a new stage of stratigraphic and biostratigraphic investigation of the Upper Cretaceous deposits in the Babadag Basin, also pointing out the occurrence, on shore of the Sinoe Lake, of Upper Santonian deposits (Murfatlar Formation) characterized by the same facies as the deposits from Southern Dobrogea. In the Babadag Basin there are Upper Cretaceous post-tectonic cover deposits, mostly of calcareous type (700 m thick), which overlie unconformably the highly folded basement (consisting of Proterozoic, Paleozoic, Triassic and Jurassic deposits). Two formations are known: the Iancila Formation assigned to the Cenomanian and possibly to the Late Albian (Vraconian); the Dolojman Formation Turonian-Coniacian in age. Each formation contains four members, out of which two and respectively one member have been recently distinguished, the others being amended from stratigraphic point of view. The Iancila Formation consists of the following members: Enisala, Hamangia, Babadag and Golovița, while the Dolojman Formation includes Jidini, Harada, Caugagia and Jurilovca members. Considering the abundant ammonites, inocerams and planktonic foraminifers yielded by the Upper Cretaceous deposits in the Babadag Basin, stratigraphic details regarding a certain stage or even a biostratigraphic zone or subzone are presented. The age of each member varies from one area to another due to partial or whole lateral substitution of members. The mentioned sequence of members occurs on very reduced areas, as usually they substitute each other wholly or partly. As a result of the lateral substitution of members, the latter are differently spread: some members (e.g. Enisala, Hamangia and Caugagia) occur on a reduced area, others are discontinuous (e.g. Golovița member) and others are present all over the Babadag Basin (e.g. Babadag, Jurilovca members). With respect to the relationships between different stratigraphic members, it is to note that only in certain marginal areas of the basin there are some stages (Turonian and Coniacian) with deposits surpassed ingressively. In the middle of the basin there is a continuity of sedimentation, except for some areas where (based on microfauna) part of the Turonian or of the Coniacian is missing or is stratigraphically condensed — both instances being incompletely proved. As regards the Cenomanian-Turonian boundary, implicitly the boundary between the Iancila and the Dolojman formations, the available micropaleontologic data account for sedimentation continuity accompanied by stratigraphic condensation during the Upper Cenomanian and followed by the reactivation of sedimentation at the beginning of the Turonian. The combined biostratigraphic studies (ammonites, inocerams, planktonic foraminifers) result in the biostratigraphic characterization, as far as the substage and the sub-biozone respectively, of the Cenomanian-Coniacian interval in the Babadag Basin. Therefore, ammonite and inoceram associations typical of zones of general value are pointed out; all zones and subzones of planktonic foraminifers, highly correlative, also known in the East Carpathians, are mentioned. It is also worth mentioning: a more accurate chronostratigraphic assignment of biochronologic scales determined for Romania based on ammonites, inocerams and planktonic foraminifers; a more precise definition of the range of some inoceram species or of the age of whole inoceram associations (*I. schloenbachi* association and the first appearance of the species) or the range of some planktonic foraminifers (e.g. *R. gr. cushmani-turonica* appears in the Upper Cenomanian; *P. gr. oraviensis* first appears in the Late Cenomanian; *D. biconvexa biconvexa* at the base of the Lower Turonian, prior to the species *H. helvetica*; the species *M. pseudolinneiana* in the Lower Turonian; *Rotalipora* s.l. disappears in the Lower Turonian; *H. helvetica* disappears in the Lower Coniacian; the species *M. sinuosa*, *M. „renzi”*-plane convex, *M. coronata* occur in the Upper Turonian deposits; the appearance of the species *M. tarfayensis* marks the lower boundary of the Lower Coniacian; *D. asymetrica* appears at the base of *D. concavata* Zone in the Lower or (?) Middle Coniacian. It is important to note that according to the association of inocerams and ammonites marking the chronozone, the *I. schloenbachi* association and the Upper Turonian following the German authors are proved to belong to the Coniacian; a detailed biozonation (ammonites, inocerams, planktonic foraminifers) of the Lower and Middle Coniacian is also presented. The Caugagia-Baia-Ceamurlia de Jos area is proposed as parastratotype area of the Lower and Middle Coniacian, by taking into account the continuous sequences abounding in ammonite and inoceram species typical of both Europe and other continents, as well as the planktonic foraminifer associations containing highly correlative index species.

1. INTRODUCTION

Suivant la manière de voir de la littérature géologique, le bassin de Babadag représente une large aire dépressionnaire qui durant le Crétacé supérieur a été recouvert par une mer peu

profonde, où se sont déposées des formations à prédominance calcaire, d'épaisseurs pas trop grandes (la puissance maximum de toute la succession de dépôts préservés jusqu'aujourd'hui étant estimée de 500 à 700 m). Partant, en discutant la stratigraphie du bassin de Babadag c'est seulement la stratigraphie du Crétacé supérieur de ce bassin qui fera l'objet de notre ouvrage.

A présent, la région d'affleurement des dépôts crétacés se présente géomorphologiquement à titre d'un plateau large, fragmenté par des vallées peu profondes, colmatées par du loess (partie est) ou bien comme une région à collines allongées à pentes douces, pas trop hautes, dépassant rarement 300 m (partie ouest).

Nos recherches (levés géologiques, études biostratigraphiques macro- et micropaléontologiques) ont envisagé pratiquement tout le territoire du bassin, mais il y a encore quelques périmètres pas levés en détail. Ce fait n'a pas d'importance pour nos conclusions sur la litho- et la biostratigraphie de tout le bassin, du fait qu'on a examiné toutes les entités lithologiques séparables cartographiquement et tous les points fossilifères qui ont fourni jusqu'à présent de la macrofaune et de la macroflore. Les études micropaléontologiques ont considéré avec quelques exceptions toutes les sous-formations et les formations. Mentionnons à cette occasion que les études micropaléontologiques et microbiostatigraphiques ont été effectuées par J. Ion, le levé géologique des dépôts, l'étude de la macrofaune et l'élaboration de la biochronologie basée sur la macrofaune par L. Szász.

La stratigraphie d'ensemble de tout le bassin est le résultat de la collaboration fructueuse des auteurs.

Les dépôts du Crétacé supérieur reposent sur un soubassement fortement plissé, comportant des formations cristallophylliennes protérozoïques et paléozoïques, des formations paléozoïques faiblement métamorphosées ou non métamorphosées, des formations sédimentaires triasiques et jurassiques, de divers types de roches éruptives et d'autres ; toutes ces formations appartiennent à plusieurs unités structurales très plissées, délimitées par des plans de charriage à vergences nord-est (Mirăuță, in Patrulea et al., 1974).

Nous n'aurons pas détaillé la géologie du soubassement du bassin de Babadag, ce problème étant la préoccupation des autres géologues. Nous ne ferons qu'une seule observation, les plus récentes formations sédimentaires et éruptives de la constitution du soubassement, d'après les dernières recherches (Grădinaru, 1981, 1984), appartiennent au Jurassique supérieur, sa structure actuelle étant le résultat des mouvements orogéniques durant le Crétacé inférieur. Signalons aussi, que les dépôts du Crétacé supérieur de la région en question se comportent comme une couverture post-tectogénétique, sans être affectée par les lignes de chevauchements qui séparent les diverses unités du soubassement.

Quant à l'évolution des connaissances de la litho- et de la biostratigraphie du Crétacé supérieur du bassin de Babadag ce sujet a été étudié d'une façon circonstanciée par Mirăuță et Mirăuță (1964). Nous n'allons insister que sur les ouvrages qui ont constitué des étapes importantes de la connaissance du Crétacé du bassin de Babadag ainsi que sur ceux parus après 1964.

Un premier essai de séparation des entités lithostratigraphiques du Crétacé du bassin de Babadag revient à Simionescu (1914) qui sépare : un complexe inférieur dénommé „série de Iancila” considéré d'âge cénomanien sur base de l'association de faune à *Hippurites* cf. *saxonicus*, *Belemnites minimus* et *Alectryonia carinata* ; un complexe supérieur attribué sous le nom de „série de Dolojman” au Turonien-Sénonien sur base de l'association à *Pachydiscus* cf. *levyi*, *Sequoia*, *Pinus*, *Inoceramus*. Ces deux entités lithostratigraphiques sont considérées en tant que „formations” dans tous les ouvrages ultérieurs, y compris le présent.

Une contribution importante d'ordre biostratigraphique est celle de Macovei (1906) qui a signalé pour la première fois la présence du Sénonien dans le bassin de Babadag sur base de l'existence de l'espèce *Eupachydiscus* cf. *levyi* Gross., et plus tard (in Macovei, Atanasiu, 1934) sur d'autres espèces caractéristiques au Sénonien (*Micraster* cf. *cortestudinarium* Goldf., *Inoceramus lamarcki* Park., *Kossmaticeras brandti* (Redt.), *Gaudryiceras mite* Hauer, *Barroisiceras haberfellneri* (Hauer), *Barroisiceras* n. sp., *Scaphites* sp. etc.).

La plus complète note concernant le Crétacé supérieur du bassin de Babadag revient à Mirăuță et Mirăuță (1964). Elle comprend la première carte géologique détaillée de la région, avec la séparation des dépôts appartenant au Céno-manien, Turonien et Sénonien inférieur, chaque étage étant individualisé sur des critères lithostratigraphiques et paléontologiques. Pour la première fois on a étudié les variations de faciès des „formations” identifiées par Simionescu, les différents faciès étant séparés à même la carte. L'inventaire faunistique de chaque étage a été enrichi substantiellement et des données paléontologiques ont avéré l'existence du Turonien (surtout du Turonien inférieur).

Il y a lieu de souligner que nos recherches (travaux de lever y compris) n'ont pas apporté des modifications essentielles portant sur les limites lithologiques envisagées par Mirăuță et Mirăuță (1964), notre contribution à la lithostratigraphie du bassin de Babadag se limitant à quelques détails et compléments.

Parmi les contributions plus récentes au sujet du Crétacé du bassin de Babadag il faut citer le rapport de synthèse sur les formations mésozoïques de la Dobrogea du Nord (Patrulius et al., 1974) comportant le premier essai de dénommer les diverses „sous-formations” séparées ou non séparées cartographiquement (de Mirăuță et Mirăuță, 1964) dans le cadre du Crétacé supérieur. Les données consignées dans ce rapport ont fait l'objet de la synthèse litho- et biostratigraphique du bassin de Babadag comprenant une courte caractérisation lithologique et paléontologique de diverses sous-formations („member”) et une colonne stratigraphique. Les données de cet ouvrage sont insérées dans une note à caractère plus général (portant sur l'intervalle Albien-Turonien de la Roumanie) (Lupu, 1978) parue dans le volume consacré à la biostratigraphie de la région clé pour le projet IGCP „Mid-Cretaceous Events” (Nice, 1976).

Dans un autre ouvrage relativement récent (Mutihac et al., 1972) on relève l'existence des dépôts appartenant au Crétacé inférieur (Aptien-Albien) sur le flanc nord du bassin de Babadag (à Enisala).

Deux autres ouvrages (Givulescu, Lăcătușu, 1978; Givulescu et al., 1980) présentent une importante association de macroflore turonienne inférieure du bassin de Babadag.

Nos ouvrages sur le bassin de Babadag parus la dernière décennie comportent aussi des contributions paléontologiques (Szász, Lăcătușu, 1974; Patrulius, Szász, 1976; Szász, 1981, 1982 a, 1985), d'autres d'ordre biostratigraphique (Szász et al., 1978; Alexandrescu et al., 1978; Szász, 1982 b, 1982 c, 1985, 1986 a, b, c; Szász, Ion, 1984). Une partie des résultats des recherches micro-paléontologiques (J. Ion) a été employée pour l'élaboration de la feuille de Babadag (Szász et al., 1981). On y a représenté les principales associations de foraminifères planctoniques et leur niveau stratigraphique. Le présent ouvrage aborde pour la première fois la microbiostratigraphie du Crétacé supérieur du bassin de Babadag. Une autre série de données de levé et biostratigraphiques ont été utilisées à l'élaboration de la feuille de Jurilovca (Szász et al., 1980).

Nous ne mettons pas en discussion la contribution de chaque ouvrage, vu que les résultats y consignés ainsi qu'une série de données inédites (paléontologiques aussi bien que biostratigraphiques) seront synthétisés et englobés dans la présente note. Nous espérons que cet ouvrage reflétera assez fidèlement l'étape actuelle des connaissances sur le bassin de Babadag et il sera utilisé comme texte explicatif pour les cartes géologiques concernant les formations crétacées du bassin de Babadag déjà parues ou bien en train d'être élaborées.

Les données de détail de cet ouvrage dénotent que les dépôts du Crétacé supérieur du bassin de Babadag représentent des successions continues, très riches en macrofossiles par endroits. Bien des ammonites et des inocérames apparaissent sur certains intervalles stratigraphiques et des foraminifères planctoniques sur toute la succession.

Vu ces caractères les dépôts de la région en question présentent un intérêt à part autant pour la stratigraphie du Crétacé supérieur de la Roumanie que pour le reste de l'Europe ou bien des autres continents, tout en offrant des données biostratigraphiques en vue de la caractérisation respectivement de la délimitation des étages et des sous-étages du Crétacé supérieur ainsi que de la limite Turonien/Coniacien.

2. DONNÉES LITHOSTRATIGRAPHIQUES ET ÂGE DES UNITÉS LITHOSTRATIGRAPHIQUES SÉPARÉES

A partir des différences lithologiques prégnantes à observer on a séparé dans le Crétacé supérieur du bassin de Babadag deux formations successives dénommées par Simionescu (1914) „série de Iancila” (formation inférieure) et „série de Dolojman” (formation supérieure). Le nom de ces deux séries (dans l'acception moderne, formation) vient du nom de deux promontoires qui avancent beaucoup dans le lac de Razelm: Cap Iancila situé au NE de la localité 6 Martie et Cap Dolojman à l'E de la localité de Jurilovca (aujourd'hui Unirea). La limite lithologique d'entre ces deux formations coïncide pratiquement à la limite d'entre le Cénomaniens et le Turonien, donc la formation de Iancila est considérée cénomaniennne, alors que la formation de Dolojman contient des dépôts appartenant à l'intervalle Turonien inférieur-Coniacien.

On a séparé dans chaque formation sur base des critères lithologiques, plus ou moins prégnants, plusieurs faciès ou sous-formations d'extension variable et pas toujours facilement séparables cartographiquement. Tout cela est illustré par la figure 1 et les planches I et II. A l'aide de la stratigraphie sont aussi les figures 2—8 et la planche III.

2.1. Formation de Iancila (Simionescu, 1914) — Cénomaniens

Cette formation a été définie par Simionescu dans le flanc nord du bassin de Babadag, comprenant les dépôts qui affleurent entre les localités 6 Martie (Caramanchioi), Enisala et N. Bălcăseu (Bașchioi). Selon Mirăuță et Mirăuță (1964), les dépôts de la formation de Iancila s'étendent

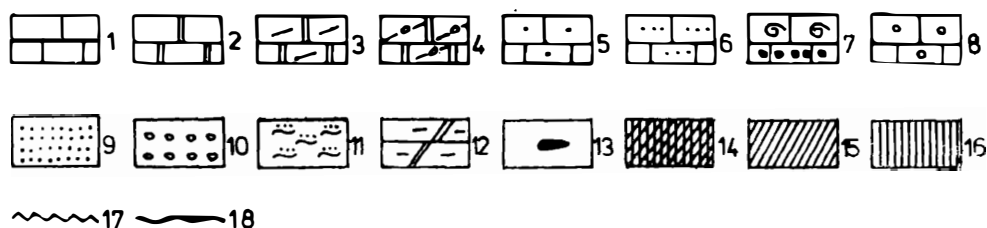
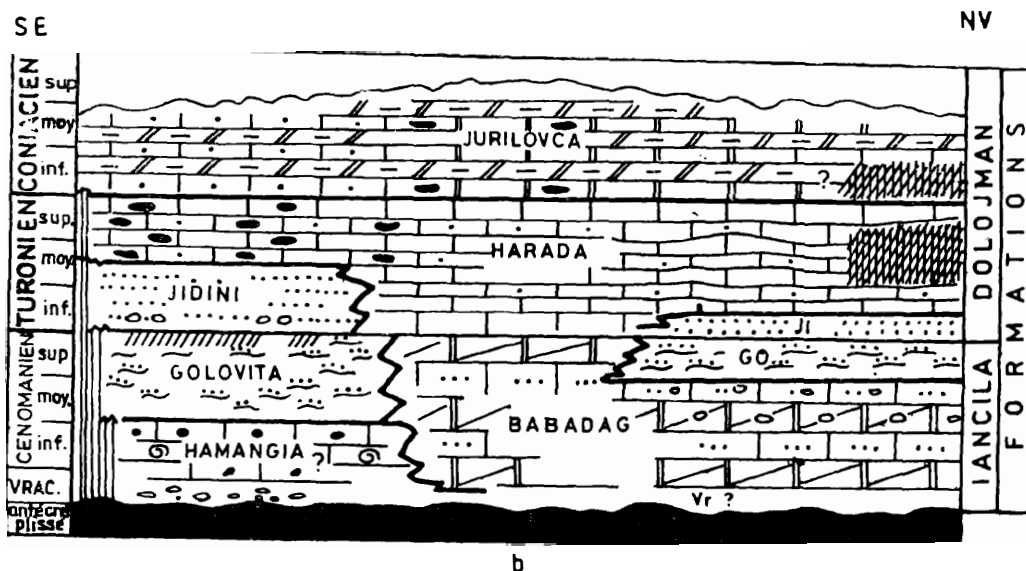
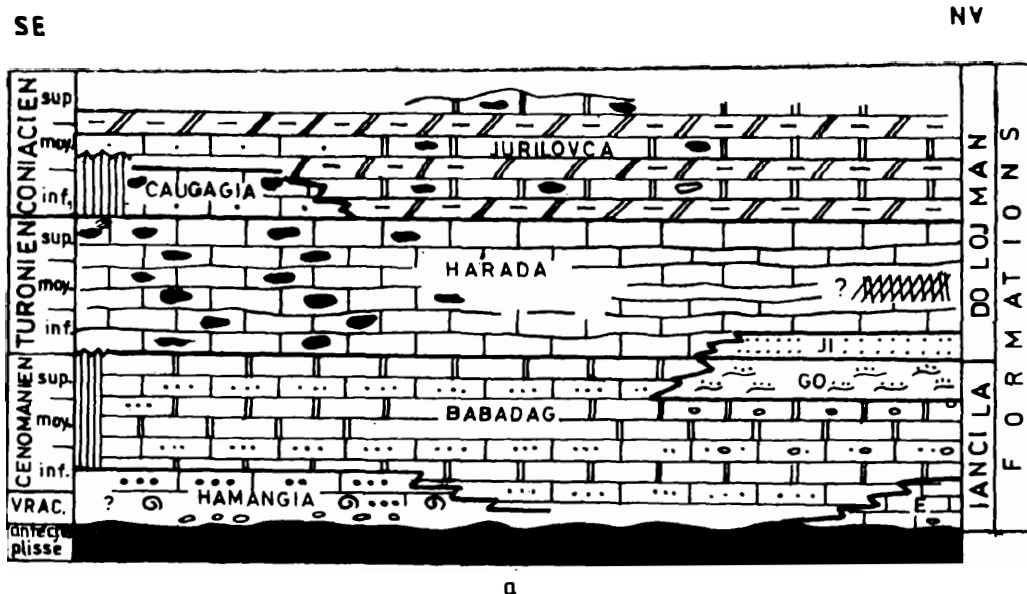


Fig. 1 — Relations entre les sous-formations du Crétacé supérieur du bassin de Babadag.

a) secteur de Baia-Enisala ; b) secteur de la colline de Caraburun-Jurilovca-Cap Doljman ; 1, calcaires blancs ; 2, calcaires crayeux ; 3, calcaires crayeux, spathiques, crinoïdaux ; 4, calcaires crayeux spathiques, crinoïdaux à galets ; 5, calcaires gréseux ; 6, grès calcaires ; 7, grès calcaires glauconieux et lumachelliques ; 8, conglomérats ; 9, grès calcaires en bancs, rubanés ; 10, graviers non cimentés ; 11, marnes grises sableuses avec des zones plus dures ; 12, marnes calcaires crayeuses ; 13, silicifications ; 14, lacunes ou condensation stratigraphique (?) ; 15, condensation stratigraphique ; 16, lacune stratigraphique ; 17, discordance simple ; 18, discordance angulaire.

plus vers l'ouest, elles étant identifiées au sud de la localité de Horia, à Mircea Vodă et au sud de la localité de Cerna. Elles apparaissent aussi aux environs de la localité de Ciucurova, dans un faciès plus fin tout comme dans d'autres parties du bassin de Babadag. En échange, d'après les auteurs cités, les dépôts situés au S de N. Bălcescu, lithologiquement fort semblables à ceux des régions mentionnées plus haut, n'entrent pas dans la constitution de la formation de Iancila, puisqu'ils sont plus jeunes, fait confirmé également par nos recherches (Szász et al., 1981 — feuille de Babadag). Nous y englobons les dépôts appartenant au Cénomanién du flanc sud du synclinorium de Babadag et compris entre les localités de Camena (colline de Ceacmac-Bair) et de Mihai Viteazul. Ils sont en grand approchant lithologiquement de ceux du nord mais en différent par le fait d'être beaucoup plus minces, par leur contenu macrofaunistique à part et parce qu'ils occupent des intervalles stratigraphiques plus larges ou plus restreints que les dépôts à lithologie quasi ressemblante du nord de la région. Du fait de ces raisons nous allons décrire certains d'entre eux en tant que sous-formations.

La formation de Iancila tient une épaisseur jusqu'à 200 m, comporte des dépôts détritiques plus ou moins calcaires, assez variés, allant des graviers faiblement cimentés, conglomérats calcaires, lumachelles, grès calcaires, calcaires gréseux spathiques, marnes sableuses friables jusqu'aux calcaires. En raison de quelques caractères lithologiques plus constants peuvent être séparées plusieurs sous-formations : sous-formation de Enisala, sous-formation de Hamangia, sous-formation de Babadag et sous-formation de Golovița.

Vu la constitution de la formation de Iancila, telle qu'elle est acceptée dans cet ouvrage, on peut affirmer qu'elle représente tout le Cénomanién, et possible une partie de l'Albien terminal (Vraconien) existe dans sa partie basale.

Des arguments (micropaléontologiques) à l'appui de l'existence du Cénomanién terminal ont été décelés (figs. 2, 3) surtout dans les dépôts de la sous-formation de Golovița de constitution lithologique plus marneuse, tandis que dans les dépôts grésocalcaires de la sous-formation de Babadag ils sont signalés rien que dans la partie méridionale du bassin de Babadag (au N de Baia). De même les dépôts marno-sableux de la sous-formation de Golovița affluent d'une manière discontinue. La question est si cette façon d'affleurement est due seulement à son passage latéral dans la sous-formation de Babadag ou bien une partie des dépôts respectifs ont été érodés avant la sédimentation de la formation de Dolojman. Par conséquent, cette dernière formation se dispose transgressivement sur la formation de Iancila. Pour une limite de transgression entre la Cénomanién et le Turonien, respectivement entre les deux formations, plaide l'observation faite par Mirăuță et Mirăuță (1964), à savoir que les dépôts de la formation de Dolojman dépassent ceux de la formation de Iancila reposant directement sur le soubassement précétoce. Les données micropaléontologiques (il est vrai qu'elles sont bien sporadiques) semblent infirmer l'existence d'un hiatus général à la limite Cénomanién/Turonien; seules une condensation stratigraphique au niveau du Cénomanién terminal et une réactivation de la subsidence au début du Turonien peuvent être acceptées (accompagnée éventuellement de faibles mouvements de basculement), ce qui expliquerait les ingressions marginales existantes. En tout cas, nous considérons que la situation n'est pas définitivement élucidée et que de nouvelles études de détail donc micropaléontologiques s'imposent.

2.1.1. Sous-formation de Enisala (Patrulius et al., 1974) — Albien ?-Cénomanién inférieur

Cette sous-formation décrite à titre de formation par Patrulius et al. (1974) est représentée par quelques mètres de calcaires massifs ou bréchiques gris blancs ou de teinte rose, riches en brachiopodes, pectinides, algues brunes etc. La définition initiale se rapporte aux dépôts qui apparaissent sur une aire très restreinte tout près des ruines de la cité de Heraclea (Enisala), dépôts situés d'une manière discordante sur les calcaires triasiques.

Nos recherches ont montré que dans le secteur en question le passage des calcaires à brachiopodes de la sous-formation de Enisala aux calcaires crinoïdaux légèrement gréseux de la sous-formation de Babadag, les calcaires représentant le faciès typique du Cénomanién de la région, se réalise tout à fait graduellement sans aucune discordance entre ces deux termes. On a aussi constaté que dans d'autres secteurs (colline de Sultan-Tepe, Babadag) le cycle néocétoce débute avec un niveau de calcaires organogènes voisins de ceux de Enisala (ayant une puissance de 1,5–2 m seulement) surmontant d'une manière discordante le soubassement précétoce (ic grès de Alba — Trias supérieur) et passent peu à peu aux calcarénites crinoïdales cétomaniennes ie la sous-formation de Babadag. Compte tenu de ces situations nous considérons que la soi-disante "formation" de Enisala ne représente qu'une sous-formation dans le cadre de la formation de Iancila à développement aéal pointiforme.

Données paléontologiques et âge. Les dépôts de la sous-formation de Enisala ont été estimés (Mutihac et al., 1972) d'âge aptien-albien inférieur, vu une association de brachiopodes rencontrée à Enisala (déterminés génériquement seulement), de bivalves et d'algues. Ultérieurement (Patrulius

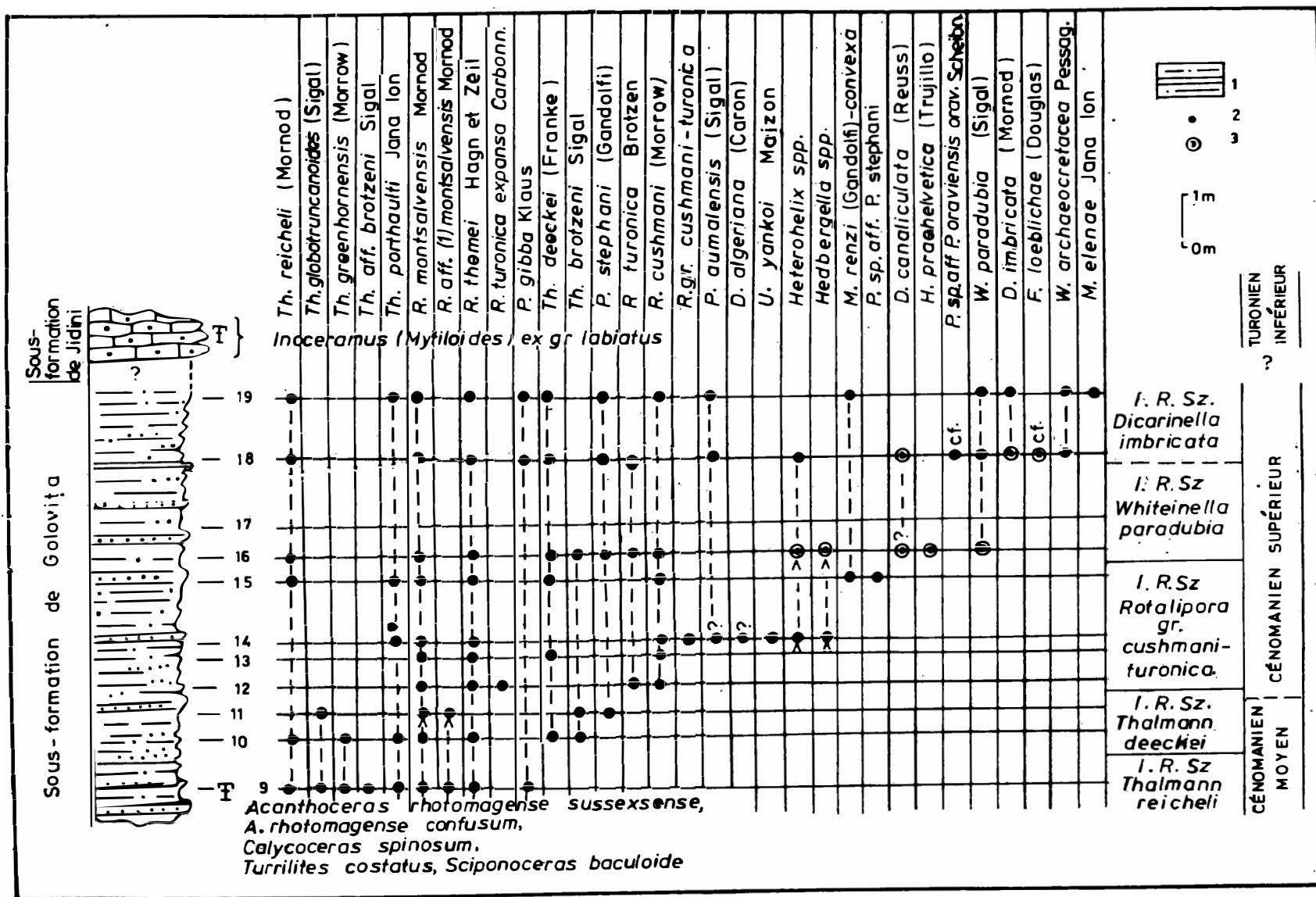


Fig. 2 — Cénomanien de la colline de Caraburun (coupe Z).

1, marno-argiles plus ou moins sableuses à niveaux plus durs ; 2, microfaune détachée ; 3, microfaune en lames minces.

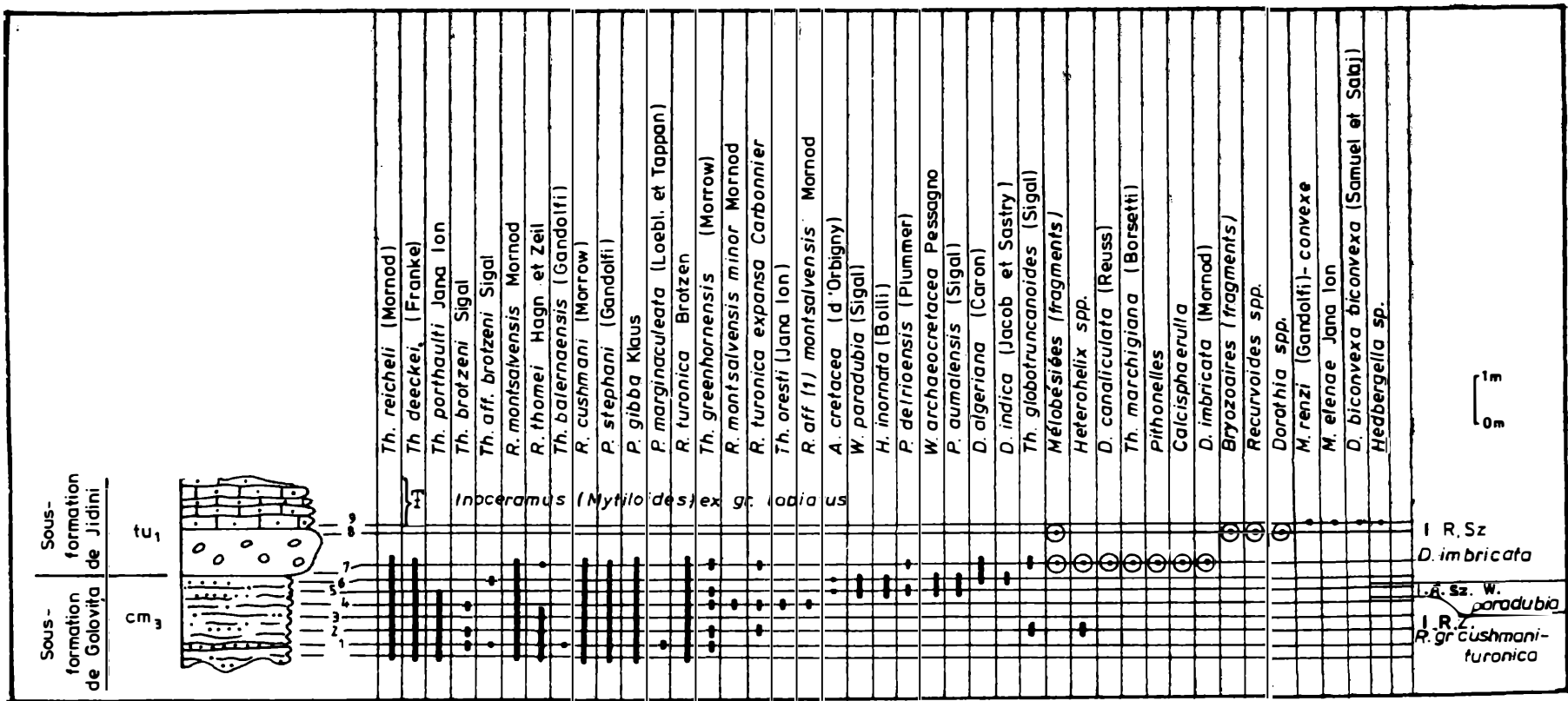


Fig. 3 — Cénomanien supérieur-base du Turonien inférieur (coupe Z), colline de Caraburun.

et al., 1974) on a fait connaître que dans cette association n'existe aucune fosse caractéristique à l'intervalle aptien-albien inférieur et que la plupart des espèces citées ont été rencontrées dans des formations d'âge vraconien-cénomaniennes des Carpathes Orientales. De ce fait on peut conclure que les dépôts en question ne sont plus anciens que l'Albien terminal (Vraconien).

Nous sommes d'avis que les dépôts de la sous-formation de Enisala sont d'âge cénomanien inférieur (pro parte) et éventuellement vraconien, en raison de la faune mentionnée et parce qu'ils supportent d'une manière concordante les dépôts de la sous-formation de Babadag d'âge cénomanien. Ces derniers dépôts comportent en base, même dans la coupe de Enisala et à Babadag (pl. II), une espèce cénomaniennne inférieure-moyenne, *Neohibolites ultimus*. L'âge aptien-albien n'est soutenu ni paléontologiquement ni par des arguments paléogéographiques et régionaux, attendu que dans la Dobrogea du Nord il n'y a pas des dépôts comparables et que ceux aptiens et albiens inférieurs de la Dobrogea du Sud (région la plus proche contenant de tels dépôts) se développent en faciès nettement différent.

2.1.2. *Sous-formation de Babadag (Patrulius et al., 1974) — Cénomanien inférieur pro parte-Cénomanienn supérieur, Cénomanien inférieur pro parte-Cénomanienn moyen (tout ou pro parte)*

Elle représente la plus grande partie de la formation de Iancila, d'une puissance de presque 200 m, en occupant ainsi tout l'espace entre le soubassement précétoacé et la formation de Dolojman. Dans quelques situations les dépôts de la sous-formation de Babadag reposent d'une manière concordante sur ceux de la sous-formation de Enisala (Enisala, Babadag) ou bien sur ceux de la sous-formation de Hamangia (entre Camena et Baia); la sous-formation de Babadag supporte dans quelques régions les dépôts de la sous-formation de Golovița ou bien en passant latéralement à cette dernière.

La sous-formation de Babadag est constituée avec prédominance de grès calcaires et de calcaires gréseux spathiques crinoïdaux de stratification d'habitude entrecroisée, où latéralement se développent des lentilles même des paquets plus épais de conglomérats calcaires ou bien des calcaires, à galets, riches en détritns organique (bivalves, algues, brachiopodes, plaques et radioles d'échinides, fragments de crinoïdes et d'autres). Des séquences conglomératiques apparaissent surtout au nord du Cap Iancila (colline de Taşburun, colline de Enisala), là où les conglomérats ou les calcaires à galets (de dizaines de mètres d'épaisseur) sont localisés spécialement dans les parties médiane et supérieure de la sous-formation. Les conglomérats de l'ouest du bassin (secteur de Horia-Mircea Vodă) sont moins fréquents (des conglomérats lumacheliques apparaissent quand même dans l'endroit nommé „à Cotul Cernel”) et des grès calcaires sont parfois fortement glauconieux et riches en moules de bivalves et en brachiopodes (Mircea Vodă).

Un faciès plus particulier de la sous-formation de Babadag se développe à l'ouest de Ciucurova et au nord de Atmagea, représenté par des marnes siltiques et des calcaires siltiques à bioturbations, généralement massifs ou séparés en des bancs pluridécimétriques de couleur gris-blanchâtre ou bleuâtre. De tels dépôts apparaissent ailleurs dans la sous-formation de Babadag comme des intercalations sporadiques seulement.

Données paléontologiques et âge. A partir de l'ensemble de données paléontologiques et micro-paléontologiques portant sur la sous-formation de Babadag et en corroboration aussi avec l'âge des dépôts du lit et du toit (pl. II) on peut avancer l'idée que cette sous-formation du secteur de Baia-Caugagia est d'âge cénomanien inférieur pro parte-cénomanienn supérieur. Dans le reste du bassin de Babadag, au moins dans le secteur de Babadag-Enisala-Cap Dolojman d'où on a pris des données biostratigraphiques, elle est cénomaniennne inférieure pro parte-cénomaniennne moyenne et dans le secteur de Ciucurova-General Praporgescu-Horiaelle est cénomaniennne inférieure pro parte-cénomaniennne moyenne pro parte; dans le Cénoanienn supérieur la sous-formation de Babadag est remplacée par la sous formation de Golovița.

Dans le secteur de Baia-Caugagia l'âge cénoanienn inférieur pro parte-cénomanienn supérieur de la sous-formation de Babadag est argumenté par :

— exemplaires de *Neohibolites ultimus* (d'Orb.) et association de foraminifères planctoniques à *Thalmaninella appenninica* (Renz.), *Th. brotzeni* Sigal et *Planomalina buxtorfi* (Gandolfi) (renanié?) rencontrés (profil U) dans la colline de Chisirlic-nord de Baia dans les premiers niveaux de la sous-formation (à presque 5 m d'épaisseur stratigraphique au-dessus de la limite avec la sous-formation de Hamangia). La faune corroborée avec la microfane indique le Cénoanienn inférieur seulement pro parte, étant donné que la sous-formation de Hamangia du lit elle-aussi appartient au Cénoanienn inférieur;

— association à *Dicarinella imbricata* (Mornod), *D. canaliculata* (Reuss), *Whiteinella paradoxia* (Sigal), *Helvetoglobotruncana praehelvetica* (Trujillo), *Praeglobotruncana gibba* Klaus contenu dans les niveaux supérieurs (toujours colline de Chisirlic-nord de Baia). Elle appartient à la sous-zone

Dicarinella imbricata (cf. def. Salaj et Samuel, 1966), sous-zone surmontant la limite Cénomanién/Turonien. Dans cette région-ci (à Căugăgia) la sus-dite association persiste également dans la base de la sous-formation de Harada du toit, respectivement dans la base des couches à *Inoceramus* (*M.*) ex gr. *labiatus* d'âge turonien inférieur. Par conséquent il s'y agit de la présence de l'association de la partie inférieure de la zone *D. imbricata* respectivement de la partie terminale du Cénomanién supérieur.

Bien des arguments en faveur de l'âge cénomanién inférieur pro parte-cénomanién moyen sont fournis par la sous-formation de Babadag du secteur de Babadag-Enisala. Il faut souligner que la plupart des espèces de macrofaunes connues dans la sous-formation de Babadag et ayant une importance stratigraphique (citées dans des ouvrages antérieurs et signalées par l'un des auteurs) proviennent de ce secteur. Parmi celles-ci notons : *Neohibolites ultimus* (d'Orb.) fréquemment rencontré tout près de la localité de Babadag, dans la colline de la cité de Enisala, à Mircea Vodă et d'autres endroits ; *Inoceramus crippsi* Mantell cité dans la vallée Jidinilor, Babadag (colline de Molfa), fontaine du village General Praporgescu et d'autres ; *I. virgatus* cité à Babadag (Mirăuță et Mirăuță, mais suivant l'opinion des auteurs dans la base de la formation de Dolojman). Mentionnons encore d'autres espèces comme *Lopha carinata* Lam., *Oxyrhina angustidens* Reuss, *Epiaster* sp., *Holaster* sp. ainsi que des brachiopodes (fréquents dans les grès calcaires du Cap Iancila) qui nous n'offrent pas des données biostratigraphiques précises.

Donc dans le secteur de Babadag-Cap Dolojman l'âge cénomanién inférieur pro parte-cénomanién moyen de la sous-formation de Babadag est argumenté par :

— Dans la région de Babadag-Enisala, indifféremment du substratum sur lequel reposent la sous-formation de Babadag (calcaires de la sous-formation de Enisala, dans la colline de Heraclea ou dans la carrière de Sultan-Tepe, grès d'Alba du Trias supérieur entre Babadag et la localité de Enisala, diabases dans la localité de Enisala même) les spécimens de *Neohibolites ultimus* apparaissent dans la base de cette sous-formation. *I. crippsi* Mant. apparaît à quelques mètres au-dessus de la base. Ces espèces caractérisent le Cénomanién inférieur et moyen, étant d'une grande fréquence dans le Cénomanién inférieur de la Dobrogea du Nord (Avram et al., 1988).

— Entre Babadag et le Cap Dolojman la sous-formation de Babadag supporte les dépôts de la sous-formation de Golovița, étudiés micropaléontologiquement. Ils contiennent dans leur base une association de foraminifères appartenant à la zone *Rotalipora* gr. *cushmani-turonica*, cf. def. Malapris et Rat (1961) attestant le Cénomanién supérieur.

En ce qui concerne l'âge de la sous-formation de Babadag du secteur de Ciucurova-General Praporgescu-Horia, développée dans un faciès plus particulier constitué de marnes et de marno-calcaires siltiques à bioturbations, il importe de noter les données suivantes qui argumentent l'âge cénomanién inférieur pro parte-partie inférieure du Cénomanién moyen :

— On connaît que dans ce secteur la sous-formation de Babadag surmonte d'une manière discordante le soubassement précritacé et supporte la sous-formation de Golovița qui comporte en base l'association de la sous-zone *Th. reicheli* (partie inférieure du Cénomanién moyen), suivie par une association d'ammonites (*Schloenbachia* spp., *Turritiles* spp., *Euomphaloceras* etc.) appartenant probablement à la zone *Acanthoceras juksbrownei* et/ou l'association de foraminifères planctoniques appartenant à la sous-zone *Th. deekeri* (indiquant la partie supérieure du Cénomanién moyen).

— La sous-formation de Babadag de ce secteur contient dans sa partie inférieure des exemplaires de *Neohibolites ultimus* (d'Orb.) (à Mircea Vodă), *Inoceramus crippsi* Mantell. (près de la fontaine du village General Praporgescu) ainsi que des associations de foraminifères indiquant comme âge la partie supérieure du Cénomanién inférieur. De cette manière les premiers niveaux de la sous-formation de Babadag, qui viennent en contact avec la formation de Carapelit, contiennent (dans la vallée de Giubelei-General Praporgescu — profil C) l'association à *R. montsalvensis* (Mornod) (abondance d'exemplaires), *Thalmanninella* sp., *Hedbergella* div., *H. planispira* ; les niveaux situés plus en amont de la limite inférieure (à 5 m de puissance stratigraphique, à Ciucurova — profil D) comportent l'association à *Th. cf. porthaulti* Jana Ion, *Th. micheli* (Sacal et Debourle), *Th. appenninica* (Renz) (sud de Horia — profil B, Ciucurova), *Th. greenhornensis* (Morrow), *Th. brotzeni* Sigal, *R. montsalvensis* (Mornod), *Ammobaculites aglutinans problematicus* Neagu (à Ciucurova). La partie inférieure de la sous-formation de Babadag contient encore des exemplaires de *Spiroplectammina*, *Trochamminoides*, *Trochammina*, *Textularia*, *Dorothia*, *Gaudryina*, *Anomalina*, *Lenticulina*, *Gyroidina*, *Nodosaria*, spicules de spongiaires et en quelques endroits des pithonelles (sud de Horia), fragments de mélobésiées, bryozoaires, coraux, échinides, lamellibranches.

— La partie supérieure de la sous-formation de Babadag contient l'association de foraminifères planctoniques de la sous-zone *Th. reicheli* qui indique la partie inférieure du Cénomanién moyen. Cette association se continue dans la partie basale de la sous-formation de Golovița surjacente. L'association est formée de : *Th. reicheli* (Mornod), *Th. greenhornensis* (Morrow), *Th. appenninica* (Renz), *Th. baternaensis* (Renz), *R. montsalvensis* (Mornod), *Praeglobotruncana gibba* Klaus

(à Ciucurova et dans la vallée Giubelei, General Praporgescu), *Th. micheli* (Sacal et Debourle), *Th. marchigiana* (Borsetti) (dans la vallée Giubelei). Il y a encore *Dorothia*, *Textularia*, *Spiroplectamina*, *Anomalina*, *Gaudryina*, *Trochammina*, *Thalmanamina*, spicules de spongiaires, pithonelles.

2.1.3. Sous-formation de Hamangia (définie dans le présent ouvrage) — Cénomanien inférieur, Cénomanien inférieur pro parte

Lithologiquement cette sous-formation présente quelques affinités avec la sous-formation de Babadag, s'en différenciant par l'existence des séquences basales formées des graviers polymictiques non cimentés, par le caractère lumachellique très prégnant de toute la sous-formation, par la richesse constante en glauconie et par des puissances beaucoup plus petites (maximum 50 m) et par un intervalle stratigraphique réduit (seul le Cénomanien inférieur). Les dépôts de la sous-formation de Hamangia se développent dans le secteur compris entre la colline de Ceacmac-Bair et la localité de Mihai Viteazul (tertre de Hamangia, Cartal etc.) constituant ainsi le premier terme du Crétacé supérieur. Ils reposent transgressivement sur un soubassement varié formé de : formation de „Carapelit”, calcaires gris triasiques, rhyolites de type de Camena et schistes verts. La variété du soubassement est traduite par les galets remaniés en conglomérats calcaires ou calcaires lumachelliques et par la composition des graviers non cimentés représentant dans quelques endroits (tertre de Hamangia, colline de Chisirlie) le premier terme de la sous-formation de Hamangia. Les meilleures coupes de la sous-formation se développent entre la colline de Chisirlie et la colline Ienicerilor où peuvent être facilement poursuivies les relations avec le soubassement précérétacé autant qu'avec les dépôts de la sous-formation de Babadag surjacents. Ces relations sont aussi observables vers le N, entre Movila Goală et la colline de Bal-Bair. Dans le secteur situé au SE de Baia les dépôts de la sous-formation de Hamangia constituent probablement le substratum de la sous-formation de Golovița sans être remarquées des relations directes entre eux.

Données paléontologiques et âge. Les dépôts de la sous-formation de Hamangia sont riches en restes organiques (bivalves, gastéropodes, serpulides, algues rouges et d'autres). Macovei y cite (in Macovei, Atanasiu, 1934) *Exogyra columba* Lam., *Janira aequicostata* Lam. etc. et Mirăuță et Mirăuță (1964) ont identifié *Exogyra haliotide* Sow., *E. digitata* Sow., *Serpula socialis* Goldf., *S. cf. gordialis* Schloth., *Neohibolites* sp. Toute cette faune est pourtant insignifiante au point de vue chronostratigraphique (excepté peut-être *Exogyra digitata*, citée jusqu'à présent seulement pour le Cénomanien). Pour établir l'âge de la sous-formation de Hamangia nous avons tenu compte du fait que là où elle affleure elle surmonte directement le soubassement précérétacé et supporte les dépôts de la sous-formation de Babadag (ces dépôts y débute certainement par le Cénomanien inférieur) ou peut-être ceux de la sous-formation de Golovița dont les premières couches à jour appartiennent au Cénomanien moyen basal (pl. II). Quoiqu'on n'observe nulle part, au sud ou bien au sud-est de Baia, des relations directes entre la sous-formation de Hamangia et celle de Golovița il s'ensuit que la première représente le substratum normal de la dernière. La conclusion qui en découle est qu'au N de Baia (là où les dépôts de la sous-formation de Hamangia supportent normalement ceux de la sous-formation de Babadag à association de la sous-zone *Th. brotzeni*-*Th. globotruncanoides*) la sous-formation de Hamangia représente seulement une partie du Cénomanien inférieur (même en supposant que rien ne lui manque de la base) alors qu'au SE de Baia la sous-formation respective peut atteindre tout au plus la partie terminale du Cénomanien inférieur. Notons qu'ici la sous-formation de Golovița surjacente débute par la base du Cénomanien moyen (zone à *A. rhotomagensis*, respectivement la sous-zone *Th. reicheli*).

2.1.4. Sous-formation de Golovița (définie dans le présent ouvrage) — Cénomanien moyen-Cénomanien supérieur, Cénomanien supérieur

Mentionnons dès le début qu'une partie des dépôts appartenant à la sous-formation de Golovița a été séparée cartographiquement par Mirăuță et Mirăuță (1964) et dénommée plus tard (Patrușiu et al., 1974) sous-formation de Visterna. Cette dénomination n'est pas trop inspirée, c'est ce que nous en jugeons, puisque les dépôts respectifs des environs de Visterna sont en grande partie masqués par du loess ou des dépôts coluviaux. Si quand même ils apparaissent à jour (toujours dans le secteur de Babadag-Cap Dolojman) ils ne contiennent pas de macrofaune et les séquences qui affleurent ne représentent que le Cénomanien supérieur.

La séquence-type de cette sous-formation est bien représentée, selon notre opinion, dans le rivage méridional du lac de Golovița, à la base de la colline de Caraburun (figs. 2, 3). C'est là que la sous-formation est ouverte sur 400 m environ et sans dépasser 10 m de puissance. La limite supérieure y est donnée par le contact avec les couches turoniennes inférieures de la sous-formation de Jidini (de la formation de Dolojman). La base de la sous-formation et ses relations avec le substratum sont cachées, et comme nous l'avons signalé plus haut il paraît logique de considérer que les dépôts de cette sous-formation reposent normalement sur ceux de la sous-formation de Hamangia parce qu'ils sont les plus proches dépôts surmontant directement les schistes verts.

Dans d'autres secteurs du bassin de Babadag les dépôts de la sous-formation de Golovița affleurent à Ciucurova, au N de Atmagea (vallée de Giubelei et ses affluents de droite), près du village de General Praporgescu (Iaila) aussi bien que dans les secteurs entre Babadag et Cap Dolojman.

Au-delà du rivage du lac de Golovița (où le substratum n'apparaît pas) les dépôts de la sous-formation de Golovița reposent d'une manière concordante sur divers faciès de la sous-formation de Babadag. Ils sont parfois remplacés partiellement ou totalement par les dépôts plus grossiers de la sous-formation de Babadag.

Quant à la limite supérieure, elle est marquée par le contraste lithologique entre la sous-formation de Golovița et les premières couches turoniennes inférieures de la formation de Dolojman, contrast prégnant et accentué dans certains secteurs d'existence à la base d'une couche de conglomérat ou de microconglomérat de presque 30 cm de puissance, visible même dans le rivage du lac de Golovița (sur une longueur de 50 à 60 m). Ce fait suggère que la formation de Dolojman est légèrement ingressive sur les couches de la sous-formation de Golovița. Il faut quand même remarquer qu'au moins la microfaune de la région susmentionnée indique pour les niveaux terminaux de la sous-formation de Golovița (appartenant à la partie terminale du Cénomanien) des condensations stratigraphiques évidentes sans dénoter une lacune à la limite avec la formation de Dolojman. Nous illustrons cela par les situations suivantes (il s'agit toujours du rivage du lac de Golovița) : là où la base de la formation de Dolojman ne comportent pas la couche de conglomérat, dans la partie terminale de la sous-formation de Golovița reviennent à la sous-zone *W. paradubia* des dépôts de 2 m de puissance et à la sous-zone *D. imbricata* de 1 m d'épaisseur ; là où ce banc de conglomérat existe, les deux biozones sont cantonnées dans un paquet de dépôts de presque 30 cm d'épaisseur seulement. Il est aussi à remarquer que dans la matrice grésocalcaire du conglomérat de la base de la formation de Dolojman autant que dans les premières couches de dessus à *I. ex gr. labiatus* ont été identifiés des foraminifères planctoniques appartenant à la sous-zone *D. imbricata* ; de surcroît dans les premiers niveaux à *I. ex gr. labiatus* apparaît *D. biconveva biconveva* aussi, ce qui indiquerait d'après nous la partie supérieure de la sous-zone *D. imbricata*. Partant, la sédimentation semble continue sans être un hiatus à la limite Cénomanien/Turonien, une condensation stratigraphique se manifestant seulement pendant le Cénomanien terminal du fait de la stagnation de la subsidence du bassin ou bien de très faibles mouvements positifs ; cette condensation est suivie au cours du début du Turonien par une réactivation de la subsidence du bassin et par l'érosion des régions limitrophes, réactivation reflétée par le taux plus élevé de la sédimentation et par la nature plus grossière des sédiments. L'effet de ces mouvements oscilateurs (qui se sont également produits maintes fois au cours du Crétacé supérieur) se matérialise en d'autres régions du bassin de Babadag par des ingressions marginales de divers niveaux du Turonien.

Lithologiquement, la sous-formation de Golovița est constituée de marnes grises plus ou moins sableuses, généralement friables, à fréquentes bioturbations et niveaux stratiformes fortement cimentés en logeant d'habitude la macrofaune. Avec cette constitution la sous-formation tient une puissance de 10 à 60 m.

Données paléontologiques et âge. La sous-formation de Golovița est d'âge cénomanien moyen (tout ou pro parte) et supérieur dans quelques secteurs et cénomanien supérieur dans le secteur de Babadag-Cap Dolojman. Cette sous-formation est partiellement (Babadag-Cap Dolojman) ou bien complètement substituée par la sous-formation de Babadag (tout comme au N de Baia et éventuellement entre Babadag et Slava Cercheză) (fig. 1, pl. II).

Les âges cénomaniens moyen et supérieur sont argumentés par les associations de macro- et microfaune. Les associations de macrofaune sont connues rien que dans le rivage du lac de Golovița (colline de Caraburun) (figs. 2, 3) et à Ciucurova. La macrofaune de ces régions est cantonnée dans la partie inférieure de la sous-formation de Golovița, d'habitude dans les niveaux marneux plus durs. Les associations ont des âges différents pour ces deux régions. Celle du rivage du lac de Golovița appartient à la zone *Acanthoceras rhotomagense*, cf. def. Amédéo et al. (1979) et comporte (Szász, 1982 a) : *Phylloceras* sp., *Tetragonites* sp., *Scaphites obliquus* Sowerby, *S. dailyi* Wright, *Turritiles costatus* Lam., *Mesogaudryceras leptonema* (Sharpe), *Anagaudryceras vertebratum* (Kossmat), *Puzosia* spp., *Sciponoceras baculoide* (Mant.), *Schloenbachia* sp. aff. *coupei* (Bröhn.), *Calycoceras spinosum* (Kossm.), *Acanthoceras rhotomagense sussexiense* (Mantell), *A. rhotomagense confusum* (Guer.), *A. ex gr. rhotomagense* (Bröhn.), *Protacanthoceras* sp., *Inoceramus ex gr. tenuis* Mant., *I. aff. conicus* Guéranger, *I. aff. crippsi* Mant., *Holaster* sp. (bien des espèces caractéristiques de l'association sont figurées sur la planche IV).

Tout près de la localité de Ciucurova l'association de macrofaune est plus pauvre et fragmentée, dépourvue des spécimens du genre *Acanthoceras* mais présentant ceux du genre *Euomphaloceras*. Bien représentés sont les genres *Schloenbachia* et *Turritiles*. On peut y citer : *Puzosia* spp., *Mesogaudryceras leptonema* (Sharpe), *Euomphaloceras ex gr. cunningtoni-inerme*, *Schloenbachia ex gr. coupei*,

Turrilites aff. *acutus*, *T.* aff. *scheuchzerianus*, *Holaster* sp., *Inoceramus* spp. etc. Par ses genres l'association appartient certainement au Cénomanién moyen. Nous supposons qu'il s'agit de la partie supérieure de ce sous-étage, c'est-à-dire de la zone *Acanthoceras jukesbrownei* — cf. def. Juignet et Kennedy (1976), sans avoir quand même des arguments sûrs pour cette zone. Notre supposition s'appuie sur le fait que dans ce secteur font défaut les éléments caractéristiques de la zone à *A. rhotomagense* (*A. rhotomagense*, *Sciponoceras baculoide* etc.) très fréquents dans le rivage du lac de Golovița.

Pour ce qui est de la microfaune, elle apparaît dans toute la succession de la sous-formation de Golovița autant dans les deux secteurs susmentionnés que dans d'autres régions (nous en reparlerons). Par conséquent on peut conclure que pour toute la succession de la sous-formation on connaît des associations de foraminifères planctoniques qui nous ont permis de reconnaître toutes les biozones de ce type caractérisant l'intervalle Cénomanién moyen-supérieur; les foraminifères benthiques y sont plus rares.

Dans le rivage méridional du lac de Golovița la sous-formation de Golovița est d'âge céno-manien moyen-cénomanién supérieur :

— Sur les trois premiers mètres des dépôts affleurant (fig. 2) dans le rivage méridional du lac de Golovița (toute la macrofaune y est cantonnée — zone *A. rhotomagense*) a été identifiée l'association de foraminifères planctoniques appartenant à la sous-zone *Thalmanninella reicheli* cf. def. Ion 1977 (1979) à : *Th. reicheli* (Mornod), *Th. globotruncanoides* (Sigal), *Th. greenhornensis* (Morrow), *Th. aff. brotzeni* Sigal, *Th. porthaulti* J. Ion, *Rotalipora montsalvensis* (Mornod) abondant, *R. aff. (1) montsalvensis* (fide Ion, 1983) abondant, *R. thomei* (Hagn et Zeil), *Praeglobotruncana gibba* Klaus.

La succession suivante (5 à 7 m de puissance) qui s'étend jusqu'à la limite avec la sous-formation de Jidini est dépourvue de macrofaune. Elle contient les associations de microfaune (figs. 2, 3) :

— association de la sous-zone *Thalmanninella deeckei*, cf. def. Ion, 1977 (1979) comprenant les espèces citées pour la zone surjacent ainsi que *Th. deeckei* (Franke);

— deux associations appartenant à la zone *Rotalipora* gr. *cushmani-turonica*, cf. def. Malapris et Rat, 1961 : une première association à *Rotalipora turonica* Brotzen, *R. cushmani* (Morrow), *R. gr. cushmani-turonica* (fide Ion, 1983), *R. montsalvensis* (Mornod), *R. thomei* (Hagn et Zeil), *R. turonica expansa* Carbonnier, *Thalmanninella deeckei* (Franke), *Th. brotzeni* Sigal, *Th. porthaulti* Jana Ion, *Th. oresti* (Jana Ion), *Th. greenhornensis* (Morrow), *Th. aff. brotzeni* (fide Ion, 1983), *Th. balernaensis* (Gandolfi), *Praeglobotruncana stephani* (Gand.), *P. gibba* Klaus; une deuxième association, supérieure, contenant en plus *P. aumalensis* (Sigal), *Dicarinella algeriana* (Caron), *Marginotruncana aff. renzi* (Gand.), *P. sp. aff. stephani* (Gand.) (fide Ion, 1983);

— association appartenant à la sous-zone *Whiteinella paradubia*, cf. def. Ion, 1977 (1979) et Sigal, 1977 à : *W. paradubia* (Sigal), *Helvetoglobotruncana praehelvetica* (Trujillo), *W. inornata* (Bolli), plusieurs espèces de *Rotalipora* (*montsalvensis*, *thomei*, *turonica*, *cushmani*), *Thalmanninella* (*brotzeni*, *reicheli*, *deeckei*), *P. gibba* Klaus, *P. stephani* (Gand.), *P. aumalensis* Sigal;

— une dernière association, identifiée jusqu'à la base de la sous-formation de Jidini appartenant à la sous-zone *Dicarinella imbricata*, cf. def. Salaj et Samuel, 1966, et contenant : *D. imbricata* (Mornod), *D. canaliculata* (Reuss), *D. indica* (Jacob & Sastry), *D. algeriana* (Caron), *Archaeoglobigerina cretacea* (d'Orb.), *Whiteinella archaeocretacea* Pessagno (= *lehmanni* = *gigantea*), *Praeglobotruncana* cf. *oraviensis oraviensis* Scheibnerova, *Marginotruncana elenae* Jana Ion, *M. iliei* (?) Jana Ion, *M. renzi* (Gand.) — convexe, *Falsotruncana loeblichae* (Douglas), *Whiteinella paradubia* (Sigal), *W. inornata* (Bolli), *Helvetoglobotruncana praehelvetica* (Trujillo) et d'autres espèces des niveaux sous-jacents appartenant aux genres *Praeglobotruncana* (*gibba*, *stephani*, *delrioensis*, *aumalensis*), *Rotalipora* (*montsalvensis*, *thomei*, *turonica*, *cushmani*) et *Thalmanninella* (*reicheli*, *deeckei*, aff. *brotzeni*, *greenhornensis*, *globotruncanoides*).

Selon notre opinion (Ion, 1983; Ion, in Szász, Ion, 1984) (pl. III) la sous-zone *Th. reicheli* et la sous-zone *Th. deeckei* caractérisent le Cénomanién moyen, la dernière atteignant la base du Cénomanién supérieur. Le Cénomanién supérieur est caractérisé par la zone *R. cushmani-turonica*, suivie de la sous-zone *W. paradubia* et le début de la sous-zone *D. imbricata* qui se continue dans la base du Turonien inférieur c'est-à-dire dans la base de la formation de Dolojman.

Dans le secteur de Ciucurova-General Praporgescu la sous-formation de Golovița revient au Cénomanién moyen pro parte-Cénomanién supérieur. La base de la sous-formation comporte l'association de foraminifères planctoniques de la sous-zone *Th. reicheli* (à Ciucurova — profil E, vallée Giubelei — profil C, General Praporgescu — profil A) qui se continue de la sous-formation de Babadag sous-jacente en indiquant la partie inférieure du Cénomanién moyen; suit l'association d'ammonites appartenant à la zone *A. jukesbrownei* (à Ciucurova) et/ou l'association de foraminifères de la sous-zone *Th. deeckei* (à Ciucurova, vallée Giubelei, General Praporgescu), toutes les deux indiquant la partie supérieure du Cénomanién moyen.

L'association de la sous-zone *Th. reicheli* contient l'espèce-index et *Th. greenhornensis* (Morrow), *Th. brotzeni* Sigal, *Th. globotruncanoides* (Sigal), *Th. micheli* (Sagal et Debourle), *Th. baler-*

naensis (Renz), *Th. appenninica* (Renz), *Rotalipora montsalvensis* (Mornod), *R. thomei* Hagn et Zeil, *Praeglobotruncana gibba*, Klaus, *P. stephani* (Gandolfi). L'association de la sous-zone *Th. deecke* comporte en plus l'espèce *deেকে*.

Dans le reste de la sous-formation de Golovița du secteur de Ciucurova-General Praporgescu on a mis aussi en évidence trois zones de foraminifères planctoniques qui argumentent son extension jusqu'au Cénomanién supérieur. Il s'agit de la zone *Rotalipora* gr. *cushmani-turonica* (à Ciucurova et General Praporgescu), suivie de la sous-zone *Whiteinella paradubia* (General Praporgescu) et de la partie inférieure de la sous-zone *Dicarinella imbricata* (à Ciucurova).

L'association de la sous-zone *Rotalipora* gr. *cushmani-turonica* comporte : *Rotalipora cushmani* (Morrow), *R. turonica* Brotzen, *R. turonica expansa* Carbonnier, *R. thomei* Hagn et Zeil, *R. montsalvensis* (Mornod), *Thalmanninella greenhornensis* (Morrow), *Th. reicheli* (Mornod), *Th. deেকে* (Franke), *Praeglobotruncana stephani* Gandolfi, *P. gibba* Klaus, *P. delrioensis* (Plummer).

Les dépôts avec l'association de la sous-zone *W. paradubia* contiennent depuis la base les espèces : *Whiteinella paradubia* (Sigal), *W. archaeocretacea* Pessagno, *W. aprica* (Loebl. et Tappan), *W. baltica* Douglas et Rankin, *Marginotruncana* aff. *renzi* (Gandolfi)-convexe, *Hedbergella simplex* (Morrow), ainsi que *Whiteinella inornata* (Bolli), *Helvetoglobotruncana praehelvetica* (Trujillo), *Marginotruncana renzi* (Gandolfi)-convexe, *Praeglobotruncana gibba* Klaus, *P. stephani* Gandolfi, *Thalmanninella deেকে* (Franke), *Th. reicheli* (Mornod), *Th. brotzeni* Sigal, *Th. globotruncanoides* (Sigal), *Th. brotzeni* Sigal, *Rotalipora cushmani* (Morrow), *R. turonica* Brotzen, *R. turonica expansa* Carbonnier.

L'association de la sous-zone *Dicarinella imbricata* du Cénomanién terminal comporte : *Dicarinella imbricata* (Mornod), *D. canaliculata* (Reuss), *Marginotruncana elenae* Jana Ion, *Helvetoglobotruncana praehelvetica* (Trujillo), *Praeglobotruncana stephani* (Gandolfi), *P. sp. aff.*, *P. stephani* (Gandolfi), *P. gibba* Klaus, *Whitenella brittonensis* (Loebl. et Tappan), *W. inornata* (Bolli), *Rotalipora montsalvensis* (Mornod), *R. aff. (1) R. montsalvensis* (Mornod) (fide Ion, 1983), *R. thomei* Hagn et Zeil, *R. turonica expansa* Carbonnier, *R. turonica* Brotzen, *R. cushmani* (Morrow), *R. gr. cushmani-turonica* (fide Ion, 1983), *Thalmanninella reicheli* (Mornod), *Th. greenhornensis* (Morrow), *Th. porthaulti* Jana Ion.

De Babadag au Cap Dolojman (pl. II) la sous-formation de Golovița appartient au Cénomanién supérieur, âge attesté par les associations de foraminifères planctoniques de ces deux coupes étudiées micropaléontologiquement, Babadag (profil L) et Cap Dolojman (profil V). La succession de la sous-formation affleure sur une épaisseur de 10 à 12 m, le contact avec la sous-formation de Babadag étant masqué par des dépôts quaternaires, tandis que le contact avec la sous-formation de Jidini est bien ouvert au Cap Dolojman. Les associations de microfaune sont de bas en haut :

- association située dans la partie inférieure de la succession (au Cap Dolojman) comportant *Rotalipora cushmani* (Morrow), *R. turonica* Brotzen, *R. turonica expansa* Carbonnier, *Praeglobotruncana gibba* Klaus, *P. stephani* Gandolfi. Elle appartient à la partie inférieure de la zone *R. gr. cushmani-turonica* (partie inférieure du Cénomanién supérieur) ;

- association de la partie supérieure de la zone *R. gr. cushmani-turonica* (grosso-modo partie moyenne du Cénomanién supérieur) qui vis-à-vis de l'association sous-jacente contient (à Babadag) en plus les espèces *Helvetoglobotruncana praehelvetica* (Trujillo), *W. inornata* (Bolli), *Dicarinella algeriana* (Caron), *Praeglobotruncana aumalensis* Sigal ;

- association de la sous-zone *Whiteinella paradubia* (partie supérieure du Cénomanién supérieur) plus riche parfois (à Babadag) à : *Whiteinella paradubia* Sigal, *W. archaeocretacea* Pessagno, *H. praehelvetica* (Trujillo), *W. inornata* (Bolli), *R. cushmani* (Morrow) typique et rugueux (fide Ion, 1983), *R. turonica* Brotzen, *R. turonica expansa* Carbonnier, *R. montsalvensis* (Mornod) rugueux (fide Ion, 1983), *R. convoluta* Jana Ion. Au Cap Dolojman elle contient seulement : *W. paradubia*, *W. archaeocretacea*, *R. cushmani*, *P. gibba*, *P. stephani*, *Thalmanninella cf. caroni* Jana Ion ;

- association de la partie supérieure de la sous-zone *Dicarinella imbricata* (partie terminale du Cénomanién) contient les espèces (Cap Dolojman) : *D. imbricata* (Mornod), *Praeglobotruncana gr. oraviensis* (stade primitif), *P. marginaculeata* (Loeb. et Tapp), *P. delrioensis* (Plummer), *P. gibba* Klaus, *P. stephani* Gand., *Marginotruncana renzi* (Gand.)-convexe, *Rotalipora cushmani* (Morrow), *R. turonica* Brotzen, *Helvetoglobotruncana praehelvetica* (Trujillo).

2.2. Formation de Dolojman (Simionescu, 1914) — Turonien-Coniacien

Les dépôts de cette formation (fig. 1 ; pl. I, II) surmontent (au moins apparemment) ceux de la formation de Iancila. On suppose dans le centre du bassin l'existence d'une continuité de sédimentation entre ces dépôts. Dans d'autres secteurs (entre les localités de Turda et de Nicolae Bălcescu, secteur de Camena-Fintina Mare (Başpunar) les dépôts de la formation de Dolojman sont ingressifs, en reposant directement sur le soubassement précretacé soit avec leur niveau basal (Turonien) soit avec les niveaux revenant déjà au Coniacien. Dans le rivage sud du lac de Golovița la limite entre ces deux formations est marquée par des niveaux de condensation stratigraphique à

la partie terminale de la sous-formation de Golovița autant que par l'existence d'un niveau de conglomérat situé à la base de la formation de Dolojman, sans révéler à partir de la microfaune un hiatus entre les deux entités lithostratigraphiques. En ce sens des données de détail ont été présentées à l'occasion de la discussion portant sur la limite supérieure de la sous-formation de Golovița.

Tout ce que nous avons présenté jusqu'ici met en évidence trois situations distinctes sur les rapports formation de Dolojman/son substratum. Une première situation se rapporte à l'existence d'une continuité de sédimentation entre la formation de Iancila et la formation de Dolojman, la première formation présente dans certains secteurs des condensations stratigraphiques (dans le Cénomanién terminal). La deuxième situation nous suggère que la formation de Dolojman est ingressive rien que dans les zones marginales du bassin par suite de la réactivation de la subsidence du début du Turonien accompagnée des mouvements de basculement répétés également pendant le Coniacien. La possibilité de l'existence d'une troisième situation découle du fait que les dépôts de la sous-formation de Golovița du lit de la formation de Dolojman affleurent d'une manière discontinue. On soulève la question si ce mode d'affleurement est redevable seulement au passage latéral des dépôts de la sous-formation de Golovița à la sous-formation de Babadag ou bien à l'érosion d'une partie de ces dépôts avant la sédimentation de la formation de Dolojman, donc à la limite Cénomanién/Turonien. Cela suggérerait que la formation de Dolojman repose transgressivement sur la formation de Iancila. Les données micropaléontologiques recueillies jusqu'à présent semblent infirmer l'existence d'un hiatus à la limite Cénomanién-Turonien, respectivement à la limite de ces formations. Ajoutons à cela (toujours sur base des données micropaléontologiques) l'observation qu'au-dessous de la formation de Dolojman il y a toujours des dépôts de la sous-formation de Golovița, leur partie terminale appartenant au Cénomanién terminal. Si avant une transgression une partie des dépôts sous-jacents avait érodée, alors ce serait normal que les dépôts de la sous-formation de Dolojman reposent sur des niveaux plus anciens de la sous-formation de Golovița aussi. En tout cas nous considérons que ce problème n'est pas encore élucidé et nous sommes d'avis qu'il nécessite encore des études approfondies.

Ces deux formations peuvent être séparées bien facilement vu leur caractère lithologique. Les dépôts de la formation de Dolojman sont représentés principalement par des grès calcaires, calcaires gréseux à silicifications et à accidents siliceux de type „chaille”, calcaires, marno-calcaires crayeux etc. Tout le paquet a une couleur jaunâtre, comporte des intercalations de calcaires blancs, verdâtres ou des marno-calcaires gris. Il est en général bien lité, les plans de séparation entre des couches étant parallèles ou irréguliers (dans le cas des bioturbations). La partie inférieure du paquet plus gréseuse comprend des bancs métriques de grès calcaires massifs en alternance avec des grès calcaires également massifs mais qui s'exfolient en plaques centimétriques le long des plans de séparation parallèles. Quelques bancs présentent une lamination oblique ou convolute.

La formation de Dolojman comporte certaines variations lithologiques (pas toujours très nettes) qui permettent de séparer et de lever des sous-formations. L'existence des faciès intermédiaires ou des faciès marginaux conglomératiques envahissant tous les niveaux rend parfois difficile à tracer la limite entre des sous-formations.

Dans le cadre de la formation de Dolojman peuvent être séparées quatre sous-formations plus ou moins hétérochrones et superposées, quelques-unes en se remplaçant réciproquement partiellement ou bien totalement. Celles-ci sont : sous-formation de Jidini, sous-formation de Harada, sous-formation de Caugagia et sous-formation de Juri'ovca. Les deux premières sous-formations appartiennent au Turonien, les dernières au Coniacien.

2.2.1. *Sous-formation de Jidini (Patrilius et al., 1974) — Turonien inférieur-Turonien moyen pro parte, Turonien inférieur pro parte*

Le nom de la sous-formation dérive de l'anticlinal de Jidini du centre du bassin de Babadag (N de Slava Cercheză) formé principalement des dépôts de cette sous-formation. Malheureusement les dépôts de ce secteur sont pauvres en macrofaune et leurs relations avec les dépôts sous-jacents sont masquées par du loess. De la diagnose très schématique de la sous-formation élaborée par Patrilius et al. (1974) on ne saurait déduire combien de dépôts turoniens y ont été inclus. D'après notre manière de voir la sous-formation de Jidini comprend la partie basale grésocalcaire de la formation de Dolojman constituée de grès calcaires jaunâtres en plaques ou de grès calcaires en bancs métriques, parfois de grès finement rubanés. Les relations de la sous-formation de Jidini avec les dépôts du lit ont été déjà discutées dans la présentation de la formation de Dolojman. Elle supporte d'une manière concordante la sous-formation de Harada qui en quelques situations la substitue latéralement (souvent totalement) par endroits, de sorte que la limite entre elles devient hétérochrone.

Avec cette constitution lithologique la sous-formation apparaît au-delà des collines du nord de Slava Cercheză, notamment sur le versant septentrional des collines entre Slava Cercheză et Visterna (Carada-Bair, Coium-Baba) et plus vers l'est (Orlac-Bair, colline de Drăgaica) jusqu'à peu

près du Cap Dolojman où s'affaisse graduellement au-dessous du niveau du lac de Razelm; elle apparaît aussi au sud du lac de Golovița (colline de Caraburun) ainsi qu'à l'ouest de la vallée Jidinilor, dans les collines situées au nord de Atmagea et tout près de la localité de General Praporgescu. La puissance de la sous-formation varie entre 20 m et 100 m.

Données paléontologiques et âge. Le contenu macropaléontologique (pl. II) de la sous-formation de Jidini est assez riche. Les plus importants points fossilifères sont ceux des carrières situées au NE de Slava Rusă (à presque 2 km de cette localité sur la gauche de la chaussée de Babadag), entre Babadag et la gare de Codru (carrières de Codru, Seremet, Doi Iepurași), dans la colline de Drăgaica et les collines d'entre les localités de 6 Martie et Jurilovca (Unirea), dans le versant nord de la colline de Caraburun (rivage du lac de Golovița) et d'autres. La macrofaune comprend surtout des inocérames, très rarement des ammonites ou d'autres groupes d'organismes. Les inocérames appartiennent au groupe *I. (Mytiloides) labiatus*, étant possible la reconnaissance de plusieurs types morphologiques considérés récemment en tant qu'espèces indépendantes par la littérature de spécialité. Nous les mentionnons (pl. IX) bien que nous fassions des réserves concernant leur validité, du fait des synonymies de diverses „espèces” encore assez confuses. Il y a bien des formes de passage de divers types morphologiques dont leur succession à la verticale est illusoire au moins en Europe. Dans les gisements fossilifères on reconnaît les „espèces” : *Mytiloides mytiloides* Mantell, *M. goppelnensis* Badillet et Sornay (= *M. opalensis elongatus* Seitz), *M. transiens* Seitz (= *M. subhercynicus transiens* Seitz), *M. submytiloides* Seitz et encore *Mytiloides hercynicus* Petr. et *M. labiatus* Schloth. connues de la littérature (Mirăuță, Mirăuță, 1964). Les fragments d'ammonites recueillis jusqu'à présent appartiennent au genre *Lewesiceras*. Toujours dans ces dépôts a été rencontrée une association suffisamment riche en macroflore d'où nous citons (Givulescu, Lăcătușu, 1978; Givulescu et al., 1980) *Geinitzia cretacea* Unger, *Brachyphyllum obesum* Heer, *B. squamosum* (Velen.) Palib., *Cyparissidium gracile* Heer, *Ficophyllum mohliana* (Heer), *Magnoloaephyllum amplifolium* (Krasser) Sew., *Dryandra cretacea* Velen., *Debeya insignis* (Hos. et Marck) Knobl., *Myrtophyllum (Eucalyptus) geinitzi* Heer, *M. (E.) angustifolium* (Velen) Knobl. etc. De cette sous-formation on a également déterminé des poissons (*Osmeroides dobrogensis* Grigorescu, in Grigorescu, Marin, 1971) prélevés de la carrière d'entre Slava Rusă et Babadag.

La microfaune (pl. II) de la sous-formation de Jidini est relativement riche dans la partie basale de la sous-formation. Les couches à *I. (M.)* ex gr. *labiatus* contiennent des associations de foraminifères planctoniques caractéristiques au Turonien inférieur, maints fragments de bryozoaires et mélobésiées, ainsi que *Calcisphaerula*, *Pithonella*. Les associations de foraminifères planctoniques sont bien représentées dans les secteurs de la colline de Caraburun (rivage du lac de Golovița, fig. 3) et du Cap Dolojman-6 Martie-Jurilovca (profil V, W) d'où citons :

— association de la sous-zone *Dicarinella imbricata*, cf. def. Salaj et Samuel (1966) (connue comme chevauchant la limite Cénomanién/Turonien) identifiée dans la matrice du conglomérat de la base de la sous-formation (rivage du lac de Golovița). Elle contient : *Dicarinella canaliculata* (Reuss), *D. algeriana* (Caron), *Praeglobotruncana gibba* Klaus, *P. stephani* Gand., bien des espèces de *Thalmaninella* et *Rotalipora* (remaniées ?). Cette association beaucoup plus riche (*D. imbricata*, *D. indica*, *W. archaocretacea*, *A. cretacea*, *P. aff. P. oraviensis oraviensis*) caractérise aussi (Cap Dolojman, rivage du lac de Golovița, N de Baia, Ciucurova) les niveaux terminaux de la sous-formation de Golovița du lit.

Les niveaux immédiatement suivants représentés par les premières couches à *I. (M.)* ex gr. *labiatus* contiennent en plus *Dicarinella biconvexa biconvexa* (Salaj et Samuel).

— association de la sous-zone *Helvetoglobotruncana helvetica* sans *M. schneegansi* (cf. def. „à *G. helvetica* seule”, Sigal, 1955) mise en évidence dans la partie médiane de la sous-formation et aussi dans les couches à *I. (M.)* ex gr. *labiatus* (sud de 6 Martie S du lac de Golovița) à : *H. helvetica* (Bolli), *H. praehelvetica* (Trujillo), *Whiteinella paradubia* (Sigal), *Dicarinella canaliculata* (Reuss), *D. difformis* (Gand.), *Marginotruncana* cf. *pseudolinneiana* Pessagno ainsi que *Rotalipora montsalvensis* (Mornod) et *Th. gr. reicheli* (remaniées ?).

Les relations de la sous-formation de Jidini avec le substratum ont été déjà abordées. Les arguments micro- et macropaléontologiques montrent certainement que son dépôt débute en Turonien inférieur. En échange, les données paléontologiques dont nous disposons jusqu'à présent ne nous permettent pas d'établir exactement l'âge de sa limite (ou ses limites) supérieure. Il y a toutefois trois secteurs qui nous offrent des données plus claires sur les rapports de la sous-formation de Jidini avec la sous-formation de Harada (figs. 1, 2, 3, 5; pl. I, II) :

— La sous-formation de Harada repose directement dans le secteur de Baia-Caugagia sur la sous-formation de Babadag; dans les niveaux basaux de la première et respectivement dans les niveaux terminaux de la deuxième a été rencontrée la même association appartenant à la sous-zone *D. imbricata*, caractéristique au passage Cénomanién-Turonien. Par conséquent, la sous-formation de Harada de ce secteur remplace complètement la sous-formation de Jidini,

— Dans le secteur de la colline de Caraburun (rivage du lac de Golovița) l'association de la sous-zone *D. imbricata* chevauche la limite entre la sous-formation de Golovița et la sous-formation de Jidini. L'extrême base (avec l'association de la sous-zone *D. imbricata*) exceptée, le reste de la succession de la sous-formation de Jidini contient, semble-t-il, tout le „range” de l'association *I. (M.) labiatus* (à *I. transiens* qui d'après quelques auteurs est caractéristique à la partie basale du Turonien moyen), tout en occupant l'intervalle Turonien inférieur/partie inférieure du Turonien moyen; les dépôts de la sous-formation de Harada du toit sont dépourvus de ce type de faune. Donc, la sous-formation de Jidini de ce secteur occuperait tout le Turonien inférieur-partie inférieure du Turonien moyen.

— Les derniers niveaux de la sous-formation de Golovița du secteur du Cap Dolojman-Jurilovca-6 Martie comprennent comme d'habitude l'association de la sous-zone *D. imbricata*; la sous-formation de Jidini qui la surmonte contient au-dessus de la limite inférieure l'association à *I. (M.) labiatus* et dans la partie terminale l'association à *Lewesiceras*. Cette association apparaît d'ailleurs dans presque toute la sous-formation de Harada qui surmonte la sous-formation de Jidini dans ce secteur. Partant, il faut admettre que la sous-formation de Jidini occupe dans le secteur rien qu'une partie du Turonien inférieur, les dépôts de la sous-formation de Harada s'y installant même dans la partie supérieure du Turonien inférieur. A en juger du fait qu'ils contiennent toutes les „espèces” du groupe *I. labiatus* (Cap Dolojman et île de Bisericuța) dont quelques-unes apparaissent, selon l'opinion de certains chercheurs, même dans la base du Turonien.

La même chose serait dans les secteurs NE de Slava Rusă, S de N. Bălcescu, Babadag-Codru :

— Dans le secteur NE de Slava Rusă la partie médiane de la sous-formation de Harada comporte une faune (à *Romaniceras* cf. *kallei* et *Inoceramus tenuistriatus*) en indiquant la partie médiane du Turonien moyen. Autant qu'on puisse en juger les 40 m de dépôts de la sous-formation de Harada situés au-dessous du niveau fossilifère jusqu'à la limite avec la formation de Jidini du lit occuperaient la partie inférieure du Turonien moyen et une partie du Turonien inférieur. En faveur de ces conclusions viennent également l'association à *H. helvetica* sans *M. schneegansi*, du Turonien inférieur, qui se trouve dans les dépôts de la sous-formation de Harada situés au-dessous du niveau à *R. kallei*.

— Dans le secteur Sud de N. Bălcescu la sous-formation de Jidini comporte dans la base l'association à *D. imbricata* et dans la partie médiane *I. (M.)* ex gr. *labiatus*, les deux indiquant le Turonien inférieur; les dépôts surjacents, de la sous-formation de Harada, contiennent dans la partie inférieure l'association à *H. helvetica* sans *M. schneegansi* ou *M. sigali*, Turonien inférieur.

— Dans la région Babadag-Codru (profil K), pour la sous-formation de Jidini nous avons trouvé jusqu'à présent seulement l'association à *H. helvetica* sans *M. sigali* ou *M. schneegansi*, Turonien inférieur.

Les situations présentées dénotent que la sous-formation de Jidini monte dans quelques secteurs (colline de Caraburun) jusqu'à la base du Turonien moyen, et probablement sa limite supérieure peut être considérée plus haut, cela pour quelques secteurs (anticlinal de Jidini) si l'on tient compte de sa puissance très grande (plus de 100 m). Malheureusement, nous n'avons pas de données paléontologiques en ce sens. Dans d'autres secteurs (Cap Dolojman-Jurilovca-6 Martie, NE Slava Rusă, S de N. Bălcescu, Babadag-Codru) la sous-formation de Jidini occupe suivant toutes les probabilités seulement la partie inférieure du Turonien inférieur, étant substituée partiellement par la sous-formation de Harada, tandis que dans d'autres secteurs (Baia-Caugagia) son remplacement par la même sous-formation est complet.

2.2.2. Sous-formation de Harada (définie dans cet ouvrage) — tout le Turonien inférieur ou pro parte-Turonien moyen-Turonien supérieur; Turonien moyen pro parte-Turonien supérieur

Le nom de la sous-formation vient du nom de la colline de Harada située au S de Slava Rusă (dans le proche voisinage) où la sous-formation respective est ouverte sur 100 m d'épaisseur au moins, contenant les rares éléments de macrofaune caractéristiques au Turonien moyen du bassin de Babadag. Une partie des dépôts inclus par nous à cette sous-formation ont été désignés plus haut (Patrulius et al., 1974) sous le nom de „sous-formation de Matera”. Mais cette dénomination ne peut pas être conservée, d'une part parce que la colline de Matera ne présente pas de bons affleurements et d'autre part par ce que la plupart de la faune considérée caractéristique à la „sous-formation de Matera” appartient en réalité à la sous-formation de Caugagia, étant d'âge coniacien.

Nous estimons que la sous-formation de Harada occupe tout l'intervalle entre la sous-formation de Jidini (là où elle apparaît) ou de Babadag (à l'ouest de Caugagia) du lit, sa limite inférieure étant évidemment hétérochrone, et la sous-formation de Caugagia (à l'ouest) ou de Jurilovca (à l'est) du toit. La limite supérieure de la sous-formation est généralement normale, isochrone et coïncide avec la limite Turonien-Coniacien.

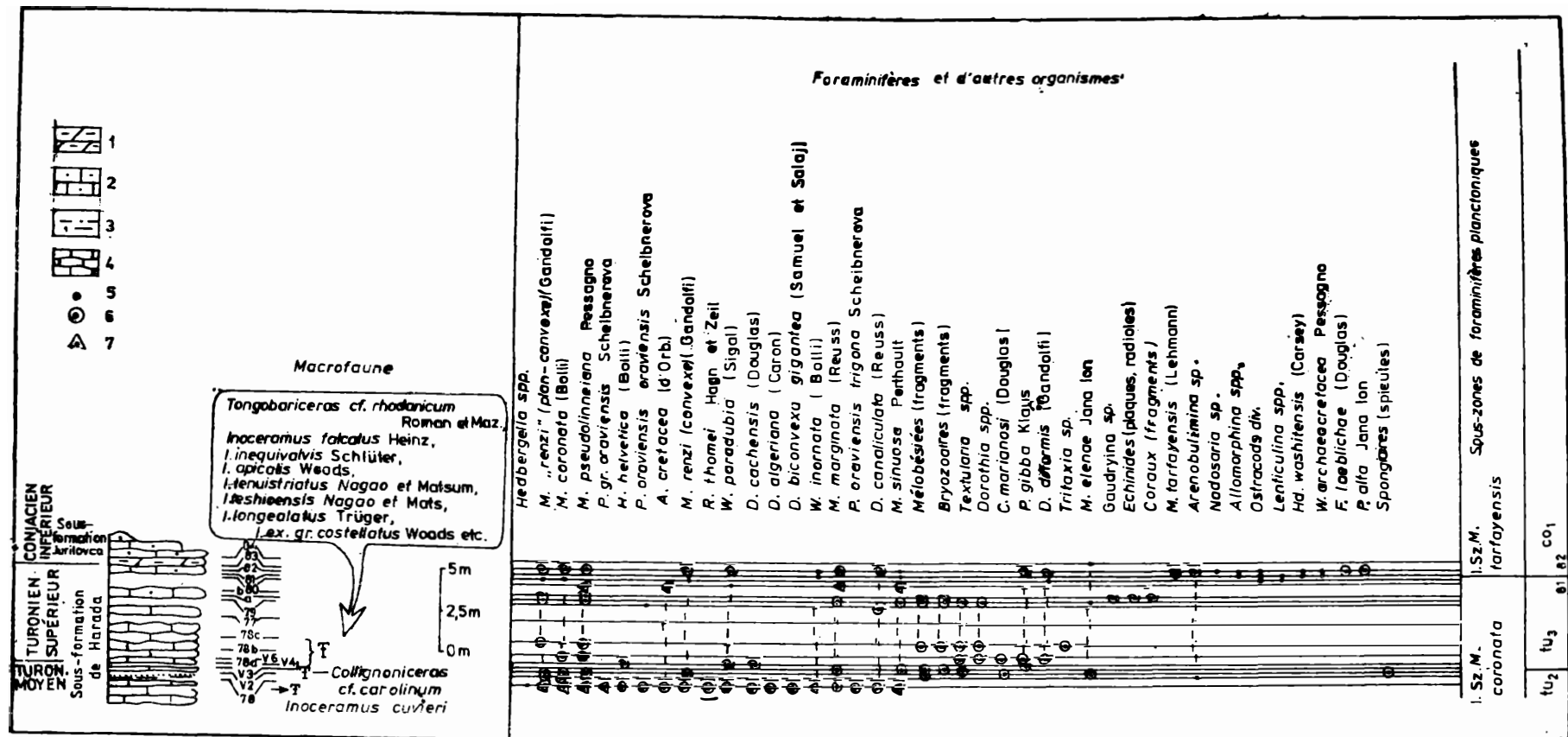


Fig. 6—Turonien moyen-Coniacien inférieur des carrières du sud de Visterna (bassin de Babadag) (coupe N).

1, marno-calcaires jaunâtres; 2, calcaires gréseux jaunâtres; 3, marnes sableuses; 4, calcaires noduleux blancs; 5, microfossiles détachés; 6, organismes en lames minces; 7, microfossiles en lames minces et détachés.

Il y a lieu de souligner, que dans les paquets supérieurs de la sous-formation de Harada apparaissent des associations d'ammonites et/ou d'inocérames et des foraminifères spécifiques au Turonien supérieur, tandis que les deux sous-formations du toit de la sous-formation de Harada contiennent de la faune et de la microfaune spécifiques au Coniacien inférieur. Tout cela nous aide à tracer la limite supérieure de la sous-formation de Harada, respectivement la limite Turonien/Coniacien. En plus la limite Turonien/Coniacien coïncide souvent à un changement assez évident de la lithologie. Ainsi, sur les calcaires jaunâtres à petits brachiopodes de la sous-formation de Harada se disposent à Caugagia des marnes sableuses à intercalations de calcaires verdâtres (dues au contenu de glauconite de la sous-formation de Caugagia). Ces marnes diffèrent nettement des dépôts sous-jacents. On remarque aussi, au sud de Visterna, un contraste lithologique marqué à la limite Turonien/Coniacien, c'est-à-dire les calcaires blancs à inocérames de la sous-formation de Harada (Turonien supérieur) sont surmontés d'une manière concordante par des grès calcaires (ou calcaires gréseux) à intercalations de marno-calcaires fins, tous avec une teinte jaunâtre, de la sous-formation de Jurilovca (Coniacien inférieur). On pourrait donc tirer la conclusion qu'il n'y a pas de difficultés pour tracer la limite supérieure de la sous-formation de Harada, respectivement de la limite Turonien/Coniacien. Ajoutons quand même que les associations de faune de la sous-formation de Harada ainsi que les deux sous-formations recouvrantes n'apparaissent pas d'habitude dans la même coupe et que dans bien des secteurs (ouest de Turda) la limite Turonien/Coniacien n'est pas marquée par un changement lithologique aussi, elle ne pouvant être tracée que sur base des données paléontologiques. Nous allons discuter plus loin quelques-uns de ces aspects.

La sous-formation de Harada a une puissance de 50 à 200 m et est bien développée dans le flanc nord de l'anticlinal de Jidini entre Atmagea et Turda et dans celui sud du même anticlinal entre Ciucurova et Slava Rusă jusqu'au Cap Dolojman. Dans le flanc sud du synclinorium de Babadag la sous-formation apparaît à jour depuis l'ouest de Caugagia et se continue avec quelques interruptions, dues à l'ingressivité des sous-formations du toit, jusqu'à proximité de Baia. Ensuite, recouverte sur quelques kilomètres elle réapparaît dans la colline de Caraburun (les plus supérieurs dépôts ouverts à jour) et plus au S dans le rivage du lac de Zmeica sur une longueur de presque 3 km.

Données paléontologiques et âge. En raison de ses relations avec la sous-formation de Jidini et les sous-formations recouvrantes analysées plus haut on peut dire que les dépôts de la sous-formation de Harada occupent des intervalles stratigraphiques très variables d'un secteur à d'autre, appartenant du Turonien basal au Turonien terminal (ouest de Caugagia) ou débutent soit à la partie supérieure du Turonien inférieur (Cap Dolojman—Jurilovca—N de Slava Rusă, S de N. Bălcescu) soit aux divers niveaux du Turonien moyen (colline de Caraburun-lac de Zmeica). Toutes ces situations sont démontrées par des arguments macro- et micropaléontologiques (figs. 1, 4—6; pl. II). Il est probable qu'en quelques secteurs la sous-formation de Harada revient seulement au Turonien supérieur (à la condition que l'épaisseur de la sous-formation de Jidini soit très grande), mais la manque des preuves ne nous permet pas d'en affirmer.

Pour la partie inférieure de la sous-formation de Harada nous avons de nombreuses données paléontologiques. Les plus anciens dépôts de la sous-formation de Harada se développent à l'O de Caugagia (fig. 5), 5 m environ au-dessus de la limite avec la sous-formation de Babadag. Ils contiennent les premiers spécimens de l'association *Inoceramus* (*M.*) ex gr. *labiatus*. Tout le „range” de ce groupe (attestant le Turonien inférieur-base du Turonien moyen) est situé dans la sous-formation de Harada. Les associations de microfaune sont de bas en haut :

— association à *Dicarinella indica* (Jacob et Sastry), *D. canaliculata* (Reuss), *Archaeoglobigerina cretacea* (d'Orb.), *Marginotruncana renzi* (Gand.)-convexe. Elle appartient à la sous-zone *Dicarinella imbricata* qui à l'ouest de Caugagia débute dans la partie terminale de la sous-formation de Babadag, ayant ainsi une position caractéristique c'est-à-dire „à cheval” sur la limite Céno-manien/Turonien.

— association de la sous-zone *Helvetoglobotruncana helvetica* sans *Marginotruncana schneegansi*, caractéristique au Turonien inférieur. Elle contient : *H. helvetica* (Bolli), *H. praehelvetica* (Trujillo), *Whiteinella paradubia* (Sigal), *Dicarinella indica* (Jacob et Sastry), *D. imbricata* (Mornod) *D. canaliculata* (Reuss), *Archaeoglobigerina cretacea* (d'Orb.), *Marginotruncana renzi* (Gandolfi)-convexe, *Rotalipora montsalvensis* (Mornod). On a aussi rencontré des exemplaires de *Uvigerinamina jankoi* Majzon ; les premiers niveaux à *H. helvetica* contiennent encore des exemplaires (remaniés?) de *Th. reicheli* (Mornod).

— vers la partie supérieure des couches à *I. (M.)* ex gr. *labiatus* il y a l'association de la sous-zone *Marginotruncana schneegansi* (cf. def. Ion 1981/1983) à *M. sigali* (Reichel), *H. helvetica* (Bolli), *D. indica* (Jacob et Sastry), *P. stephani* Gand., *P. gibba* Klaus ; l'espèce *U. jankoi* Majzon a y été rencontrée. Cette zone de foraminifères planctoniques est caractéristique à la partie terminale du Turonien inférieur-Turonien moyen. Dans notre situation parce qu'elle est présente dans

les couches à *I. labiatus*, elle peut indiquer le Turonien inférieur et au moins la partie inférieure du Turonien moyen.

Les couches à *I. (M.) ex gr. labiatus* de la partie inférieure de la sous-formation de Harada comportent au Cap Dolojman (coupe V) une association microfaunistique aléatoire à : *Dicarinella canaliculata* (Reuss), *Whiteinella paradubia* (Sigal), *Marginotruncana pseudolinneiana* (Pessagno), *M. marginata* (Reuss). En laissant de côté la présence des espèces *pseudolinneiana* et *marginata* qui sera abordée au chapitre de biostratigraphie, le reste de l'association est curieux attendu l'absence de l'espèce *H. helvetica*, quoiqu'elle appartienne à la partie supérieure des couches à *I. ex gr. labiatus*. Ces couches y débutent non pas avec la base de la sous-formation de Harada mais avec la base de la sous-formation de Jidini du lit. De même, dans une région tout proche du Cap Dolojman, entre Jurilovca et 6 Martie (coupe W), les couches à *I. ex gr. labiatus* de la sous-formation de Jidini du lit comprennent déjà l'association à *H. helvetica* (sans *M. schneegansi*). Dans de telles conditions l'association du Cap Dolojman (à *D. canaliculata*) est plus difficile de l'attribuer à la sous-zone *D. imbricata*. En admettant qu'elle appartient à cette sous-zone il s'ensuit que dans l'alignement du Cap Dolojman-S de la localité 6 Martie la limite inférieure de la sous-formation de Harada tient une position variable dans le cadre du Turonien inférieur. Ne prenant pas en considération les données de grand détail présentées plus haut, données qui nécessitent d'être argumentées micropaléontologiquement, nous avons admis que même dans ce secteur la partie inférieure de la sous-formation de Harada appartient au Turonien inférieur pro parte. Le même âge à la partie inférieure de la sous-formation de Harada du secteur de Slava Rusă et au S de N. Bălcescu, vu les arguments exposés dans la présentation de la sous-formation de Jidini. Au sud de N. Bălcescu l'association de la sous-zone *H. helvetica* sans *M. schneegansi* de la partie inférieure de la sous-formation de Harada est représentée par les espèces *H. helvetica*, *W. paradubia*, *M. marginata*, *D. indica*, *Rotalipora montsalvensis*.

Pour le secteur de la colline de Caraburun-lac de Zmeica et probablement Babadag nous n'avons pas des données micropaléontologiques. L'absence de l'association à *I. ex gr. labiatus* de la sous-formation de Harada présente en échange dans tout le paquet revenant à la sous-formation de Jidini sous-jacente pourrait argumenter l'installation de la sous-formation de Harada à partir du Turonien moyen.

La partie médiane de la sous-formation de Harada est pauvre en macrofaune. Jusqu'à présent on a trouvé (partie nord de la colline de Harada à Slava Rusă) des exemplaires de *Romaniceras cf. kallesi* Zazvorka, *Lewesiceras aff. peramplum* (Mant.) et *Inoceramus tenuistriatus* Nagao et Matsumoto. La première espèce citée indique la partie médiane du Turonien moyen (cf. Robaszynski et al., 1982). De la carrière du S de Visterna (fig. 6) nous avons prélevé un exemplaire de *Collignoniceras cf. carolinum* (d'Orbigny), espèce caractéristique au Turonien moyen ; elle y provient de la partie supérieure de cet intervalle parce qu'elle a été recueillie immédiatement au-dessous du premier niveau (inférieur) de lumachelle à inocérames appartenant au Turonien supérieur.

Les dépôts à *R. cf. kallesi* contiennent (profil H) l'association à *Marginotruncana sigali* (Reichel), *M. renzi* (Gandolfi)-convexe, *Helvetoglobotruncana helvetica* (Bolli), *Archeoglobigerina cretacea* (d'Orb.), *Whiteinella archaeocretacea* (Pessagno), *Dicarinella imbricata* (Mornod), *D. canaliculata* (Reuss), *D. biconvexa biconvexa* (Samuel et Salaj), *D. difformis* (Gandolfi), *Praeglobotruncana gibba* Klaus. Ils ont un microfaciès spécial avec de nombreux spicules de spongiaires. Les dépôts de dessus à *R. cf. kallesi* contiennent une association plus riche, à : *Marginotruncana schneegansi* (Sigal), *M. cf. pseudolinneiana* (Pessagno), *M. renzi* (Gandolfi)-convexe, *Helvetoglobotruncana helvetica* (Bolli), *H. prae-helvetica* (Trujillo), *Carpathoglobotruncana marianosi* (Douglas), *Dicarinella canaliculata* (Reuss), *D. algeriana* (Caron), *D. indica*, *Archeoglobigerina cretacea* (d'Orb.), *Whiteinella paradubia* (Sigal), *W. brittonensis*, *Praeglobotruncana delrioensis* (Plummer), *P. gibba* Klaus, *Spiroplectamina*, *Pithonella* et bien des fragments de spicules de spongiaires. Cette dernière association est caractéristique au Turonien moyen ; la présence de l'exemplaire *M. pseudolinneiana* peut être une surprise, mais nous avons aussi rencontré de tels exemplaires dans les couches à *I. ex gr. labiatus*. Nous allons analyser cette situation au chapitre de biostratigraphie. Il faudrait quand même que le niveau à *R. kallesi*, qui appartient à la partie médiane du Turonien moyen, comporte l'association à *M. schneegansi* et *H. helvetica*. Probable qu'une étude pas assez circonstanciée n'ait pas encore élaborée. Les dépôts de la sous-formation de Harada situés au-dessous de ceux à *R. cf. kallesi* reviennent au Turonien inférieur tel que la montre l'association de microfaune. L'association appartient à la sous-zone *H. helvetica* sans *M. schneegansi* ou *M. sigali* contenant : *H. helvetica*, *D. elenae*, *D. biconvexa biconvexa*, *D. canaliculata*, *P. oraviensis oraviensis*, *W. paradubia*, *M. marginata*, *Falsotruncana* sp.

Le niveau à *Collignoniceras cf. carolinum* de Visterna (fig. 6) se développe à un mètre de puissance stratigraphique environ au-dessous des premières couches calcaires à inocérames et ammonites appartenant à la zone *Subprionocyclus neptuni* (Turonien supérieur) et aux foraminifères planctoniques appartenant à la sous-zone *Marginotruncana coronata*. Les dépôts à *C. cf. carolinum* n'ont

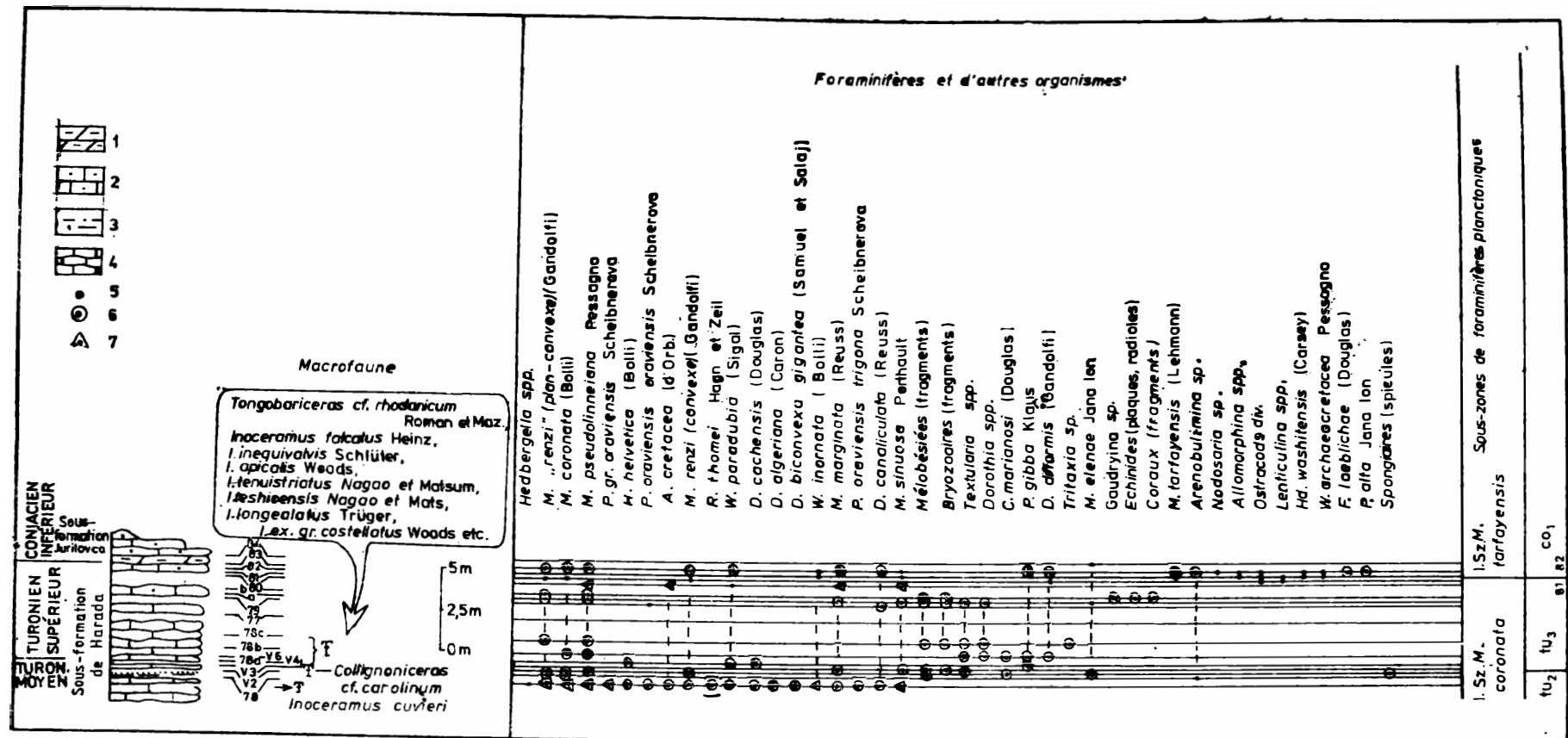


Fig. 6—Turonien moyen-Coniacien inférieur des carrières du sud de Visterna (bassin de Babadag) (coupe N).

1, marno-calcaires jaunâtres; 2, calcaires gréseux jaunâtres; 3, marnes sableuses; 4, calcaires noduleux blancs; 5, microfaune détachée; 6, organismes en lames minces; 7, microfaune en lames minces et détachée.

pas encore investigués micropaléontologiquement par nous³. En échange nous avons mis en évidence une association de foraminifères appartenant à la sous-zone *M. coronata* dans le paquet de dépôts (un mètre d'épaisseur) qui s'interposent entre le niveau à *C. cf. carolinum* et la base des couches à faune de la zone *S. neptuni*.

La partie supérieure de la sous-formation de Harada nous a fourni en plusieurs secteurs (sud de Visterna, rivage du lac de Zmeica, ouest du village de Turda, Cap Dolojman, colline de Matera, carrière de Coşarul Mic-Slava Rusă) une association très riche en inocérames (plus pauvre en ammonites) revenant au Turonien supérieur à : *Inoceramus apicalis* Woods, *I. falcatus* Heinz, *I. frechi* Andert (non Flegel?), *I. glatziae* Flegel, *I. lusatie* Andert, *I. lusatie brandenbergensis* Kauffman, *I. tenuistriatus* Nagao et Matsumoto, *I. teshioensis* Nagao et Matsumoto, *I. inaequivalvis* Schlüter, *I. striatoconcentricus* Gümbel, *I. longelatus* Tröger, *I. ex gr. costellatus* Woods etc. (Szász, données inédites, une partie du matériel étant figurée dans cet ouvrage — pl. X—XII). Parmi les ammonites identifiées notons : *Lewesiceras mantelli* Wright, *Lewesiceras* sp., *Tongoboryiceras cf. rhodanicum* Roman et Mazeran, *Pachydesmoceras linderi* Gross., *Parapuzosia (Austiniceras) mobergi* Gross., *Puzosia* sp. etc. Dans un autre ouvrage (Szász, Lăcătuşu, 1974) on a décrit aussi : *Gaudryceras denseplicatum* Jimbo (colline de Matera) et *Pachydesmoceras cf. linderi* Gross. (carrière de Coşarul Mic, E de Slava Rusă). Outre la faune citée apparaissent encore des échinides (très rarement) et des brachiopodes de taille petite (Caugagia, ouest de Turda). Citons de la littérature d'il y a quelques années (Mirăuță, Mirăuță, 1964) les espèces : *Inoceramus costellatus* Woods, *I. inaequivalvis* Schlüter et *I. lamarki* Park.

La partie supérieure de la sous-formation de Harada est riche également en microfaune (figs. 4, 6 ; pl. II) des foraminifères planctoniques autant que benthiques ; elle contient aussi maints niveaux à fragments de mélobésiées, bryozoaires et pithonelles dans plusieurs secteurs.

L'association de foraminifères planctoniques est très riche et provient tant des dépôts à macrofaune (sud de Visterna, rivage du lac Zmeica, coupe α, est de Slava Rusă — profil I, J) que des dépôts sans macrofaune (sud de N. Bălcescu — profil F, colline de Chisirlic-nord de Baia, rivage sud du lac de Golovița). Elle appartient à la sous-zone *Marginotruncana coronata*, cf. def. Ion, 1979 (1982), d'âge turonien supérieur. En plus de l'espèce-index elle contient encore : *Marginotruncana „renzi”* (Gandolfi)-plan convexe, *M. sinuosa* Porthault, *M. pseudolinneiana* Pessagno, *M. marginata* (Reuss), *M. renzi* (Gandolfi)-convexe, *M. undulata* (Lehmann), *Dicarinella cachensis* (Douglas), *D. biconvexa biconvexa* (Salaj et Samuel), *D. canaliculata* (Reuss), *D. algeriana* (Caron), *D. biconvexa gigantea* (Salaj et Samuel), *D. imbricata* (Mornod), *Carpathoglobotruncana marianosi* (Douglas), *Helvetoglobotruncana helvetica* (Bolli), *Whiteinella paradubia* (Sigal), *W. inornata* (Bolli), *W. archaocretacea* (Pessagno), *Archaeoglobigerina cretacea* (d'Orbigny), *Praeglobotruncana gibba* Klaus, *P. stephani* Gandolfi, *P. oraviensis oraviensis* Scheibnerova, *P. oraviensis trigona* Scheibnerova. A celles-ci s'ajoutent, surtout au S de la localité de N. Bălcescu, une association de foraminifères agglutinants dont *Uvigerammia jankoi* Majzon, *Nodellum velascoensis* (Cushman), *Plectrocurvovoides alternans* Nath, *Gaudryina oblonga* Zaspaleva, *G. filiformis* (Berth.) et d'autres. Cette dernière association appartient à la zone à *Hormosina ovulum gigantea* et à *Nodellum velascoensis* (zone dans le sens établi par Ion, 1976) très bien connue dans le domaine carpathique.

2.2.3. Sous-formation de Caugagia (Patruius et al., 1974 — éméndé) — Coniacien inférieur

Les sous-formations de Caugagia et de Jurilovca ont été considérées à titre de deux faciès d'une seule sous-formation, sous le nom de sous-formation de Caugagia-Jurilovca (Patruius et al., 1974). Dans un autre ouvrage (Lupu, 1976, p. XIV.16) les deux faciès sont envisagés comme des sous-formations indépendantes. Ce point de vue est soutenu par nous par une série d'arguments et de précisions sur la composition lithologique, le contenu paléontologique, l'âge, les relations entre ces deux sous-formations et leur extension spatiale. C'est pour cette raison que nous maintenons pour la première sous-formation ce nom, très adéquat d'ailleurs vu son extension relativement restreinte aux environs de la localité de Caugagia.

Suivant notre opinion la sous-formation de Caugagia est limitée comme âge par le Coniacien inférieur. Le périmètre principal d'affleurement et la coupe-type se trouvent dans le proche voisinage de la localité de Caugagia dans la colline de Bal-Bair. La sous-formation s'étend vers le sud jusqu'à la colline Ienicerilor alors que vers le nord et l'est elle pourrait avoir une distribution relativement grande dans les collines situées au NO de Caugagia et dans le flanc septentrional du synclinal de Caugagia-Jurilovca. Le degré de recouvrement élevé de la région (avec du lœss ou

³ D'après nos dernières données les couches à *C. cf. carolinum* et les couches à *I. cupieri* sous-jacentes, de Visterna, contiennent l'association de la sous-zone *M. coronata* (à : *M. coronata*, *M. sinuosa*, *M. „renzi”*-plan convexe, *M. marginata*, *M. pseudolinneiana*, *M. renzi*-convexe, *H. helvetica*, *A. cretacea*, *W. inornata*, *W. paradubia*, *D. cachensis*, *D. algeriana*, *D. biconvexa biconvexa*, *P. oraviensis oraviensis*, *P. oraviensis trigona*).

des forêts) et l'absence des affleurements qui nous offrent beaucoup plus des dépôts de la sous-formation de Caugagia rendent difficile la détermination exacte de leur extension. Mentionnons qu'au S de la gare de Codru, dans les collines tout près de la voie ferrée, on a creusé quelques fossés d'où on a prélevé des blocs de calcaires blanc-verdâtres à spécimens d'ammonites et d'inocérames identiques à ceux rencontrés dans les calcaires semblables de Caugagia. Donc la sous-formation s'étend au moins jusqu'ici. Vers l'est, à partir de la parallèle de Visterna, il y a aussi des calcaires blanc-verdâtres, associés aux marno-calcaires jaunâtres caractéristiques à la sous-formation de Jurilovca, tout le paquet appartenant par conséquent à la dernière sous-formation.

La sous-formation de Caugagia, telle qu'elle y est définie, est constituée d'un paquet assez lité, formé de calcaires gréseux jaunâtres ou roses, à contenu variable en matériel détritique (quartz, glauconite) entre lesquels s'intercalent régulièrement des bancs décimétriques de calcaires blancs, parfois fortement silicifiés et d'habitude très fossilifères, contenant pratiquement toute la faune décrite pour la sous-formation de Caugagia. Quantitativement les calcaires blancs représentent seulement un quart ou bien un cinquième de la masse totale de la roche, mais par leur aspect, façon d'apparition et contenu riche en macrofaune ils impriment le caractère distinctif de la sous-formation de Caugagia. Les roches à lithologie approchante se développent également dans la sous-formation de Harada (sous-jacente) et dans la sous-formation de Jidini, bien que leur façon d'association soit différente.

Tout le paquet attribué à la sous-formation de Caugagia a une puissance de 20 à 25 m environ, surmonté avec concordance (probablement en continuité de sédimentation) les calcaires jaunâtres à petits brachiopodes de la sous-formation de Harada (à Caugagia) et supporte en continuité de sédimentation soit les calcaires gréseux jaunâtres à rares intercalations de marno-calcaires (colline de Bal-Bair) soit les marnes et les marno-calcaires bien lités (station d'essence de Baia) de la sous-formation de Jurilovca.

Nous avons déjà mentionné que vers l'est les dépôts de la sous-formation de Caugagia sont remplacés par ceux de la sous-formation de Jurilovca. À l'ouest de Caugagia dans quelques secteurs (flanc sud du synclinal de Uspenia) la partie inférieure du Coniacien manque, donc les dépôts synchrones à la sous-formation de Caugagia; dans le flanc nord du même synclinal il n'y a pas de bons affleurements pour attester la limite Turonien/Coniacien mais la fréquence élevée des fragments de marno-calcaires indique la présence de la sous-formation de Jurilovca. Ni dans d'autres secteurs de l'ouest du bassin de Babadag on n'a rencontré des dépôts qui pourraient être certainement attribués à la sous-formation de Caugagia; les dépôts éventuellement synchrones à cette sous-formation se développent en d'autres faciès, tous inclus par nous à la sous-formation de Jurilovca.

Données paléontologiques et âge. En l'aide de la géochronologie de la sous-formation de Caugagia viennent de nombreuses données paléontologiques et micropaléontologiques (figs. 5, 7, 8; pl. II). Une partie de la faune d'ammonites est connue de la liste de Macovei (in Macovei, Atanasiu, 1934), ensuite de Mirăuță et Mirăuță (1964). La liste a été complétée par l'un de nous à l'occasion d'un ouvrage récent (Szász, 1981) où l'on a décrit et figuré aussi les spécimens de Macovei de la collection de l'IGG (ceux prélevés par Mirăuță et Mirăuță étant figurés dans l'ouvrage de 1964). La faune d'inocérames de tout le Coniacien a été récemment décrite (Szász, 1985). Quant à la microfaune elle a été mentionnée dans des ouvrages antérieurs (Ion, 1982; Ion, in Szász et al., 1981 — feuille de Babadag; Ion, in Szász, Ion, 1984).

Les macro- et microfaune de la sous-formation de Caugagia (telle qu'elle a été définie dans cet ouvrage) et l'âge des dépôts du lit et du toit attestent l'âge coniacien inférieur. Les données de détail portant sur l'âge de la coupe-type (O, Q) (colline de Bal-Bair) sont (figs. 5, 7) :

— des niveaux basaux (presque 2 m) n'ont pas de macrofaune, mais contiennent une riche association de foraminifères planctoniques appartenant à la sous-zone *Marginotruncana tarfayensis*, cf. def. Ion 1979 (1982), d'âge coniacien inférieur. Il est à signaler que cette association débute aussi dans la base de la sous-formation de Caugagia près de Slava Rusă (carrières de Coșarul Mic, profil J).

— le paquet de dépôts suivant (6 à 8 m environ) comporte l'association de macrofaune coniacienne inférieure à *Forresteria (Harleites) petrocoriensis*, *Barroisiceras haberfellneri*, *Inoceramus rotundatus*, niveaux à *Micraster cortestudinarium* et le premier niveau à *Didymotis (D. aff. variabilis Gerhardt)*; l'association à *M. tarfayensis* se continue des niveaux basaux à tout le paquet. Outre des espèces déjà mentionnées, on a déterminé aussi dans le paquet à *F. (H.) petrocoriensis* les espèces : *Barroisiceras haberfellneri hemitissotiformis* Plöschinger (= *Harleites bentoni* in Szász, 1981, pl. 12, figs. 1, 2), *Damesites aff. sugata* (Forbes), *Inoceramus striatoconcentricus szadetzkyi* (Simionescu), *I. ex gr. waltersdorfensis* Andert etc.

L'association microfaunistique de la sous-zone *M. tarfayensis* est formée de : *M. tarfayensis* (Lehmann), *M. renzi* (Gandolfi), *M. coronata* (Bolli), *M. sinuosa* (Porthault), *M. marginata* (Reuss),

M. schneegansi (Sigal), cf. *M. elenae* Jana Ion, *M. pseudolinneiana* Pessagno, *M. „renzi”* (Gandolfi)-plan convexe, *M. angusticarinata* (Gand.), *M. aff. M. renzi* (Gand.), exemplaires cf. gr. *iliei-pileoliformis*, *Dicarinella biconvexa biconvexa* (Samuel et Salaj), *D. sp. aff. Praeglobotruncana oraviensis trigona* Scheibnerova, *D. cachensis* (Douglas), cf. *D. jekeliana* Jana Ion, *D. imbricata* (Mornod), *D. canaliculata* (Reuss), *Praeglobotruncana gr. oraviensis* Scheibnerova, *P. gibba* Klaus, *P. stephani* Gand., *Archaeoglobigerina cretacea* (d'Orb.), *Whiteinella archaeocretacea* Pessagno, cf. *Falsotruncana loeblichae* (Douglas), *Helvetoglobotruncana helvetica* (Bolli), *Hedbergella* spp., *Heterohelix* spp., etc.

La partie inférieure de la sous-formation de Caugagia comprend aussi bien des pithonelles, sphaeres très abondantes et des spicules de spongiaires.

— Le paquet de couches qui suit en succession (10 à 12 m de puissance) affleure en plusieurs escarpements naturels dans le versant NE de la colline de Bal-Bair et dans la carrière située au sud de cette colline (fig. 7). Nous n'y avons pas trouvé (au moins jusqu'à présent) des ammonites des genres *Forresteria* et *Barroisiceras*, mais on y a rencontré un exemplaire de *Yabeiceras* (*Y. aff. orientale* Tokunaga et Shimizu) et d'autres espèces d'ammonites coniaciennes dans sa partie inférieure. De ces couches proviennent aussi la majorité des espèces d'inocérames décrits pour la sous-formation de Caugagia et de la partie supérieure un deuxième niveau à *Didymotis*. Remarquons que ces dépôts ne nous ont fourni jusqu'à présent aucun exemplaire de *Peroniceras* s. str. Outre *Yabeiceras* ont été également déterminées des ammonites telles *Nowakites? macovei* Szász, *Pseudocossmaticeras* sp. (n. sp. ?), *Gaudryceras denseplicatum* Jimbo, *G. aff. varagurense* Kossin., *G. aff. mite* (Hauer), *Parapuzosia* (*Austiniceras*) cf. *mobergi* (Gross.), *Scaphites* ex. gr. *compressus* d'Orb. (sensu Wiedmann, 1962) etc. La faune d'inocérames, extrêmement variée, fait l'objet d'un autre ouvrage (Szász, 1985) dont citons : *Inoceramus schloenbachi* Böhm, *I. deformis* Meek, *I. erectus* Meek, *I. inconstans* Woods (div subsp.), *I. pseudoinconstans* Szász, *I. lusatie* Andert, *I. waltersdorfensis* Andert, *I. rotundatus* Fiege, *I. fiegei* Tröger, *I. woodsi* Fiege, *I. pseudowandereri* Szász, *I. brongniartiformis* Szász, *I. danubiensis* Szász, *I. macovei* Szász, *I. babadagensis* Szász, *I. dobrogensis* Szász, *I. crassus* Petr., *I. crassus anderti* Szász, *I. paradeformis* Szász, *I. hamangiensis* Szász, *I. ibidaensis* Szász, *I. incurvatissimus* Tröger, *I. lamarki* Park., *I. stillei* Heinz, *I. inaequalis* Schlüter, *I. incertus* Jimbo, *I. aff. naumanni* Yokoyama, *I. n. sp. aff. I. koeneni* Müller, *I. aff. angulosus* Jimbo. Toujours dans ces dépôts apparaissent de nombreux spécimens de *Micraster* du groupe *M. leskei*-*M. cortestudinarium* et de *Didymotis*.

La valeur chronostratigraphique de toute l'association de ce paquet soulève une série de problèmes qui seront discutés au chapitre de biostratigraphie; nous optons, surtout à partir de la parachronologie des inocérames de l'Europe, pour l'appartenance de l'association au Coniacien inférieur.

Le paquet de couches à *Yabeiceras aff. orientale* et *Inoceramus schloenbachi* contient dans sa partie inférieure l'association de la sous-zone *M. tarfayensis* qui se continue des dépôts sous-jacents, et dans sa partie supérieure il contient une association qui pourrait appartenir à la zone *Dicarinella concavata*. Le contenu de la première association est voisin de celui des couches à *Forresteria* (*Harleites petrocoriensis*). L'association qui pourrait être attribuée à la zone *D. concavata* est formée de : *Dicarinella asymetrica* (Sigal) ou *M. paraconcavata* (Porthault) (en lames minces), *Marginotruncana tarfayensis* (Lehmann), *M. sinuosa* Porthault, *M. marginata* (Reuss), *M. pseudolinneiana* Pessagno, *M. „renzi”* (Gand.)-plan convexe, *M. aff. renzi* (Gand.)-convexe, *M. coronata* (Bolli), *M. gr. undulata* (Lehmann), *Praeglobotruncana stephani* (Gand.), *P. gibba* Klaus, *P. aff. oraviensis trigona* Scheibnerova, *Whiteinella paradubia* (Sigal), *Archaeoglobigerina cretacea* (d'Orb.), *Heterohelix*. Ces dépôts comportent encore beaucoup de *Pithonella*.

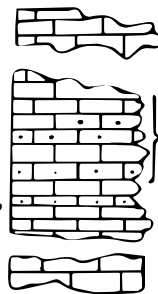
— Le dernier paquet de dépôts (à puissance visible de 2 m maximum) qui préserve encore la lithologie caractéristique de la sous-formation de Caugagia affleure immédiatement au-dessous des marno-calcaires à *Peroniceras* de la sous-formation de Jurilovca, tout près de la ferme du N de Baia (fig. 8). Le contact entre ces deux types de dépôts est masqué par du loess, la surface recouverte en représente seulement 3 ou 4 m d'épaisseur stratigraphique. Ce paquet contient une association à *Neocrioceras* (*Schlueterella*) *kossmati* (Simionescu), *Inoceramus striatoconcentricus carpathicus* Simionescu et *I. sturmi* Andert. L'association de foraminifères planctoniques appartient à la zone *D. concavata* et comprend outre l'espèce index *Marginotruncana „renzi”* (Gandolfi)-plan convexe, *M. pseudolinneiana* Pessagno, *Whiteinella paradubia* (Sigal) et d'autres.

2.2.4. Sous-formation de Jurilovca (Patrulius et al., 1974 — éméndé) — Coniacien; Coniacien moyen-Coniacien supérieur

Les dépôts de cette sous-formation représentent en fait la plupart du Coniacien du bassin de Babadag et présentent la plus grande variation de faciès de toutes les sous-formations du Crétacé supérieur de cette région. Les faciès ne sont pas bien délimités les uns des autres, excepté quelques cas sur lesquels nous reviendrons. Le passage d'un faciès à l'autre se fait graduellement à la ver-

CONIACIEN INFÉRIEUR

Sous-formation de
Caugagis



56		<i>M. marginata</i> (Reuss)
55		<i>M. pseudolinearia</i> Pessagno
54		<i>M. tarfayensis</i> (Lehmann)
53		<i>D. canaliculata</i> (Reuss)
52		<i>W. paradybia</i> (Sigal)
51		<i>Hedbergella</i> spp.
50		<i>Spiroplectamina</i> spp.
49		<i>Thalmanmamina</i> spp.
48		<i>Uv. yankoi</i> Mayzon
47		<i>Trochammina</i> spp.
46		<i>Plectrocurvoides</i> spp.
45		<i>H. helvetica</i> (Belli)
44		<i>A. cretacea</i> (d'Orbigny)
43		<i>Ho. ovulum gigantea</i> Geroch
42		<i>F. loeblichae</i> (Douglas)
41		<i>Plectina</i> spp.
40		<i>D. jekelliana</i> Jana Ion
39		<i>C. pileoliformis</i> (Lamolda)
38		<i>M. renzi</i> (Gandolfi) - plan convexe
37		<i>M. renzi</i> (Gandolfi) - convexe
36		<i>M. sinuosa</i> Porthault
35		<i>D. carchensis</i> (Douglas)
34		<i>W. archaeocretacea</i> Pessagno (=lehmanni = gigantea)
33		<i>M. angusticarinata</i> (Gandolfi)
32		<i>M. aff. M. renzi</i> (Gandolfi) - convexe
31		<i>P. stephani</i> (Gandolfi)
30		<i>M. coronata</i> (Belli)
29		<i>D. biconvexa biconvexa</i> (Samuel et Salaj)
28		<i>M. schneegansi</i> (Sigal)
27		<i>D. imbricata</i> (Marnod)
26		<i>P. gibba</i> Klaus
25		<i>P. gr. oraviensis</i> Scheibnerova
24		<i>P. aff. P. oraviensis trigona</i> (n. sp.?)
23		<i>Heterohelix</i> spp.
22		<i>Recurvoides</i> spp.
21		<i>M. sinuosa</i> Porthault
20		<i>D. asymetrica</i> (Sigal) [= <i>D. carinata</i> (Datbicz)]
19		<i>Rugoglobigerina</i> spp.
18		<i>M. gr. undulata</i> Lehmann
17		<i>Pithonelles</i> spp.
16		<i>G. spinea</i> Kikoina

33
2
1
0

RZ

D. concavata
R.Sz
M. tarfayensis

I. schloenbachii
I. deformis
I. inconstans
I. erectus
I. waltersdorfensis

Fig. 7 — Coniacien au sud de la colline de Bal-Bair (carrières) (coupe Q).

ticale aussi qu'à la latérale, ce qui rend difficile leur délimitation cartographique. C'est pour cela que nous avons préféré que tous ces faciès soient inclus provisoirement à la sous-formation de Jurilovca, surtout que la grande partie des dépôts ont une particularité commune à savoir l'existence des calcaires crayeux et des marno-calcaires jaunâtres sur tout le territoire du bassin de Babadag en tant qu'intercalations ou bien des paquets englobés entre des roches d'une tout autre lithologie.

Le faciès typique de la sous-formation de Jurilovca (pour lequel on a employé initialement la dénomination respective) est représenté par des calcaires fins et des marno-calcaires de teinte jaunâtre, plus rarement grise, tous légèrement crayeux et à accidents siliceux de type „chaille”, à intercalations centimétriques d'argiles et à rares intercalations de calcaires gréseux de couleur rose, semblables à ceux de la sous-formation de Caugagia. Tout le paquet apparaît très bien lité, de lamination parallèle. Ce type de faciès constitue le remplissage du synclinal de Caugagia-Jurilovca. Les affleurements les plus bons sont situés en quelques carrières (à présent plusieurs d'elles abandonnées) du N de Baia, entre Baia et Ceamurlia de Jos, au N de „Două cantoane”, au N des localités de Vișina et de Jurilovca (Unirea) etc. Le faciès respectif apparaît encore dans le remplissage du brachisynclinal de N. Bălcescu. Sur ce fond général il y a, dans la partie est du bassin de Babadag (synclinal de Caugagia-Jurilovca), des variations de faciès légèrement à observer. Ainsi, vers la marge méridionale du bassin le faciès marneux passe à un faciès plus grossier formé des grès calcaires et des calcaires gréseux jaunâtres où persistent des intercalations de marno-calcaires crayeux ou même de la macrofaune (tel le secteur entre la colline Ienicerilor et Baia), donc le passage latéral est évident. La partie sommitale des collines de Bal-Bair et Ienicerilor est formée de parails dépôts à côté desquels font leur apparition de minces couches de calcaires légèrement gréseux blanc-verdâtres qui rappellent les calcaires de la sous-formation de Caugagia.

Au N du synclinal de Caugagia-Jurilovca, là où la sous-formation de Caugagia ne peut pas être séparée, dans les marno-calcaires fins de la sous-formation de Jurilovca apparaissent des intercalations de calcaires gréseux jaunâtres et des calcaires blanc-verdâtres, ce qui confirme le passage latéral d'une sous-formation à d'autre.

La situation est plus compliquée pour la partie ouest du bassin de Babadag (à l'O de Caugagia) puisque, excepté le remplissage du brachisynclinal de N. Bălcescu, la sous-formation de Jurilovca ne se développe plus dans le faciès typique. Ainsi, des couches ou des paquets de couches à marno-calcaires et calcaires crayeux alternent dans le synclinal de Uspenia aux couches ou aux paquets de couches beaucoup plus gréseux, en rappelant les faciès marginaux de l'est du bassin. Dans un autre secteur (à l'O de Turda) sur les calcaires gréseux jaunâtres et les calcaires blancs à inocérames d'âge turonien supérieur de la sous-formation de Harada repose un paquet de dépôts à lithologie identique excepté de macrofaune dont seule la partie supérieure contient des intercalations de marno-calcaires ; par conséquent, le seul critère de séparation de la sous-formation de Harada de celle de Jurilovca, respectivement le critère de délimitation Turonien/Coniacien, est l'absence de la macrofaune. Il en est de même tout près de la localité de N. Bălcescu, avec la différence que toutes les deux sous-formations se développent dans un faciès marginal calcaire-conglomératique à ostréides, algues et d'autres organismes littoraux. Par suite il n'y a des dissemblances lithologiques ni entre elles, ni entre elles et les dépôts de la sous-formation de Babadag développés plus vers l'est ; leur appartenance au Turonien, respectivement au Coniacien est avérée premièrement par le passage des dépôts à inocérames aux dépôts en faciès conglomératique et deuxièmement par le fait que dans d'autres régions des dépôts conglomératiques similaires surmontent des calcaires à inocérames appartenant au Turonien supérieur (S de Iulia).

Enfin, dans le brachisynclinal du SE de la localité de Traian la partie inférieure de la sous-formation de Jurilovca rappelant le faciès du synclinal de Uspenia est formée d'une alternance de calcaires gréseux jaunâtres, blanc-verdâtres ou gris et de marno-calcaires crayeux jaunâtres. En échange la partie supérieure de la succession est constituée d'un paquet de dépôts en faciès principalement gréseux (grès plus ou moins calcaires à accidents siliceux, stratifiés en bancs pluridécimétriques ou métriques), faciès qui n'a pas été rencontré en d'autres secteurs et dont l'âge n'est pas encore attesté.

Quant aux relations sous-formation de Jurilovca/son lit nous voulons souligner que dans les secteurs où il y a des dépôts appartenant à la sous-formation de Caugagia, elle surmonte avec concordance celle-ci. La différence lithologique entre les deux sous-formations est évidente surtout dans le secteur de Caugagia-Baia où les deux sous-formations se différencient nettement par leur contenu macrofaunistique aussi. Dans plusieurs régions telles le synclinal de Caugagia-Jurilovca, le nord du synclinal de Uspenia, le brachisynclinal du SE de Traian, les dépôts de la sous-formation de Jurilovca reposent directement sur les couches turoniennes supérieures de la sous-formation de Harada. Pour quelques secteurs mentionnés (NE du synclinal de Caugagia-Jurilovca) nous avons des données micropaléontologiques (fig. 6) sûres à savoir que la sous-formation de Jurilovca s'installe depuis la base du Coniacien, en remplaçant complètement la sous-formation de Caugagia.

Pour la partie ouest du bassin de Babadag nous n'avons pas encore des données suffisantes afin de démontrer pour ou contre. Il y a quand même des situations où les dépôts de la sous-formation de Jurilovca se disposent ingressivement sur les termes plus anciens du Crétacé supérieur (entre colline Ienicerilor et Baia, (ex. fig. 4) ou directement sur le soubassement précretacé (entre Camena et Baspunar, S de N. Bălcescu etc.). Au moins pour quelques secteurs susdits on peut supposer qu'une partie plus ou moins importante du Coniacien inférieur manque. Pour cela plaide l'existence des intercalations de conglomérats minces à maints fragments de coquilles d'inocérames épaisses (à Fintina Mare (Baspunar)) remaniées seulement par des dépôts du Coniacien inférieur, en d'autres niveaux stratigraphiques n'existant pas des inocérames à coquille si épaisse.

La limite supérieure de la sous-formation de Jurilovca est exprimée par l'érosion préquaternaire. Jusqu'à présent les plus nouveaux dépôts identifiés macro- et micropaléontologiquement dans le cadre de la sous-formation appartiennent au Coniacien supérieur. Sa puissance est variable, en atteignant dans quelques secteurs 200 m (E du bassin de Babadag).

Données paléontologiques et âge. La sous-formation de Jurilovca est relativement riche en macrofaune et très riche en associations de foraminifères planctoniques (figs. 4, 6, 8 ; pl. II).

La première information portant sur la macrofaune de cette sous-formation revient à Macovei (1906) qui décrit une ammonite sous le nom de *Pachydiscus* cf. *levyi* Gross. ; ce spécimen est figuré plus tard par Simionescu (1944) sous le nom de *Pachydiscus levyi* et inclus par nous dans la synonymie de *Nowakites* ? *macovei* Szász. Peut que ce spécimen (y figuré — pl. VI, fig. 2) appartienne en réalité à l'espèce *Eupachydiscus isculensis* (Redtenbacher) à côté d'autres exemplaires du bassin de Babadag. Des spécimens sont en grand, quelques-uns mentionnés par Simionescu (1944) et figurés par nous (pl. VIII, fig. 1 a, b), mais ne présentant des affinités ni avec *E. levyi*, ni avec *E. isculensis*, au moins pour les stades jeune et moyen de croissance. Pour cela nous avons créé l'espèce *Nowakites macovei*. La liste a été complétée ultérieurement par Macovei (in Macovei, Atanasiu, 1934) avec *Inoceramus cuvieri* et *Micraster* sp. Simionescu (1944) mentionne que les espèces *Lewesiceras* aff. *anapadense* (Kossm.) et *L.* aff. *peramplum* (Mant.) proviennent de Jurilovca. Plus tard, Mirăuță et Mirăuță (1964) enrichissent substantiellement la liste de macrofaune par les espèces : *Peroniceras subtricarinarum tridorsatum* Schlüt., *P. lepeei* (Fallot), *P. rousseauxi* Gross., *Parapachydiscus sayni* Gross., „*Anisoceras*” *sertum* Wollemaann, *Micraster cortestudinarius* Goldf., *Inoceramus inconstans* Woods etc. Elle a aussi été complétée par l'un de nous (Szász, Lăcătușu, 1974 ; Patrulius, Szász, 1976 ; Szász, 1981, 1985). On constate que les associations de macrofaune sont cantonnées surtout à l'ouest et à l'est du synclinal de Caugagia-Jurilovca dans le faciès de calcaires crayeux et de marno-calcaires bien lités du Coniacien moyen et supérieur.

On n'a pas trouvé jusqu'à présent de la macrofaune caractéristique dans la partie inférieure, coniacienne inférieure de la sous-formation de Jurilovca, qui constitue l'équivalent latéral de la sous-formation de Caugagia. Le synchronisme de ces deux types de dépôts a été argumenté sur base des foraminifères planctoniques. Ainsi au S de Visterna (fig. 6) immédiatement au-dessus des dépôts turoniens supérieurs de la sous-formation de Harada à *Inoceramus falcatus*, *I. teshioensis* etc. et à association de la sous-zone *Marginotruncana coronata* se disposent en continuité de sédimentation les dépôts de la sous-formation de Jurilovca contenant à partir des premiers niveaux l'association de la sous-zone *M. tarfayensis* formée de : *Marginotruncana tarfayensis* (Lehmann), *M. coronata* (Bolli), *M. „renzi”* (Gandolfi)-plan convexe, *M. sinuosa* Porthault, *M. pseudolinneiana* Pessagno, *M. marginata* (Reuss), *M. renzi* (Gand.)-convexe, *M. elenae* Jana Ion, *Whiteinella paradubia* (Sigal), *W. archaeocretacea* Pessagno, *Dicarinella canaliculata* (Reuss), *D. difformis* (Gandolfi), *Praeglobotruncana gibba* Klaus, *P. alta*, Jana Ion, *Hedbergella washitaensis* (Carsey). Les niveaux respectifs contiennent en plus des foraminifères benthiques calcaires et agglutinants.

Le faciès typique de la sous-formation de Jurilovca s'installe dans le secteur de Caugagia-Baia-Ceamurlia de Jos depuis le Coniacien moyen, fait expliqué macro- et microfaunistiquement (fig. 8). La macrofaune et la microfaune se disposent dans une certaine succession, à savoir :

— Dans les carrières situées au N de Baia (tout près de la station d'essence) immédiatement au-dessus des dépôts de la sous-formation de Caugagia à *Neocrioceras* (*Schlueterella*) *kossmati* suit un paquet de marno-calcaires et de calcaires crayeux à rares intercalations de calcaires gréseux. Ce paquet contient depuis la base l'association de la zone à *Peroniceras tridorsatum* suivie plus haut par des premiers spécimens de *Inoceramus mantelli beyenburgii* Seitz ; les foraminifères planctoniques de ce paquet appartiennent à la sous-zone *Dicarinella concavata* qui se continue des dépôts sous-jacents.

La macrofaune contient : *Peroniceras tridorsatum* (Schlüter) (la synonymie de Klinger et Kennedy (1984) comporte aussi *P. mouretii* Gross. et *P. rousseauxi* Gross.), *P. czoernigi* (Redtenbacher), *Nowakites carezi* Gross, *Eupachydiscus* (? *Pseudokossmaticeras*) *sayni* Gross., *Inoceramus mantelli beyenburgii* Seitz (spécimens de taille petite), *I. sturmi* Andert, *I. inconstans* Woods etc.

L'association de microfaune est constituée de : *Dicarinella concavata* (Bortzen), *D. asymetrica* (Sigal), *Marginotruncana paraconcavata* (Porthault), *M. „renzi”* (Gand.)-plan convexe, *M. renzi* (Gand.)-convexe, *M. pseudolinneiana* Pessagno.

— Le paquet suivant (5 à 6 m de puissance environ) est plus pauvre en faune comprenant rien que *Eupachydiscus sayni* et un niveau très riche en *Cardiaster* sp. revenant également à la zone à *P. tridorsatum*. La microfaune est plus pauvre, à *Rosita fornicata* Plummer, *R. plummerae* Gandolfi.

— Le paquet de couches affleurantes dans la carrière de Ceamurlia de Jos représente l'équivalent de la partie supérieure des couches à *Peroniceras* et des couches à *Cardiaster* du N de Baia, donc appartenant au Coniacien moyen (zone à *P. tridorsatum*). Il contient *Peroniceras* sp., *Inoceramus mantelli mantelli* Mercey, *I. mantelli beyenburgii* Seitz (en général de taille grande), *Puzosia* sp., *Micraster* sp. et d'autres. La microfaune appartient également à la zone *D. concavata* (Brotzen) comprenant : *M. paraconcavata* Porthault, *Rosita fornicata* (Plummer), *D. asymetrica* (Sigal), *D. concavata* (Brotzen).

— Les plus récents niveaux coniaciens supérieurs pourraient être représentés par le paquet de couches affleurantes dans une carrière située à l'est du chemin liant Baia à Ceamurlia de Jos. Il est dépourvu de macrofaune mais contient de la microfaune : *Globotruncana tricarinata* (Quereau), *G. lapparenti* Brotzen, *Rosita fornicata* (Plummer), *Marginotruncana coronata* (Bolli), *M. pseudolinneiana* Pessagno, *M. undulata lehmanni* Jana Ion, *Dicarinella canaliculata* (Reuss), *Archaeoglobigerina cretacea* (Plummer).

Les plus nouveaux dépôts du synclinal de Căugăgia-Jurilovca se développent aussi dans les environs de Jurilovca, au N de cette localité et au N de Vișina (colline de Pașa Cișla). Lithologiquement, les dépôts ne diffèrent pas de ceux du N de Baia mais leur faune est en général plus pauvre. Du N de Vișina et de Jurilovca on a recueilli des exemplaires de *Inoceramus inconstans*, *M. sturmi*, *Micraster cortestudinarium*, espèces qui apparaissent aussi dans les niveaux inférieurs du Coniacien. Des alentours de la localité de Unirea (Jurilovca) proviennent les espèces *Gauthiericeras roquei* Peron, *Eupachydiscus* aff. *isculensis* (Redt.) (= *Pachydiscus* cf. *levyi* Gross. in Macovei, 1906), *Lewesiceras* aff. *anapadensis* (Kossmat) etc., dont la première espèce indique sans conteste la partie inférieure du Coniacien supérieur, elle étant jusqu'à présent la plus nouvelle espèce caractéristique rencontrée dans ce secteur. L'association de microfaune de ces dépôts appartient également à la zone *D. concavata* et contient (N de Jurilovca — profil X) les espèces : *Dicarinella* gr. *concavata*, *Rosita fornicata* (Plummer), *Marginotruncana marginata* (Reuss), *Praeglobotruncana gr. oraviensis*, *Archaeoglobigerina cretacea* (d'Orb.) ; à Jurilovca (profil Y) elle comporte *D.* cf. *concavata* (Brotzen), *D. cachensis* (Douglas), *D. jekeliana* Jana Ion, *Marginotruncana marginata* (Reuss), *Praeglobotruncana gibba* Klaus, *Globotruncana tricarinata* (Quereau).

Il est à remarquer, et c'est bien surprenant, que les gisements fossilifères à macrofaune et à microfaune coniacienne supérieure des alentours de Jurilovca (= Unirea) sont situés relativement proches de la limite de la sous-formation de Jurilovca avec les dépôts de la sous-formation de Harada du lit, ce qui suggère soit une condensation stratigraphique soit l'absence de la partie inférieure de la première sous-formation. Toutes ces deux variantes ne sont que des hypothèses jusqu'à de nouvelles études micropaléontologiques détaillées.

Dans plusieurs secteurs du bassin de Babadag les dépôts de la sous-formation de Jurilovca sont pauvres en macrofaune. On a encore rencontré des exemplaires de *Gaudryceras* aff. *mite* et des inocérames dans le bois de Babadag à environ 5 km de „Două cantoane” et des spécimens appartenant à *Inoceramus mantelli beyenburgii* Seitz dans le faciès typique marno-calcaire de la sous-formation de Jurilovca du centre du brachisynclinal au S de N. Bălcescu.

2.3. Formation de Murfatlar (Avram et al., 1984) — Santonien-Campanien inférieur

Cette formation n'appartient pas proprement dit au bassin de Babadag ; elle a été définie dans la Dobrogea du Sud où elle présente une extension aréale considérable, étant d'âge santonien-campanien inférieur (Avram et al., 1988). L'apparition de ces dépôts dans le voisinage de ceux appartenant au bassin de Babadag (pl. I) montre qu'à un moment donné (? Santonien) ils ont recouvert une bonne partie de la Dobrogea centrale, surtout celle orientale.

A présent, les dépôts de la formation de Murfatlar apparaissent dans le voisinage du bassin de Babadag (sur une petite aire) tout en longeant le rivage du lac de Sinoe jusqu'à peu près de Grindul Lupilor. Ils surmontent les schistes verts en formant un synclinal qui se continue vers le N jusque tout près des dépôts à inocérames appartenant à la sous-formation de Harada du rivage du lac de Zmeica, sans être en contact direct avec eux. Ici tout comme en Dobrogea du Sud les dépôts de la formation de Murfatlar débutent par un paquet de conglomérat basal, tantôt lumachellique (à ostréides, *Trigonia* et autres bivalves et gastéropodes), tantôt fortement limonitisé. Souvent, des calcaires

organogènes à galets remaniés du soubassement peuvent surmonter directement les schistes verts, tel le rivage du lac de Zmeica (profil β). Suivent 5 à 6 m de grès glauconieux à *Echinocorys vulgaris*, des coquilles d'inocérames ; la succession se continue ensuite par quelques mètres de craies blanches, dures, silicifiées qui comportent elles aussi des fragments d'inocérames remaniés du Coniacien du bassin de Babadag (tout comme dans la région stratotype de la formation, représentée par la vallée de Carasu entre Murfatlar et Castelu). Elles contiennent in situ l'association de foraminifères planctoniques de la zone *Globotruncana bulloides* cf. def. Pessagno, 1967. L'association contient : *G. bulloides* Vogler, *G. lapparenti* (Brotzen), *G. linneiana* (d'Orb.), *G. austinensis* Gandolfi, *G. spinea* Kikoina, *Rosita fornicata* (Plummer), *Marginotruncana tarfayensis* (Lehmann), *M. coronata* (Bolli), *M. sinuosa* Porthault, *M. pseudolinneiana* (Pess.), *M. marginata* (Reuss), *M. paraconcarata* Porthault, *Archaeoglobigerina cretacea* (d'Orb.). On a rencontré aussi des pithonelles, fragments de bryozoaires, coraux, échinides, mélobésiées.

Les exemplaires de *Echinocorys vulgaris* et surtout l'association de la zone *G. bulloides* argumentent pour les dépôts en question l'âge santonien supérieur. Dans la Dobrogea du Sud la formation de Murfatlar s'étend jusqu'au Campanien inférieur (Neagu, in Ghenca et al., feuilles de Medgidia et de Peștera, 1984). Ces niveaux n'ont pas été encore rencontrés dans le rivage du lac de Sinoe, soit parce qu'ils n'existent pas soit parce qu'ils n'affleurent pas. Un fait est évident que la succession du rivage du lac de Sinoe présente, en tant que faciès, des ressemblances frappantes avec les dépôts d'âge similaire de la région de Castelu-Murfatlar, alors que les ressemblances avec les dépôts crétacés supérieurs du bassin de Babadag sont moins prégnantes.

3. CONSIDERATIONS BIOSTRATIGRAPHIQUES ET CHRONOSTRATIGRAPHIQUES

Vu les distributions aréale et stratigraphique de la macrofaune des dépôts néocrétacés du bassin de Babadag on constate que la faune est très non uniformément répartie territorialement aussi bien que sur la colonne stratigraphique. Il y a des secteurs et des niveaux fort riches en faune à côté des régions de grande étendue et des paquets épais de la colonne lithologique qui n'offrent que des spécimens isolés. Cette situation s'explique pour quelques secteurs par l'absence des affleurements naturels ou artificiaux, raison pour laquelle les faunes probablement réelles restent inaccessibles. Quand même les gisements fossilifères les plus riches sont ceux de la moitié est du bassin de Babadag. La concentration maximum de macrofaune et de flore s'observe dans le Cénomaniens moyen, Turonien inférieur, Turonien supérieur, Coniacien inférieur et moyen. Le Cénomaniens, excepté celui représenté par la sous-formation de Golovița, la partie médiane du Turonien et la partie supérieure du Coniacien sont pauvres en macrofaune caractéristique. Un rôle bien important est revenu aux recherches micropaléontologiques qui ont relevé l'existence des associations de foraminifères planctoniques dans les dépôts à ou sans macrofaune. Elles ont constitué pour maints secteurs le seul critère chronostratigraphique et de séparation des dépôts de divers âges et leur délimitation sur la carte.

L'emploi combiné des données d'ordre biochronologique fournies par des ammonites, inocérames et foraminifères planctoniques nous a permis d'établir la succession biochronologique des dépôts crétacés du bassin de Babadag, parfois jusqu'au niveau de sous-zone, la corrélation plus exacte des échelles biochronologiques sur base des ammonites, inocérames et foraminifères planctoniques ou bien le „range” de l'âge des associations d'inocérames. Nous avons pu ainsi aborder des problèmes d'intérêt plus grand, telles la limite Turonien/Coniacien, la valeur chronologique réelle des espèces-index classiques d'ammonites ou des foraminifères planctoniques, et déterminer des espèces-index entre les foraminifères planctoniques pour le Coniacien basal. Quelques-uns de ces résultats ont été consignés par nous dans divers ouvrages déjà parus ou sous presse (mentionnés dans le chapitre „Introduction”). Dans les lignes suivantes nous avons l'intention de présenter une synthèse de toutes les données biostratigraphiques récentes. Elles seront complétées de données inédites en obtenant ainsi une image d'ensemble sur la biostratigraphie du Crétacé supérieur du bassin de Babadag. Cette image est synthétiquement illustrée dans les planches I et II, des données biostratigraphiques de détail se retrouvent dans les figures 2—8 et dans les planches IV—XXX.

Il faut encore préciser que toutes les zones et les sous-zones de foraminifères du Cénomaniens-Coniacien du bassin de Babadag représentent, d'après le guide de Hedberg (1971), un type de biozone (intervalle depuis l'apparition d'une espèce-index jusqu'à l'apparition d'une autre espèce-index) pour la catégorie „Interval Range Zone” (I.R.Z.). Ce type de biozone est synonyme à „Partial Range Zone” (fide Sigal, 1985), employé aussi dans la biostratigraphie, ainsi que par nous dans d'autres ouvrages (Ion, 1976, 1983).

3.1. Cénomanien

3.1.1. Cénomanien inférieur

Il n'y a des arguments macropaléontologiques sûrs concernant l'âge cénomanien inférieur que pour la partie inférieure de la sous-formation de Babadag. On envisage de l'association de macrofaune seulement *Neohibolites ultimus* et *Inoceramus crippsi*, cités fréquemment pour les dépôts de la sous-formation en discussion. Bien qu'aucune des espèces citées ne soit strictement localisée dans le Cénomanien inférieur, elles sont très fréquentes dans l'intervalle stratigraphique (par exemple en Dobrogea du Sud, cf. Avram et al., 1988), beaucoup rares dans le Cénomanien moyen et très rares (ou inexistantes) dans le Cénomanien supérieur. Les citations de *I. crippsi* de la partie supérieure du Cénomanien (vallée Jidinilor, cf. Mirăuță, Mirăuță, 1964) doivent être considérées avec circonspection, possible l'existence des autres espèces (par exemple *I. schöndorfi*).

Des données micropaléontologiques pour la partie inférieure du Cénomanien inférieur ont été seulement signalées au N de Baia (colline de Chisirlie — profil U) à partir des dépôts basaux de la sous-formation de Babadag où l'on a indentifié une association de foraminifères planctoniques appartenant à la zone *Th. brotzeni*/*Th. globotruncanoides*, cf. def. Lehmann, 1966, emend. Ion, 1978, corrélable avec la zone *Mantelliceras mantelli*.

Paraît (tant qu'on peut apprécier d'après le nombre réduit des données existantes) que l'association de foraminifères planctoniques du Cénomanien inférieur de la Dobrogea du Nord ainsi que celle du domaine carpathique roumain présentent les caractéristiques de l'association connue dans le domaine mésogéen du SE de la France et du N de l'Afrique. Malheureusement, nous n'avons pas eu la possibilité de mettre en évidence, même en Dobrogea du Nord, si *Th. brotzeni* et *Th. globotruncanoides* débutent à la limite Vraconien/Cénomanien ou bien au-dessous d'elle. De même nous n'y connaissons pas quelles sont les caractéristiques macropaléontologiques de la partie supérieure du Cénomanien inférieur parce que nous ne disposons pas des associations d'ammonites revenant à la zone *Mantelliceras orbigny*; nous avons seulement des foraminifères planctoniques appartenant à l'association à *R. montsalvensis* (très fréquente) et probablement à la sous-zone *Th. porthaulti*, cf. def. Ion, 1983 (secteur de Ciucurova-General Praporgescu-Horia). Rappelons que nous avons admis (Ion, 1978, 1983) sur base des données offertes par les dépôts crétacés supérieurs de Țara Birsei-Carpathes Orientales que la partie terminale du Cénomanien inférieur se caractérise par le début et la présence de l'espèce *Th. porthaulti*, taxon signalé initialement par l'un de nous (J. Săndulescu, 1969) en tant que *Rotalipora* (*Th.*) *reicheli* „not typical form”. Donc, l'intervalle allant de l'apparition de l'espèce *Th. porthaulti* à celle de l'espèce *Th. reicheli* (Mornod) marquant la limite inférieure du Cénomanien moyen, est caractérisé par la sous-zone *Th. porthaulti* (cf. def. Ion, 1983 = sous-zone *R. reicheli* non typique, Ion, 1977 (1978)). La zone Cn 2b de la partie terminale du Cénomanien inférieur du SE de la France (Porthault, 1974) est toujours la zone *Th. porthaulti*. Des ouvrages des dernières années (Robaszynsky, 1980; Robaszynsky, Caron, groupe européen, 1979) présentent l'idée que le début de l'espèce *reicheli* pour les domaines téthysien et boréal a lieu dans la partie terminale du Cénomanien inférieur et respectivement dans la partie terminale de la zone *Mantelliceras orbigny*. A une autre occasion nous avons montré (Ion, in Szász, Ion, 1984) que nous ne savons pas si cette distribution de l'espèce *reicheli* au-dessous de la limite du Cénomanien moyen, dans les domaines boréal et téthysien, regarde des exemplaires de *Th. reicheli*-typique ou des exemplaires qui appartiendraient semble-t-il à l'espèce *Th. porthaulti*. Le même problème concerne aussi les exemplaires de *reicheli* ou de *decekei* cités pour d'autres pays (Libye, Barr, 1973; Autriche, Sturm, 1969) dans la partie terminale du Cénomanien inférieur.

3.1.2. Cénomanien moyen

La partie inférieure du Cénomanien moyen est bien caractérisée dans le bassin de Babadag biostratigraphiquement par l'association de macrofaune de la zone *Acanthoceras rhotomagense*, cf. def. Amédéo et al., 1978, qui apparaît dans la sous-formation de Golovița (colline de Caraburun). L'association comporte des espèces qui caractérisent surtout la partie inférieure de la zone; l'absence des spécimens de *Turritites acutus* de l'association suggère que la partie supérieure de la zone *A. rhotomagense* n'est pas représentée macrofaunistiquement. L'association de foraminifères planctoniques des couches à *A. rhotomagense* (fig. 3) appartient à la sous-zone *Th. reicheli*, cf. def. Ion, 1977 (1978).

La deuxième association de macrofaune appartenant selon notre opinion toujours au Cénomanien moyen, probablement à la zone *Acanthoceras jukesbrownei* (cf. def. Kennedy, 1971) provient des environs de Ciucurova. La composition de la faune et les raisons pour lesquelles nous croyons qu'elle appartient à la zone susmentionnée ont été déjà exposées. On a mis en évidence dans les couches à cette macrofaune une association de foraminifères planctoniques appartenant à la sous-zone *Th. decekei* (cf. Ion, 1977 (1978)).

Au sujet des foraminifères planctoniques du Cénomanien il y a lieu de relever un fait remarqué à une autre occasion (Ion, in Szász, Ion, 1984), savoir que dans la Dobrogea du Nord que dans les Carpathes roumaines (Ion, 1978, 1983) les rotalipores du groupe *cushmani-turonica* ne débutent pas au Cénomanien moyen mais à la base du Cénomanien supérieur et le Cénomanien moyen n'est caractérisé que par l'apparition des espèces *reicheli* et *deeckei*. Donc ces associations de foraminifères planctoniques du Cénomanien moyen et de la plupart du Cénomanien supérieur présentent les caractéristiques des associations de la Crimée, du Caucase et de quelques bassins alpins de l'Europe centrale.

Comme nous avons déjà montré nous n'avons pas procédé jusqu'à présent à une analyse biostratigraphique de la limite inférieure du Cénomanien moyen du bassin de Babadag à défaut d'affilements avec la limite inférieure des couches à *A. rhotomagensis*.

On sait que les dépôts à association d'ammonites de la zone *A. rhotomagensis* (colline de Caraburun, fig. 2) comportent l'association de foraminifères planctoniques appartenant à la zone *Thalmanninella reicheli* (cf. def. Ion, 1977 (1978)). C'est le premier endroit en Roumanie où l'on a réussi à faire une corrélation directe association de la sous-zone *Th. reicheli*/association de la zone *A. rhotomagensis*; en conséquence on a pu argumenter son appartenance à la partie inférieure du Cénomanien moyen. Dans les Carpathes (Țara Bîrsei), le paquet de couches à association de la sous-zone *Th. reicheli* comprend, dans les niveaux basaux, *Inoceramus virgatus* et, dans les niveaux supérieurs, *Scaphites obliquus*. Tels ont été les arguments afin de corréler cette biozone avec la partie inférieure du Cénomanien moyen. D'une même importance pour la biostratigraphie du Crétacé supérieur est le fait qu'en Dobrogea du Nord (près de Ciucurova, dans les dépôts de la sous-formation de Golovița) on a pu corréler directement l'association de la sous-zone *Thalmanninella deeckei* avec une association d'ammonites appartenant à la partie supérieure du Cénomanien moyen (probablement à la zone *Acanthoceras jukesbrownei*). La même association à *Th. deeckei* a été rencontrée dans la coupe, de la colline de Caraburun en des dépôts dépourvus de macrofaune mais situés immédiatement au-dessus des couches à *Acanthoceras rhotomagensis* et à l'association de la sous-zone *Th. reicheli*. A l'échelle des biozones établie pour les Carpathes (Țara Bîrsei — Ion, 1978, 1983) la sous-zone *Th. deeckei* a été attribuée à la partie supérieure du Cénomanien moyen-partie basale du Cénomanien supérieur, parce que : l'espèce *deeckei* débute au-dessus des niveaux à faune qui attestent la partie supérieure du Cénomanien moyen; l'association à *deeckei*, sans le groupe *cushmani-turonica* persiste jusqu'aux niveaux à association à *Inoceramus pictus* Sow. et *I. cripsii* Mant. Compte tenu des données offertes par la Dobrogea du Nord on a mieux argumenté l'appartenance de la sous-zone *Th. deeckei* à la partie supérieure du Cénomanien moyen, mais il faut trouver des arguments pro et contre à son extension dans la base du Cénomanien supérieur.

3.1.3. Cénomanien supérieur

Il n'y a pas de la macrofaune caractéristique pour cet intervalle stratigraphique du bassin de Babadag. En échange on connaît toutes les zones de foraminifères planctoniques spécifiques au Cénomanien supérieur : la zone *Rotalipora* gr. *cushmani-turonica*, cf. def. Malapris et Rat, 1961; la sous-zone *Whiteinella paradubia*, cf. def. Ion, 1977 (1978)/Sigal, 1977, et la sous-zone *Dicarinella imbricata* cf. def. Salaj et Samuel, 1966, toutes les deux constituent la zone „grandes globigérines” cf. def. Sigal, 1955. Les dépôts à cette succession de biozones appartiennent au Cénomanien supérieur également du fait qu'elles surmontent (près de Ciucurova) les couches à ammonites indiquant la partie supérieure du Cénomanien moyen et supportent en plusieurs endroits (colline de Caraburun, Cap Dolojman, Babadag) les couches à *Inoceramus* ex gr. *labiatus* turoniennes inférieures de la sous-formation de Jidini.

Récemment nous avons montré (Ion, in Szász, Ion, 1984) que dans les Carpathes roumaines les couches à *Eucalycoceras pentagonum* (par exemple bassin de Hateg) contiennent tant les premières espèces de rotalipores du groupe *cushmani-turonica* que l'espèce *Whiteinella paradubia*, donc les deux biozones. L'association d'ammonites de la zone *Metoicoceras geslinianum* n'a pas été mise en évidence et là-dessus on n'a pas pu examiner le contenu micropaléontologique de ces couches. C'est pourquoi nous avons accepté arbitrairement que dans l'intervalle occupé par la zone à *M. geslinianum* des Carpathes, tout comme dans les domaines téthysien et boréal, la biozone à *Whiteinella paradubia* se continue et la biozone à *Dicarinella imbricata* débute. La dernière se continue aussi dans la base des couches à *I. (M.)* ex gr. *labiatus*, donc dans la base du Turonien inférieur. Les âges ainsi argumentés ont confirmé les âges accordés par nous à ces biozones de Țara Bîrsei — Carpathes Orientales (Ion, 1978, 1983).

On a confirmé dans la Dobrogea du Nord que les rotalipores du groupe *cushmani-turonica* apparaissent dans le Cénomanien supérieur, puisqu'elles n'ont pas été rencontrées dans les couches à association d'ammonites d'âge cénomanien moyen mais dans les dépôts situés immédiatement au-

dessus d'eux ; les espèces *Dicarinella imbricata*, *D. indica* (= *hagni*), *D. canaliculata*, *Archaeoglobigerina cretacea*, *Marginotruncana elenae* apparaissent presque simultanément et avant les inocérames du groupe *labiatus*, c'est-à-dire dans la partie terminale du Cénomanién supérieur ; *Whiteinella paradubia* débute au milieu de l'intervalle allant de l'apparition des espèces du groupe *cushmani-turonica* à celle de l'espèce *D. imbricata* ainsi que d'autres espèces qui débutent avec elle.

En raison de toutes ces données exposées nous avons admis qu'autant dans la Dobrogea du Nord que dans les Carpathes roumaines la zone *R. gr. cushmani-turonica* est corrélable avec la partie inférieure de la zone *E. pentagonum* ; la sous-zone *W. paradubia* est corrélable avec la partie supérieure de la zone *E. pentagonum* et avec une partie de la zone *M. geslinianum* ; dans la partie terminale du Cénomanién supérieur, probablement au milieu de l'intervalle occupé par la zone *M. geslinianum*, débute la sous-zone *Dicarinella imbricata*.

L'association de foraminifères planctoniques de la partie inférieure de l'intervalle occupé par la zone *R. gr. cushmani-turonica* (sous-formation de Golovița, colline de Caraburun (fig. 2), Ciucurova, Cap Dolojman) est caractérisée d'abord par l'apparition des espèces *R. cushmani* (Morrow), *R. turonica* Brotzen, *R. gr. cushmani-turonica* (fide Ion, 1983), *R. turonica expansa* Carbonnier qui marquent la zone et son début ; plus tard apparaît *D. algeriana* Caron, suivie de *Marginotruncana* aff. *renzi* (Gand.)-convexe ; dans la partie supérieure de la zone apparaissent *W. inornata* (Bolli), *H. prae-helvetica* (Trujillo), *Praeglobotruncana* sp. aff. *P. stephani* Gandolfi (fide Ion, 1983) et plus tard *Marginotruncana renzi* (Gand.)-convexe. Toute l'association de la zone *R. gr. cushmani-turonica* contient encore des espèces connues du Cénomanién moyen (mentionnées dans la première partie de l'ouvrage).

Le contenu de l'association de la sous-zone *R. gr. cushmani-turonica* de la Dobrogea du Nord ressemble à celui des Carpathes roumaines (Ion, 1978, 1983).

Dans l'intervalle occupé (dans la sous-formation de Golovița de la colline de Caraburun, Babadag, General Praporgescu) par la sous-zone *W. paradubia* (marquée dans la partie inférieure par le début de l'espèce-index et dans la partie supérieure par le début des espèces *imbricata*, *indica*, *canaliculata*, *cretacea*) l'association est caractérisée par l'apparition de l'espèce-index ainsi que de l'espèce *W. archaeocretacea* (= *lehmanni*=*gigantea*) et par la présence de *Rotalipora cushmani* rugueux (fide Ion, 1983). L'association contient encore maintes espèces de *Thalmaninella* (*caroni*, aff. *brotzeni*, *orthaulti*, *deekiei*, *reicheli* et probablement *greenhornensis* et *globotruncanoides*) et toutes les espèces de rotalipores, praeglobotruncanes, helvetoglobotruncanes, whiteinelles, dicarinelles et marginotruncanes présentes dans la biozone inférieure aussi. Il faut noter qu'en Dobrogea du Nord, contrairement au domaine carpathique roumain (au moins dans les Carpathes Orientales) *W. archaeocretacea* (plus les espèces synonymes) débute dans l'intervalle occupé par la sous-zone *W. paradubia*, donc plus tôt.

Un paquet de couches assez minces (0,20 à 1 m dans la colline de Caraburun) de la partie terminale de la sous-formation de Golovița (colline de Caraburun, Cap Dolojman, Ciucurova) ou bien de la sous-formation de Babadag (colline de Chisirlic—N de Baia), situées au-dessous des premiers niveaux à *I. (M.) ex gr. labiatus*, contiennent la partie inférieure de la sous-zone *Dicarinella imbricata*. Elle est marquée comme nous l'avons déjà montré par l'apparition presque simultanée des espèces *D. imbricata*, *D. indica* (= *hagni*), *D. canaliculata*, *A. cretacea*, *M. elenae*. L'association contient en plus des exemplaires de *P. oraviensis oraviensis* Scheibn. ou bien du groupe *P. oraviensis*, *P. sp. aff. stephani* (fide Ion, 1983), *Falsotruncana loeblichae* (Douglas) et à peu près toutes les espèces de la sous-zone *W. paradubia* ainsi que la présence de plusieurs espèces de *Rotalipora* et *Thalmaninella*. Il y a lieu de souligner le fait que dans la Dobrogea du Nord et dans les Carpathes Orientales (Ion, 1977, 1983) *P. oraviensis oraviensis* apparaît dans la partie terminale du Cénomanién supérieur ; les sous-espèces *trigona* et *oraviensis* des Carpathes Orientales ont été rencontrées immédiatement au-dessous de la limite inférieure de la sous-zone *D. imbricata*. Cela serait une raison en plus pour que l'espèce *oraviensis* ne soit pas utilisée pour tout le domaine méditerranéen à titre de fossile-index pour la biozonation de détail du Turonien inférieur, idée proposée dans d'autres ouvrages (Salaj, Samuel, 1966 ; Salaj, Bellier, 1976 ; Salaj, 1977).

3.2. Turonien

3.2.1. Turonien inférieur

La limite Cénomanién/Turonien est marquée dans les dépôts crétacés supérieurs du bassin de Babadag par l'apparition (dans la base de la sous-formation de Jidini, colline de Caraburun, Cap Dolojman, entre Jurilovca et 6 Martie, à Babadag ; dans la base de la sous-formation de Harada-ouest de Căugăgia) des premières „espèces” du groupe *Inoceramus (Mytiloides) labiatus* et parfois (dans la sous-formation de Jidini ou celle de Harada, au sud de 6 Martie) par l'apparition des exem-

plaires de *Lewesiceras* sp. En réalité tout l'intervalle Turonien inférieur-partie inférieure du Turonien moyen y est caractérisé en exclusivité par cette faune unitaire. Dans le cadre de cet intervalle on ne peut pas établir des sous-divisions (zones) puisque les „espèces” ne se succèdent pas suivant l'ordre suggéré par Kauffman (Kauffman, 1977, 1978 a, b; Kauffman et al., 1978). Il en va de même pour d'autres régions de l'Europe (Allemagne, cf. Tröger, 1967; France, cf. Sornay, in Robaszynski et al., 1982) où les diverses „espèces” qui devraient apparaître successivement apparaissent ensemble. L'absence des faunes spécifiques de la partie inférieure du Turonien moyen rend impossible la délimitation de la limite Turonien inférieur/Turonien moyen dans le bassin de Babadag. Cette situation tient des implications même pour établir l'âge des zones de foraminifères planctoniques. En ce sens, des données de détail seront présentées plus bas. Les „espèces” du groupe *I. (M.) labiatus* de la Dobrogea du Nord ont été déjà mentionnées dans le chapitre de stratigraphie; elles sont les mêmes pour la sous-formation de Jidini aussi que pour celle de Harada. Soulignons seulement que „l'espèce” la plus fréquente est *Mytiloides mytiloides* Mantell, tandis que vers la partie supérieure du „range” du groupe, *Mytiloides transiens* Seitz devient plus fréquente sans former un niveau indépendant.

Les données micropaléontologiques du bassin de Babadag portant sur les dépôts de la limite Cénomanién/Turonien argumentent encore une fois qu'à partir des foraminifères planctoniques on ne peut pas tracer cette limite. Cette situation est également connue dans les Carpathes Orientales (Țara Birsei – Ion, 1978, 1983; Ion, in Szász, Ion, 1984). Elle aussi est en accord avec les conclusions connues sur le plan global, les données présentées par le „Groupe de travail européen des foraminifères planctoniques” (coord. Robaszynski et Caron) étant les plus récentes en ce sens. Dans le bassin de Babadag et les Carpathes Orientales, la sous-zone *D. imbricata* chevauche la limite Cénomanién/Turonien. Les successions examinées du bassin de Babadag nous ont offert un segment assez clair en faveur de cette position: c'est *Dicarinella imbricata* et d'autres espèces (*D. canaliculata*, *D. indica*, *A. cretacea*) caractéristiques à la sous-zone *imbricata* qui débute beaucoup plus avant l'apparition des „espèces” *I. (M.)* ex gr. *labiatus*; l'association de la sous-zone *imbricata*, ayant presque le même contenu se continue (jusqu'à l'apparition de l'espèce *H. helvetica*) dans la base des couches à *I. (M.)* ex gr. *labiatus*. Le seul élément distinct signalé dans l'association à *D. imbricata* de la base des couches à *I. ex gr. labiatus* est l'apparition de l'espèce *Dicarinella biconvexa biconvexa* (Salaj et Samuel). L'espèce *D. biconvexa biconvexa* débute également dans les Carpathes Orientales (Țara Birsei, Ion, op. cit.), dans la partie supérieure de la sous-zone *D. imbricata*. Il faut étudier si cette apparition pourrait marquer la limite inférieure du Turonien. Un fait est sûr, à savoir que dans les Carpathes Orientales et la Dobrogea du Nord *D. biconvexa biconvexa* existe dans la base des couches à *I. (M.)* ex gr. *labiatus*, avant l'apparition de l'espèce *H. helvetica*. Ce fait infirme dans notre cas la possibilité de l'emploi de l'espèce *D. biconvexa biconvexa* pour la biozonation de détail de la zone *H. helvetica* (cf. Salaj, Samuel, 1966; Salaj, Bellier, 1976; Salaj, 1977).

Un autre fait digne à remarquer est qu'autant dans les Carpathes Orientales que dans le bassin de Babadag le top du groupe *Rotalipora* s.l. se trouve même dans les couches à *I. ex gr. labiatus* et *H. helvetica*. On a cité des rotalipores s.l. dans le Turonien inférieur du domaine méditerranéen. Par exemple en Crimée *R. cushmani* est citée (Maslakova in Guide-Book, 1971; Maslakova, 1979) dans l'association de la zone *Praeglobotruncana imbricata* et *Globotruncana hagni* dans des dépôts à *I. labiatus*; en France du SE (Porthault, 1974) *Rotalipora* s.l. est citée dans l'association à *H. helvetica* des couches à *I. hercynicus*; à Saumurois dans la région-type du Turonien on a consigné l'espèce *R. cushmani* avec *H. helvetica* (Robaszynski et al., 1982) dans le cadre de la zone *M. nodosoides*. Le groupe de travail européen pour foraminifères planctoniques a présenté (1979) pour les domaines boréal et méditerranéen l'extension des rotalipores s.l. jusqu'à la partie médiane de la zone *Metoicoceras geslinianum* ou bien de la zone à *Actinocamax plenus*, donc jusqu'à la partie terminale du Cénomanién. Probable que dans ce cas les extensions plus tardives des rotalipores s.l. ont été expliquées à partir des remaniements (?). Dans la succession des dépôts crétacés supérieurs des Carpathes Orientales (Ion, op. cit.) les dernières rotalipores s.l. disparaissent au moment de l'apparition de l'espèce *M. schneegansi*. Elles ne sont pas présentes dans le bassin de Babadag à partir des couches à *I. (M.)* ex gr. *labiatus* un peu au-dessus de la limite inférieure de la zone *H. helvetica*. Dans les Carpathes Orientales (seulement Țara Birsei où l'on a procédé la biozonation) la présence des rotalipores s.l. dans le Turonien inférieur pourrait être expliquée par les remaniements, puisque la suite lithologique même de la limite Cénomanién-Turonien présente des caractères qui admettent une telle interprétation. La persistance des espèces de *Rotalipora* s.l. (*reicheli*, *montsalvensis*, groupe *cushmani-turonica*) jusqu'aux couches à *I. (M.)* ex gr. *labiatus* et à *H. helvetica* dans le bassin de Babadag (Caugagia, fig. 5,) est clairement in situ dans bien des coupes mais en d'autres nécessite des explications en plus.

Sans tirer une conclusion définitive nous exprimons l'idée déjà présentée antérieurement (Ion, 1983) que l'extinction des rotalipores s. l. ne représente pas un seuil biostratigraphique

de même âge partout. Pour le domaine boréal la disparition est plus précoce (partie terminale du Cénomanién) tandis que pour le domaine tempéré (téthysien) est plus tardive (Turonien inférieur).

Dans le bassin de Babadag, la succession de dépôts avec tout le „range” de l'association *Inoceramus* (*Mytiloides*) ex gr. *labiatus* contient : en base (sous-formation de Harada à Caugagia, sous-formation de Jidini, colline de Caraburun, au sud de N. Bălcescu) l'association de la sous-zone *Dicarinella imbricata* qui débute dans les dépôts de la partie terminale du Cénomanién supérieur ; suit l'association à *H. helvetica* et à rotalipores s.l. (avec *reicheli*, *montsalvensis*, *thomei*, *cushmani*, *turonica*) (sous-formation de Jidini, au S de 6 Martie, carrières entre Babadag et gare de Codru, rivage sud du lac de Golovița ; sous-formation de Harada, au sud de Caugagia, au sud de N. Bălcescu) ; suit ensuite l'association à *H. helvetica* sans *Rotalipora* s.l. (sous-formation de Harada, au sud de Caugagia, au sud de Slava Rușă) ; la dernière est l'association à *H. helvetica* et *Marginotruncana sigali* (au sud de Caugagia). La succession de ces associations (fig. 5) a été très bien repérée dans les coupes de l'ouest de Caugagia.

On a déjà montré que l'association de la sous-zone *D. imbricata* de la base des dépôts à *I.* ex gr. *labiatus* contient en plus par comparaison à la même association de la partie terminale du Cénomanién supérieur (colline de Caraburun), l'espèce *D. biconvexa biconvexa*. La partie inférieure des couches à *I.* ex gr. *labiatus* à association de la sous-zone *D. imbricata*, qui représente la base du Turonien inférieur du bassin de Babadag que dans les régions carpathiques de la Roumanie, a été corrélée (Ion, in Szász, Ion, 1984) avec les couches à *Watinoceras coloradoense* de la partie inférieure du Turonien de France et des régions limitrophes (Wright, Kennedy, 1981). En Roumanie cette zone d'ammonites n'a pas été mise en évidence par l'espèce-index. En ce qui concerne la microfaune, les couches à *W. coloradoense* comportent (cf. Robaszynski et al., 1983) une association de foraminifères appartenant à la partie supérieure de l'intervalle-zone *W. archaocretacea* ressemblante à l'association de la sous-zone *D. imbricata*.

L'association à *H. helvetica* et à rotalipores s.l. et l'association suivante à *H. helvetica* sans rotalipores s.l. appartiennent à la sous-zone *H. helvetica* sans *M. schneegansi*, respectivement de la zone à „*G. helvetica* seule” cf. def. Sigal, 1955, ou bien de la partie inférieure de la zone *H. helvetica*, cf. def. Sigal, 1966.

Dans la première association débute *H. helvetica* à côte de *Dicarinella difformis* (Gandolfi) et persistent les dernières rotalipores s.l. (*reicheli*, *thomei*, *montsalvensis*, groupe *cushmani-turonica*) ainsi que les espèces de l'association de la sous-zone *D. imbricata* (*D. imbricata*, *D. indica*, *D. canaliculata*, *A. cretacea*, *W. paradubia*, *W. archaocretacea*, *H. praehelvetica*, *M. aff. renzi*-convexe). Il importe de signaler comme une particularité la présence des exemplaires (en lames minces) de *Uvigeramina jankoi* et *Marginotruncana pseudolinneiana* (sous-formation de Jidini, au sud de 6 Martie). L'apparition bien précoce de l'espèce *M. pseudolinneiana* n'a pas été relevée jusqu'à présent sur le territoire de la Roumanie et il faut la confirmer par des études ultérieures. Sa présence dans le Turonien inférieur, à *I.* (*M.*) ex gr. *labiatus*, *Mammites nodosoides* et *H. helvetica*, est caractéristique (fide Robaszynski, Caron et Groupe trav. europ., 1979) au domaine boréal ; or la situation rencontrée dans le bassin de Babadag (si elle était confirmée par des recherches ultérieures aussi) serait due à l'influence des eaux boréales. L'association de microfaune à *H. helvetica* sans rotalipores s.l. qui suit en succession est voisine de l'association précédente, excepté l'absence des rotalipores s.l. et des spécimens appartenant probablement à *M. pseudolinneiana*.

L'association à *H. helvetica* où débute *M. sigali* a été encadrée par nous à la sous-zone *M. schneegansi*, cf. Ion, 1978, bien que dans la Dobrogea du Nord le moment de l'apparition de *M. schneegansi* n'est pas encore élucidé. Les deux espèces apparaissent dans les Carpathes Orientales presque simultanément. Un problème qui reste à étudier faute de l'absence des associations-index d'ammonites est l'âge de cette association, respectivement le moment de début de l'espèce *M. sigali*, parce que l'association à *H. helvetica* et *M. sigali* est située dans la partie supérieure des dépôts à *I.* (*M.*) ex gr. *labiatus*. Or, le „range” du groupe *labiatus* englobe également la partie inférieure du Turonien moyen (selon l'opinion de la plupart des auteurs modernes). On pose ainsi la question si toute l'association (macro- et foraminifères planctoniques) appartient au Turonien inférieur ou à la partie basale du Turonien moyen. Jusqu'à de nouvelles données nous admettons que dans la Dobrogea du Nord ainsi que dans les Carpathes Orientales (Ion, 1978) l'espèce *M. sigali* débute dans la partie terminale du Turonien inférieur. Les arguments nous sont offerts par son distribution en divers endroits des domaines méditerranéen et boréal.

3.2.2. Turonien moyen

De tout ce que nous savons sur la biostratigraphie du Turonien moyen du bassin de Babadag il résulte que dans la partie inférieure du sous-étage persiste encore l'association des „espèces” du groupe *I.* ex gr. *labiatus* ; l'existence de la partie médiane du sous-étage est confirmée, avec une certaine pro-

habilité, par les couches à l'espèce *Romaniceras* cf. *kallei*, associée à *Lewesiceras* aff. *peramplum* et *Inoceramus tenuistriatus*, couches contenant l'association de foraminifères planctoniques à *Helvetoglobotruncana helvetica* et *M. sigali*, suivie dans les couches sans macrofaune de l'association à *H. helvetica* et *Marginotruncana schneegansi* ainsi que *M. pseudolinneiana*; la partie terminale du sous-étage est attestée par la présence de l'espèce *Collignoniceras* cf. *carolinum* (d'Orb.), mais surtout par sa position immédiatement au-dessous de l'association d'inocérames du Turonien supérieur. L'espèce a été d'ailleurs citée dans divers niveaux de la zone *Collignoniceras woollgari* (partie médiane du Turonien).

Etant donné la pauvreté en macrofaune caractéristique à l'intervalle revenant au Turonien moyen du bassin de Babadag, bien des problèmes à caractère général, par exemple détermination des critères biostratigraphiques en vue de tracer exactement la limite Turonien inférieur/Turonien moyen, sont à résoudre. Un autre problème est la position stratigraphique exacte de l'espèce *Romaniceras kallei* qui suivant quelques auteurs (Hancock et al., 1977; Kennedy et al., 1980) représente la partie inférieure du sous-étage et d'après d'autres la partie médiane (Robaszynski et al., 1982). Le spécimen dobrogéen assez mal conservé est un indice précieux pour le Turonien moyen et si l'on tient compte du fait qu'il n'y a pas d'espèces du groupe *I. labiatus* dans ce niveau, il semble que l'espèce indique la partie médiane du sous-étage. Ni même la faune d'inocérames ne réussit pas à argumenter d'une manière précise une sous-division plus fine du Turonien moyen, puisque dans le bassin Babadag l'existence du groupe *I. labiatus* dans la partie inférieure du Turonien moyen n'est pas confirmée par des ammonites caractéristiques; l'espèce *I. tenuistriatus* qui apparaît à côté de *R. cf. kallei* a une grande extension (Cénomaniens-Coniaciens basal selon Kauffman, 1977) et d'autres espèces, telles *Inoceramus apicalis*, *I. curvieri*, n'apparaissent que dans une association typiquement turonienne supérieure du bassin de Babadag, tandis qu'en d'autres régions elles sont considérées caractéristiques au Turonien moyen (Ernst et al., 1983).

La partie supérieure du Turonien moyen ne contient pas elle-aussi de la macrofaune spécifique, de sorte qu'il est difficile à tracer la limite Turonien moyen/Turonien supérieur. D'ailleurs il n'y a pas un consensus de problème pour les chercheurs de l'ouest d'Europe. Suivant quelques auteurs (Robaszynski et al., 1982; Robaszynski, 1983) le Turonien supérieur débute par *Romaniceras deverianum* et selon d'autres (Wright, 1979) le sous-étage respectif débute par *Subprionocyclus neptuni* si bien que la zone à *R. deverianum* pourrait chevaucher la limite Turonien moyen/Turonien supérieur.

Afin d'élucider le problème de la limite Turonien inférieur/Turonien moyen, la microfaune ne nous offre aucun appui efficient, parce que le moment de début de l'association à *M. schneegansi*, respectivement de l'espèce-index considérée pour quelques endroits comme spécifique à la limite Turonien inférieur/Turonien moyen, soulève des problèmes. Globalement, l'espèce *schneegansi* est citée comme une espèce qui débute dans : les parties inférieure (Longoria, 1976; Maslakova, 1978; Lamolda, 1977) ou terminale (Sigal, 1977) de la zone *Mammites nodosoides*; la zone *Kamerunoceras turoniense* (Robaszynski, 1983); la zone *Romaniceras deverianum* (Salaj, 1980; Bellier, 1983) respectivement le Turonien supérieur (Lehmann, 1962). Le „Groupe européen de travail” (Robaszynski, Caron et al., 1979) la présente en tant qu'espèce de début dans les domaines boréal ainsi que téthysien en même temps avec le début d'un Turonien „moyen” indistinctement défini. On a admis dans les couches sans macrofaune des Carpathes Orientales (Ion, 1978, 1983) l'apparition de cette espèce dans la partie terminale du Turonien inférieur puisque les niveaux où débute *schneegansi* contiennent en plus des rotalipores s.l. Or, jusqu'à présent l'extinction la plus tardive des rotalipores s.l. (à supposer qu'elles ne sont pas remaniées) est placée dans la moitié supérieure de la zone *Mammites nodosoides*.

Dans la Dobrogea du Nord la situation est beaucoup plus confuse. L'espèce *M. schneegansi* a été identifiée rien que dans une seule coupe (à Slava Rusă) dans un niveau contenant *H. helvetica* et situé au-dessus des couches à *Romaniceras kallei* et sans *I. ex gr. labiatus*, qui pourrait indiquer, comme nous avons déjà montré, la partie médiane du Turonien moyen. L'apparition pointiforme de l'espèce *M. schneegansi* et l'absence des données macropaléontologiques sûres pour l'ortochronologie ne nous permettent pas de conclure sur le moment de début de cette espèce dans le bassin de Babadag. Par suite nous ne saurions discuter ni l'âge de la limite inférieure de la sous-zone *M. schneegansi*.

La limite Turonien moyen/Turonien supérieur aussi pose les mêmes problèmes de telle manière que le moment de l'apparition de l'espèce *M. coronata* qui définit cette limite est à discuter. A Visterna au-dessus du premier niveau à lumachelle d'inocérames appartenant au Turonien supérieur (fig. 6) apparaît *Collignoniceras* cf. *carolinum*, espèce caractéristique au Turonien moyen. Entre le niveau à cette espèce et la couche lumachellique à inocérames turoniens supérieurs s'interposent des dépôts (environ 1 m d'épaisseur) contenant l'association à *M. coronata* identique à celle des couches turoniennes supérieures surjacentes. Il est difficile de juger si les dépôts appartiennent au Turonien moyen, donc l'association à *coronata*, ainsi qu'à „renzi”-plan convexe et *sinuosa* se développerait

dans la partie terminale du Turonien moyen ⁴. L'apparition des espèces *coronata* dans la partie terminale du Turonien moyen est fréquemment acceptée pour les domaines téthysien et boréal de l'ouest d'Europe (France du SE — Porthault, 1974 ; France du N — Robaszynski, 1976 ; France et régions limitrophes — Robaszynski, 1983) ou acceptée en général (Robaszynski, Caron et Groupe européen de travail, 1979). Pour les deux autres espèces cette distribution dans le Turonien moyen était inconnue jusqu'à présent. En tout cas, afin de prendre une décision ferme dans ces problèmes il est nécessaire de résoudre d'abord le problème de la limite Turonien moyen/Turonien supérieur sur base de macrofaune.

3.2.3. Turonien supérieur

Nous avons auparavant discuté de l'absence des éléments sûrs pour tracer exactement la limite Turonien moyen/Turonien supérieur, surtout que la partie supérieure du Turonien moyen ne contient pas de macrofaune caractéristique. Il y a en échange pour le Turonien supérieur une riche faune d'inocérames dont la composition comprend aussi des espèces de diverses valeurs stratigraphiques, quelques-unes selon l'opinion des auteurs (Tröger, 1967, 1971 ; Keller, 1982 ; Ernst et al., 1983 ; Sornay, 1982) seraient caractéristiques ou apparaissent au Turonien moyen au moins (*I. apicalis*, *I. inaequalis*, *I. aff. cuvieri*, *I. tenuistriatus*), mais qui dans le bassin de Babadag sont présents effectivement dans le Turonien supérieur. Une autre série d'espèces sont considérées caractéristiques au Turonien supérieur (*I. lusatae*, *I. striatoconcentricus* et ses sous-espèces, *I. frechi*, *I. glatziae* etc.) mais dans le bassin de Babadag (pour certaines sous-espèces seulement) sont rencontrées dans le Coniacien (Szász, 1985). Enfin, il y a bien d'espèces d'inocérames caractéristiques au Turonien supérieur (d'après les auteurs cités plus haut) comme *I. ex gr. costellatus*, *I. teshioensis*, *I. falcatus*, *I. longecalatus*, *I. ex gr. teshioensis-I. parvus*, *I. striatoconcentricus striatoconcentricus*, *I. frechi* — forme de passage entre *I. costellatus* et *I. kleini* Andert (non Müller). L'association d'inocérames est figurée sur les planches X—XII.

Il est à remarquer que dans tous les points fossilifères l'association est unitaire et ne permet pas une zonation plus fine. Ce qui nous frappe également est que cette association n'a pas pratiquement des représentants de l'espèce *I. waltersdorfensis*, le seul spécimen figuré par nous sous le nom de *I. aff. waltersdorfensis* (pl. XI, figs. 10 a, b) ressemble au spécimen d'Andert (1934, pl. IV, figs. 3 a, b) inclus à l'espèce en question, mais pas à la synonymie de l'espèce des auteurs modernes comme Tröger (1967). Des spécimens caractéristiques de *I. waltersdorfensis* existent toutefois dans le Coniacien inférieur du bassin de Babadag. Un autre fait remarquable à noter est que toute l'association turonienne supérieure du bassin de Babadag et des autres régions de Roumanie est constituée d'espèces de taille relativement petite avec lesquelles ne s'associent jamais des spécimens de taille grande du groupe *I. erectus-I. deformis-I. schloenbachi* ou *I. mantelli*. Ce fait nous amène à croire que leur mention pour le Turonien supérieur de France (Sornay, 1982, et d'autres) se base sur des déterminations inexactes.

Quand la partie terminale du Turonien est dépourvue d'ammonites spécifiques, et c'est bien fréquent en Europe, il est difficile d'établir l'association d'inocérames caractérisant le top du Turonien supérieur, de sorte que la majorité des espèces considérées pour l'Europe de l'ouest en tant que caractéristiques à ce niveau passent, dans le bassin de Babadag et d'autres régions de Roumanie, au Coniacien aussi ou bien n'apparaissent que dans le Coniacien. Ainsi, les deux dernières zones du Turonien supérieur de la R. F. d'Allemagne (cf. Ernst et al., 1983), celle à *I. aff. frechi* et celle à *I. waltersdorfensis hannovrensis*, appartiennent selon notre opinion au Coniacien inférieur puisqu'elles contiennent deux niveaux à *Didymotis* (Ernst et al., op. cit.). Ces deux niveaux sont présents aussi dans le bassin de Babadag et les monts Perşani (Szász, 1985 b), mais ils sont en association à des ammonites coniaciennes (bassin de Babadag) ou reposent sur les couches à *Subprionocyclus* (monts Perşani), situation bien approchante de celle d'Amérique (Imlay, 1955 ; Kauffman, 1978 d ; Kauffman et al., 1978).

L'âge turonien supérieur des associations d'inocérames de divers gisements (S de Visterna, rivage du lac de Zmeica, O de Turda etc.) du bassin de Babadag résulte aussi du fait qu'elles se trouvent ensemble des ammonites (*Tongoboryceras* cf. *rhodanicum*, *Lewesiceras mantelli*) qui, même si elles ne sont pas des fossiles-index pour le Turonien supérieur, sont connues seulement des associations typiquement turoniennes supérieures de l'ouest d'Europe (Wright, 1979). Une confirmation indirecte de l'âge est que dans les monts Perşani les couches à *Subprionocyclus neptuni* (considéré à titre d'indicateur de chronozone pour le Turonien supérieur) contiennent une association d'inocérames bien similaire à celle du bassin de Babadag. Il faut souligner encore que les dépôts surmontant immédiatement les niveaux à inocérames d'âge turonien supérieur (S de Visterna) contiennent déjà une association de foraminifères planctoniques typiquement coniacienne inférieure.

⁴ Voir note 3, p 113.

La limite Turonien moyen/Turonien supérieur est établie assez arbitrairement à partir des foraminifères planctoniques. Nous avons admis également l'espèce *M. coronata* en tant qu'indicateur de cette limite bien que d'après des ouvrages à orto- et parachronologie de l'ouest d'Europe elle est connue comme espèce de début dans la partie terminale du Turonien moyen (zone à *Romaniceras ornatissimum*). Comme nous avons déjà dit le problème du moment d'apparition de l'espèce *M. coronata* reste à discuter pour le bassin de Babadag, les seules données qui pourraient indiquer son apparition dans le Turonien moyen (partie terminale) étant de Visterna⁵.

Le top du „range” de l'espèce *H. helvetica* d'après notre opinion (Ion, 1983) n'est pas un critère de valeur globale pour la limite Turonien moyen/Turonien supérieur, elle existant en plusieurs régions circumméditerranéennes et dans le domaine pacifique-californien jusqu'à la partie inférieure du Coniacien. Dans la Dobrogea du Nord l'espèce *H. helvetica* a été rencontrée jusqu'à la partie inférieure des dépôts à *Yabeiceras* aff. *orientale* et *Inoceramus schloenbachi* (Coniacien inférieur).

Un pas en avant a été fait par les données orto- et parachronologiques du bassin de Babadag. C'est pourquoi on a y démontré (Ion, in Szász et al., 1981, et in Szász, Ion, 1984) (il s'agit de la carrière du S de Visterna, figure 6, et du rivage du lac de Zmeica — profil α , des carrières de Coşaru Mic — profil J) que les espèces *M. „renzi”* (Gandolfi)-plan convexe (non *M. paraconcovata*), *M. sinuosa* Porthault, *M. angusticarinata* (Gandolfi) sont présentes dans l'association à *M. coronata* des couches à inocérames turoniens supérieurs. Par suite elles ne peuvent pas être utilisées à titre de fossiles repères pour la base du Coniacien. On a déjà argumenté (Ion, 1982) la même chose dans le domaine carpathique. La limite turonienne-coniacienne y est marquée tout comme dans le domaine carpathique par l'apparition de l'espèce *M. tarfayensis*.

Tout le Turonien supérieur à faune d'inocérames et ammonites discutée plus haut comporte la même association de foraminifères planctoniques non différenciée appartenant à la sous-zone *M. coronata* cf. def. Ion, 1979 (1982), caractérisée par la présence des espèces *M. coronata*, *M. sinuosa*, *M. „renzi”*-plan convexe, *M. undulata undulata*. L'association est la même que celle connue dans le Turonien supérieur de la région stratotype (Robaszynski et al., 1983). Cet intervalle est caractérisé aussi par l'association d'agglutinants de la zone *Hormosina ovulum gigantea* et *Nodelum velascoensis*, cf. def. Ion, 1976, très fréquemment rencontrée dans le domaine carpathique. Elle contient les espèces-index à côté de *Uvigeramina jankoi*, *Gaudryina filiformis*, *G. oblonga* et maints agglutinants communs.

3.3. Coniacien

La riche macrofaune de ces deux sous-formations coniaciennes du bassin de Babadag a constitué l'élément de base pour l'analyse des problèmes plus généraux concernant la limite turonienne-coniacienne et la biochronologie du Coniacien surtout. A cette occasion nous avons remarqué pour la première fois la coexistence des espèces de quelques ammonites coniaciennes avec des inocérames caractéristiques pour le Turonien supérieur de l'Allemagne (Trüger, 1967, 1971). Ce fait nous a amené à affirmer parmi les premiers (Szász et al., 1978 ; Szász, 1982 a) l'appartenance au Coniacien de l'association à *Inoceramus schloenbachi* et respectivement du Turonien supérieur selon l'opinion des auteurs allemands. Toujours ici, on a pu observé clairement que les espèces d'ammonites appartenant aux genres *Forresteria* (*Harleites*) et *Barroisiceras* apparaissent avant les espèces du genre *Peroniceras*, de sorte que nous avons pu séparer deux zones successives à : *Barroisiceras haberfellneri* dans la partie inférieure et *Peroniceras moureti* dans la partie supérieure (Szász et al., 1978 ; Szász, 1981). Donc les deux zones appartiennent au Coniacien inférieur. On a constaté aussi qu'il y a deux associations d'inocérames successives généralement synchrones à ces deux associations d'ammonites : la première à *I. schloenbachi*, la deuxième à *I. mantelli*. Dans un ouvrage antérieur (Szász, 1985), sur base des associations d'ammonites et d'inocérames du bassin de Babadag et d'autres régions, nous avons essayé de séparer les sous-étages du Coniacien de Roumanie et leur corrélation avec les régions classiques d'Europe et d'autres continents. Il a résulté qu'il y a une série de difficultés tant pour trouver des ammonites à titre d'indicateurs de chronozone valables au moins pour un continent que pour établir des associations typiques d'ammonites pour chaque sous-étage.

Quant aux inocérames, la situation semble plus claire au moins en Europe, où l'association typique pour le Coniacien inférieur est considérée celle à *I. schloenbachi*, *I. erectus*, *I. deformis*, *I. crassus* et d'autres, entre les débuts de diverses espèces de l'association n'existant pas des décalages significatifs. Le début du Coniacien moyen est supposé à être marqué par l'apparition des sous-espèces de *I. mantelli* et du groupe d'inocérames „involutes” (*I. koeneni*, *I. involutus*), alors que le début du Coniacien supérieur est marqué par l'apparition de diverses sous-espèces de *I. subquadratus*.

⁵ Voir note 3, p. 113.

Etant informés ultérieurement sur les résultats des recherches au sujet des successions d'ammonites du Coniacien de France (Kennedy, 1983 — in litt.) nous avons établi (Szász, Ion, 1984) d'après le modèle de Kennedy qu'en Roumanie le Coniacien inférieur est caractérisé par l'association à *Forresteria (Harleites) petrocoriensis*, l'espèce-index existant même dans le bassin de Babadag à côté de *B. haberfellneri*. Au Coniacien moyen reviennent les couches à *Peroniceras tridorsatum*, espèce présente avec plusieurs exemplaires typiques dans le bassin de Babadag. Pour le Coniacien supérieur il n'y a pas des ammonites caractéristiques selon notre opinion.

Récemment, Klinger et Kennedy (1984) à l'occasion de la description des ammonites de la sous-famille Peroniceratinae de l'Afrique du Sud font référence à la stratigraphie et à la corrélation du Coniacien. Parmi les régions prises en considération pour ces corrélations est aussi la Roumanie, respectivement la bassin de Babadag. Suivant Kennedy, les principales conclusions portant sur les faunes d'ammonites coniaciennes de France sont (in Klinger, Kennedy, 1984):

— La plus ancienne association d'ammonites de France (à Villedieu-le-Château) est celle de la zone *Forresteria (Harleites) petrocoriensis* et représente tout le Coniacien inférieur.

— La deuxième association, beaucoup plus riche et variée et d'une grande extension sur le globe terrestre, est celle de la zone *Peroniceras tridorsatum* représentant le Coniacien moyen.

— Il y a dans le Coniacien supérieur deux associations (zones) successives à *Gauthiericeras margae* dans la partie inférieure et à *Paratexanites (Parabevahites) serrotomarginatus* dans la partie supérieure.

— La limite Coniacien/Santonien est marquée par l'apparition des espèces du genre *Texanites* s. str.

En corrélant les associations de diverses régions du globe les auteurs mentionnés concluent que la plupart des régions (Madagascar, Texas, Espagne) n'ont pas d'ammonites qui confirment l'existence du Coniacien inférieur, respectivement de la zone à *F. (H.) petrocoriensis*; la présence de cet intervalle est incertaine pour l'Afrique du Sud et le Japon, mais dans la majorité des cas les associations d'ammonites considérées avant comme coniaciennes inférieures reviennent en fait au Coniacien moyen.

En ce qui concerne la Roumanie (bassin de Babadag), Klinger et Kennedy (1984) concluent qu'une partie de l'association à *Barroisiceras haberfellneri* (sensu Szász, 1981) pourrait revenir au Coniacien moyen, vu que l'association contient le genre *Yabeiceras*. Dans d'autres régions (Afrique du Sud, Madagascar) il apparaît dans la zone à *Peroniceras tridorsatum*. Selon les auteurs cités l'association à *Peroniceras* du bassin de Babadag appartient à la zone *Peroniceras tridorsatum* (la synonymie de l'espèce respective contenant aussi *P. moureti* et *P. rousseauxi*) donc le Coniacien moyen. Au même idée nous adhérons aussi.

Concernant ces appréciations il s'impose quelques précisions et commentaires:

— Dans le bassin de Babadag la présence de l'espèce *Forresteria (Harleites) petrocoriensis* est certe, par conséquent la présence du Coniacien inférieur est incontestable. L'espèce est rencontrée sur les 5 à 6 m premiers de la suite de dépôts attribués au Coniacien inférieur, à côté de *Barroisiceras haberfellneri haberfellneri* et probablement *B. haberfellneri hemitissotiformis*, la dernière étant mentionnée par nous (Szász, 1981, pl. 12, fig. 2) sous le nom de *Harleites bentori*. On a rencontré dans cette association *Damesites* sp. et *Desmoceras*? sp. ainsi que le premier niveau à *Didymotis*.

— Le spécimen appartenant au genre *Yabeiceras* (certainement *Yabeiceras orientale* Tokunaga et Shinizu) a été recueilli immédiatement au-dessus du niveau à *Forresteria petrocoriensis* et *Barroisiceras haberfellneri* et il est associé à *Scaphites* ex gr. *compressus* (sensu Wiedmann, 1962), *Pseudokossmaticeras* n. sp.?, *Nowakites*? *macovei*, *Parapuzosia (Austiniceras)* cf. *mobergi* etc. Ce niveau à *Yabeiceras* ne contient aucun spécimen de *Peroniceras*, pas même quelques mètres plus haut où apparaît *Neocrioceras (Schluterella) kossmati*. A peine immédiatement au-dessus du dernier niveau apparaissent des exemplaires du genre *Peroniceras* s. str.

— Les inocérames ne présentent pas des différences qualitatives notables entre les espèces du niveau à *Barroisiceras* et *Forresteria* et les espèces du paquet de dessus, jusqu'à l'apparition des premiers spécimens de *Peroniceras*. On peut affirmer seulement que le niveau basal du Coniacien est plus pauvre en inocérames et que la majorité des espèces décrites du Coniacien inférieur et considérées caractéristiques à ce sous-étage de l'Europe autant que de l'Amérique du Nord proviennent du paquet de dessus de celui à *F. (H.) petrocoriensis*. Les exceptions sont réduites et regardent l'espèce *I. incurvatissimus* et une espèce probablement nouvelle très semblable à *I. koeneni*, les deux espèces étant citées en Coniacien moyen de l'Allemagne, tandis que dans le bassin de Babadag elles apparaissent dans une association jugée typique pour le Coniacien inférieur. Il est à remarquer que dans cette association n'apparaît aucun spécimen de *I. mantelli*, très fréquent dans les couches à *Peroniceras*.

Rappelons aussi que tant dans le paquet à *F. (R.) petrocoriensis* que dans celui de dessus à *Yabeiceras* il y a un niveau à *Didymotis*, genre qui d'après quelques auteurs (Imlay, 1955; Kauffman, 1978d; Kauffman et al., 1978) ne dépasse pas les limites du Coniacien inférieur.

Si nous acceptons l'opinion de Klinger et Kennedy (1984) portant sur la séparation en sous-étages du Coniacien suivant laquelle le Coniacien inférieur est représenté seulement par les couches à *Forresteria* (*Harleites*) *petrocoriensis* et la base du Coniacien moyen est marquée par l'apparition de l'espèce *Peroniceras tridorsatum* tant dans le bassin de Babadag que dans les Carpathes Méridionales il s'agit d'une situation spéciale. Cela se traduit par la présence d'un paquet où font défaut les fossiles-index susmentionnées mais où se trouve toute l'association d'inocérames considérée caractéristique au Coniacien inférieur de l'Europe et de l'Amérique du Nord à côté des niveaux

Dans le bassin de Babadag, dû à la suite lithologique continue allant du paquet à *Forresteria* et *Barroisiceras* jusqu'au paquet à *Peroniceras*, suite richement fossilifère, l'apparition plus tardive des représentants du genre *Peroniceras* ne peut pas être expliquée par des causes écologiques. Ainsi, si les représentants de ce genre y apparaissent vraiment plus tard qu'en France, leur valeur comme fossiles-index est réduite. Dans le cas où les représentants du genre *Peroniceras* s. str. apparaissent simultanément partout (selon Kennedy, in Klinger, Kennedy, 1984) on pose la question si en France les couches correspondantes à celles à *Yabeiceras* et inocérames du bassin de Babadag sont présentes ou non dans la succession des dépôts coniaciens. Cependant, même si nous acceptons que le Coniacien inférieur n'est représenté que par les couches à *F. (H.) petrocoriensis*, la corrélation du sous-étage avec les sous-divisions établies pour l'Europe du NO et centrale et pour l'Amérique du Nord sur base de l'évolution des inocérames devient une question extrêmement délicate, des éléments de macrofaune (surtout inocérames) communs n'existant pas et l'espèce-index d'ammonite pour le Coniacien inférieur (sensu Klinger, Kennedy, 1984) seulement pour l'Europe.

Compte tenu des données existantes pour le bassin de Babadag on peut affirmer avec certitude que les couches à *Forresteria* et *Barroisiceras* appartiennent évidemment au Coniacien inférieur et celles à *Peroniceras* s. str. au Coniacien moyen. Le paquet à *Yabeiceras*, si nous prenons en considération la parachronologie des inocérames, revient lui-aussi au Coniacien inférieur, puisque l'association à inocérames est unitaire et acceptée en général comme spécifique au Coniacien inférieur. Nous ne croyons pas que cette conception soit définitive, mais jusqu'à de nouvelles données et de sûrs arguments pour l'une ou l'autre des alternatives, la variante acceptée par nous pour le contenu du Coniacien inférieur tient l'avantage, le sous-étage tellement envisagé est facilement corrélable aux régions de l'Europe et d'autres continents où la biostratigraphie du Coniacien se base sur des inocérames.

La détermination de l'absence ou bien de la présence du Coniacien inférieur (sensu Klinger, Kennedy, 1984) constitue aussi une question très délicate, puisqu'il en résulte (d'après les auteurs cités) que outre quelques régions d'Europe le Coniacien inférieur manque pratiquement partout, situation assez difficilement à accepter. Dans ces conditions d'autres groupes d'organismes, notamment les inocérames acquièrent une importance à part pour établir l'absence ou la présence réelle du Coniacien inférieur dans une certaine région. Au ce point de vue le bassin de Babadag a une situation privilégiée du fait qu'ici de nombreuses espèces d'inocérames du Coniacien inférieur et moyen sont en association avec les ammonites caractéristiques, situation pas très fréquente dans l'Europe ou d'autres continents. A l'avenir il serait nécessaire de procéder à des prélèvements de faune plus détaillés en vue de la détermination du niveau exacte d'apparition de chaque espèce et de leur „range” exacte dans l'espérance d'y retrouver aussi une succession d'association comparable à celle établie dans l'Amérique du Nord par Kauffman. De même il faut corréler exactement les divers affleurements naturels ou artificiels afin d'éviter tout erreur dans l'appréciation du moment d'apparition de l'une ou de l'autre des espèces.

En résumé suivant les nouvelles conceptions sur le Coniacien on peut affirmer que dans le bassin de Babadag se développe une première association à ammonites à *F. (H.) petrocoriensis* et *B. haberfellneri* attestant le Coniacien inférieur, une deuxième association d'ammonites à *Yabeiceras*, *Scaphites* ex gr., *compressus* et d'autres, mais sans *Peroniceras*, dont l'appartenance au Coniacien inférieur ou moyen n'est pas encore établie avec précision. Dans l'intervalle occupé par les deux associations d'ammonites il y a, au moins d'après les données existantes, une seule association d'inocérames (à *I. schloenbachi*, *I. erectus*, *I. rotundatus*, *I. deformis* — sans une succession claire des espèces respectives — à laquelle s'ajoute une série de nouvelles espèces de ce groupe, ainsi que *inconstans*, *I. crassus*, *I. waltersdorffensis* etc.) représentant le Coniacien inférieur en Europe et Amérique du Nord. Une troisième association d'ammonites est celle à *Peroniceras tridorsatum* qui en plus de l'espèce-index contient *P. czoernigi*, *Nowakites carezi* etc. et des inocérames tels *Inoceramus (Pl.) mantelli*. L'association appartient certainement au Coniacien moyen. Une dernière association relativement pauvre est celle à *Gauthiericeras roqueti*, *Eupachydiscus* aff. *isculensis* et diverses espèces d'inocérames connues des niveaux inférieurs (*I. inconstans*, *I. sturmi*) attestant le Coniacien supérieur (probablement sa partie inférieure).

Pour discuter la limite Coniacien-Santonien des arguments macropaléontologiques sur le bassin de Babadag font défaut. Les seuls dépôts revenant au Santonien (éventuellement au Campa-

nien inférieur aussi) de l'extrémité méridionale du bassin mais appartenant en fait à Dobrogea du Sud (formation de Murfatlar) et non pas au bassin de Babadag, ne nous ont pas offert des données paléontologiques valables pour résoudre ce problème.

Pour le bassin de Babadag le problème de la limite Turonien-Coniacien et de la biostratigraphie du Coniacien moyennant les foraminifères planctoniques a été discuté et présenté par nous dans des ouvrages antérieurs (Ion, in Szász et al., 1981 — feuille de Babadag; Ion, in Szász, Ion 1984). On y a décelé que dans le bassin de Babadag ainsi que dans d'autres régions de Roumanie (Ion, 1979 (1982)) la première association de foraminifères planctoniques du Coniacien inférieur à *F. (H.) petrocoriensis* est celle à *Marginotruncana tarfayensis*, respectivement la sous-zone *M. tarfayensis*, cf. def. Ion 1979 (1982), sur laquelle se trouve la deuxième, l'association de la zone *Dicarinella concavata*, cf. def. Sigal, 1955, emend Ion, 1979 (1982). Les couches du Coniacien moyen à *Peroniceras tridorsatum* et *I. mantelli* contiennent également l'association de la zone *D. concavata*.

Ces dernières années on a procédé à de nouvelles études détaillées sur la zonation biostratigraphique à partir des ammonites et inocérames. Aussi les données biostratigraphiques sur base des foraminifères planctoniques peuvent-elles être enrichies.

Il importe de souligner que le bassin de Babadag nous a offert jusqu'à présent la plupart des données pour la biostratigraphie du Coniacien sur base des foraminifères planctoniques effectuée en corrélation avec l'ortochronologie. Il est aussi une des régions de Roumanie où l'on a pu vérifier (Ion, in Szász et al., 1981 — rapport et feuille de Babadag) à partir des arguments macropaléontologiques sûrs que le début de l'espèce *Marginotruncana tarfayensis* marque la base du Coniacien. Rappelons que Porthault (1974) a proposé arbitrairement l'espèce *M. tarfayensis* (Lehmann) aussi bien que *M. sinuosa* Porth. à titre d'espèces-index pour la limite Turonien/Coniacien du sud-est de la France. Les recherches entreprises (Ion, 1979, 1983) dans le domaine carpathique (dépression gétique et monts Perșani) ont argumenté pour la première fois que l'espèce *M. sinuosa* apparaît aussi dans les couches turoniennes supérieures à *Subprionocyclus neptuni* tandis que *M. tarfayensis* n'apparaît pas dans ces couches, elle étant la première espèce nouvelle qui débute, avant le groupe *concavata*, dans la base des dépôts coniaciens inférieurs à *Forresteria petrocoriensis* et/ou *Inoceramus schloenbachi* ou d'autres espèces. On a considéré que la sous-zone *M. tarfayensis* — cf. def. Ion, 1979 (1982) caractérise la base du Coniacien inférieur, jusqu'à l'apparition de l'espèce *D. concavata*.

Dans le bassin de Babadag la sous-zone *M. tarfayensis* cf. def. Ion, 1979 (1982) débute tantôt (sous-formation de Caugagia, près de Caugagia, fig. 5) 2 m au-dessous du niveau à *Barroisiceras haberfellneri*, tantôt (sous-formation de Jurilovca, S de Visterna, fig. 6; carrière de Coșarul Mic-Slava Rusă) surmontant immédiatement les niveaux à inocérames du Turonien supérieur et avec l'association de la sous-zone *M. coronata*. Malheureusement on n'a pas trouvé de la macrofaune dans les premières couches (2 m) à *M. tarfayensis*, donc on ne peut pas affirmer que le moment de l'apparition de la macrofaune coïncide exactement à celui de la microfaune coniacienne. Il est certain que *M. tarfayensis* de la Dobrogea du Nord et des Carpathes n'apparaît pas en association avec de la macrofaune turonienne et son apparition dans le bassin de Babadag coïncide aussi à un changement de la lithologie.

La sous-zone *M. tarfayensis* du bassin de Babadag débute, comme nous avons déjà souligné, dans les couches dépourvues de macrofaune (2 m au-dessous du premier niveau à *B. haberfellneri*) et se continue par le paquet à *B. haberfellneri* et *F. (H.) petrocoriensis*, le premier niveau à *Didymotis*, ensuite par le paquet à *Yabeiceras* aff. *orientale* et *Inoceramus schloenbachi* et les espèces associées (voir la coupe de Bal-Bair, figs. 5, 7, 8). Dans la partie supérieure des couches à *I. schloenbachi* (sans *Peroniceras*) et à *Neocrioceras (Schluterella) kossmati* apparaît déjà l'association à *Dicarinella concavata*. La présentation détaillée de la sous-zone *M. tarfayensis* a été faite dans le chapitre de stratigraphie. On remarque : l'apparition des espèces *M. augusticarinata*, *M. paraconcavata* (non *renzi*-plan convexe); la présence de l'espèce *H. helvetica* dans tous les niveaux de cette sous-zone et son absence depuis l'association de la zone *D. concavata* de la partie supérieure des couches à *I. schloenbachi*. L'association à *M. tarfayensis* de la partie inférieure de l'intervalle occupé par cette sous-zone comporte le moment le plus ancien d'apparition connue jusqu'à présent des espèces *Praeglobotruncana alta* Jana Ion, *Dicarinella* aff. *P. oraviensis trigona* Scheibnerova, *M. gr iliei* Jana Ion; l'association de la partie supérieure comporte l'apparition des espèces *M. jekeliana* Jana Ion et *Carpathoglobotruncana pileoliformis* (Lamolda).

La zone *Dicarinella concavata*, cf. def. Sigal, 1955, emend. Ion, 1983, débute donc dans la partie supérieure des couches à *Yabeiceras* et *I. schloenbachi*, sans *Peroniceras*, considérées par l'un de nous (Szász, vu les raisons exposées plus haut) comme appartenant toujours au Coniacien inférieur. Elle se continue dans le Coniacien moyen (sous-formation de Jurilovca au N de Baia, fig. 8; carrière de Ceamurlia de Jos, fig. 8) avec les associations d'ammonites appartenant à la zone *Peroniceras tridorsatum* et avec *Inoceramus* ex gr. *mantelli* et elle a été corrélée à la macrofaune (*Gauthiericeras roquei*, *Eupachydiscus* aff. *isculensis* etc. à Jurilovca) jusqu'à la partie inférieure du Coniacien supérieur.

Envers l'association de la sous-zone *M. tarfayensis*, dans l'association de la zone *D. concavata* apparaît l'espèce-index et *D. asymetrica* (Sigal)/= *D. concavata carinata* (Dalbierz)/, *Margino-truncana undulata lehmanni* Jana Ion, *Rosita fornicata* (Plummer), *Globotruncana tricarinata* (Queureau).

On peut faire encore les observations suivantes :

— *Dicarinella* cf. *asymetrica* (incertaine, pas connue en des lames minces) apparaît dans la base de la zone *D. concavata* (fig. 7), respectivement dans les couches du Coniacien inférieur à *I. schloenbachi*, situées au-dessous du deuxième niveau à *Didymotis*. *D. asymetrica* est clairement présentée (N de Baia, fig. 8) dans les couches du Coniacien moyen à faune de la zone à *Peroniceras tridorsatum* et dans celles du Coniacien supérieur (à Jurilovca; se trouve probablement dans ce niveau et dans la carrière à l'E du chemin Baia-Ceamurlia de Jos, fig. 8). Donc, à partir de l'ortochronologie on a argumenté que l'espèce *D. asymetrica* ne peut pas être utilisée en tant qu'espèce-index de valeur globale pour la partie supérieure du Santonien (zone *D. asymetrica*) tel qu'elle est considérée même dans des ouvrages très récents (Robaszynski, Caron et Groupe europ., 1984). Cet état des choses a été relevé à d'autres occasions dans les Carpathes Orientales (Ion, 1983) et ensuite dans la Dobrogea du Nord (Ion, in Szász, Ion, 1984).

— *Dicarinella concavata* apparaît dans la partie terminale du Coniacien inférieur, dans les couches à *Neocrioceras* (*Schluterella*) *kossmati*, et se trouve dans le Coniacien moyen des couches à *Peroniceras tridorsatum* et *Inoceramus* ex gr. *mantelli* (N de Baia, fig. 8).

— *Rosita fornicata* et (?) cf. *R. plummerae* apparaissent toujours dans le Coniacien moyen en même temps à l'association de la zone *P. tridorsatum* (N de Baia, fig. 8) mais après l'apparition des espèces *D. concavata* et *D. asymetrica*. Dans les Carpathes Orientales (au moins Țara Birsei) l'espèce *R. fornicata* est connue par le début contemporain à *D. asymetrica*.

— *Globotruncana tricarinata* a été identifié (carrière à l'E du chemin de Baia-Ceamurlia de Jos, fig. 8) au-dessus des couches à *Inoceramus mantelli*.

Toutes ces observations, notamment celles relevant des situations contradictoires portant sur le début de certaines espèces caractéristiques pour la zone *D. concavata* nécessitent de nouvelles recherches sur les niveaux à ortochronologie bien définie. A ce point de vue la Dobrogea du Nord nous offre de bonnes conditions.

4. CONCLUSIONS

Le présent ouvrage consigne une nouvelle étape de la connaissance de la stratigraphie et de la biostratigraphie du Crétacé supérieur du bassin de Babadag et révèle la présence sur le bord du lac de Sinoe des dépôts santoniens supérieurs (formation de Murfatlar) dans le faciès de ceux de Dobrogea du Sud.

On a procédé à une analyse de la stratigraphie des dépôts crétacés supérieurs du bassin de Babadag grâce à la séparation de nouvelles entités lithostratigraphiques (sous-formation de Hamangia et sous-formation de Harada) et on a enrichie ou révisé le contenu de celles déjà connues. A partir des études biostratigraphiques combinées (ammonites, inocérames, foraminifères planctoniques) on a déterminé avec précision des âges des entités lithostratigraphiques connues des recherches antérieures ainsi que des âges de celles récemment séparées avec des détails jusqu'à sous-divisions de sous-étages respectivement de zones biostratigraphiques. On a aussi mis en évidence le hétérochronisme des limites entre sous-formations, les intervalles où se produisent les substitutions entre diverses sous-formations, la présence des condensations stratigraphiques, la possibilité des lacunes stratigraphiques, les âges des niveaux d'ingression marginale etc.

En résumé, les dépôts crétacés supérieurs du bassin de Babadag présentent la suivante stratigraphie :

Ils sont essentiellement calcaires, d'une puissance maximum de 700 m et constitués de deux formations devenues classiques : formation de Iancila, appartenant au Cénomanién probablement contenant en base l'Albien terminal (Vraconien), et formation de Dolojman qui appartient au Turo-nien-Coniacien. Tenant compte des caractères lithologiques de chaque formation, on a séparé plusieurs sous-formations („member”).

La formation de Iancila est constituée de quatre sous-formations, dont deux récemment séparées (Hamangia et Golovița) : — sous-formation de Enisala à aréal restreint dans le flanc septentrional du synclinal de Babadag appartenant (surtout à partir des critères géométriques) au Cénomanién inférieur éventuellement à l'Albien terminal (Vraconien); — sous-formation de Hamangia avec une aire d'extension un peu plus grande vers le sud du synclinal de Babadag et appartenant (sur base des arguments paléontologiques indirectes) au Cénomanién inférieur; — sous-formation de Babadag la plus épaisse et la plus répandue, rencontrée dans les deux flancs du synclinal et d'âge

bien variable (à partir des arguments macro- et micropaléontologiques), Cénomanién inférieur pro parte-Cénomanién supérieur ou Cénomanién inférieur pro parte-Cénomanién moyen (tout ou pro parte); — sous-formation de Golovița développée dans les deux flancs du synclinal de Babadag, discontinue et appartenant (sur base des arguments macro- et micropaléontologiques) au Cénomanién moyen (tout ou pro parte)-Cénomanién supérieur ou Cénomanién supérieur.

La formation de Dolojman (400—500 m) comporte aussi quatre sous-formations dont l'une (Harada) récemment séparée : — sous-formation de Jidini à large extension, appartenant (arguments de micro- et macrofaune) au Turonien inférieur pro parte ou au Turonien inférieur-Turonien moyen pro parte; — sous-formation de Harada rencontrée dans tout le bassin de Babadag, occupant des intervalles très variés (arguments macro- et micropaléontologiques), tout le Turonien, Turonien inférieur pro parte-Turonien moyen-Turonien supérieur, Turonien moyen pro parte-Turonien supérieur; — sous-formation de Caugagia présente rien qu'aux environs de la localité de Caugagia, appartenant (arguments macro- et micropaléontologiques) au Coniacien inférieur; — sous-formation de Jurilovca constituant le remplissage de quelques synclinaux, revenant (arguments macro- et micropaléontologiques) au Coniacien moyen-Coniacien supérieur (quand il surmonte la sous-formation de Caugagia) ou tout le Coniacien.

La formation de Iancila repose transgressivement sur le soubassement antécédent fortement plissé. La formation de Dolojman, dans les secteurs marginaux du bassin de Babadag, est ingressive, les dépôts se dépassant l'un l'autre successivement; pour le reste du bassin nous avons des données micropaléontologiques qui plaident pour une continuité de sédimentation entre la formation de Iancila et la formation de Dolojman, respectivement la limite Turonien-Cénomanién et pour la présence des condensations stratigraphiques dans la partie terminale du Cénomanién suivie d'une réactivation de la sédimentation en même temps au début du Turonien. Dans ces conditions, la présence discontinue comme image cartographique de la sous-formation de Golovița est seulement expliquée en tant que résultat de sa substitution par la sous-formation de Babadag. L'existence d'une continuité ou bien d'une discontinuité à la limite Cénomanién-Turonien est à étudier.

Les sous-formations des formations de Iancila et de Dolojman se succèdent dans l'ordre susmentionné seulement dans les secteurs très restreints; d'habitude elles se substituent partiellement ou totalement suivant leur âge. Elles sont en continuité de sédimentation, excepté les secteurs marginaux où il y a des dépassements ingressifs (par exemple au niveau du Turonien supérieur et du Coniacien moyen); il y a aussi des situations pas encore argumentées, présentes dans les secteurs plus centraux du synclinal où semble-t-il une partie du Turonien (moyen) ou bien du Coniacien inférieur manque ou il ne s'agit que des condensations stratigraphiques.

Les faunes d'ammonites, d'inocérames et la microfaune (foraminifères planctoniques) identifiées dans les dépôts du bassin de Babadag permettent de faire une caractérisation biostratigraphique du Crétacé supérieur de cette région :

Pour le Cénomanién inférieur n'ont pas été mises en évidence des associations de macrofaune caractéristique, mais apparaît aussi l'association de foraminifères planctoniques appartenant à la zone *Thalmaninella brotzeni*/*Th. globotruncanoides* et probablement à la sous-zone *Th. porthaulti*; le Cénomanién moyen est représenté par l'association d'ammonites de la zone *Acanthoceras rhodomagense* et respectivement l'association de foraminifères de la sous-zone *Thalmaninella reicheli* corrélée directement à elle et par l'association d'ammonites de la zone (probablement) *Acanthoceras jukesbrownei* et l'association de la sous-zone *Thalmaninella deeckeii* corrélée directement à elle; le Cénomanién supérieur est représenté seulement par des foraminifères planctoniques appartenant à la zone *Rotalipora* gr. *cushmani-turonica*, suivie de la sous-zone *Whiteinella paradubia* (contenant *W. archaeocretacea*) et de la partie inférieure de la sous-zone *Dicarinella imbricata*.

Le Turonien inférieur est représenté macropaléontologiquement par l'association *Inoceramus* (*Mytiloides*) ex gr. *labiatus* qui peut être rencontré même dans le Turonien moyen. La succession de couches dans tout le „range” gr. *labiatus* à titre de microfaune contient dans les premiers niveaux la partie supérieure de la sous-zone *Dicarinella imbricata* — ici à *Dicarinella biconvexa biconvexa*; suit l'association de la sous-zone *Helvetoglobotruncana helvetica*, sans *Marginotruncana schneegansi* ou *M. sigali*, qui comporte dans la première partie les dernières rotalipores s.l. et apparaissent des exemplaires de *Marginotruncana pseudolinneiana*; la dernière association est celle à *Helvetoglobotruncana helvetica* dans laquelle apparaît l'espèce *Marginotruncana sigali*, considérée par nous, bien qu'elle ne présente pas d'espèce-index, appartenant à la sous-zone *Marginotruncana schneegansi*.

Le Turonien moyen est représenté macropaléontologiquement par des ammonites *Romaniceras* cf. *kallesi* et *Collignoniceras* cf. *carolinum*. Les couches à *R.* cf. *kallesi* contiennent l'association à *H. helvetica*, *M. sigali* et *M. pseudolinneiana*, et les niveaux immédiatement supérieurs ayant en plus l'espèce *Marginotruncana schneegansi*; tout l'ensemble nous l'avons attribué à la sous-zone *Marginotruncana schneegansi*. Les couches à *C.* cf. *carolinum* n'ont pas été suffisamment investigués au point de vue de la microfaune, mais signalons que les niveaux (1 m d'épaisseur) compris

entre celle-ci et les premières couches à faune turonienne supérieure comportent l'association de la sous-zone *Marginotruncana coronata*⁶.

Le Turonien supérieur est représenté par l'association d'ammonites à *Tongoboryceras* cf. *rhodanicum* et *Lewesiceras mantelli* et par l'association d'inocérames à *I. apicalis*, *I. falcatus*, *I. longelatus*, *I. teshioensis*. Toute la succession de couches à macrofaune turonienne supérieure, jusqu'à l'apparition de l'association à *Marginotruncana tarfayensis*, est caractérisée par l'association de la sous-zone *Marginotruncana coronata* (à *M. coronata*, *M. sinuosa*, *M. „renzi”*-plan convexe, *M. undulata undulata*).

Le Coniacien inférieur est très bien caractérisé par l'association de la zone *Forresteria* (*Harleites*) *petrocariensis* ainsi que par l'association d'ammonites à *Yabeiceras* aff. *orientalis*. Dans tout l'intervalle occupé par ces deux associations subsiste l'association d'inocérames à *I. schloenbachi*, *I. rotundatus*, *I. erectus*, *I. crassus*, *I. inconstans* et d'autres. Les couches à *F. (H.) petrocariensis* contiennent l'association de la sous-zone *Marginotruncana tarfayensis* (où apparaît *M. paraconcarata* et *M. angusticarinata*) qui se continue dans la partie supérieure de celles à *I. schloenbachi* et *Yabeiceras* — sans *Peroniceras*. Dans la partie supérieure des couches à *Yabeiceras* et *I. schloenbachi* — sans *Peroniceras* apparaît l'association de la zone *Dicarinella concavata*, contenant *D. asymetrica* (?) et *D. concavata*; *H. helvetica* pas encore présentée à partir de la zone *D. concavata*.

Le Coniacien moyen est caractérisé par l'association de la zone *Peroniceras tridorsatum* et par *Inoceramus* ex gr. *mantelli*; pour le Coniacien supérieur revient l'espèce *Gauthiericeras roquei*. Dans le Coniacien moyen et supérieur avec cette macrofaune l'association de la zone *D. concavata* se continue, mais en comparaison de celle du Coniacien inférieur elle contient certainement l'espèce *D. asymetrica*, *R. fornicata* (à partir des couches à *Peroniceras*) et *Globotruncana tricarinata* (dans les couches du Coniacien supérieur).

Les dépôts crétacés supérieurs du bassin de Babadag aux ammonites, inocérames et foraminifères planctoniques nous ont offert la possibilité de réaliser, par des études biostratigraphiques combinées, une détermination plus exacte des échelles biochronologiques pour la Roumanie; on a aussi pu établir le „range” des espèces d'inocérames et de foraminifères planctoniques ou l'âge des associations d'inocérames. De même on a abordé d'autres problèmes d'intérêt global tels la caractérisation biostratigraphique et la délimitation des étages et des sous-étages, notamment le Turonien supérieur, la limite Turonien-Coniacien, la caractérisation du Coniacien.

On a noté à d'autres occasions que le secteur de Caugagia du bassin de Babadag est unique dans l'Europe en ce qui concerne la richesse et l'état de conservation des inocérames aussi bien que par le fait que les inocérames y apparaissent à côté des ammonites indicateurs de chronozone. Ce fait nous permet de réaliser une image plus claire portant sur leur distribution en temps. Les études entreprises par l'un de nous (Szász, 1982 a; Szász et al., 1978) ont déjà des résultats en ce sens. Ainsi, à partir des associations d'ici on a remarqué pour la première fois la coexistence des associations avec des espèces d'inocérames considérées caractéristiques pour le Turonien supérieur de l'Allemagne, avec des ammonites coniaciennes, ce qui nous a mené à affirmer — avant bien d'autres — que l'association à *I. schloenbachi* et implicitement le Turonien supérieur suivant l'opinion des auteurs allemands appartient au Coniacien. Toujours ici on a effectué des études jusqu'à la rédaction de cet ouvrage, pour la biochronologie du Coniacien à partir des ammonites et inocérames (Szász et al., 1978; Szász, 1981, 1986; Szász, Ion, 1984). Ceux-ci représentent des étapes aux résultats obtenus en même temps aux résultats des recherches des autres pays ou bien ils ont eu priorité.

Quant à l'importance du bassin de Babadag pour les études de la biochronologie du Crétacé supérieur il est à noter qu'ici on a mis en évidence presque toutes (excepté la sous-zone *Th. porthaulti*, pas encore très bien identifiée du fait de l'absence d'affleurements des dépôts de cet intervalle) les zones et les sous-zones de foraminifères planctoniques de l'échelle zonale établie (Ion, 1977, 1983) pour les Carpathes Orientales. On a aussi vérifié pour la plupart de l'échelle zonale les âges des biozones par corrélation directe avec les associations d'ammonites et/ou inocérames. Par cette corrélation directe avec la macrofaune on a déterminé le moment d'apparition ou de disparition de certains taxons, tout en vérifiant maintes situations — rencontrées par l'un de nous dans les Carpathes Orientales — qui décèlent que les taxons respectifs n'apparaissent pas ou disparaissent sur plan global concomitamment. Remarquons également qu'en Dobrogea ainsi que dans les Carpathes Orientales les suivantes espèces et sous-espèces ont le moment de début ou bien d'extinction différent de celui connu pour d'autres échelles zonales : — *Rotalipora* gr. *cushmani-turonica* apparaît dans le Cénomanien supérieur; — *Whiteinella archaeocretacea* apparaît dans le Cénomanien supérieur dans le cadre de la sous-zone *W. paradubia*; — *Praeglobotruncana* gr. *oravienensis* apparaît dans la partie terminale du Cénomanien supérieur; — *Dicarinella biconvexa* apparaît avant l'espèce *Helvetoglobotruncana helvetica*, dans les couches à l'association de la sous-zone *D. imbricata* et à *I. (M.)* ex gr. *labiatus*, donc sans la possibilité d'être utilisée pour la zonation de détail de la zone

⁶ Voir note 3, p. 113

H. helvetica; — *Rotalipora* s.l. tient une extinction dans les couches à *I. (M.)* ex gr. *labiatus* et à *H. helvetica* sans *M. schneegansi*; nous croyons que sur plan global *Rotalipora* s.l. disparaît plus tôt dans le domaine boréal (partie terminale du Cénomanién supérieur) et plus tard (partie inférieure du Turonien inférieur) dans le domaine tempéré (téthysien) et que pas toujours leur présence tardive doit être expliquée ou peut être expliquée en tant que résultat des remaniements; — l'espèce *H. helvetica* ne disparaît pas à la limite Turonien moyen/Turonien supérieur, elle persiste jusqu'aux couches coniaciennes inférieures (à *Yabeiceras*, *Inoceramus schloenbachi*, sans *Peroniceras*, à microfaune de la sous-zone *M. tarfayensis*). Par conséquent, dans notre situation son extinction ne peut pas être un critère pour la limite Turonien moyen/Turonien supérieur; — les espèces *Marginotruncana „renzi”*-plan convexe, *M. sinuosa*, *M. coronata*, caractérisent les couches à faune d'ammonites et inocérames turoniens supérieurs, donc elles ne peuvent pas être des fossiles-index de valeur globale pour le Coniacien inférieur; — *Dicarinella asymetrica* apparaît dans le Coniacien inférieur ou moyen, à partir de la base de la zone *D. concavata*, fait qui infirme sa qualité de fossile-index pour la zonation du Santonien; — *M. tarfayensis* est une fossile-index pour la base du Coniacien (mentionnons que dans le bassin de Babadag elle se développe plus bas que le premier niveau à association de la zone *F. (H.) petrocoriensis* — 2 m de puissance). Dans la Dobrogea du Nord par rapport aux Carpathes Orientales ont été rencontrés des exemplaires de *M. pseudolinneana* à partir des couches à *I. (M.)* ex gr. *labiatus* et à *H. helvetica* sans *M. schneegansi*, ce qui indiquerait une influence du domaine boréal; de même des exemplaires de *M. marginata* ont été trouvés dans la partie supérieure des couches à *I. (M.)* ex gr. *labiatus*; *M. angusticarinata* débute dans le Coniacien inférieur à *Forresteria petrocoriensis* pas comme dans les Carpathes, dans le Turonien supérieur.

Maints problèmes concernant la biostratigraphie du Crétacé supérieur dans le cadre du bassin de Babadag restent à étudier, il, peut-être, nous va donner des solutions: le décèlement des faunes d'ammonites caractéristiques pour les limites Turonien inférieur-Turonien moyen et Turonien moyen-Turonien supérieur ainsi que l'étalement du moment de début des espèces *M. sigali* et *M. schneegansi* que *M. coronata*, *M. sinuosa*, *M. „renzi”*-plan convexe, *M. angusticarinata*.

Nous faisons la proposition quant à la biostratigraphie du Crétacé supérieur du bassin de Babadag que la région de Caugagia-Baia-Ceamurlia de Jos soit considérée en tant que région parastratotype pour le Coniacien inférieur et le Coniacien moyen. Elle présente les suivantes qualités qui la recommande comme une région parastratotype: elle comprend des espèces d'ammonites et inocérames caractéristiques pour l'Europe autant que pour d'autres continents, ainsi que des foraminifères planctoniques de large corrélabilité; elle présente des successions continues et claires où se développent clairement des successions d'associations d'ammonites, inocérames, foraminifères planctoniques. Nos études biostratigraphiques pour le bassin de Babadag vont prendre en considération cette proposition aussi.

BIBLIOGRAPHIE

- Alexandrescu G., Mirăuță E., Szász L. (1978) Date noi asupra răspîndirii microfaciesului cu *Pithonella ovalis* în Carpații Orientali și Dobrogea. *D.S. Inst. Geol. Geofiz.*, LXIV/4 (1976—1977), p. 27—41, 5 pl., București.
- Avram E., Drăgănescu A., Szász L., Neagu Th. (1988) Stratigraphy of the Outcropping Cretaceous Deposits in Southern Dobrogea (SE Romania). *Mém. Inst. Géol. Géophys.*, 33, p. 5—45, 8 pls., București.
- Amédéo F., Damotte R., Manivit H., Robaszynski F., Sornay J. (1978) Echelles biostratigraphiques dans le Cénomanién du Boulonnais (macro-micro-nannofossiles). *Géol. Méditerranéenne*, V, 1, p. 4—18, Paris.
- Bidar A., Damotte R., Manivit H., Robaszynski F., Sornay J. (1978) Echelles biostratigraphiques dans le Turonien du Cap Blanc-Nez (Pas-de-Calais, F.). *Bull. Inf. Bass. Paris*, 15, 2, p. 3—20, Paris.
- Bellier J. P. (1983) Foraminifères planctoniques du Crétacé de Tunisie septentrionale: systématique, stratigraphie, utilisation stratigraphique de l'Albien au Maestrichtien. Mémoires des Sciences de la Terre. Acad. Paris, Univ. P. et M. Curie, Paris.
- Ernst G., Schmid F., Seibertz E. (1983) Event-Stratigraphie im Cenoman und Turon von NW-Deutschland. *Zitteliana*, 10, 531—554, München.
- Givulescu R., Lăcătușu A. (1978) Cîteva plante fosile din Cretacul superior al Dobrogei. *St. cerc. geol., geofiz., geogr., Geol.*, 23, 2, p. 329—333, 2 pl., București.
- Neagu T., Dragastan O. (1980) Flore du Crétacé supérieur (Turonien) du bassin de Babadag (Dobrogea du Nord). *Rev. roum. géol., géophys. géogr.*, 24, p. 157—170, 4 pls., București.

- Grădinaru E. (1981) Rocile sedimentare și vulcanitele acide și bazice ale Jurasicului superior (Oxfordian) din zona Camena (Dobrogea de Nord). *Anal. Univ. București*, XXX (1981), p. 89–110, București.
- (1984) Jurassic Rocks of North Dobrogea. A depositional-tectonic approach. *Rev. roum. géol., géophys., géogr., Géol.*, 28, 61–72, București.
- Grigorescu D., Marin I. (1971) *Osmieroides dobrogensis* d'un nouvel Elopide fossile du Turonien du bassin de Babadag (Roumanie). *Ann. Pal. (Vertebr.)*, 57, (2), p. 189–198, 3 pls., Paris.
- Hancock J. M., Kenedy W. J., Wright C. W. (1977) Towards a correlation of the Turonian sequences of Japan with those of north-west Europe. *Pal. Soc. Japan, Spec. Paper*, 21, p. 151–168, Tokyo.
- Imlay R. W. (1955) Stratigraphic and geographic range of the Late Cretaceous pelecypod *Didymotis*. *J. Pal.*, 29, (3), 548–550, Tulsa.
- Ion J. (1976) Zones de foraminifères dans l'Albien-Sénien des Carpates Orientales. *D.S. Inst. Geol. Geofiz.*, LXIII/4 (1974–1975), p. 93–120, București.
- (1978) Zones à foraminifères planctoniques et nouvelles espèces de *Rotalipora* dans le Crétacé moyen de Țara Birsei (Carpates Orientales). *D.S. Inst. Geol. Geofiz.*, LXIV/3 (1976–1977), p. 85–108, București.
- (1982) Sur la signification géochronologique du biohorizon à *Marginotruncana terfayensis* (Lehmann). *D.S. Inst. Geol. Geofiz.*, LXVI/4 (1979), p. 53–61, București.
- (1983) Etude micropaléontologique (foraminifères planctoniques) du Crétacé supérieur de Țara Birsei (Carpathes Orientales). *Mém. Inst. Géol. Géophys.*, XXXI, p. 5–176, București.
- Juignet P., Kennedy W. J. (1976) Faunes d'Ammonites et biostratigraphie comparée du Cénomani du nord-ouest de la France et du sud de l'Angleterre. *Bull. Soc. Géol. Normandie et Amis du Muséum du Havre*, 63, (2), 193 p., 34 pls., Le Havre.
- Kennedy W. J., Lébert A. (1978) Le Cénomani du Maine: formations sédimentaires et faunes d'Ammonites du stratotype. *Géol. Méditerranéenne*, V, 1, p. 87–100, Paris.
- Kauffman E. G. (1977) Systematic, biostratigraphic and biogeographic relationships between Middle Cretaceous Euramerican and North Pacific Inoceramidae. *Pal. Soc. Japan, Spec. Paper*, 21, p. 169–212, Tokyo.
- (1978 a) British Middle Cretaceous Inoceramid biostratigraphy. *Ann. Mus. Hist. Nat. Nice*, 4, IV. 1–IV. 12, Nice.
- (1978 b) An outline of Middle Cretaceous marine history and Inoceramid biostratigraphy in the Bohemian Basin, Czechoslovakia. *Ann. Mus. Hist. Nat. Nice*, 4, XIII. 1–XIII. 12, 5 pls., Nice.
- (1978 c) South African Middle Cretaceous Inoceramidae. *Ann. Mus. Hist. Nat. Nice*, 4, XVII. 1–XVII. 6, 2 pls., Nice.
- (1978 d) Middle Cretaceous bivalve zones and stage implications in the Antillean Subprovince, Caribbean Province. *Ann. Mus. Hist. Nat. Nice*, 4, XXX. 1–XXX. 11, Nice.
- Kauffman E. G., Cobban W. A., Eicher D. L. (1978) Albien through Lower Coniacian strata, biostratigraphy, and principal events, Western Interior United States. *Ann. Mus. Hist. Nat. Nice*, 4, XXIII. 1–XXIII. 52, 17 pls., Nice.
- Keller S. (1982) Die Oberkreide der Sack-Mulde bei Alfeld (Cenoman-Unter Coniac) Lithologie, Biostratigraphie und Inoceramen. *Geol. Jb.*, A 64, 3–171, 8 pls., Hannover.
- Kennedy W. J. (1971) Cenomanian Ammonites from Southern England. *Spec. Pap. Palaeont.*, 8, V+133 p., 64 pls., London.
- Wright C. W., Hancock J. M. (1980) The European species of the Cretaceous ammonite *Romaniceras* with a revision of the genus. *Palaeont.*, 23, 2, p. 325–362, pl. 39–50, London.
- Klinger H. C., Kennedy W. J. (1984) Cretaceous faunas from Zululand and Natal, South Africa. The ammonite subfamily *Pero-niceratinae* Hyatt, 1900. *Ann. S. Afr. Mus.*, 92(3), 113–294, 135 figs., Cape Town.
- Lamolda M. A. (1977) Biozonas de foraminíferos planctónicos en el Turoniense Vasco-Cantabro (Norte de España). *Rev. Esp. Micropal.*, 9, 2, p. 221–234, Madrid.
- Lehmann R. (1966) Les Foraminifères pélagiques du Crétacé du bassin côtier de Tarfaya. *Notes et Mém. Serv. Géol. Maroc*, 175, 151–176, Rabat.
- Longoria J. F. (1976) Planctonic Foraminiferal zonation of Upper Cretaceous. Preprint Micropal. Symp. M.C.E. Proj. Meeting, Nice.
- Lupu M. (1978) Preliminary Report on Albian-Turonian deposits in Romania. *Ann. Mus. Hist. Nat. Nice*, 4, XIV. 1–XIV. 19, Nice.
- Macovei G. (1906) Note sur un *Pachydiscus* du Crétacé supérieur de Babadag (Dobrogea). *Ann. Sci. Univ. Jassy*, XV, p. 78–81, Iași.
- Atanasiu I. (1934) L'évolution géologique de la Roumanie. Crétacé. *Ann. Inst. Géol. Roum.*, XVI, p. 63–280, București.
- Maslakova N. I. (1978) Globotruncanidi iuga evropeiskoi chasti SSR. *Izdetlest. Nauka*, Moskva.
- Mirăuță O., Mirăuță E. (1964) Cretacicul superior și fundamentul bazinului Babadag (Dobrogea). *An. Com. Geol.*, XXXIII, p. 343–380, 11 pl., București.
- Mutihaç V., Dragastan O., Lăcătușu A. (1972) Cretacicul inferior din Dobrogea de Nord. *St. cerc. geol., geofiz. geogr., Geol.*, 17, 1 p. 77–81, 1 pl., București.
- Patrulius D., Szász L. (1976) Specii ale genului *Gauthiericeras* în Neocretacicul din România. *D. S. Inst. Geol. Geofiz.*, LXII/3, p. 155–159, 2 pl., București.
- Mirăuță E., Iordan M., Baltreș A., Țicleanu N. (1974) *Rapport*, archives de l'Institut de Géologie et de Géophysique, București.

- Porthault B. (1974) Le Crétacé supérieur de la „Fosse Vocontienne” et les régions limitrophes (France sud-est). Micropaléontologie, stratigraphie, paléogéographie. Thèse Univ. Cl. Bernard, Lyon.
- Robaszynski F. (1983) Conclusions to the Colloquium on the Turonian stage: Integrated biostratigraphic charts and facies maps (France and adjacent areas). *Zitteliana*, 10, p. 585–594, München.
- Caron M. — coord. and Eur. Work. Group Plankt. Foram. (1979). Atlas of Mid Cretaceous Planktonic Foraminifera (Boreal Sea and Tethys). *Cah. Micropal.*, C.N.R.S., 1979–1; 1979–2, 185+181, 80 pl., Paris.
 - Caron M., Gonzales Donosa J. M., Wonders A. H. (edit) and European Working Group on Planktonic Foraminifera (1983–1984) Atlas of Late Cretaceous Globotruncanids. *Rev. micropal.*, 26 (3–4), 145–305, Paris.
 - Alcaydé G., Amédéo F., Badillet G., Damotte R., Foucher J.-C., Legoux O., Manivit H., Monciardini C., Sornay J. (1982) Le Turonien de la région-type: Saumurois et Touraine. Stratigraphie, biozonations, sédimentologie. *Bull. Centr. Rech. Explor.-Prod. Elf-Aquitaine*, 6, (1), p. 119–226, 18 pls, Pau.
- Salaş J. (1980) Microbiostratigraphie du Crétacé et du Paléogène de la Tunisie septentrionale et orientale (Hypostratotypes tunisiens). *Inst. Geol. D. Stur*, 238 p, Bratislava.
- Samuel O. (1966) Foraminifera der West Karpaten Kreide. *Geol. Inst. Dionyza Stura*, Bratislava.
- Seltz O. (1962) Über *Inoceramus* (*Platyceramus*) *mantelli* Mercey (Barrois) aus dem Coniac und die Frage des Byssus-Ausschnittes bei Oberkreide-Inoceramen. *Geol. Jb.*, 79, p. 353–386, Hannover.
- Sigal J. (1955) Notes micropaléontologiques nord-africaines. 1. Du Cénomanien au Santonien zones et limites en faciès pélagiques. *C.R.S. Soc. Géol. Fr.*, 8, p. 157–160, Paris.
- (1967) Essai sur l'état actuel d'une zonation stratigraphique à l'aide de principales espèces de Rosalines (Foraminifères). *C.R.S. Soc. Géol. Fr.*, 2, p. 48–50, Paris.
 - (1977) Essai de zonation du Crétacé méditerranéen à l'aide de foraminifères planctoniques. *Ann. Univ. Prov., Géol. Médit.*, IV, 2, p. 99–108, Marseille.
- Simionescu I. (1914) Le Néocrétacé de Babadag (Dobrogea). *Bull. sect. Sci. Acad. Roum.*, 2, p. 67–72, Bucureşti.
- (1944) Căţiva amoniţi din Cretacul superior. *An. Acad. Rom., Mem. sect. şt.* (3), 19, mem. II, 16 p., 2 pl., Bucureşti.
- Szász L. (1981) Contributions à l'étude des Ammonites coniaciennes de la Roumanie. *Mém. Inst. Géol. Géophys.*, XXX, p. 93–114, 12 pl., Bucureşti.
- (1982 a) Sur la présence des Ammonites cénomaniennes dans le bassin de Babadag (Dobrogea du Nord). *D. S. Inst. Geol. Geofiz.*, LXVI/3(1979), p. 27–44, 6 pl., Bucureşti.
 - (1982 b) La signification biochronologique de la zone à *Inoceramus schloenbachi* J. Böhm en Roumanie et quelques problèmes de la limite Turonien-Coniacien. *D. S. Inst. Geol. Geofiz.*, LXVI/4(1979), p. 119–130, Bucureşti.
 - (1982 c) Les subdivisions et la corrélation du Cénomanien de Roumanie à partir de la faune d'Ammonites. *D. S. Inst. Geol. Geofiz.*, LXVII/4(1979–1980), p. 97–113, Bucureşti.
 - (1985) Contribution to the knowledge of the *Inoceramus* fauna from Romania. I. Coniacian inoceramids from the Babadag Basin (North Dobrogea). *Mém. Inst. Géol. Géophys.*, XXXII, p. 137–176, 40 pls., Bucureşti.
 - (1986 a) Biostratigraphy and Correlation of the Turonian in Romania on the Basis of Ammonites and Inoceramids. *D. S. Inst. Geol. Geofiz.*, 70–71/4, p. 147–174, Bucureşti.
 - (1986 b) Coniacian in Romania: Boundaries, Subdivisions, Ammonite and Inoceramid Assemblages and Their Importance for Global Correlations. *D. S. Inst. Geol. Geofiz.*, 70–71/4 (1983; 1984), p. 175–202, Bucureşti.
 - (1986 c) The presence of the Genus *Didymotis* Gerhardt 1897 (*Bivalvia*) in the Upper Cretaceous of Romania and Its Biochronological Significance. *D. S. Inst. Geol. Geofiz.*, 70–71/3 (1983; 1984), p. 109–116, Bucureşti.
 - Ion J. (1984) Biostratigraphic Characterization of Some Boundaries in the Cenomanian-Coniacian Interval. *An. Inst. Geol. Geofiz.*, 64, 299–307, 2 pl., Bucureşti.
 - Lăcătuşu A. (1974) Contribuţii la studiul amoniţilor din Neocretacul bazinului Babadag (Dobrogea de Nord). *D. S. Inst. Geol.*, LX/3, p. 205–215, 7 pl., Bucureşti.
 - Grigorescu D., Martinof G. (1978) Semnificaţia biostratigrafică a faunei de inocerami de la Căugăgia (bazinul Babadag, Dobrogea de Nord). *St. cerc. geol., geofiz. geogr., Geol.*, 23, 2, p. 313–319, Bucureşti.
 - Mirăuţă E., Mureşan M. (1981) Harta geologică a R. S. România, scara 1:50000, foaia Babadag, *Inst. Geol. Geofiz.*, Bucureşti.
 - Mihăilescu N., Ghenea A., Ghenea C. (1980) Harta geologică a R. S. România, scara 1:50000, foaia Jurilovca, *Inst. Geol. Geofiz.*, Bucureşti.
- Tröger K.-A. (1967) Zur Paläontologie, Biostratigraphie und faziellen Ausbildung der unteren Oberkreide (Cenoman bis Turon). Teil I Paläontologie und Biostratigraphie der Inoceramen des Cenomans bis Turon Mitteleuropas. *Abh. Staatl. Mus. Min. Geol.*, 12, 13–207, 14 pl., Dresden.
- (1971) Zur Biostratigraphie des Ober-Turon bis Unter-Santon aus dem Schachtaufschluss der Zeche Grimberg IV bei Bergkamen (BRL) *Freib. Forsch.-H.*, C298, p. 109–138, Leipzig.
- Wright C. W. (1979) The ammonites of the English Chalk Rock (Upper Turonian). *Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Geol.)*, 31, (4), p. 281–332, 7 pls., London.
- Kennedy W. J. (1981) The Ammonoidea of the Plenus Marls and the Middle Chalk. *Monogr. Pal. Soc.*, 148 p., 32 pl., (Publ. no. 560, part of vol. 134), London.

CRETACICUL SUPERIOR DIN BAZINUL BABADAG (ROMÂNIA). BIOSTRATIGRAFIE INTEGRATĂ (AMONIȚI, INOCERAMI, FORAMINIFERE PLANCTONICE)

(Rezumat)

Lucrarea consemnează o nouă etapă în cunoașterea stratigrafiei și biostratigrafiei Cretacului superior din bazinul Babadag și pune în evidență prezența, pe malul Lacului Sinoe, a depozitelor santoniene superioare (formațiunea de Murfatlar) în faciesul celor din Dobrogea de sud.

S-a realizat o detaliere a stratigrafiei depozitelor cretacee superioare din bazinul Babadag prin separarea de noi entități stratigrafice (subformațiunea de Hamangia, subformațiunea de Golovița, subformațiunea de Harada) și fiind îmbunătățit sau emendat conținutul celor deja cunoscute. Pe baza studiilor biostratigrafice combinate (amoniți, inocerami, foraminifere planctonice) s-au putut aduce precizări asupra vîrstelor unităților litostratigrafice vechi și stabili vîrstele celor nou separate, cu detalii pînă la subdiviziuni de etaje și respectiv de zone și subzone biostratigrafice. Pe aceleași baze, deci cu același grad de detaliu, s-a pus mai bine în evidență heterocronismul limitelor dintre subformațiuni, intervalele în care au loc substituirile de facies, prezența în cadrul unor intervale de timp a condensărilor stratigrafice, posibilitatea unor lacune stratigrafice intraturoniene, vîrsta nivelelor de îngresiuni marginale etc.

Datele expuse privind stratigrafia Cretacului superior din bazinul Babadag se vor rezuma în cele ce urmează.

Cretacul superior din bazinul Babadag este format din depozite predominant calcaroase, cu grosime maximă de 700 m. Ele reprezintă cuvertura posttectonică depusă transgresiv pe un fundament intens cutat, alcătuit din formațiuni cristalofiliene (proterozoice și paleozoice), formațiuni ușor metamorfozate (paleozoice) și formațiuni sedimentare (paleozoice, triasice, jurasice). În cadrul lor au fost distinse (Simionescu, 1914) două formațiuni devenite clasice: formațiunea de Iancila și formațiunea de Dolojman. Formațiunea de Iancila revine Cenomanianului, cu posibilitatea existenței în bază și a unor depozite aparținînd Albianului terminal (Vraconian); formațiunea de Dolojman reprezintă Turonianul și Coniacianul.

Formațiunea de Iancila (200 m grosime maximă) este alcătuită predominant din gresii calcaroase și calcare grezoase spatice, crinoidale, cu lentile și pachete de conglomerate calcaroase sau calcare cu galeți și, subordonat, din secvențe mai marnoase, situate în partea terminală a formațiunii și cu importanță în biostratigrafie. Pe baza unor caractere litologice ce permit cartarea pe teren, în cadrul acestei formațiuni au fost separate următoarele subformațiuni („member”):

Subformațiunea de Enisala (Patrulius et al., 1974) este prezentă numai pe flancul nordic al sinclinalului Babadag. Este formată din calcare; mai ales prin poziția ei geometrică, este atribuită Cenomanianului inferior, eventual Albianului terminal (Vraconian).

Subformațiunea de Hamangia, definită în prezenta lucrare, are o arie de răspîndire ceva mai mare în sudul bazinului Babadag. Este formată din calcare conglomeratice lumașelice, în bază, local cu pietrișuri necimentate; se atribuie, tot pe baza unor argumente paleontologice indirecte, Cenomanianului inferior.

Subformațiunea de Babadag (Patrulius et al., 1974), care este cea mai răspîndită și cea mai groasă, apare pe ambele flancuri ale sinclinalului Babadag. Este formată din gresii calcaroase și calcare grezoase spatice, crinoidale, cu lentile de conglomerate și calcare cu galeți. Vîrsta ei, stabilită pe baza micro- și macrofaunei, cît și pe baza vîrstei depozitelor de deasupra, este variabilă de la un loc la altul, ea fiind cenomanian inferior pro parte-cenomanian superioară sau cenomanian inferior pro parte-cenomanian medie (întreg sau pro parte).

Subformațiunea de Golovița, definită în prezenta lucrare, apare pe ambele flancuri ale sinclinalului Babadag, dar discontinuu. Este alcătuită din marne nisipoase cu nivele mai puternic cimentate. Vîrsta ei, stabilită cu ajutorul macro- și microfaunei, este variabilă, de la Cenomanian mediu (pro sau întreg)-Cenomanian superior la Cenomanian superior numai.

Relațiile dintre subformațiunile prezentate mai sus pot fi de suprapunere (de obicei în sectoare restrînse) în continuitate de sedimentare, dar de cele mai multe ori ele trec lateral unele în altele, după cum demonstrează vîrstele lor.

Formațiunea de Dolojman (400—500 m) cuprinde o gamă largă de tipuri litologice, de la gresii calcaroase masive sau în plăci centimetrice, calcare grezoase, calcare cretoase pînă la marno-calcare și marne. Local apar și faciesuri marginale conglomeratice sau chiar cu lumașele de moluște. Depozitele formațiunii de Dolojman se disting de cele ale formațiunii de Iancila prin caracterul lor în general mai fin, prin culoarea predominant gălbuie și prin prezența mult mai pregnantă a accidentelor silicioase și a silicifierilor (care însă nu lipsesc nici în formațiunea de Iancila). În ceea ce privește raporturile ei cu depozitele din pat, este evident că în unele sectoare de margine ale bazi-

nului Babadag ea este ingresivă și cu depozite ce se depășesc succesiv (stă cu baza sa turoniană sau cu diferite nivele coniaciene pe fundamentul antecretacic). Pentru restul bazinului Babadag existența sau inexistența unei continuități de sedimentare, în raport cu formațiunea de Iancila din bază, rămâne încă o problemă deschisă. Există date micropaleontologice care pledează pentru o continuitate de sedimentare între ele, respectiv la limita Cenomanian-Turonian, și pentru prezența unor condensări stratigrafice locale în partea terminală a Cenomanianului superior (condensări observate în partea terminală a subformațiunii de Golovița de pe dealul Caraburun), urmate de o reactivare a sedimentării odată cu debutul Turonianului (materializată prin prezența în unele locuri a unui conglomerat bazal). Prezența discontinuă, ca imagine cartografică, a subformațiunii de Golovița este explicată în aceste condiții numai ca un rezultat al substituirii ei prin subformațiunea de Babadag. Ca imagine, ea sugerează însă foarte bine și o eroziune anteturoniană, încît se impun noi cercetări de detaliu.

În cadrul formațiunii de Dolojman au fost separate patru subformațiuni, foarte inegale ca extindere areală și stratigrafică, dar în unele cazuri destul de apropiate ca litologie, ceea ce face ca delimitarea lor pe întreg bazinul Babadag să fie destul de aproximativă. Treccerile litologice gradate dintre subformațiuni, dar și gradul ridicat de acoperire al terenurilor (cu loess sau pădure) fac de asemenea ca separarea subformațiunilor să fie mai puțin exactă. Cele patru subformațiuni sînt :

Subformațiunea de Jidini (Patrulius et al., 1974), cu o largă arie de răspîndire, este alcătuită predominant din gresii calcaroase masive, care uneori se desprind în plăci centimetrice. Vîrsta ei, stabilită pe micro- și macrofaună, este turonian inferior pro parte-turonian medie sau numai turonian inferioară pro parte.

Subformațiunea de Harada (definită în prezenta lucrare), răspîndită în întreg bazinul Babadag, este în general mai calcaroasă decît cea precedentă, destul de variabilă ca facies și ca vîrstă. Pe baza macro- și microfaunei s-a stabilit că ea ocupă uneori întreg Turonianul, alteori numai Turonianul inferior pro parte-Turonianul superior sau doar Turonianul mediu pro parte-Turonianul superior.

Subformațiunea de Caugagia (Patrulius et al., 1974) are aria de răspîndire limitată la împrejurimile localității Caugagia. Este alcătuită din calcare grezoase gălbui-roz, în strate pluridecimetrice, între care există strate de calcare albe sau alb-verzui, foarte fosilifere. Vîrsta ei, argumentată pe baza faunei și microfaunei, este limitată la Coniacianul inferior.

Subformațiunea de Jurilovca (Patrulius et al., 1974) constituie umplutura cîtorva sinclinale. Este formată predominant din marne și marnocalcare gălbui, bine litate, la care în sectoarele marginale ale bazinului se adaugă gresii calcaroase, calcare grezoase albe, conglomerate etc. Vîrsta ei, stabilită pe criterii macro- și microfaunistice, este variabilă. Cînd stă pe depozitele subformațiunii de Caugagia, ea începe cu Coniacianul mediu ; în unele locuri substituie pe laterală subformațiunea de Caugagia, deci începe cu Coniacianul inferior ; cînd este ingresivă, poate să înceapă cu diferite nivele ale Coniacianului. Limita ei superioară de vîrstă este Coniacianul superior.

Relațiile dintre subformațiunile aparținînd formațiunii de Iancila sînt de suprapunere (în ordinea prezentată) în unele sectoare, dar în altele subformațiunea de Harada substituie parțial sau total subformațiunea de Jidini sau cea de Jurilovca substituie total subformațiunea de Caugagia. După cum am mai arătat, în unele sectoare marginale ale bazinului Babadag subformațiunile se depășesc progresiv sau/și se aștern direct pe fundamentul antecretacic ; sînt și situații în care se poate presupune că o parte mai mult sau mai puțin însemnată din Turonian (mediu?) sau din Coniacianul inferior lipsește sau este vorba de condensări stratigrafice.

Depozitele cretacice superioare din bazinul Babadag conțin asociații de amoniți, inocerami și foraminifere planctonice ce au permis, după cum s-a văzut, stabilirea vîrstelor subformațiunilor cu detalii de subetaje și respectiv de zone și subzone biostratigrafice. Mai mult, prin studiile biostratigrafice combinate s-a realizat și o calibrare mai exactă a scărilor biocronologice stabilite pentru România, pe baza amoniților, inoceramilor și foraminiferelor planctonice ; s-a putut stabili mai exact „range”-ul unor specii de inocerami și foraminifere planctonice — cu probleme în acest sens și pe plan global — sau vîrsta unor asociații întregi de inocerami. S-au putut aborda și probleme biostratigrafice de interes global, cum ar fi caracterizarea biostratigrafică și delimitarea unor etaje și subetaje, în special a Turonianului superior, a limitei Turonian-Coniacian și a Coniacianului. Pe marginea celor de mai sus mai adăugăm și faptul că în depozitele cretacice superioare din bazinul Babadag au fost identificate toate zonele și subzonele de foraminifere planctonice stabilite în Carpații Orientali (Ion, 1978, 1983) și s-au verificat, pentru cea mai mare parte a scării zonale, vîrstele biozonelor prin corelări directe cu asociațiile de amoniți și/sau de inocerami.

Datele biostratigrafice puse în evidență în Cretacicul superior din bazinul Babadag ne-au oferit următoarea caracterizare a intervalului Cenomanian-Coniacian pentru regiunea în discuție, plus unele observații de ordin biostratigrafic care au implicații și pe plan mai general sau global. În sprijinul prezentării datelor biostratigrafice vin figurile 2—8 și planșele I—XXVIII.

Mai trebuie să precizăm că toate zonele și subzonele de foraminifere din Cenomanian-Coniacianul bazinului Babadag reprezintă, conform ghidului Hedberg (1971), un tip de biozonă (intervalul la apariția unei specii-index până la apariția altei specii-index) din cadrul categoriei „Interval Range Zone” (I.R.Z.). Acest tip de biozonă este sinonimă cu „Partial Range Zone” (fide Sigal, 1985), utilizată de o parte din biostratigrafi. Ea a fost utilizată și de noi cu alte ocazii (Ion, 1976, 1983).

Pentru Cenomanianul inferior nu se cunoaște până în prezent o asociație macrofaunistică, dar este prezentă asociația de foraminifere (peste strate cu *Neohibolites ultimus*) aparținând subzonei *Thalmaninella brotzeni*/*Th. globotruncanoides* și probabil asociația subzonei *Th. porthaulti*. Nici în Dobrogea de nord nu am avut posibilitatea să verificăm dacă speciile *brotzeni* și *globotruncanoides* au prima apariție deasupra sau sub limita Vraconian-Cenomanian. De asemenea, în Dobrogea de nord nu a fost pusă în evidență asociația de amoniți a părții terminale a Cenomanianului inferior, iar asociația de foraminifere planctonice, aparținând subzonei *Th. porthaulti*, corelabilă cu ea, este destul de neclar reprezentată.

Cenomanianul mediu este reprezentat prin asociația de amoniți aparținând zonei *Acanthoceras rhotomagensis*, respectiv prin asociația de foraminifere planctonice a subzonei *Thalmaninella reicheli*; prin asociația de amoniți aparținând probabil zonei *Acanthoceras jukesbrownei* și respectiv prin asociația de foraminifere aparținând subzonei *Th. deecke*, corelată cu ea. Asociația de *A. rhotomagensis*, pusă în evidență în Dobrogea de nord, este până în prezent singura din România care aparține cert acestei zone; cea de a doua asociație de amoniți, din partea superioară a Cenomanianului mediu, nu conține specii de zonă, dar prin compoziția ei (*Turrilites* aff. *acutus*, *T.* aff. *acheuchzerianus*, *Euomphaloceras* ex gr. *cunningtoni-inermis*, *Schloenbachia* ex gr. *coupei* etc.) este o asociație ce indică această vîrstă.

Pentru depozitele Cenomanianului superior, reprezentate printr-o succesiune ce arc în pat stratele cu asociația zonei *A. jukesbrownei* și/sau cu asociația subzonei *Th. deecke* și în acoperiș pe cele cu *Inoceramus* (*Mytiloides*) ex gr. *labiatus*, nu există macrofaună, dar ele sînt foarte bine caracterizate prin asociația de foraminifere planctonice a zonei *Rotalipora* gr. *cushmani-turonica*, urmată de cea a subzonei *Whiteinella paradubia* și apoi de debutul subzonei *Dicarinella imbricata*. Primele două biozone se cunosc în Carpații Meridionali în stratele cu *Eucalyoceras pentagonum* (J. Ion, date inedite); ultima acoperă limita Cenomanian-Turonian și am admis că debutează, ca peste tot pe plan global, în mijlocul zonei *Metoicoceras geslinianum*. Se mai poate remarca și aici, ca și în domeniul carpatic românesc, că rotaliporele din grupul *cushmani-turonica* apar în Cenomanianul superior; *Praeglobotruncana* gr. *oraviensis* există, ca și în Carpații Orientali, începînd din partea terminală a Cenomanianului superior, deci, cel puțin în cazul nostru, aceste specii nu pot fi fosile de zonă pentru Turonianul inferior; ca și în domeniul carpatic românesc, odată cu *D. imbricata* debutează și *D. indica*, *D. canaliculata*, *Archaeoglobigerina cretacea*, *Marginotruncana elenae*; *Whiteinella archaeocretacea* a fost întilnită în Dobrogea de nord începînd din subzona *W. paradubia*.

Turonianul inferior este reprezentat prin asociația cu „speciile” grupului *Inoceramus* (*Mytiloides*) ex gr. *labiatus*, cu posibilitatea ca „speciile” respective să existe și în baza „turonianului mediu. Pentru Turonianul mediu pledează speciile de amoniți, *Romaniceras* cf. *kallei* și *Collignonicer* cf. *carolinum*. Turonianul superior este mai bine reprezentat macrofaunistic, conține asociația de amoniți cu *Tongoborycer* cf. *rhodanicum*, *Lewesiceras mantelli*, precum și asociația de inocerami cu *I. apicalis*, *I. falcatus*, *I. longelatus*, *I. teshioensis* etc.

Romaniceras kallei este plasat de diferiți autori fie în partea inferioară, fie în cea superioară a Turonianului mediu. În cazul nostru faptul că în pachetul de depozite cu *R. cf. kallei* nu se mai întîlnesc inocerami din grupul *labiatus* ar pleda pentru cea de a doua alternativă. În ceea ce privește *C. carolinum*, este o specie rară, întilnită în general în asociația cu *Collignonicer* cf. *woolgari*, iar în cazul bazinului Babadag specia se află în partea superioară a „range”-ului său, care poate fi fie Turonianul mediu terminal, fie Turonianul superior bazal, în orice caz sub asociația zonei *Subprionocyclus neptuni*.

Asociația de inocerami a Turonianului superior din bazinul Babadag, foarte bogată în specii și indivizi, la care se adaugă și cîteva specimene de amoniți, este cunoscută în asociațiile clasice ale subetajului sau în asociațiile din regiuni unde există și amoniți indicatori de cronozonă pentru Turonianul superior.

Din punctul de vedere al conținutului în foraminifere planctonice, se poate spune că în depozitele turoniene din bazinul Babadag au fost identificate toate zonele și subzonele de acest tip caracteristice intervalului respectiv. În succesiunea depozitelor cu întreg „range”-ul gr. *labiatus* există: în primele nivele, asociația subzonei *Dicarinella imbricata*, care se continuă din partea terminală a Cenomanianului superior, dar are în plus specia *Dicarinella biconvexa biconvexa*; urmează asociația subzonei *Helvetoglobotruncana helvetica* — fără *Marginotruncana schneegansi*, care în prima parte mai conține ultimele rotalipore s.l. și primele exemplare de *Marginotruncana pseudolinneiana*; ultima asociație este cea cu *H. helvetica* și cu apariția speciei *M. sigali*, asociație pe care am atribuit-o, deși nu conține specia-index, subzonei *Marginotruncana schneegansi*. Stratele cu *R. cf.*

kallesi conțin asociația cu *H. helvetica*, *M. sigali* și *M. pseudolinneiana*, iar cele imediat superioare lor, fără macrofaună, au și specia *M. schneegansi*. Stratele cu *C. cf. carolinum*¹ nu au fost investigate încă din punctul de vedere al microfaunei, dar este de semnalat că un pachet de depozite de numai un metru grosime, situat între stratele cu *C. carolinum* și cele cu prima asociație de macrofaună turoniană superioară, conține deja speciile *Marginotruncana coronata*, *M. sinuosa*, *M. „renzi”*-plan convex, deci asociația zonei *M. coronata*. Toată succesiunea de strate cu macrofaună turoniană superioară, pînă la apariția speciei *Marginotruncana tarfayensis* și a asociațiilor de amoniți aparținînd zonei *Forresteria petrocoriensis* sau a celor de inoceramii cu *I. schloenbachi*, conține asociația subzonei *M. coronata*.

În legătură cu biostratigrafia Turonianului bazată pe foraminifere planctonice, trebuie reținute și concluziile următoare: — ca și în domeniul carpatic românesc, specia *Dicarinella biconvexa biconvexa* debutează în Dobrogea de nord în cadrul subzonei *Dicarinella imbricata*, confirmînd astfel încă o dată că în cazul nostru ca nu poate fi fosil de zonă pentru subdivizarea zonei *H. helvetica*; — în bazinul Babadag, ca și în domeniul carpatic românesc, rotaliporele s.l. (admițînd că nu sînt remaniate) dispar de abia în cadrul stratelor turoniene inferioare (care conțin *I. (M.) ex gr. labiatus* și *H. helvetica*), înaintea apariției speciei *M. sigali*, situație cunoscută de altfel și în alte regiuni din domeniul mediteranean; se confirmă astfel încă o dată că extincția rotaliporelor s.l. este variabilă, mai timpurie (în cadrul părții terminale a Cenomanianului superior) în domeniul boreal și mai tîrzie (în partea inferioară a Turonianului inferior) în domeniul temperat (tethysian); — o situație ce mai necesită verificări este prezența (în secțiuni subțiri) în Dobrogea de nord a unor exemplare de *M. pseudolinneiana* în stratele cu *I. (M.) ex gr. labiatus*, *H. helvetica* și cu sau fără rotalipore s.l., ceea ce ar indica o influență și a domeniului boreal; — o problemă care rămîne de asemenea deschisă este cea a găsirii unor asociații sau macrofaune caracteristice care să permită caracterizarea limitelor Turonian inferior-Turonian mediu și Turonian mediu-Turonian superior, și respectiv caracterizarea acestor limite și din punctul de vedere al foraminiferelor planctonice; — pe baza ortocronologiei și paracronologiei făcute în paralel s-a demonstrat că și în bazinul Babadag speciile *M. coronata*, *M. sinuosa*, *M. „renzi”*-plan convex², sînt prezente în stratele turoniene superioare și prin urmare nu pot fi utilizate ca fosile-reper pentru baza Comiacianului; de asemenea, s-a demonstrat că, la fel ca și în Cărpății Orientali, specia *H. helvetica* nu poate fi un criteriu pentru limita Turonian mediu-Turonian superior, deoarece ea există și mai sus de Turonianul mediu (în Dobrogea de nord există pînă în stratele cu *M. tarfayensis*, *Yabeiceras* aff. *orientale* și *Inoceramus schloenbachi*, Coniacian inferior).

Biocronologia Coniacianului și limita Turonian-Coniacian au putut fi bine studiate pe baza unei bogate macrofaune aparținînd subformațiunii de Caugagia și subformațiunii de Jurilovca din regiunea Caugagia-Baia-Ceamurlia de Jos. În rezumat, se poate afirma că în bazinul Babadag, după noile concepții asupra Coniacianului, există o primă asociație de amoniți cu *Forresteria (Harleites) petrocoriensis* și *Barroisiceras haberfellneri* ce revine Coniacianului inferior, o a doua asociație de amoniți cu *Yabeiceras* aff. *orientale*, *Scaphites* ex gr. *compressus* etc., dar fără *Peroniceras*, a cărei apartenență la Coniacianul inferior sau mediu nu este încă stabilită cu precizie. În intervalul ocupat de cele două asociații de amoniți se cunoaște, cel puțin după datele de pînă acum, o singură asociație de inoceramii (cu *I. schloenbachi*, *I. erectus*, *I. rotundatus*, *I. deformis* — fără o succesiune clară a speciilor — la care se adaugă o serie de specii noi din acest grup, precum și *I. inconstans*, *I. crassus*, *I. waltersdorfensis* etc.) care în Europa și America de Nord reprezintă Coniacianul inferior. O a treia asociație de amoniți este cea cu *Peroniceras tridorsatum*, care pe lângă specia-index mai cuprinde *P. czoernigi*, *Nowakites carezi* etc., iar dintre inoceramii *Inoceramus (Pl.) mantelli*. Asociația aparține în mod cert Coniacianului mediu. Ultima asociație, relativ săracă, este cea cu *Gauthiericeras roquei*, *Eupachydiscus* aff. *isculensis* și diferite specii de inoceramii care se cunosc și în nivelele inferioare (*I. inconstans*, *I. sturmi*). Ea reprezintă Coniacianul superior (probabil partea lui inferioară). Mai trebuie amintit că atît în pachetul cu *F. (H.) petrocoriensis*, cît și în cel de deasupra, cu *Yabeiceras*, există cite un nivel cu *Didymotis*, gen care, după părerea unor autori nu depășește limitele Coniacianului inferior.

În privința zonării Coniacianului cu ajutorul foraminiferelor planctonice, datele din bazinul Babadag oferă următoarele concluzii: stratele coniaciene inferioare, cu asociația de amoniți a zonei *Forresteria (Harleites) petrocoriensis* și cu partea inferioară a asociației cu *I. schloenbachi*, conțin asociația subzonei *Marginotruncana tarfayensis*, care se continuă și mai sus (în Coniacianul inferior), în pachetul de strate cu *Yabeiceras* și fără *Peroniceras*, respectiv în stratele cu *I. schloenbachi* și fără *Peroniceras*; în partea superioară a stratelor cu *Yabeiceras*, *I. schloenbachi* și fără

¹ În timpul pregătirii lucrării pentru tipar am indentificat, în aceste strate și în cele cu *I. cuvieri* de sub ele, asociația cu *M. coronata*, *M. sinuosa*, *M. „renzi”* — plan convex, deci ea apare din Turonianul mediu.

² După datele noastre de ultimă oră aceste specii sînt prezente și în stratele de vîrstă turoniană medie pro parte din Dobrogea de nord.

Peroniceras apare asociația zonei *Dicarinella concavata*, care se continuă și în stratele Coniacianului mediu cu *Peroniceras tridorsatum* și *Inoceramus mantelli* și în cele atribuite Coniacianului superior, cu *I. sturmi*, *I. inconstans*, *Gauthiericeras roquei*. S-a constatat că virstele zonelor de foraminifere planctonice din cadrul Coniacianului din bazinul Babadag, stabilite pe baza ortocronologiei corespund cu cele stabilite pentru Carpații Orientali pe baza unor corelări la mari distanțe. Bazinul Babadag a oferit, de asemenea, împreună cu alte regiuni din Carpații românești, condiții pentru studiul foraminiferelor planctonice de la limita Turonian-Coniacian, studii care au condus la precizarea că specia *Marginotruncana tarfayensis* marchează prin debutul său baza Coniacianului. S-a mai constatat, de asemenea, că specia *D. asymetrica* apare ca și în Carpații Orientali, încă din Coniacianul inferior (în Dobrogea de nord apare în partea superioară a stratelor cu *Yabeiceras*), deci încă din partea inferioară a zonei *Dicarinella concavata*, ceea ce infirmă, în cazul nostru, calitatea ei de fosil-index pentru partea superioară a Santonianului; *Rosita fornicata* apare în bazinul Babadag începând din Coniacianul mediu (în stratele cu *Peroniceras tridorsatum*), nu din Coniacianul inferior, cum se cunoaște în Carpații Orientali, situație care reclamă însă noi cercetări în ambele domenii de sedimentare.

S-a subliniat și cu alte ocazii, că sectorul Caugagia din bazinul Babadag este probabil unic în Europa în ceea ce privește bogăția și starea de conservare a inoceramilor, cât și prin faptul că aici inoceramii sînt asociați cu amoniți indicatori de cronozonă, oferind posibilitatea realizării unei imagini mai clare privind distribuția lor în timp. Studiile elaborate de unul dintre noi (Szász et al., 1978, Szász, 1982 a) au dat deja rezultate în acest sens. Astfel, pe baza asociațiilor de aici s-a remarcat pentru prima dată coexistența unor asociații de specii de inoceramii considerate caracteristice pentru Turonianul superior în Germania, cu amoniți coniacieni, fapt ce a condus la afirmația că asociația cu *I. schloenbachi*, și implicit Turonianul superior în sensul autorilor germani, aparține Coniacianului. Tot aici au fost făcute și alte studii, pînă la lucrarea de față, pentru biocronologia Coniacianului pe baza amoniților și inoceramilor (Szász et al., 1976; Szász, 1981; Szász, în Szász, Ion, 1984), care reprezintă etape cu rezultate ce au mers în paralel cu rezultatele de pe plan global sau au fost cu prioritate.

Regiunea Baia-Caugagia-Ceamurlia de Jos intrunește condițiile pentru a fi propusă ca regiune parastratotip pentru Coniacianul inferior și mediu, deoarece: fauna Coniacianului inferior și mediu cuprinde la un loc specii de amoniți și inoceramii, caracteristice atît pentru Europa, cît și pentru alte continente, la care se adaugă și foraminiferele planctonice cu o întinsă corelabilitate; depozitele de această vîrstă sînt într-o succesiune continuă în care asociațiile de organisme, menționate, se derulează clar.

EXPLICATION DES PLANCHES

Planche IV

Association des ammonites du Cénomanien moyen (zone à *Acanthoceras rhotomagense*) du bassin de Babadag.

- Fig. 1. — *Anagaudryceras vertebratum* (Kossmat).
 Fig. 2 a, b; 3 a, b — *Sciponoceras baculoide* (Mantell).
 Fig. 4 a, b — *Mesogaudryceras leptoneura* (Sharpe).
 Fig. 5, 6 — *Turrillites costatus* Lamarck.
 Fig. 7 — *Scaphites dailyi* Wright.
 Fig. 8 a, b; 9, 10 — *Scaphites obliquus* Sowerby.
 Fig. 11 a, b — *Protacanthoceras* sp. (n. sp?).
 Fig. 12, 13 a, b — *Acanthoceras rhotomagense confusum* (Guéranger).
 Fig. 14 a, b — *Calycoceras spinosum* (Kossmat).
 Fig. 15. — *Puzosia* aff. *octosulcata* (Sharpe).

Tous les exemplaires proviennent du rivage méridional du lac de Golovița (colline de Caraburun); excepté les exemplaires de la figure 5 (× 0,8) et des figures 11 a et b (1,5), ils sont figurés en grandeur naturelle.

Planche V

Ammonites turoniennes du bassin de Babadag

- Fig. 1 — *Romaniceras* cf. *kallei* Zazvorka (× 1). Turonien moyen, colline de Harada (Slava Rusă).
 Fig. 2 — *Lewesiceras mantelli* Wright (× 1). Turonien supérieur, rivage du lac de Zmeica.

Fig. 3 — *Lewesiceras* aff. *peramplum* (Mantell) ($\times 1$), Turonien moyen, colline de Harada (Slava Rusă).

Fig. 4 — *Gaudryceras denseplicatum* (Jimbo) ($\times 0,8$), Turonien supérieur, colline de Matera (N de Slava Rusă).

Planche VI

Association d'ammonites coniaciennes du bassin de Babadag

Fig. 1 — „*Harleites*” *bentori* Parnes (= *Barroisiceras haberfellneri hemilissotiformis* Plüchinger?) ($\times 1$), Coniacien inférieur (zone à *Forresteria* (*Harleites*) *petrocoriensis*), Caugagia (colline de Bal-Bair).

Fig. 2 — *Eupachydiscus isculensis*? (Redt.) ($\times 0,7$), Coniacien, Jurilovca.

Fig. 3 a, b — *Barroisiceras haberfellneri haberfellneri* (Hauer) ($\times 1$), Coniacien inférieur (zone à *Forresteria* (*Harleites*) *petrocoriensis*), Caugagia (colline de Bal-Bair).

Fig. 4 a, b, c — *Forresteria* (*Harleites*) *petrocoriensis* (Coquand) ($\times 1$), Coniacien inférieur (zone à *F. (H.) petrocoriensis*), Caugagia (colline de Bal-Bair).

Fig. 5 a, b — *Nowakites? macovei* Szász ($\times 1$), Coniacien inférieur, Caugagia.

Fig. 6 a, b — *Scaphites* ex. gr. *compressus* (d'Orb.) ($\times 1$), Coniacien inférieur (zone à *Forresteria (H.) petrocoriensis*), Caugagia.

Fig. 7 a, b — *Dumetites* aff. *sugali* (Forbes), même âge, même provenance.

Planche VII

Ammonites coniaciennes du bassin de Babadag

Fig. 1 — *Gauthiericeras roquet* Peron ($\times 1$), Coniacien supérieur, Jurilovca.

Fig. 2 — *Nowakites carezi* (de Grossouvre).

Fig. 3 — *Peroniceras czoernigi* (Redtenbacher).

Fig. 4 a, b — *Peroniceras tridorsatum* (Schlüter).

Fig. 5, 6 — *Peroniceras tridorsatum* (Schlüter).

Excepté le spécimen de la figure 1, tous les exemplaires proviennent du Coniacien moyen (zone à *Peroniceras tridorsatum*) du N de Baia et sont figurés en grandeur naturelle.

Planche VIII

Ammonites coniaciennes du bassin de Babadag

Fig. 1 a, b — *Nowakites? macovei* Szász (holotype).

Fig. 2 a, b — *Nowakites carezi* (de Grossouvre).

Fig. 3, 4 — *Gaudryceras* aff. *varagurense* Kossmat.

Fig. 5, 6 — *Peroniceras tridorsatum* (Schlüter).

Fig. 7 — *Peroniceras tridorsatum* (Schlüter).

Fig. 8 — *Lewesiceras anapadense* (Kossmat).

Les spécimens des figures 1, 3, 4 proviennent du Coniacien inférieur (zone à *F. (H.) petrocoriensis*) de Caugagia (colline de Bal-Bair); les spécimens des figures 2, 5, 6, 7 proviennent du Coniacien moyen (zone à *Peroniceras tridorsatum*) du N de Baia et le spécimen de la figure 8 du Coniacien probablement supérieur de Jurilovca. Tous les spécimens sont figurés en grandeur naturelle.

Planche IX

Association d'inocérames de la partie inférieure du Turonien du bassin de Babadag

Fig. 1, 2, 11, 12 — *Inoceramus (Mytiloides) mytiloides* Mantell, Turonien inférieur, éventuellement base du Turonien moyen, le Cap Doljman.

Fig. 3 — *Inoceramus (Mytiloides) hoppelensis* Badillet et Sornay, Turonien inférieur, carrière entre Jurilovca et 6 Martie.

Fig. 4, 5, 6 — *Inoceramus (Mytiloides) transiens* Seitz, Turonien inférieur, éventuellement base du Turonien moyen aussi, rivage méridional du lac de Golovița (colline de Caraburun).

Fig. 7 — *Inoceramus (Mytiloides) submytiloides* Seitz, Turonien inférieur, éventuellement base du Turonien moyen, le Cap Doljman.

Fig. 8, 9, 10 — *Inoceramus (Mytiloides) mytiloides* Mantell, Turonien inférieur, carrières entre Jurilovca et 6 Martie.

Tous les spécimens sont figurés en grandeur naturelle.

Planche X

Inocérames du Turonien moyen et supérieur du bassin de Babadag

Fig. 1 a, b — *Inoceramus inaequalis* Schlüter, carrières au S de Visterna.

Fig. 2 — *Inoceramus lusitiae* Andert, carrières au S de Visterna.

Fig. 3 a, b — *Inoceramus apicalis* Woods, carrières au S de Visterna.

Fig. 4 — *Inoceramus* ex gr. *costellatus* Woods, rivage du lac de Zmeica.

Fig. 5 a, b — *Inoceramus tenuistriatus* Nagao & Matsumoto, colline de Harada (Slava Rusă).

Fig. 6, 7 — *Inoceramus longelatus* Tröger, rivage du lac de Zmeica.

Fig. 8 a, b — *Inoceramus longelatus* Tröger, carrières au S de Visterna.

Fig. 9 a, b — *Inoceramus* ex gr. *I. teshioensis* Nagao & Matsumoto-*I. parvus* Tröger, rivage du lac de Zmeica.

Fig. 10 — *Inoceramus* ex gr. *apicalis* Woods-*I. falcatus* Heinz, rivage du lac de Zmeica.

Fig. 11 — *Inoceramus falcatus* Heinz, rivage du lac de Zmeica.

Fig. 12 a, b, 13 — *Inoceramus frechi* Andert (non Flegel?), rivage du lac de Zmeica.

Fig. 14 a, b — *Inoceramus teshioensis* Nagao & Matsumoto, carrières du S de Visterna.

Le spécimen des figures 5 a et 5 b proviennent du Turonien moyen, tous les autres du Turonien supérieur. Tous les spécimens sont figurés en grandeur naturelle.

Planche XI

Association d'inocérames du Turonien supérieur du bassin de Babadag

Fig. 1 a, b — *Inoceramus falcatus* Heinz.

Fig. 2 a, b — *Inoceramus* ex gr. *inaequivalvis* Schlüter-*I. falcatus* Heinz.

Fig. 3 a, b, c, 7 a, b — *Inoceramus glatziae* Flegel.

Fig. 4 a, b, 8, 9 — *Inoceramus teshioensis* Nagao & Matsumoto.

Fig. 5 a, b — *Inoceramus* ex gr. *teshioensis* Nagao & Matsumoto-*I. kryzhdovichi* Zonova.

Fig. 6 — *Inoceramus apicalis* Woods.

Fig. 10 a, b — *Inoceramus* aff. *wallersdorfensis* Andert.

Fig. 11 — *Inoceramus* ex gr. *glatziae* Flegel-*I. falcatus* Heinz.

Les spécimens des figures 1, 3, 4, 7, 8, 10, 11 proviennent des carrières du S de Visterna, les autres du rivage du lac de Zmeica. Tous les spécimens sont figurés en grandeur naturelle.

Planche XII

Inocérames du Turonien supérieur du bassin de Babadag

Fig. 1 a, b, 11 a, b — *Inoceramus lusitiae brandenbergensis* Kauffman.

Fig. 2 a, b, 10 a, b — *Inoceramus falcatus* Heinz.

Fig. 3 a, b, 12, 19 — *Inoceramus tenuistriatus* Nagao & Matsumoto.

Fig. 4 — *Inoceramus* sp.

Fig. 5, 17, 18 — *Inoceramus* ex gr. *teshioensis* Nagao & Matsumoto-*I. parvus* Tröger.

Fig. 6, 8 a, b, 15 a, b — *Inoceramus apicalis* Woods.

Fig. 7, 16 a, b — *Inoceramus* ex gr. *costellatus* Woods.

Fig. 9 — *Inoceramus teshioensis* Nagao & Matsumoto.

Fig. 13, 14 — *Inoceramus striatocoenetricus striatocoenetricus* Gumbel.

Les spécimens des figures 1, 3, 4, 7, 11, 12, 15, 16, 17, 18 proviennent du rivage du lac de Zmeica, les autres des carrières du S de Visterna. Tous les spécimens sont figurés en grandeur naturelle.

Planche XIII

Association d'inocérames du Coniacien inférieur (zone d'association à *Inoceramus schloenbachi*).

Fig. 1 — *Inoceramus schloenbachi* J. Böhm ($\times 0,5$).

Fig. 2 — *Inoceramus incertus* Jimbo ($\times 1$).

Fig. 3 — *Inoceramus inaequalis* Schlüter ($\times 1$).

Fig. 4 a, b — *Inoceramus inconstans inconstans* Woods ($\times 1$).

Fig. 5 — *Inoceramus striatocoenetricus szadetzkyi* (Simionescu) ($\times 1$).

Fig. 6 — *Inoceramus* ex gr. *glatziae* Flegel-*I. uwajimensis* Yehara ($\times 1$).

Tous les spécimens proviennent des affleurements naturels et des carrières de la colline de Bal-Bair (Caugagia).

Planche XIV

Fig. 1 a, b — *Inoceramus pseudovandereri* Szász ($\times 0,5$).

Fig. 2 a, b, 3 a, b — *Inoceramus inaequalis* Schlüter ($\times 1$).

Fig. 4 a, b — *Inoceramus danubiensis* Szász (holotype) ($\times 0,6$).

Même âge et même provenance que les spécimens de la planche X.

Planche XV

Fig. 1 a, b — *Inoceramus dobrogensis* Szász (holotype) ($\times 1$).

Fig. 2 a, b — *Inoceramus waltersdorfensis waltersdorfensis* Andert ($\times 1$).

Fig. 3 a, b — *Inoceramus paradeformis* Szász (holotype) ($\times 0,5$).

Fig. 4 — *Inoceramus sturmi* Andert ($\times 1$).

Les trois premiers spécimens proviennent de la colline de Bal-Bair, le dernier d'un ravin situé immédiatement au N des carrières à *Peroniceras* (près de la station de PECO-Baia).

Planche XVI

Fig. 1 a, b — *Inoceramus crassus anderti* Szász ($\times 0,5$).

Fig. 2 a, b — *Inoceramus lusatie* Andert ($\times 0,5$).

Fig. 3 — *Inoceramus brongniartiformis* Szász (holotype) ($\times 1$).

Fig. 4 — *Inoceramus danubiensis* Szász ($\times 0,5$).

Tous les spécimens proviennent du Coniacien inférieur (zone d'association à *Inoceramus schloenbachi*) de Caugagia (colline de Bal-Bair).

Planche XVII

Association d'inocérames et *Didymotis* de Caugagia (Coniacien inférieur)

Fig. 1 a, b — *Inoceramus paradeformis* Szász ($\times 0,5$).

Fig. 2 — *Inoceramus schloenbachi* J. Böhm ($\times 0,5$).

Fig. 3, 4 — *Didymotis* aff. *variabilis* Gerhard ($\times 1$).

Fig. 5 — *Didymotis* sp. ($\times 1$).

Fig. 6 — *Inoceramus woodsi* Fiege ($\times 1$).

Fig. 7 — *Inoceramus waltersdorfensis waltersdorfensis* Andert ($\times 1$).

Fig. 8 — *Inoceramus incertus* Jimbo ($\times 1$).

Planche XVIII

Fig. 1 — *Inoceramus incurvatissimus* Tröger ($\times 1$).

Fig. 2 a, b — *Inoceramus fiegei* Tröger ($\times 1$).

Fig. 3 — *Inoceramus woodsi* Fiege ($\times 1$).

Fig. 5 — *Inoceramus striatoconcentricus carpathicus* Simionescu ($\times 1$).

Fig. 4 a, b — *Inoceramus inconstans inconstans* Woods ($\times 1$).

Fig. 6 — *Inoceramus lamarcki lamarcki* Parkinson ($\times 1$).

Fig. 7 a, b — *Inoceramus rotundatus* Fiege ($\times 1$).

Tous les spécimens proviennent du Coniacien inférieur (zone d'association à *Inoceramus schloenbachi*). Le spécimen de la figure 5 provient des environs „Două cantoane”, tous les autres provenant des carrières et des affleurements de la colline de Bal-Bair (Caugagia).

Planche XIX

Fig. 1 a, b, c — *Inoceramus pseudoinconstans* Szász (holotype) ($\times 1$), Coniacien inférieur, colline de Bal-Bair (Caugagia).

Fig. 2 a, b — *Inoceramus babadagensis* Szász (holotype) ($\times 0,5$), Coniacien inférieur, colline de Bal-Bair (Caugagia).

Fig. 3 — *Inoceramus sturmi* Andert ($\times 1$), Coniacien moyen, carrières près de la station de PECO-Baia.

Planche XX

Fig. 1 a, b — *Inoceramus erectus* Meek ($\times 1$).

Fig. 2, 3 — *Inoceramus* aff. *naumanni* Yokoyama ($\times 1$).

Fig. 4 a, b — *Inoceramus inconstans inconstans* Woods ($\times 1$).

Fig. 5 — *Didymotis* sp. ($\times 1$).

Fig. 6 a, b — *Inoceramus stillei* Heinz ($\times 1$).

Tous les spécimens proviennent du Coniacien inférieur (zone d'association à *Inoceramus schloenbachi*) de la colline de Bal-Bair (Caugagia).

Planche XXI

- Fig. 1 — *Didymolis* aff. *variabilis* Gerhardt ($\times 1$), Coniacien inférieur, colline de Bal-Bair (Caugagia).
 Fig. 2, 3 — *Inoceramus* (*Platyceramus*) *mantelli mantelli* Mercey ($\times 0,5$), Coniacien moyen (zone d'association à *Inoceramus mantelli*), carrières entre Baia et Ceamurlia de Jos.
 Fig. 4 — *Inoceramus* (*Pl.*) *mantelli beyenburgii* Seitz ($\times 1$), Coniacien moyen (zone d'association à *I. mantelli*), carrières entre Baia et Ceamurlia de Jos.
 Fig. 5 — *Inoceramus sturmi* Andert ($\times 1$), Coniacien supérieur?, Jurilovca.
 Fig. 6 — *Inoceramus lusaliae* Andert ($\times 0,5$), Coniacien inférieur, colline de Bal-Bair (Caugagia).

Planche XXII

- Fig. 1 a-c — *Thalmaninella brotzeni* Sigal, colline de Caraburun (échant. J2/1980), Cénomanién supérieur (I.Z.R. gr. *cushmani-turonica*), hypotype dans la collection de IGG, București, no. 105427.
 Fig. 2 a-c — *Thalmaninella greenhornensis* (Morrow), colline de Caraburun (échant. J2/1980), Cénomanién supérieur (I.Z. R. gr. *cushmani-turonica*), hypotype dans la coll. de IGG, București, no. 105428.
 Fig. 3 a-c — *Thalmaninella globotruncanoides* (Sigal), colline de Caraburun (échant. J2/1980), Cénomanién supérieur (I.Z.R. gr. *cushmani-turonica*), hypotype dans la coll. de IGG., București, no. 105429.
 Fig. 4 a, b — *Thalmaninella porthaulti* Jana Ion, colline de Caraburun (échant. J2/1980), Cénomanién supérieur (I.Z. R. gr. *cushmani-turonica*) hypotype dans la coll. de IGG, București, no. 105430.
 Fig. 5 a-c — *Thalmaninella reicheli* (Mornod), colline de Caraburun (échant. J2/1980), Cénomanién moyen (I. Sz. *Th. deeckei*), hypotype dans la coll. de IGG, București, no. 105432.
 Fig. 6 a, b — *Thalmaninella deeckei* (Franko), colline de Caraburun (échant. J2/1980), Cénomanién supérieur (I.Z.R. gr. *cushmani-turonica*) hypotype dans la coll. de IGG, București, no. 105434.

Planche XXIII

- Fig. 1 a, b — *Thalmaninella porthaulti* Jana Ion, colline de Caraburun (échant. J19/1980), Cénomanién supérieur (I.Z. *D. imbricata*), hypotype dans la coll. de IGG, București, no. 105431.
 Fig. 2 a-c — *Thalmaninella reicheli* (Mornod), colline de Caraburun (échant. J18/1980), Cénomanién supérieur (I. Sz. *D. imbricata*), hypotype dans la coll. de IGG., București, no. 105433.
 Fig. 3 a, b — *Thalmaninella deeckei* (Franko), colline de Caraburun (échant. J2/1980), Cénomanién supérieur (I.Z. R. gr. *cushmani-turonica*), hypotype dans la coll. de IGG, București, no. 105434.
 Fig. 4 a-c — *Rotalipora thomei* Hagn et Zeil, colline de Caraburun (échant. J16/1980), Cénomanién supérieur (I.Sz. *W. paradubia*), hypotype dans la coll. de IGG, București, no. 105435.
 Fig. 5 a-c — *Rotalipora montsalvensis* (Mornod), colline de Caraburun (échant. J2/1980), Cénomanién supérieur (I.Z. R. gr. *cushmani-turonica*), hypotype dans la coll. de IGG, no. 105436.

Planche XXIV

- Fig. 1 a, b, 2 a, b, 3 a, b — *Rotalipora cushmani* (Morrow), colline de Caraburun (échant. J2/1980), Cénomanién supérieur (I.Z. R. gr. *cushmani-turonica*), hypotypes dans la coll. de IGG, București, no. 105437.
 Fig. 4, 5 a-c — *Rotalipora turonica Brotzen*, colline de Caraburun (échant. J2/1980), Cénomanién supérieur (I.Z. R. gr. *cushmani-turonica*), hypotype dans la coll. de IGG. București, no. 105438.
 Fig. 6 a, b — *Rotalipora turonica expansa*, Carborifère, colline de Caraburun (échant. J2/1980), Cénomanién supérieur (I.Z. R. gr. *cushmani-turonica*), hypotype dans la coll. de IGG, București, no. 105439.
 Fig. 7 a-c — *Whiteinella archaocretacea* Pessagne, carrières au sud de Visterna (échant. J83/1980), Coniacien inférieur (I.Sz. *M. tarfayensis*), hypotype dans la coll. de IGG., București, no. 105440.
 Fig. 8 a-c — *Whiteinella paradubia* (Sigal), colline de Caraburun (échant. J19/1980), Cénomanién supérieur (I.Sz. *D. imbricata*), hypotype dans la coll. de IGG. București, no. 105441.

Planche XXV

- Fig. 1 a-d — *Dicarinella imbricata* (Mornod), carrières au sud de Visterna (échant. J82/1980), Coniacien inférieur (I. Sz. *M. tarfayensis*), hypotype dans la coll. de IGG, București, no. 105442.
 Fig. 2 a-c — *Marginotruncana coronata* (Bolli), carrières au sud de Visterna (échant. 82/1980), Coniacien inférieur (I.Sz. *M. tarfayensis*), hypotype dans la coll. de IGG, București, no. 105443.
 Fig. 3 a-c, 4 — *Marginotruncana „renzi”* (Gandolfi)-plan convexe, carrières au sud de Visterna (échant. J82/1980), Coniacien inférieur (I.Sz. *M. tarfayensis*) hypotype dans la coll. de IGG, București, no. 105444.
 Fig. 5 — *Marginotruncana sinuosa* Porthault, carrières au sud de Visterna (échant. J83/1980), Coniacien inférieur (I.Sz. *M. tarfayensis*), hypotype dans la coll. de IGG, București, no. 105445.
 Fig. 6 a-c, 7 a-c — *Marginotruncana sinuosa* Porthault, carrières au sud de Visterna (échant. J82/1980), Coniacien inférieur, (I. Sz. *M. tarfayensis*), hypotypes dans la coll. de IGG, București, no. 105446.

Planche XXVI

- Fig. 1 a-c, 2 a-c, 3 a-c — *Marginotruncana tarfayensis* (Lehmann), carrières au sud de Visterna (échant. J82/1980), Coniacien inférieur (I.Sz. *M. tarfayensis*), hypotypés dans la coll. de IGG, București, no. 105447.
- Fig. 4 a-c — *Helvetoglobotruncana praehelvetica* (Trujillo), colline de Caraburun (échant. J18/1980), Cénomanien supérieur (I.Sz. *D. imbricata*), hypotype dans la coll. IGG, București, no. 105448.
- Fig. 5 a-c — *Marginotruncana pseudolinneiana* Pessagno, carrières au sud de Visterna (échant. J82/1980), Coniacien inférieur (I. Sz. *M. tarfayensis*), hypotype dans la coll. de IGG, București, no. 105449.

Planche XXVII

- Fig. 1 — *Whiteinella paradubia* (Sigal), carrières au sud de Visterna (échant. J84/1980), Coniacien inférieur (I.Sz. *M. tarfayensis*), coll. IGG, București.
- Fig. 2 — *Whiteinella paradubia* (Sigal), carrières au sud de la colline de Bal-Bair (échant. J54/1980), Coniacien inférieur ou moyen (I.Sz. *D. concavata*), coll. de IGG, București.
- Fig. 3 — *Whiteinella paradubia* (Sigal), au sud de la colline de Bal-Bair (échant. J51/1980), Coniacien inférieur (échant. J51/1980), coll. de IGG, București.
- Fig. 4 — *Archaeoglobigerina cretacea* (d'Orbigny), au sud de la colline de Bal-Bair (échant. J51/1980), Coniacien inférieur (I.Sz. *M. tarfayensis*), coll. de IGG, București.
- Fig. 5 — *Archaeoglobigerina cretacea* (d'Orbigny), carrière de Sultan-Tepe (échant. J38/1980), Turonien, coll. de IGG, București.
- Fig. 6 — *Dicarinella canaliculata* (Reuss), carrières au sud de Visterna (échant. J78/1980), Turonien supérieur (?), coll. de IGG, București.
- Fig. 7 — *Dicarinella cf. imbricata* (Mornod), carrières au sud de Visterna (échant. J51/1980), Coniacien inférieur (I.Sz. *M. tarfayensis*), coll. de IGG, București.
- Fig. 8 — *Dicarinella cf. imbricata* (Mornod), Slava Rusă (échant. S714), Turonien moyen, coll. de IGG, București.
- Fig. 9 — *Dicarinella algeriana* (Caron), Slava Rusă (échant. S714), Turonien moyen, coll. de IGG, București.
- Fig. 10 — *Helvetoglobotruncana helvetica* (Bolli), carrières au sud de la colline de Bal-Bair (échant. J54/1980), Coniacien inférieur ou moyen (I.Z. *D. concavata*), coll. de IGG, București.
- Fig. 11 — *Helvetoglobotruncana helvetica* (Bolli), Jurilovca (échant. S86), Coniacien (I.Z. *D. concavata*), coll. de IGG, București.

Planche XXVIII

- Fig. 1 — *Marginotruncana coronata* (Bolli), carrières au sud de la colline de Bal-Bair (échant. J54/1980), Coniacien inférieur ou moyen (I.Z. *D. concavata*), coll. de IGG, București.
- Fig. 2 — *Marginotruncana coronata* (Bolli), carrières au sud de Visterna (échant. J78/1980), Turonien supérieur (?), coll. de IGG, București.
- Fig. 3 — *Marginotruncana cf. coronata* (Bolli), colline de Bal-Bair (échant. J67/1980), Coniacien inférieur (I. Sz. *M. tarfayensis*), coll. de IGG, București.
- Fig. 4 — *Marginotruncana tarfayensis* (Lehmann), carrières au sud de la colline de Bal-Bair (échant. J49b/1980), Coniacien inférieur (I. Sz. *M. tarfayensis*), coll. de IGG, București.
- Fig. 5 — *Marginotruncana coronata* (Bolli), carrières au sud de Visterna (échant. J78/1980), Turonien supérieur (?), coll. de IGG, București.
- Fig. 6 — *Marginotruncana schneegansi* (Sigal), colline de Bal-Bair (échant. J75/1980), Coniacien inférieur (I.Sz. *M. tarfayensis*), coll. de IGG, București.
- Fig. 7 — *Dicarinella jekeliana* Jana Ion, carrières au sud de la colline de Bal-Bair (échant. J51/1980), Coniacien inférieur (I.Sz. *M. tarfayensis*), coll. de IGG, București.
- Fig. 8 — *Praeglobotruncana cf. delrioensis* (Plummer), colline de Bal-Bair (échant. J61/1980), Coniacien inférieur (I. Sz. *M. tarfayensis*), coll. de IGG, București.

Planche XXIX

- Fig. 1 — *Marginotruncana marginata* (Reuss), colline de Bal-Bair (échant. J68/1980), Coniacien inférieur (I.Sz. *M. tarfayensis*) coll. de IGG, București.
- Fig. 2 — *Marginotruncana marginata* (Reuss), carrières au sud de la colline de Bal-Bair (échant. J49/1980), Coniacien inférieur (I.Sz. *M. tarfayensis*), coll. IGG, București.
- Fig. 3 — *Marginotruncana pseudolinneiana* Pessagno, Sultan Tepe (échant. J38/1980), Turonien, coll. IGG, București.
- Fig. 4 — *Marginotruncana pseudolinneiana* Pessagno, carrières au sud de Visterna (échant. J78/1980), Turonien supérieur (?), coll. de IGG, București.
- Fig. 5 — *Marginotruncana pseudolinneiana* Pessagno, carrières au sud de la colline de Bal-Bair (échant. S123), Coniacien inférieur (I.Sz. *M. tarfayensis*), coll. de IGG, București.
- Fig. 6 — *Marginotruncana pseudolinneiana* Pessagno, carrières de Visterna (échant. J84/1980), Coniacien inférieur (I.Sz. *M. tarfayensis*), coll. de IGG, București.

Fig. 7 — *Marginotruncana „renzi”* (Gandolfi)-plan convexe, carrières au sud de Visterna (échant. J78/1980), Turonien supérieur (?), coll. de IGG, Bucureşti.

Fig. 8 — *Marginotruncana renzi* (Gandolfi)-convexe, colline de Bal-Bair (échant. J68/1980), Coniacien inférieur (I.Sz. *M. tarfayensis*), coll. de IGG, Bucureşti.

Planche XXX

Fig. 1 — *Marginotruncana sinuosa* Porthault, colline de Bal-Bair (échant. J68/1980), Coniacien inférieur (I.Sz. *M. tarfayensis*), coll. de IGG, Bucureşti.

Fig. 2 — *Marginotruncana sinuosa* Porthault, carrières au sud de Visterna (échant. J79a/1980), Turonien supérieur (I.Sz. *M. caronata*), coll. de IGG, Bucureşti.

Fig. 3 — *Marginotruncana sinuosa* Porthault, carrières au sud de la colline de Bal-Bair (échant. J51/1980), Coniacien inférieur (I.Sz. *M. tarfayensis*), coll. de IGG, Bucureşti.

Fig. 4 — *Marginotruncana sinuosa* Porthault, Sultan Tepe (échant. J38/1980), Turonien, coll. de IGG, Bucureşti.

Fig. 5, 6 — *Marginotruncana sinuosa* Porthault, carrières au sud de la colline de Bal-Bair (échant. J51/1980), Coniacien inférieur (I.Sz. *M. tarfayensis*), coll. de IGG, Bucureşti.

Fig. 7 — *Marginotruncana concavata* (Brotzen), au nord de Baia (échant. J35/1980), Coniacien moyen (I.Z. *D. concavata*), coll. de IGG, Bucureşti.

Fig. 8 — *Marginotruncana* cf. *paraconcavata* Porthault, colline de Bal-Bair (échant. J75/1980), Coniacien inférieur (I.Sz. *M. tarfayensis*), coll. de IGG, Bucureşti.

Redactor I. SANDU
Traduceri : R. NEGREA, M. TOPOR
Ilustrația V. VLAD

*Dat la cules iunie 1988. Bun de tipar noiembrie 1988.
Tiraj 750 ex. Hirtie scris IA. Format 61×86/41,5.
Coli de tipar 19 Comanda 711. Pentru biblioteci
indicele de clasificare 55(058)*



Tiparul executat la Intreprinderea poligrafică
„Informația“, str. Brezoianu nr. 23–25,
București — România

BOOK REVIEWS

GISELA GERDES, WOLFGANG E. KRUMBEIN *Biolaminated Deposits*, in *Lecture Notes in Earth Sciences*, 9, 1987, 183 p., Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York.

Lucrarea este rezultatul studiului aprofundat al acumulărilor sedimentare controlate de activitatea unor microorganisme primitive. Sedimentele astfel formate, aproape exclusiv carbonatice, se numesc biolaminite. Pentru cele din trecutul geologic este cunoscut încă din anul 1908 termenul stromatolite, iar cele actuale poartă denumirea microbial mat (mai de mult algal mat).

Condițiile geologice de formare a biolaminitelor au rămas neschimbate de-a lungul a 3,5 miliarde de ani, iar studiul lor este fascinant pentru geologul care știe că cele dintii sedimente carbonatice acumulate pe Terra au fost stromatolitele proterozoice care s-au datorat activității unor organisme primitive — cianobacteriile. Aceste extraordinare organisme, cu care a început viața pe pământ, sînt capabile să prospere în condiții hipersaline, de insolație prelungită și temperaturi excesive. Fantastica lor capacitate de adaptare la condiții ecologice ostile le-a permis să supraviețuiască, cu alcătuirea lor primitivă, de-a lungul erelor geologice.

În încercarea de a aprofunda problema genezei în corelație cu condițiile ecologice, Gerdes și Krumbein au efectuat un studiu complex asupra biolaminitelor peritidale actuale din zona subtropicală (Solar Lake și Gavish Sabkha din Peninsula Sinai, vestul Golfului Aqaba) și a celor intertidale din zona temperată-umedă (insula Mellum din Marea Nordului). Un capitol restrîns este destinat descrierii și interpretării unor stromatolite (formațiunea feriferă Gunflint din Precambrianul din Canada, platten-dolomitul permian din nordul Poloniei și minettele jurasic inferioare din Lorena).

Studiul biolaminitelor actuale a inclus corelarea distribuției acestora în legătură cu geomorfologia, regimul mareelor, infiltrațiile, chimismul apelor, temperatura, natura sedimentelor de fund, efectul de bioturbare produs de organismele bentonice și de insecte.

În raport cu condițiile ambientale a fost posibilă o clasificare a faciesurilor biolaminitice: (I) biolaminite silicio-clastice în canalele și zonele cu substrat terigen; (II) calcare biolaminate și nodulare în ariile mloase de la marginea lagunelor; (III) stromatolite, oide, oncoide, în lagune hipersaline; (IV) sulfați biolaminați în ariile emerse din interiorul lagunelor.

Biolaminitele actuale sînt ritmite alcătuite din perechi de lamine de culoare închisă și deschisă. Primele sînt plane și subțiri și sînt produse de filamentele de *Microcoleus* aliniate orizontal. Laminele de culoare deschisă sînt groase și translucide, fiind constituite din cianobacterii unicelulare (coccoide) care secretă din abundență un mucilagiu de polizaharide. Aceste lamine sînt neplane, discontinue, uneori cu aspect concreționar sau pustular.

Ritmitele biolaminitice înregistrează oscilațiile climatice care se traduc în neregularități ale laminațiilor datorate întreruperii acreției biogene, ratei crescute a precipitării evaporitelor, aportului sporit de sediment terigen. Conservarea biolaminitelor are loc prin calcifiere diagenetic-timpurie, în condițiile creșterii locale a alcalinității apei interstițiale suprasaturate în NH_3 și CO_2 , rezultate în procesul de descompunere bacteriană a proteinelor din materialul protoplasmatic.

Viteza de creștere a biolaminitelor în Solar Lake este estimată la 0,5 mm pe an. În urma proceselor diagenetice (descompunerea materiei organice, compactare și cimentare) rezultă o acumulare netă de 0,15 mm pe an. În consecință un laminit gros de 1 mm este rezultatul a 6—7 ani de acumulare sub controlul cianobacteriilor.

A. Baltres

ESQUISSE GÉOLOGIQUE DU BASSIN DE BABADAG (SANS DÉPÔTS LOESSOÏDES)

L.SZASZ, J.ION

0 2 4 6 km

L É G E N D E

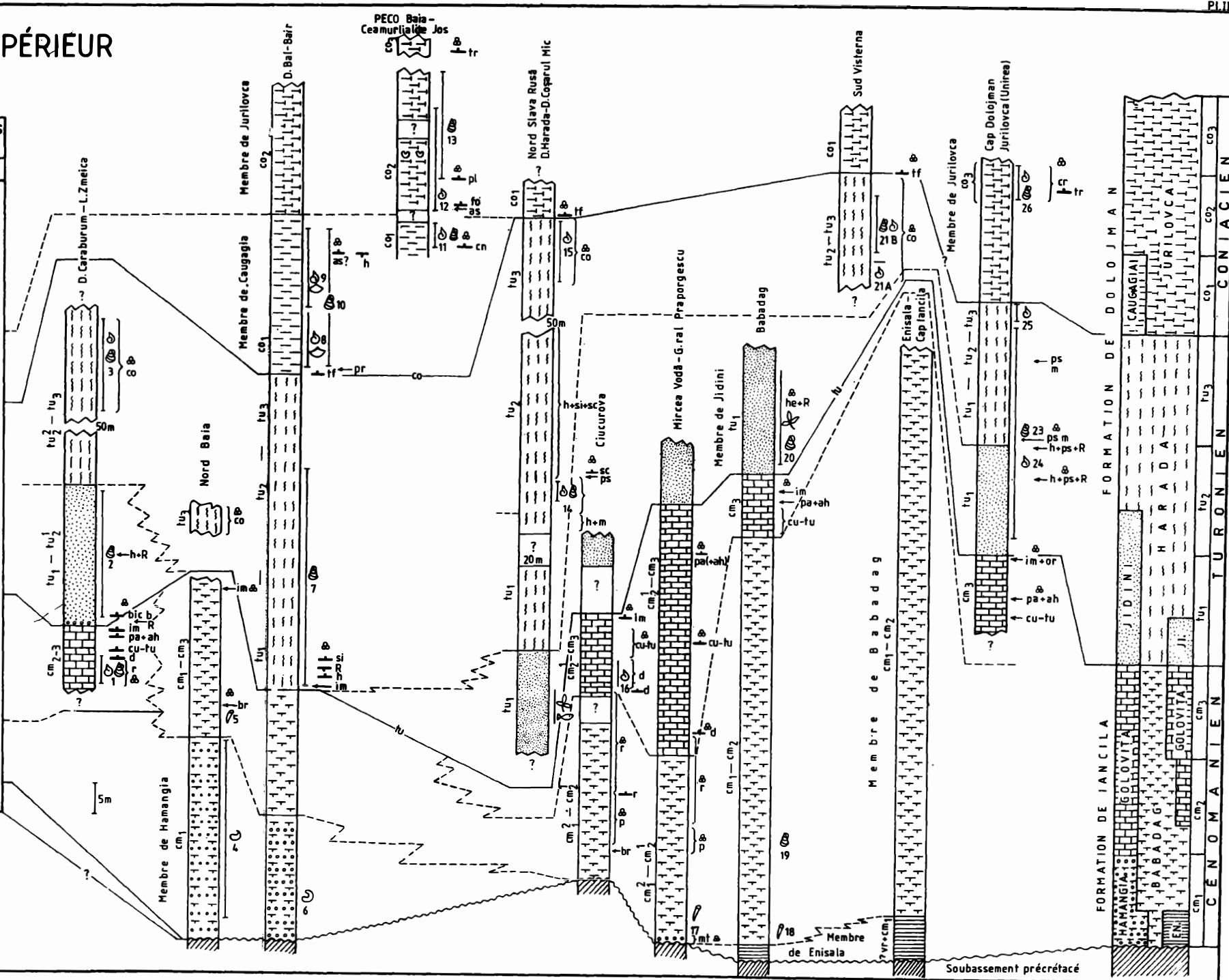
HOLOCÈNE		Dépôts alluvionaux
CAMPANIEN INFÉRIEUR SANTONIEN SUPÉRIEUR		Formation de Murfatlar
CÔNIACIEN		Formation de Dolojman
		Membre Jurilovca
		Membre Căugăgia
		Membre Harada
TURONIEN		Membre Jidini
		Membre Golovița
CÉNOMANIEN		Membre Hamangia
		Membre Babadag
CÉNOMANIEN INFÉRIEUR ALBIEN SUPÉRIEUR		Membre Enisala
		Soubassement précritacé
		A x Coupe micropaléontologique

CORRÉLATIONS LITHO- ET BIOSTRATIGRAPHIQUES DANS LE CRÉTACÉ SUPÉRIEUR DU BASSIN DE BABADAG

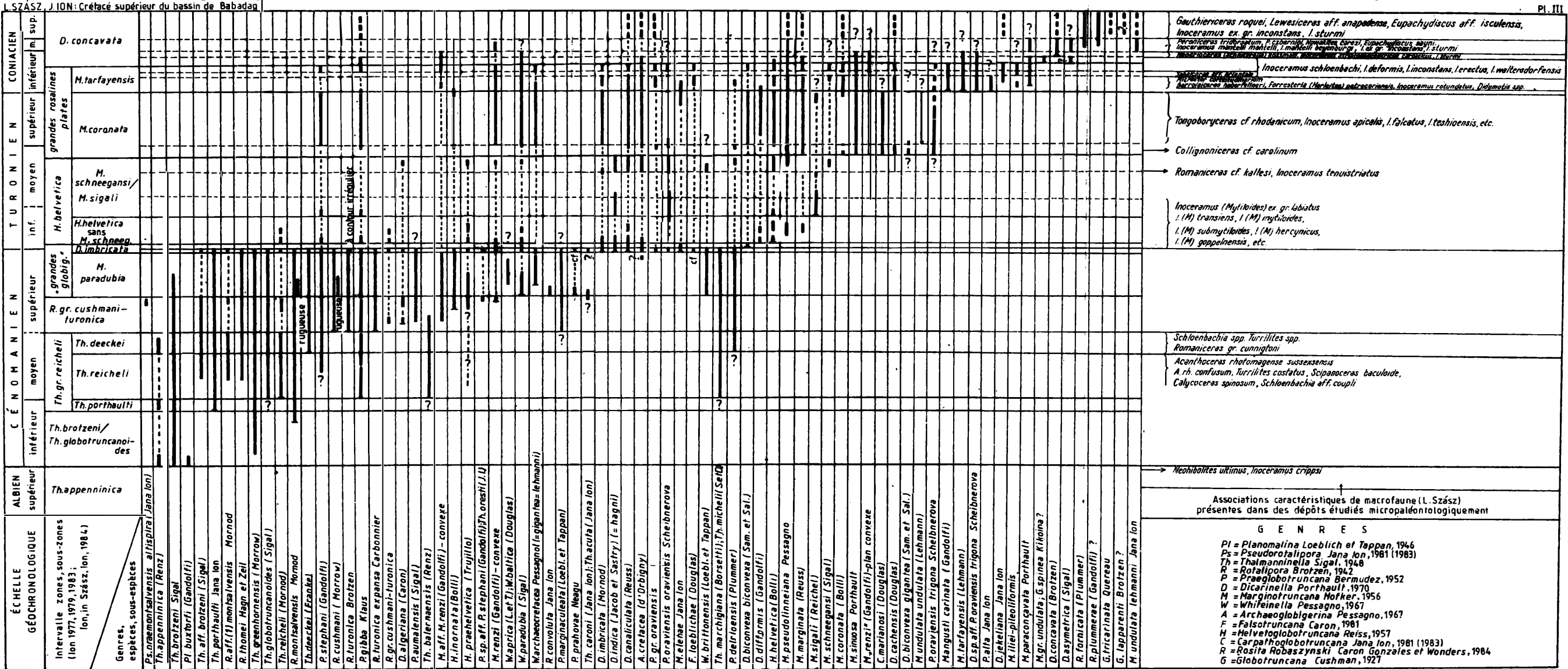
ETAGE	ZONES D'AMMONITES		ASSOCIATIONS		ZONES À FORAMINIFÈRES PLANCTONIQUES ET SOUS-ZONES CARPATHES ET DOBROGEA DU NORD	
	SAISON	INF.	CÉPHALOPODES	INOCERAMES ET AUTRES BIVALVES	(Ion 1977, 1979, 1983, 1984)	BIOHORIZONS
CONIACIEN	INF.		<i>Tenaxites collignoni</i>	—	<i>Globotruncana bulloides</i>	bulloides
	SUPÉRIEUR		<i>Paratexanites serratomarginatus</i>	<i>Lewesiceras aff. anapadense</i>	<i>Dicarinella concavata</i>	—
	MOYEN		<i>Gauthiericeras margae</i>	<i>Eupachydiscus aff. isculensis</i> <i>Gauthiericeras roquei</i>	<i>Inoceramus ex. gr. inconstans</i>	
	INFÉRIEUR		<i>Peroniceras tridorsatum</i>	<i>Peroniceras tridorsatum</i> <i>P. czernigi</i> , <i>Nowakites carezi</i> , <i>Eupachydiscus sayni</i> , <i>Puzosia sp.</i> <i>Scalarites ? sertum</i>	<i>Inoceramus mantelli mantelli</i> <i>I. mantelli beyenburgi</i> <i>I. ex. gr. inconstans, I. sturmi</i>	—
Turonien	SUPÉRIEUR		<i>Forresteria (Harleites) petrocoriensis</i>	<i>Forresteria (Harleites) petrocoriensis</i> <i>Forresteria (Harleites) petrocoriensis</i> <i>Barroisiceras habertellneri</i> , <i>B. habertellneri</i> <i>Hemifossitiformis</i>	<i>Inoceramus schloenbachii</i> , <i>Lereclus</i> , <i>I. de formis</i> , <i>I. crassus</i> , <i>Linconslans</i> , <i>I. paradeformis</i> , <i>I. strabus concentricus</i> , <i>I. wattersdorffensis</i> , <i>I. doborogensis</i> , <i>I. danubiensis</i> , <i>I. inaequivalvis</i> , <i>I. rotundatus</i> , <i>I. stillei</i> , <i>Dig. motis</i> spp.	concavata asymetrica ?
	MOYEN		<i>Subprionocyclus neptuni</i>	<i>Tongoboryceras cf. rhodanicum</i> <i>Lewesiceras mantelli</i> <i>Parapuzosia mobergi</i> , <i>Pachydesmoceras linderi</i> , <i>Gaudryceras densepicatum</i>	<i>Inoceramus teshloensis</i> , <i>I. falcatus</i> , <i>I. inaequivalvis</i> , <i>I. longicaulus</i> , <i>I. apicalis</i> , <i>I. glatziae</i> , <i>I. lusitiae</i> , <i>I. tenuistriatus</i> , <i>I. ex. gr. cuvieri</i> , <i>I. ex. gr. costellatus</i>	tarfayensis
	INFÉRIEUR		<i>Romaniceras deverianum</i>	<i>Romaniceras (y) ornatissimum</i>	<i>Inoceramus tenuistriatus</i>	coronata, sinuosa, renzi - planconvexe
	SUPÉRIEUR		<i>Collignoniceras woolgari</i>	<i>Collignoniceras carolinum</i>	<i>Inoceramus (Mytiloides) transiens</i> , <i>I. (M.) mytiloides</i> , <i>I. (M.) submytiloides</i> , <i>I. (M.) hercynicus</i> , <i>I. (M.) goppelnensis</i>	schneegansi / sigali
Cénomanien	SUPÉRIEUR		<i>Mammites nodosoides</i>	<i>Lewesiceras sp.</i>	<i>Dicarinella imbricata</i>	imbricata
	MOYEN		<i>Watinoceras coloradoense</i>	—	<i>Whiteinella paradubia</i>	paradubia
	INFÉRIEUR		<i>Neocardioceras juddii</i>	—	<i>Rotalipora or. cushmani-turonica</i>	cushmani-turonica
	SUPÉRIEUR		<i>Meloidoceras gestlinianum</i>	—	<i>Thalmaninella gr. reicheli</i>	reicheli
Albien	SUPÉRIEUR		<i>Eucalycoceras pentagonum</i>	—	<i>Th. portaulti</i>	portaulti
	MOYEN		<i>Acanthoceras jukesbrownei</i>	<i>Schloenbachia spp.</i> , <i>Turritulites spp.</i> <i>Euphaloceras gr. cunigtoni</i>	<i>Thalmaninella brotzeni</i> / <i>Th. globotruncanoides</i>	brotzeni globotruncanoides
	INFÉRIEUR		<i>Acanthoceras rhotomagensis</i>	<i>Acanthoceras rhotomagensis sussexense</i> <i>A. rh. confusum</i> , <i>Turritulites costatus</i> , <i>Sciponoceras baculoide</i> , <i>Calyoceras spinosum</i> , <i>Schloenbachia aff. roussei</i>	<i>Exogyra digitata</i> , <i>E. haliotidea</i> etc.	—
	SUPÉRIEUR		<i>Mantelliceras orbigny</i>	<i>Neohibolites ultimus</i>	—	—
Albien	SUPÉRIEUR		<i>Mantelliceras mantelli</i>	—	—	—
	INFÉRIEUR		<i>Stoliczkaia dispar</i>	—	—	—

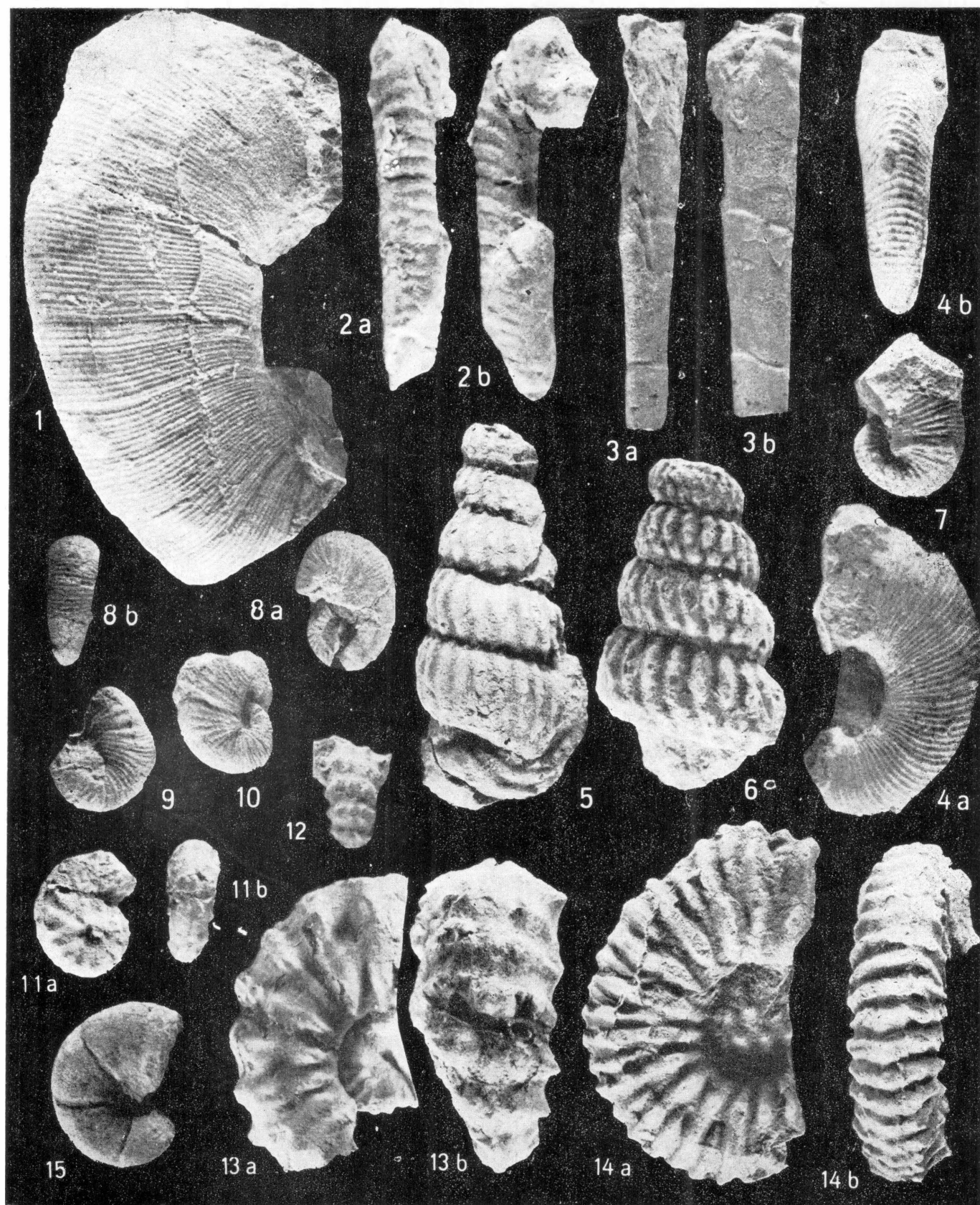
L É G E N D E

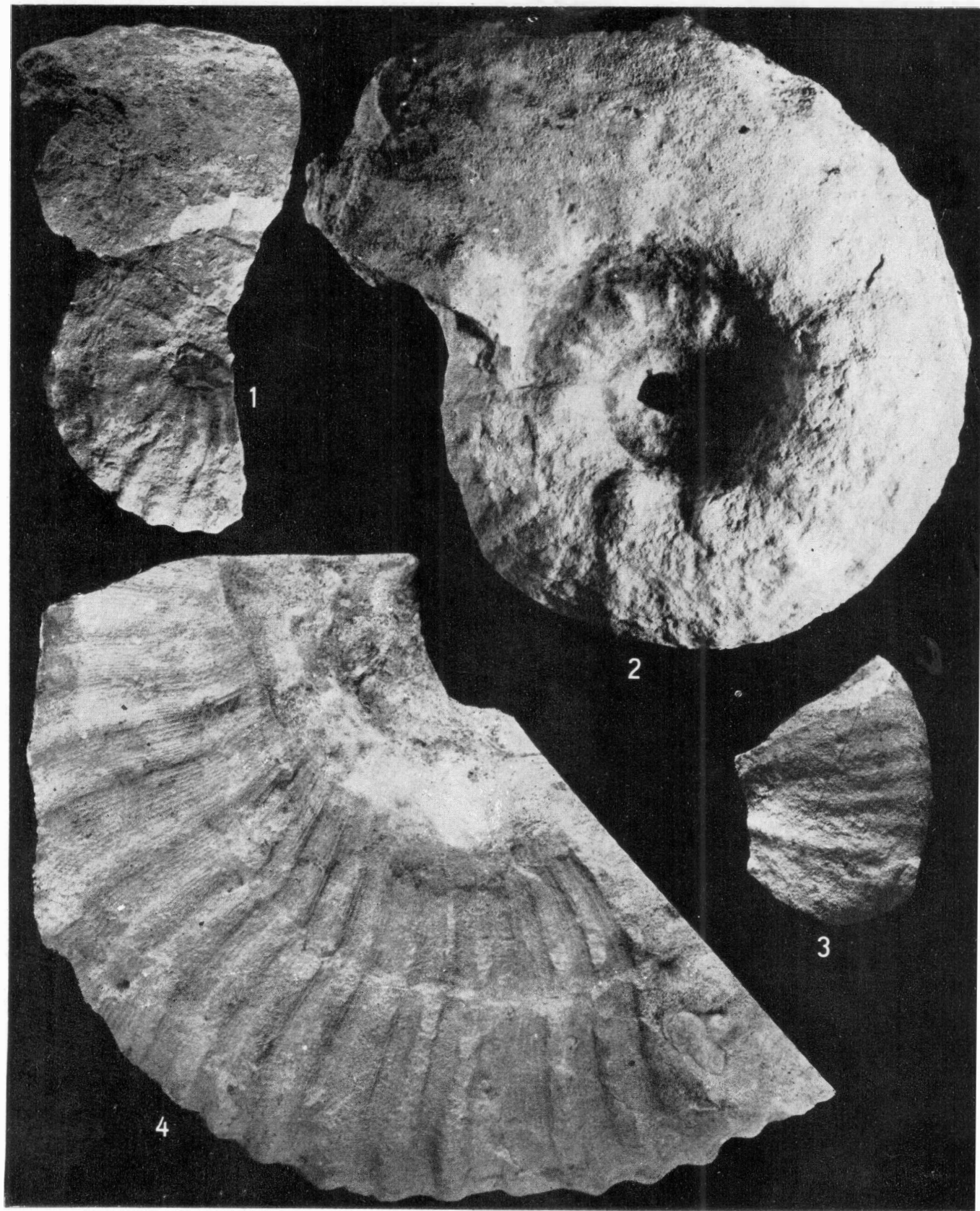
- a Ammonites
 b Inocérames
 c Neohibolites
 d Plantes
 e Didymotis
 f Exogyra
 g Poisson
 h Echinides
- Foraminifères:
 — début — début probable
 — disparition
 — apparition pointiforme
 — association de la zone...
 — ou sous-zone...
 br = Th. brotzeni
 d = Th. deeckei
- r = Th. reicheli
 cu-tu = R. gr. cushmani-turonica
 pa = W. paradubia
 im = D. imbricata
 ah = W. archaocretacea
 or = P. gr. oraviensis
 R = Rotalipora s. l.
 p = Th. portaulti
- bic b = D. biconvexa biconvexa
 co = M. coronata
 h = H. helvetica
 si = sigali
 sc = M. schneegansi
 ps = M. pseudolinneana
 m = M. marginata
 mt = R. montsalvensis
- tf = M. tarfayensis
 as = D. asymetrica
 cn = D. concavata
 pr = M. paraconcavata
 fo = R. fornicata
 pl = R. plummerae
 tr = G. tricarinata

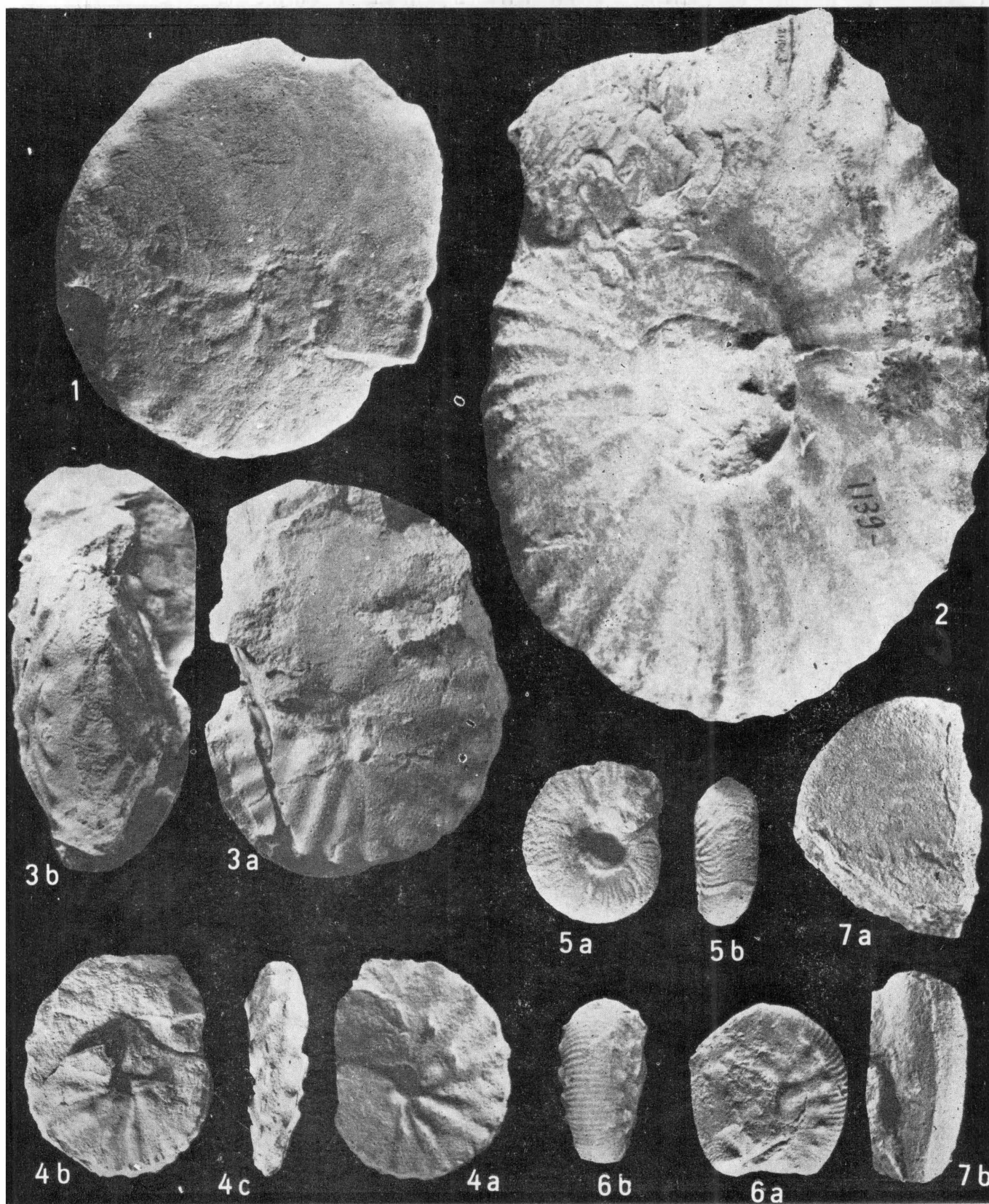


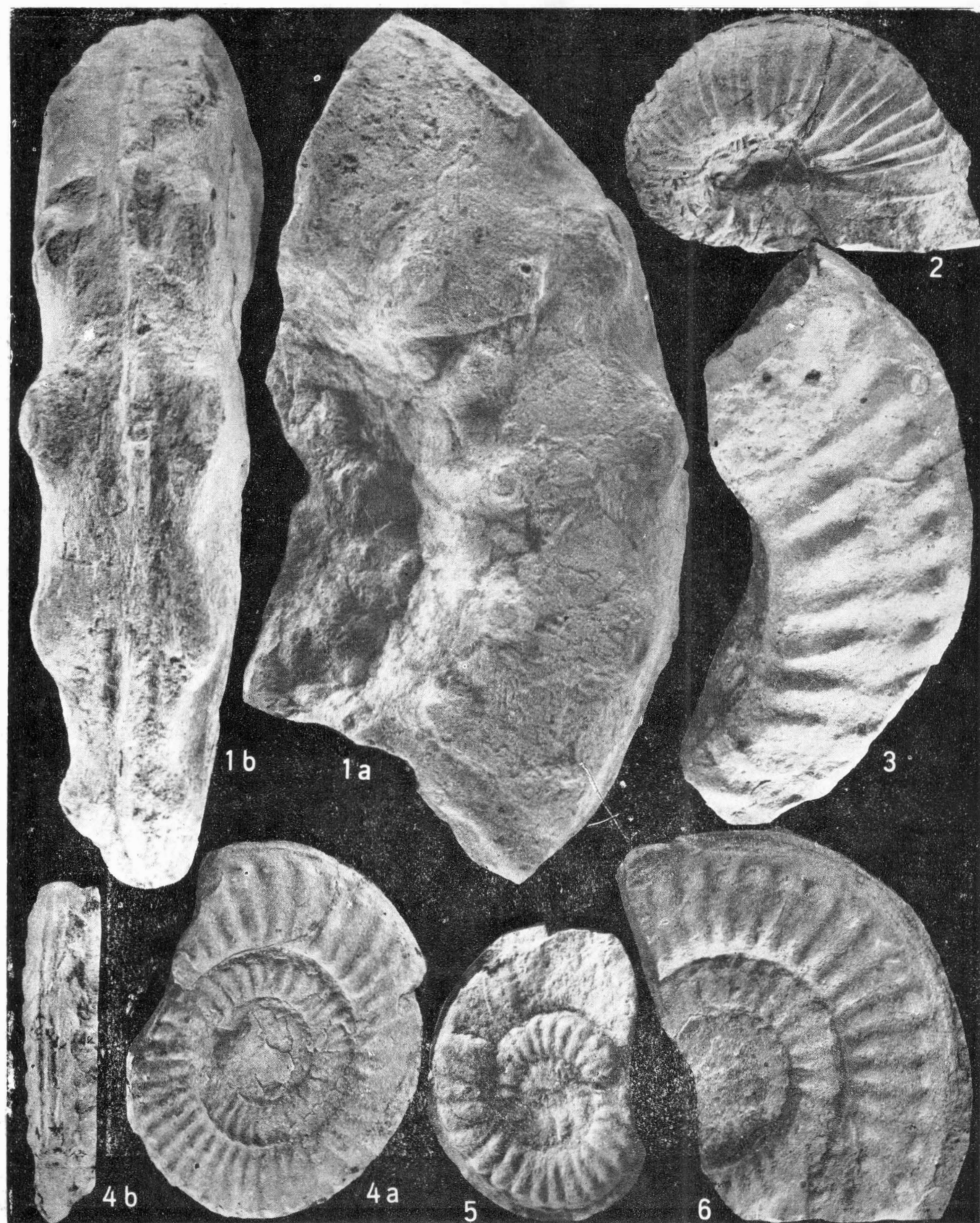
ZONATION ET DISTRIBUTION DES FORAMINIFÈRES PLANCTONIQUES DANS LE CRÉTACÉ SUPÉRIEUR DU BASSIN DE BABADAG

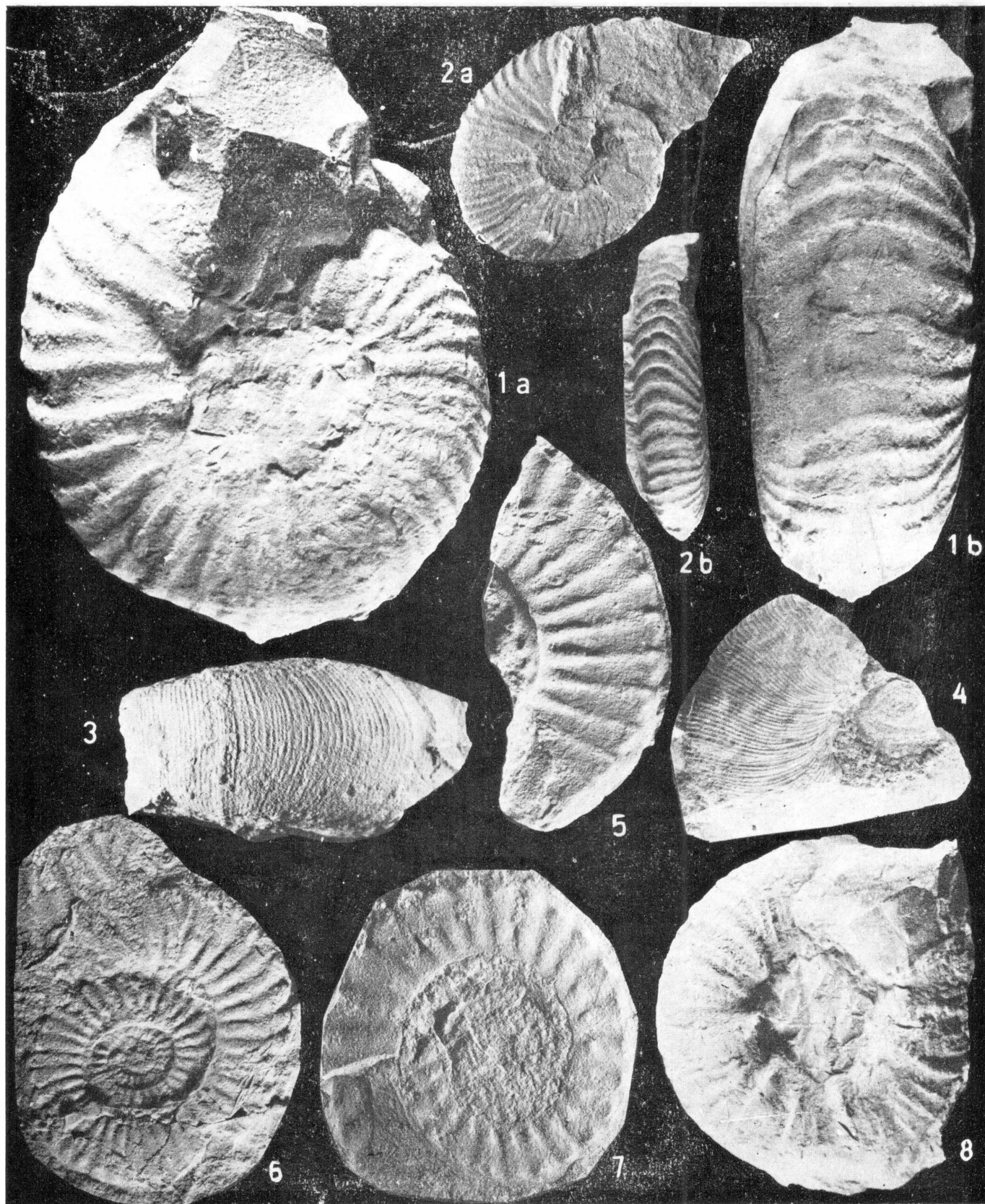


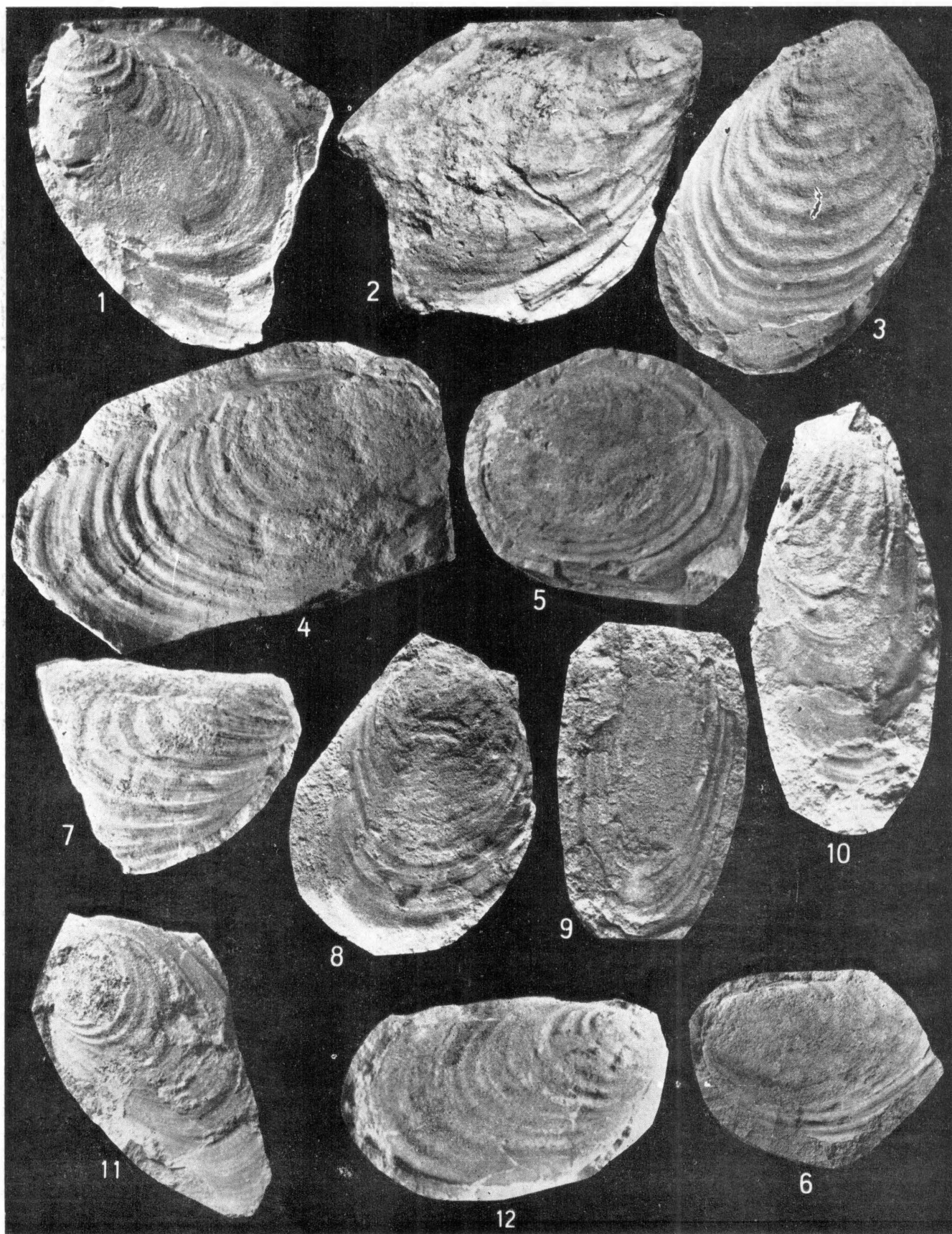


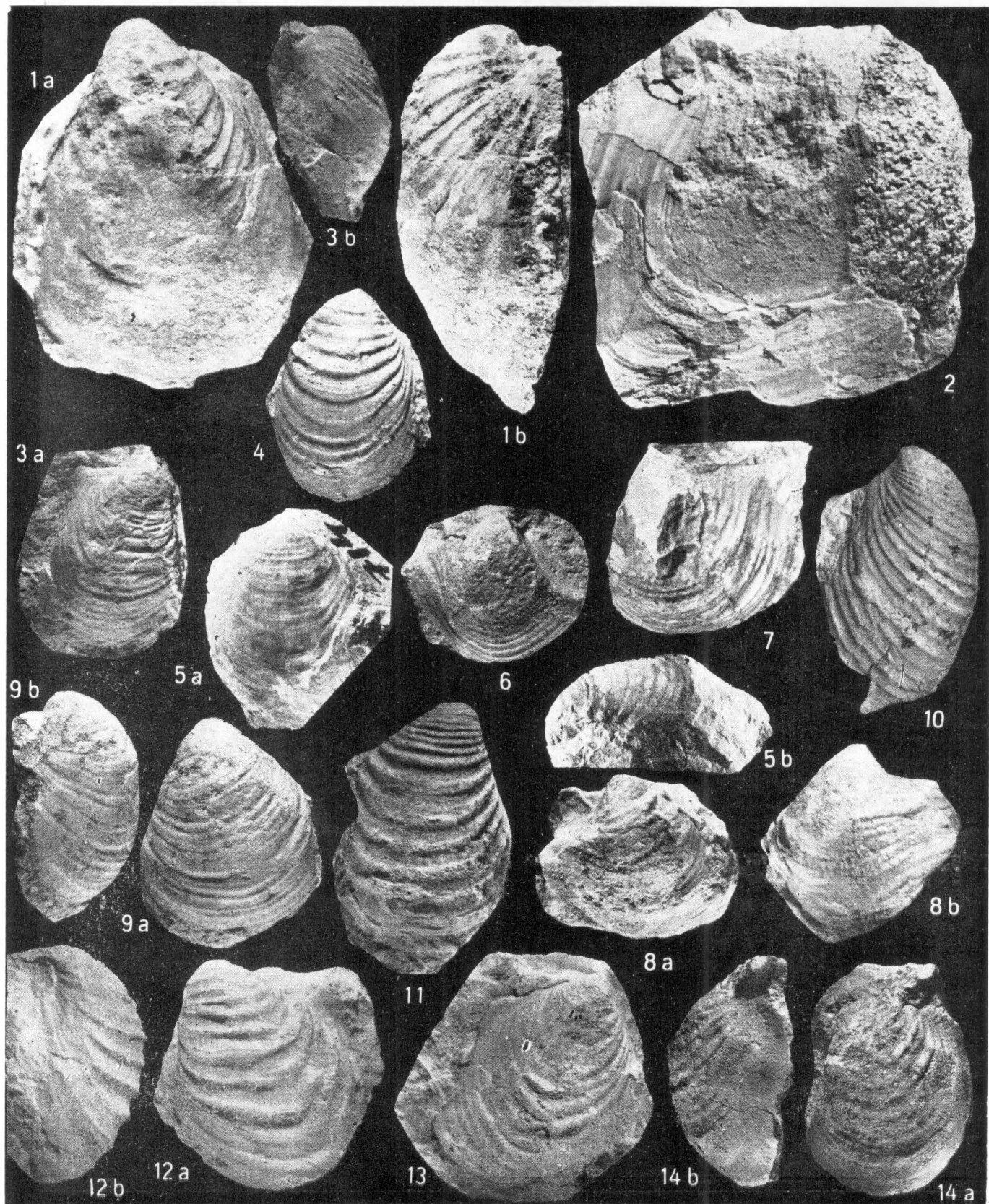


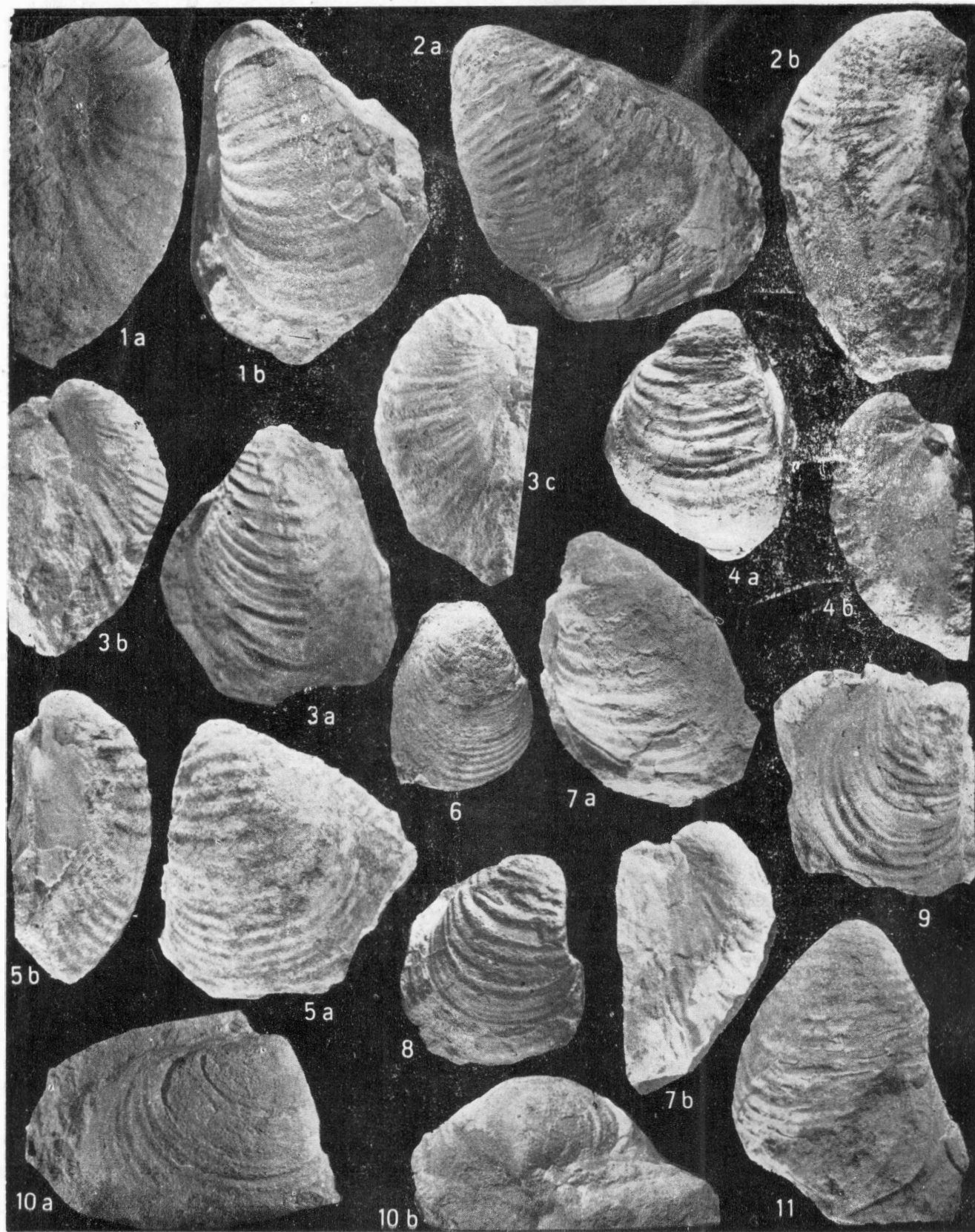


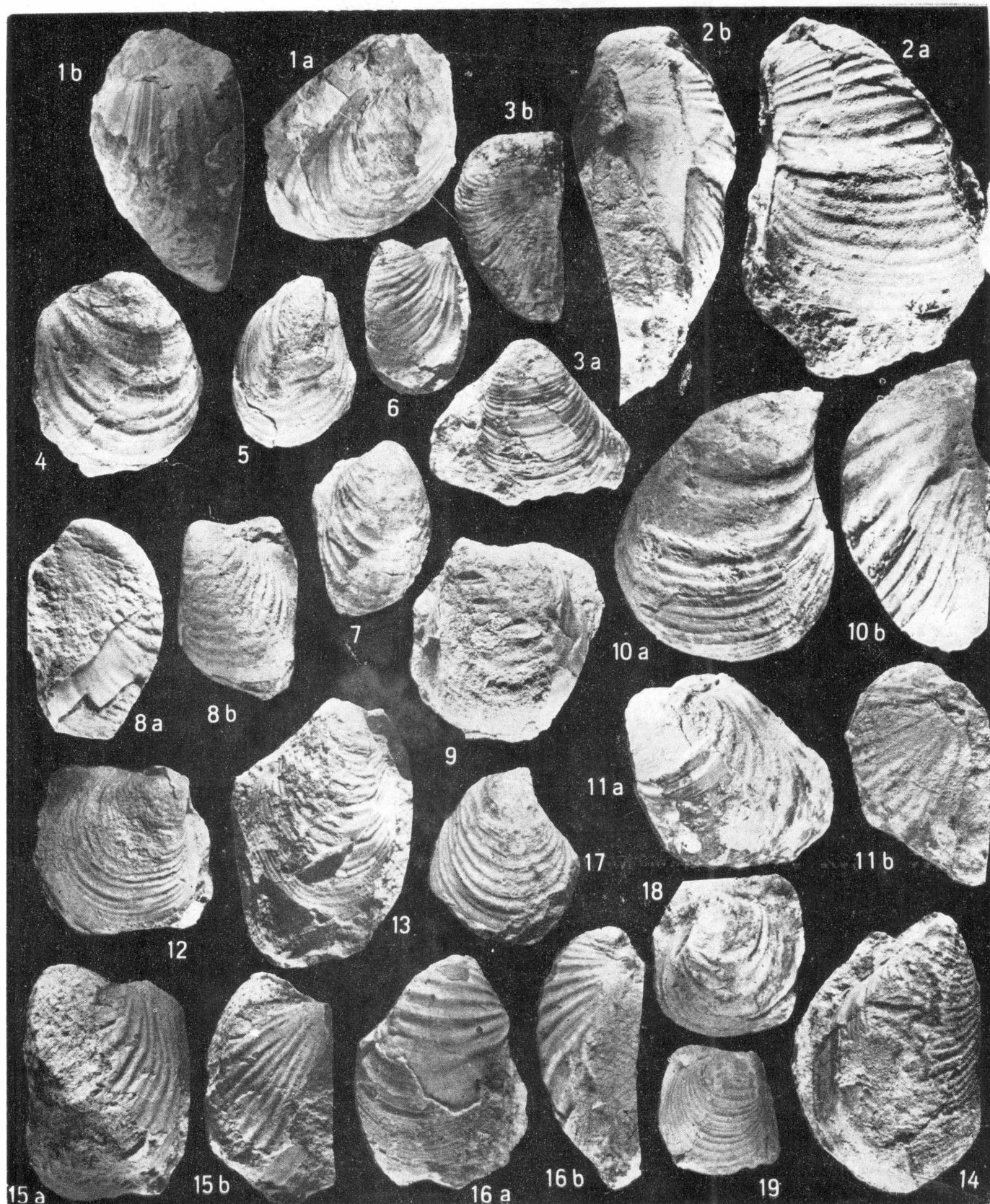




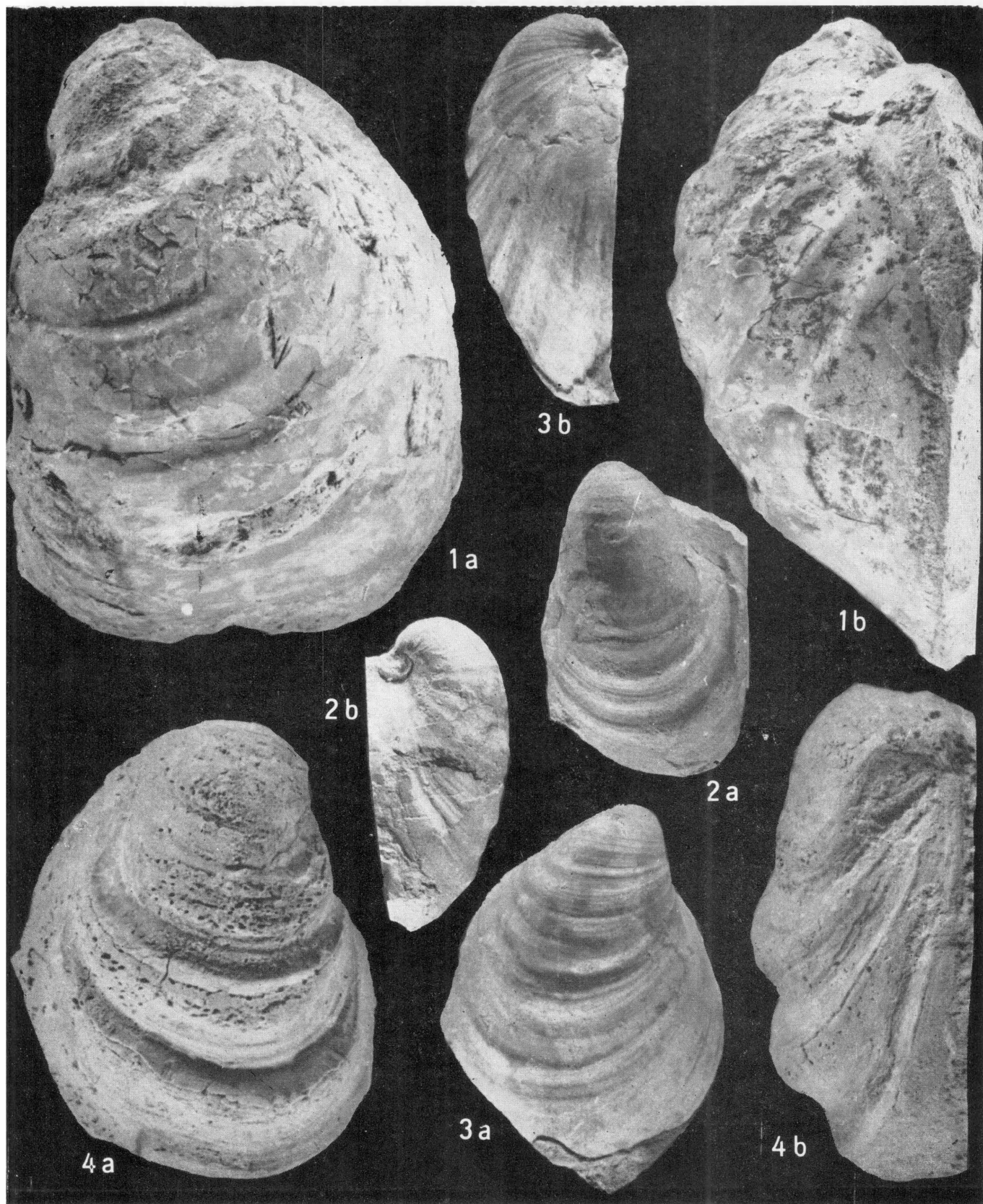


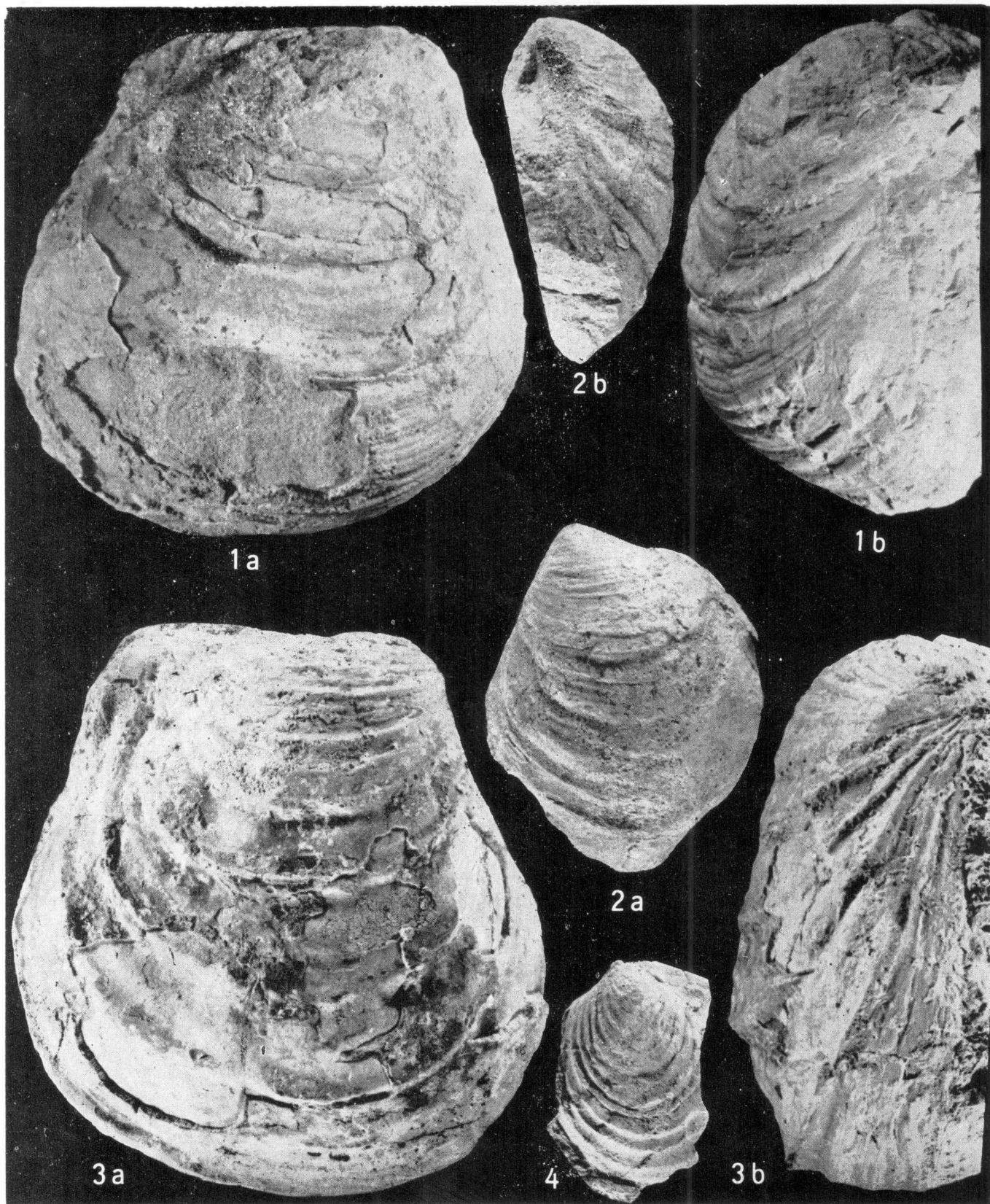


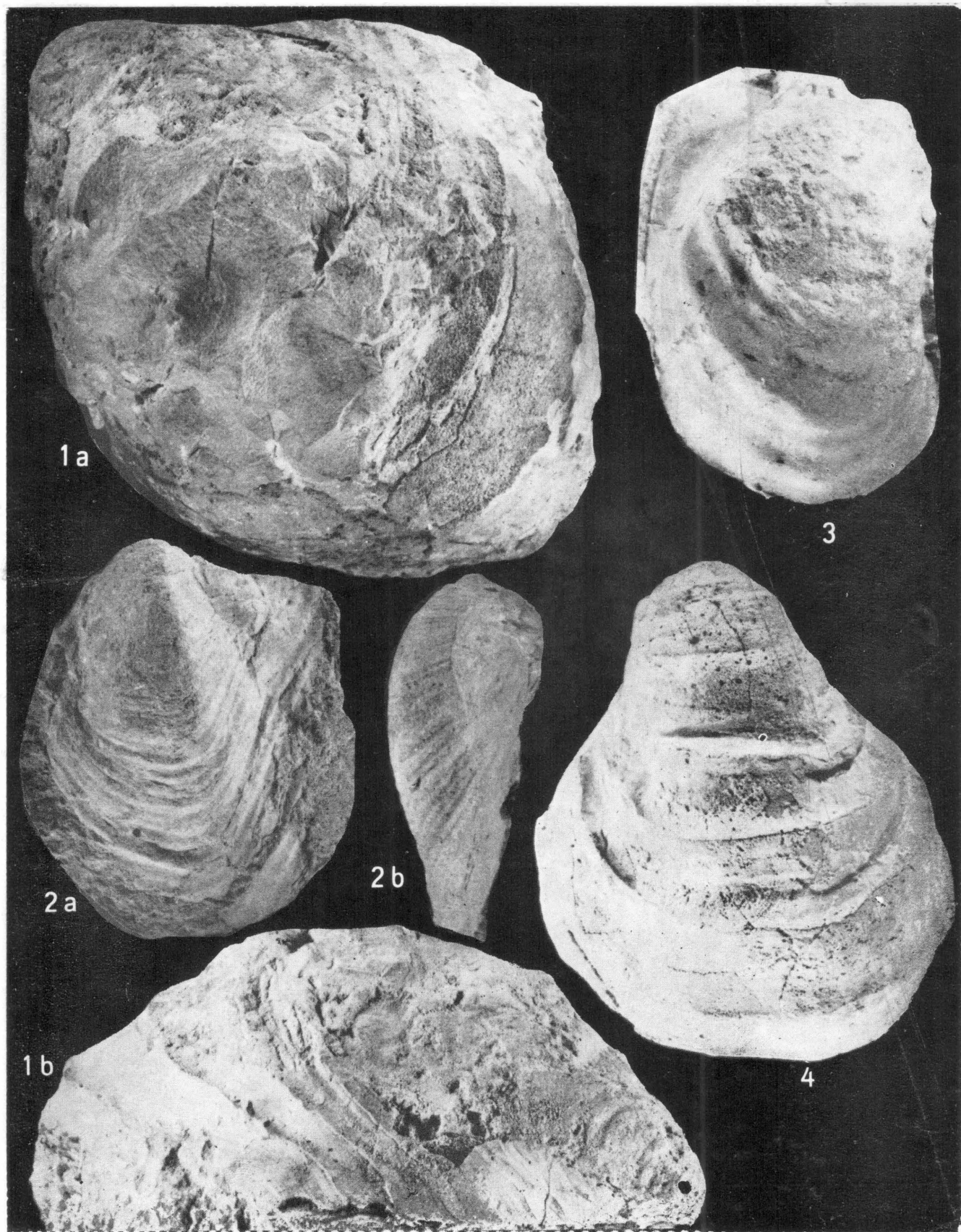


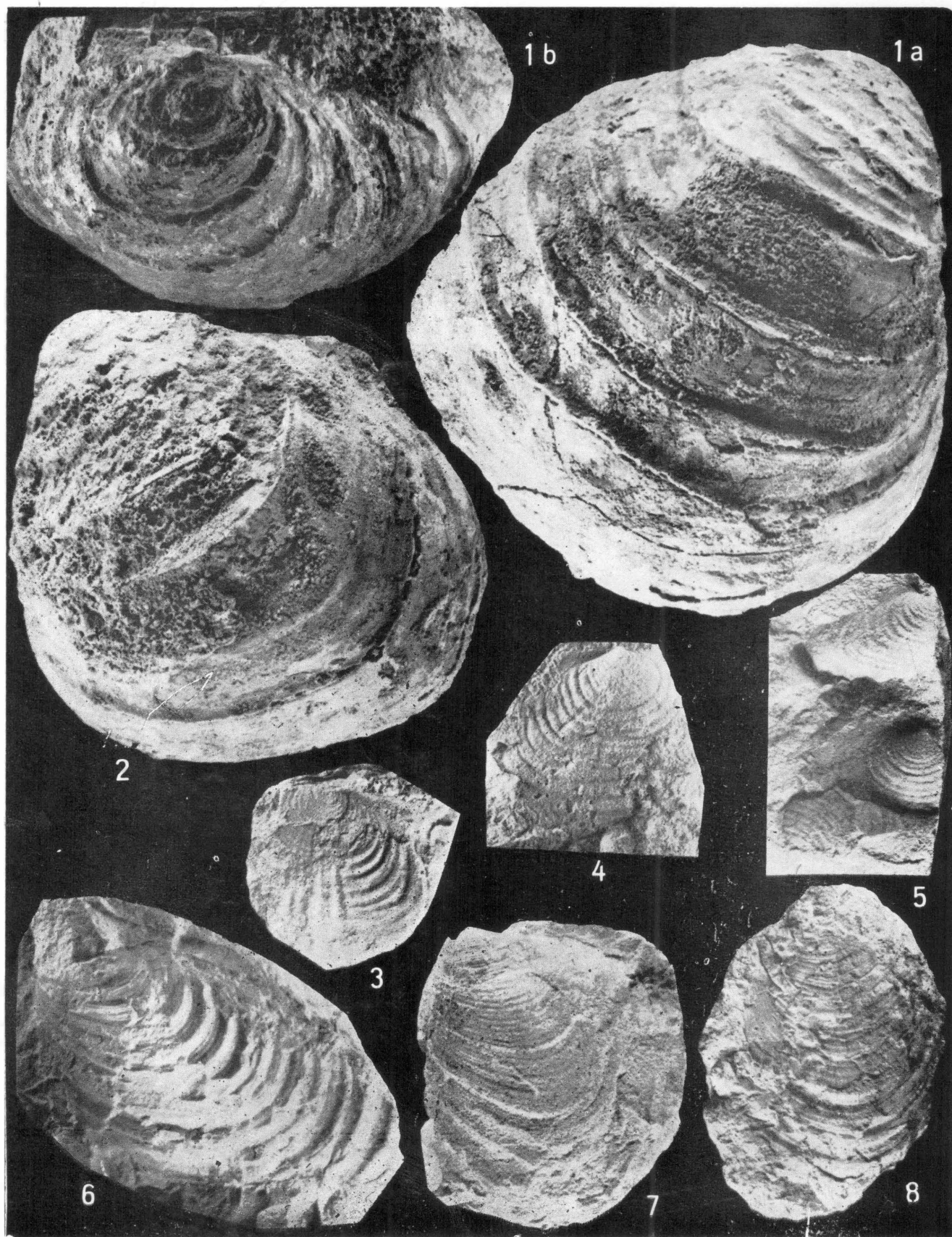






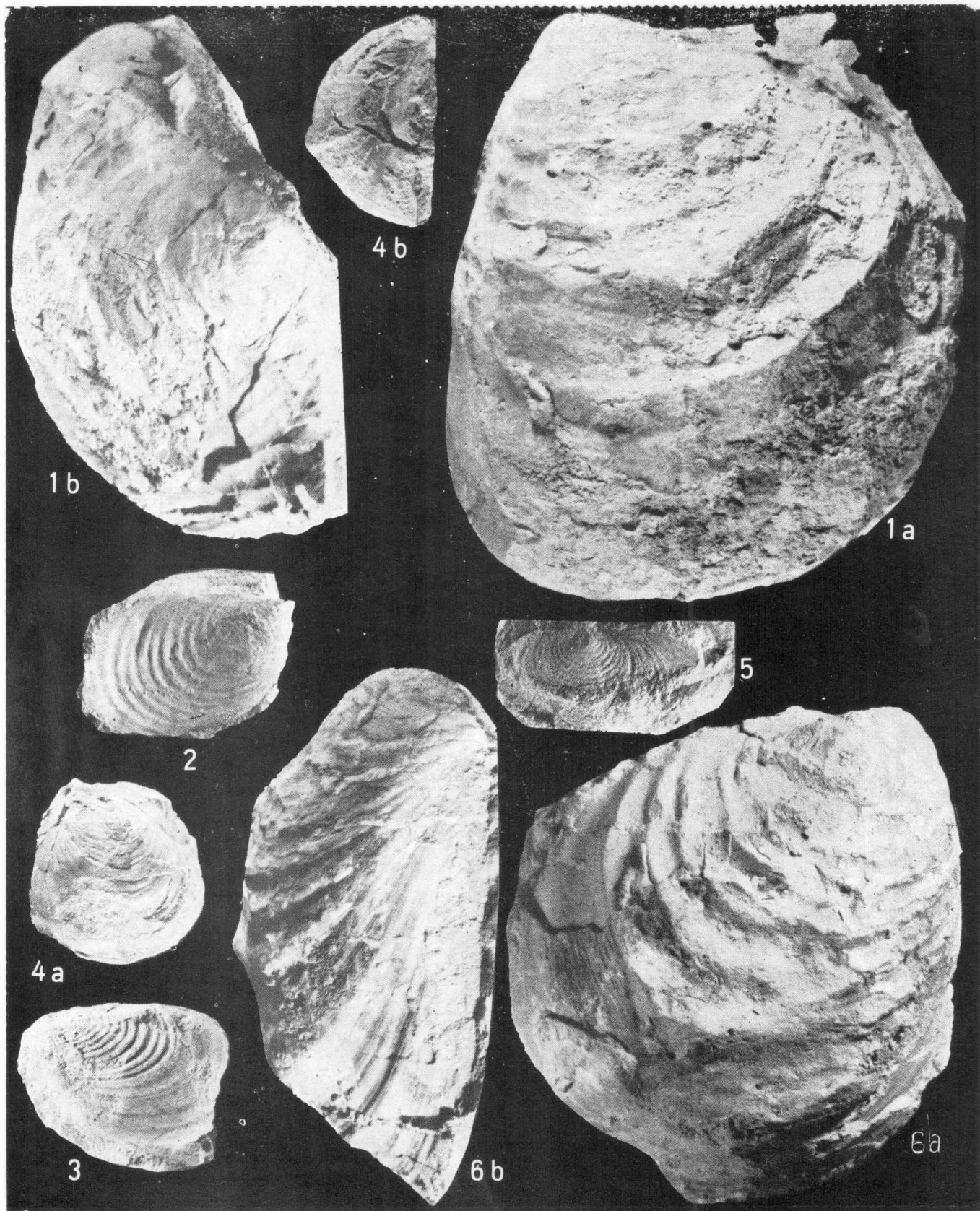


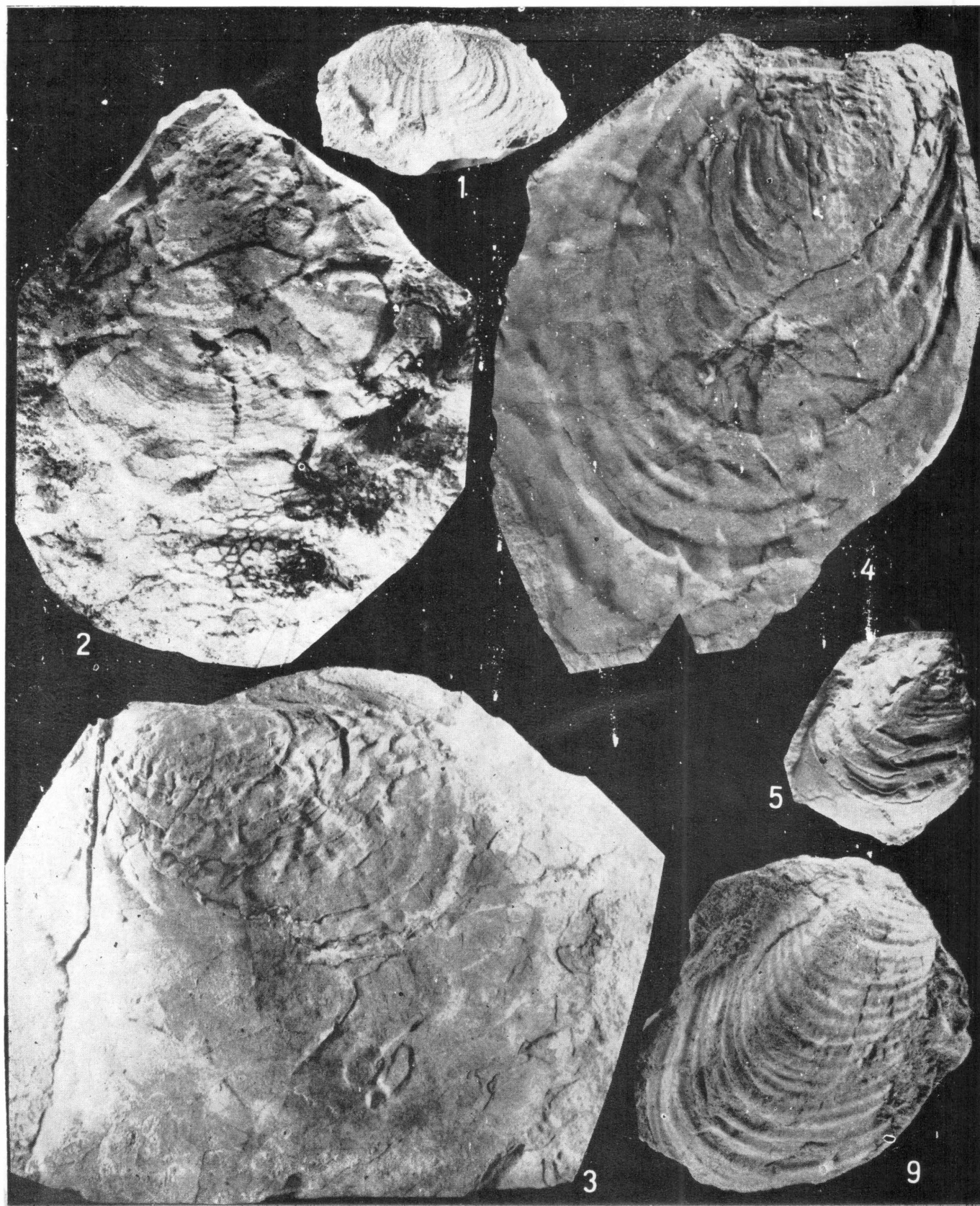


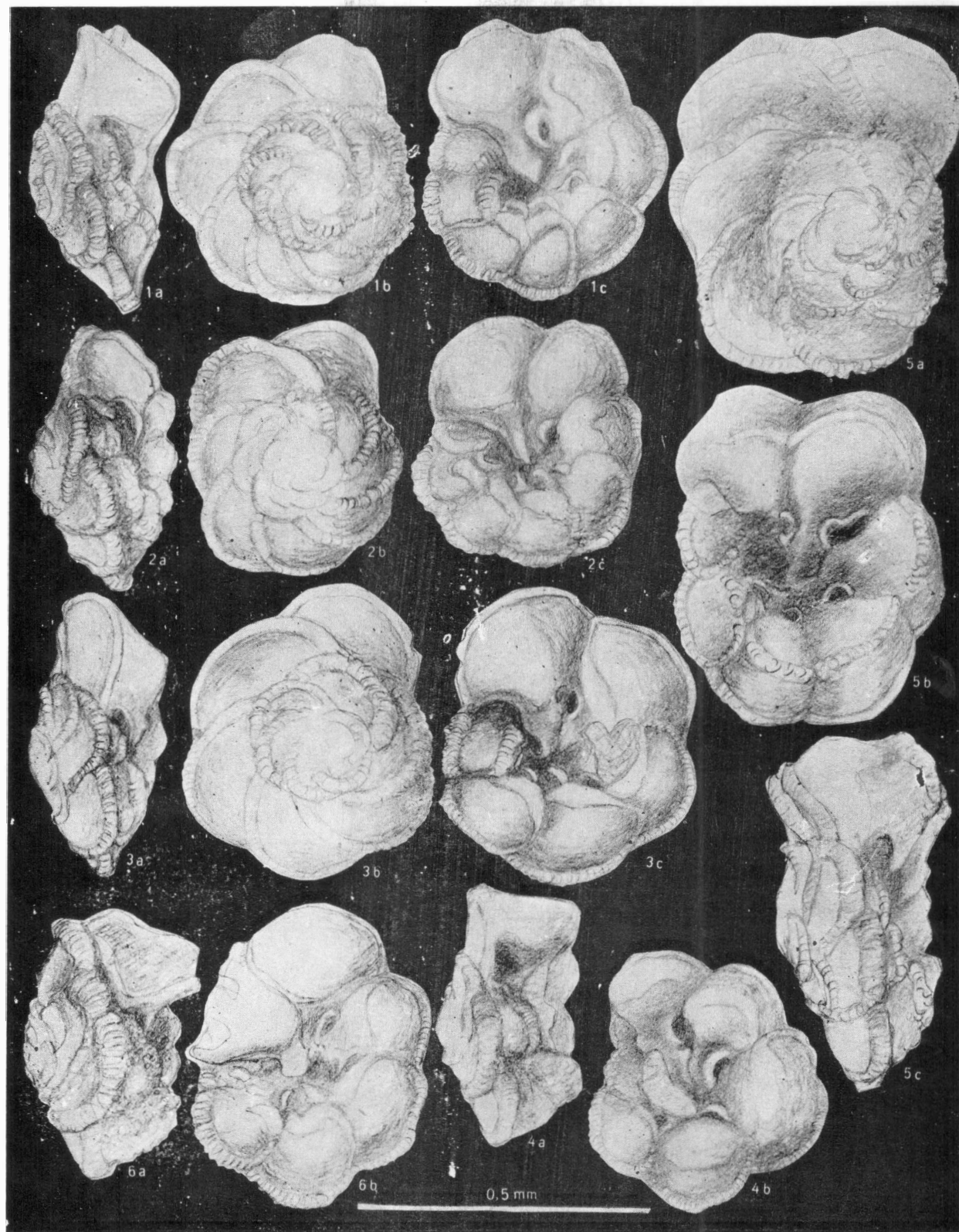


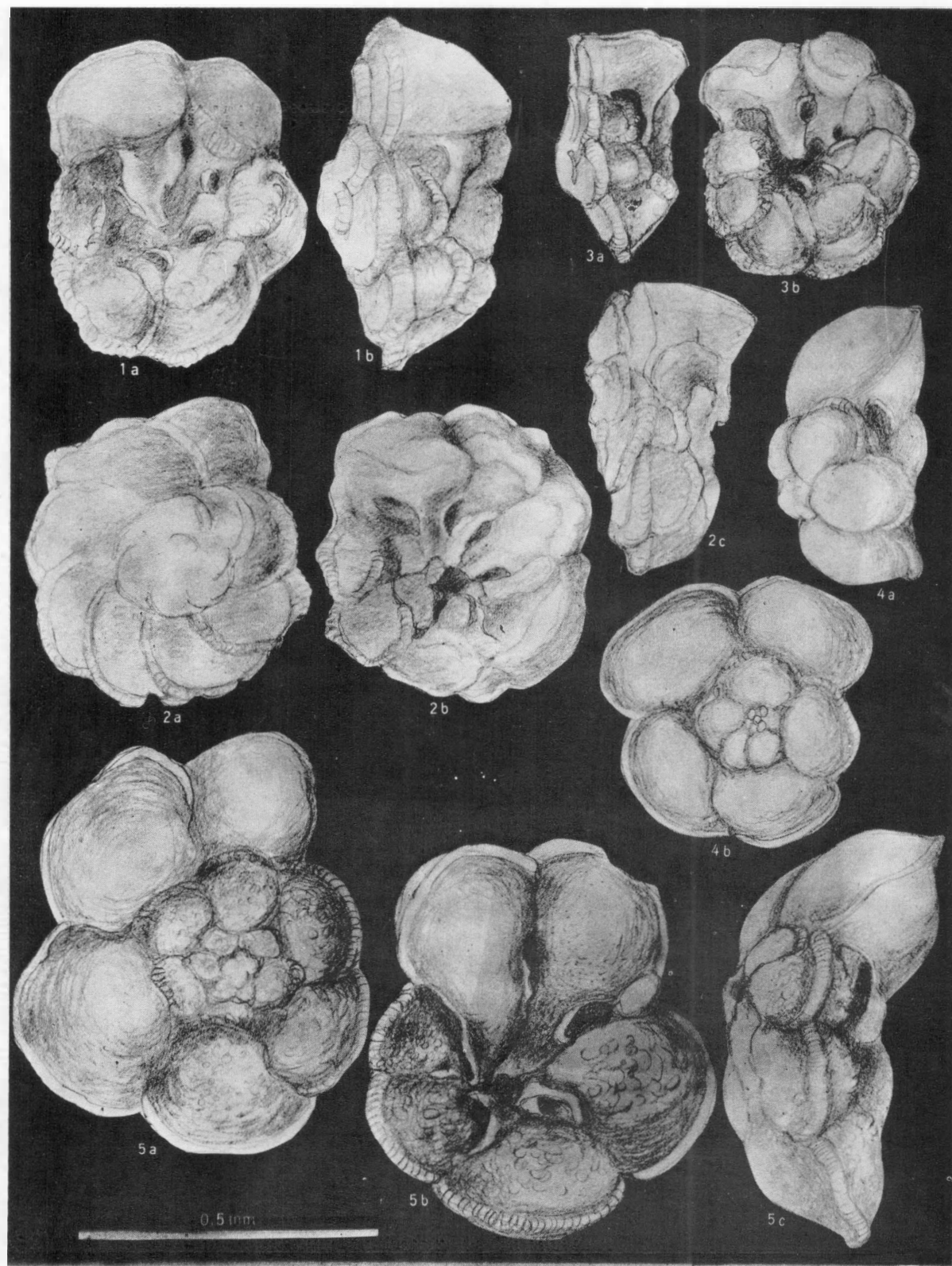




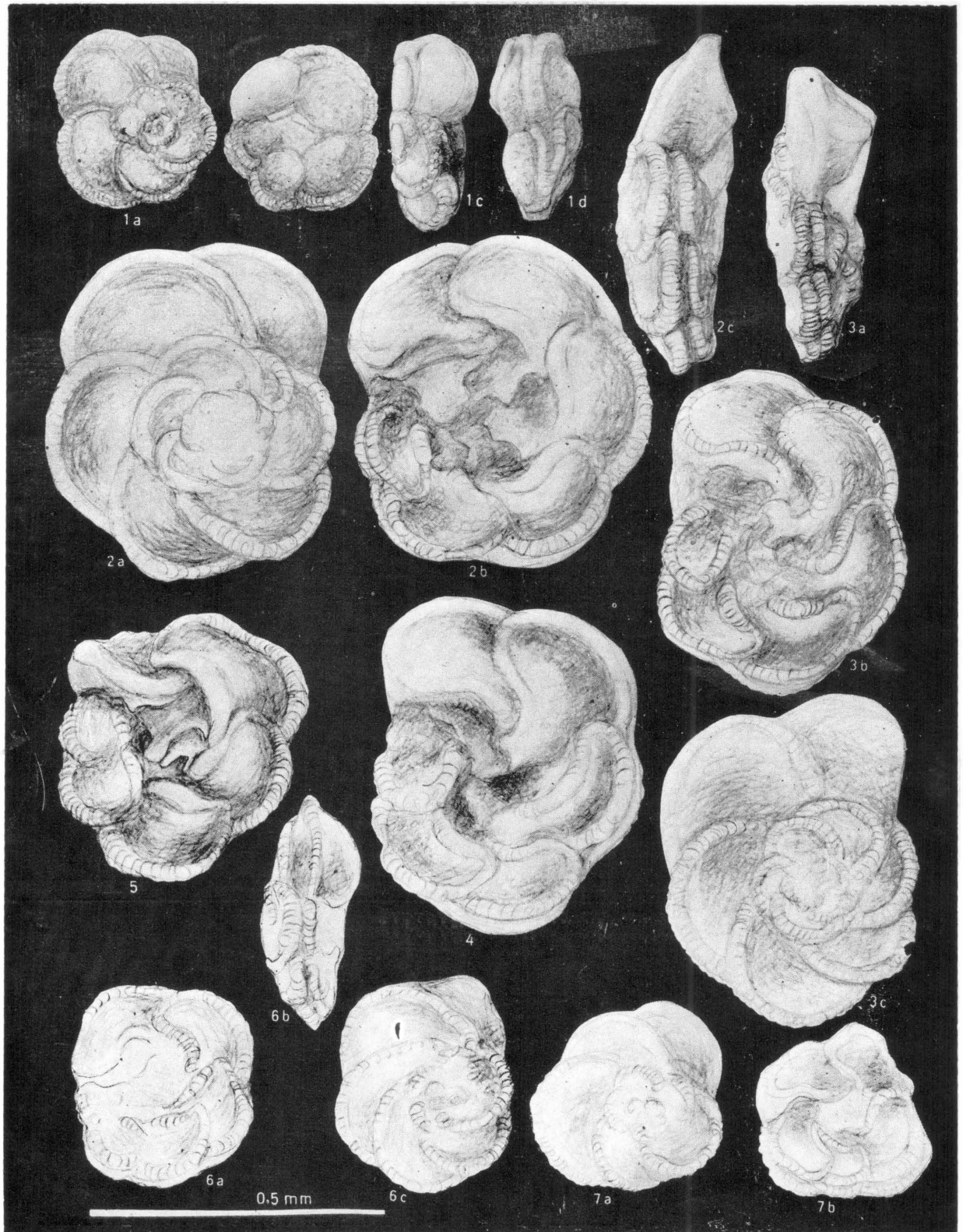


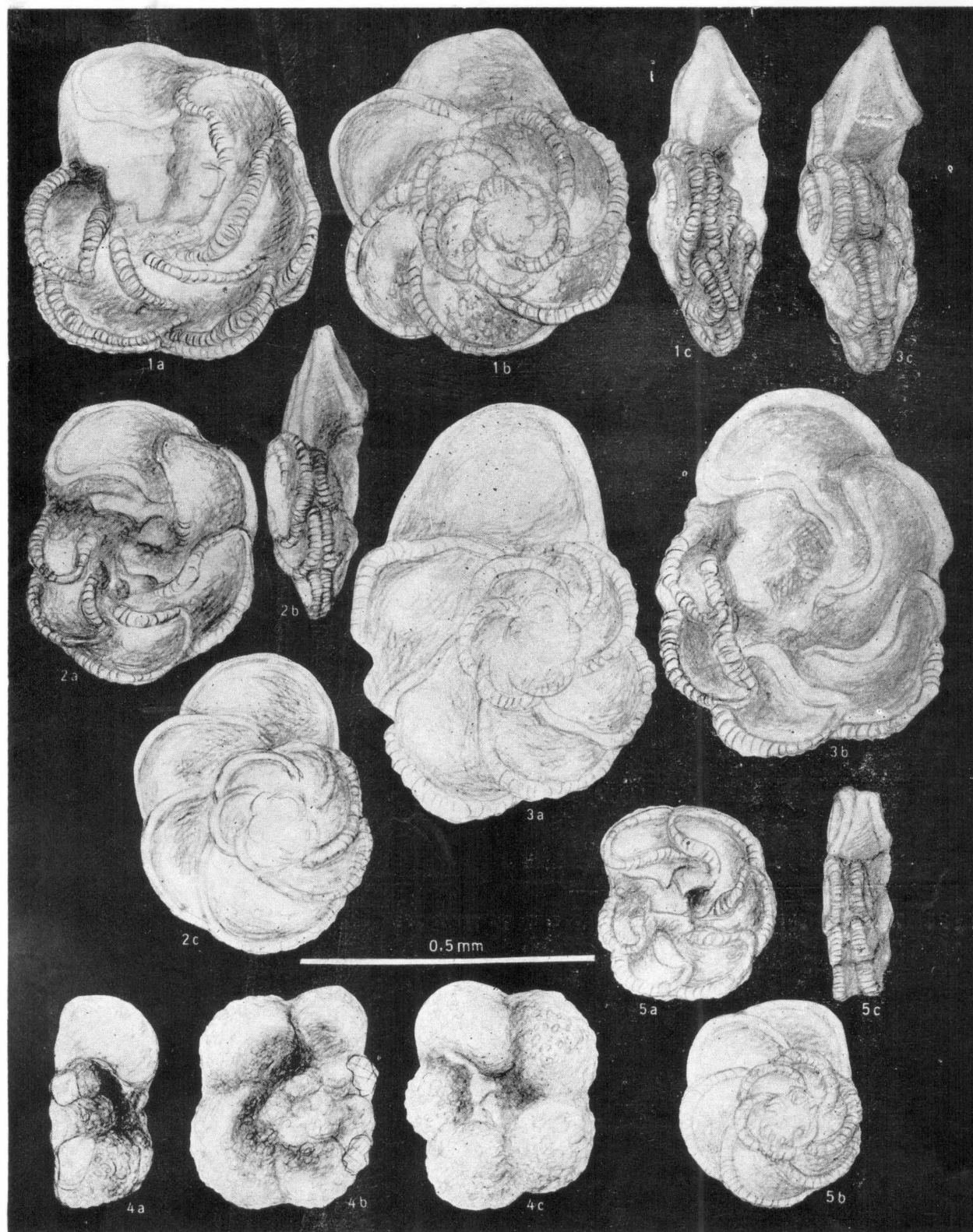


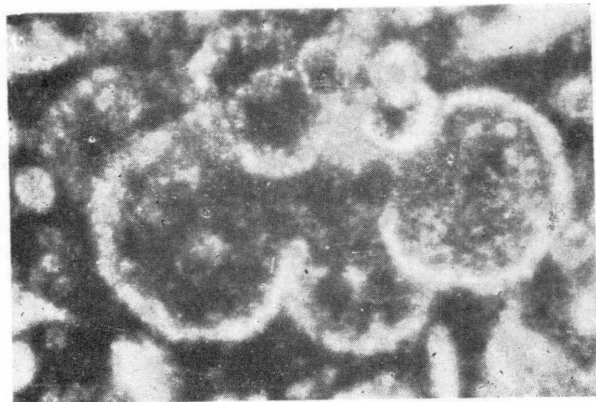




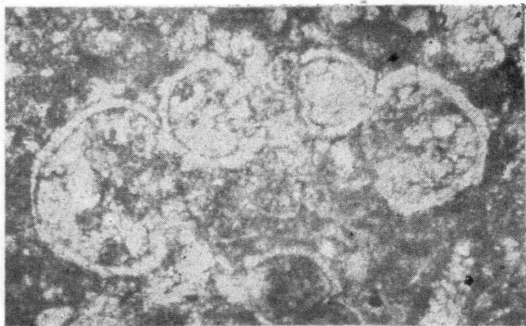








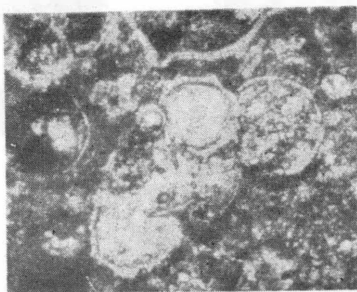
1



4



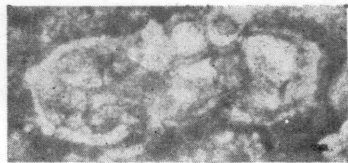
2



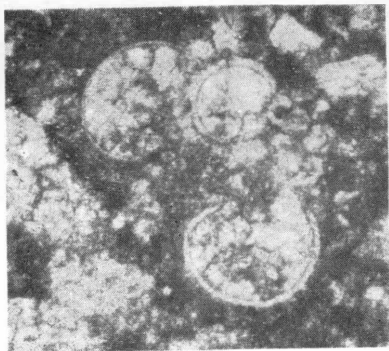
7



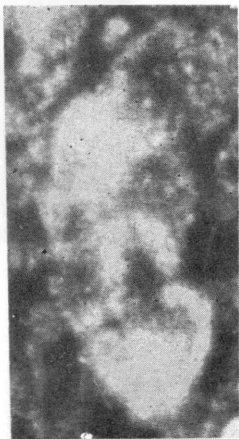
5



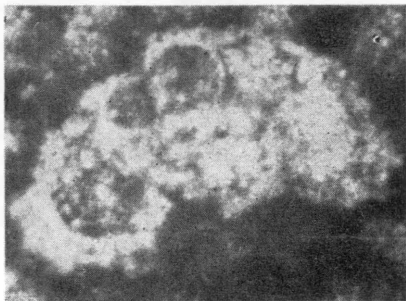
6



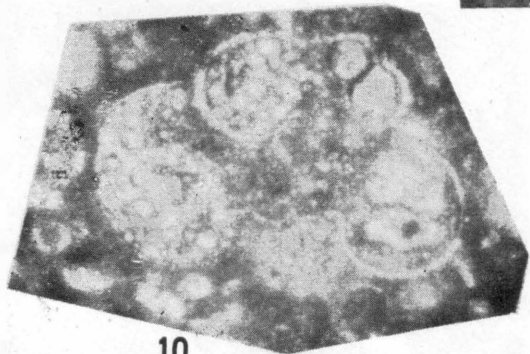
3



8



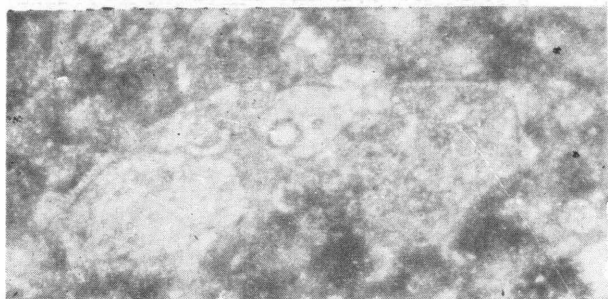
9



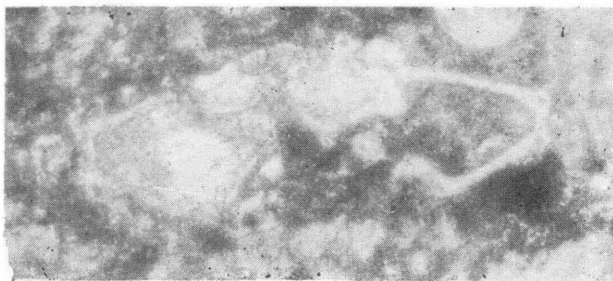
10



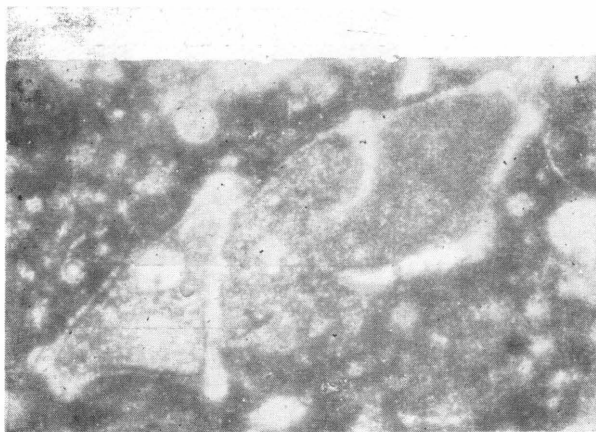
11



1



2



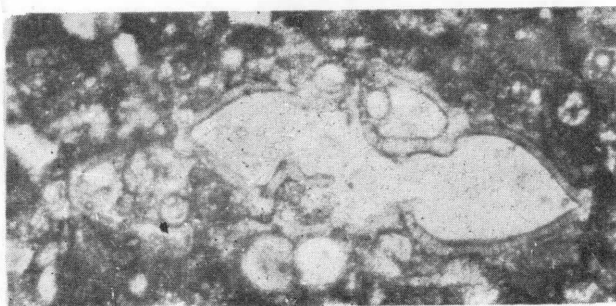
4



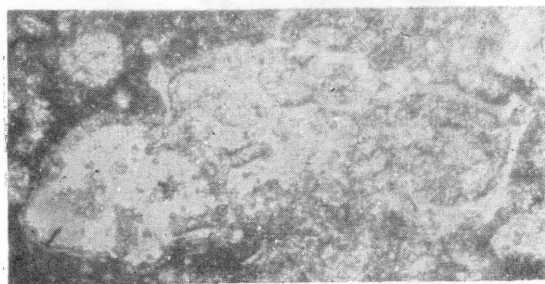
3



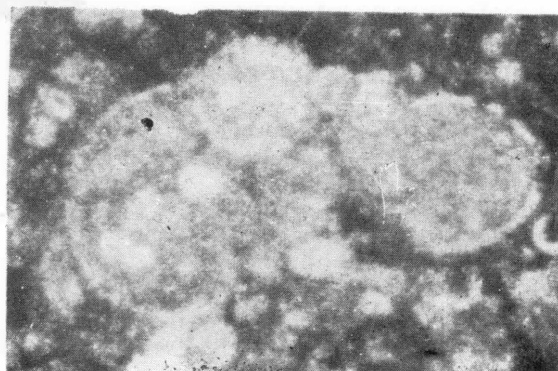
5



6



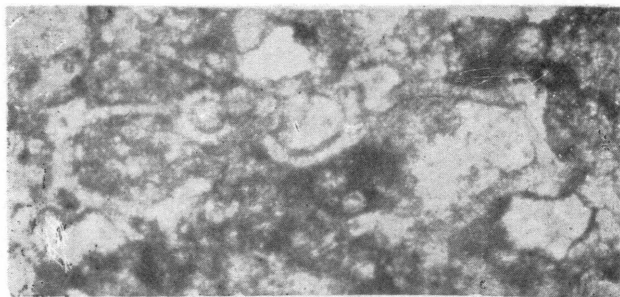
7



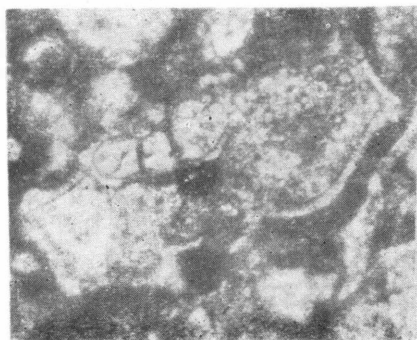
8



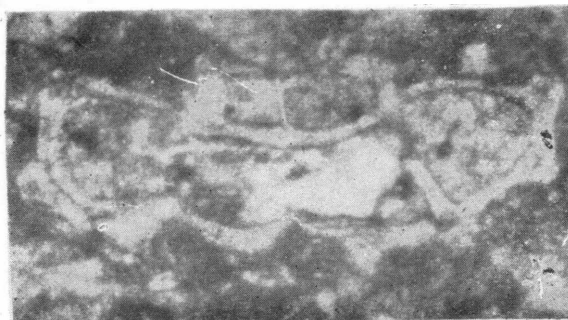
1



3



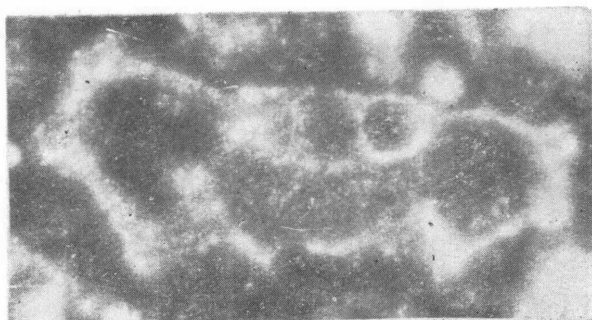
2



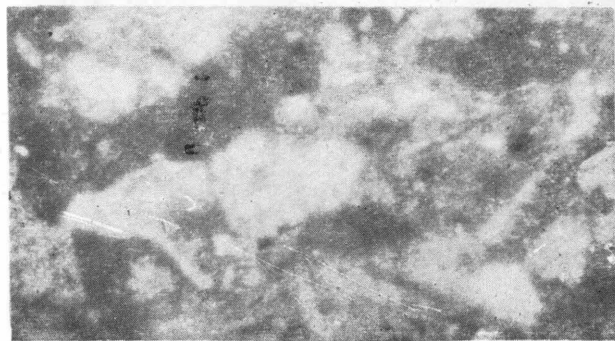
4



5



6



7



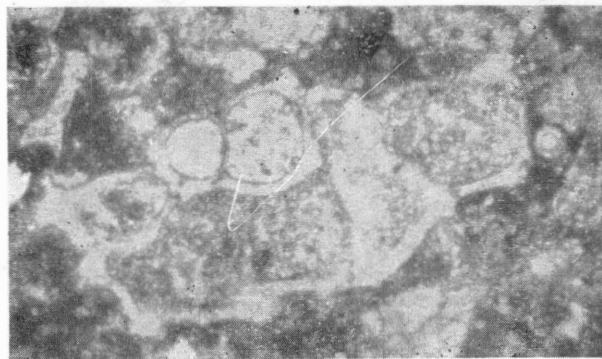
8



1



2



3



4



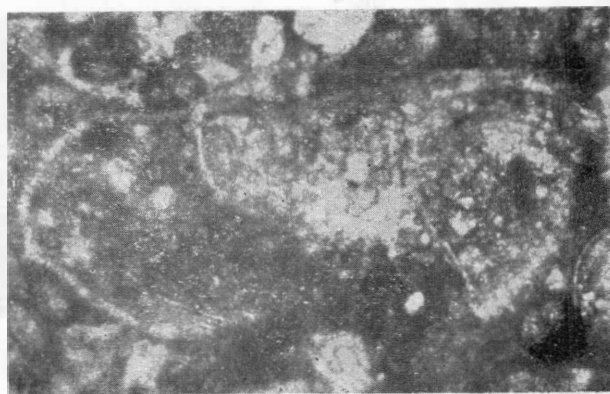
5



6



7



8

MEMORII, vol. VI — Studiul geologic și petrografic al regiunii Rășinari-Cismădioara-Sadu de M. DESSILA-CODARCEA	30,65
MEMORII, vol. VII — Studiul zăcămintului de la Baia Sprie (reg. Baia Mare) de V. MANILICI, D. GIUȘCĂ, V. STIOPOL	28,90
MEMORII, vol. VIII — Masivul eruptiv de la Birzava (munții Drocea) de H. SAVU	50,60
MEMORII, vol. IX — Bazinul Mehadia. Studiu geologic și paleontologic de O. ILIESCU, A. HINCULOV, L. HINCULOV	51,00
MEMORII, vol. X — Flora miocenă de la Chiuzbaia (Maramureș) cu un studiu geologic introductiv de R. GIVULESCU, V. GHIURCA	21,90
MEMORII, vol. XI — Geologische-Paläobotanische Untersuchungen im SO-Banater Danubikum de AL. SEMAKA	30,55
MEMORII, vol. XII — Micropaleontological and Stratigraphical Study on the Upper Cretaceous Deposits Between the Valleys of the Buzău and Rîul Negru (Eastern Carpathians) de TH. NEAGU	41,50
MEMORII, vol. XIII — Étude de la microflore de l'Anisien de la vallée du Cristian (Brașov) de EM. ANTONESCU	18,90
MEMORII, vol. XIV — Études de micropaléontologie	50,75
MEMORII, vol. XV — La faune malacologique pontienne de Rădmănești (Banat roumain) de S. GILLET, FL. MARINESCU	32,80
MEMORII, vol. XVI — Mollusques et échinides stampiens et égériens de la région de Cluj-Huedin-Românași (Nord-Ouest de la Transylvanie) de V. MOISESCU	47,60
MEMORII, vol. XVII — Étude micropaléontologique et stratigraphique du flysch du Crétacé supérieur-Paléogène de la région de Brețcu-Comandău (secteur intern méridional de la nappe de Tarcău — Carpathes Orientales) de J. SÂNDULESCU	20,00
MEMORII, vol. XVIII — Les prosodacnes du sous-genre Psilodon de I. MOTAȘ, I. ANDREESCU, I. PAPA-IANOPOL ; — Les Mollusques pontiens de Tirol (Banat roumain) de FL. MARINESCU	32,00
MEMORII, vol. XIX — Paläobotanische Studien im Tertiär Siebenbürgens de R. GIVULESCU, E. OLOS	30,00
MEMORII, vol. XX — Faune à mollusques oligocènes des couches de Hoia et de Mera (NW de la Transylvanie) de la collection A. Koch de V. MOISESCU, N. MÉSZÁROS	20,00
MEMORII, vol. XXI — Upper Jurassic and Lower Cretaceous Microfacies from the Bicăz Valley Basin (East Carpathians) de O. DRAGASTAN	68,90
MEMORII, vol. XXII — Die Monographie der aus Rumänien beschriebenen Holotypen fossiler Pflanzen de R. GIVULESCU	37,40
MEMORII, vol. XXIII — Étude des foraminifères du Miocène inférieur et moyen du nord-ouest de la Transylvanie de GH. POPESCU	82,80
MEMORII, vol. XXIV — Contributions à la paléontologie du Jurassique terminal et Crétacé des Carpathes	73,50
MEMORII, vol. XXV — Monographie de la faune des foraminifères éocénés du couloir de Dimbovicioara, de Codlea et des monts Persani (couches de Carhaga) de TH. NEAGU	91,50
MEMORII, vol. XXVI — Mollusques néogènes	69,20
MEMORII, vol. XXVII — Études sur les flores paléogènes du nord-ouest de la Transylvanie et de la Moldavie centrale	95,85
MEMORII, vol. XXVIII — Upper Cretaceous Calcareous Nannoplankton in Areas of Interest for Hydrocarbons in the Socialist Republic of Romania de I. COSTEA, D. COMȘA ; — Paläobotanische Untersuchungen im Pflanzenfundort Chiuzbaia de R. GIVULESCU	56,40
MEMORII, vol. XXIX — Kossovian Foraminifera in Romania de GH. POPESCU ; — Studiul faunei de moluște egeriene din bazinul Petroșani de V. MOISESCU, M. CHIVU, V. DRAGU, E. MĂRGĂRIT	50,55
MEMORII, vol. XXX — L'étude des pontalmyres du bassin dacique de I. PAPA-IANOPOL ; — Statolithes de my-sides miocènes supérieures et actuelles dans la Paratethys centrale et orientale de GH. VOICU ; — Contributions à l'étude des ammonites coniaciens de la Roumanie de L. SZÁSZ ; — Study of Silurian and Devonian Faunas from the Eastern Part of Moesian Platform de M. IORDAN	115,65
MEMORII, vol. XXXI — Étude micropaléontologique (foraminifères planctoniques) du Crétacé supérieur de Țara Birsei (Carpathes Orientales) de J. ION ; — L'étude des espèces d'Euxinocardium du Pontien et Dacien du bassin dacique de I. PAPA-IANOPOL ; — Contributions à l'étude des ammonites cénomaniennes de la Roumanie de L. SZÁSZ ; — Marine Middle Miocene Monothalamous Foraminifera from Romania de GH. POPESCU	205
MEMORII, vol. XXXII — Microforaminifères calcaires du Lutétien et du Priabonien de E. BRATU ; — Faciès à scléractinières du Jurassique moyen de la Dobrogea centrale de A. DRĂGĂNESCU, L. BEAUVAIS ; — Viviciparidae du bassin dacique de V. LUBENESCU, D. ZAZULEAC ; — Coniacian Inoceramus of Romania — Babadag Basin de L. SZÁSZ	145,65

CENTRALA - DEPARTAMENT A GEOLOGIEI
INSTITUTUL DE GEOLOGIE ȘI GEOFIZICĂ

MEMORII

VOL. 33

E. AVRAM, A. DRĂGĂNESCU, L. SZÁSZ, TH. NEAGU :
Cretaceous Deposits - Southern Dobrogea

M. CHIRIAC :
Ammonites crétacées - Dobrogea méridionale

L. SZÁSZ, J. ION :
Crétacé supérieur du bassin de Babadag

BUCUREȘTI 1988