

INSTITUTUL GEOLOGIC
STUDII TEHNICE ȘI ECONOMICE

SERIA J

Stratigrafie

Nr. 10

CERCETĂRI GEOLOGICE
ASUPRA DEPOZITELOR
JURASICE ȘI EOCRETACICE
DIN CUVETA RARĂU-BREAZA

DE

ILIE TURCULEȚ

BUCUREȘTI

1971



Institutul Geologic al României



Institutul Geologic al României



Institutul Geologic al României



Institutul Geologic al României

INSTITUTUL GEOLOGIC
STUDII TEHNICE ȘI ECONOMICE

SERIA J

Stratigrafie

Nr. 10

CERCETĂRI GEOLOGICE
ASUPRA DEPOZITELOR
JURASICE ȘI EOCRETACICE
DIN CUVETA RARĂU-BREAZA

DE

ILIE TURCULEȚ

BUCUREȘTI
1971



Institutul Geologic al României



Institutul Geologic al României

C U P R I N S

	P a g
Abstract	7
I. Introducere	7
Istoricul cercetărilor	9
II. Stratigrafia	10
A) Triasicul	10
1. Seisianul	10
2. Campilian-Anisianul	11
3. Ladinian-Carnian-Norianul	12
B) Jurasicul	19
1. Doggerul	21
2. Malmul	22
C) Cretacicul	40
1. Cretacicul de pe flancul estic (Valanginianul)	42
a) Grezo-conglomeratele de Muncelu	42
b) Brecia subconglomeratică	43
2. Cretacicul din umplutura cuvetei	44
Stratigrafia depozitelor cretacice propriu-zise	44
a) Depozitele faciesului neritico-litoral	46
b) Depozitele faciesului șisturilor negre	53
Stratigrafia klippelor și a blocurilor exotice	56
a) Werfenian-Anisianul inferior	56
b) Anisianul	59
c) Ladinianul	59
d) Carnianul	62
e) Norianul	63
f) Rhaetianul	65
g) Liasicul inferior	66
h) Liasicul mediu	68
i) Liasicul superior	69
j) Aalenianul	70
k) Bajocianul	71
l) Bathonianul	73
m) Malmul	74
III. Tectonica	74
A) Încadrarea structurală regională	74
B) Structura cuvetei Rarău-Breaza	74



1. Compartimentul sudic	74
2. Compartimentul nordic	76
C) Etajele structurale	80
1. Etajul structural inferior	80
2. Etajul structural superior	81
D) Problema klippelor și a blocurilor exotice	82
IV. Considerații paleogeografice și paleoecologice	86
V. Paleontologie (descrierea faunei)	89
VI. Concluzii	122
Bibliografie	125
Rezumatul francez și explicația planșelor	134



CERCETĂRI GEOLOGICE ASUPRA DEPOZITELOR JURASICE
SI EOCRETACICE DIN CUVETA RARĂU-BREAZA¹

DE
ILIE TURCULEȚ²

Abstract

Geological Researches related to Jurassic and Eocretaceous Deposits from the Rarău-Breaza Basin. This paper tackles the stratigraphy, tectonics and paleontology of Mesozoic formations from the Rarău-Breaza region. The sequence of deposits *in situ* comprises the Triassic, the Middle and Upper Jurassic, as well as the Eocretaceous. In the filling deposits of the basin (Eocretaceous) two facies were distinguished: the neritic-littoral and the black schist one. The Upper Jurassic age of beds with *Aptychus* is precisely established; likewise several problems as regards the klippen and the exotic blocks embedded in Eocretaceous filling were elucidated. The stratigraphic interpretations are made on the basis of the fossil faunas, in most cases mentioned for the first time; over a number of 120 species of them are paleontologically presented.

I. INTRODUCERE

Începînd din anul 1961, am abordat cercetarea depozitelor mezozoice ale cuvetei Rarău-Breaza, urmărind în special pe cele jurasice și eocretacice.

De peste 100 de ani, această regiune este asaltată de cercetările perseverente ale multor geologi, care au urmărit elaborarea unei succesiuni cît mai exacte. Pe de altă parte, istoria evoluției geologice a regiunii a fost foarte frâmîntată, majoritatea fenomenelor geologice lăsînd o amprentă adîncă în aspectul actual al structurii acesteia. Acțiunea for-

¹ Lucrare de doctorat susținută la 24 februarie 1968 la Facultatea de Biologie-Geografie, Universitatea Iași.

² Universitatea „Al. I. Cuza”, Facultatea de Biologie-Geografie, catedra de Geologie-Paleontologie, Calea 23 August nr. 11, Iași.



țelor dezvoltuite în trecutul geologic al cuvetei — ca și în tot lanțul carpatic — a dus parcă dinadins la ascunderea multor taine pe care omul încearcă să le afle. Cunoașterea umană nu are însă limite. Pas cu pas, știința acumulează noi date din a căror însumare și prelucrare izbucnește lumina adevărului, lumina unei tot mai mari apropieri de cunoașterea obiectivă a esenței realității.

Suprema mea satisfacție ar fi dacă modestele contribuții pe care le aduce lucrarea de față, s-ar înscrie pe această orbită. Din parte-mi am depus atâtă stăruință cît mi-a fost cu puțință.

Nu pot trece mai departe, fără a mă folosi de acest prilej spre a mulțumi tuturor acelora care m-au ajutat la realizarea acestei lucrări. Unul din cele mai alese gînduri de recunoaștere se îndreaptă spre tov. prof. dr. doc. Neculaie Macarovici, care cu multă atenție și fermă obiectivitate m-a îndrumat și ajutat în toate etapele la întocmirea lucrării de față. Tovarășilor prof. dr. doc. R. Dimitrescu, prof. P. Jeanrenaud, conf. dr. N. Trelea-Paghida, lector L. Ionescu le aduc calde mulțumiri pentru bunăvoiețea cu care m-au ajutat și încurajat, ori de câte ori s-a ivit ocazia. Tuturor celorlați colegi din Laboratorul de Geologie, care direct sau indirect au contribuit la stimularea muncii mele de elaborare a prezentei lucrări, le exprim sincera mea gratitudine.

Regiunea al cărei studiu geologic face obiectul lucrării de față este situată în partea de nord a Carpaților Orientali și face parte din unitatea centrală, cristalino-mezozoică a acestora. Ea se întinde pe o lungime de cca 40 km și o lățime de 1—8 km, lățimea maximă fiind în partea de sud (la latitudinea masivului Rarău).

Ca limite, regiunea are în partea de nord pîrîul Lucava, la sud pîraiele Chirilu-Slătioara, la est, limita urmărește malul drept al rîului Moldova de la Moldova-Sulița pînă la Breaza, apoi se orientează spre gura pîrîului Sadova, menținîndu-se mai departe pe malul drept al Moldovei pînă la pîrîul Valea Caselor, de unde se orientează spre Slătioara. Limita vestică se poate urmări după virfurile ce se înscriu pe dolomițele flancului intern, și anume: Șîrbul, Găina, Dîremoxa, Piatra Fuscului, Dealul Cailor, Peceștea, Adam și Eva, Muncelul, Piatra Șoimului, Bitca Înaltă, Arșița Rea. Limitele, estică și vestică, se unesc spre Slătioara, închizînd cuveta mezozoică în periclin.



Istoricul cercetărilor

Geologia regiunii Rarăului a început a fi cercetată încă din prima jumătate a secolului trecut.

Date de ordin geologic sunt cuprinse în unele lucrări mai generale sau însemnări de călătorie aparținând unor autori străini : Lillienbach, 1834 ; Hauer, Stache, 1863 ; Alth, 1858 ; Herbich, 1873, 1878 ; Hauer, Richtofen, 1859 ; Andrian, 1860. Primele lucrări de detaliu asupra geologiei regiunii Rarăului aparțin lui Paul (1872a, 1872b, 1873, 1874, 1876, 1877, 1883). Dintre lucrările cele mai importante ale acestui autor rămîne monografia publicată în 1876, în care se face un tablou complet al cunoașterii geologice a regiunii la momentul respectiv.

O serie de autori s-au ocupat de anumite aspecte ale depozitelor mezozoice, anume paleontologic, economic (Mojsisovics, 1879, 1882 ; Vacek in Mojsisovics, 1879 ; Walter, 1876).

Mai tîrziu, regiunea intră în preocupările lui Uhlig (1889, 1894, 1897, 1903, 1907, 1900, 1910). Uhlig a fost primul care a văzut poziția sinclinală a sedimentelor regiunii, introducînd denumirea de „cuveta mezozoică marginală a Rarăului“. Acest autor recunoaște două serii sedimentare mezozoice, pe care le vede în raport tectonic de șariaj, formînd 2 pînze : bucovinică și transilvană.

În aceeași regiune au mai lucrat Vettters (1905), Trauth (1906), Voltz (1900), Merhart (1910) care au prezentat unele faune mezozoice. Date referitoare la regiune se mai găsesc în unele lucrări ale lui Fischer (1899), Kittl (1912).

Cercetările în această regiune ale lui Ștefănescu (1885) sunt urmărite imediat de ale lui Athanasiu (1899, 1913).

În secolul nostru, aici au lucrat mulți geologi, publicînd lucrări fie numai asupra regiunii Rarău, fie asupra unor zone mai largi, care o cuprind și pe aceasta. Astfel sunt : Macovei și Atanasiu (1927, 1934), Ștefănescu (1937), care semnalează pentru prima dată prezența șisturilor negre în interiorul cuvetei, Kräutner (1929, 1933), care întocmește o monografie asupra geologiei regiunii, Preda și Ilie (1940), Preda (1940), apoi Atanasiu (1928), Băncilă (1940), Nicolau (1903), Kober (1931) etc.

După anul 1950, asupra regiunii s-au publicat foarte multe lucrări, unele de proporții. Astfel, Băncilă și Papiu (1953) fac un studiu petrografic asupra jaspurilor. Tot de jaspuri se ocupă și Savul (1953). Ilie (1957), Patrulius și Popescu (1960, 1964) publică mono-



grafii asupra regiunii. Lucrări cu ample referiri la regiunea Rarăului sunt ale lui Băncilă (1958), Dimitrescu (1960, 1965), Patru-liuș, 1957, 1960, 1962, 1964, 1965a, 1965b). Unele precizări stratigrafice aduc și lucrările lui Mutihac et al. (1964, 1965a, 1965b, 1965c), Stănoiu (1966, 1967). Turculeț (1963, 1964, 1965) precizează vîrstă jurasic-superioară a stratelor cu *Aptychus*.

II. STRATIGRAFIA

Cuveta mezozoică Rarău-Breaza este constituită dintr-un funda-ment de șisturi cristaline, peste care se dispun depozite de vîrstă mezozoică, formînd un mare sinclinoriu. Depozitele sedimentare aparțin Trias-icului, Jurasicului și Cretacicului.

A) Triasicul

Încă de la primele cercetări, Triasicul din această regiune a fost raportat la două tipuri distincte : Triasic *in situ* care se dispune normal peste cristalinul de pe flancuri și din fundament și un Triasic sub formă de blocuri și klippe, prinse în umplutura eocretacică a cuvetei.

În cele ce urmează, ne vom referi numai la Triasicul *in situ*, urmînd ca cel alohton să fie prezentat în cadrul stratigrafiei Cretacicului unde apare ca blocuri.

1. Seisianul. Peste șisturile cristaline din fundamentalul cuvetei, prima transgresiune marină este marcată de un orizont de conglomerate ortocuartitice, gros de pînă la 10 m. Pe flancurile cuvetei, acest orizont apare constant la baza dolomitelor. Elementele acestor conglomerate sunt predominant cuarțitice și slab rulate. Pe alocuri se observă o oarecare abundență a elementelor de șisturi cristaline. Cimentul silicios împrimă rocii o mare duritate. Mărimea elementelor este redusă, fapt care îi conferă adesea un caracter microconglomeratic. Culoarea rocii, în general deschisă, alb-gălbuiie, poate fi pe alocuri roșu-violacee. Spre partea superioară a acestui orizont se observă o descreștere treptată a mărimii bobului, microconglomeratele trecînd în gresii silicioase, alb-cenușii sau roșii. Gresiile relevă uneori un aport însemnat de muscovit. În partea cu totul superioară, se pot distinge intercalații subțiri de șisturi argiloase, roșu-violacee.

Vîrstă acestui complex psamito-psefitic a variat, după autori, datorită lipsei de dovezi paleontologice. Începînd cu Alth (1858) și con-



înținând cu Paul (1876), Uhlig (1903), Athanasiu (1913), Simionescu (1903), Kräutner (1929), Ilie (1957) aceste sedimente au fost atribuite Permianului, fiind considerate de tip verrucano. Uhlig și Ilie le-au comparat cu gresia de Gröden, situată la baza stratelor de Werfen din Alpi.

Pe de altă parte, Athanasiu (1928), bazindu-se pe fauna campiliană, recoltată de la Azodul Mare (Tulgheș), consideră că vîrstă acestor conglomerate și gresii trebuie să fie seisiană, respectiv să corespundă stratelor de Seis din Alpii Orientali dolomitici. Acestei păreri i se asociază: Băncilă (1940), care se bazează și pe date paleontologice proprii din cuveta Hăgihimăș: apoi Patrulius (1960); Patrulius, Popescu (1960, 1964); Preda, Pelin (1963); Turculeț (1964).

Avînd în vedere poziția geometrică a acestui orizont detritic, considerăm că vîrstă lui nu poate fi decît seisiană, deoarece peste el urmărează în continuitate de sedimentare depozite ce conțin o faună campiliană, corespunzătoare nivelului de Azodul Mare. În mod normal, sub aceste din urmă sedimente campiliene, fosilifere, trebuie să se găsească depozite care pot fi paralelizate cu stratele de Seis din Alpi (Arthaber, 1906).

2. Campilian-Anisianul. În continuitate de sedimentare peste orizontul detritic bazal al Triasicului se dispune un pachet de dolomite și calcare dolomitică, cu dezvoltare foarte constantă pe flancurile cuvetei Rarău-Breaza. Flancul vestic este foarte ușor de urmărit, el fiind marcat de o bandă de dolomite care de la sud, de sub Fântâna Rece (Rarău), se continuă pînă spre granița de nord a țării. Pe flancul estic, dolomitele apar numai în lungul solzilor, stînd împreună cu conglomeratele, pe lame de cristalin.

În ordinea frecvenței s-au putut recunoaște următoarele varietăți de dolomite: dolomite cenușii, masive, albe, ruginii (în stare alterată); dolomite alb-gălbui; dolomite brecioase, cu matrice roz-roșie; dolomite cuprifere; dolomite cenușiu-negricioase, etc. Pe alocuri, dolomitele arată o puternică diaclazare. Dolomitele cuprifere, destul de răspîndite pe flancul extern (Izvorul Alb, Valea Seacă, pîrul Rușilor), prezintă în masa lor eflorescențe de azurit și malachit, adesea abundente.

Grosimea pachetului de dolomite variază între 50 și 150 m.

În ce privește vîrstă dolomitelor din această regiune, ea a fost mult timp controversată, deoarece nu se găseau aici fosile.



Uhlig (1903), Ilie (1957) le-au atribuit Permianului; Paul (1876), Herbich (1878), Uhlig (1889), Athanasiu (1913), fără a avea dovezi paleontologice, le-au atribuit Triasicului inferior.

Prima datare a dolomitelor pe baze paleontologice a fost făcută de Athanasiu (1928). Acest autor a descoperit la Azodul Mare (Tulgheș) în baza dolomitelor, unde acestea devin șistoase și cu placete, următoarea faună: *Myophoria costata* Zenk., *M. laevigata* Ziet., *Homomya fassaensis* Wiss., *Pecten discites* Schl., *P. discites* Schl. var. *microtis* Witt., *Gervilleia modiola* Frech, *G. exorrecta* Leps., *Pseudomonotis* sp., *Naticella* cf. *costata* Mnstr. Cercetarea acestei faune a condus la concluzia că vîrsta sedimentelor respective este campiliană.

Mai tîrziu, Băncilă (1940), Preda, Pelin (1963) au recoltat impresiuni de *Myophoria costata* Zenk. și *Homomya fassaensis* Wiss. din dolomitele de la izvoarele Trotușului și, respectiv, din vîrful Ciofronca. În ultimul timp, Turculeț (1964) descrie tot din vîrful Ciofronca următoarea faună: *Myophoria costata* Zenk., *Anoplophora fassaensis* (Wiss.), *A. fassaensis* (Wiss.) var. *brevis* Frech, *A. canalensis* Cat., *Entolium discites* (Schl.), *Gervilleia cf. mytiloides* Schl., *Pseudomonotis* aff. *laczkoi* Bittn. Vîrsta arătată de această asociație se înscrie întrutotul în concluzia la care ajunsese Athanasiu.

Toți autorii care au găsit fosile în dolomite sănt unaniți în acordul acestora vîrsta campilian-anisiană. Aceleiași datări i se asociază și Patrulius (1960); Patrulius, Popescu (1960, 1964), etc.

În lucrări mai recente, Mutihac (1965b, 1966) arată că a identificat și în regiunea Rarău-Breaza nivelul de Azodul Mare, cînd de la Breaza și Valea Caselor, *Myophoria costata* Zenk. și *Pecten discites* Schl. Acest fapt vine să precizeze definitiv vîrsta campilian-anisiană a dolomitelor din cuveta Rarău-Breaza, oglindind sincronismul lor cu acelea din compartimentele mai sudice ale sindinalului mezozoic marginal.

3. Ladinian-Carnian-? Norianul. Triasicului *in situ* de peste dolomite i-au fost atribuite sedimente destul de diferite. Astfel, începînd cu Paul (1876) s-a susținut existența în Dealul Cailor a unei succesiuni de Triasic autohton cu calcare de tip Hallstatt. Acest lucru a fost reafirmat de către Ilie (1957) și mai recent de către Patrulius, Popescu (1964).



Ilie (1957) consideră că succesiunea stratigrafică a Triasicului în cuveta Rarăului este următoarea : Scytianul : strate de Werfen în Valea Seacă și Pîrîul Cailor ; Virgorianul : calcare de Guttenstein pe Pîrîul Cailor și Plaiul Ioanei (Sadova) ; Carnianul : calcare recifale cu *Halobia austriaca* și brahiopode în Valea Mare și Pîrîul Cailor, precum și calcare roșii cu *Trachyceras aon* la Pojarita ; Norianul : calcare roșii cu faună de amoniți și lamelibranhiate, comparabilă cu aceea a stratielor de Wengen și, superior, o faună cu *Daonella* comparabilă cu aceea a stratielor de Föred.

Trebuie menționat de la început că succesiunea dată pentru Triasic de către acest autor, se bazează exclusiv pe blocuri și lentile de sediamente exotice, prinse în umplutura cretacică a cuvetei, nicăieri nepuțindu-se urmări o continuitate normală între acești termeni. De asemenea, autorul nu are la dispoziție dovezi paleontologice noi. În afară de aceasta, Ilie atribuie Norianului depozite cu faună ladiniană. Pe vremea lui Paul (1874, 1876) și Boeckh (1873) zona cu *Daonella lümmeli* era într-adevăr considerată împreună cu stratele de Wengen și St. Cassian la Triasicul superior, însă începând cu Arthaber (1906), în urma revizuirilor și precizărilor care s-au făcut, rezultă că locul acestei zone se află în Ladinianul mediu. Ca și Arthaber (1906), Haug (1921) arată că fauna de la Pîrîul Cailor conține specii caracteristice pentru stratele de Wengen din Ladinian.

Popescu și Patrulius (1964) consideră că Triasicul autohton se dezvoltă în două regiuni, în cuvetă, și anume : în Piatra Soimului (spatele cabanei Rarău) și ceva mai la nord pe valea Izvorului Alb, unde este reprezentat prin calcare albe cu *Colospongia* ; pe Pîrîul Cailor și valea Moldovei-Pojarita, unde autorii regăsesc o succesiune normală cu calcare roșii de Hallstatt, stînd pe jaspurile de pe flancul cuvetei, aşa cum a descris și figurat Paul (1876).

După cum vom vedea în capitolul privind klippele și blocurile exotice, cerecările pe care le-am făcut au dus la redescoperirea punctului fosilifer triasic de pe Pîrîul Cailor (cu calcare „de Hallstatt“) și totodată la lămurirea caracterului alohton al acestor sedimente, astfel încit nu mai poate fi vorba de o succesiune normală între care să intre și aceste calcare.

Pînă nu demult, diferiți autori au admis că peste dolomitele de pe flancurile cuvetei ar urma, în continuitate de sedimentare, orizontul jaspurilor, cărora li se acorda o vîrstă ladinian-inferioară. Acest punct de vedere nu mai poate fi admis, pentru că s-a dovedit că toate jaspur-



rile de pe flancurile cuvetei au vîrstă jurasic-superioară (Callovian-Oxfordian).

În această situație, succesiuni ale Triasicului *in situ* se pot presupune numai în cîteva sectoare, și anume :

- Sectorul nordic, muntele Tîmpa-pîriul Tătarca-pîriul Lucava,
- Sectorul sudic, muntele Rărău-Todirescu,
- Sectorul muntele Lefelee-cariera Botuș I.

a) *Sectorul muntele Tîmpa-pîriul Tătarca-pîriul Lucava.* Atât pe panta estică a muntelui Tîmpa, la izvoarele pîriului Făgețel (Breaza), cît și mai departe spre nord, trecînd peste pîraiele Tătarca, Deremoxa și

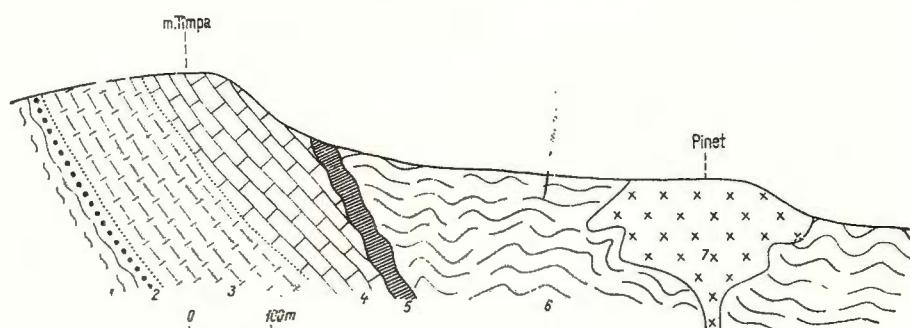


Fig. 1. — Secțiune în versantul estic al m. Tîmpa (Breaza) :

1, sisturi cristaline; 2, conglomerate ortocuaritice (Seisian); 3, dolomite (Campilian-Anisian); 4, calcare albe, masive (Ladinian-?Carnian); 5, jaspuri (Callovian-Oxfordian); 6, umplutura cuvetei (Eocrétacé); 7, ophiolite.

Coupe géologique dans le versant oriental du Mont Tîmpa (Breaza) :

1, schistes cristallins; 2, conglomérats orthoquartzitiques (Séisian); 3, dolomies (Campilien-Anisien); 4, calcaires blancs, massifs (Ladinien-?Carnien); 5, jaspes (Callovien-Oxfordien); 6, comblement de la cuvette (Eocrétacé); 7, ophiolites.

Lucava, se observă că dolomitele suportă un orizont de calcare albe, masive, în grosime variabilă cuprinsă între 25 și 100 m. În bază, aceste calcare prezintă nuclei de dolomitizare, cu tentă gris-deschisă. Destul de frecvent, pe suprafetele de alterație ca și în secțiuni subțiri se observă taluri de alge Dasycladacee, precum și alte resturi organice neidentificabile.

În regiunea muntele Tîmpa (Breaza), aceste calcare suportă orizontul jaspurilor jurasic-superioare, în timp ce la vest de muntele Glodu și pe pîriul Tătarca, peste ele se dispun calcarele grezoase-oolitice ale Doggerului. Pînă în prezent aceste calcare albe erau cartate împreună cu dolo-

mitele. Stănd concordant și foarte posibil în continuitate de sedimentare peste dolomitele anisiene, vîrstă lor nu poate fi alta decât ladiniană, cu posibile treceri în Triasicul superior. Acestei vîrste îi subscrive și prezența algorilor Dasycladacee, care cunosc o dezvoltare importantă în Triasicul mediu și superior.

b) Sectorul Rarău-Todirescu-Piatra Zimbrului-Piatra Șoimului. În acest sector se dezvoltă cele mai mari mase de calcare din întreaga școală. Aceste calcaruri au fost atribuite la diferite vîrste de către diversi autori.

Astfel, Ștefanescu (1885) găsește că în sectorul Todirescu există următoarea succesiune: în bază jaspuri care suportă calcare cu silexite; peste acestea se dispun calcaruri masive, uneori brecioase; în partea superioară, aceste calcaruri sunt acoperite de conglomerate. Din calcare, acest autor determină *Pecten* sp., *Retzia trigonella* Schl.; pe baza acestor forme, repartizează toate masivele calcaroase din acest sector la Triasic. De fapt, *Retzia trigonella* Schl. caracterizează Triasicul mediu așa încit datarea apare documentată paleontologic cel puțin pentru o parte din calcarurile respective. Athanasiu (1899, 1913) le-a considerat aptiene (calcare ou Requenia). Ceva mai tîrziu, Kräutner (1929) a repartizat o parte din calcare Tithonicului și o altă parte Urgonianului (calcare cu caprotine). În 1957, Ilie descrie în acest sector o succesiune formată din calcare roșii cu *Schlotheimia*, liasice (de Adneth) la baza Pietrei Zimbrului, peste care urmează gresii doggeriene, ce suportă jaspuri callovian-oxfordiene și, în fine, calcare albe, tithonice.

În lucrările lor, Patrulius și Popescu (1960, 1964) recunosc în această regiune (cu excepția muntelui Piatra Șoimului) existența unor mari olistolite de calcare triasice și urgoniene, între care se interpun conglomerate eocretacice. Succesiunea după acești autori ar fi: în bază, jaspuri și calcare în plăci cu accidente silicioase, conținând *Daonella indica* Bittn. (Ladinian inf.); urmează apoi calcare cu *Halobia styriaca* Mojs. și *Colospongia* (Ladinian Superior-Carnian); în continuare ar apărea un orizont de conglomerate eocretacice, care suportă calcaruri masive (Campilian-Anisian), peste care s-au instalat recifii din care au rezultat calcarurile urgoniene cu pahiodonte și orbitoline.

Mai recent, Mutihac și Mirăuță (1964) încearcă să dea o explicație mai simplă acestei structuri, considerind-o *in situ*.

După cum se vede, adoptarea unui punct de vedere unitar privind stratigrafia și tectonica acestui sector este departe de a se între-



vedea. În ce ne privește, considerăm că succesiunea stratigrafică din acest sector reprezintă un Triasic *in situ* cu următoarea suită de depozite :

Peste dolomite, se dispun cu sau fără termen intermediar, jaspurile și calcarele cu accidente silicioase ; acestea se dezvoltă constant la baza masivelor calcaroase din acest sector (calcarele roșii cu conodonte considerate *in situ* s-au dovedit a fi un bloc exotic și nu în succesiune normală la Piatra Zimbrului) (Mutihac et al., 1964). Din ele am determinat :

- Daonella indica* Bittner
- Daonella pichleri* Guemb.
- Posidonia wengensis* Wissm.

Această faună arată fără îndoială vîrsta ladiniană a sedimentelor respective. Jaspurile acestui orizont se deosebesc de cele jurasic-superioare de pe flancurile cuvetei ; ele apar mai masive, ca intercalații în calcare și iau culoare portocaliu-vîsinie. Destul de frecvent, se observă cum ele trec în calcare cu accidente silicioase, de culoare cenușiu-vînată ;

Deasupra acestui orizont, se dispune un pachet de calcar albe, organogene, în care se pot recunoaște multe alge Dasycladacee, și care sunt foarte asemănătoare cu calcarele care se dezvoltă normal, peste dolomite în sectorul nordic (Breaza-Lucava). În afară de alge, se mai pot recunoaște pe alocuri corali și spongieri calcaroși. Acest tip de calcar are o răspândire uniformă în toate masivele calcaroase din sectorul sudic : Rărău, Piatra Zimbrului, Todirescu, Popchii Rărăului, Piatra Soimului. Uneori, cînd devin parțial stratificate, ele conțin o faună de halobii ; Popescu și Patrulius (1964) au determinat de aici *Halobia styriaca* Mojs., *Retzia schwageri* Bittn., *Arcestes* sp., *Stromatomorpha* sp., iar Mutihac et al. (1965b), *Halobia breuningiana* Kittl. Din aceleasi sedimete am determinat :

- Halobia superba* Mojs.
- Colospongia dubia* Mnstr. var. *pertusa* Toula
- Colospongia dubia* Mnstr. var. *pustulipora* Toula
- Colospongia dubia* Mnstr. nov. var. Toula

Trebuie menționat că în unele puncte, cum este vîrful Todirescu, calcarele devin adevărate biostrome cu halobii.

După Toula (1913), varietățile de *Colospongia dubia* Mnstr. citate mai sus, caracterizează Triasicul în facies de St. Cassian și ar



putea arăta o vîrstă ladinian-superioară-carniană. Speciile de *Halobia* citate arată fără îndoială prezența Carnianului.

O parte din calcarale acestor masive, care se asemănă mult cu cele noriene de pe pînoul Măceșului (Sadova), precum și calcarale albe, marmoreene, cu poziție superioară, trebuie să aparțină Norianului.

În concluzie, în sectorul sudic al cuvetei Rarău-Breaza, Triasicul este reprezentat prin toți termenii săi, individualizând un ciclu de sedimentare corespunzător acestei perioade. Uniformitatea litologică, masivitatea, continuitatea depozitelor triasice din toate masivele acestui sector, ca și afinitățile lor cu calcarale analoge, dispuse normal peste dolomite în sectorul nordic, reprezintă considerente care atestă caracterul *in situ* al Triasicului de aici. Aspectele tetonice actuale ale acestor masive calcaroase nu trebuie să ne conducă numai decît la ideea pînzelor de șariaj, ci pot fi explicate prin prezența unor falii, după care ele au fost deranjate.

c) Sectorul muntele Lesele-cariera Botuș I. La sud de comuna Breaza, flancul estic al cuvetei este marcat de apariția la zi a unei puternice lame de cristalin, care suportă depozite triasice. În această regiune, dolomitele, avînd o culoare mai închisă și o diaclazare mai puternică, suportă un pachet de calcare caracterizate printr-o rețea deasă de vine de calcită albă, de dimensiuni foarte variabile. În carierele care au fost deschise aici se exploatază calcarale pentru fabricarea varului. În cariera, exploatață în prezent, se pot recunoaște mai multe tipuri de calcare, care au ca element comun diaclazarea. Deosebiri se pot observa numai în ce privește culoarea care poate fi cenușie, cenușiu-negricioasă, roz sau roșie. Calcarale cenusii diaclazate seamănă destul de mult cu ceea ce a numit Ilie (1957) „calcare de Guttenstein“ pe Pînoul Cailor și la Plaiul Ioanei (Sadova).

Calcarale roșii, destul de feruginoase, amintesc de alte calcare triasic-medii, ce se întâlnesc în cuvetă ca blocuri exotice. În secțiuni subțiri, toate aceste calcare se arată bogate în resturi organice, între care se pot recunoaște crinoizi, fragmente de cochilii subțiri de amoniți, frecvențe ostracode, relativ rare foraminifere etc.

Vîrstă acestor calcare ce stau concordant peste dolomite nu poate fi decît ladiniană, cu treceri posibile în Carnian.

Este probabil ca unele klippe de calcare de Guttenstein și de Hallstatt, semnalate în umplutura cretacică a cuvetei să provină din acest nivel de calcare. În regiunea Botuș-Braniștea, calcarale respective suportă transgresiunea jaspurilor callovian-oxfordiene.

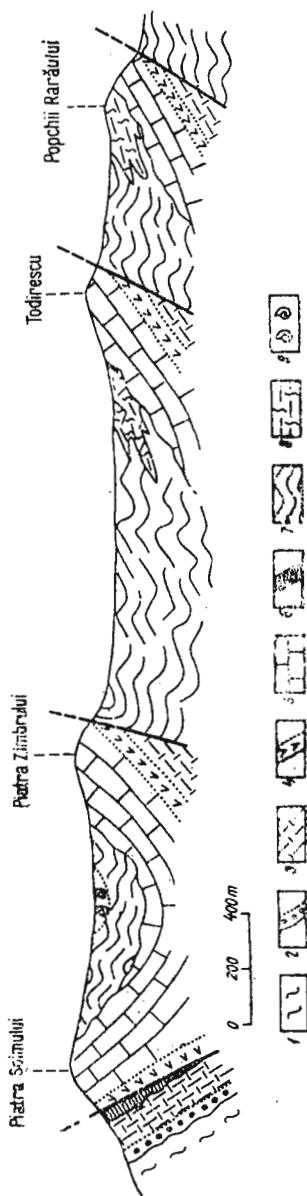


Fig. 2. — Secțiune în depozitele mezozoice ale regiunii Piatra Soimului-Piatra Popchii Rărăului :

1. schisturi cristaline; 2, conglomerat (Seisian); 3, dolomite (Campilian-Anisian); 4, jaspuri și calcare cu accidente silicioase (Ladinian); 5, calcare abe, fosiliere (Carnian-Norian); 6, jaspuri (Callovian-Oxfordian); 7, wictiflîs (Eocretacé); 8, calcare urgoniens (Barrémien); 9, marnes cu amoniti (Bédoulien).

Coupe géologique à travers les dépôts néozoïques de la région de Piatra Soimului-Piatra Zimbrului-Todirescu-Popchii Rărăului :

1. schistes cristallins; 2, conglomérats (Seisien); 3, dolomies (Campilién-Anisien); 4, jaspes et calcaires à accidents siliceux (Ladinien); 5, calcaires blancs, fossilifères (Carnien-Norien); 6, jaspes (Callovién-Oxfordien); 7, wictiflîs (Eocretacé); 8, calcaires urgoniens (Barrémien); 9, marnes à ammonites (Bédoulien).

E) Jurasicul

Ca și Triasicul, Jurasicul din cuveta Rarău-Breaza este reprezentat fie *in situ*, fie sub formă de blocuri și lentile exotice, însedimentate în depozitele cretacice ale umpluturii. În cele ce urmează, ne vom ocupa

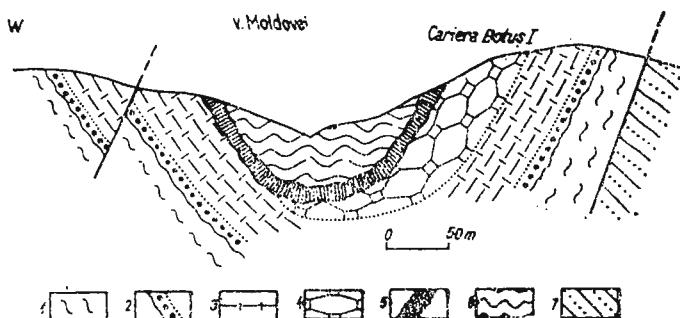


Fig. 3. — Secțiune geologică în cariera Botuș I:

- 1, șisturi cristaline; 2, conglomerate (Seisian); 3, dolomite (Campilian-Anisian); 4, calcare cenușii și roșii, puternic diaclasate (Triasic mediu); 5, jaspuri (Callovian-Oxfordian); 6, grezo-conglomerate de Muncelu (Valanginian); 7, umplutura cuvetei-șisturi negre (Eocretacic).

Coupe géologique dans la carrière de Botuș I;

- 1, schistes cristallins; 2, conglomérats (Séisien); 3, dolomies (Campilien-Anisien); 4, calcaires gris et rouges, extrêmement diaclasés (Trias moyen); 5, jaspes (Callovien-Oxfordian); 6, grézo-conglomérats de Muncelu (Valanginian); 7, complément de la cuvette-schistes noirs (Eocrétaçé).

numai de depozitele *in situ*, urmând ca cele exotice să fie prezентate la stratigrafia Cretacicului.

Considerații generale. Prima semnalare a depozitelor jurasice pe baze paleontologice în această regiune a fost făcută de către Mojsisovics (1879); acest autor a primit de la Walter o faună triasică și una jurasică, recoltate din împrejurimile localității Pojorita. Fauna triasică a fost determinată de Mojsisovics, iar cea jurasică a fost încredințată spre determinare lui Vacek. Specile găsite de acesta din urmă sunt: *Stephanoceras gervillei* Sow., *Isocardia gibbosa* Mnstr., *Pecten* cf. *spathulatus* Roem., *Pseudomonotis muensteri* Bronn, *Ostrea* cf. *calceola* Ziet., *Terebratula buckmani* Dav., *T. cf. perovalis* Sow., *Rhynchonella spinosa* Dav. Lista lor este menționată în lucrarea lui Mojsisovics (1879). Asociația este caracteristică Doggerului inferior.

În urma acestei determinări, Paul s-a deplasat la Pojorîta pentru a cerceta modul de zăcămînt al sedimentelor respective. Acest autor (1883) arată că Doggerul semnalat se localizează pe malul stîng al Moldovei, imediat peste calcarale triasice superioare, precum și în partea de nord a văii Fundul Pojorîtei, lîngă o klippă de calcare triasică. Roca indicată de autor este o gresie cu intercalații de calcare subțiri, izolate și fosilifere.

Mai tîrziu, diferiți autori au semnalat și în alte puncte sedimente jurasice, considerate *in situ*.

Astfel, Athanasiu (1931) susține existența unui Dogger grezos, cu belemnîti la sud de Piatra Zimbrului. Uhlig (1903) citează conglomerate cu *Sphaeroceras* pe Izvorul Alb și sisturi negricioase cu *Posidonia alpina* Gras la Butea Psenilor (Pojorîta). Kräutner (1929) consideră că Jurasicul este reprezentat prin: Liasic cu calcare de Adneth (valea Mestecănușui); Dogger — gresii dure, cu belemnîti (Rarău și valea Prașca); Callovian-Oxfordian — jaspurile din cuvetă; Tithonic — calcarale albe de la Piatra Șoimului. Ilie (1957) dă aceeași succesiune ca și Kräutner, cu singura deosebire că găsește calcare de Adneth și la baza Pietrei Zimbrului și atribuie Tithonicului toate masivele calcaroase din partea de sud a cuveitei (Rarău, Todirescu, Piatra Zimbrului), considerîndu-le drept calcare de Stramberg.

În lucrarea publicată în anul 1960, Patrulius și Popescu neagă existența Jurasicului *in situ*; aceeași autori însă, într-o lucrare mai recentă (1964) revin asupra caracterului de klippă a unor sedimente considerîndu-le *in situ*. Astfel este cazul cu grezo-calcarale fosilifere de pe cursul inferior al pîrifului Fundul Pojorîtei, în care Patrulius a determinat după un material cules de I. Moldovan următoarele fosile: *Stephanoceras humphriesianum* Sov., *Entolium spatulatum* Roem., *Dorsetensis* sp., atribuindu-le Bajocianului.

Muti hac (1965a) găsește interpuse între dolomitele și jaspurile de pe filanțul intern al cuvelei (Breaza) depozite calcaroase din care citează: *Entolium demissum* Phil., *E. spatulatum* Roem., *E. aff. renevieri* Op., *Camptonectes lens* Sow., etc., conchizînd vîrstă doggeriană a depozitelor respective. În 1966, Stănoiu publică o lucrare în care face cunoscută prezența unui Liasic de Hierlatz pe valea Tătarca, menționînd de aici *Chlamys subbulatus* Mnstr., *C. proeteus* Orb., *Pseudamussium hehli* Orb., *Pecten cf. lisanum* Nyst. Un an mai tîrziu, același autor însă revine asupra datării și consideră aceleași depozite ca aparținînd Doggerului, pe baza unei faune cu *Bullatimorphites*.



În urma cercetărilor efectuate am constatat că Jurasicul este reprezentat *in situ* prin Dogger și Malm.

1. Doggerul. În cuveta Rarău-Breaza, Doggerul apare bine dezvoltat numai pe flancul vestic, în partea de nord, anume între Breaza și Moldova-Sulița. Existența Doggerului în această regiune (pîriul Tătarca) a fost semnalată de către M u t i h a c (1965a).

Depozitele doggeriene apar dezvoltate începînd de la SW de dealul Glodul și urmăresc filancul vestic al cuvetei pînă dîncolo de Deremoxa. Ele au o dezvoltare mai clară pe pîriul Tătarca, unde apar pe ambele maluri, destul de bine deschise. Se dispun peste orizontul calcarelor algolitice, triasic-medii, printr-o notă de netă transgresivitate.

Litolologic, se pot recunoaște următoarele tipuri de roci: în bază, se observă un orizont detritic, foarte grosier, reprezentat printr-o brecie ale cărei elemente sunt foarte variate ca dimensiuni și formate aproape exclusiv din calcare triasice, algolitice. Pe alocuri se constată că elementele pot prezenta un anumit grad de rulare, dind roci caracter conglomeratic. Cimentul acestor brecii și conglomerate este calcaro-grezos, de culoare roșie-limonitică. Peste orizontul detritic, urmează un complex marnocalcaros, format din calcare roșii, grezoase, pe alocuri trecînd în calcare fine, cu brahiopode, care amintesc ca aspect de calcarele de Adneth. În masa acestui complex, se observă lentile de dimensiuni metrice constituite din calcare oolitice, feruginoase, foarte bogate în lame-libranhiate. Ele pot trece în calcare dure, organogene, care la microscop arată o mare abundență de echinoderme, moluște și rare foraminifere. În unele puncte, cum este dealul Glodu, se pot întîlni microbrecii și calcare bioclastice de culoare cenușie, conținînd belemniti. Grosimea totală a depozitelor doggeriene însumează peste 20 m. Din ele am determinat următoarea faună:

- Chlamys subtextorius* (G o l d f.)
- Chlamys* cf. *ambiguus* M n s t r.
- Chlamys* sp.
- Entolium demissum* (P h i l l.)
- Posidonia alpina* G r a s.
- Spondylus* sp.
- Ostrea* aff. *calceola* Z i e t.
- Camptonectes lens* (S o w.)



Oxytoma muensteri Brønn
Waldheimia biappendiculata Desl.
Rhynchonella dumortieri Sajn.

Asociația aceasta dovedește prezența Doggerului, indicând mai mult partea sa superioară.

Depozitele jurasic-medii din regiunea Glodu-Deremoxa suportă orizontul jaspurilor, care mai la sud, stă direct peste dolomitele triasice; vîrsta acestor jaspuri, care se dispun transgresiv peste Triasic și Dogger, nu poate fi alta decât callovian-oxfordiană.

2. Malmul. S-a arătat la începutul capitolului privind Jurasicul că Malmului i-au fost atribuite de către autorii anteriori diferite sedimamente. Cei mai mulți dintre ei (Kräutner, 1929; Savul, 1953; Ilie, 1957) au considerat că jaspurile din sectorul Rarău-Piatra Zimbrului aparțin Callovian-Oxfordianului, iar o parte din calcarele din același sector ar fi titonice. S-a constatat însă ulterior că atit jaspurile cît și o parte din calcarele de aicii sunt triasice, în timp ce o altă parte de calcare sunt urgoniene: astfel, s-a ajuns să fie negată prezența Malmului în cuveta Rarău-Breaza.

Din cercetările efectuate, am constatat că Malmul este reprezentat în această regiune prin toate subdiviziunile sale.

a) Callovian-Oxfordianul. Peste sedimentele triasice de pe flancurile cuvetei și, pe alocuri, peste cele doggeriene, se dispune un pachet de roci de natură silicioasă, radiolaritică, cunoscute sub numele de jaspuri. Ele se aşază transgresiv și au o mare răspîndire, relevînd o puternică extindere a mării jurasic-superioare. Apar pe flancuri în tot lungul cuvetei, cel mai adesea supînd transgresiunea depozitelor cretacice de umplutură.

O descriere petrografic-litologică a fost făcută pentru aceste sedimente de către Bancilă și Corvin-Papiu (1953). În masa jaspurilor s-au separat: în bază, jaspuri galbene cu pirită (4 m); deasupra, jaspuri roșii și cenușii cu radiolari (20 m); la partea superioară, sisturi argilo-nisipoase, roșii sau cenușii, cu radiolari.

Am putea adăuga că în bază prezintă uneori o serie moale, verzuialbicioasă, care poate trece în sisturi grezo-dolomitice, negricioase, mulind un paleorelief al dolomitelor și avînd pe alocuri slabe concentrații de pirită. De asemenea, în partea superioară a pachetului de jaspuri, acestea pot trece în sisturi grezoase, de culoare roșu-violacee, foarte micacee și cu conținut calcaros destul de ridicat.



Uneori jaspurile din cuveta Rarău-Breaza pot prezenta un caracter detritic evident; aşa este cazul cu șisturile roșii, grezoase, micacee, care apar bine dezvoltate pe valea Izvorul Malului, Izvorul Alb, Valea Seacă, drumul spre cabana Rarău, cariera Dăscăleni (Pojorita), pîrîul Rușilor (Sadova).

Vîrstă acordată jaspurilor a variat foarte mult. Paul (1876), Uhlig (1903), Savul (1953), Băncilă et al. (1953), Popescu, Patrulius

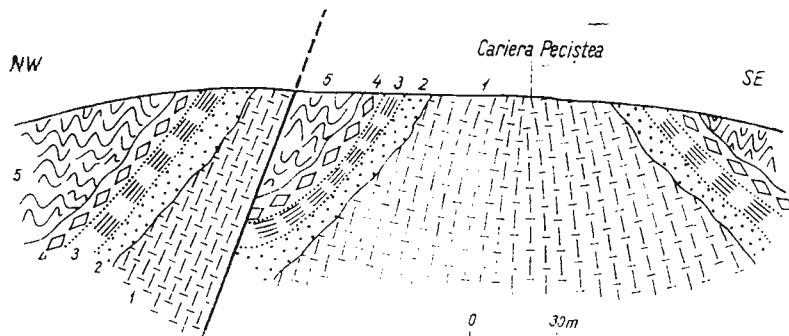


Fig. 4. — Secțiune geologică în cariera Peciștea (Pojorita) :

- 1, dolomite (Campilian-Anisian); 2, gresii și șisturi cenușii; 3, jaspuri galbene;
- 4, jaspuri roșii (Callovian-Oxfordian); wildflysch (Eocretacic).

Coupe géologique dans la carrière de Peciștea (Pojorita) :

- 1, dolomies (Campilien-Anisien); 2. grès et schistes gris; 3. jaspes jaunes; 4, jaspes rouges (Callovien-Oxfordien); 5, wildflysch (Eocrétaçé).

(1960, 1964) le-au considerat ladiniene, unei chiar triasic-inferioare. Ilie (1957) le-a acordat vîrstă permiană. Kräutner (1929) a repartizat o parte din ele la Callovian-Oxfordian, văzînd o situație analogă cu cea a jaspurilor din Hăgihimăș, dar cea mai mare parte le-a considerat drept orizont basal al stratelor de Sinaia, confundîndu-le cu orizonturile roșii ale stratelor cu *Aptychus*.

În jaspuri, pînă în prezent nu s-au găsit fosile conducătoare fapt ce face vîrstă lor să fie dedusă exclusiv pe baza raporturilor geometrice cu ceea ce au în culcuș și eventual în acoperiș.

Preda, Ilie (1940); Savul (1953); Băncilă et al. (1953); Popescu, Patrulius (1964) au considerat jaspurile ca fiind în continuare de sedimentare peste dolomitele triasice, deducînd de aici vîrstă lor ladiniană.

În ultimul timp, Mutihac (1965a) și Stănoiu (1967a, 1967b) au descris depozite doggeriene pe valea Tătarca, stînd între depozitele

triasice și jaspuri. Rezultă că în nici un caz jaspurile nu pot avea o vîrstă mai veche decât Jurasicul mediu și nicidemcum triasică. Stînd peste Dogger, ele trebuie să aibă o vîrstă jurasic-superioară, ca și cele din cinea Hăghimășului. Stănuoiu (1967b) menționează și unele resturi fosilifere care îndereză această vîrstă.

Între jaspuri și dolomite nu mai poate fi susținută continuitatea de sedimentare și din motivul că între ele se interpun calcarele algolitice, triasice, cum se observă în muntele Tîmpa sau la Cariera Botuș I. Jaspurile sunt concordante cu stratele cu *Aptychus*; avînd în vedere că aceste din urmă strate au baza în Oxfordianul superior, rezultă că jaspurile se înscriu în intervalul Callovian-Oxfordian, adică au o poziție stratigrafică identică cu cele din regiunile mai sudice ale sedimentarului mezozoic de pe crîstalinul Carpaților Orientali, așa cum au fost ele date de către Jekelius (1920—1921), Vadász (1919), Atanasiu, (1927), Băncilă (1940).

b) Oxfordianul superior-Kimmeridgian-Tithonicul (stratele cu *Aptychus*). Paul (1876) a semnalat în regiunea Rarăului un complex de sedimente în care se întîlnesc destul de frecvent valve de *Aptychus*. Acest autor separă sedimentele respective sub numele de șisturi cu *Aptychus*.

Pînă în anul 1958, acest complex a fost cunoscut apoi sub numele de strate cu *Aptychus*; în acest an, Băncilă folosește pentru aceste sedimente denumirea de strate de Pojorita-Lunca. În 1965, Patrulius et al. (1965b) propune o altă denumire, anume aceea de strate de Lunca.

În ce ne privește, considerăm că trebuie păstrată fără nici o rezervă denumirea de strate cu *Aptychus*. Acest lucru, din următoarele motive: denumirea de strate de Lunca presupune dezvoltarea acestor sedimente în manieră tipică la Lunca, ori acest lucru nu este totalmente verificabil pe teren; însăși autorii care propun această denumire dau caracterele litologice și stratonomice ale strateelor de Lunca după coloanele stratigrafice din Valea Seacă (Rarău); denumirea de strate cu *Aptychus* are la bază un criteriu paleontologic, care nu este legat de un element topografic și care caracterizează sedimentele respective din toți Carpații românești, oferind în același timp și o orientare asupra vîrstei depozitelor; existența valvelor de aptychi de vîrstă jurasic-superioară are caracter hotărîtor în separarea strateelor respective ca entitate stratigrafică, prin urmare, în însăși existența acestor strate în suita depozitelor mezozoice.

Avînd în vedere și principiul priorității, socotim necesară conservarea denumirii de strate cu *Aptychus* și o vom folosi ca atare.



Mult timp, stratele cu *Aptychus* au fost considerate ca făcind parte din stratele de Sinaia, iar vîrsta lor corespunzătoare Neocomianului; cercetările întreprinse în această regiune, precum și în zona cuvetei Tulgheș-Hăghimaș, ne-au permis să constatăm că respectivele sedimente conțin o faună jurasic-superioară și că prin urmare aparțin Malmului.

Răspîndirea stratelor cu *Aptychus*. Observațiile pe care le-am făcut pe teren arată că răspîndirea stratelor cu *Aptychus* în cuveta Rarău-Breaza este întrucîtva diferită de cea menționată pînă în prezent de autori. Majoritatea autorilor s-au referit la regiunea văii Moldova-Pojarita și Valea Seacă, unde sunt deschideri clare și ușor accesibile. Se consideră că aceste sedimente au o răspîndire locală; pe unele hărți au apărut chiar discontinuități „faciale“ care trupeau stratele cu *Aptychus* din valea Moldovei de cele de pe Valea Seacă. Aceste discontinuități nu există, întrucît complexul are o continuitate clară. Am întîlnit stratele cu *Aptychus* și am recoltat aptychi din următoarele puncte: Valea Caselor, Izvorul Malului, Izvorul Alb, pantă NE a dealului Bodea, Valea Seacă, versantul NE al dealului Runcu, valea Mesteacănumui, versantul SW al culmii Măgura-Piatra Străjii, pantă NE a dealului Măgura, valea Moldovei începînd de la debleul CFR din vestul fabricii de lapte-praf și pînă la cariera CFR din dealul Măgura, pantă estică a dealului Pietrosul, pîriul Muncelu pînă la izvoare.

Pe baza faunei recoltate și a afinităților litologice, se poate afirma că stratele cu *Aptychus* se găsesc răspîndite ca o bandă continuă din sudul pîriului Valea Caselor și pînă în dealul Muncelu, unde se afundă sub grezo-conglomeratele de Muncelu, valanginiene (pl. XLIII).

a) Considerații litologice. Din punct de vedere litologic, stratele cu *Aptychus* se găsesc răspîndite cu același tip de roci și sunt formate din două orizonturi: un orizont inferior, grezo-argilo-marnos și un orizont superior, marno-calcaro-grezos.

Orizontul inferior. Este constituit din gresii calcaroase, în strate de grosimi centimetrice în bază; aceste gresii sunt slab micacee, sideritice; pe fețele de alterație, o culoare ruginoasă relevă caracterul feruginos al rocii. Se desprind în placete care prin lovire dă sunet metalic; duritate relativ mare.

Între stratele de gresii se interpun sisturi argilo-marnoase, de culoare cenușie, uneori negricioasă. Acestea se desprind în foițe subțiri, dure, putînd avea aspect satimat.

În general, orizontul inferior se caracterizează printr-o tentă mai închisă și o grosime de 80—100 m. El apare în regiunile de boltiri anti-



clinale și se dispune în continuitate de sedimentare peste orizontul jaspurilor, așa cum se observă foarte clar pe valea Izvorul Alb, Valea Seacă, etc.

Orizontul superior. Este constituit, în cea mai mare parte, din marnocalcare, gresii și șisturi marnoase. În bază se găsesc grezocalcare în alternanță cu marne moi, șistoase; imediat mai sus, predomină marnocalcarele roșii și violacee, care în alternanță cu șisturi marnoase, de aceeași culoare, trec în calcare marnoase, fine, sublitografice, de culoare roșie și verzui-gălbui; acestea prezintă pe alocuri intercalări de șisturi marnoase, microbrecii și strate subțiri de gresii. Calcarele marnoase se dispun în strate de grosimi decimetrice; prin alterație capătă o culoare albăturie, caracteristică. Deșul de frecvent, aceste strate conțin silicifieri sub formă de cuiburi și lentile; se desprind și cad în deschideri sub formă de fragmente paralelipipedice și cubice. Marnele, cel mai adesea șistoase, se pot prezenta și în placete. În general, culoarea calcarelor se pare că depinde de cea a marnelor între care stau. Grosimea totală a acestui orizont este de 400—500 m.

Orizontul superior se pune foarte clar în evidență începînd din dealul Muncelu și pînă în Valea Caselor. Între cele două orizonturi nu se poate trasa totuși o limită absolută, precisă, caracterele litologice prezentînd o trecere gradată de la un orizont la altul. Cu toate acestea, individualitatea și succesiunea orizonturilor nu poate fi pusă la îndoială. În afară de faptul că în regiunea Rarăului această orizontare apare foarte clar dacă se urmărește răspindirea acestui complex atât pe văi cât și pe pante (stratele cu *Aptychus* prezentînd o afundare spre NW, pe unele văi, cum este valea Moldovei la Pojorîta, apare numai orizontul superior, calcaros) ea este în absolută concordanță și cu orizontarea care s-a făcut în aceleași sedimente din regiunea Hâghimaș-Tulgheș, unde dezvoltarea lor este și mai clară. Acest fapt este de natură să înlăture orice dubiu, referitor la orizontarea stratelor cu *Aptychus*.

b) Considerații cronostratigrafice. Paul (1876) este primul autor care semnalează existența aptychilor în acest complex de sedimente. El arată că a cules aptychi de talie mică „de tipul *Aptychus didayi*” și pe această bază atribuie sedimentelor respective vîrstă neocomiană.

Mai tîrziu, Uhlig (1894) consideră că unii aptychi de talie mare, recoltați din deschiderea de pe valea Moldovei-Pojorîta, ar fi caracte-
ristici pentru Tithonic și nu pentru Neocomian. Același autor determină specia *Aptychus imbricatus* și datează acest complex ca fiind Tithonic-



Neocomian. La aceeași concluzie se raliază și V e t t e r s (1905), care menționează tot un *Aptychus imbricatus*. A t h a n a s i u (1913) este de aceeași părere, invocînd un *Aptychus imbricatus* găsit de M. R e i n h a r d pe valea Moldovei.

În lucrarea sa monografică asupra cuvetei Rarăului, K r ä u t n e r (1929) consideră stratele cu *Aptychus* ca orizont bazal al stratelor de Sinaia și le datează global valanginian-hauteriviene; datorită stadiului în care se află atunci studiul aptychilor, acest autor îi socotea fără valoare stratigrafică. K o b e r (1931) arată că stratele cu *Aptychus* sănt în facies radiolaritic și le acorda o vîrstă calloviană.

Ceva mai recent, I l i e (1957) semnalează pe valea Moldovei-Pojarita un *Lamellaptychus beyrichi* (O p p.) y (?) tip după O o s t e r, iar din marnocalcarele din Valea Seacă, următoarele specii: *Lamellaptychus didayi* C o q., L. C o q. var *y longa* O o s t e r (!), *L. angulocostatus* (P e t.) var. *symphislocostata* T r a u t h. Pe baza acestei faune de *Aptychus* și a unor analogii cu alte regiuni din Carpați, acordă stratelor cu *Aptychus* vîrsta valanginian-hauteriviană.

În 1960, P a t r u l i u s și P o p e s c u menționează în sedimentele cu aptychi din Rarău specia *Punctaptychus punctatus* (V o l t z), pe baza căreia le datează ca tithonic?—berriasiene. Doi ani mai tîrziu, P a t r u l i u s et al. (1962) arată că sedimentele stratelor cu *Aptychus* nu formează un orizont separat, ci au o dezvoltare locală în cadrul unui complex calcaros cu stratificație deasă, reluînd în felul acesta o idee emisă încă de P a u l (1876). Aceste depozite ar reprezenta episoade de sedimentație pelagică în cadrul flișului cretacic. De altfel, această părere a fost menținută și în lucrarea lui P o p e s c u și P a t r u l i u s (1964).

În anul 1964, T u r c u l e t publică o lucrare în care, pe baza unei bogate faune de aptychi, arată că vîrsta acestora este oxfordian superior-tithonică.

În fine, în 1965, P a t r u l i u s et al. sănt de acord cu vîrsta determinată de noi (1964), socotind-o kimmeridgian-tithonică.

Se poate conchide deci, că în ce privește vîrsta stratelor cu *Aptychus* din cuveta Rarăului, ea a fost diferit datată de către diversi autori, cuprinzîndu-se între Callovian și Hauterivian.

Referitor la vîrsta acelorași strate din alte regiuni ale Carpațiilor Orientali, concluziile trase pînă în prezent sănt de asemenea foarte diferite. Astfel, B â n c i l ă (1938) menționează în valea superioară a Trotușului speciile *Aptychus imbricatus* M a y e r și *A. lamellosus* S o w., arătînd că vîrsta sedimentelor respective este malm-superioară; pune de asemenea, problema existenței Tithonicului în două faciesuri, unul



recifal și altul detritic. Aceeași autor (1940) admite că vîrstă acestor strate trebuie considerată ca reprezentând o trecere de la Malm la Neocomian, întrucât determină din cuprinsul lor pe lîngă *Aptychus lamellosus* și un *A. seranonis* C o q.

Cernea (1952), fără a preciza specii de aptychi, afirma că „...formele de *Aptychus* ne conduc cîeva mai jos decît Valanginiamul și anume în Malm“ (pag. 48); acest autor înglobează însă depozitele stratelor cu *Aptychus* în stratele de Sinaia, considerîndu-le valanginian-hauteriviene.

În ultimul deceniu, a fost semnalată prezența stratelor cu *Aptychus* pe valea Cărbunarea Mare-Teliu, sub formă de aflorimente restrânse, împinse la zi tectonic. De ele s-au ocupat Filipescu et al. (1958, 1961) și Marinescu (1958, 1960).

Filipescu et al. (1958, 1960) au determinat următoarea faună: *Punctapterychus punctatus*, *P. punctatus* var. *fractocosta*, var. *longa*, *P. cinctus*, *Lamellapterychus mortilleti*, *L. cf. lamellosus*, *L. cf. rectecostatus*, *Laevapterychus hoplisis*, *L. latus*, *Hibolites* sp., *Balanocrinus campichei*, *Calpionella alpina*, *C. elliptica*, etc. Pe baza acestei faune, autorii conchid că este vorba de strate de trecere de la Malm la Neocomian.

Marinescu (1958, 1960) determinînd din aceleași sedimente formele *Lamellapterychus beyrichi* (Opp.), *L. inflexicosta* Trauth, *Punctapterychus* sp. le acordă o vîrstă infravalanginiană.

Așadar, nu s-a ajuns pînă în prezent la o părere unitară privind vîrstă stratelor cu *Aptychus*, unii autori susținînd chiar inexistența lor ca entitate stratigrafică.

Pentru clarificarea problemelor cronostratigrafice ale acestor depozite am urmărit colectarea unui cît mai bogat material fosilifer. Atenția cea mai mare am acordat-o faunei de aptychi. Dintre numeroasele exemple de aptychi colectați, am determinat următoarele forme:

de pe pîrful Muncelu :

Punctapterychus, grupa B?, *punctatus* (Voltz) aff. var. *longa*

Trauth

Lamellapterychus sp.

de pe pantă estică a dealului Pietrosul :

Lamellapterychus, grupa A, *beyrichi* (Opp.) em. Trauth, f. typ Trauth (partium)

Lamellapterychus, grupa A, *beyrichi* (Opp.) var. *fractocosta* Trauth (partium)



„*Lamellaptychus*, grupa A, cu slabă depresiune laterală “Gasiorowski”

de pe valea Moldovei, dintre Sadova și Pojorita :

Lamellaptychus, grupa A,

rectecostatus (P. et.) em. Trauth, f. typ Trauth

beyrichi (Opp.) em. Trauth, f. typ Trauth (partim)

„sp. 1 ex. gr. a Trauth“

Lamellaptychus, grupa B, *sparsilamellosus* (Guemb.) f. typ Trauth

Punctaptychus, grupa A, *punctatus* (Volitz), f. typ Trauth

Punctaptychus, grupa A,

monsalvensis Trauth

punctatus (Volitz) var. *divergens* Trauth

pseudocinctus n. sp.

de pe panta SW a culmii Piatra Străjii-Măgura :

Lamellaptychus, grupa B, *lamellosus* (Park.), var. *solenoides* (Rupp.)

Lamellaptychus, grupa A,

beyrichi (Opp.) em. Trauth, aff. var. *fractocosta* Trauth

beyrichi (Opp.) f. typ Trauth

„sp. 1 ex. gr. a Trauth“

inflexicosta Trauth, f. typ Trauth

din valea Mesteacănului :

Lamellaptychus, grupa A,

inflexicosta Trauth, f. typ Trauth

beyrichi (Opp.) em. Trauth, var. *fractocosta* Trauth

Lamellaptychus, grupa B, *lamellosus* (Park.), var. *cincta* Trauth

Punctaptychus, grupa A, *punctatus* (Volitz) f. typ. Trauth

de pe panta NE a dealului Runcu :

Lamellaptychus, grupa A,

beyrichi (Opp.) em. Trauth, f. typ. Trauth (partim)

beyrichi (Opp.) em. Trauth, aff. var. *longa* Trauth

Lamellaptychus, grupa B, cf. *lamellosus* (Park.) em. Trauth, f. typ. Trauth

de pe Valea Seacă :

Lamellaptychus, grupa C, cf. *theodosia* (Desh.)

Lamellaptychus, grupa B, 1

lamellosus (Park.) em. Trauth f. typ Trauth

sparsilamellosus (Guemb.) f. typ Trauth

Lamellaptychus, grupa A,



rectecostatus (P e t.) em. Trauth, f. typ Trauth
beyrichi (O p p.) em Trauth, f. typ Trauth (partim)
beyrichi (O p p.) em. Trauth, var. *fractocosta* Trauth
 „sp. 1 ex. gr. a Trauth“
carpathicus Turculeț
rarăui Turculeț
cinctus Turculeț

Punctaptychus, grupa A,

punctatus (V o l t z) f-typ. Trauth
punctatus (V o l t z) var. *divergens* Trauth
punctatus (V o l t z) var. *undocosta* Turculeț
monsalvensis Trauth

dintr pe valea Izvorul Alb, la sud de Piatra Buhii :

Lamellaptychus, grupa A,

curtus Trauth, var. *macarovicii* Turculeț
 aff. *rectecostatus* (P e t.) em. Trauth, f. typ. Trauth

Lamellaptychus, grupa A,

beyrichi (O p p.) em Trauth, f. typ. Trauth (partim)
beyrichi (O p p.) em. Trauth var. *fractocosta* Trauth

Lamellaptychus, grupa B,

lamellosus (P a r k.) em. Trauth, f. typ Trauth
sparsilamellosus (G u e m b.) f. typ. Trauth

din valea Izvorul Malului și Valea Caselor :

Lamellaptychus, grupa B, cf. *lamellosus* (P a r k.) em. Trauth,
 f. typ. Trauth.

Prezența și marea frecvență a apptychilor în aceste sedimente constituie o dovedă concluzentă că ele pot fi considerate o entitate stratigrafică separată, care însoțește flancul estic al cuvetei ca o bandă continuă. Acest lucru, după cum s-a văzut și din răspindirea faunei cu apptychi, apare pe teren clar și se poate urmări ușor.

Problemele morfologiei, sistematicii și valorii stratigrafice ale apptychilor au fost fundamentate în studiile monografice și de revizuire, publicate de Trauth (1927, 1928, 1930, 1931, 1935, 1938). Valoarea stratigrafică a apptychilor, în special, pentru lanțul carpatic a fost larg și amănunțit dezbatută în lucrările lui G a s i o r o w s k i (1959, 1960, 1962a, 1962b). Acest autor având la dispoziție faune de apptychi foarte bogate, recoltate din Carpații vestici și bazindu-se pe datele publicate pînă în 1960 referitoare la apptychi și valoarea lor stratigrafică, a reușit să elaboreze un tablou destul de detaliat privind evoluția în timp a diferențelor grupei de apptychi. Cercetînd amănunțit asociațiile apptychilor cu



forme aparținând altor grupe de nevertebrate cu valoare stratigrafică deja cunoscută, Gasiorkowski a separat 2 orizonturi și 19 suborizonturi cu aptychi, care cuprind ca vîrstă Doggerul, Malmul și Eocretacicul (pl. XLI).

După cum se poate observa, în separarea orizonturilor și a suborizonturilor cu aptychi, autorul menționat ține seama îndeaproape de evoluția amonoideelor, făcînd o minuțioasă paralelizare a subdiviziunilor cu aptychi cu zonele de amoniți din Mezozoic.

Valorosoase date în acest sens aduce și lucrarea lui Birkenmayer (1963), care dispunind, pe de o parte, de o bogată faună de amoniți, belemniti, lamelibraniate, brahiopode, etc. și pe de altă parte de o lă fel de bogată faună de aptychi din aceleași depozite (seria de Czorsztyn), identifică în strînsă corelare cronostratigrafică orizonturile cu aptychi separate de Gasiorkowski. Acest fapt vine să întărească concluzia că aptychii au o valoare stratigrafică care trebuie recunoscută și folosită și în Carpați românești.

Analizînd vîrsta speciilor determinate de noi în Rarău, se constată următoarele :

În orizontul inferior al stratelor cu *Aptychus* din cuveta Rarău-Breaza, se întîlnesc forme aparținând exclusiv genului *Lamellaptychus*, cu specii care prezintă evidente trăsături de primitivitate : costulație grosolană, fără inflexiuni sau alte elemente de complicații ornamentale, sculptură în majoritate de tip A ; de asemenea, numărul mic de specii în comparație cu cel din orizontul superior (pl. XLII).

Una din forme, anume *Lamellaptychus*, grupa A, *curtus* Trauth, var. *macarovicii* Turculeț are caracterele unei varietăți care face trecerea între *Lamellaptychus curtus* Trauth și *L. rectecostatus* (Pet.) ; întrucît *Lamellaptychus curtus* caracterizează Callovianul, iar *L. rectecostatus* apare din Oxfordian, forma noastră nu poate arăta o vîrstă mai nouă decît Oxfordianul superior.

Prezența alături de *Lamellaptychus curtus macarovicii* a speciei *Lamellaptychus aff. rectecostatus* cu o ornamentație de asemenea neevoluată, constituie un indiciu că genul *Lamellaptychus* era într-un stadiu de evoluție puțin avansat. Din lucrările lui Gasiorkowski reiese că lamelaptychii din grupa A își începe evoluția în Callovian și ating apogeul în Kimmeridgian-Tithonic. Așadar, stadiul de evoluție a ornamentației la formele de mai sus ne orientează în orice caz spre jumătatea inferioară a perioadei de dezvoltare a acestui grup de aptychi. Cum în depozitele acestui orizont inferior al stratelor cu *Aptychus* din Rarău am mai găsit și speciile de *Lamellaptychus lamellosus* (Parke) și *L. sparsila-*



mellousus (Guem b.) care apar în Oxfordian, dar caracterizează mai mult Kimmeridgianul, se poate conchide că vîrstă orizontului respectiv este Oxfordian superior-Kimmeridgian inferior.

Fauna orizontului superior al stratelor cu *Aptychus* este cu totul diferită de cea a orizontului inferior. Ea cuprinde un mare număr de specii de aptychi, care indică indubitatibil o vîrstă kimmeridgian-tithonica. În privința aprecierii vîrstei orizontului superior, datele pe care le prezintă planșa sănt destul de edificatoare. De aici rezultă clar că vîrstă sedimentelor acestui orizont din Rarău trebuie să fie cel puțin egală cu aceea a orizontului VI, separat de G a s i o r o w s k i (1959, 1962b) adică kimmeridgian superior-tithonica.

Prezența speciilor de *Lamellaptychus*, grupa A, *beyrichi* (Opp.) em. Trauth f. typ. Trauth (partim) cu inflexiune normală generală, laterală a coastelor, ca și *Punctaptychus*, grupa A, *monsalvensis* Trauth, care sunt forme caracteristice pentru orizontul VI din Carpații vestici, ne arată că nu poate fi vorba de o vîrstă neocomiană a acestor sediamente; vom vedea mai departe, că lipsa unor forme caracteristice în fauna de aptychi, pune sub semnul întrebării însăși existența Berriasianului.

În sprijinul datării kimmeridgian-tithonice a depozitelor orizontului calcaros, superior al stratelor cu *Aptychus* din cuveta Rarău-Breaza, vin și următoarele observații :

Fauna cu *Lamellaptychus* din această regiune aparține la grupele A și B de sculptură ; aceste grupe își au apogeul dezvoltării în Kimmeridgian-Tithonic, iar în Valanginian dispar (G a s i o r o w s k i, 1962b). Abundența lor, ca și varietatea elementelor ornamentale indică aici un stadiu înaintat de evoluție, corespunzător Kimmeridgianului și Tithonicului ;

O mare frecvență o au punctaptychii în marnocalcarele orizontului superior ; ei aparțin grupei A de sculptură, care își încheie evoluția la sfîrșitul Malmului. Acest fapt vine să confirme aceeași datare kimmeridgian-tithonica a sedimentelor respective ;

G a s i o r o w s k i (1959, 1962b) arată că în timpul Berriasianului și Neocomianului în general, aptychii se caracterizează prin prezența unei evidente depresiuni laterale, ca element ornamental. În fauna recoltată de noi în regiunea Rarăului însă, aptychii cu depresiune laterală sunt foarte rari și de tip tithonic ; alături de lipsa depresiunii laterale, în fauna din Rarău se observă și absența elementelor radiare din ornamentație, elemente care caracterizează speciile neocomiene. Aceste constatări ne conduc la concluzia că nu poate fi vorba de o faună berriasian-neoco-



miană, cum au considerat unii autori și că aptychii și depozitele care îi conțin aparțin Jurasicului superior ;

Am arătat mai sus că Filipescu et al. (1958, 1961) ca și Marinescu (1958, 1960) au publicat lucrări asupra stratelor cu *Aptychus* de la Teliu, Cărbunarea Mare, susținind că depozitele respective cu lamelaptychi și laevaptychi ar prezenta o trecere de la Malm la Neocomian. Speciile de aptychi menționate de acești autori sunt însă de vîrstă kimmeridgian-tithonică. De altfel, Gasiorowski (1962a), referindu-se la fauna prezentată în lucrarea lui Marinescu (1958), afirmă că ansamblul ei este fără îndoială de vîrstă kimmeridgian-tithonică și nu berriasiană (pag. 252). Lipsa (cel puțin în fauna pe care am recoltat-o pînă în prezent) în acest complex a lamelaptychilor cu scutplură de tip D (recurentă), arată că nu poate fi vorba de o vîrstă eocretacică, întrucît în ornamentația aptychilor cretaci predomînă tipul D. Cît privește fauna cu *Lamellaptychus didayi* (Coq.) și alte specii din grupa D, semnalate în Carpații Orientali și în special în cuveta Rarău, ne alăturăm părerii exprimate de Băncilă (1940) și anume că ei trebuie să provină din sedimente situate deasupra stratelor cu *Aptychus* tipice, dacă au fost determinați precisi. Este posibil însă ca aptychii respectivi să nu fi fost bine detașați din rocă, caz în care aptychii din grupa A cu inflexiune generală mediană sau externă și regiunea symfizală îngropată în rocă, pot fi ușor confundați cu aptychii din grupa D ;

Autorii austrieci (Paul, 1876 ; Uhlig, 1903 ; Vetter, 1905) care au semnalat primii aptychi în regiunea Rarăului, au colectat exemplare pe care le-au determinat ca fiind *Aptychus imbricatus* Mey. sau *A. didayi* Coq. Trauth (1935, 1938) care a avut la îndemînă la Viena, materialul cu aptychi din Rarău a redeterminat următoarele forme : *Lamellaptychus rectecostatus* (Pet.) de pe Izvorul Malului, *L. beyrichi* (Opp.) de pe valea Moldovei-Pojorîta și *Punctaptychus punctatus* (Völz) de pe Valea Seacă. Autorul nu identifică aici lamelaptychi din grupa D, aşa încît prezența lor în aceste strate este problematică ;

Geologii polonezi admit de mult timp că partea bazală a flișului carpatic aparține ca vîrstă Jurasicului superior. Argumentele paleontologice aduse de către aceștia (tintinide, laevaptychi, lamelaptychi) trebuie luate în considerare și ele vin în sprijinul datării noastre ;

Makovc (1927) arată că sedimentele cu *Aptychus imbricatus* din Rarău, considerate de Uhlig tithonice, trebuie socotite ceva mai vechi.

Acest autor le compară cu stratele cu *Aspidoceras acanthicum* din Kimmeridgian ;

Pe valea Moldovei, la Pojorita, discordant peste stratele cu *Aptychus* se dispune o brecie subconglomeratică, slab cimentată, care remanaiază pe lîngă alte elemente și fragmente din stratele cu *Aptychus*. În afară de bucațile de marnocalcare roșii și gălbui-verzui, brecia conține remaniate și fragmente de valve de aptychi; alături de lamelaptychi și punctaptychi, am găsit în acest punct și *Laevaptychus*, nesemnalat pînă în prezent în regiunea Rarăului. Acest fapt constituie o dovdă că situația din Rarău este absolut analogă (la acest nivel) cu aceea din regiunea Hăghimașului, unde, după cum vom vedea mai departe, s-au găsit mulți laevaptychi, lamelaptychi și punctaptychi. În aceeași brecie de peste stratele cu *Aptychus* am identificat multe exemplare din *Duvalia lata* (Blainv.), specie conducătoare pentru Valanginian ; prin urmare, existența acestui din urmă etaj al Cretacicului ca și al Hauterivianului în stratele cu *Aptychus* este imposibilă ;

Ksiazkiewicz (1963), analizînd unele analogii litologice și stratigrafice existente între unele formațiuni geologice din Carpații românești și cei polonezi, arată că lumășelul cu *Aptychus* și calpionele descris de Filipescu et al. (1958) aparține ca vîrstă Tithonicului și ar fi un echivalent pelagic al calcarelor de Stramberg ;

În anul 1872, Paul (1872a) indică pentru prima dată analogia litologică care există între stratele cu *Aptychus* din Rarău, pe de o parte, și stratele de Cieszyn (Teschen) inferioare și calcarele de Cieszyn din Beschizi, pe de altă parte. După cum am văzut, geologii polonezi atribuie stritelor de Cieszyn inferioare și calcarelor de Cieszyn o vîrstă jurasic-superioară, prin urmare analogia poate fi considerată și din punct de vedere cronostratigrafic. Ideea acestei analogii a fost reluată de către Ksiazkiewicz (1963) care a comparat litologic stratele de Sinaia cu stratele de Cieszyn superioare și șisturile de Groziszczce inferioare, acordindu-le o vîrstă valanginian-hauteriviană. În anul 1964, aceeași idee este reluată și menționată de către Popescu și Patrulius care, deși săn de acord cu paraleлизarea litologică făcută de Paul, consideră că vîrstă depozitelor celor mai inferioare ale stritelor de Cieszyn nu coboară sub Berriasian.

În concluzie, cercetarea faunei de aptychi din regiunea Rarău-Breaza conduce indubitable la o vîrstă jurasic-superioară și nu neocomiană.



Trebuie menționat că din sedimentele orizontului superior am determinat :

Perisphinctes sp.

Pseudobelus royerianus (Orb.)

Duvalia ensifer (Opp.)

care ne indică prezența Jurasicului superior, ca și asociația de aptychi.

O altă posibilitate de apreciere a vîrstei sedimentelor calcaro-marnoase din orizontul superior al stratelor cu *Aptychus* este cea a cercetării microfosilelor. Dintre acestea, cele mai abundente reprezentante sunt tintinidele din calcarele sublitografice ale părții superioare a orizontului.

În regiunea Rarăului, prezența tintinidelor a fost semnalată încă din anul 1933 de către Murganu și Filipescu, care determină din Valea Seacă speciile *Calpionella alpina* Lor. și *C. elliptica* Cad., atribuind sedimentelor o vîrstă valanginian-hauteriviană.

Mai tîrziu, Ilie (1957) determină din aceleași depozite numai *Calpionella alpina* Lor., separînd un „facies al calcarelor cu *Calpionella*“ care ar fi dezvoltat numai pe valea Mesteacănu; vîrsta acestui facies este considerată valanginian-hauteriviană.

Filipescu și Dragastan (1963) citează din cuveta Rarău-Breaza următoarele tintinide: din Valea Seacă *Stenosemellopsis* sp., *Calpionella elliptica* Cad., var. a,b,c, *C. alpina* Lor. var. b, *C. massutiniana* Col., *C. undeloides* Col. iar din valea Moldovei-Pojarita *Calpionellites darderi* (Col.). Autorii consideră că sedimentele cu tintinide din această regiune au puternice afinități berriasiene și aparțin orizontului mediu al Berriasanului.

Cercetarea calcarelor marnoase, verzui și roșii în secțiuni subțiri ne-a condus la constatarea că ele conțin numeroase tintinide; am găsit tintinide în următoarele puncte: pîrîul Muncelu, valea Moldovei-Pojarita, panta NE a culmii Piatra Străjii-Măgura, valea Mesteacănu, dealul Runcu, Valea Seacă, dealul Bodea. Din aceste puncte am determinat :

Calpionella alpina Lor.

Calpionella elliptica Cad.

Crassicollaria massutiniana (Col.)

Crassicollaria intermedia (Durand-Delga)

Dacă analizăm valoarea stratigrafică a acestei asociații de tintinide (Stančeva, 1956; Gianotti, 1958; Șturanî, 1962; Dufaure, 1958; Böller, 1963; Pokorný, 1958, etc.) se constată că ea ne arată



neîndoelnic Tithonicul. Această datare este întărิตă și de corelarea perfectă a acestei asociații cu cea identică din Tithonicul zonei klippelor pienine din Carpații polonezi (Birkemayer et al., 1960, 1961, 1963).

În concluzie, sedimentele cu tintinide din stratele cu *Aptychus* se găsesc răspândite ca o bandă continuă pe flancul estic al cuvetei Rarău, în zona de dezvoltare a stratelor cu *Aptychus* și au vîrstă tîhonică.

În afară de tintinide, în secțiunile subțiri făcute în calcarele marinoase se observă o mare abundență de radiolari și mai puțin alge de tipul *Globochaete*. Dintre aceștia am determinat :

- Stylocapsa* sp. 2 Lipman
- Litocampe* sp. 1 Lipman
- Tricolocapsa* sp. 1 Lipman
- Cenosphaera* sp.
- Tricolocapsa* sp.
- Lithapium* sp.
- Xiphostylus* sp.
- Stylocapsa* sp.
- Globochaete alpina* Lomb.

Trebuie remarcată aici prezența speciilor separate de Lipman (1959) pe care autorul le menționează în Jurasicul superior.

c) Corelări lito-și cronostratigrafice. Stratele cu *Aptychus* din regiunea cuvetei Rarău-Breaza se coreleză foarte bine în primul rînd cu sedimentele analoge care se dezvoltă în partea sudică a cuvetei Hăgimaș (izvoarele Trotușului-Dămuc).

În ultimii ani, problema stratelor cu *Aptychus* din regiunea Trotuș-Dămuc a fost cercetată de o serie de autori, printre care Patrulius et al. (1962); Sandulescu (1964, 1965); Turculeț, Grasu (1965a, 1965b). Toți acești autori au găsit că situația de aici este perfect paralelizabilă cu cea din Rarău, atât litologic cît și faunistic.

Patrulius et al. (1962), ca și în Rarău, au arătat că stratele cu *Aptychus* de aici reprezintă intercalății în stratele de Sinaia, cartindu-le ca atare.

Turculeț și Grasu (1965a, 1965b) au demonstrat că stratele cu *Aptychus* din regiunea Trotuș-Dămuc sunt bine dezvoltate, individualizate și așezate în baza stratelor de Sinaia, constituind o entitate stratigrafică separată.

Acești autori au separat în stratele cu *Aptychus* de aici două orizonturi : unul inferior și altul superior.



Orizontul inferior, descris litologic detaliat de către Patrulius et al. (1962) este constituit din argilite, gresii fine, micacee, calcare microdetritice, etc. Sedimentele acestui orizont nu sunt fosilifere, aşa încit datarea lor s-a făcut în funcție de vîrstă depozitelor concordante din acoperiș.

Orizontul superior al stratelor cu *Aptychus* din această regiune este foarte fosilifer și cuprinde două suborizonturi, un suborizont bazal și unul superior. Suborizontul bazal este constituit din marne grezoase, cu aspect masiv, duritate relativ-mică, desprinzindu-se în blocuri prismatice-neregulate. Culoarea lor este verde-murdar sau roșu-violacee, pe alocuri cenușiu-verzuie. În partea superioară, aceste marne trec în calcară marnoase, sublitografice, de culoare gălbui-verzuie, cu tintinide.

Din acest suborizont, Turculeț și Grasu (1965a, 1965b) au determinat următoarea faună de aptychi : *Laevaptychus* (*Latuslaevaptychus latissimus* Trauth, *L. (L.) longus* (Mayer), *L. (L.) latus* (Park.) var. *taxopora* Trauth, *L. (L.) latissimus* Trauth var. *pseudoseriopora* Turculeț și Grasu, *Laevaptychus* (*Obliquuslaevaptychus*) *longobliquus* Trauth, *L. (O.) latobliquus* Trauth, *Lamellaptychus*, grupa A, *beyrichi* (Opp.) em. Trauth, f. typ Trauth (partim), cu varietățile sale *undocosta* Trauth și *fractocosta* Trauth, apoi *L. rectecostatus* (Pet.) em. Trauth, f. typ Trauth, *L. inflexicosta* Trauth, aff. var. *lata* Trauth, *L. aff. cuneiformis* (Rouss.), *L. aff. carpathicus* Turculeț, *Lamellaptychus*, grupa B, *sparsilamellosus* (Guentz) f. typ. Trauth, *L. lamellosus* (Park.) em. Trauth, f. typ. Trauth, *L. gillieroni* Trauth, *Punctaptychus*, grupa A, *punctatus* (Volitz).

Calcarele marnoase, pelagice, conțin aceeași asociație de tintinide ca și în Rărău. Fauna acestui suborizont arată fără îndoială o vîrstă kimmeridgian-tithonică. Speciile de *Laevaptychus* nu depășesc limita superioară a Tithonicului inferior (sens Arkell) sau a Kimmeridgianului superior.

Orizontul inferior, suportând în continuitate de sedimentare suborizontul bazal, kimmeridgian-tithonic, trebuie să aibă o vîrstă cel puțin egală cu aceea a orizontului inferior din Rărău, respectiv, oxfordian superior-kimmeridgian inferioară.

Suborizontul superior se deosebește litologic printr-o succesiune de marne în placete și sisturi marnoase, avînd intercalări rare de strate subțiri de gresii. Marnele în placete au culoare cenușiu-deschisă și sunt destul de dure. Spre partea superioară a suborizontului superior, se observă trecerea la tectofaciesul grezo-marnos al stratelor de Sinaia.



Din acest suborizont am determinat următoarele specii (Turculeț, Grasu, 1965a, 1965b) : *Lamellaptychus*, grupa A, *mortilleti* (Pict. & Lor.) f. typ Trauth, *L. cf. studeri* (Ost.) em. Trauth, *Lamellaptychus* grupa B, *mortilleti* (Pict. & Lor.) em. Trauth și var. *retroflexa* Trauth, *L. sub-mortilleti* Trauth, *Lamellaptychus*, grupa C, *teodosia* (Desh.) f. typ Trauth, cu var. *rectangularis* Trauth, *Lamellaptychus*, grupa D, *sub-mortilleti* Trauth var. *retroflexa* Trauth și *L. aff. sub-didayi* Trauth.

După cum se poate observa, fauna din suborizontul superior al stratelor cu *Aptychus* din regiunea izvoarelor Trotușului-Dămuc arată clar prezența Berriasianului (=orizontul VII separat de Gasiorowski în Carpații vestici).

Prin urmare, în ce privește orizontul superior din Rarău, el poate fi paralelizat numai cu suborizontul bazal din regiunea Hăgimașului care corespunde ca vîrstă Kimmeridgian-Tithonicului. Suborizontul superior din sectorul sudic nu-și găsește echivalent în Rarău, Berriasianul aici lipsind (vezi coloanele de la fig. 5).

Datarea oxfordian-tithonica a stratelor cu *Aptychus* din cuveta Rarău-Breaza, rezolvă problema existenței Malmului în această regiune, problemă care a suferit multe controverse, în ultimul timp, negîndu-se total prezența Jurasicului superior de către unii autori.

d) *Problema flișului jurasic-superior.* După cum s-a văzut, pînă nu demult, toți autorii care au cercetat flișul intern al Carpaților Orientali (Băncilă, 1940, 1958 ; Filipescu et al., 1958, 1963 ; Murgeanu et al., 1963 ; Patrulius et al., 1962, 1964) au admis că baza flișului (din Carpații Orientali) nu coboară sub Berriasian (Infravalanginian).

În lucrarea asupra stratelor cu *Aptychus* din cuveta Rarăului din 1964, am arătat că cercetarea faunei de aptychi și tintinide ne conduce la, o vîrstă mai veche a acestor strate și implicit și a bazei flișului carpatic.

În regiunea Rarăului însă, stratele de Sinaia lipsesc, aşa încît raportul exact între stratele cu *Aptychus* și cele de Sinaia nu poate fi urmărit riguros. Pentru a clarifica totuși acest raport, ne-am orientat spre zona meridională a munților Hăgimaș (regiunea Trotuș-Dămuc), unde stiva de depozite, la acest nivel, este continuă. Aici, am constatat că între stratele cu *Aptychus* și cele de Sinaia este continuitate de sedimentare, pusă în evidență de prezența Berriasianului marnos, cu aptychi.

Constatarea continuității de sedimentare între stratele cu *Aptychus* și stratele de Sinaia a întărit ideea existenței unui fliș de vîrstă jurasic-



superioară. Acest lucru a fost menționat clar de către Turculeț și Grasu (1965a, 1965b). Stratele cu *Aptychus*, neconstituind din punct de vedere lito-sedimentologic un filiș tipic (Patrulius et al., 1962),

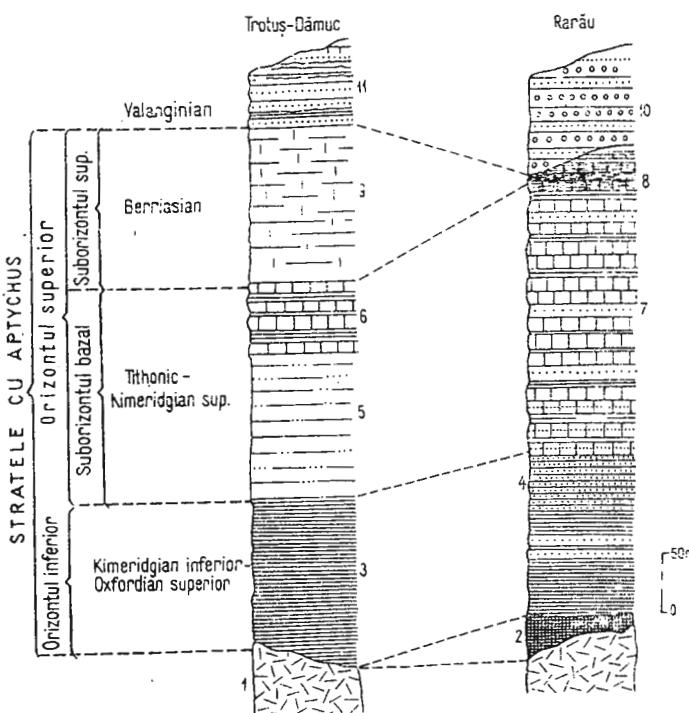


Fig. 5. — Coloane stratigrafice sintetice, de corelare a stratelor cu *Aptychus* din cuveta Rarău-Breaza și regiunea Trotuș-Dămuc : 1, dolomite (Trisiac); 2, jaspuri (Callovian-Oxfordian); stratele cu *Aptychus*: orizontul inferior (Oxfordian superior-Kimmeridgian inferior) ; 3, argilite, siltite ; 4, gresii fine, dure, sideritice ; orizontul superior : suborizontul bazal (Kimmeridgian superior — Tithonic) ; 5, marne masive, verzui, roșii ; 6, calcarie marnoase fine, cu tintinide și accidente silicioase; 7, gresii calcaroase; 8, marne șistoase: suborizontul superior (Berriasian); 9, marne în placete; 10, grezo-conglomeratele de Muncelu (Valanginian) ; 11, stratele de Sinaia (Valanginian-Hauterivian).

Colonnes stratigraphiques synthétiques pour la corrélation des couches à *Aptychus* de la cuvette de Rarău-Breaza et de la région de Trotuș-Dămuc :

- 1, dolomies (Trias); 2, jaspes (Callovien-Oxfordien); couches à *Aptychus*: horizon inférieur (Oxfordien supérieur-Kimméridgien inférieur); 3, argiliites, siltites; 4, grès fins, durs, sidérítiques; horizon supérieur: sous-horizon inférieur (Kimméridgien supérieur-Tithonique); 5, marnes massives, verdâtres, rouges; 6, calcaires marnueux, fins, à tintinnides et accidents siliceux; 7, grès calcaires; 8, marnes schisteuses; sous-horizon supérieur (Berriasien); 9, marnes en plaquettes; 10, gréso-conglomérats de Muncelu (Valanginien); 11, couches de Sinaia (Valanginien-Hauterivien).

rezultă că trebuie admis că, condițiile sedimentării tipice de fliș s-au instalat treptat într-un geosinclinal deja existent, ele fiind probabil generate de către orogenezele secundare.

În anul 1965, Patruliș et al., într-o lucrare publicată la Sofia, afirmă pe baza faunei din Rarău (Turculeț, 1964) existența unui fliș tithonic-neocomian în toți Carpații românești. Trebuie precizat cu această ocazie, că fauna de *laevaptychi*, alături de cea de *lamelaptychi* și *punctaptychi*, culeasă din regiunea Trotuș-Dămuc, indică indubitatibil și prezența Kimmeridgianului, pusă la îndoială de către autorii de mai sus.

În concluzie, stratele cu *Aptychus* din regiunea Rarăului constituie un sector al flișului („preflișului”) jurasic-superior din Carpații Orientali, fliș care, cu unele întreruperi, poate fi urmărit în tot lungul acestui lanț de munți. Dezvoltarea sa relativ constantă la contactul zonei cristalino-mezozoice cu cea a flișului intern poate fi o dovadă că geosinclinalul flișului s-a schițat în lungul Carpaților Orientali, încă din timpul Jurasicului superior. Corelația cu flișul stratelor de Cieszyn permite presupunerea că geosinclinalul respectiv se întindea mult spre NW, în Carpații vestici.

C) Cretacicul

Existența Cretacicului în cuveta Rarău-Breaza este indiscutabilă ; problemele care au fost și sunt încă controversate se referă la termenii prin care este reprezentată această perioadă, precum și depozitele prin care se individualizează acești termeni. Datele din literatură nu oferă un tablou unitar, deoarece unii dintre autori au recunoscut doar o mică parte din Cretacic, în timp ce alții au semnalat toate etajele acestei perioade.

Astfel, Paul (1876) considera stratele cu *Aptychus* și grezo-conglomeratele de Muncelu de vîrstă neocomiană. Depozitele marno-argiloase din umplutură sunt atribuite de același autor Cretacicului mediu și superior, pe baza unui gasteropod mic, asemănător cu *Actaeonella*. Uhlig (1903) recunoaște existența Cretacicului superior cu șisturi negricioase și cenușii, precum și cu conglomere ; același autor raportează o serie de depozite argilo-șistoase, negre, la Triasic, cu toate că Paul (1876) le datează ca cretacice. Kräutner (1929) atribuie toate depozitele din umplutură Aptianului, iar pe cele de pe flancul extern le consideră strate de Sinaia, neocomiene. După acest autor, stratele de Sinaia ar принадлежи în niște sinclinale mici șisturi negre, cărora li se atribuie o vîrstă barremiană. Preda și Ilie (1940) văd Neocomianul reprezentat



prin strătele de Sinaia, iar Cretacicul mediu și superior în facies de Gosau, constituind umplutura cuvetei. În același an însă, Preeda (1940) găsește că depozitele din umplutură formează „seria neagră” și ar reveni Liasicului, pentru ca același autor, în 1953, să atribuie aceleași depozite la Triasic, revenind în parte la un punct de vedere susținut cîndva de către Uhlig. Ilie (1957) consideră Cretacicul ca avînd următoarea succesiune în cuveta Rarău : Valanginian-Hauterivianul : strate de Sinaia, strate cu *Aptychus*, calcare cu *Calpionella* ; Barremian-Aptianul : calcare urgo-aptiene, fliș satinat, fliș grezos ; Albianul : șisturile negre de pe stînga Moldovei, între Sadova și Prisaca Dornei ; Cenomanianul : conglomeratele de Muncelu ; Turonian-Senonianul : șisturi argilo-marnoase, gresii, etc. în facies de Gosau. Așadar, succesiunea ar fi întreagă. În sfîrșit, Popescu și Patruilius (1964) constată că în cuveta Rarăului este prezent numai Cretacicul inferior cu strătele de Sinaia, grezo-conglomeratele de Muncelu (Valanginian-Hauterivian) și umplutura cuvetei cu toată varietatea sa de roci (Barremian-Aptian-inferior). În susținerea punctului lor de vedere, autorii aduc o serie de date paleontologice noi.

După cum se constată, punctele de vedere ale diferenților autori referitoare la Cretacicul din această regiune sunt departe de a fi coroborabile. Ele diferă, uneori fiind contradictorii chiar în evoluția concepțiilor unui singur autor.

După cum au arătat în parte și alți autori (Popescu, Patruilius, 1964 ; Bancilă, 1958), în abordarea stratigrafiei Cretacicului din cuveta Rarău-Breaza, trebuie să se țină seama de următoarele considerente :

Anumiți termeni ai Cretacicului apar în poziții clare, în special, pe flancul estic al cuvetei ;

Masa principală a depozitelor cretacice formează însă umplutura cuvetei. Variația foarte mare a faciesurilor litologice și întrepătrunderea acestora, precum și lipsa deschiderilor, fac extrem de dificilă separarea termenilor existenți, atât stratigrafic cât și cartografic ;

Caracterul sedimentării sub influența unor factori tecto-orogenici și gravitaționali activi au dus la încorporarea unor blocuri și lentile de sedimamente mai vechi în depozitele cretacice, fapt care conferă acestora din urmă trăsăturile unei sedimentații haotice, de tip wildfliș.

Avînd în vedere aceste considerente, stratigrafia Cretacicului o vom trata după cum urmează :

1. Cretacicul de pe flancul estic al cuvetei
2. Cretacicul din umplutura cuvetei.



1. *Cretacicul de pe flancul estic al cuvetei (Valanginianul).* După cum am văzut mai sus, baza Cretacicului apare bine dezvoltată numai pe flancul estic al cuvetei, cel vestic fiind invadat de depozitele umpluturii. În zona flancului estic, Cretacicul este reprezentat numai prin Valanginian, care cuprinde grezo-conglomeratele de Muncel și brecia subconglomeratică de pe valea Moldovei-Pojarita.

a) *Grezo-conglomeratele de Muncel.* Au fost separate pentru prima dată de Paul (1876) sub numeie de conglomeratul de Muncel.

Complexul de depozite care constituie grezo-conglomeratele de Muncel are o răspândire relativ mare, el putând fi urmărit din dealul Runcu (Cimpulung) și pînă la Breaza. Cea mai mare dezvoltare o are în perimetrul dealului Muncel, dintre Pojarita și Sadova. Aici grosimea lor depășește 200 m, iar lățimea se apropiie de 1 km. Datorită durității rocilor, zona de răspândire a acestor depozite se impune în relieful regiunii prin înălțimi mai semne. Pe ele se înșiră dealurile Lefele, Muncel, Piatra Străjii, Măgura, Runcul. Deschideri frumoase se pot cerceta pe valea Moldovei la Pojarita și Breaza, pe pîrful Ardelaia (Breaza) unde apar turnuri înalte de congherante ca și în dealul Muncel.

Din punct de vedere litologic, gresile sunt destul de grozioare, au matrice calcaroasă. Pe alocuri, ele pot deveni micro-conglomeratice. În spărtură proaspătă, ele au culoare cenușiu-albăstruie, uneori negriicioasă. În stare alterată, culoarea devine gălbui-deschisă, ruginie. Stratul de gresii, atingînd grosimi de pînă la 2 m, prezintă fenomene de granoclasmare.

Spre partea superioară a complexului, se observă o frecvență din ce în ce mai mare a congheratelor. Acestea conțin elemente remaniate formate din : sisturi cristaline, dolomite, calcare albe triasice, calcare roșii triasice, marnocalcare aaleniene și rhaetiene, gresii dure, doggeriene, jaspuri și fragmente de marnocalcare din stratele cu *Aptychus*, jurasic-superioare. Gradul de rulare descrește pe verticală, în timp ce mărimea elementelor crește în același sens.

Fiind sărac în resturi fosile, acest complex a fost datat diferit de diversi autori, vîrstă acordată fiind cuprinsă între Valanginian și Paleogen.

Dintr-un strat de gresii din cariera Piatra Străjii, muncitorii au extîras acum cîțiva ani un amonit, determinat ca *Polyptychites cf. quadrifidus* Koen., indicînd o vîrstă valanginian-inferioară. În felul acesta se confirmă, în parte, datarea propusă de Băncilă (1958) și Popescu, Patruliș (1964).



O problemă importantă care se ridică este aceea dacă între grezo-conglomeratele de Muncelu și stratele cu *Aptychus* este continuitate de sedimentare, adică dacă este reprezentat și Berriasianul. Fauna de aptychi din partea superioară a stratelor cu *Aptychus* peste care stau grezo-conglomeratele de Muncelu nu denotă prin conținutul ei prezența Berriasiului în această regiune. Pe de altă parte, prezența în conglomeratele de la NW de dealul Muncelu (spre izvoarele Pârâului Cailor) a calcarelor marnoase și a marnelor roșii cu *Aptychus*, presupune fără îndoială o întrerupere în sedimentare, cel puțin de valoarea unei părți din Berriasi.

Dacă grezo-conglomeratele de Muncelu conțin și ceva din Berriasi e greu de precizat, însă existența unei discontinuități în sedimentare, cel puțin de valoarea unei părți din Berriasi, apare mai mult decât probabilă.

b) *Brecia subconglomeratică*. Pe malul drept al Moldovei, deasupra anticlinalului deversat spre vest și alcătuit din strate cu *Aptychus* (Pojarita), am identificat un petec de sedimente, având caracterele unei brecii subconglomeratice. Elementele ei sunt de dimensiuni foarte variate, iar litologic, se aseamănă cu cele din partea superioară a conglomeratelor de Muncelu. Între aceste elemente sunt : calcare albe, triasice, gresii dure cu amoniți toarcieni ; calcare spătice cu brahiopode rhaetiene ; grezo-marne cenușii cu belemniti și amoniți saalenieni ; jaspuri și strate cu *Aptychus*, neojurasice, diabaze, etc. Un ciment propriu-zis nu se poate observa ; cimentarea rocii, destul de slabă, se realizează prin particulele mai fine ale elementelor constitutive.

Această brecie este destul de fosiliferă. Ea conține o faună legată de elementele remaniate, precum și o faună *in situ*. Aceasta din urmă este reprezentată prin următoarele forme de belemniti :

Duvalia lata (Blainv.)

Duvalia lata (Blainv.), var. *constricta* Uhlig

Duvalia urnula (Duvall)

Duvalia sp. n. ?

Trebuie remarcat că *Duvalia lata* (Blainv.) se găsește destul de frecvent și este cuprinsă în secvențele mai fine ale rocii, neținind de elemente remaniate, așa încât caracterul *in situ* este evident. De altfel, nu numai în vecinătatea imediată, dar și în regiuni mai depărtate de această zonă nu s-au semnalat pînă în prezent sedimente cu *Duvalia*, pentru a se putea afirma o eventuală remaniere a lor aici. În orice caz, din



sedimentele stratelor cu *Aptychus*, considerate pînă acum neocomiene, este exclusă proveniența acestor fosile, prin excelență valanginiene.

Duvalia lata (Blainv.) este o formă caracteristică pentru Valanginianul mediu și superior (Kilian, 1910; Termier, 1960). Depozitele cu duvalii dispuse discordant peste stratele cu *Aptychus* exclud vîrsta valanginiană pentru acestea din urmă.

— Piatra Străjii

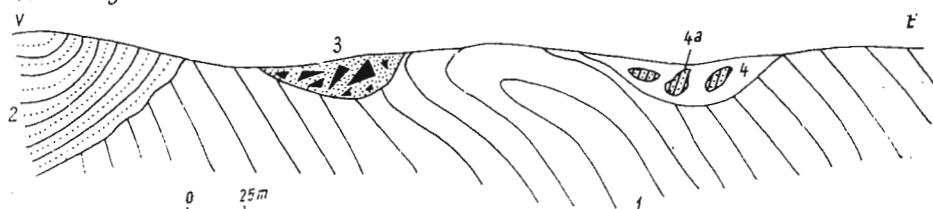


Fig. 6. — Secțiune geologică în valea Moldovei, între Sadova și Pojarita :

1. stratele cu *Aptychus* (Oxfordian superior-Tithonic); 2, grezo-conglomeratele de Muncel (Valanginian inferior-mediu); 3, brecie subconglomeratică (Valanginian mediu-superior); 4, wildflysch (Eocretacic); 4a, gresii cu *Steinmannia* (Toarcian) și calcare marnoase cu *Leioceras* (Aalenian).

Coupe géologique à travers la vallée de la Moldova, entre Sadova et Pojarita :

1. couches à *Aptychus* (Oxfordien supérieur-Tithonique); 2, gréso-conglomérats de Muncel (Valanginien inférieur-moyen); 3, brèche subconglomératique (Valanginien moyen-supérieur?); 4. wildflysch (Eocrétaise); 4a. grès à *Steinmannia* (Toarcien) et calcaires marneux à *Leioceras* (Aalénien).

Ca poziție, această brecie corespunde nivelului părții superioare a grezo-conglomeratelor de Muncel, putînd fi rezultatul caracterului transgresiv al acestora peste stratele cu *Aptychus*.

În concluzie, în cuprinsul flancului extern al cuvetei, Cretacicul se dispune transgresiv peste depozitele Malmului și este reprezentat prin grezo-conglomeratele de Muncel, valanginiene, care pe alocuri, la partea superioară capătă caracter brecios.

2. Cretacicul din umplutura cuvetei Rarău-Breaza. Umplutura cuvetei este formată din depozite eocretacice, în general de natură argilo-marnoasă, în care sunt incorporate lentile și blocuri de roci exotice, triasice și jurasicice. Înînd seama de acest fapt, vom prezenta stratigrafia depozitelor de umplutură astfel :

Stratigrafia depozitelor cretacice propriu-zise

Umplutura cretacică a cuvetei Rarău-Breaza este constituită din complexe de roci foarte variate litologic atât pe verticală cât și pe ori-

zontală. Marea lor varietate a făcut pe diferiți autori să separe o serie întreagă de entități stratigrafice. Astfel, Paul (1876) și, în parte, Uhlig (1903) atribuie aceste depozite Cretacicului superior. Voltz (1903) determină următoarea faună de corali de pe Izvorul Alb și Valea Seacă : *Diplocoenia hegesina* Voltz, *Placocoenia uhligi* Voltz, *P. decamera* Voltz, *Styliina elegans* Orb. *), *S. porosa* Eichw. *), *S. parvistela* Voltz, *Acanthoconia neocomiensis* Voltz, *Cryptocoenia picteti* Kobay *), *C. irregularis* Voltz, *C. neocomiensis* Orb. *), *Pentacoenia elegantula* Orb. *), *Cyathophora anae* Voltz, *C. pigmaea* Voltz, *Holcocystis bukowinensis* Voltz, *Coccophillum maximum* Voltz. De menționat că speciile indicate cu asterisc au fost descrise numai din Neocomian, iar celelalte sunt toate specii noi.

Ştefănescu (1885) citează din marnele de la poalele Pietrelor Doamnei amoniți neidentificabili și un exemplar de *Belemnites dilatatus* (Blaïn) datându-le neocomiene. Uhlig (1889) arată că formele de amoniți recoltate de Gr. Ştefănescu se asemănă cu *Desmoceras dupinianum* Orb. și mai mult cu *Desmoceras liptoviense* Zesch. din Neocomian.

Athanasiu (1899) a determinat în calcarale recifale din vîrful Rărău și Pietrele Doamnei : *Discoidea* sp., *Rhynchonella asteriana* Orb., *R. multiformis* Roem., *R. lata* Orb., caprotine (după forma secțiunilor prin valve, vizibile pe suprafața calcarului, autorul a presupus existența speciilor *Requenia ammonia* Goldf., *R. (Toucasia) carinata* Math., *R. (T.) gryphoides* Math., *Requenia londsdalei* Sow.). Bazat pe această faună, autorul acordă calcarelor respective o vîrstă urgo-apitană.

Ilie (1957) dă următoarea listă de faună din depozitele umpluturii : *Cyclolites elliptica* Lam., *Trochosmilia granifera* Haime, *Fseudocoenia elegans* Orb., *Ostrocoenia decaphilla* E. H., *Coelosmilia laxa* E. H., *Dimorphastrea parallelia* Reuss, *Latimeandra* sp., *Cidaris* sp., *Terebratula* sp., *Opis* sp., *Psamobia* sp., *Ostrea cyprea* Orb., *Inoceramus* sp., *Hippurites* sp., *Omphalia kerfesteini* Zek., *Turritella columna* Zek., *Actaeonella* sp., etc. Această asociatie de faună a fost invocată pentru a susține existența faciesului de Gosau în Rărău.

Ulterior, Patrulius și Popescu (1960, 1964) au arătat că forma asemănătoare cu *Actaeonella*, (Paul, Ilie) reprezintă de fapt *Campichia truncata* (Pict. & Camp.). După datele lui Cossman și Pella (1907), această specie caracterizează Barremianul. S-a mai arătat că forma de *Hippurites* citată nu este altceva decât un pahiodont eocretacic, respectiv *Monopleura* sp. În afară de aceste precizări cu caracter de revizuire, Popescu și Patrulius (1964) sunt primii autori



care fac o orizontare a depozitelor umpluturii și aduc multiple date paleontologice în susținerea punctului lor de vedere. Atribuind umpluturii o vîrstă barremian-apțiană, acești autori separă următoarele tipuri și complexe de roci: depozite flișoide cu șisturi negricioase și gresii în plăci; calcare recifale cu *Chaetetopsis* și pahiodonte; marne, siltite și gresii marnoase; conglomerate, brecii și argile cu blocuri; jaspuri și diabaze. Între aceste complexe de roci, autorii văd raporturi de succesiune cronostratigrafică. Din diferenți termeni ai umpluturii, ei menționează următoarea faună: *Orbitolina conoidea-discoidea* Gras., *O. lenticularis* Blum., *Burgundia* sp., *Chaetetopsis zonata* Patrulius, *Gervilleia alaeformis* Sow., *Trigonia ornata* Orb., *Neithea neocomiensis* Orb., *Corbis capduri* Coss., *Monopleura* sp., *Horiopleura* sp., *Campichia truncata* (Pict. & Camp.), *Phaneroptyxis squamosa* Sayn., *Deshayesites borowiae* (Uhlig), *Pseudohaploceras liptoviense* (Zusch.), *Saynella* sp., *Phyllopacyceras infundibulum* (Orb.), *Pseudocidaris cristipicans* Lör. etc.

Intr-o prezentare cu totul succintă, acestea ar fi datele de ordin stratigrafic-paleontologic din literatură, privitoare la umplutura cuvetei Rărău-Breaza.

Cercetările pe care le-am întreprins asupra depozitelor din interiorul cuvetei, ne-au condus la concluzia că în timpul Eocretacicului sedimentarea aici s-a făcut diferențiat, în funcție de morfologia bazinului marin respectiv; de asemenea, s-a evidențiat faptul că marea eocretacică în care s-au depus sedimentele umpluturii, avea oarecare legături cu geo-sinclinalul flișului din est, unde se depuneau șisturile negre. Bazinul cuvetei se pare că nu era altceva decât marginea de vest a acestui geo-sinclinal.

Astfel, în cadrul cuvetei se pot distinge două domenii de sedimentare corespunzînd unul zonei neritico-litorale, iar altul mai de adincime și larg, respectiv domeniul șisturilor negre. Sedimentarea în cele două domenii se făcea deci sincron.

a) *Depozitele faciesului neritico-litoral (de wildfliș) (Hauterivian-Barremian-Apțian)*. Depozitele acestui facies poartă trăsăturile tipice ale unei sedimentări nu departe de țărm și care a fost influențată de acțiunea unor factori tecto-orogenici foarte activi. Ele pot fi urmărite, în primul rînd, în partea de sud a cuvetei, la sud de dealul Prașca, ca și în lungul filancului vestic al cuvetei. Caracterul neritico-litoral al depozitelor respective este dovedit atât de natura lor litologică, cât și de conținutul faunistic. Cele mai importante asociații de roci sunt:



breciile, conglomeratele și argilele cu blocuri ;
 gresiile și microconglomeratele cu corali și pahiodonte ;
 calcarele recifale ;
 mărnele cu amoniți.

Breciile, conglomeratele și argilele cu blocuri. În partea inferioară a depozitelor umpluturii se pot urmări destul de constant apariții de brecii, conglomerate și blocuri exotice, prinse într-o masă de argile și mărne relativ moi. Pe alocuri, acest complex stă peste un orizont de mărne vinete. Întregul complex se dispune clar peste depozitele valanginiene de pe flancul extern al cuvetei. El se poate urmări mai ales în partea de sud a cuvetei, și anume : pe valea Izvorul Malului, unde apar ca un petic, pe valea Izvorul Alb, Valea Seacă, valea Moldovei la Pojorîta. Blocurile exotice și lentilele de sedimente mai vechi sunt reprezentate prin : strate de Werfen ; calcare roșii, iadiniene ; calcare de tip Guttenstein ; calcare cu halobii, carniene ; calcare roșii, norian-rhaetiene ; calcare cu ibrahiopode, rhaetiene ; calcare roșii, sinemuriene, liasic-medii ; mărne și calcare cenușiu-negricioase, toarcian-aaleniene ; grezo-calcare bajociene ; calcare negre, pseudoolitice, bathoniene, etc. Toate aceste blocuri și lentile sunt însedimentate în masa unor argile de culoare negru-verzuie, care atestă o puternică frămîntare, determinată probabil de alunecarea blocurilor respective pe panta submarină.

După cum s-a văzut, aceste depozite au fost repartizate în ultima vreme la Barremian-Aptian inferior (Popescu, Patrulus, 1964). Mutihac, și Bratu (1965) se alătură aceleiași păreri, arătind că Hauerivianului îi corespunde o întrerupere de sedimentare.

Datele de care dispunem arată că baza sedimentelor umpluturii se găsește în Hauerivian și nu în Barremian. Din argilele cu blocuri descrise mai sus am determinat :

din valea Moldovei-Pojorîta :

Duvalia binervia (Rasp.)

din valea Izvorul Malului :

Duvalia dilatata (Blainv.)

Curtohibolites orbignyanus (Duvall)

Mesohibolites subfusiformis (Rasp.)

Duvalia dilatata (Blainv.) este fosilă de zonă pentru Hauerivian (Kilian, 1910 ; Termier, 1960), așa încât existența acestui etaj în depozitele umpluturii nu poate fi îndoieifică.



Din valea Moldovei, în aceleiasi sedimente, am identificat un exemplar de *Holchophylloceras cf. calipso* (Orb.), care ne-ar arăta și prezența, cel puțin a unei părți din Valanginianul superior. Prin urmare, este destul de probabil că baza umpluturii cuvetei vine în continuare peste depozitele valanginiene de pe flancul estic. Partea superioară a acestui complex, prin recifii mici cu *Chaetetopsis* se localizează în Barremian; aşadar, această primă asociatie de roci are o vîrstă valanginian-superior?-hauterivian-barremiană.

Gresiile și microconglomeratele cu corali și pahiodonte. Aceste depozite sunt foarte caracteristice, în special, prin marea lor bogătie în faună. Ele sunt bine dezvoltate pe valea Izvorul Alb, culmea Hăghimisului, Valea Seacă, dealul Prașca. Litologic, este vorba de gresii marnoase, destul de dure, de culoare cenușiu-albăstruie, uneori negricioasă. Pe alocuri se observă separații microconglomeratice. Prin alterație aceste gresii devin foarte moi, punind în libertate resturile fosile pe care le conțin.

Natura litologică a depozitelor respective cu gresii grosiere, având episoade conglomeratice, precum și gradul de sfârșitare al cochiliilor de pahiodonte, arată că sedimentarea avea loc într-o zonă de adâncime mică, cu o dinamică activă a valurilor și aproape de țărm. Același lucru se poate deduce și din stratificația încrucișată, ce se poate discerne pe alocuri. Din aceste depozite am identificat :

- Stellispongia* sp.
- Discoelia icaunensis* (Orb.)
- Ceriopora* sp.
- Actinastrea pseudominima* (Kob)
- Styliina regularis* Frøm.
- Helicoenia carpathica* Morycowa
- Polytrematis edwardsana* (Stolicz.)
- Alectryonia* sp.
- Pholadomya* cf. *elongata* Mnstr.
- Cyprina saussuri* Brong.
- Ostrea* sp.
- Pecten (Chlamys)* sp.
- Aequipecten cortonensis* (Orb.)
- Syncyclonema* sp.
- Gervilleia alaeformis* Sov.
- Gervilleia* sp. (formă gigantică)
- Trigonia ornata* Orb.
- Linotrigonia (Oistotrigonia) immutata* Savel.



Amphidonta sp.
Matheronia sp.
Monopleura sp.
Monopleura cf. *michaileensis* (Pict. & Camp.)
Horiopleura sp.
Polyconites sp.
Ichtyosarcolites (*Bicornucopina*) sp. ?
Campichia truncata (Pict. & Camp.)
Apiocrinus sp.
Balanocrinus sp.
Cidaris lardyi Desor
Plegiocidaris lineolata Savin
Pseudocidaris crispicans Lori.
Vermetus sp., etc.

După cît se poate observa, fauna acestor depozite este foarte bogată atât ca număr de indivizi, cît și ca grupe de nevertebrate reprezentate. Acest fapt vine să confirme natura neritico-litorală a depozitelor respective, formarea lor pe cuprinsul platformei continentale, nu departe de țărm. Ar mai trebui menționat că lista de mai sus cuprinde numai o parte din fauna recoltată. Din această listă se observă că unele forme aparțin ca vîrstă Barremian-Aptianului (*Campichia truncata* (Pict & Camp.), *Cyprina saussuri* Brong., *Gervilleia alaeformis* Sow.) dar se întîlnesc și forme care au fost descrise în Hauterivian (unele echinide, Loriol, 1887; Savin, 1905) ca și din Albian (*Linotrigonia* (*Oistotrigonia*) *immutata*, Savelyev, 1958).

Avînd în vedere asociația globală, se poate conchide că vîrsta depozitelor respective se cuprinde între Hauterivianul superior-Barremian-Aptian.

Calcarele recifale. După cum au arătat și Popescu, Patrulius (1964) calcarele recifale din cuveta Rarău-Breaza se pot recunoaște sub 2 varietăți, și anume : calcare masive, recifale, cu corali, pahiodonte și calcare în recifi mici (biohermi) cu corali și *Chaetetopsis*. De fapt, între aceste două feluri de calcare se pot semnala deosebirile mai mult de ordinul dimensiunilor și masivității, decît de ordin lito-paleontologic.

Calcarele masive, recifale au o răspîndire mai mare în sectorul masivului Rarău, constituind aici vîrful Rarău, Pietrele Doamnei, parțial culmea Todirescu, Popchii Rarăului și Hâghimeș. În aceste puncte, calcarele reprezintă foști recifi eocretacici, instalați pe calcarele triasice în zona marginală a bazinului. Discontinuitatea dintre calcarele urgo-

niene și cele triasice este marcată pe alocuri de unele lentile de material lateritic, cum se observă, de exemplu, la Fântâna Rece.

Litologic, aceste calcară sunt compacte, de culoare deschisă, alb-gălbui, uneori roșietică. În masa lor se pot observa benzi, în care roca poate deveni brecioasă sau slab nisipoasă. Așa este cazul cu calcară nisipoase, roșietice, cu orbitoline, bine dezvoltate în vîrful Rarău și la Hăgheimiș. Grosimea totală a calcarelor urgoniene din Rarău poate însumă 70—80 m.

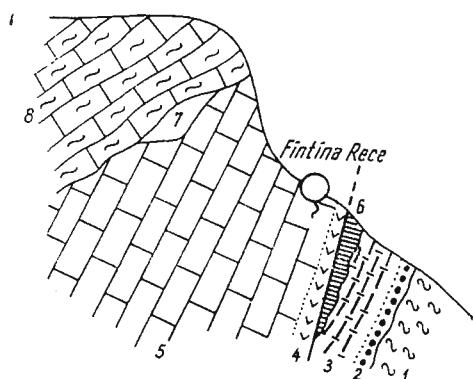


Fig. 7. — Secțiune geologică în regiunea Fântâna Rece (cabana Rarău):

1, sisturi cristaline; 2, conglomerate (Seisian); 3, dolomite (Campilian-Anisian); 4, calcare cu silexite și jaspuri (Ladinian); 5, calcare albe (Ladinian superior-Carnian); 6, jaspuri (Callovian-Oxfordian); 7, material lateritic; 8, calcar urgoniene (Barremian).

Coupe géologique dans la région de Fântâna Rece (cabane de Rarău) :

1, schistes cristallins; 2, conglomérats (Séisien); 3, dolomies (Campilien-Anisien); 4, calcaires à silexites et jaspes (Ladinien); 5, calcaires blancs (Ladinien supérieur-Carnien); 6, jaspes (Callovien-Oxfordien); 7, matériel latéritique; 8, calcaires urgoniens (Barremien).

Înținutul faunistic dovedesc caracterul urgonian al acestor calcară. Vîrsta lor este barremiană, întrucât suportă marne cu amoniți ce aparțin Be-doulianului.

Calcarăle cu *Chaetetopsis* și corali au fost semnalate de către Popescu și Patrulius (1964). Ele formează mici recifi (biohermi) la un anumit nivel în cadrul depozitelor detritice ale umpluturii. Au culoare alb-cenușie; prin alterație, devin negricioase și capătă aspect nodulos. Trebuie remarcat că datorită masivității lor mai reduse, au fost atacate mai puternic de către fenomenele de alterație, în urma

Bogăția în resturi organice este demult semnalată în aceste calcară. Unicul inconvenient pe care îl comportă este greutatea cu care se pot extrage fosilele din masa rocii. Din ele am determinat :

Orbitolina conoidea-discoidea Gras.

Cretirhynchia irregularis (Pic t.).

Alectryonia sp.

Ostrea sp.

Pe suprafața de alterație a calcarelor se pot observa numeroase secțiuni prin valve de pahiodonte, calicii de corali, stromatoporide care însă nu se pot detașa din roca. Aspectul litologic și con-

cărora o serie de fosile (corali, alge, moluște) au fost puse în libertate și se pot culege din jurul biohermilor. Cea mai clară dezvoltare a acestor calcarce se poate observa pe valea Izvorul Alb, Valea Seacă, deasupra Prașca.

Din ele am identificat :

- Chaetetopsis zonata* Patru lius
- Solenopora* sp.
- Stromatopora* sp.
- Lithodomus paelongus* Or b.
- Lithodomus avelana* Or b.
- Turbo* cf. *dubisiensis* Pict. & Camp.
- Nerinella* cf. *dupiniana* Or b.
- Pseudocassis helveticus* Pict. & Camp.
- Pseudocidaris crispicans* L or.
- Plegiocidaris lardyi* Desor.
- Cyclothyris lata* (Or b.)
- Cyclothyris gillieroni* (Pict.)
- Sellithyris* cf. *sella* (Sow.)
- Toucasia carinata* Math.

Prezența acestor recifi indică condițiile unei sedimentări neritico-litorale, în care instalarea și dezvoltarea recifilor nu era tocmai prielnică. Existența în interiorul biohermilor a unor enclave de roci detritice, arată că materialul suspensionar purtat de valuri era destul de grosier ; ori se știe că pentru construcția recifilor coraligeni este necesar un bazin marin, care pe lângă adâncimea mică, trebuie să aibă apele limpezi și bine oxigenate. Așadar, abundența materialului detritic în suspensie ar putea fi una din cauzele care nu au permis dezvoltarea unor recifi puternici. O altă cauză ar fi aceea că la un moment dat, sedimentarea haotică intensificată în interiorul cuvetei a dus, pur și simplu, la îneicareea acestor mici recifi în depozitele waldflisului, aşa cum se poate vedea în regiunea de la izvoarele pîrîului Mesteacănu.

După fauna pe care o conțin, acești biohermi se înscriu ca vîrstă în Barremian, ca și calcarele din sectorul Rarăului.

Marnele cu amoniți. Au fost semnalate pentru prima dată de către Stăfănescu (1885) la picioarele Pietrelor Doamnei. Mai recent, Popescu și Patru lius (1964) au întîlnit aceleași marne pe platoul Rarăului (la izvoarele pîrîului Izvorul Alb) și au determinat din ele amoniții citateți mai sus.



În cadrul cercetărilor, am constatat că aceste depozite au o răspândire relativ redusă; le-am întîlnit atât lîngă Pietrele Doamnei și pe platoul Rarău, cît și pe Izvorul Alb, la km 7 de la cabană. Roca reprezintă o marnă fină, cenușie, cu aspect masiv, slab micacee; se desprinde în bucăți prismatice, iar pe alocuri prezintă suprafete de spărtură convolută.

Din ele am determinat următoarea faună :

- Deshayesites deshayesi* (Ley m.)
- Deshayesites borowae* (Uhlig)
- Costidiscus recticostatus* (Orb.)
- Barremites strettostoma* (Uhlig)
- Barremites charrierianum* (Orb.)
- Phyllopachyceras aff. infundibulum* (Orb.)
- Lytoceras* (*Tysanolytoceras*) sp.
- Euphylloloceras* sp.
- Hanulina* sp.
- Pictetia* sp.
- Neohibolites* sp.
- Apiocrinus* sp.
- Orbitolina conoidea-discoidea* Gras.

În ce privește vîrstă acestor sedimente, fauna de amoniți ne oferă date destul de precise. Prezența speciei *Deshayesites deshayesi* (Ley m.) ne orientează de la început către Bedoulian. *Costidiscus recticostatus* (Orb.) apare în Barremian și se menține și în Bedoulian.

După cum reiese din lucrările lui Busnardo (1962) precum și ale lui Fabre-Tax et al. (1962) asupra stratotipilor Barremianului și Aptianului din regiunile clasice din SE Franței, asociația amoniților *Deshayesites deshayesi* (Ley m.) și *Costidiscus recticostatus* (Orb.) arată fără îndoială o vîrstă bedouliană.

Pe platoul Rarăului, aceste mărne stau vizibil peste calcarale urgoniene cu pahiodonte și corali. Vîrsta bedouliană a marnelor cu amoniți conduce la concluzia că apartenența la Barremian a calcarelor urgoniene de dedesubt apare mai mult decât posibilă.

Depozitele semnalate de către Popescu și Patruliș (1964) pe versantul vestic al Rarăului, de unde M. Biloiu a cules *Phyllopachyceras infundibulum* (Orb.) și *Procheloniceras* sp., aparțin desigur același nivel cu amoniți care a fost descris mai sus.



În concluzie, marnele cu amoniți din sectorul Rarăului au o poziție superioară celorlalte depozite ale faciesului neritico-litoral și corespund ca vîrstă Bedoulianului.

În afară de complexul de roci descrise mai sus, în regiunea masivelor calcaroase Rarău-Piatra Zimbrului, se întâlnesc conglomerate ale căror elemente sunt aproape exclusiv de calcare triasice și urgoniene prinse într-un ciment calcaros, cenușiu-deschis. Aceste conglomerate au fost observate, în primul rînd, pe panta estică a masivului Rarău, stînd peste calcarele acestui masiv. Avînd remaniate elemente de calcare urgoniene, ele trebuie să fie mai noi decît acestea, respectiv, să aparțină măcar în parte Bedoulianului, putînd trece probabil și în Gargasianul inferior.

Ca o concluzie generală asupra stratigrafiei depozitelor faciesului neritico-litoral din umplutura cuvetei, trebuie subliniat că între complexele de roci descrise mai sus nu se pot trasa limite precise. Ele se întrepătrund și fac ca datarea să se poată estima mai sigur în mod global. Pe baza faunelor menționate mai sus se poate conchide că vîrsta globală a depozitelor faciesului neritico-litoral este hauterivian-barremian-bedouliană, cu posibilele treceri în partea inferioară în Valanginianul superior, iar la cea superioară în Gargasian.

b) *Depozitele faciesului șisturilor negre (Hauterivian-Albian).* Am văzut mai sus că sincron cu depunerea faciesului neritico-litoral, în sectorul nordic al cuvetei se depuneau depozite în faciesul șisturilor negre, asemănătoare cu cele din fliș. Acest lucru se datoră condițiilor batimetrici și litogenetice, instalate în această parte a cuvetei; totodată ele mai erau condiționate și de legătura ce există între bazinul cuvetei și cel al flișului de Audia, din est.

Dezvoltarea șisturilor negre în interiorul cuvetei se observă clar începînd din Valea Seacă spre N. Primul autor care menționează șisturi negre în cuveta Rarău-Breaza a fost Ștefanescu (1937), care le-a întîlnit pe Valea Seacă și la Pojorîta, Băncilă (1958) constată răspindirea acestora și pe Piriful Cailor, punînd pentru prima dată problema unei legături posibile între bazinul de sedimentare al flișului negru și cel al cuvetei Rarău-Breaza.

Ceva mai recent, Popescu și Patrulius (1964) menționează același depozite, dar le consideră ca termen superior al succesiunii depozitelor din umplutură (barremian-aptiene), spre deosebire de Ștefanescu (1937) care le atribuie Albianului.



Partea principală a depozitelor șisturilor negre din cuvetă este constituită din argile negre-cenușii, pe alocuri roșietice sau verzui. Aceste argile, destul de dure în stare proaspătă, devin foarte sfărâmicioase prin alterație, trecind în fragmente prismatice de culoare cenușiu-brună. Pe alocuri se observă că au spărtură concoidală.

Pe Valea Seacă și Fundul Pojorîtei, aceste argile conțin sferosiderite caracteristice, de culoare negru-brună în stare proaspătă și ruginiu-feruginoasă prin alterație; dimensiunile acestor sferosiderite sunt variabile, dar nu depășesc 25—30 cm în diametru, deosebindu-se întrucâtva de cele din flișul tipic de Audia.

În partea superioară a complexului șisturilor negre, în special pe Pîrîul Cailor, apar destul de bine dezvoltate gresiile silicioase, glauconitice, cu aspect sticlos și spărtură concoidală, caracteristice flișului de Audia.

Cu totul subordonat, aşa cum se poate observa la Breaza, în șisturile negre se întâlnesc rare strate de gresii calcaroase moi, în general grosiere, pe alocuri, prezintând zone foarte mici; aceste zone nu reprezintă altceva decât invazii episodice de material detritic, mai grosier, din domeniul cristalinului carpatic, în bazinul de sedimentare a șisturilor negre.

Existența șisturilor argiloase negre, a sferosideritelor și a gresiilor silicioase, glauconitice, chiar dacă ele nu se dezvoltă în manieră tipică, constituie o dovedă că domeniul de sedimentare a șisturilor negre din geosinclinalul flișului s-a extins și asupra unei părți din teritoriul actual al cuvetei Rarău-Breaza.

Una din observațiile care vin să sprijine această afirmație este observarea unor pete ce de sedimente caracteristice umpluturii, dispuse discordant peste stratele cu *Aptychus* de pe flancul extern al cuvetei, cum sint cele de pe valea Moldovei între Sadova și Pojorîta, deci cu o poziție exterioară față de cuvetă. Aceste pete ce nu pot fi considerate ca fiind legate de falii, pentru că nu se observă succesiunea de strate cu *Aptychus*, grezo-conglomerate de Muncelu, depozite de umplutură, cum ar fi de așteptat; o cercetare mai atentă arată că se dispun direct peste stratele cu *Aptychus*. Prezența petecelor de umplutură spre exteriorul cuvetei indică legătura care trebuie să fi existat între bazinul cuvetei și cel al flișului din est. Cuveta în forma ei actuală este desigur rezultatul unor fenomene tectonice ulterioare și nu are nimic comun cu un bazin inițial, izolat, de sedimentare.

Cit privește vîrsta șisturilor negre din cuvetă, după cum am văzut, ea a variat de la autor la autor. În ce privește vîrsta șisturilor negre din



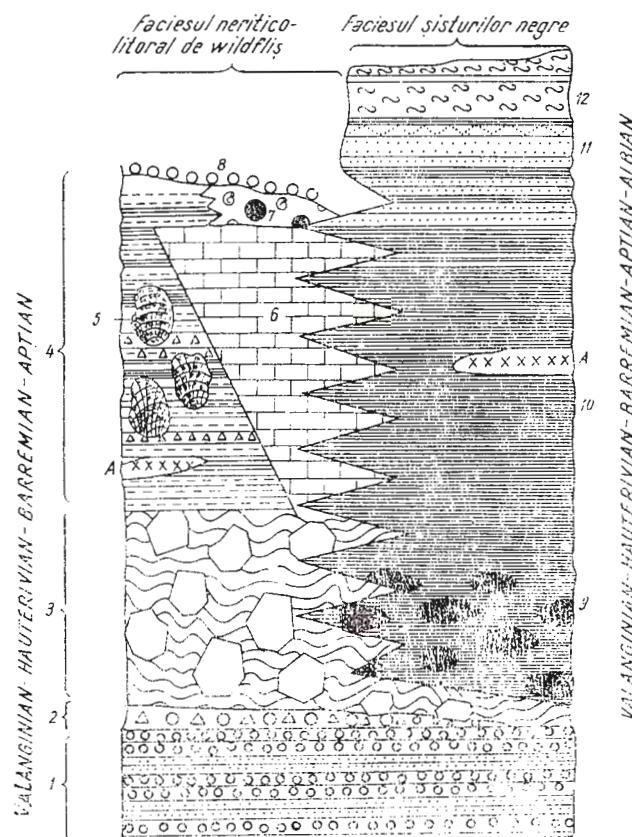


Fig. 8. — Coloană stratigrafică sintetică a faciesurilor Cretacicului din cuveta Rărău-Breaza :

1, grezo-conglomeratele de Muncel; 2, brecia subconglomeratică; 3, wildfliş cu brecii și argile cu blocuri exotice; 4, gresii cu pahiodonte și corali; 5, biohermi cu *Chaetetopsis*; 6, calcare recifale urgoniene; 7, marne cu amoniti; 8, conglomerate cu elemente de calcare triasice și urgoniene; 9, sisturi argiloase negre cu sferosiderite; 10, argile negre, šistoase; 11, gresi silicioase, glauconitice; 12, argile vinete și roșii; A, ofiolite interstratificate.

Colonne stratigraphique synthétique pour les faciès du Crétacé de la cuvette de Rărău-Breaza :

1, grésos-conglomérats de Muncel; 2, brèches subconglomératiques; 3, wildflysch avec brèches et argiles à blocs exotique; 4, grès à pahiodontes et coraux; 5, biohermes à *Chaetetopsis*; 6, calcaires récifaux urgoniens; 7, marnes à ammonites; 8, conglomerats à éléments de calcaires triasiques et urgoniens; 9, schistes argileux noirs à sphérosidérites; 10, argiles noires, schisteuses; 11, grès siliceux, glauconieux; 12, argiles sombres et rouges; A, ophiolites interstratifiés.

domeniul flișului de Audia, cercetările lui F i l i p e s c u et al. (1952, etc.) au dus la concluzia că ea corespunde global perioadei cuprinse între Hauerivian și Albian-Vraconian.

Identificarea celor trei orizonturi litologice din flișul de Audia și în cuveta Rarău-Breaza (sferosideritic, šistos și al gresiilor glauconitice) arată că vîrstă depozitelor din cuvetă trebuie să fie analogă celei din flișul tipic de Audia, adică tot hauerivian-albiană. Prezența Albianului în partea superioară a complexului este dovedită de microfauna determinată de M u t i h a c și B r a t u (1965), care indică prezența Albianului inferior și mediu, posibil și o parte din cel superior.

În concluzie, Cretacicul din cuveta Rarău-Breaza este reprezentat prin : grezo-conglomeratele de Muncelu și brecia subconglomeratică (Valanginian) ; depozitele de wildfliș și šisturile negre, care s-au depus sincron și aparțin ca vîrstă Hauerivianului, Barremianului, Aptianului și Albianului.

Stratigrafia klippelor și a blocurilor exotice

Sedimentele cretacice din umplutură, în primul rînd cele ale faciesului de wildfliș, conțin în sedimentare numeroase blocuri și lentile de roci mai vechi, desemnate în mod curent sub denumirea de klippe și blocuri exotice.

Rînd pe rînd, s-au descris noi și noi blocuri care pe baza faunei pe care o conțin, arată prezența unor perioade și etape foarte diferite, însă aparținând în exclusivitate Mezozoicului. Dimensiunile lor sunt variabile, în general, de ordinul metrilor sau al zecilor de metri cubi. Unii autori (K r ä u t n e r, 1929 ; P o p e s c u și P a t r u l i u s, 1964) extind caracterul de klippe și asupra marilor masive calcaroase din sectorul Rarău-Piatra Zimbrului-Hăgheimiș.

În cele ce urmează, vom prezenta în ordine stratigrafică klippele și blocurile exotice, atât cele semnalate anterior dar regăsite de noi, cât și cele semnalate aici pentru prima dată. Aceste klippe și blocuri exotice aparțin Triasicului și Jurasicului.

a) *Werfenian-Anisianul inferior*. În anul 1910, U h l i g descrie o interesantă deschidere în Valea Seacă, unde apar lentile de strate de Werfen.

În ce privește localizarea acestei deschideri, autorii de după U h l i g au făcut afirmații foarte diferite. Astfel, K r ä u t n e r (1929) arată că această deschidere ar fi pe Valea Seacă, fără a indica locul precis. I l i e



(1957) o consideră în partea superioară a pîriului Valea Seacă, pe malul stîng, în apropierea talvegului văii. Patrulius și Popescu (1960) susțin că deschiderea este pe malul drept al acestui pîriu, în apropierea albiei, pentru ca aceiași autori, în 1964, s-o fixează în partea de SE a dealului Runcu.

În lucrarea sa, Uhlig nu dă o hartă pe care să localizeze punctul respectiv, dar prezintă un profil detaliat și dă o descriere amănunțită a căilor de acces spre deschidere.

Într-adevăr, ea se găsește în partea de SSW a dealului Runcu, într-o poziție destul de izolată. Astăzi, această deschidere se vede pe o lungime de peste 150 m. Litologic, aici apar următoarele tipuri de roci :

Şisturi marnoase de culoare gris-verzuie, conținând foarte frecvente forme vermiculate, constituite din călcare gris-deschis ; aceste forme iau adesea aspecte curioase, amintind de cochilii de amoniți sau împătrindu-se între ele ca niște veritabile tuburi de viermi calcaroși. Prin desprindere din masa șistoasă, ele rămân impletite, întlnindu-se cu forme bizare în materialul de la piciorul pantei ;

Calcare marnoase de culoare verzuie, stratificate, desprinzîndu-se în placete groase de pînă la 5 cm. Ele conțin intercalății de șisturi marnoase gălbui-verzui, fin micacee, satinate, care se dezagregă sub formă de foițe subțiri și dure. Atât placetalele de calcare, cât și șisturile marnoase, prezintă pe suprafețele de desprindere o adevărată abundență de valve și impresiuni de *Costatoria costata* (Zenk.) și *Gervilleia* ;

Calcare gris-deschis, în placete centimetriche, abundant și fin diaclazate, cu numeroase vine fasciculate de calcită albă. Aceste calcare se desprind în lespezi relativ mari și dau un sunet metalic. Pe suprafață, se observă numeroase hieroglife foarte probabil numai din categoria bioglifelor, precum și valve de *Pseudomonotis* și *Gervilleia* ;

Şisturi fine marnoase, de culoare gris-deschisă, foarte bogată în noduli centimetrici de calcare cenușii ; acești noduli apar pe suprafață de desprindere ca niște tuberculi. Aceste șisturi marnoase sunt foarte bogate în gasteropode (*Turbo*, *Naticella*) și mai puțin în lamelibranhiate ;

În afara de rocile semnalate mai sus, în deschidere se mai pot recunoaște cîteva blocuri de calcare masive, compacte, cenușii, puternic diaclazate, cu vine de calcită albă, care amintesc de calcarele de Guttenstein din Triasicul mediu. Toate aceste tipuri de roci triasic-inferioare și medii, sunt prinse în masa argilelor eocretacice ale umpluturii.



Din această deschidere, Uhlig (1910) a cules următoarea faună pe care a determinat-o Merhart (1910): *Pseudomonotis venetiana* Ha u., *Myacites fassaensis* Wiss m., *Myophoria costata* Zenk., *M. laevigata* Goldf., *Gervilleia incurvata* Leps., *G. nov. sp. (?) ex. aff. exorrecta* Leps., *Turbo rectecostatus* Ha u.

În perioada care a urmat, nici un autor nu a mai semnalat alte specii fosile, toți folosindu-se de datele lui Uhlig și Merhart.

În ce ne privește, am întîlnit depozite de acest tip, cu faună triasică în următoarele puncte: Valea Seacă, imediat amonte de ivirea de dolomite, pe malul drept al pîriului; deschiderea semnalată de către Uhlig (1910) la SSW de dealul Runcu; șaua de la izvoarele pîriului Mesteacănu lui; pe partea dreaptă a pîriului Fundul Pojorîtei; malul stîng al Moldovei, la Pojorita; pîriul Făgetel-Breaza: pîriul Tătarca-Breaza, etc. Sub formă de plăci izolate în masa umpulturii, ele se întîlnesc destul de frecvent. Din sedimentele acestor iviri am recoltat:

Costatoria costata (Zenk.)

Costatoria costata (Zenk.), var. *subrotunda* Bittn.

Myophoria orbicularis Brönn

Anoplophora fassaensis (Wiss m.)

Anoplophora fassaensis (Wiss m.), var. *bittneri* Frech

Anoplophora canaleensis Catullo

Pseudomonotis (Eumorphotis) inaequicostata Ben.

Pseudomonotis (Eumorphotis) telleri Bittn.

Gervilleia mytilodes Schl.

Gervilleia aff. modiola Frech.

Gervilleia albertii Goldf.

Gervilleia bucovinensis n.sp.

Entolium discites (Schloth.)

Parallelodon beyrichi (Stromb.)

Cuculaea sp. (aff. *C. impresa* Mnstr.)

Trigonodus sandbergeri Alberti

Turbo rectecostatus Ha uer

Turbo lemkei Wittem.

Naticella costata Mnstr.

Naticella sp. n. (?)

Această faună conține specii campiliene dar și unele forme ce trec sau se întîlnesc numai în Triasicul mediu (*Trigonodus sandbergeri* Alb., *Cuculaea impresa*, etc.) fapt care ne-ar putea indica și ceva din Anisianul inferior.



b) *Anisianul*. O serie de autori, printre care Ilie (1957), Popescu și Patrulius (1964) au atribuit Anisianului, exclusiv pe motive de ordin litologic, o seamă de calcare de culoare cenușiu-deschisă, diaclazate, masive și nefosilifere, raportate calcarelor de tip Guttenstein. Ca blocuri, ele apar pe Pîriul Cailor, la SSW de dealul Runcu, iar ca blocuri submetrice, se pot recunoaște și în îbrecia subconglomeratică de pe valea Moldovei (Pojorîta). Fără a dispune de date paleontologice, le raportăm și noi Anisianului, avînd în vedere asemănarea lor cu calcarele de Guttenstein din Anisianul Alpilor nordici.

c) *Ladinianul*. În secolul trecut, Paul (1876), Walter (1876), Mojsisovics (1879) au menționat pe Pîriul Cailor și în împrejurimile localității Pojorîta, calcare roșii, considerate a fi de Hallstatt. Acești autori le-au socotit *in situ*, stînd normal peste sedimentele triasice de pe flancul vestic al cuvetei. Calcarele respective au oferit primilor cercetători o faună foarte bogată de amoniți, lamelibranhiate, nautili, etc., care a făcut obiectul mai multor note și lucrări ale autorilor austrieci. Astfel, Mojsisovics (fide Paul, 1874) a determinat o primă faună cu : *Trachyceras archelaus* L b e., *Sageceras walteri* Mojs., *Lytoceras wengensis* Wissm., *Arcestes* sp., *Posidonomya wengensis* Wissm., *Daonella lommeli* Wissm., *Daonella reticulata* Mojs., *D. pichleri* Gömb., *D. pauli* Mojs.

Ceva mai tîrziu, tot Mojsisovics (1879) determină o altă faună adusă de B. Walter din împrejurimile localității Pojorîta. Aceasta cuprinde : *Trachyceras aon* Mnstr., *T. nodosocostatum* Klipst., *Arpadites furcatus* Mnstr., *A. orientalis* Mojs., *Monophyllites aonis* Mojs., *Megaphyllites jarbas* Mnstr., *Sageceras carpaticum* Mojs., *Lobites hypsocarenus* Mojs., *Cladiscites striatulus* Mnstr., *Joannites johannis austriae* Klipst., *Arcestes reyeri* Mojs., *A. sp.*, *Orthoceras* sp., *Halobia* n. sp., *Entrochus* sp.

În monografia sa ăsupra cefalopodelor triasice din regiunea mediteraniană, Mojsisovics (1882) revizuește întreaga faună din Bucovina, menționată în liste de mai sus, descriind și figurind următoarele specii : *Trachyceras (Anolcites) armatum* Mnstr., *T. (Eremites) orientalis* Mojs., *T. acuto-costatum* Klipst. (= *Clionites catharinæ* Mojs. var. *bukovinensis* Simionescu, 1913), *T. (Protrachyceras) archelaus* L b e., *T. (P.) furcatum* Mnstr., *T. aon* Mnstr., *Arcestes reyeri* Mojs., *A. gaytani* Klipst., *Sphyngites meyeri* Klipst., *Joannites jahannis austriae* Klipst., *Cladiscites striatulus* Mnstr., *Lobites hypsocarenus* Mojs., *Megaphyllites jarbas* Mnstr., *Monophyllites*



agenor Mnstr., *M. wengensis* (Wissm.), *M. aonis* Mojs., *Sageceras walteri* Mojs. (= *S. carpathicum*, 1879), *Nautilus ind.* (= *N. zinae* Airaghi, apud Simionescu, 1913), *Orthoceras politum* Klipst.

Formele de *Daonella* și *Halobia* din listele de mai sus au fost revizuite de către Kittl (1912) după materialul aflat la Viena. Acest autor arată că în fauna de pe Pîriul Cailor apar specile : *Daonella pichleri* G u e m b., *D. pauli* Mojs., *Halobia bukowinensis* Kittl, iar în cea de la Pojorîta, *Daonella pauli* Mojs.

După cum arată Mojsisovics (1879), Kittl (1912), Arthaber (1906) această faună este dovada existenței Triasicului mediu în faciesul stratelor de Wengen, Füred și St. Cassian. Numai aspectul lor litologic amintește de calcarale de Hallstatt.

Toți autori care au urmat după cei austriei din secolul trecut nu au mai regăsit aceste puncte fosilifere ; ei au opinat în marea majoritate pentru poziția *in situ*, iar unii au considerat calcarale respective ca fiind total exploataate și azi dispărute (Mutihac, 1966).

Cercetările făcute ne-au oferit posibilitatea identificării ivirii semnalate în secolul trecut, cu toate elementele ei. Calcarale din care s-au menționat faunele de mai sus se găsesc pe malul drept al Pîriului Cailor, la peste 350 m de gurile fostelor mine de exploatare a jaspurilor hematitice din Dealul Cailor. Ele reprezintă un bloc de 7—8 m lungime, 6—7 m lățime și 2—3 m înălțime, pe lîngă care se mai află și alte blocuri mai mici, provenite desigur din cel mare.

Litologic, este vorba de calcare roșii, masive, uneori brecioase și cu lentile lumenelice, colorate galben-verzui.

Din ele am determinat următoarea faună :

- Protrachyceras archelaus* (L b e.).
- Protrachyceras furcatum* (M n s t r.)
- Paratrachyceras cf. dichotomum* (M n s t r.)
- Paratrachyceras basileus* (M n s t r.)
- Anolcites cf. paronai* (S a l o m.)
- Arpadites cinensis* Mojs.
- Arpadites* sp.
- Celtites evolutus* S a l o m.
- Celtites* sp.
- Clionites* sp.
- Sageceras haidingeri* (H a u.)
- Sageceras* sp. n. (?)
- Megaphyllites jarbas* (M n s t r.)



- Megaphyllites procerus* A r t h.
Lobites sp.
Coroceras sp.
Proarcestes sp.
Gymnites sp.
Joannites salteri M o j s.
Joannites sp. (aff. *J. stefănescui* K i t t l)
Monophyllites aonis M o j s.
Orthoceras mojsisovicsi S a l o m.
Orthoceras sp.
Atractites sp.
Daonella lömmeli W i s s m.
Daonella badiotica M o j s.
Daonella pauli M o j s.
Daonella pichleri G u e m b.
Daonella tripartita K i t t l
Daonella cf. *reticulata* M o j s.
Halobia bukowinensis K i t t l
Posidonia wengensis W i s s m.
Posidonia wengensis W i s s m., var. *cycloidalis* K i t t l
Entolium concentrice-striatus (H ö r n.)
Chlamys sarajeensis K i t t l
Paleonucula strigillata (M n s t r.)
Gonodus planum M n s t r.
Cidaris sp. n. (?)

Asociația de faună menționată mai sus arată indubitatibil vîrsta ladiniană, cu trecere în Carnianul inferior (prezența speciilor *Coroceras hypsocarenus* M n s t r., *Joannites salteri* M o j s.), Ansamblul faunei reprezintă un amestec de forme comune Ladinian-Carnianului inferior din Alpii sudiici (stratele de Wengen, St. Cassian, calcarele de Marmolata) și nu calcarelor de Hallstatt. Având în vedere descrierile și profilele pe care le prezintă în lucrările lor Paul (1876) și Walter (1876), precum și conținutul faunei menționată de Mojsisovics (1879, 1882) și regăsite de noi, considerăm că ambele faune menționate de autorii austrieci provin din același punct de pe Pîriul Cailor. Părerea că fauna menționată de autorii vechi la Pojorita ar proveni din calcarale roșii din blocul de pe malul stîng al Moldovei, din avale de cariera Peciștea, susținută de unii autori nu poate corespunde realității, întrucât aceste calcare sănt de cu totul alt tip; ele prezintă caracter recifal avînd

corali, alge calcaroase, echinide, brahiopode și nu s-a putut recunoaște pînă în prezent nici o formă de amonit, cu toate că au fost cercetate de toți autorii mai noi.

Cît privește caracterul *in situ* al calcarelor de pe Pîrîul Cailor, el nu mai poate fi susținut. După cum am văzut, s-a constatat că jaspurile de pe flancul intern al cuvetei, considerate triasice, s-au dovedit

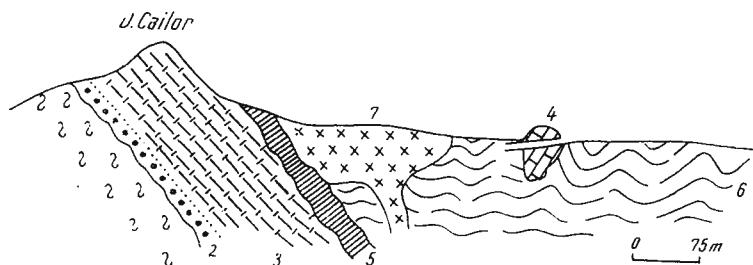


Fig. 9. — Secțiune în regiunea Pîrîul Cailor :

1. șisturi cristaline;
2. conglomerate (Seisian);
3. dolomite (Campilian-Anisian);
4. calcare roșii, fosilifere (Ladinian-Carnian inferior);
5. jaspuri (Callovian-Oxfordian);
6. umplutura cuvetei (Eocretacic);
7. diabaze.

Coupe géologique dans la région de Pîrîul Cailor :

1. schistes cristallins;
2. conglomérats (Séisien);
3. dolomies (Campilién-Anisien);
4. calcaires rouges, fossilifères (Ladinien-Carnien inférieur);
5. jaspes (Callovien-Oxfordien);
6. comblement de la cuvette (Eocrétaçé);
7. diabases.

a fi jurasic-superioare, și deci în imposibilitate de a suporta normal calcarele roșii ladinian-carnian inferioare, cum considerau toți autorii anteriori. De altfel, o galerie săpată în acest bloc de calcar roșii, în vederea exploatarii jaspurilor cu hematit, ieșind din corpul blocului nu a interceptat jaspurile, ci argilele negru-cenușii ale umpluturii eocretacice a cuvetei. Acest fapt învederează caracterul de bloc exotic al acestor calcare și încheie discuțiile în jurul acestor puncte fosilifere, discuții purtate decenii la rînd.

Așadar, calcarele de pe Pîrîul Cailor, regăsite după aproape un veac, reprezintă un bloc încorporat în umplutura cretacică a cuvetei; ele nu pot fi socotite de Hallstatt, deoarece fauna lor este foarte bogată și indică afinități incontestabile cu aceea a faciesurilor sud-alpine. Cu atît mai puțin se poate pune problema prezenței lor în facies de Schreyerlalm, facies cu care nu au nimic comun nici litologic nici cronostratigraphic.

d) Carnianul. Existența acestui etaj între klippele din cuveta Rătău a fost semnalată încă de către Uhlig (1903, 1907). Acest autor

descrie în valea pîriului Izvorul Malului (= Izvor Male = Val. Male = Valea Mare) un bloc de calcare de culoare alb-gris, conținînd specia *Halobia austriaca* Mojs., caracteristică Carnianului.

Mai tîrziu, Kittl, revizuind fauna de lamelibranhiate din acest bloc găsește prezente următoarele specii: *Daonella pichleri* Guem b., *Halobia bukowinensis* Kittl și *H. oceviana* Kittl.

Astăzi, blocul respectiv este exploatat aproape în întregime, cariera fiind de mult părăsită. Se mai pot totuși întîlni blocuri mici, rămase în urma exploatarii, blocuri care oferă o faună bogată. Klippa se găsea pe malul stîng al pîriului, ceva mai sus pe pantă. Din ea am colectat următoarea faună:

- Halobia bukowinensis* Kittl
- Halobia cf. oceviana* Kittl
- Halobia austriaca* Mojs.
- Halobia styriaca* Mojs.
- Daonella cf. pichleri* Guem b.
- Cardinia ovula* Kittl
- Lima* sp.
- Megalodon* sp.

Avînd în vedere asociația de lamelibranhiate și în special cea de halobiide, vîrsta carniană a acestor calcară apare indiscutabilă.

Același tip de calcare se întîlnesc și la izvoarele pîriului Timen, Fundul Moldovei și la Deremoxa (Breaza).

e) Norianul. Existența Norianului între blocurile exotice din cuveta Rarăului a fost semnalată pentru prima dată de către Mojsisovics (1896). Acest autor a determinat dintr-un bloc de calcare roșii de pe valea Mesteacănului, foarte probabil din zona izvoarelor, dintre elementele conglomeratelor de Muncelu, următorii amoniți: *Rhacophyllites despectus* Mojs., *Megaphyllites insectus* Mojs. și *Arcestes* sp., care indică Norianul.

Mai recent, acest etaj este menționat de către Popescu și Patrulius (1964) care găsesc în culmea Hăghimîș, calcare marnoase cu *Monotis salincria* Haub. și o formă asemănătoare cu *Heterastridium conglobatum* Reu. Ivirea din același punct am întîlnit-o și noi; litologic, este vorba de calcare marnoase, cenușiu-albăstrui, care alternează cu marne noi, adesea sistoase. Pe alocuri, calcarele marnoase prezintă zone mici cu concentrații de pirită. În stare de alterație, depozitele respective capătă o tentă galbuiu, feruginoasă. În



în afară de formele citate, am mai determinat de aici următoarele fosile : *Monotis digona* Kittl, *Arcestes* sp. Aceste forme se înscriu tot în Norian.

În ultimul timp, Mutihac (1966) semnalează noi blocuri de calcare roșii și albe cu fauna norian-carniană. Astfel, menționează pe pîriul Timen calcare roșii cu : *Joannites klipsteini* Mojs., *Juvavites compresus* Mojs., *Megaphyllites jarbas* Mnstr., *Halorella curvifrons* Qu., *Spiriferina halobiarum* Bittn. *Pseudomcnitis* aff. *ochotica* Reys. Același autor mai citează pe pîriul Măceșului (Sadova) calcare roșii cu *Monotis salinaria* Brønn, *Megaphyllites obolus* Mojs., *Placites myophorum* Mojs., și calcare albe cu : *Placites polydactylus* Mojs., *Spirigera quadriplecta* Mnstr., *Rhynchonella lycodon* Bittn., etc. Ambele tipuri de calcare aparțin Triasicului superior.

Punctul de pe pîriul Timen este probabil și cel identificat de noi în bazinul superior al pîriului Timen (Fundul Moldovei), regiune cunoscută local sub numele de Ciungi. Aici, peste calcarele albe carniene despre care a fost vorba mai sus, se găsesc calcare roșii, violacee, noduloase, pe alocuri microbrecioase. Ele sunt foarte dure, masive și extrem de fosilifere. Contactul dintre aceste calcare și cele carniene se face după o diaclază largă de peste 25 cm, în care calcita este larg cristalizată. Fauna abundă în moluște, brahiopode, crinoizi. De aici am determinat :

- Placites polydactylus* Mojs.
- Cladiscites* sp.
- Joannites* sp.
- Tropites* sp.
- Arcestes* sp.
- Monotis haueri* Kittl
- Pleurotomaria* sp.
- Menzelia sinuata* Dags
- Menzelia* sp.
- Oxycolpella oxycolpos* (Emmr.)
- Oxycolpella* aff. *kunensis* Dags
- Koninckina* sp.
- Zugmayerella* cf. *kössenensis* (Zugm.)
- Crinoizi (fragmente de tijă)

Fauna de amoniți arată prezența Triasicului superior ; prezența speciei *Monotis haueri* Kittl arată Norianul. Pe de altă parte, fauna



de brahiopode caracterizează zona de trecere de la Norian la Rhaetian (Dagys, 1963).

f) *Rhaetianul*. Având în vedere legătura care se observă între acest etaj și Triasic, ca și punctul de vedere actual în stratigrafie, vom trata Rhaetianul la această perioadă.

Rhaetianul a fost semnalat în umplutura cuvetei încă din secolul trecut. În 1879, Mojsisovics arată că Bittner a determinat dintr-o bucată de calcar de culoare deschisă un exemplar de *Spiriferina uncinata* Schafh. (= *Cyrtina* = *Zugmayerella uncinata*), presupunind pe această bază prezența zonei cu *Avicula contorta* din Rhaetian.

Mai târziu, Merhart (1910) determină o bogată faună rhaetiană recoltată de Uhlig dintr-un bloc de pe Valea Seacă. Lista formelor citate de acest autor cuprinde: *Spiriferina uncinata* Schafh., *S. suessi* Wink., *Amphiclina* cf. *intermedia* Bittn., *Amphiclinodonta zugmayeri* Bittn., *Rhynchonella fissicostata* Sss., *R. cf. fissicostata* (Sss.) Geyer, *Koninckina* cf. *elegantula zugmayeri* Bittn., K. sp., *Thecidium* sp., *Terebratula* sp., *Waldheimia* sp., *Rhynchonella* sp., *Spiriferina* sp., *Amphiclina* sp., *Oxytoma inaequivalve* Sow. var. *intermedia* Emmer. Analizând vîrstă pe care o arată aceste specii, se constată că ele aparțin atât Triasicului superior cât și Rhaetianului, ca etaj de trecere la Jurasic.

Tot Merhart (1910) determină o faună pusă la dispoziția sa de către Kittl, de la Muzeul de Istorie Naturală din Viena. Astfel, într-un bloc din dealul Măgura (Pojorita) găsește: *Terebratula gregaria* Sss., *T. pyriformis* Sss., *Rhynchonella cornigera* Schafh., iar din dealul Măgurele (Fundul Sadovei) determină aceleași specii de mai sus, la care însă mai adaugă *Ostrea haidingeri* Emmer. Același autor mai menționează că Uhlig a găsit în 1889, într-un bloc din dealul de la Fundul Pojoritei (din conglomerate) un exemplar de *Spirigerina oxycolpos* Emmer.

În ultimul timp, Popescu și Patruilius (1964) citează în regiunea Hăghimisului blocuri de calcare marnoase, cenușii cu *Cyrtina uncinata* (Sch.) și *C. kössenensis* (Sss.) care arată prezența Rhaetianului.

Cercetările noastre au dus la semnalarea de noi puncte de apariție a depozitelor rhaetiene, exotice și foarte fosilifere. Astfel, am întâlnit blocuri rhaetiene pe pîrfîul Izvorul Malului, în brecia de pe valea Moldovei (Pojorita) și pe Valea Seacă.

În aceste puncte, apar blocuri de dimensiuni metrice, formate din calcare spătice, cenușiu-brune, probabil identice cu cele semnalate de

Uhlig. Aceste blocuri sunt prinse în masa argilelor din umpluturi și adesea sunt foarte alterate. Din ele am determinat următoarea faună :

- Rhaetina gregaria* (Suess)
- Rhaetina pyriformis* (Suess)
- Zeilleria elliptica* (Zugm.)
- Zeilleria norica* (Suess)
- Labala aff. suessi* (Winkl.)
- Septaliphoria fissicostata* (Suess)
- Triadithyris gregariaformis* (Zugm.)
- Zugmayerella koessenensis* (Zugm.)
- Austrirhynchia cornigera* (Schafh.)
- Euxinella pamirensis* Dags
- Chlamys valoniensis* (Defr.)
- Oxytoma* sp.
- Ostrea* sp.

Această asociație de brahiopode și lamelibranhiate indică certe afinități bionomice cu fauna rhaetiană a faciesului de Kössen din Alpii bavarezi. Caracterul litologic al depozitelor rhaetiene cu calcare marinoase învederează prezența aceluiași facies.

Cu caracter de blocuri exotice, Jurasicul este reprezentat prin aproape toate etajele sale.

g) *Liasicul inferior*. A fost semnalat în această regiune pentru prima dată de către Uhlig (1900). Acest autor arată că ivirea de Liasic este sub formă de lentilă încorporată în depozitele cretacice ale umpluturii. Lungimea lentilei atinge 50 m, iar grosimea nu depășește 3 m. Același autor mai precizează că lentila se găsește pe panta estică a dealului Prașca, spre Valea Seacă.

Ulterior, Kräutner (1929) și Ilie (1957) au arătat că aceste depozite ar fi fost menționate ca blocuri pe pîrîul Mesteacănului. Din literatura publicată, reiese că primii autori români care au regăsit lentila semnalată de către Uhlig au fost Popescu și Patrulus (1964), care au localizat-o corect.

Uhling (1900) a determinat din acest loc : *Phylloceras partschi* Stur, *P. persanense* Herb., *P. planispira* Reyn., *P.* sp. ind. *Rhacophylites bukowinicus* Uh., *R. nardii* Meneg., *Lytoceras* aff. *secernendum* di Steff., *Aegoceras keindli* Emmer., sp. ind., *Oxynoticeras guibali* Orb., *Arietites* n. sp. ind. (din gr. *A. semicostatus*), *A. cf. carpentieri* Schafh., *A. romanicus* Uh., *A. wachnzeri* Uh., *A. herbichi*



Uhl., A. n. sp., *A. bösei* Uhl., *A. cf. resurgens* Dum., *A. cf. pluricosta* (Meneg.) Fucini, *A. raricostatus* Ziet., *Atractites* sp., *Spiriferina aequiglobata* Uhl., *Pentacrinus* sp. etc.

Cîțiva ani mai tîrziu Trauth (1906), pe atunci student, în cadrul unei excursii în această regiune, efectuată împreună cu profesorul său Uhlig, a cules din aceleași depozite următoarea faună: *Phylloceras zetes* Orb., *P. cylindricum* Sow., *P. cf. lunense* Meneg., *P. cf. leptophyllum* Haub., *Lytoceras* sp., *Oxynoticeras* cf. *oxynotum* Qu., *Aegoceras* (*Microderoceras*) afi. *nothum* Meneg., *Arietites* n. sp. ind., *A. semilaevis* Geyer, *A. falcaries* var. *ceratoides* Qu., *A. bösei* Uhl., *Lima* (*Plagiostoma*) cf. *acutecosta* Qu., etc. Trebuie menționat că această lucrare a lui Trauth nu a mai fost semnalată pînă în prezent în literatura geologică privind cuveta Rarău.

Din analiza acestor liste reiese clar că este vorba de zonele cu *Oxynoticeras oxynotum* și *Echioceras raricostatum* din Sinemurianul superior. Conținutul faunei de amoniți, precum și caracterul litologic al depozitelor respective, cu calcare marnoase, fine, roșii, avînd intercalări de marne șistoase, moi, apropie acest Liasic de cel de Adneth.

Cercetind această șivire, am constatat că pe lîngă marea bogătie în amoniți, ele conțin și o abundantă faună aparținînd altor grupe de nevertebrate și vertebrate, dintre care am determinat:

- Ostracode
- Dentalina* sp.
- Nodosaria* sp.
- Involutina* (*Spirillina*) *liaatica* (Jones)
- Pseudoglandulina rotundata* (B orn.)
- Frondicularia rombiformis* Mam.
- Frondicularia* cf. *oolitica* (B orn.)
- Parafrondicularia* sp.
- Articulina* sp.
- Cristellaria* sp.
- Glomospira* sp.
- Oolina* (*Entosolenia*) sp.
- Globochaete alpina* Lomb. n. var.
- Koninckina eberhardi* Bittn.
- Amphiclina* cf. *liarina* Bittn.
- Waldheimia* cf. *waterhousi* (Dav.)
- Orthotoma heyseana* Dunk.
- Pecten* sp.



- Lima acuticosta* Qu.
Trochus imbricatus Qu.
Aulacoceras liasicum Guem b.
Aulacoceras sp.
Pentacrinus (Extrocrinus) laevisutus Pom p.
Diademopsis sp.
Prionocidaris sp.
Pisces (dinti mărunți)

În secțiuni subțiri, pe lîngă deosebita abundență a ostracodelor și foraminiferelor se observă și o frecvență relativ mare a fragmentelor de teste de echinide și crinoizi. Cantitatea reprezentării ca și conținutul calitativ al faunei menționate, ar putea fi o dovedă că acest Liasic prezintă o trecere de la faciesul de Adneth la cel de Hierlatz. În acest sens este bine de amintit că Athanasiu și Răileanu (1950) pun la îndoială caracterul tipic de Adneth al acestor depozite numai pe baza formelor de *Spiriferina aequiglobata* Uhlig și *Pentacrinus*, determinate de Uhlig; lista noastră de forme aduce elemente și mai multe în sprijinul punctului de vedere exprimat de către Athanasiu.

h) *Liasicul mediu*. A fost semnalat încă din 1913 de Athanasiu (1913) care arată că Macovei a găsit într-un bloc de calcar negru, undeva aproape de fundul pîriului Valea Seacă, speciile *Terebratula vicinalis* Qu. și *Spiriferina* cf. *tumida* Qu. Ilie (1957) consideră că aceste brahiopode ar fi de vîrstă noriană; din literatură reiese neîndoilenic că speciile respective nu coboară sub Sinemurianul superior (Quenstedt, 1858; Almeras, 1964) și nici nu depășesc Domerianul. Acest fapt ne determină să atribuim aceste calcare la Liasicul mediu.

Pe cursul mijlociu al pîriului Prașca (Fundul Pojorîtei), am întîlnit calcaro-gresii cenușii, pe care stau placate calcare bioclastice roșu-violacee. Aceste calcare sunt foarte dure, conțin aceleasi fosile, care însă se extrag destul de anevoie. Din ele am determinat :

- Passaloteuthis paxillosum* (Schl.)
Nannobelus sp.
Spiriferina villosa Qu.
Spiriferina sp.
Cincta numismalis (Lam.)
Pentacrinus sp.



Fauna citată aparține fără îndoială Liasicului mediu : *Cincta numismalis* (L a m.) caracterizează Carixianul, iar *Spiriferina villosa* Q u. se întâlnește din Lotharingian pînă în Toarcianul inferior.

În concluzie, aceste calcarăe aparțin Liasicului mediu, fără a se putea preciza riguros căruia etaj anume.

i) *Liasicul superior*. Pînă în prezent, Liasicul superior nu a fost semnalat în cuveta Rarău-Breaza. Cercetările pe care le-am făcut au arătat că această parte a Liasicului este bine reprezentată sub formă de blocuri în umplutura cuvetei. Am întîlnit blocuri de sedimente liasic-superioare, fosilifere pe valea Izvorul Malului și pe valea Moldovei, între Pojorîta și Sadova.

Pe Izvorul Malului, se găsesc blocuri de gresii negru-cenușii, dure, calcaroase, precum și marnocalcare cenușiu-albicioase, relativ moi. Din ele am recoltat următoarea faună :

Harpoceras cf. coecilia Rein.

Phymatoceras comensis (de Buch)

Pseudogrammoceras cottewoldiae Buckm.

Mesoteuthis sp.

Lobothyris punctata (Sow.), var. *clevelandensis* Agger

Spiriferina alpina (Opp.) var. *falloti* Corroy.

Asociația indică o vîrstă toarciană.

Pe valea Moldovei, pe malul drept, în apropierea barierelor CFR Sadova, (pe autostrada Cîmpulung-Pojorîta), peste stratele cu *Aptychus* se întâlnesc lentile de depozite aparținînd umpluturii eocretacice. Ele apar la E de anticinalul pe care-l descriu stratele cu *Aptychus* pe marginea căii ferate. În lentilele de wîldfîs din acest punct, se găsesc blocuri de grezo-calcare masive, de culoare negricioasă, de dimensiuni metrice. Ele ne-au oferit următoarea faună :

Entolium demissum (Phill.) (= *E. disciformis* Schub.)

Steinmannia bronni (Völitz)

Steinmannia bronni (Völitz), var. *elongata* Goldf.

Steinmannia radiata Goldf.

Mactromya bollensis Qu.

Speciile de *Steinmannia* arată cu siguranță o vîrstă toarciană, întrucât încă din secolul trecut Queenstedt (1858) și Oppel (1856—1858) au separat în Toarcianul inferior din Germania „zona cu *Posidonia*



brionni“, zonă echivalentă cu cele cu amoniți, cu localizare precisă în scara stratigrafică.

j) *Aalenianul*. Existența acestui etaj între depozitele exotice ale și zona cu *Pleydellia aalensis* (Ziet.), aşa cum s-a admis la Simpozionul asupra Jurasicului de la Luxemburg din 1962, atunci trebuie menționat că în aceste lentile apar și blocuri de marnocalcare micacee, cenușiu-gălbui cu *Pleydellia aalensis* (Ziet.). În felul acesta, se poate afirma că Liasicul superior este reprezentat aici în întregime.

j) *Aalenianul*. Existența acestui etaj între depozitele exotice ale șumpluturii a fost semnalată de către Popescu și Patruliș (1964) care menționează marne cu *Rhabdobelus exilis* (Orb.).

Cercetările noastre au arătat că blocurile de sedimente aaleniene au o răspândire relativ largă și sunt mult mai bogate în faună decât s-a crezut. Cea mai importantă și mai mare klippă de depozite aaleniene am identificat-o pe valea Moldovei, acolo unde apar și cele toarciene. Aici se observă că depozitele aaleniene sunt formate din sisturi marnoase ce conțin elipsoizi de calcare marnoase, cenușii. Din ele am cules o bogată faună de amoniți, belemniti, etc., identificind următoarele forme :

- Leioceras opalinum* (Rein.)
- Leioceras comptum* (Rein.)
- Leioceras götzendorfensis* Dorn.
- Leioceras costosum* Qu.
- Leioceras* sp. (formă gigantică)
- Pleydellia leurum* Buckm.
- Hudlestonia* sp.
- Grammoceras subcomptum* Branco
- Costileioceras sinon* (Baille)
- Tysanoceras* aff. *cornu-copiae* Young & Byrd
- Ludwigia* sp.
- Rhabdobelus exilis* (Orb.)
- Belemnopsis subblainvillei* (Desl.)
- Entolium demissum* (Phill.)

Din analiza acestei faune reiese cu ușurință că este vorba de o vîrstă aaleniană, anume de Aalenianul inferior. *Leioceras opalinum* (Rein.) este amonit de zonă și caracterizează Aalenianul inferior. Formele de *Leioceras* sunt foarte frecvente ; dimensiunile lor ajung uneori neobișnuit de mari, atingînd valori de aproape jumătate de metru în



diametru. De asemenea, gradul lor de conservare este foarte bun, unele exemplare purtând și apofizele jugale, caracteristice.

Blocuri de sedimente aaleniene am mai întîlnit pe pîrîul Izvorul Malului, Valea Seacă, însă de dimensiuni mai mici.

Trebuie menționat că în depozitele umpluturii, pe alocuri abundă fragmente de belemniti liasici și doggerieni, detașați din roca inițială și înglobați în argilele wildflișului. Acest lucru denotă că ei trebuie să provină din sedimente moi, care fiind ușor denudate, au putut pune în libertate materialul fosilifer mai dur. Este foarte probabil ca acești belemniti să provină, măcar în parte, din sedimentele marnocalcaroase ale Toarcian-Aalenianului, descrise mai sus.

k) *Bajocianul*. Cea mai importantă ivire de Bajocian în situație de klippă cu depozite exotice, este aceea semnalată încă de Mojsisovics (1879) pe valea pîrîului Fundul Pojorîtei. Din aceste depozite au fost determinate de către Vacek (fide Mojsisovics, 1879) speciile fosile citate mai sus (la capitolul privind Jurasicul).

Unii autori au socotit că depozitele respective ar fi *in situ* (Paul, 1883; Kräutner, 1929; Popescu și Patruliș, 1964).

În cadrul cercetărilor pe care le-am efectuat am regăsit ivirea respectivă; ea se află pe malul drept al pîrîului Fundul Pojorîtei, pe cursul său inferior, la cca 400 m amonte de confluența sa cu rîul Moldova. Este foarte probabil ca banda de Dogger cartată de Kräutner (1929) la E de vîrfurile Adam și Eva să corespundă tocmai acestei iviri.

Din punct de vedere litologic, depozitele doggeriene, bajociene de aici sunt formate din următoarele tipuri de roci:

Calcareo-gresii dure, de culoare neagră-albăstruie în spărtură proaspătă și gălbui-ruginie în stare alterată; aspectul lor este masiv, iar crusta de alterație subțire; conțin amoniți și trigonii;

Calcare bioclastice, care pe alocuri trec în adevărate lumașele cu *Entolium*, *Ostrea*, *Pholadomya*; ele se prezintă în stare de grosimi variabile, formînd bancuri metrice;

Marne dure, în plachete de culoare cenușiu-deschisă sau albicioasă conținînd frecvent belemniti; grosimea plachetelor este centimetrică. Rocile cu caracter detritic din această ivire relevă uneori un aport important de muscovit.

Din aceste depozite am determinat:

Lobothyris perovalis (Sow.)

„*Terebratula*“ *infraoolitica* Desl.



- Lobothyris buckmani* (Dav.)
Epithyris sub-maxillata (Morris)
Acantothyris (Hemithyris) spinosa (Schl.)
Tubithyris sp. aff. *globata* (Sov.)
Entolium demissum (Phill.)
Pholadomya cordata Qu.
Pholadomya aff. *cordata* Qu.
Trigonia (Clavitrigonia) sp.
Myophorella (Myophorella) cf. *eichwaldi* (Sow.)
Gervilleia aff. *aviculoides* Sow.
Avicula (Oxytoma) sp.
Limatula gibbosa (Sow.)
Opis cf. *similis* Goldf.
Astarte elegans Ziet.
Liostrea cf. *calceola* Rcem.
Goniomya aff. *proboscidea* Ag.
Stephanoceras humphriesianum (Sow.)
Stephanoceras sp.
Sonninia sp.
Belemnopsis latensulcatus (Orb.)
Megateuthis sp.

Conținutul acestei faune arată fără îndoială o vîrstă bajocian-inferioară. *Strephanoceras humphriesianum* (Sow.) este fosil de zonă în partea superioară a Bajocianului inferior. Avînd în vedere prezența formelor de *Dorsetenia* și *Sonninia*, ca și grosimea mare a pachetului de depozite, s-ar putea că să fie reprezentate și zonele cu *Sonninia sonwerbyi* și *Otoites sauzei*, măcar parțial.

Paul (1883) susținea existența unor depozite doggeriene și la nord de valea Moldovei-Pojarita, peste niște calcare triasic-superioare. Observațiile noastre au dus la identificarea punctului, anume el găsindu-se la cca. 450 m de cariera de dolomite din dealul Peciștea, avale, pe malul stîng al Moldovei. Aici apare un bloc de calcare roșii, triasice, peste care se găsesc depozite ce corespund întrutotul cu descrierea dată de Paul. Aspectul litologic, precum și conținutul faunistic al acestor depozite arată că este vorba de wifflis eocretacic și nu de Dogger. În cuprinsul deschiderii se întîlnesc blocuri de gresii doggeriene, cu fragmente de amoniți, dar însedimentate în umplutură. Sub formă de blocuri de dimensiuni mici, Bajocianul se mai întîlnește și în alte puncte, cum ar fi valea Izvorului Alb, Izvorul Malului, etc.

1) Bathonianul. Existența Bathonianului a fost semnalată de Uhlig (1907), care a observat pe valea Izvorul Alb conglomerate cu *Sphaeroceras*, iar la Butea Psenilor marne negre cu *Pseudomonotis (Posidonia) alpina* Gras.

În cadrul unor cercetări efectuate pe Valea Seacă, am întlnit un bloc exotic, de dimensiuni mici, care ne-a oferit o faună bathonian-inferioară. Acest bloc se găsea la cca 1,5 km de ivirea de dolomite, pe malul drept al pârâului Valea Seacă. Litologic, el este format din gresii calcaroase, care pe alocuri au caracter pseudoolitic. Roca este foarte dură și de culoare neagră. Prin alterație, devine gălbui-ruginie. Aceste caractere indică o apropiere evidentă de depozitele doggeriene de la Gura Dămucului (Bicaz).

Din acest bloc am determinat :

- Oxycerites fallax* (Guéranger), var. *radiatiformis* (Wentzel)
- Oxycerites behrendseni* (Wentzel)
- Flabellisphinctes cf. villanyensis* (Till)
- Perisphinctes* sp.
- Stephanoceras (Cadomites)* sp.
- Sphaeroceras* sp.
- Belemnites* sp.
- Pholadomya* sp.
- Terebratula* sp.

Prezența genului *Oxyccrites* ne orientează de la început spre Bathonian, acest gen nedepășind limita inferioară a Callovianului. Speciile de *Oxyccrites* menționate sunt descrise în Bathonianul din Franța, în zonele clasice de dezvoltare cu oppelii. Atât *Oxyccrites fallax*, (Guéranger) var. *radiatiformis* (Wentzel) cât și *Oxyccrites behrendseni* (Wentzel) sunt descrise de Elmi și Mangold (1966) în Bathonianul inferior (partea superioară a zonei cu *Zigzagiceras zigzag* de la Montchaud (St. Bres-Gard). Aici ele sunt în asociatie strânsă cu forme bathonian-inferioare, având o valoare stratigrafică neîndoielnică.

Pe de altă parte, prezența în blocul de pe Valea Seacă a formei *Flabellisphinctes cf. villanyensis* (Till) ridică o problemă interesantă : pînă în prezent ea a fost descrisă numai din Callovian, însă coexistența întîmă cu speciile Bathonianului inferior ar putea indica fie că această formă a apărut încă din Bathonian, fie că a fost precedată de o altă formă înrudită, dar foarte asemănătoare.



Prin urmare, Bathonianul inferior este prezent în suita blocurilor exotice din Rarău prin depozite cu *Oxycerites*, gen nesemnalat pînă acum în această regiune.

m) *Malmul*. Stratele cu *Aptychus* nu apar ca blocuri în umplutura cuvetei ; ele apar remaniate pînă în brecia de pe valea Moldovei (Pojarita), aparținînd Valanginiului superior.

În grezo-conglomeratele de Muncelu, valanginiene, se întîlnesc elemente din stratele cu *Aptychus*, remaniate ca blocuri și lentile metrice.

III. TECTONICA

A) Încadrarea structurală regională

Perimetrul regiunii Rarău-Breaza, care constituie obiectul lucrării de față, face parte din unitatea centrală, cristalino-mezozoică a Carpaților Orientali ; din punct de vedere paleotectonic, această zonă se cuprind în domeniul de eugeosinclinal, prezentînd destul de frecvent fenomene de „vulcanism inițial“, ofiolitic.

Față de unitatea centrală, cuveta Rarău-Breaza are o poziție marginală, ea constituind un segment al unui mare sinclinoriu, cantonat în partea estică a acestei unități.

Dispoziția generală a depozitelor acestei cuvete îmbracă astfel forma unui sinclinoriu, al căruia capăt sudic se termină în periclin, ca urmare a unei bombări a regiunii, iar partea nordică se afundă puternic.

B) Structura cuvetei Rarău-Breaza

Avînd în vedere caracterele structurale de ansamblu, în cuveta Rarău-Breaza se pot recunoaște două compartimente structurale, și anume : 1, compartimentul sudic și 2, compartimentul nordic.

1. Compartimentul sudic. Acest compartiment este situat la sud de pîrul Izvorul Alb și se caracterizează prin predominarea fenomenelor tectonice de natură rupturală, față de cele plicative. Explicația acestui fapt trebuie căutată, pe de o parte, în condițiile deosebite, generate de interferența a trei tendințe oro-tectonice diferite, și anume : tendința de scufundare din domeniul cuvetei, tendința de bombare a cristalinului din vecinătatea imediat-sudică a Rarăului, și, în fine, tendința de împingere a zonei cristalino-mezozoice peste zona flișului, din est; pe de altă



parte, trăsăturile tectonice ale acestui compartiment sunt determinate și de prezența și masivitatea rocilor calcaro-dolomitice, care comportându-se ca mase rigide, au generat apariția și predominarea dislocațiilor rupturale.

Cele mai importante elemente tectonice ale acestui compartiment sunt solzii care marchează flancul extern al cuvetei și faliile care afectează masivele calcareoase din sectorul Rarău-Todirescu.

Solzii flancului extern

Eforturile tectonice, tangențiale generate de fazele preparoxismale și paroxismale ale cutărilor mezocretacice au dus la apariția unor solzi, care în compartimentul sudic, închid cuveta spre est; în acest compartiment, cuveta este închisă la est de către doi solzi, unul cu poziție mai externă, situat între Vîrful Mare (Slătioara) și Piatra Buhii (Izvorul Alb) și altul mai în interiorul cuvetei, între Arșița Rea și pîriul Limpedele (Izvorul Alb).

a) *Solzul Vîrful Mare-Piatra Buhii.* Se înscrie pe linia centrală și are fruntea de șisturi cristaline încălecată peste flișul din E. În cadrul acestui solz, succesiunea începe cu șisturile cristaline care suportă transgresiunea conglomeratelor cuarțitice, seisiene; peste acestea se dispun dolomitele campilian-anisiene, jaspurile callovian-oxfordiene și apoi stratele cu *Aptychus oxfordian superior-tithonice*. Spre NW, solzul se dedublează, astfel încât, pe Valea Caselor se poate sesiza succesiunea a doi solzi ce se încalcă parțial (fig. 13, f) ca și pe valea Izvorul Malului (fig. 13, e), iar pe valea Izvorul Alb, terminația sa se individualizează prin doi solzi bine detașați, punând între ei stratele cu *Aptychus* și două boltiri anticlinale, care se observă ieșind de sub stratele cu *Aptychus* pe marginea fostei căi ferate forestiere (fig. 13, d). Se pare că la scoaterea la zi a elementelor terminale ale acestui solz a avut un oarecare rol și eroziunea subaeriană.

b) *Solzul Arșița Rea-pîriul Limpedele.* Poate fi urmărit ușor între pîriul Slătioarei și cariera Limpedele de pe Izvorul Alb (fig. 13, d, e, f). Depozitele prejurasic-superioare ale acestui solz se văd pînă pe malul stîng al Izvorului Alb, unde se afundă sub stratele cu *Aptychus*. Solzul are aceeași succesiune de depozite ca și cel extern, descris mai sus. La sud de Valea Caselor, acest solz ia înfățișarea unui anticlinal normal, cu depozite triasice pe ambele flancuri (Kräutner, 1929). Dacă în ce



privește şarniera, acest anticinal apare normal, totuși flancul său estic este faliat și anticinalul împins peste stratele cu *Aptychus*, acoperindu-le orizontul inferior și o parte din cel superior.

Vîrsta punerii în loc a acestor solzi este post-neocomiană, foarte probabil austrică, întrucât ei încălecă peste umplutura eocretacică.

Faliile din sectorul Rarău-Todirescu

Regiunea masivelor calcaroase din sectorul Hăgimîș-Rarău-Todirescu este afectată de o serie de falii longitudinale și transversale, după care calcarele triasic-urgoniene au fost rupte în blocuri. Aceste blocuri au suferit deplasări pe verticală, astfel încât, astăzi apar ca izolate între ele. Nota de izolare este întărîtă și de faptul că unele dintre ele suportă o pătură de depozite detritice, observabile și în alte părți ale umpluturii. Dintre faliile mai importante aici, sunt : falia Piatra Șoimului, falia Piatra Zimbrului-Rarău, falia Rarău-Todirescu și falia Popchii Rarăului.

Succesiunea constantă a depozitelor calcaro-silicioase triasice din Piatra Șoimului, Piatra Zimbrului, abruptul estic al Rarăului, Todirescu etc., nu pot decît să confirme existența unor falii și dispoziția în trepte a blocurilor prin joc de falie.

În Piatra Șoimului se observă cum calcarele triasice sunt ușor împinse peste depozitele flancului intern al cuvetei, acoperind succesiv de la nord spre sud, orizontul subțire al jaspurilor jurasic-superioare și, în parte, dolomitele.

În afara de elementele structurale menționate, trebuie amintit și micul sinclinal cu depozite eocretacice, care se localizează între cei doi solzi ai flancului extern și care este parțial încălecat de către solzul intern. Acestui sinclinal, Kräutner (1929) i-a dat numele de sinclinalul Bitca Mărcușan.

2. Compartimentul nordic. În acest compartiment se observă o predominare netă a dislocațiilor plicative față de cele rupturale. Acest fapt se explică prin predominarea aici a rocilor moi, argilo-marnoase. Fenomene rupturale se pun în evidență în cadrul acestui compartiment numai pe flancuri, în primul rînd în zona de dezvoltare a dolomitelor. Astfel, se pot menționa : falia ce dedublează flancul intern la Săhăstrile, pe drumul ce duce la cabana Rarău (fig. 11), faliile de la Adâam și Eva, apoi din dealul Peciștea (fig. 4), Dealul Cailor, Ciungi, Botuș (fig. 3). Aceste fali au caracter local și sunt preponderent transversale. Si în acest compartiment se întâlnesc solzi mici care marchează



flancul estic al cuvetei. Așa este cazul de pe pîriul Rușilor-Plaiul Ioanei (Sadova) și de la Breaza.

Solzul de la Breaza este destul de bine dezvoltat. În extremitatea sa sudică, el este normal, cu un flanc faliat; spre nord însă, trece în

Balconul turistilor

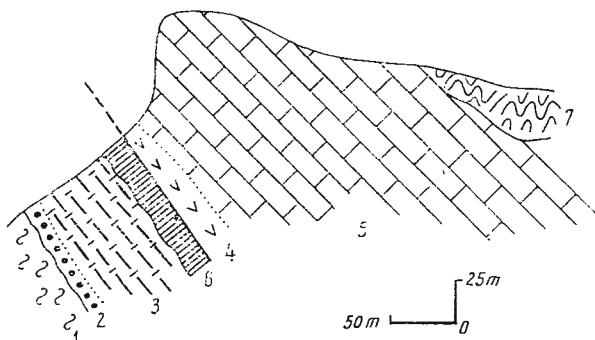
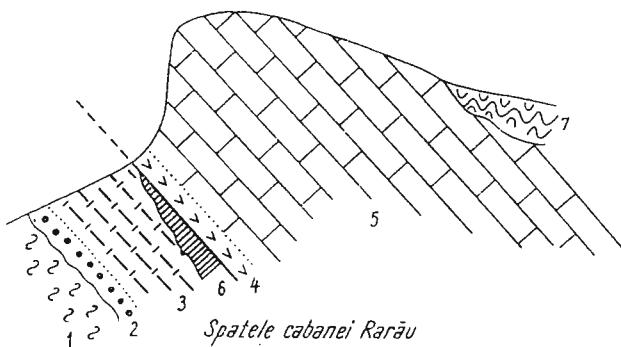


Fig. 10. — Secțiuni geologice în Piatra Șoimului :

1, șisturi cristaline; 2, conglomerate (Seisian); 3, dolomite (Campilian-Anisian); 4, calcare cu silexite (Ladinian); 5, calcare albe și marmoreene, cu alge și corali (Carnian-Norian); 6, jaspuri (Callovian-Oxfordian); 7, wildflysch (Eocretacic).

Coupes géologiques à Piatra Șoimului :

1, schistes cristallins; 2, conglomérats (Séisien); 3, dolomies (Campilien-Anisien); 4, calcaires à silexites (Ladinien); 5, calcaires blancs et marmoreens avec algues et coraux (Carnien-Norian); 6, jaspes (Callovien-Oxfordien); 7, wildflysch (Eocrétaçé).

situația unui sinclinal cu ambele flancuri faliate și împins la zi în masa conglomeratelor de Muncelu.

Cea mai mare parte a depozitelor acestui compartiment sunt însă cutate plicativ, mai mult sau mai puțin restrâns, în funcție de natura și masivitatea rocilor constitutive.

Stratele cu *Aptychus* și grezo-conglomeratele de Muncelu fiind mai massive, prezintă o cutare mai largă. Astfel, din valea Izvorului

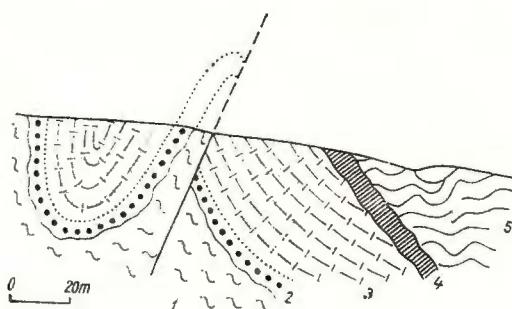


Fig. 11. — Secțiune geologică mai sus de Săhăstrie (Izvorul Alb) :

1, șisturi cristaline; 2, conglomerate (Seisian); 3, dolomite (Campilian-Anisian); 4, jaspuri (Callovian-Oxfordian); 5, wildflysch (Eocretacic).

Coupe géologique en amont de Săhăstrie (Izvorul Alb) :

1, schistes cristallins; 2, conglomérats (Séisien); 3, dolomies (Campilien-Anisien); 4, jaspes (Callovien-Oxfordien); 5, wildflysch (Eocrétaçé).

Alb spre NW, stratele cu *Aptychus* prezintă un anticlinal bine dezvoltat, care se afundă spre N. Dacă în Valea Seacă apare în axul anticlinialului (butonieră) cristalinul flancat de conglomerate și dolomite tria-

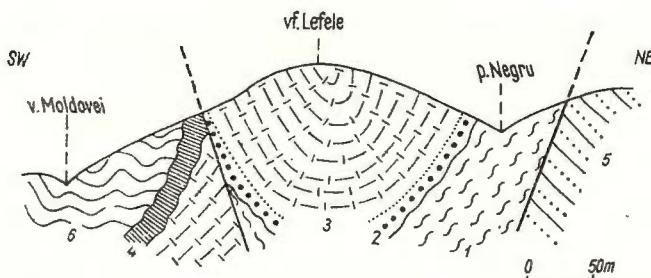


Fig. 12. — Secțiune geologică în dealul Lefele (Breaza) :

1, șisturi cristaline; 2, conglomerate (Seisian); 3, dolomite (Campilian-Anisian); 4, jaspuri (Callovian-Oxfordian); 5, grezo-conglomerate de Muncelu (Valanginian); 6, șisturi negre (Eocretacic).

Coupe géologique à travers la colline Lefele (Breaza) :

1, schistes cristallins ; 2, conglomérats (Séisien) ; 3, dolomies (Campilien-Anisien) ; 4, jaspes (Callovien-Oxfordien) ; 5, gréso-conglomérats de Muncelu (Valanginien) ; 6, schistes noirs (Eocrétaçé).

sice, jaspuri jurasice, apoi în valea Mesteacănu lui, abia mai apare orizontul inferior al stratelor cu *Aptychus*, pentru ca în valea Moldovei și Pojorâta, să nu mai apară decât o parte din orizontul superior al stratelor cu *Aptychus*, formând anticlinalul deversat spre vest.

La N de valea Moldovei, stratele cu *Aptychus* dispar în dealul Muncelu, sub grezo-conglomeratele de aici.

Grezo-conglomeratele de Muncelu prezintă o cutare mai largă, în caniera Piatra Străjii-Măgura, observîndu-se două anticlinale și două sinclinală ale căror flancuri au căderi sub 65°.

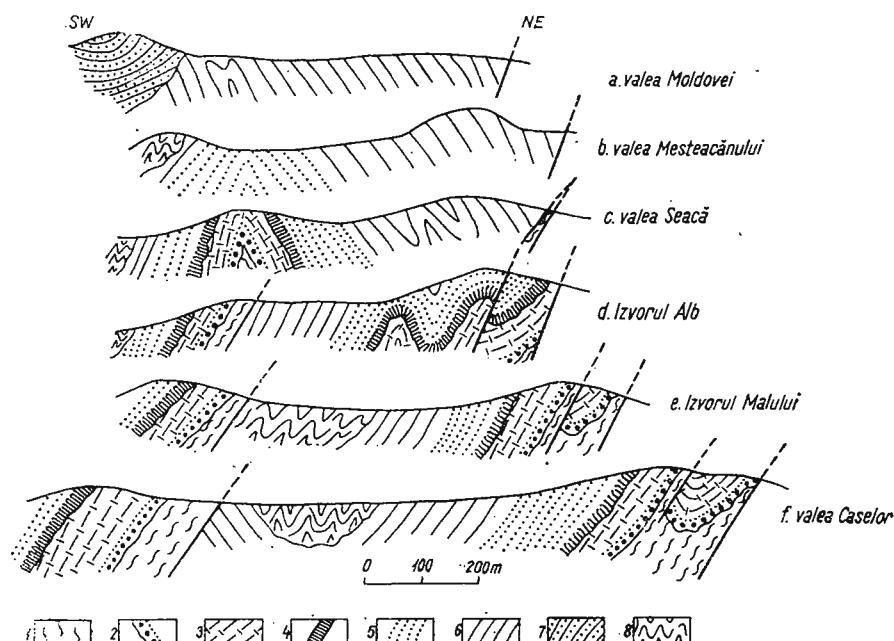


Fig. 13. — Secțiuni geologice prin flancul extern al cuvetei Rarău-Breaza, între valea Moldovei (Pojorita) și Valea Caselor :

1, şisturi cristaline; 2, conglomerate (Seisian); 3, dolomite (Campilian-Anisian); 4, jaspuri (Callovian-Oxfordian); 5, orizontalul inferior al straturilor cu *Aptychus* (Oxfordian superior-Kimmeridgian inferior); 6, orizontal superior al straturilor cu *Aptychus* (Kimmeridgian superior-Tithonic); 7, grezo-conglomeratele de Muncelu (Valanginian); 8, wildflysch (Eocretacic).

Coupe géologique dans le flanc externe de la cuvette de Rarău-Breaza, entre le vallée de la Moldova (Pojorita) et Valea Caselor :

1, schistes cristallins; 2, conglomérats (Séisien); 3, dolomies (Campilien-Anisien); 4, jaspes (Callovien-Oxfordien); 5, horizon inférieur des couches à *Aptychus* (Oxfordien supérieur-Kimméridgien inférieur); 6, horizon supérieur des couches à *Aptychus* (Kimméridgien supérieur-Tithonic); 7, gréo-conglomérats de Muncelu (Valanginien); 8, wildflysch (Eocrétacique).

Depozitele argilo-marnoase ale umpluturii cuvetei prezintă o cutare puternică și strînsă, caracteristică formațiunilor moi. Frămîntarea lor tectonică este amplificată de alunecările submarine care au determinat

deformări singenetică, precum și de condițiile unei sedimentări agitate, de tip wildfliș, care au dominat mult timp în această regiune.

C) Etajele structurale

Complexul de depozite care constituie cuveta mezozoică Rarău-Breaza poate fi raportat la două etaje structurale, și anume :

- Etajul structural inferior (Triasic-Jurasic).
- Etajul structural superior (Cretacic).

1. Etajul structural inferior. În acest etaj se cuprind depozitele de vîrstă triasică și jurasică corespunzînd cu etajul inferior, separat de Dumitrescu et al. (1962) în regiunea de cutare alpină propriu-zisă. În etajul respectiv am separat trei subetaje : subetajul structural bazal (kimeric vechi), subetajul structural mediu (Dogger-faza Iailă) și subetajul structural superior (kimeric nou).

Subetajul structural bazal (kimeric vechi). Cuprinde depozitele triasice, *in situ* : conglomeratele și gresiile ortocuarățitice, seisiene, dolomitele campilian-anisiene, asociație de roci care se poate urmări ușor în lungul flancurilor cuvetei. Având în vedere uniformitatea facială a acestor roci în tot lungul compartimentului Tisa-Ciuc, se poate conchide că atât bazinul de sedimentare cât și zona de origine a materialului remaniat, aveau o structură destul de simplă și de omogenă. În timpul Triasicului mediu și superior, sedimentarea a avut un caracter predominant calcaros.

La sfîrșitul Triasicului, ca urmare a mișcărilor kimerice vechi, are loc exondarea regiunii, depozitele triasice suferind o puternică denudare, motiv pentru care Triasicul superior se întinăște doar ca petice izolate.

Subetajul structural mediu (faza Iailă). Cuprinde depozitele jurasic-medii. În timpul Doggerului, are loc o nouă transgresiune a mării, cînd se depun breciile, grezo-calcarele și calcarele oolitice din regiunea m. Glodu-Tătarca-Deremoxa (Breaza). Cel tîrziu, în Bathonianul superior are loc o nouă exondare, putînd corespunde fazei Iailă. Această exondare a ținut pînă la începutul Malmului. Depozitele acestui subetaj au fost puternic erodate, întlnindu-se ca petice, cu grosimi reduse.

Subetajul structural superior (kimeric nou). Cuprinde depozitele jurasic-superioare. La începutul Malmului, are loc o puternică transgresiune marină însotită de instalarea relativ-rapidă a unor condiții de sedi-



mentare specifice, care au dus la formarea jaspurilor și a șisturilor radiolaritice, corespunzătoare Callovianului și Oxfordianului inferior, peste acestea urmând, în continuitate de sedimentare stratele cu *Aptychus oxfordian superior-tithonice*.

Ar mai trebui menționat că peste calcarele triasice din sectorul Rărău-Todirescu nu se observă prezența jaspurilor. Acest lucru ar putea fi explicat prin lipsa condițiilor de sedimentare a acestora din urmă, calcarele triasice formând, la timpul respectiv, un relief proeminent sau puțind fi chiar emerse.

La sfîrșitul Jurasicului, ca urmare a mișcărilor kimerice noi, are loc o nouă exondare, care nu durează mult, ea corespunzând Berriasianului sau unei părți a acestuia.

2. Etajul structural superior (alpin-austric). La începutul Valan-gianului, are loc o transgresiune însoțită de un mare aport de material detritic, grosier, care a determinat formarea grezo-conglomeratelor de Muncelu. Variația episodică a dimensiunilor elementelor remaniate oglindăște probabil existența unor mișcări de basculare a regiunilor limitrofe, din vest, care stimulau sau diminuau capacitatea de eroziune și transport a agenților externi.

Ceva mai tîrziu, în natura sedimentării încep să se simtă ecurile mișcărilor preparoxismale ale cutărilor mezocretacice. În timpul Hauterivianului și mai ales la sfîrșitul acestuia, sedimentarea capătă un caracter haotic, ca urmare a fazei orogenetice prebarremiene. Au loc alunecări submarine, încorporări de blocuri și lentile de depozite exotice în masa depozitelor cretacice, conferind formațiunii un pronunțat caracter de fliș sălbatic. În partea de N a cuvetei, în același timp, avea loc depunerea șisturilor argiloase negre, asemănătoare celor din flișul de Audia. Acest fapt ar pleda pentru admiterea unei legături între domeniile de sedimentare ale cuvetei și flișului din E.

Forma actuală a cuvetei nu poate fi un argument împotriva acestei legături, întrucât ea este rezultatul unor mișcări tectonice, care au avut loc după sedimentarea depozitelor cretacice.

Probabilitatea existenței acestei legături dintre cuvetă și flișul de Audia din est, ne determină să considerăm că raportul dintre cuvetă și flișul de Auida din est nu trebuie neapărat văzut prin prisma unor relații tectonice majore, cu încălecări de ampolare. Linia centrală se poate urmări pînă la latitudinea orașului Cîmpulung, iar de aici spre N, pînă la Breaza, lucrurile par să se simplifice întrucîntva, contactul făcîndu-se printr-o falie din ce în ce mai simplă, după care depozitele cuvetei se

reazemă pe cele de Audia. În unele puncte (pîriul Ardeloaia) s-ar putea presupune chiar relații normale între depozitele flișului negru și grezo-conglomeratele de Muncel. Chiar dacă s-ar admite extinderea unor raporturi tectonice majore în tot lungul limitei cuvetă-fliș, posibilitatea existenței unor legături între cuvetă și bazinul flișului de Audia în momentul depunerii Eocretacicului, nu poate fi negată. Argumentele de ordin litologic, spațial și cronostratigrafic dau importante indicii în acest sens.

D) Problema klippelor și a blocurilor exotice

O problemă mult discutată și care rămîne încă deschisă este aceea referitoare la originea și mecanismul punerii în loc a klippelor și blocurilor exotice, încorporate în depozitele eocretacice ale umpluturii cuvettei. Bazați pe existența unor asemenea klippe de roci sincrone cu depozite ce se găsesc *in situ* pe flancurile cuvettei, unii autori au văzut aici o structură în pînze de șariaj.

Astfel, Uhlig (1907), Popescu-Voitești (1942), Kräutner (1929), Kober (1931) Preda (1940, 1953) au susținut existența a două sau mai multe pînze, repartizîndu-le sedimente exotice din umplutură, în conformitate cu necesitățile fiecărei interpretări. După acești autori, klippele ar fi de natură tectonică, reprezentînd resturi ale unor pînze venite din W.

Ilie (1957), lărgind foarte mult scara stratigrafică a depozitelor regiunii (din Permian pînă în Senonian) consideră fiecare bloc sau klippă ca fiind *in situ*.

Popescu și Patrulius (1964) admit că mecanismul punerii în loc a tuturor elementelor exotice, ține de factorul gravitațional. În același timp, autorii nu exclud prezența unor mișcări orogenice în aria de origine a olistolitelor, care ar fi în vest, la peste 17 km în linie dreaptă. După Popescu și Patrulius (1964), întreaga umplutură este formată din depozite de wildfliș în care sunt prinse blocuri și olistolite cu dimensiuni de ordinul kilometrilor. În această categorie sunt încadrate toate masivele calcaroase din sectorul Rarău-Piatra Zimbrului-Todirescu. Autorii își bazează interpretarea pe constatarea existenței unor orizonturi de conglomerate interpuse sub și între pachetele de calcare triasice din acest sector.

În această privință, ar fi de menționat că, întrucât conglomeratele din baza calcarelor triasice din această regiune au și elemente de calcar urgoniene — care se găsesc *in situ* la partea superioară a calcarelor triasice din același sector — ar rezulta că respectivele conglom-



merate nu pot sta sub depozitele triasice ci peste acestea (pentru a se putea justifica remanierea calcarelor urgoniene din recifii instalați pe calcarele triasice). În acest fel, masivele calcaroase de aici ar putea fi *in situ*, cu atât mai mult cu căt au evidente afinități cu cele algolitice care stau normal peste dolomite în sectorul Breaza.

Între anii 1964—1965, Mutihac et al. (1964, 1965a, 1965b, 1965c) au susținut ideea că în cuveta Rarău-Breaza ar fi o succesiune normală a depozitelor antecretacice. În ultimul timp însă, acest autor (1966) se alătură părerii, de mult susținută de alți autori, că aici structura este în pînze de ampolarea șariajelor. Astfel, Mutihac (1966a) consideră că în Mezocretacic, dar înainte de formarea calcarelor urgoniene (!) ar fi venit din domeniul transilvan spre est o pînză de șariaj cu cristalin epimetamorfic și sedimentar mezozoic, care apoi ar fi fost decolat peste zona sinclinalului marginal extern. În timpul sedimentării wildflișului (Barremian-Albian inferior — după autorul citat), această pînză a fost fragmentată în cea mai mare parte și resedimentată, resturile ei apărind astăzi ca elemente exotice în umplutura cuvetei. În categoria lambourilor și, în special, a olistolitelor, autorul include toate blocurile triasice și jurasice din umplutura cretacică.

Structura tectonică în pînze, propusă de Mutihac în maniera de mai sus, lasă nelămurite următoarele probleme :

1. Dacă pînza a fost pusă în loc în Mezocretacic (faza austrică, Aptian?—Albian) cum se explică decolarea produsă înaintea sau în timpul Barremianului, respectiv înainte de formarea calcarelor urgoniene (care în Rarău au vîrstă barremiană, suportind marnele bedouliene cu amoniți)?

2. Cum se explică apoi existența blocurilor exotice în depozitele fosiliere haoteriviene, întîlnite de noi pe Izvorul Malului, la Pojorâta, etc.?

3. Dacă calcarele triasice, „de Hallstatt”, rhaetiene, etc. au fost aduse de pînze în Mezocretacic, cum se explică remanierea lor în conglomeratele de Muncelu, unde apar ca blocuri destul de mari și adesea foarte slab rulate, indicînd un punct de origine apropiat. Același lucru se poate spune și despre blocurile din brecia de pe valea Moldovei, de vîrstă valanginiană. Dacă pentru aceste blocuri se admite că ar putea fi remaniate direct din zonele de origine, înaintea formării klippelor, atunci, în condițiile unei sedimentații atît de agitate mai tirziu, s-ar putea considera că și celelalte blocuri nu trebuie să presupună numai de către un transport prin șariaj.



4. De ce nu apar nicăieri în lambouri și nici în olistolite, succesiuni care să cuprindă și sisturi cristaline în baza pînzei potențiale ? De asemenea, nu se întîlnesc nici depozite care să arate un tip specific alohton, ci numai blocuri izolate ?

5. Calcare alb-cenușii, masive, cu alge și alte resturi organice, foarte asemănătoare cu cele din Piatra Șoimului, considerate lambou, se întîlnesc din muntele Tîmpa spre nord, stînd însă concordant și *in situ* peste depozitele triasice cu dolomite și suportînd depozitele jurasice, tot *in situ*. Așadar, situația de la Piatra Șoimului pare mai probabil ca rezultînd dintr-o încălcare, după o falie locală, inversă, decît dintr-un sariaj.

După cît se pare, unui sincronism de sedimente care să justifice interpretări tectonice se poate pune numai în cazul unor depozite triasice de pe flancuri, care ar avea corespondenți în unele blocuri din umplutură. Dintre acestea ar fi : stratele de Werfen, calcarele de Guttenstein, calcarele roșii „de Hallstatt“ de pe Pîrîul Cailor, calcarele albe, carniene, de pe Izvorul Malului. Celelalte blocuri, în special, cele din Jurasic, nu pot fi considerate ca alohtone pe baza sincronismului, întrucît nu au corespondenți *in situ* pe flancurile cuvetei ; ele ar putea foarte bine să provină din denudarea unui țarm vestic, mai mult sau mai puțin depărtat dar autohton și nu alohton, cu atît mai mult cu cît depozite de aceeași vîrstă se găsesc *in situ* în cuveta Hăghimîșului.

În ce privesc blocurile triasice, care apar sincrone, ele ar putea avea o proveniență „autohtonă“ de undeva de la nivelele de mai jos :

Stratele de Werfen ar putea proveni din depozitele fosilifere ale Campilianului din nivelul de Azodul Mare, unde s-au găsit atît fosile cît și depozite asemănătoare ;

Calcarele de Guttenstein de pe Pîrîul Cailor pot proveni din nivelul calcarelor cenușii diaclazate care stau pe dolomite și se exploatează la Botuș ;

Calcarele roșii ladiniene de pe Pîrîul Cailor pot proveni de la nivelul calcarelor roșii, ce se exploatează la Botuș, stînd peste dolomite. Totodată, ele pot proveni și de la nivelul calcarelor roșii-cenușii din baza Pietrei Zimbrului, care conțin aceeași faună cu *Daonella indica* și *Posidonia wengesis*. Aspectul litologic oarecum diferit s-ar putea pune pe seama unei variații laterale de facies, distanța dintre punctele actuale de apariție, fiind desigur incomparabil mai mică, față de cea inițială, ca urmare a tectoniciei și resedimentării ;



Calcarele albe, de pe pîriul Izvorul Malului, cu halobii carniene, provin desigur din nivelul calcarelor de același tip și cu aceeași faună din sectorul Rarău-Todirescu.

Prin urmare, originea acestor blocuri exotice nu trebuie căutată numai de la distanțe apreciabile, spre vest; termenul de „exotic“ nu arată decît faptul că blocurile respective nu-și găsesc direct și imediat locul în stiva depozitelor de pe flancurile cuvetei actuale.

Caracterul haotic al poziției acestor elemente exotice în masa wildflișului eocretacic, ca și imposibilitatea de a le corela într-un sistem geometric-dinamic, rațional, care să poată denota existența pînzeelor, sunt alte considerente care conduc la o interpretare mai simplă a acestor blocuri, anume că ar reprezenta elemente prăbușite și deplasate gravitațional în bazinul de sedimentare, avînd originea în țărmul vestic al acestui bazin, care bineînțeles nu corespunde cu actualul flanc-vestic al cuvetei. În felul acesta, ne alăturăm părerii emise de Popescu și Patrulius (1964) care văd pe prim plan mecanismul gravitațional.

Factorul gravitațional a fost strîns împreună cu cel tectorogenic, acesta din urmă condiționând în măsură substanțială ampolarea și intensitatea celui dintîi. Astfel, mișcările de înălțare a țărmului din vest asociate cu cele de afundare din domeniul cuvetei, au determinat o puternică reactivare a eroziunii, o dată cu creșterea unghiului de pantă a bazinului marin, favorizînd în felul acesta desprinderea din țărm și alunecarea gravitațională a blocurilor, care în deplasarea lor spre baza taluzului, antrenau atîț sedimentele depuse pe pantă, cît și fragmente de roci din subasmentul mai vechi al acesteia. În felul acesta s-ar putea explica puternica frămîntare a argilelor cu blocuri, asociate cu breccii și microbreccii, toate purtînd amprenta unei sedimentări haotice cu texturi tipice de alunecări submarine (slump structure).

Așadar, elementele exotice din wildflișul eocretacic pot fi considerate ca reprezentînd olistolite sau klippe sedimentare. Cît privește deosebirea dintre olistolite, ca elemente alohotone a căror origine și transport se datorează direct gravitației (Popescu, Patrulius, 1964) și blocurile mai mici, este foarte greu de precizat și concretizat. Astfel, Contescu (1965) arată că unii curenti pot transporta blocuri de mii de tone, încît este dificil de spus pînă la ce dimensiuni se poate vorbi de olistolite și de unde încep blocurile transportate de curentii densi, dezvoltati în timpul alunecărilor submarine. În orice caz, și într-un caz și în celălalt, trebuie avut în vedere că forțele de gravitație acționează.



IV. CONSIDERAȚII PALEOGEOGRAFICE ȘI PALEOECOLOGICE

Sedimentarea depozitelor mezozoice în regiunea cuvetei Rarău-Breaza începe cu transgresiunea de la începutul Triasicului, cînd se depun conglomeratele seisiene. Ulterior, aici se instalează condițiile unei sedimentări din ce în ce mai neritice ; acest fapt este demonstrat de trecerea conglomeratelor în gresii apoi în șisturi argiloase, care mai departe evoluează spre marne fine și calcare în plachete, cu faună campaniană, neritico-batială.

Sedimentarea se continuă cu formarea dolomitelor triasice. Este greu de spus astăzi în ce condiții paleogeografice și batimetrice s-au format aceste dolomite. Dacă li se admite o origine primară, fapt denotat de caracterul lor pelitomorf, în general omogen, lipsă de faună și pe alocuri de stratificație, s-ar putea presupune că s-au format într-un bazin cu salinitate ridicată, evaporatie intensă (deci o regiune cu climat cald, arid), la adîncimi nu prea mari, într-o zonă marginală lipsită de aport de apă dulce de pe uscat.

Cum însă aceleași dolomite poartă trăsături care ar putea indica și o origine secundară, diagenetică sau epigenetică (diaclaze de circulație a soluțiilor, structuri pe alocuri cavernoase, zone mai calcaroase) este foarte dificil de a preciza originea lor și prin urmare și condițiile în care s-au format. Un studiu petrografic și geochimic amănuntit va aduce desigur elemente prețioase în clarificarea acestei probleme.

După formarea dolomitelor, sedimentarea se continuă în Triasic, cu depunerea calcarelor fine, stratificate, cu silexite. Condițiile unei sedimentări batiale sunt indicate de prezența lamelibranhiatelor cu scoica subțire (*Daonella*, *Posidonia*). Mai tîrziu, în unele puncte chiar concomitent cu formarea acestor calcare, se depun calcarele cu *Halobia* care pe alocuri devin adevărate biostrome (Todirescu, Piatra Zimbrului). Adîncimea bazinului începe să scadă apoi treptat, devenind favorabilă dezvoltării algelor calcaroase și coralilor. În acest biofacies algolitic, abundă o serie de moluște și echinoderme care trăiau la adăpostul bentosului sedentar și care se pot recunoaște ușor în secțiuni subțiri.

Dincolo de limitele Triasicului, nu se poate ști cu siguranță pînă cînd teritoriul cuvetei a fost acoperit de apele mării, eventualele depozite fiind înălăturate total de către eroziunea antedoggeriană.

În timpul Doggerului are loc depunerea depozitelor calcaroase, peste un paleorelief instalat pe calcarele triasice. Prezența unor secvențe oolitice în masa depozitelor doggeriene, indică scăderea puternică a



adîncimii, o dinamică activă a valurilor și aport corespunzător de particule fine de pe uscat.

Urmează o regresiune marină, după care apele vor revine asupra teritoriului cuvetei, la începutul Malmului, prin depunerea jaspurilor, urmate de stratele cu *Aptychus*. Natura litologică a depozitelor cu gresii, marne fine, calcare pelitomorfe, etc. indică o sedimentare neritică-batială. Abundența radiolarilor, tintinidelor etc. oglindește pe de altă parte caracterul pelagic al acestor sedimente.

O problemă paleobiologică importantă este aceea a explicării modelui cum în aceste depozite abundă valvele de aptychi și nu se întâlnesc cu aceeași frecvență și cochiliile amoniților cărora le-au aparținut; dimpotrivă, cochiliile de amoniți sunt foarte rare și incomplete. În această chestiune s-au emis o serie de ipoteze care explică parțial fenomenul. Cei mai mulți dintre autori dau următoarea explicație care pare a fi mai plauzibilă. Se știe că amoniții erau animale de pradă, care se deplasau foarte ușor, trăind în special în zonele de larg și adînc. După moartea lor, ordinea depunerii părților minerale mai dure, ale corpului era următoarea: la scurt timp după moartea animalului, părțile moi se descompuneau în condițiile unei mări calde și sub presiunea gazelor rezultate, ele erau detașate de scoică, căzînd la fund. O dată cu părțile moi, cădeau și aptychii, ce țineau de corpul cărnos al animalului. Cochilia rămasă goală și umplută cu aer (? azot) era apoi transportată de curenți mult mai în larg, în orice caz, îndepărțind-o mult de locul de cădere a aptychului corespunzător. În felul acesta, se poate conchide că aptychii au fost depuși și apar mult mai aproape de locul pieirii amonitului decât însăși cochiliile lor.

Unii autori (Closs, 1960) susțin că ruperea operculului de corpul scoiciei amonitului nu s-ar fi produs ca urmare a presiunii gazelor din interior, ci mai degrabă ca rezultat al presiunii externe care era mult mai mare.

Se mai ridică problema, cum de în unele locuri, aptychii formează adeverate lumașele? Aceasta ar însemna că amoniții cu aptychi au pierit numai în anumite regiuni și la anumite nivele. Chestiunea ar putea fi explicată astfel:

1. Fie că în anumite regiuni se creau la un moment dat condiții vitrege de viață, fapt denotat de prezența aptychilor în diferite stadii de dezvoltare;

2. S-ar putea ca un rol în această direcție să-l fi avut și diferența dintre natura mineralologică a scoiciei propriu-zise, care era din aragonită și aceea a aptychilor, care erau calcaroși sau cornoși. E probabil că



scoica mai subțire și aragonitică nu a putut suporta efectul diagenezei la fel cu aptychii mai groși de calcită ;

3. S-ar mai putea ca un oarecare rol să-l fi avut și unii curenți de fund în acumularea valvelor de aptychi la anumite puncte.

În privința originii aptychilor, în ultima vreme (Closs, 1960) se pune la îndoială proveniența lor din mantaua amonitilor și se opinează pentru formarea lor într-un organ cu poziție dorsală, raportat la tentaculele animalului ; de asemenea, poziția aptychului este considerată dorsală și nu ventrală. În felul acesta s-ar putea explica diferența dintre compoziția mineralologică a celor două părți tari ale scoicii amonitului, înălăturîndu-se dubiile generate de faptul că una și aceeași mantă ar putea construi atât cochilia de aragonită cît și aptychii de calcită.

La sfîrșitul Jurasicului are loc o nouă exondare, marea revenind în Valanginian. Transgresiunea valanginiană este marcată de prezența grezo-conglomeratelor de Muncelu, care remaniază toate rocile preexistente. Alternanța gresiilor și a conglomeratelor ar indica fie o deplasare a liniei de țarm, fie o reactivare episodică a eroziunii datorită unor mișcări pe verticală. S-ar putea pune și problema existenței unor curenți turbulenti, însă lipsește fracțiunea lutitică.

În continuare, în timpul Cretacicului inferior, pe cuprinsul cuvetei se instalează condiții variate de sedimentare : în sectorul sudic și vestic se depun depozite neritico-litorale, în timp ce mai la nord are loc sedimentarea depozitelor mai fine, de tipul șisturilor negre.

Marea cretacic-inferioară era cu salinitate normală și dominată de un climat cald. Acest fapt se deduce din aceea că în sectorul sudic se instalează recifi coraligeni și algolitici, care constituiau un suport important pe care se dezvoltă o faună bogată de moluște, brahiopode, echinide.

Abundența rudiștilor cu *Toucasia carinata*, *Monopleura*, *Matheronia*, indică un mediu binomic bogat în carbonat de Ca, precum și o dinamică activă a apei. Date cu privire la dinamica apei ne oferă și gradul, uneori destul de mare, de sfârșimare a valvelor de moluște din unele puncte.

În timp ce în sud avea loc formarea depozitelor de wildfliș, în partea de nord și est a cuvetei se depuneau șisturile argiloase negre cu orizonturile caracteristice flișului de Audia.

Prezența concrețiunilor sideritice, lipsa resturilor organice, lipsa urmelor activității vitale a organismelor litofage, ca și stratificația fină, nederanjată de activitatea organismelor de fund, indică instaurarea



unui regim de gaze anormal, cu mediu reducător, care nu permitea dezvoltarea vieții, cel puțin de la o anumită adâncime în jos.

În concluzie, condițiile paleogeografice și paleoecologie din trecutul geologic al cuvetei Rarău-Breaza au variat foarte mult, în funcție de regimul tectonic, cît și de particularitățile fizice, chimice și climatice ale mediului, considerate la un moment dat.

V. DESCRIEREA FAUNEI

Încrengătura : SPONGIERI

Ordinul : Pharetroni

Genul : Discoelia Fromentel, 1861

Discoelia icaunensis (d'Orb.)

(pl. I, fig. 2)

Discoelia icaunensis (d'Orb.) - Loriol (1861), pag. 188, pl. XXI, fig. 1.

Test cilindric, ușor subțiat spre vîrf; tub central cu margini neevaluate. Pe suprafața externă are pori fini, de dimensiuni variabile.

Vîrstă : Hauterivian-? Barremian (M. Saleve-Alpi).

Localizare : calcarele cu corali și *Chaetetopsis* (Valea Seacă).

Stellispongia sp.

(pl. I, fig. 1)

Spongier cu indivizi subglobuloși, inegal dezvoltați; osculi dispusi neregulat și stelați, iar parechimul cu numeroși pori.

Vîrstă : Eocretacic.

Localizare : calcarele cu corali și *Chaetetopsis* (Valea Seacă).

Colospongia dubia (Mnstr.) var. *pertusa* Klipst.

(pl. I, fig. 3—5)

Colospongia dubia Mnstr.-Wöhrmann (1889), pag. 188, pl. V, fig. 1; var. *pertusa* Klipst.-Toula (1913), pag. 83, p. IV, fig. 3.

Schelet calcaros, format din segmente globuloase, ce se înșiră în lungul canalului central, îmbucându-se puțin între ele. Pe suprafață prezintă pori filiformi.

Vîrstă : Ladinian-? Carnian superior (St. Cassian-Alpi, Balcani)..

Localizare : calcare albe (Piatra Zimbrului, Piatra Șoimului).



Colospongia dubia (Mnstr.) var. *pustulipora* Toula
(pl. I, fig. 6, 7)

Colospongia dubia (Mnstr.) var. *pustulipora* Toula (1913), pag. 83, pl. IV,
fig. 2.

Se caracterizează prin segmente al căror diametru și înălțime sunt aproape egale; suprafața este acoperită cu pori mari.

Vîrstă: Ladinian-Carnian inferior (Alpii nordici).

Localizare: calcare albe (Piatra Zimbrului, Piatra Șoimului).

Încrengătura: COELENTERATA

Ordinul: HEXACORALIERI

Familia: ACTINASTREIDAE Alloiteau, 1952

Genul: *Actinastrea* d'Orbigny, 1849

Actinastrea pseudominima (Koby)

(pl. I, fig. 9)

Actinastrea pseudominima (Koby) - Morycowa (1964), pag. 18, pl. I, fig. 2-5;
pl. II, fig. 2.

Dimensiuni: diametru caliciului = 1,5-2,1 mm; distanța dintre centrele caliciilor = 2-3 mm; numărul septelor = 24; grosimea zidului = 0,4-0,6 mm.

Polipier colonial, subcerioid, cu suprafața de calciere convexă. Calicii puțin profunde, hexagonale. Septele aparțin la trei cicluri cu 6 sisteme: ciclul I cuprinde septe puternice, care se sudează de columelă; ciclul II cuprinde septe ceva mai scurte, iar ciclul III, are septe foarte slabe. Zid puternic, septotecal. Columelă mare, stiliformă.

Vîrstă: Eocretacic (Alpi, Carpații nordici).

Localizare: gresiile cu corali (Izvorul Alb).

Familia: STYLINIDAE, d'Orbigny, 1851

Genul: *Styliina* Lamarck, 1816

Styliina regularis Fromentel

(pl. III, fig. 2-4)

Styliina regularis From.-Morycowa (1964), pag. 74, pl. X, fig. 7; pl. XV,
fig. 3; pl. XIX, fig. 1, 2.

Dimensiuni: diametrul caliciului = 1-1,6 mm; distanța dintre centrele caliciilor = 3-3,5 mm; numărul septelor = 12; numărul coasteelor = 24.



Polipier colonial, plocoid, masiv, cu suprafață de calcifiere plan-ondulată. La unele exemplare se observă pe ea coastele confluente, care unesc caliciile. În secțiuni subțiri se observă că septele se dispun în două cicluri. Columelă stiliformă, cilindrică, atinsă doar de septele primului ciclu. Zid gros, septotecal. Endoteca și exoteca sunt din disepimente subțiri.

Vîrstă : Eocretacic.

Localizare : biohermi pe Valea Seacă, Izvorul Alb.

Styliina aff. parvistella Voltz

(pl. III, fig. 1)

Styliina parvistella W. Voltz (1903), pag. 19, fig. 13—20, pl. III.

Vîrstă : Eocretacic (Carpați).

Localizare : calcare urgoniene (Valea Seacă).

Genul : Heliocoenia Etallon

*Heliocoenia carpathica Morcy*c.

(pl. I, fig. 8 ; pl. II, fig. 1, 2)

Heliocoenia carpathica E. Morcyowa (1964), pag. 42, pl. VI, fig. 3 ; pl. VII, fig. 4—5 ; pl. VIII, fig. 1 ; pl. IX, fig. 3.

Dimensiuni : diametrul caliciului = 1,5—2 mm, distanța dintre centrele caliciilor = 2—4,5 mm ; numărul septelor = 24 ; numărul coastelor = cca 48.

Polipier colonial, masiv, plocoid, cu suprafață de calcifiere convexă. Zid gros ; numai septele primului ciclu ating columela ; coastele sunt neconfluente. Exotecă cu disepimente veziculooase, endotecă disepimentală.

Vîrstă : Eocretacic (Carpați).

Localizare : gresii cu corali (Izvorul Alb).

Familia : Heterocaeniidae Oppenheim, 1930

Genul : Polytremacis d'Orbigny, 1849

Polytremacis edwardsana (Stoicz.)

(pl. II, fig. 3, 4)

Polytremacis edwardsana (Stoicz.) - E. Morcyowa (1964), pag. 55, pl. XII, fig. 1.



Dimensiuni : diametrul caliciului = 0,6—0,9 mm ; distanța dintre centrele caliciilor = 2—4 mm ; numărul pseudoseptelor = 14—16 ; numărul tuburilor de coenenchim pe 1 mm lungime = 5.

Polipier colonial cu suprafață de calciere plan-convexă. Tuburile caliciilor au 14—16 riduri care amintesc de septe. Între tuburi este coenenchim sub formă de tuburi subțiri.

Vîrstă : Eocretacic (Grecia, Carpații polonezi).

Localizare : Fundul Pojorîtei.

Încrengătura : BRACHIOPODA

Familia : Rhynchonellidae G r a y, 1848

Genul : *Cretirhynchia* Pettitt, 1950

Cretirhynchia irregularis (Pict.)

(pl. IV, fig. 1, 2)

Rhynchonella irregularis Pict.-F. J. Pictet et G. Campiche (1872), pag. 13, pl. CXCVI, fig. 3—13.

Se întâlnește în calcarele urgoniene din vîrful Rarău și Valea Seacă.

Vîrstă : Hauterivian-Barremian.

Genul : *Cyclothyris* Mc Coy, 1844

Cyclothyris lata (d'Orb.)

(pl. IV, fig. 3, 4)

Rhynchonella lata A. d'Orbigny (1847—1849), pag. 21, pl. 491, fig. 12—17 ; F. J. Pictet et G. Campiche (1872), pag. 21, pl. CXCVII, fig. 1—5.

Ornamentație cu pînă la 45 coaste radiare, sinus frontal variabil.

Vîrstă : Hauterivian-Aptian inferior (Franța).

Localizare : calcarele urgoniene (vîrful Rarău, Valea Seacă).

Cyclothyris gillieroni (Pict.)

(pl. IV, fig. 5)

Rhynchonella gillieroni Pict.-F. J. Pictet et G. Campiche (1872), pag. 25, pl. CXCVII, fig. 6—9.

Cochilie globuloasă, cu sinus frontal adînc ; ornamentație cu coaste, dintre care 5—6 se termină pe sinusul frontal.

Vîrstă : Hauterivian-Barremian (Franța).

Localizare : calcarele urgoniene (vîrful Rarău).



Genul : *Austrirhynchia* A g e r, 1959

Austrirhynchia cornigera (S c h a f h.)

(pl. XI, fig. 10—12)

Rhynchonella cornigera (S c h a f h.) - H. Zugmayer (1882), pag. 36, pl. IV, fig. 13—18; G. Arthaber (1906), pl. I, fig. 5.

Din blocurile de calcare spatice, de pe valea Izvorul Malului și valea Moldovei (Pojarita).

Vîrstă : Rhaetian (Alpi).

Genul : *Acanthothyris* d'Or b i g n y, 1850

Acanthothyris spinosa (S c h l.)

(pl. XI, fig. 3)

Rhynchonella spinosa T. Davidson (1851), pag. 71, pl. XV, fig. 15—20.

Din calcaro-gresiile de pe pîrul Fundul Pojaritei.

Vîrstă : Bajocian (Anglia, Franța, Carpați).

Familia : **Wellerillidae** L i c h a r e w, 1960

Genul : *Euxinella* Mo i s e e v, 1936

Euxinella pamirensis D a g y s

(pl. XI, fig. 4)

Euxinella pamirensis A. D a g y s (1963), pag. 35, pl. I, fig. 12—13.

Din blocurile de calcare spatice de pe pîrul Izvorul Malului.

Vîrstă : Rhaetian (Caucaz).

Familia : **Spiriferidae** K i n g, 1846

Genul : *Menzelia* Q u e n s t e d t, 1871

Menzelia sinuata D a g y s

(pl. V, fig. 1, 2)

Menzelia sinuata A. D a g y s (1963), pag. 82, pl. VIII, fig. 6—8.

Linie frontală cu sinus larg și bine evidențiat. Se întâlnește frecvent în calcarurile roșii și cenușii de la Ciungi (Fundul Moldovei).

Vîrstă : Norian-Rhaetian (Caucaz).

Menzelia sp.

(pl. V, fig. 3)



Valve puternic bombate, cu comisura laterală dreaptă, iar cea frontală cu sinus slab. Se găsește în calcarele roșii de la Ciungi.

Vîrstă : Norian-Rhaetian.

Familia : **Spiriferinidae** Davidson, 1884

Genul : *Spiriferina* d'Orbigny, 1847

Spiriferina alpina Opp., var. *falloti* Corroy

(pl. V, fig. 4)

Spiriferina alpina Opp. var. *falloti* - G. Corroy (1927), pag. 10, pl. I, fig. 13.

Se întâlnește în calcarele marnoase, în blocuri pe Izvorul Malului.

Vîrstă : Charmutian-Toarcian (Lorena).

Spiriferina villosa Qu.

(pl. V, fig. 5)

Spirifer villosus F. Quenstedt (1858), pag. 256, pl. 34, fig. 18;

Spiriferina villosa Qu. - E. Bayle (1878), pl. XVI, fig. 7—10; S. Haas et C. Petri (1882), pl. XVI, fig. 6; G. Corroy (1927), pag. 11, pl. II, fig. 13—20.

Din calcaro-gresile organogene, cenușii, de pe pîrîul Prașca.

Vîrstă : Sinemurian-Toarcian (Lorena, Alpi).

Genul : **Zugmayerella** D ag y s, 1963

Zugmayerella koessenensis (Zugm.)

(pl. XI, fig. 7—9)

Spiriferina koessenensis Zugm. - H. Zugmayer (1882), pag. 28, pl. III, fig. 2, 3;

Zugmayerella koessenensis (Zugm.) - A. S. Dagys (1963), pag. 100, pl. XIII, fig. 1—4.

Se întâlnește în calcarele spatice de pe pîrîul Izvorul Malului și valea Moldovei-Pojorîta, precum și în calcarele roșii de la Ciungi.

Vîrstă : Rhaetian (Alpi, Caucaz).

Genul : *Labala* Moiseev, 1962

Labala aff. *suessi* (Winkl.)

(pl. XI, fig. 5, 6)

Spiriferina suessi Winkl. - H. Zugmayer (1882), pag. 29, pl. III, fig. 14—13;

Labala suessi (Winkl.) - A. S. Dagys (1963), pag. 88, pl. IX, fig. 4—9.



Se întâlnește mai mult ca valve izolate, în calcarele spatiche, cenușii de pe Izvorul Malului.

Vîrstă : Rhaetian (Alpi, Caucaz).

Familia : **Koninckinidae** Davidson, 1853

Genul : *Koninckina* Süss, 1853

Koninckina sp.

(pl. V, fig. 6)

Cochilie cu valva dorsală concavă, linia cardinală dreaptă.

Provine din calcarele roșii de la Ciungi-Fundul Moldovei.

Vîrstă : Norian-Rhaetian.

Familia : **Athyridiae** Phillips

Genul : *Oxycolpella* Daguys, 1962

Oxycolpella oxycolpos (Emm r.)

(pl. V, fig. 7 ; pl. VI, fig. 1)

Spirigera oxycolpos Emm r. - H. Zugmayer (1882), pag. 31, pl. III, fig. 20—23 ;

Terebratula oxycolpos Emm r. - F. Quenstedt (1885), pag. 725, pl. 56, fig. 14 ;

Oxycolpella oxycolpos (Emm r.) - A. Daguys (1963), pag. 121, pl. 18, fig. 1—6.

Cochilie cu contur pentagonal, sinus frontal dezvoltat, foramen mic. Apare frecvent în calcarele roșii de la Ciungi.

Vîrstă : Norian-Rhaetian (Alpi, Germania, Caucaz, Carpați).

Oxycolpella kunensis Daguys

(pl. VI, fig. 2, 3)

Oxycolpella kunensis A. S. Daguys (1963), pag. 127, pl. 20, fig. 1—3.

Contur pentagonal, sinus foarte larg, cu să rotunjită sau angulară.

Se întâlnește în aceleași calcare roșii de la Ciungi.

Vîrstă : Norian-Rhaetian (Caucaz).

Oxycolpella aff. kunensis Daguys

(pl. VI, fig. 4)

Se aseamănă foarte mult cu specia tip, dar se deosebește prin marea convexitate a valvelor și prin unghiul cardinal mai mare.

Localizare : Ciungi, calcare roșii.

Vîrstă : Norian-Rhaetian.



Familia : *Terebratulidae* Gray, 1840

Genul : *Terebratula* Müller (1776) (em. Buckman, 1907)
 „*Terebratula*“ *infraoolitica* Deslong.

(pl. VII, fig. 1—3)

Terebratula infraoolitica E. Deslongchamps (1864), pag. 210, pl. 58, fig. 1—7;
 pl. 59, fig. 1; Davidson (1876), pag. 145, pl. 18, fig. 8—9.

Contur subpentagonal, comisură frontală biplicată, foramen larg.
 Se întâlnește în calcaro-gresile organogene de pe pîriul Fundul Pojorîtei.

Vîrstă : Bajocian (Anglia, Franța, Alpi).

Genul : *Lobothyris* Buckman, 1914

Lobothyris perovalis (Sow.)

(pl. VIII, fig. 4; pl. IX, fig. 1, 2)

Terebratula perovalis Sow.-E. Deslongchamps (1864), pag. 197, pl. 51,
 fig. 3.

Se întâlnește frecvent în calcaro-gresile de pe pîriul Fundul Pojorîtei.

Vîrstă : Bajocian (Anglia, Franța).

Lobothyris punctata (Sow.) var. *clevelandensis* Ager

(pl. VII, fig. 5)

Lobothyris punctata clevelandensis Ager - Gr. Răileanu, M. Iordan (1964),
 pag. 14, fig. 23, pl. V.

Din grezo-calcarele negre de pe Izvorul Malului.

Vîrstă : Pliensbachian-Toarcian (Anglia, Carpați).

Genul : *Epithyris* Phillips, 1841

Epithyris submaxillata (Morris)

(pl. IX, fig. 3, 4)

Terebratula submaxillata Morris - T. Davidson (1851), pag. 51, pl. IX, fig. 10—12.

Din calcaro-gresile de pe pîriul Fundul Pojorîtei.

Vîrstă : Bajocian inferior (Anglia).

Genul : *Tubithyris* Buckman, 1915

Tubithyris sp. aff. *globata* Sow.

(pl. VIII, fig. 1—3)



Se apropie foarte mult de specia tip, dar care a fost descrisă din Bathonian. Forma noastră provine din calcarele de pe pârâul Fundul Pojorîtei.

Vîrstă : Bajocian.

Genul : *Triadithyris* D a g y s, 1963

Triadithyris gregariaformis (Z u g m.)

(pl. X, fig. 6)

Triadithyris gregariaformis (Z u g m.) - A. D a g y s (1963), pag. 188, pl. 28, fig. 1—9.

Din calcarele spătice de pe pârâul Izvorul Malului.

Vîrstă : Rhaetian.

Genul : *Sellithyris* M i d d l e m i s, 1959

Sellithyris cf. *sella* (S o w.)

(pl. VII, fig. 4)

Sellithyris sella (S o w.) - G. I. K r y m h o l t z (1962), pag. 32, pl. 40, fig. 2.

Cochilie subpentagonală, cu comisura frontală nu tocmai tipică.

Localizare : calcarele urgoniene de pe Izvorul Alb.

Vîrstă : Barremian-Aptian.

Familia : *Orthotomidae* A l m e r a s, 1964

Genul : *Orthotoma* Q u e n s t e d t, 1868

Orthotoma heyseana (D u n k e r)

(pl. VII, fig. 6)

Terebratula (Waldheimia) heyseana (D u n k.) - E. D e s l o n g c h a m p s (1863), pag. 113, pl. 24, fig. 1—5.

Formă întâlnită în calcarele roșii, marnoase, din dealul Prașca.

Vîrstă : Lotharingian-Domerian (Germania, Franța).

Familia : *Dielaswatidae* S c h u c h e r t, 1913

Genul : *Rhaetina* W a a g e n, 1882

Rhaetina gregaria (S u e s s)

(pl. X, fig. 1—4)

Rhaetina gregaria (S s s.) - A. S. D a g y s (1963), pag. 143, pl. 21, fig. 14—19.

Formă foarte frecventă în calcarele spătice, cenușii de pe pârâul Izvorul Malului, Valea Seacă, valea Moldovei-Pojorîta.

Vîrstă : Rhaetian (Alpi, Carpați, Caucaz).

Rhaetina pyriformis (Suess)
 (pl. XI, fig. 1)

Rhaetina pyriformis (Sss.) - A. S. D agys (1963), pag. 145, pl. 22, fig. 1—5.

Apare strîns asociată cu *R. gregaria*, în aceleasi blocuri.
 Vîrstă : Rhaetian (Alpi, Caucaz, Carpați).

Familia : Zeilleridae Rollier, 1915—1919
 Genul : *Zeilleria* Bayle, 1878
Zeilleria elliptica (Zugm.)
 (pl. XI, fig. 2)

Waldheimia elliptica H. Zugmayer (1882), pag. 17, pl. II, fig. 6—8, 10.

Formă determinată din calcarele spătice de pe pîrîul Izvorul Malului.
 Vîrstă : Rhaetian (Alpi, Caucaz).

Zeilleria norica (Suess)
 (pl. X, fig. 5)

Zeilleria norica (Sss.) - A. S. D agys (1963), pag. 197, pl. 29, fig. 9, 10.

Întîlnită tot pe pîrîul Izvorul Malului în aceleasi calcare.
 Vîrstă : Rhaetian (Alpi, Carpați, Caucaz).

Încrengătura : MOLLUSCA
 Clasa : *Lamellibranchiata* Blainville, 1816
 Familia : Anthracosiidae Amalizky
 Genul : *Anoplophora* Sandberger, 1862
Anoplophora fassaensis (Wissm.)
 (pl. XII, fig. 1)

Myacites (*Anodontophora*) *fassaensis* Wissm. - G. Arthaber (1906), pl. 34,
 fig. 10 ;

Anoplophora (*Myacites*) *fassaensis* Wissm. - P. Wittemburg (1908), pag. 33,
 fig. 15 ;

Anodontophora fassaensis (Wissm.) - M. Ogilvia-Gordon (1927), pag. 27,
 pl. II, fig. 24—25 ; M. Mahel (1958), pag. 110, pl. II, fig. 8.

Întîlnită în marnocalcarele lentilei de strate de Werfen (SW Runcu).
 Vîrstă : Campilian-Anisian (Alpi, Tatra, Carpați).

Anoplophora fassaensis (Wissm.) var. *bittneri* Frech
 (pl. XIII, fig. 2)



Anoplophora fassaensis Wissm. var. *bittneri* F. Frech (1912), pag. 41, pl. 7,
fig. 1;

Anodontophora fassaensis Wissm.- V. F. Vozin-V. V. Tihomirova (1964),
pag. 35, pl. XV, fig. 4.

Lungimea aproape egală cu lățimea (înălțimea), umbon larg rotunjit. Spre partea anterioară se observă o muchie slabă.

Localizare : SW dealul Runcu, strate de Werfen.

Vîrstă : Campilian (Alpi, Bakony, Carpați).

Anoplophora canalensis Catullo

(pl. XII, fig. 3)

Anodontophora canalensis Cat.-H. Phillipi (1905), pag. 52, pl. II, fig. 1 ;
Anoplophora canalensis Cat.-P. Wittemburg (1908), pag. 33, pl. V, fig. 6.

Provine din același loc cu speciile precedente.

Vîrstă : Campilian (Alpi, Bakony).

Familia : Paralleodontidae Dall

Genul : *Paralleodon* Meek et Worthen, 1866

Paralleodon beyrichi (Stromb.)

(pl. XII, fig. 4)

Macrodon beyrichi Stromb.- Noetling (1880), pag. 325, pl. 14, fig. 5 ; Phillipi (1906), pl. V, fig. 6.

Din calcarurile campiliene de la SW dealului Runcu.

Genul : *Cuculaea* Lamarck, 1801

Cuculaea sp. (aff. *Cuculaea impresa* Mnstr.)

(pl. XII, fig. 5)

Valvă subquadrangulară, cu umbon puțin ridicat peste linia cardinală. Partea posterioară cu carenă convexă. Ornamentație cu 2 coaste radiare, grosolane.

Localizare : SW dealul Runcu.

Vîrstă : Campilian-Anisian (Alpi).

Familia : Mytilidae Lamarck

Genul : *Lithodomus* Cuvier, 1817

Litodomus praelongus d'Orbigny

(pl. XII, fig. 6)



Lithodomus praelongus A. d'Orbigny (1843—1847), pag. 291, pl. 344, fig. 1—3.

Recoltată din biohermii urgonieni de pe Valea Seacă.

Lithodomus avelana d'Orbigny.

(pl. XII, fig. 7)

Lithodomus avelana A. d'Orbigny (1843—1847), pag. 291, pl. 344, fig. 13—15.

Din același loc și de aceeași vîrstă cu specia precedentă.

Familia: **Pteriidae** Meek

Genul: *Avicula* Klein, 1753

Subgenul: *Oxytoma* Meek, 1864

Avicula (Oxytoma) münsteri Brönn

(pl. XIII, fig. 2—4)

Monotis münsteri Brönn-F. Quenstedt (1858), pag. 440, pl. 60, fig. 6—9;
Avicula münsteri Brönn-A. Goldfuss (1863), pag. 123, pl. 118, fig. 2.

Întîlnită în calcaro-gresile de pe pîrîul Fundul Pojorîtei.

Vîrstă: Bajocian (Germania).

Genul: *Pseudomonotis* Beyrich, 1862

Subgenul: *Eumorphotis* Bittner, 1900

Pseudomonotis (Eumorphotis) telleri Bittn.

(pl. XII, fig. 9)

Pseudomonotis telleri A. Bittner (1899), pag. 710, pl. XV, fig. 11—15; E. Frech.
 (1912), pag. 710, pl. II, fig. 3, 4.

Recoltată din stratele de Werfen din partea de SW a dealului Runcu.

Vîrstă: Campilian.

Pseudomonotis (Eumorphotis) inaequicostata Ben.

(pl. XII, fig. 8)

Pseudomonotis (Eumorphotis) inaequicostata Ben.-M. Ogilvia-Gordon
 (1927), pag. 21, pl. II, fig. 7.

Ornamentație cu coaste radiare principale și costule secundare, intercalate, ce se pierd spre umbon. Provine tot din Campilianul de la SW de dealul Runcu.



Genul : *Monotis* Brønn, 1830

Monotis haueri Kittl

(pl. XII, fig. 10—12)

Monotis haueri E. Kittl (1912), pag. 60, pl. X, fig. 7—9 ; M. Enceva - H. Kančev (1962), pag. 63, pl. IX, fig. 2, pl. X, fig. 3.

Ornamentație cu coaste radiare, uniform dezvoltate, nepliate în partea posterioară. Formează lumașele în calcarele roșii de la Ciungi.

Vîrstă : Norian (Alpi, Carpați, Balcani).

Monotis digona Kittl

(pl. XIII, fig. 1)

Monotis digona E. Kittl (1912), pag. 174, pl. X, fig. 16.

Formă identificată în calcarele marnoase, noriene, din culmea Hăghimișului.

Genul : *Halobia* Brønn, 1830

Halobia bukowinensis Kittl

(pl. XIII, fig. 9, 10 ; pl. XIV, fig. 1)

Halobia bukowinensis E. Kittl (1912), pag. 103, fig. text. 20—22.

Formă foarte frecventă în calcarele albe, carniene, de pe Izvorul Malului.

Halobia austriaca Mojs.

(pl. XIII, fig. 5, 8)

Halobia austriaca Mojs. - E. Kittl (1912), pag. 101, pl. VI, fig. 12—14.

Din aceleași calcar de pe pîrîul Izvorul Malului.

Halobia styriaca Mojs.

(pl. XIV, fig. 1a)

Halobia styriaca Mojs. - E. Kittl (1912), pag. 91, pl. VI, fig. 3—7.

Ornamentație cu coaste late, separate de sănțuri înguste și observabilă doar pe mijlocul valvelor. Apare în asociație cu speciile precedente, pe pîrîul Izvorul Malului.

Vîrstă : Carnian.



Genul : *Steinmannia* Fischer, 1886
Steinmannia bronni (Volz)
 (pl. XIII, fig. 11, 12)

Posidonia bronni F. Quenstedt (1858), pag. 260, pl. 37, fig. 8, 9 ; A. Goldfuss (1863), pag. 112, pl. 113, fig. 7 ; E. Kayse (1908), pl. 49, fig. 5 ; *Steinmannia bronni* (Volz) - H. G. Termier (1960), pag. 259, fig. 1747.

Identificată din blocurile exotice toaciene de pe valea Moldovei.

Steinmannia bronni (Volz.) var. *elongata* Goldf.
 (pl. XIV, fig. 2, 3)

Posidonia bronni, var. *elongata* A. Goldfuss (1863), pag. 113, pl. 114, fig. 1.

Se deosebește de forma precedentă prin conturul mult mai alungit și prin convexitatea mai mare a valvelor. A fost întâlnită împreună cu specia precedentă, pe valea Moldovei.

Vîrstă : Toarcian (Germania).

Steinmannia radiata Goldf.
 (pl. XIII, fig. 13 ; pl. XIV, fig. 4, 5)

Posidonia radiata A. Goldfuss (1863), pag. 113, pl. 114, fig. 2.

Ornamentația se caracterizează prin prezența unui fascicol de coaste radiare, fine, ce înăbușă pe cele concentrice pe mijlocul valvelor. Se găsește în strînsă asociație cu *St. bronni*, în blocurile exotice de pe valea Moldovei.

Vîrstă : Toarcian (Germania, Franța).

Familia : **Pernidae** Zittel
 Genul : *Gervilleia* Defrance, 1820
Gervilleia mytiloides Schl.
 (pl. XIV, fig. 8)

Gervilleia mytiloides Schl. - M. Ogilvia-Gordon (1927), pag. 38, pl. III, fig. 15 ; M. Mahel (1958), pag. 104, pl. I, fig. 7.

Formă întâlnită în depozitele campiliene din SW dealului Runcu.

Gervilleia aff. *modiola* Frech
 (pl. XIV, fig. 9)

Gervilleia modiola F. Frech (1912a), pag. 9, fig. text 6 ; M. Mahel (1958), pag. 103, pl. I, fig. 6.



Valve de talie mică, cu contur oval alungit și convexitate evidentă. Frecent, valvele sunt angrenate după linia cardinală și deschise în regiunea paleală. Se întâlnesc pe suprafața plăcilor de calcare cenușii la NW de Pojorîta, între elementele exotice.

Vîrstă : Campilian, Anisian.

Gervilleia bucovinesis n. sp.

(pl. XVI, fig. 1—4)

„*Gervilleia* nov. sp. (?) ex. aff. *exporrecta* Leps.” — G. Merhart (1910), pag. 530

Sub numele de mai sus — indicind rezerve în determinare — Merhart a menționat o formă de *Gervilleia* în depozitele de Werfen de pe Valea Seacă. Într-adevăr, această formă fiind foarte bogat reprezentată și având unele trăsături specifice deosebite, nu poate fi alăturată la nici una din speciile de *Gervilleia* cunoscute din Triasicul inferior.

Tipus : pl. XVI, fig. 1.

Derivatio nominis : după numele provinciei istorice Bucovina.

Locus typicas : SW de dealul Runcu (Valea Seacă-Cîmpulung, jud. Suceava).

Stratum typicum : marnocalcarele în placete și gresiile fine, micacee, ale stratelor pe Werfen (Campilian).

Diagnoza : Cochilie de talie relativ-mare, foarte slab inechivalvă ; umbon înalt, carenat ; urechiușa anterioară mică, iar cea posterioară foarte dezvoltată. Ornamentație cu striuri de creștere inegal dezvoltate ; unghiuțul dintre axul longitudinal al cochiliei și linia cardinală este de 42—50°.

Dimensiuni : lungimea = 66 mm ; lățimea = 60 mm ; lungimea liniei cardinale = 58 mm ; unghiuțul dintre marginea posterioară și linia cardinală = 110°.

Raporturi și diferențe : această formă se apropiie cel mai mult de *Gervilleia exporrecta* Leps. ; se deosebește însă net prin următoarele trăsături : dimensiuni mult mai mari, umbon mai înalt, încovoiat peste linia cardinală și carenat ; sănțul dintre corpul convex al valvei și urechiușa posterioară este foarte adinc, separând tranșant cele două părți ale valvei.

Gervilleia albertii Credner

(pl. XIV, fig. 6)

Gervilleia albertii Cred.-F. French (1912a), pag. 15, fig. text 14.



Valvă ascuțită și îngustă înțelnită în depozitele campiliene din partea de SW a dealului Runcu.

Gervilleia alaeformis Sow.

(pl. XV, fig. 1, 2)

Gervilleia alaeformis A. d'Orbigny (1843—1847), pag. 484, pl. 395, fig. 1—3 ;
Gervilleia aliformis Sow.-F. J. Pictet-E. Renevier (1858), pag. 120, pl. 18.
 fig. 1, 2 ;

Gervilleia alaeformis Sow.- H. Woods (1899—1908), t. II, pag. 79, pl. XI, fig. 9—11,
 fig. text 9—14.

Formă recoltată din grezo-marnele cu corali de pe Izvorul Alb.
 Vîrstă : Eocretacic (Anglia, Franța, Caucaz, Alpi, Carpați).

Gervilleia sp.

(pl. IV, fig. 7)

Fragment de valvă reprezentând partea posterioară a unui exemplar de talie neobișnuit de mare. În regiunea de maximă convexitate, valva are o grosime de 2 cm. Pe suprafața externă se observă striuri de creștere, inegal dezvoltate. Forma provine de pe Valea Seacă, din depozitele eocretacice.

Familia : **Pectinidae** L a m a r c k

Genul : *Entolium* M e e k, 1869

Entolium discites (S ch l.)

(pl. XVI, fig. 5)

Pecten discites W. Salomon (1895), pag. 109, pl. IV, fig. 25, 26 ; M. Ogilvie-Gordon (1927), pag. 39, pl. IV, fig. 18.

Formă înțelnită în sedimentele exotice, campiliene din SW dealului Runcu.

Entolium demissum (Phillips)

(pl. XV, fig. 3, 6 ; pl. XVI, fig. 6, 7)

Pecten spathulatus F. Roemer (1839), pag. 26, pl. 13, fig. 22 ;

Pecten (*Entolium*) *demissum* Phillip-L. Simionescu (1899), pag. 27, pl. 11,
 fig. 6 ;

Entolium demissum (Phillip)-C. Dechaseaux (1936), pag. 61, fig. text 14 ;
Entolium disciformis Schüb.-C. Dechaseaux (1936), pl. 8, fig. 12 ;

Entolium demissum Phillip.-N. G. Himsiașvili (1957), pag. 126, pl. 23, fig. 3 ;
 A. Bărbulescu (1963), pag. 49, pl. V, fig. 38—40 ;



Entolium disciforme (Sch.) — G. Sacchi-Vialli (1963—1964), uag. 6, fig. text 1.

Valve subțiri cu contur subcircular sau alungit, în funcție de stadiul ontogenetic; unghiul umbonal variază între 80° și 120° . Ca ornamentație, prezintă striuri fine, concentrice; urechiușele sunt egale și ridicate deasupra umbonului.

Așa după cum susțin Dechaseaux (1936), Himsiașvili (1957), etc. între formele de *E. disciformis*, *E. demissum* și *E. spathulatum* nu există deosebiri care să le poată da caractere de specii separate; valoarea unghiului umbonal — după cum se poate constata din materialul lumașelic pe care îl avem — crește o dată cu vîrstă ontogenetică a indivizilor, ca și conturul care devine tot mai circular. În felul acesta, cele trei forme apar ca stadii diferite de dezvoltare a indivizilor aparținând aceleiași specii; acest fapt este cu atât mai concludent, cu cît aceste forme apar mereu în strînsă asociație.

Localizare: lumașele din calcaro-gresiile de pe pîriul Fundul Pojorîtei și din calcarele suboolitice de pe pîriul Tătarca.

Vîrstă: Dogger (Franța, Alpi, Caucaz, Carpați, Dobrogea).

Genul : *Chlamys* Bolten, 1798

Chlamys valoniensis (Defr.)

(pl. XV, fig. 7 ; pl. XVI, fig. 11 ; pl. XVII, fig. 1)

Pecten cloacinus F. Quenstedt (1858), pag. 31, pl. I, fig. 33, 34 ;

Pecten valoniensis Defr. — G. Arthaber (1906), pl. 49, fig. 7.

Formă frecvent întîlnită în calcarele cenușii, în blocuri exotice, pe Izvorul Malului.

Vîrstă: Rhaetian (Franța, Alpi).

Familia : *Limidae* d'Orbigny

Genul : *Lima* Bruguière, 1792

Lima gibbosa Sow.

(pl. XVII, fig. 5)

Lima gibbosa Sow. — F. Quenstedt (1858), pag. 435, pl. 59, fig. 4, 5.

Valve ornate cu 14—15 coaste radiare, așezate în zona mediană. Formă întîlnită în grezo-calcarele micacee de pe pîriul Fundul Pojorîtei.

Vîrstă: Bajocian (Germania).



Subgenul : *Plagiostoma* Sowrby, 1814
Lima (*Plagiostoma*) cf. *gigantea* Sow.

(pl. XIX, fig. 4)

Plagiostoma gigantea Sow. — E. Bayle (1878), pl. 123, fig. 1, 2; H. G. Ternier (1960), pag. 260, fig. 1758.

Ornamentație cu striuri radiare fine, cantonate mai mult spre extremitățile valvei. Recoltată din marnocalcare de pe Izvorul Malului.

Vîrstă : Liasic inferior (Franța, Alpi).

Familia : *Trigoniidae* L a m a r c k , 1819

Genul : *Costatoria*

Costatoria costata (Zenk.)

(pl. XVIII ; pl. XIX, fig. 3 ; pl. XVI, fig. 8)

Myophoria costata Zenk. — F. Roemer (1870), pag. 127, pl. X, fig. 1, 2 ; Phillipi (1903—1908), pl. V, fig. 10.

Foarte frecventă ca impresiuni pe plăcile de calcare marnoase, din Valea Seacă, partea de SW a dealului Runcu, pîriul Fundul Pojaritei, valea Moldovei-Pojarita, pîriul Făgetel-Breaza, etc.

Vîrstă : Campilian (Alpi, Carpați, Bakony, Germania).

Costatoria costata (Zenk.) var. *subrotunda* Bittn.

(pl. XV, fig. 4)

Myophoria costata (Zenk.) var. *subrotunda* Bittn. — P. Wittemburg (1908), pag. 34, pl. 5, fig. 2.

Valve mici cu convexitate mare și contur rotunjit, ornate cu 6—7 coaste radiare, destul de distanțate între ele. A fost întîlnită la SW de dealul Runcu, în depozitele campiliene.

Myophoria orbicularis Brönn

(pl. XV, fig. 5)

Myophoria orbicularis Brönn — E. Phillipi (1903—1908), pl. V, fig. 12 ; M. Ogilvie-Gordon (1927), pag. 34, pl. 3, fig. 6, 7.

A fost întîlnită în depozitele klippei campiliene de la SW de dealul Runcu.



Genul : *Trigonia* Bruguière, 1789

Subgenul : *Clavitrigonia* Lebköchner, 1933

Trigonia (Clavitrigonia) sp.

(pl. XIX, fig. 5)

Valvă de dimensiuni mari, ornată cu coaste rare, prevăzute cu tuberculi inegali și ascuțiti. În spatele carenei, ornamentația este ștearsă. Muchia carenei, larg convexă, nu este atinsă de coastele ariei anterioare.

Localizare : calcaro-gresiile bajociene de pe pîrîul Fundul Pojorîtei.
Vîrstă : Bajocian.

Subgenul : *Lyriodon* Sowerby, 1823

Trigonia (Lyriodon) costata Park.

(pl. XIX, fig. 6, 7)

Trigonia costata Park.-F. Quenstedt (1858), pag. 440, pl. 60, fig. 12 ;
E. Kayser (1908), pl. 51, fig. 3.

Formă identică cu cele descrise de autorii citați. Provine din același loc cu forma precedentă (pîrîul Fundul Pojorîtei).

Vîrstă : Bajocian (Germania, Campați).

Genul : *Linotrigonia* Hoepen, 1929

Subgenul : *Oistotrigonia* Cox, 1952

Linotrigonia (Oistotrigonia) immutata Saveliev

(pl. XIX, fig. 1, 2)

Linotrigonia (Oistotrigonia) immutata A. Saveliev (1958), pag. 369, pl. 46, fig. 3 ;
pl. 47, fig. 1—4.

Specie identificată din gresiile fosilifere de pe valea pîrîului Izvorul Alb (wildfliș).

Vîrstă : Eocretacic (Mangîslak).

Genul : *Myophorella* Bayle, 1878

Myophorella cf. *eichwaldi* Sow.

(pl. XVII, fig. 3, 4, 7)

Myophorella (Myophorella) eichwaldi Sow.—A. Saveliev (1960), pag. 73,
pl. IX, fig. 1.

Forme frecvente în gresiile micace din klippa de pe pîrîul Fundul Pojorîtei.

Vîrstă : Bajocian (Anglia, Mangîslak).



Familia : **Astartidae Gray**
 Genul : *Astarte Sowerby*, 1816
Astarte elegans Ziet.

(pl. XVI, fig. 9)

Astarte elegans Ziet. — F. Quenstedt (1858), pag. 445, pl. 61, fig. 3.
 Specie întâlnită în grezo-calcarele klippei de la Fundul Pojorîtei.
 Vîrstă : Bajocian.

Genul : *Opis Defrance*, 1825
Opis similis Goldf.

(pl. XVI, fig. 10)

Opis similis Goldf. — F. Quenstedt (1858), pag. 445, pl. 61, fig. 6, 7.
 Provine din aceleași depozite ca și specia precedentă.
 Vîrstă : Bajocian.

Familia : **Cyprinidae Lamarck**
 Genul : *Cyprina Lamarck*, 1812
Cyprina saussuri Brong.

(pl. XVII, fig. 6)

Cyprina saussuri Brong. — F. J. Pictet - E. Renevier (1858), pag. 180, pl. VIII,
 fig. 1, 2; H. Woods (1906), vol. II, pag. 131, pl. 19, fig. 7—13.
 Determinată din gresile fosilifere de pe valea Izvorul Alb.
 Vîrstă : Eocretacic (Barremian, Aptian).

Familia : **Cardiniidae Zittel**
 Genul : *Trigonodus Sandberger*, 1864
Trigonodus sandbergeri Alb.
 (pl. XXII, fig. 1, 2)

Trigonodus sandbergeri Alb. — E. Phillipi (1903—1908), pl. V, fig. 13.
 Provine din depozitele klippei campiliene din SW dealului Runcu.

Genul : *Cardinia Agassiz*
Cardinia ovula Kittl
 (pl. XXII, fig. 3)

Cardinia ovula Ki. — V. F. Vozin—V. V. Tihomirova (1964), pag. 38,
 pl. XX, fig. 1—4.



Specie identificată în calcarele albe, din klippa de pe Izvorul Malului.

Vîrstă : Carnian.

Familia : *Ostreidae* L a m a r c k
 Genul : *Liostrea* D o u v i l l é, 1910
Liostrea cf. *calceola* (G o l d f.)
 (pl. XVII, fig. 2)

Ostrea calceola Goldf. -- F. Roemer (1839), pag. 25, pl. XVIII, fig. 19.

Valve mici, ovale, cu striuri concentrice lameloase și umbon trunchiat. Frecentă în calcarele organogene ale klippei de pe pîriul Fundul Pojaritei.

Vîrstă : Bajocian.

Genul : *Amphidonta* F i s c h e r
Amphidonta sp.
 (pl. XXI, fig. 1)

Cochilie de talie mare, cu valve groase, lameloase, convexe, avînd umbon arcuit și carenat. Provine din marnele fosilifere din umplutura cuvetei.

Vîrstă : Eocretacic.

Rudistes

Genul : *Matheronina* M u n i e r - C h a l m a s, 1873
Matheronina sp.
 (pl. XX, fig. 1)

Posedăm jumătatea cardinală a unei valve drepte, care arată o scoică groasă, lameloasă. Pe platoul cardinal se observă dintele posterior, imediat sub care se găsește foseta corespunzătoare dintelui valvei stîngi. Impresiunile mușchilor sunt bine conturate : cea posteroiară e triunghiulară, iar cea anteroiară alungită. A fost recoltată din gresiile fosilifere eocretacice de pe Izvorul Malului.

Genul : *Monopleura* M a t h e r o n, 1842
Monopleura cf. *michailensis* P i c t . & C a m p .
 (fig. 14 în text)

Monopleura michailensis F. J. Pictet—C. Campiche (1868—1871), pag. 30,
 pl. 147, fig. 1—11.



Cochiile de talie mică, cu umbon răsucit și bine dezvoltat. Pe suprafață poartă striuri de creștere lamelare și neregulat vălurate.

Localizare : gresile fosilifere de pe Izvorul Alb.

Vîrstă : Barremian-Aptian.



Fig. 14. — *Monopleura* cf. *michaileensis*
Pict. & Camp.

Monopleura cf. *michaileensis*
Pict. & Camp.

Monopleura sp.

(pl. XX, fig. 2, 5, 6)

Posedăm mai multe valve stângi, operculiforme, groase, fără umbon înrulat. Pe platoul cardinal se observă doi dinți conici, aproape egali, separați de o fosetă adâncă și curbă. Mușchii se inseră pe prelungiri ale platoului cardinal.

Localizare : frecvente în gresile fosilifere de pe Izvorul Alb și Valea Seacă.

Vîrstă : Eocretacic.

Genul : *Horiopleura* M u n i e r - C h a l m a s , 1883

Horiopleura sp.

(pl. XX, fig. 3, 4 ; pl. XXI, fig. 2)

Valve de talie mare, conice, drepte, acoperite de striuri de creștere vălurate. Valva stângă, trilobată, operculiformă, are umbon foarte slab. Platoul cardinal poartă doi dinți puternici. Mușchii se inseră pe prelungiri ale platoului cardinal. Sub placă mioforă posterioară se adințește un sănț oblic și adânc.

Localizare : frecvente în gresile fosilifere de pe Izvorul Alb.

Vîrstă : Eocretacic.

Clasa : *Gastropoda*

Familia : *Itieriidae* C o s s m a n , 1896

Genul : *Itieria* M a t h e r o n , 1842

Subgenul : *Campichia* C o s s m a n , 1896

Itieria (*Campichia*) *truncata* Pict & Camp.

(pl. XXII, fig. 7 ; pl. XXIII, fig. 4)

Itieria truncata F. J. Pictet — G. Campiche (1861—1864), pag. 218, pl. 63, fig. 1—4 ;

Itieria (Campichia) truncata Pict. & Camp. — M. Cossman — F. Pellač (1907), pag. 7, pl. III, fig. 9—12.

Talie mică, ornamentație internă cu numeroase coaste columelare. Apare frecvent în gresiile fosiliere de pe Izvorul Alb.

Vîrstă : Barremian (Franța).

Familia : **Turbinidae** Adler, 1838

Genul : *Turbo* Linné, 1758

Turbo rectecostatus Haüer

(pl. XXII, fig. 4, 5 ; pl. XXIII, fig. 1)

Turbo rectecostatus Haüer — P. Wittemburg (1903), pag. 36, pl. V, fig. 15 ; M. Mahel (1958), pag. 114, pl. II, fig. 14.

Formă frecventă în depozitele klippei de strate de Werfen, din SW dealului Runcu.

Vîrstă : Campilian (Alpi, Carpați, Tatra, Bakony).

Turbo lemkei Wittemb.

(pl. XXIII, fig. 5, 6)

Turbo lemkei P. Wittemburg (1908), pag. 37, pl. V, fig. 5 ; M. Ogilvie-Gordon (1927), pag. 31, pl. III, fig. 38.

Apare în aceleași depozite ca și specia precedentă.

Vîrstă : Werfenian.

Familia : **Rissoidae** Adams, 1854

Genul : *Pseudocassis* Pict. & Camp.

Pseudocassis helveticus Pict. & Camp.

(pl. XXII, fig. 6, 8 ; pl. XXIII, fig. 2, 3)

Pseudocassis helveticus F. J. Pictet — G. Campiche (1861—1864), pag. 365, pl. 74, fig. 2, 3.

Cochilie globuloasă, cu 3—4 ture strâns rulate, cu sutură striiformă. Frecventă în gresiile fosiliere de pe Izvorul Alb.

Vîrstă : Barremian-Aptian.

Familia : **Neritopsidae** Fischer

Genul : *Naticella* Muenster

Naticella costata Mnstr.

(pl. XXII, fig. 9)

Naticella costata Mnstr. — M. Mahel (1958), pag. 113, pl. II, fig. 11—13.



Apare destul de frecvent pe plăcile de marne cu noduli calcaroși din materialul exotic, de Werfen, de la SW de dealul Runcu.

Vîrstă : Campilian.

Clasa : **Cephalopoda** Cuvier, 1795

Ammonoidea

Familia : **Arcestidae** Mojsisovics, 1875

Genul : *Arcestes* Suess, 1865

Arcestes sp.

(pl. XXXII, fig. 2, 3)

Cochilii globuloase, involute, de talie diferită, unele prezentând constrinții. Frecvențe în calcarele roșii de la Ciungi.

Vîrstă : Norian-Carnian.

Familia : **Cladiscitidae** Zittel, 1884

Genul : *Cladiscites* Mojsisovics, 1879

Cladiscites sp.

(pl. XXXII, fig. 1)

Cochilii involute, cu laturi plane și zona ventrală trunchiată. Ca ornamentație are numeroase coaste longitudinale, concentrice în jurul omului. Provin din același punct ca și *Arcestes* sp. descris mai sus.

Vîrstă : Triasic superior.

Familia : **Phylloceratidae** Zittel, 1884

Genul : *Phyllopachyceras* Spath, 1925

Phyllopachyceras cf. *infundibulum* (Orb.)

(pl. XXIV, fig. 1)

Phylloceras infundibulum Orb. — V. Uhlig (1883), pag. 55, pl. IV, fig. 1—5; I. Simionescu (1898), pag. 112, pl. I, fig. 9, 10, pl. II, fig. 1, 2.

Provine din marnele cu amoniți de pe platoul Rărău.

Vîrstă : Barremian-Bedoulian.

Genul : *Holcophylloceras* Spath, 1924

Holcophylloceras cf. *calipso* (Orb.)

(pl. XXXIII, fig. 1)

Ammonites calipso A. d'Orbigny (1840—1841), pag. 167, pl. 52, fig. 7—9.



Provine din argilele cu blocuri de pe valea Moldovei-Pojorita.
Vîrstă : Valanginian-?Hauterivian.

Familia : **Ptychoceratidae** M e e k, 1876
 Genul : *Hamulina* d'Orbigny, 1843
Hamulina cf. *suttneri* Uhlig.
 (pl. XXXII, fig. 7)

Hamulina suttneri V. Uhlig (1883), pag. 90, pl. XII, fig. 6.

Identificată în marnele cu amoniți de pe platoul Rarău.
Vîrstă : Barremian-Bedoulian.

Familia : **Macroscaphitidae** Hyatt, 1900
 Genul : *Costidiscus* Uhlig, 1883
Costidiscus recticostatus (Orb.)
 (pl. XXXII, fig. 6)

Lytoceras (*Costidiscus*) *recticostatus* Orb. — V. Uhlig (1883), pag. 69, pl. II,
 fig. 2 ; pl. V, fig. 15 ; pl. VII, fig. 1 ; pl. VIII, fig. 1—3.

Ornamentație cu coaste subțiri, radiare, dese. Ture convexe, cu diametrul crescind lent. Provine din aceleasi marne cu amoniți de pe Rarău.

Vîrstă : Barremian-Bedoulian.

Familia : **Harpoceratidae** Zittel, 1884
 Genul : *Harpoceras* Waagen, 1869
Harpoceras cf. *coecilia* Rein. (Dum.)
 (pl. XXXIV, fig. 4)

Harpoceras coecilia Rein. — K. Nutzubidze (1966), pag. 93, pl. XX, fig. 1, 2.

Provine din marnocalcarele exotice de pe pîriul Izvorul Malului.
Vîrstă : Toarcian (Franța, Anglia, Caucaz).

Familia : **Grammoceratidae** Buckman, 1904
 Genul : *Grammoceras* Hyatt, 1867
Grammoceras subcomptum Branco
 (pl. XXX, fig. 3, 6)

Grammoceras subcomptum Br. — K. S. Nutzubidze (1966), pag. 99, pl. 22,
 fig. 1, 2.

Cochilii convolute, cu coaste fine, falciforme, bi-apoi quadifide, proverse ventral. Provine din marnale exotice de pe valea Moldovei.

Vîrstă : Aalenian (Germania, Anglia, Franța, Caucaz).

Genul : *Pleydellia* Buckman, 1899

Pleydellia aalensis (Ziet.)

(pl. XXXIV, fig. 1—3)

Pleydellia aalensis (Ziet.) — F. Roman (1938), pag. 116, fig. XI/110 ; K. S. Nutzubidze (1966), pag. 104, pl. 22, fig. 8, pl. 23, fig. 1.

Provine din marnocalcarele de pe Izvorul Malului, ca și de pe valea Moldovei-Pojarita.

Vîrstă : Toarcian superior-Aalenian.

Pleydellia leurum Buckman

(pl. XXV, fig. 1)

Pleydellia leurum Buckm.—K. S. Nutzubidze (1966), pag. 105, pl. 23, fig. 2.

Provine din marnele aaleniene de pe valea Moldovei-Pojarita.

Genul : *Hudlestonia* Buckman, 1890

Hudlestonia sp.

(pl. XXIV, fig. 2 ; pl. XXVI)

Cochilii discoidale, aproape involute, puternic comprimate lateral. Ornamentație numai în stadiile tinere.

Se întâlnește în marnele exotice de pe valea Moldovei-Pojarita.

Vîrstă : Aalenian.

Familia : **Hammatoceratidae** Buckman, 1887

Genul : *Phymatoceras* Hyatt, 1867

Phymatoceras comensis (de Buch)

(pl. XXIV, fig. 3, 5)

Lillia comensis (de Buch) — F. Roman (1938), pag. 134, pl. XII, fig. 121.

Specie recoltată din blocurile de calcare de pe Izvorul Malului.

Vîrstă : Toarcian.

Familia : **Graphoceratidae** Buckman, 1905

Genul : *Leioceras* Hyatt, 1867

Leioceras opalinum (Rein.)

(pl. XXIV, fig. 6; pl. XXVIII, fig. 3; pl. XXIX, fig. 1, 2; pl. XXX, fig. 1, 4)

Leioceras opalinum Rein. — K. S. Nutzubidze (1966), pag. 121, pl. 26, fig. 7, 8 ; pl. 27, fig. 1 ; pl. 41, fig. 1—20.



Numeroase exemplare, bine conservate, recoltate din marnele exotice de pe valea Moldovei-Pojorîta.

Vîrstă : Aalenian inferior.

Leioceras comptum (Rein.)

(pl. XXV, fig. 2, 4, 6 ; pl. XXVIII, fig. 1 ; pl. XXX, fig. 5)

Leioceras comptum Rein. — K. S. Nutzubidze (1966), pag. 123, pl. 27, fig. 2, 3.

Se asemănă mult cu *L. opalinum*, deosebindu-se numai prin ornamentația, care în cazul de față este reprezentată prin coaste falciforme, mult mai puternice în zona ombilicală.

După cum arată și o serie de alți autori, trăsăturile de diferențiere a celor două specii nu ar justifica întrutotul separarea lor, cu atât mai mult cu cît la ambele, ornamentația se șterge în stadiile ontogenetice mai bătrâne. Exemplarele provin din aceleași depozite ca și *L. opalinum*.

Vîrstă : Aalenian.

Leioceras götzendorfensis Dorn.

(pl. XXX, fig. 2)

Leioceras götzendorfensis Dorn. — K. S. Nutzubidze (1966), pag. 127, pl. 28, fig. 4.

A fost identificat din aceleași marne aaleniene de pe valea Moldovei.

Leioceras costosum Qu.

(pl. XXVIII, fig. 2)

Leioceras costosum Qu. — K. S. Nutzubidze (1966), pag. 126, pl. 28, fig. 5, 6.

Aceeași proveniență cu celelalte specii de *Leioceras*.

Vîrstă : Aalenian.

Leioceras sp. n. ?

(pl. XXXIII, fig. 2)

Posedăm o jumătate din ultima tură aparținând unei specii de *Leioceras* de dimensiuni gigantice. Diametrul cochiliei depășește 40 cm. Scoica este discoidală, cu laturile plane, lipsite de ornamentație. Marginea ombilicală sănătatea larg-concavă.

A fost recoltat tot din marnele aaleniene de pe valea Moldovei.



Genul : *Costileioceras* Maubèuge, 1950
Costileioceras sinon (Bayle)
 (pl. XXIV, fig. 4)

Ludwigia sinon E. Bayle (1878), pl. 83, fig. 1—4;

Leioceras sinon Bay. — E. S. Stankevici (1964), pag. 40, pl. X, fig. 4, 5.

Provine din klippa aaleniană de pe valea Moldovei-Pojarita.

Familia : **Desmoceratidae** Zittel, 1925
 Genul : *Barremites* Kiliian, 1913
Barremites strettostoma Uhlig
 (pl. XXV, fig. 3, 5)

Haploceras strettostoma V. Uhlig (1883), pag. 101, pl. 17, fig. 3, 4, 8, 15;
Barremites strettostomus Uhlig. — J. Fulöp (1964), pl. X, fig. 1, pl. XVI, fig. 16.

A fost identificat din marnele cu amoniți de pe platoul Rarăului.
 Vîrstă : Barremian-Bedoulian.

Barremites charrierianum (Orb.)
 (pl. XXXI, fig. 1)

Haploceras charrierianum (Orb.) — V. Uhlig (1883), pag. 107, pl. XV, fig. 11, 14;
 pl. XVI, fig. 5—7;

Desmoceras charrierianum (Orb.) — J. Fulöp (1958), pl. VIII, fig. 10.

Barremites charrierianum (Orb.) — J. Fulöp (1964), pl. X, fig. 2; pl. XVI,
 fig. 17.

Provine din aceeași marne cu amoniți de pe platoul Rarăului.
 Vîrstă : Barremian-Bedoulian (Franța, Carpați).

Familia : **Deshayesitidae** Stoyanov, 1949
 Genul : *Deshayesites* Kazanckij, 1914
Deshayesites borowae (Uhlig)
 (pl. XXXI, fig. 4—6)

Hoplites borowae V. Uhlig (1883), pag. 127, pl. XX, fig. 5, 7—11; pl. XXI,
 fig. 1; I. Simionescu (1898), pag. 137, pl. IV, fig. 3, 4.

Fragmente cu ornamentația caracteristică, culese din marnele cu
 amoniți de pe platoul Rarău.

Vîrstă : Barremian superior-Bedoulian.



Deshayesites deshayesi (Leym.)

(pl. XXXI, fig. 2, 3)

Parahoplites deshayesi Leym. — W. Kilian (1910), pl. XII, fig. 4;*Deshayesites deshayesi* (Leym.) — E. Basse (1952), pag. 654, pl. XX, fig. 6;

V. V. Druschitschitz (1960), pag. 309, pl. I, fig. 2, 5.

Provine din aceleasi marne cu amoniți de pe platoul Rarăului.

Vîrstă : Bedoulian (Franța, Crimeea, Caucaz, Alpi).

AptychiGenul : *Laevaptychus* Trauth, 1927*Laevaptychus* sp.

(pl. XXXIV, fig. 7) •

Fragment de valvă, provenind din materialul remaniat din stratele cu *Aptychus* și conținut în brecia subconglomeratică de pe valea Moldovei-Pojarita.

Vîrstă : Neojurasic.

Genul : *Punctaptychus* Trauth, 1927*Punctaptychus*, grupa A, *pseudocinctus* n. sp.

(pl. XXVII, fig. 5)

Tipus : pl. XXVII, fig. 5.

Derivatio nominis : după caracterul ornaamentației și traseul coastelor.

Locus typicus : est de cariera CFR Pojarita, comuna Pojarita, județul Suceava.

Stratum typicum : marnocalcarele roșii din stratele cu *Aptychus*, Kimmeridgian-Tithonic.

Diagnoza : valvă de dimensiuni medii, ornată cu costulație puternică, de tip A, având trăsături punctaptychoide. Capetele terminale ale coastelor se arcuiesc spre linia simfizală, fapt ce se observă numai la marginea extern-terminală a valvei. În zona submediană a valvei, se distinge clar o discordanță evidentă a coastelor ; cîteva coaste aparținând unor stadii ontogenetice mai tinere nu se termină normal pe marginea externă a valvei ci pe o altă coastă, ontogenetic mai bătrînă — care în această zonă face o inflexiune aproape retroversă. Coastele care urmează după aceasta din urmă, păstrează inflexiunea, dar caracterul retrovers se sterge treptat.



Dimensiuni : lungimea=48 mm ; lungimea liniei simfizale=42 mm ; lățimea=25 mm.

Raporturi și diferențe : specia de față se aseamănă cu *P. monsalvensis* Trauth, însă se deosebește prin complexitatea ornamentației, rezultată din discordanța coastelor. Totodată, se deosebește de *P. cinctus* Trauth prin faptul că nu toate coastele mai tinere sunt în discordanță pe coasta inflexată, ci numai două din ele, celelalte terminându-se normal pe marginea extern-terminală.

Subordinul : **B e l e m n o i d e a** Naef, 1912

Familia : **A u l a c o c e r a t i d a e** Bernard, 1895

Genul : *A u l a c o c e r a s* Ha u e r, 1860

A u l a c o c e r a s liasicum (Guemb.)

(pl. XXXV, fig. 1)

A u l a c o c e r a s liasicum (Guemb.) — E. Mojsisovics (1871), pag. 55, pl. IV, fig. 4—7.

Fragmente de fragmocon, recoltate din depozitele calcaro-marnoase roșii, din dealul Prașca.

Vîrstă : Liasic inferior (Sinemurian superior).

Familia : **B e l e m n i t i d a e** d'Orbigny, 1845

Genul : *N a n n o b e l u s* Pavlov, 1913

N a n n o b e l u s sp.

(pl. XXXV, fig. 2, 3)

Rostrum scurt, prevăzut cu o alveolă foarte adâncă, cu margini subțiri și adesea strivite (pl. XXXV, fig. 2). În secțiune transversală are contur oval-triunghiular. Provin din marnele de pe Valea Seacă.

Vîrstă : Liasic.

Genul : *M e g a t e u t h i s* Bayle, 1878

M e g a t e u t h i s cf. *giganteus* (Schl.)

(pl. XXXVI, fig. 3—5)

Belemnites giganteus Schl. — A. d'Orbigny (1843, 1849), pag. 112, pl. 14, fig. 15 ; F. Quenstedt (1858), pag. 408, pl. 56, fig. 1—5 ;

Megateuthis giganteus (Schl.) — H. Pugaczewska (1961), pag. 134, pl. VIII, fig. 1—7.

Fragmente de rostrum de dimensiuni mari, cu diametrul mare al secțiunii de peste 30 mm. În secțiune transversală, se observă striurile



de creștere, care în zona centrală au aspect buclat, indicând existența șanțurilor apicale. Fragmentele provin din materialul remaniat în brecia de pe valea Moldovei (Valanginian).

Vîrstă : Bathonian.

Genul : *Belemnopsis* Bayle, 1878

Belemnopsis latesulcatus (Orb.)

(pl. XXXV, fig. 4)

Hibolites latesulcatus Orb. — E. Bayle (1878), pl. XXX, fig. 9 ;

Belemnopsis latesulcatus Orb. — H. Pugaczewska (1961), pag. 122, pl. XII, fig. 1, pl. XI.

Provine din marnele în placete, ce se dezvoltă în cadrul klippei de pe pîniul Fundul Pojarîtei.

Vîrstă : Dogger.

Belemnopsis subblainvillei (Deslong.)

(pl. XXXV, fig. 5—7 ; pl. XXXVI, fig. 1, 2)

Belemnites subblainvillei E. Deslongchamps (1878), pag. 60, pl. V, fig. 15, 16 ; pl. VII, fig. 5—9.

A fost identificat din marnele și gresiile micacee, de pe Valea Seacă, Pojarîta, Izvorul Malului.

Vîrstă : Aalenian.

Genul : *Duvalia* Bayle, 1878

Duvalia lata (Blainv.)

(pl. XXXVII, fig. 1—3 ; pl. XXXVIII, fig. 1)

Belemnites latus Blainv. — A. d'Orbigny (1840—1841), pag. 48, pl. IV, fig. 1—8 ; J. Duval-Jouve (1841), pag. 61, pl. VI, fig. 1—11 ;

Duvalia lata (Blainv.) — E. Bayle (1878), pl. XXXI, fig. 3—8 ; Drushtschitz (1960), pag. 365, pl. I, fig. 8.

Exemplare bine conservate, identificate în brecia de pe Valea Moldovei-Pojarîta.

Vîrstă : Valanginian.

Duvalia lata (Blainv.) var. *constricta* Uhlig.

(pl. XXXIV, fig. 10)

Belemnites latus Blainv. var. *constricta* V. Uhlig (1901), pag. 18, pl. I, fig. 4.



Provine din aceeași brecie de pe valea Moldovei-Pojorita.
Vîrstă : Valanginian.

Duvalia binervia (Raspail)
 (pl. XXXIV, fig. 11)

Belemnites hibridus J. Duval — Jouve (1841), pag. 51, pl. III, fig. 1;
Duvalia hibrida Duval — E. Bayle (1878), pl. XXXII, fig. 8—13;
Belemnites dilatatus n. var. E. Jekelius (1915), pag. 117, pl. X, fig. 4;
Duvalia binervia (Rasp.) — V. V. Drushtschitz (1960), pag. 366, pl. I,
 fig. 5.

Provine din argilele cu blocuri de pe valea Moldovei, de la est de
 cariera Peciștea.

Vîrstă : Valanginian-Hauterivian.

Duvalia urnula (Duval)
 (pl. XXXVIII, fig. 2)

Belemnites urnula J. Duval - Jouve (1841), pag. 47, pl. II, fig. 1—7;
Duvalia urnula (Duval) — E. Bayle (1878), pl. XXXI, fig. 13, 14.

A fost identificată din brecia de pe valea Moldovei (Pojorita).
Vîrstă : Valanginian-Hauterivian.

Duvalia dilatata (Blainv.)
 (pl. XXXVIII, fig. 4, 5)

Duvalia dilatata Blainv. — E. Bayle (1878), pl. XXXII, fig. 1—7; W. Kilián (1910), pl. V, fig. 1.

Rostrum cu șanț dorsal numai pe alveolă. Comprimarea laterală este foarte puternică, iar vîrful rostrumului e deplasat spre partea dorsală. Forme destul de numeroase, provin din argilele cu blocuri de pe pîriul Izvorul Malului și Valea Seacă.

Vîrstă : Hauterivian (Frântă, Alpi, Carpați, Caucaz).

Duvalia, sp. n.?
 (pl. XXXVIII, fig. 3)

Rostrum scurt, puternic comprimat lateral, cu formă conic-alungită. Marginile ventrală și dorsală se întîlnesc sub un unghi ascuțit. Șanțul dorsal depășește puțin mijlocul rostrumului spre vîrf; secțiunea trans-



versală în regiunea alveolară este oval-poligonală.

Provine din brecia valanginiană de pe valea Moldovei-Pojarita.

Vîrstă : Neocomian.

Genul : *Curtohibolites* Stoyanova-Vergilova, 1963

Curtohibolites orbignyanus (Duval)

(pl. XXXIV, fig. 8)

Conobelus orbignyanus (Duval) — V. V. Drushtschitz (1960), pag. 364, pl. I., fig. 3, 4;

Curtohibolites orbignyanus (Duval) — M. Stoyanova-Vergilova (1963), pag. 214, pl. I, fig. 1.

Rostrum scurt, cilindric, cu secțiune transversală circulară, cu alveolă adâncă și sănț ventral, păstrat pînă la partea posterioară. Provine din argilele cu blocuri de pe Izvorul Malului.

Vîrstă : Valanginian-Hauterivian-?Barremian.

Increngătura : ECHINODERMATA

Clasa : *Echinoidea* Zittel, 1883

Familia : Cidaridae Gray

Genul : *Cidaris* Leske, 1778

Cidaris lardyi Desor

(pl. XXXIX, fig. 1, 2)

Cidaris lardyi Des. — L. Savin (1905), pag. 147, pl. II, fig. 15—17; pl. III, fig. 6—8, 14—17.

Provine din gresiile fosilifere de pe Izvorul Alb.

Vîrstă : Hauterivian-Aptian.

Genul : *Plegiocidaris* Pomel, 1883

Plegiocidaris lineolata Cotteau

(pl. XL, fig. 1—3)

Plegiocidaris lineolata Cott. — L. Savin (1905), pag. 161, pl. VII, fig. 22—25.

Radiole întregi sau fragmentare, cu ornamentația caracteristică acestei specii. Provin din gresiile fosilifere de pe Izvorul Alb.

Vîrstă : Hauterivian-?Barremian.

Familia : Hemicidaridae Wright

Genul : *Pseudocidaris* Ettalon, 1859

Pseudocidaris crispicans Loriol

(pl. XXXIX, fig. 3—7)

Pseudocidaris crispicans P. Loriol (1887), pag. 19, pl. III, fig. 6—8.



Radiole foarte numeroase, fusiforme, identice ca formă și ornamentație cu cele descrise de Loriol. Se întâlnesc frecvent în gresiile fosilifere de pe Izvorul Alb, ca și în calcarele urgoniene din cuvetă.

Vîrstă : Hauterivian-?Barremian.

Pseudocidaris sp.

(pl. XL, fig. 4, 6)

Frecvent în calcarele urgoniene de pe Izvorul Alb.

Clasa : *Crinoidea*

Genul : *Pentacrinus* Blumenthal, 1804

Pentacrinus laevisutus Pomp.

(pl. XL, fig. 5)

Pentacrinus (Extrocrinus) laevisutus J. Pompeckj (1897), pag. 718, pl. 30, fig. 1—4 ; pl. 31, fig. 1.

Fragmente de tijă cu entroce identice ca structură cu cele descrise de Pompeckj.

Vîrstă : Liasic inferior (Asia Mică, Caucaz).

VI. CONCLUZII

Din cele prezentate în lucrarea de față reies următoarele concluzii :
Sedimentarul cuvetei Rărău-Breaza este format din depozite de vîrstă triasică, jurasică și cretacică.

Depozitele triasice și jurasice pot fi găsite atât *in situ* cît și sub formă de blocuri și klippe prinse în umplutura cretacică.

Depozitele triasice *in situ* sunt formate din : conglomerate și gresii cuarțitice, seisiene ; dolomite campilian-anisiene ; depozitele de peste dolomite prezintă o sensibilă variație de facies, ele fiind reprezentate, în mare, prin roci carbonatice cu accidente silicioase și o faună care le fixează vîrstă ladinian-carnian-?noriană.

Depozitele jurasice *in situ* sunt reprezentate prin Dogger și Malm. Doggerul cuprinde depozitele calcaro-grezoase cu *Entolium*, dezvoltate în sectorul nordic al cuvetei, iar Malmul este reprezentat prin stratele cu *Aptychus* și jaspurile de pe flancurile cuvetei.

S-a demonstrat că jaspurile, considerate pînă nu demult ca aparținând Triasicului mediu, reprezintă de fapt Callovian-Oxfordianul ca și în alte regiuni ale Mezozoicului din Carpații Orientali.



Se clarifică de asemenea problema stratelor cu *Aptychus*, socotite de autorii mai vechi ca fiind neocomiene ; pe baza unei bogate faune de aptychi se demonstrează în prezenta lucrare vîrsta oxfordian superior-kimmeridgian-tithonică a acestora, asociația faunistică excludând vîrsta neocomiană.

Depozitele cretacice se dispun discordant peste cele mai vechi și corespund intervalului Valanginian-Albian.

Depozitele cretacice de pe flancurile cuvetei sunt formate din grezo-conglomeratele de Muncel și brecia de pe valea Moldovei-Pojarita și aparțin în exclusivitate Valanginianului.

Depozitele cretacice din umplutura cuvetei se prezintă sub două faciesuri : unul neritico-litoral și altul, al șisturilor negre.

Faciesul neritico-litoral (de wildfliș) cuprinde următoarele complexe de roci : argile cu blocuri, conglomerate, gresii fosilifere cu corali și pahiodonte, calcare urgoniene, marne cu amoniți.

Faciesul șisturilor negre, mai de adâncime, cuprinde orizontul sferosideritelor, al șisturilor argiloase negre și apoi al gresiilor silicioase, glauconitice.

Vîrsta depozitelor din umplutura corespunde Hauterivian-Albianului, cele două faciesuri depunîndu-se sincron.

În masa depozitelor eocretacice, wildflișoide, ale umpluturii au fost semnalate numeroase klippe și blocuri exotice, formate din roci triasice și jurasicе, reprezentînd aproape toate etajele acestor perioade.

Din punct de vedere tectonic, cuveta Rarău-Breaza reprezintă un mare sinclinoriu al căruia capăt sudic se termină în periclin, iar cel nordic se afundă sub depozitele flișului.

Caracterele tectono-structurale ale depozitelor individualizează în cadrul cuvetei două compartimente : un compartiment nordic — unde predomină dislocațiile plicative și un compartiment sudic — unde predomină cele rupturale.

Au fost separate mai multe etaje structurale în cadrul sedimentului mezozoic, și anume : etajul structural inferior, care cuprinde trei subetaje (subetajul structural kimeric vechi — care include depozitele triasice ; subetajul medio-jurasic — faza Iaila și subetajul kimeric nou, căruia îi corespund depozitele Malmului) ; urmează apoi etajul structural superior, care cuprinde toate depozitele cretacice și corespunde mișcărilor austriace din Mezocretacic.



Contribuțiile noi, aduse în prezenta lucrare pot fi rezumate la următoarele :

1. Considerarea unor succesiuni de depozite triasic-medii și superioare ca fiind *in situ*; astfel, este cazul depozitelor triasice din sectorul Rarău-Todirescu, muntele Lefelete-cariera Botuș I (Breaza) și la nord de muntele Tîmpa (Breaza).

2. Clarificarea poziției calcarelor roșii „de Hallstatt”, semnalate de autori austrieci pe Pîrîul Cailor; aceste calcare, considerate pînă în prezent ca fiind *in situ* (sau complet exploatare) nu au mai fost regăsite de nici un autor după cei austrieci. Reîntîlnindu-le, am cules din ele o bogată faună ladinian-carnian inferioară și am constatat că în realitate ele reprezintă un bloc exotic, prins în masa depozitelor umpluturii cretacice a cuvetei.

3. Rezolvarea problemei existenței Malmului în cuveta Rarău-Breaza. Unii autori au atribuit Malmului, în această regiune, calcarele albe și jaspurile din masivul Rarău-Piatra Zimbrului, care ulterior s-au dovedit a fi triasice; alții autori au negat existența Malmului în această regiune. Cercetările pe care le-am efectuat au conduced la constatarea că Malmul există, fiind reprezentat prin jaspurile de pe flancurile cuvetei și prin stratele cu *Aptychus*, socolite pînă acum neocomiene.

4. Separarea în depozitele umpluturii a două faciesuri: unul de wildfliș și altul al șisturilor negre.

5. Precizarea pe baze paleontologice a vîrstei depozitelor din umplutură, aceasta fiind cuprinsă între Hauterivian și Albian.

6. Regăsirea și colectarea unor faune noi și mult mai bogate din klippele deja semnalate în umplutură.

7. Semnalarea unor noi klippe și blocuri exotice, cum sunt: calcarele roșii-cenușii, liasic-medii, de pe pîrîul Prașca; calcarele spătice, cu brahiopode de pe Izvorul Malului și valea Moldovei, aparținând Rhaeticului; marnele cu elipsoizi calcaroși de pe valea Moldovei, aparținând Toarcian-Aalenianului; calcarele grezo-oolitice cu *Oxycerites*, batonian-inferioare de pe Valea Seacă, etc.

8. Semnalarea pentru prima dată a existenței Toarcianului în această regiune.

9. Semnalarea unor noi solzi de cristalin și sedimentar triasic și jurasic pe pîraiele Mănarca, Rușilor, Plaiul Ioanei (Sadova).

10. Considerarea tectonicii cuvetei pe compartimente și definirea etajelor structurale.

11. Clarificarea unor date bibliografice contradictorii și îmbogățirea literaturii privind această regiune cu lucrări mai vechi, nesemnalate



pînă în prezent și ale căror date nu au mai fost folosite în dezbaterea geologiei regiunii.

12. Monografierea unui material paleontologic, care în cea mai mare parte nu a mai fost semnalat în Carpații Orientali, și cu atît mai puțin descris. Acest material este format din peste 120 specii fosile, ce sunt reproduse pe cele 40 de planșe care însoțesc lucrarea.

BIBLIOGRAFIE

- Alth A. (1858) Ein Ausflug in die Marinaroscher Karpathen. *Mitt. geogr. Ges.*, Wien.
- Andrian F. (1860) Aufnahmen im westlichen Teil der Bukowina und Kolomer Kreise. *Jahrb. geol. R.—A.*, XI, Wien.
- Arkell W. J. (1957) Mesozoic Ammonidea in Treatise on Invertebrate Paleontology, L, Mollusca 4, Kansas.
- Arthaber G. (1906) Die apline Trias des Mediterran-Gebietes in Lethaea Geognostica, II, Das Mesozoicum, I, Trias, Stuttgart.
- Aтанасиу I. (1927) La masse cristaline et les dépôts mésozoïques des monts Hăgihimăș dans la partie orientale de la Transylvanie. *Guide Exc. Assoc. Géol. Carp. Balc.*, București.
- (1928) Cercetări geologice în împrejurimile Tulgheșului. *An. Inst. Geol. Rom.*, XIII, București.
 - Răileanu Gr. (1950) Contribuții la cunoașterea liasicului din M. Hăgihimăș. *Bul. șt. Acad. RPR, seria geol.-geogr.-biol.*, II, 5, București.
- Aтанасиу S. (1899) Geologische Beobachtungen in den nordmoldavischen Ostkarpathen. *Verh. geol. R.—A.*, 5, Wien.
- (1913) Cercetări geologice în bazinul Moldovei din Bucovina. Rap. activ. Inst. Geol. Rom. pe anii 1908—1909, București.
- Basse E. (1952) Ammonoides, in J. Piveteau: *Traité de Paléontologie*, II, Paris.
- Bayle E. (1878) Explications de la carte géologique de la France. Paris.
- Băncilă I. (1938) Le Malm-Néocomien de la vallée supérieure du Trotuș. *Comp. Rend.*, Acad. Sci. Roum., II, 3, București.
- (1940) Geologia Munților Hăgihimăș-Ciuc. *An. Inst. Geol. Rom.*, XXI, București.
 - (1958) Geologia Carpaților Orientali. Ed. șt., București.
 - Papiu C. V. (1953) Jaspurile triasice de la Pojarita (Bucovina). *Bul. șt. Acad. RPR, seria geol.-geogr.*, V, București.
- Bărbulescu A. (1963) Contribuții la studiul faunei de lamellibranchiate jurasicice din Dobrogea. *St. cerc. geol.*, VIII, 1, București.
- Birkenmayer K. (1963) Stratigrafia i paleogeografia Serii Czorsztynskiej Pieminskiego Pasa Skalkowego Polski. *St. Geol. Pol.*, IX, Warszawa.
- Bitiner A. (1899) Beiträge zur Paleontologie insbesondere der centralasiatischen Hochgebirge. *Jahrb. geol. R.—A.*, 48, Wien.



- Boeckh J. (1873) Die geologische Verhältnisse des südlichen Bakony. *Mitt. a. d. Jahrb. ung. geol. Anst.*, III, Budapest.
- Boller K. (1963) Stratigraphische und Mikropaleontologische Untersuchungen im Neokom der Klippendecke. *Ecl. Geol. Hel.*, LVI, 1, Bassel.
- Busnardo R. (1962) Le stratotype du Barrémien. *Trav. Lab. Geol. Fac. Sci. Lyon*.
- Cerneea G. (1952) Zona internă a flișului dintre valea Moldovei și valea Bistriței. *An. Com. Geol.*, XXIV, București.
- Closs D. (1960) Contribuição ao conhecimento dos Aptychi. Univ. Rio Grande do Sul, *Publ. esp.*, 1, Porto Alegre.
- Contescu L. (1965) Curenții de turbiditate. Acad. R.P.R., *Progresul științei*, 6, București.
- Corroy G. (1927) Les Spiriférides du Lias européen et principalement du Lias de Lorraine et d'Alsace. *Ann. de Paléont.*, XVI, Paris.
- Cossman M., Pellat F. (1907) Barrémien supérieur à faciès urgonien de Brouzet-les-Alais (Gard). *Mém. Soc. Géol. France*, XV, Paris.
- Dagys A. S. (1963) Verhnjetriasovii brahiopodi iuga SSSR. Moskva.
- Davidson T. (1851) A Monograph of British Oolitic and Liassic Brachiopoda, III, London.
— (1976) A Monograph of British Oolitic and Liassic Brachiopoda. IV, 1. Suppl. Jur. and trias sp., London.
- Dechaseaux C. (1936) Pectinides jurassiques de l'est du bassin de Paris. *Ann. de Paléont.*, XXV, Paris.
— (1952) Classa Lamellibranchiata in J. Piveteau. *Traité de Paléontologie*, II, Paris.
- Deslongchamps E. (1862—1885) Paléontologie Française. Terrains jurassiques, VI, Brachiopodes, Paris.
— (1878) Le Jura Normand. VI, Assises supérieures des marnes infraoolitiques. Paris-Caen.
- Dimitrescu R. (1960) Observații privind depozitele mezozoice și tectonica regiunii Iacobeni. SSNG, *Comunic. geol.-geogr.*, I, București.
— (1965) Notă asupra structurii cristalinului din regiunea Iacobeni. *D.S. Com. Geol.*, LI, 1, București.
- Drushtschitz V. V., Kudravtsev M. P. (1960) Atlas nijnemelovoï fauny Severnogo Kavkaza i Krîma. *Trudi VNIGaz*, Moskva.
- Dufaure P. (1958) Contribution à l'étude stratigraphique et paléontologique du Jurassique et Néocomien de l'Aquitaine à la Provence. *Rév. Micropal.*, I, 2, Paris.
- Dumitrescu I., Săndulescu M., Lăzărescu V., Mirăuță O., Pauliu G., Georgescu C. (1962) Mémoire à la carte tectonique de la Roumanie. *An. Com. Geol. Rom.*, 32, București.
- Duvat-Jouve J. (1841) Belemnites des terrains crétacés inférieurs des environs de Casellane (Basses Alpes). Paris.
- Elmi S., Mangold C. (1966) Étude de quelques Oxycerites du Bathonien inférieur. *Trav. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon*, sér. nouv., 13, Paris.
- Entscheva M., Kancev H. (1962) Stratigraphische und faunistische Forschungen in den oberen Trias bei Kotel. *Ann. Dir. Gen. Rech. Géol. Bulg.*, XII, Sofia.



- Fabre-Taxy S., Moulade M., Thomel G. (1962) Les stratotypes de l'Aptien. *Trav. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon*, 182, Paris.
- Filipescu M. G., Drăghindă I., Mutihac V. (1952) Contribuții la orientarea și stabilirea vîrstei sisturilor negre din zona mediană a flișului Carpaților Orientali. *Acad. RPR. Bul. șt., seria biol.-geol.-geogr.*, II, 9—10, București.
- Iliescu G. (1958) Date noi cu privire la stratigrafia regiunii dintre valea Buzăului și râul Negru (Ciucăș-Teliu) și importanța lor pentru descifrarea structurii Carpaților Orientali. *St. cerc. geol.*, III, 1—2, București.
 - Dragastan O. (1963) Resturi de Tintinnidae în depozitele tithonice și neocomiene din R.P. Română. *St. cerc. geol.*, VIII, 3, București.
 - Alexandrescu Gr., Mutihac V., Săndulescu M., Săndulescu Jana, Bratu Elena, Iliescu G. (1961) *Asoc. Geol. Carp.-Balc. Congr. V, Ghidul excursiilor*, B, Carpații Orientali, București.
- Fischer E. (1899) Geologischen Bau der Bukowina. Wien.
- Frech F. (1912 a) Neue Zweischaler und Brachiopoden aus der Bakonyer Waldes. *Res. Wiss. Erf. Balatonsees*, II, Wien.
- (1912 b) Die Leitfossilien der Werfenen Schichten und Nachträge zur Fauna des Muschekalkes der Cassianer und Reibler Schichten sowie der Rhaet und des Dachsteindolomites (Hauptdolomit). *Res. Wiss. Erf. Balatonsees*, II, Wien.
- Fülöp J. (1958) A Gerecsehegység Krétaidőszaki közödményei. *Geol. Hung. Ser. Geol.*, XI, Budapest.
- (1964) A Bakonyhegység alsó-kréta (berréázi-apti) képződményei. *Geol. Hung. Ser. Geol.*, XIII, Budapest.
- Gasiorowski S. M. (1959) Succession of Aptychi Faunas in the Western Tethys during the Bajocian-Barremian Time. *Bull. Acad. Pol. Sci., Ser. Sci. Chim.-Geol.-Geogr.*, VII, 9, Warszawa.
- (1960) O lewaptychach. *Roczn. Pol. Tow. Geol.*, XXX, 1, Krakow.
 - (1962 a) O Aptychach zebrowanych. *Roczn. Pol. Tow. Geol.*, XXXII, 2, Krakow.
 - (1962 b) Aptychi from the Dogger, Malm and Neocomian in the Western Carpathians and their stratigraphical value. *Studia Geol. Pol.*, X, Warszawa.
- Gianotti A. (1958) Deux facies du Jurassique supérieur en Sicillie, *Rev. Micropal.*, I, 1, Paris.
- Goldfuss A. (1862—1863) *Petrefacta Germaniae*. Leipzig.
- Haas S., Petri C. (1882) Die Brachiopoden der Juraformation von Elsass-Lothringen. *Abh. geol. Spezialkarte Els.-Lothr.*, II, 2, Strassbourg.
- Stache G. (1863) Geologie Siebenbürgens. Wien.
- Haug E. (1921) *Traité de Géologie*, II, Paris.
- Herbich F. (1873) Neue Beobachtungen in den ostsiebenbürgischen Karpathen. *Verh. geol. R.—A.*, Wien.
- (1878) Das Széklerland. *Mitt. Jahrb. ung. geol. Anst.*, V, Budapest.
 - (1888) Date paleontologice din Carpații Românești. *An. Biur. Geol.*, III, București.
- Himşiaşvili N. G. (1957) Verhneiurskaia fauna Gruzii. Tbilisi.

- Ilie M. (1951) Discuțiuni asupra hărții geologie a României (1 : 500.000). II. Problemele geologice ale masivului Rarău. *D.S. Com. Geol.*, XXXI, București.
- (1957) Cercetări geologice în regiunea Rarău-Cîmpulungul Moldovei-Priul Cailor. *An. Com. Geol.*, XXX, București.
- Jekelius E. (1915) Die mesozoischen Faunen der Berge von Brassó. *Mitt. Jahrb. ung. geol. Anst.*, XXIV, 2—5, Budapest.
- (1920—1921) Die mittlere und obere Jura im Gebiet des Hăghimașu Mare im Siebenbürgen. *Acad. Rom. Bul. Secț. Sci.*, III, București.
- Kayser E. (1908) Lehrbuch de geologischen Formationskunde. Stuttgart.
- Kilian W. (1910) Unterkreide in Letaea Geognostica, II, 3, Kreide, I. Stuttgart.
- Kittel E. (1912) Materialen zu einer Monographie der Halobiidae und Monotidae der Trias. *Res. Wiss. Erf. Balatonsee*, II, Wien.
- Kober L. (1931) Das alpina Europa. Wien.
- Kräutner T. (1929) Cercetări geologice în cuveta marginală mesozoică a Bucovinei, cu privire specială asupra regiunii Rarăului. *An. Inst. Geol. Rom.*, XIV, București.
- (1933) L'étrémité sud de la cuvette marginale mésozoïque de la Bucovine. *D.S. Inst. Geol. Rom.*, XIX, București.
- Krymholz G. I. (1962) Polevoi atlas rukovodiascikh iskopaemih jurskikh i neokomskikh otlojenia Zapadnoi Turkmenii. Leningrad.
- Ksiazkiewicz M. (1963) Sur quelque analogies lithostratigraphiques entre les Carpathes roumaines et polonaises. *Bull. Acad. Pol. Sci., sér. géol.-géogr.*, XI, 1, Warszawa.
- Lillienbach L. (1834) Journal d'un voyage géologique en Bukovine, Transylvanie et dans Marmarosch. *Mém. Soc. Géol. France*, I, Paris.
- Lippman P. H., Strelkova A. A. (1959) Radiolaria. Osnovi Paleontologii, I, Moskva.
- Loriol P. (1887) Recueil d'études paléontologiques sur la faune crétacique du Portugal. II. Description des echinides. Echinides réguliers ou endocycles. Lisabone.
- Gillieron V. (1869) Monographie paléontologique et stratigraphique de l'étage urgonien inférieur du Landeron (Canton de Neuchâtel). *Mém. Soc. Helv. Sc. Nat.*, XXIII, Bâle et Genève.
- Macovei G. (1927) Aperçu géologique sur les Carpates Orientales. *Guide Exc. Assoc. Géol. Carp.-Balc.*, București.
- Atanasiu I. (1934) L'évolution géologique de la Roumanie. Crétacé. *An. Inst. Geol. Rom.*, XVI, București.
- Mahel M. (1958) Geologie des Gebirges Stratenska Hornatina. *Geol. Prace*, 48 b, Bratislava.
- Marinescu I. (1958) Aptychus-Schichten im Kreideschliff der Ostkarpaten (Rumänien). *N. Jahrb. Geol. Pal.*, CVII, 1, Stuttgart.
- (1960) Observații geologice asupra zonei tunelului Teliu. *D.S. Com. Geol.*, XLV, București.
- Merhat G. (1910) Neue Funde aus der Trias der Bukowina. *Mitt. geol. Ges. Wien*, III, Wien.
- Mojsisovics E. (1871) Ueber die Belemniten-Geschlecht Aulacoceras, *Hauer. Jahrb. geol. R.—A.*, XXI, Wien.



- (1879) Ueber einige neue Funde von Fossilien in den Ostkarpathen. *Verh. geol. R.-A.*, VIII, Wien.
 - (1882) Die Cephalopoden der Mediterranen Triasprovinz. *Abh. geol. R.-A.*, X, Wien.
- Morycowa E. (1964) Hexacoralla des Couches de Grodziszcz (Neocomien, Carpathes). *Acta Pal. Pol.*, IX, 1, Warszawa.
- Murgeanu G., Filipescu M. G. (1937) Sur la présence des Calpionelles dans les dépôts jurassiques et crétacés de Roumanie. *C. R. Inst. Géol. Roum.*, XXI, Bucureşti.
- Patrulius D., Contescu L., Jipa D., Mihăilescu N., Panin N. (1963) Stratigrafia și sedimentologia terenurilor cretacice din partea internă a curburii Carpaților. *Asoc. Geol. Carp.-Balc., Congr. V, Comunicări științifice, sect. II, Stratigrafie*, III/2, Bucureşti.
- Muroomtzeva T. L., Yanin B. T. (1960) Lamellibranchiata Atlas nijnemelovoï fauni Severnogo Kavkaza i Krîma. *Trudi VNIGaz*, Moskva.
- Mutihac V., Mirăuță Elena (1964) Observații asupra triasicului din Rarău. *D.S. Com. Geol.*, L, Bucureşti.
- (1965 a) Considerații asupra Doggerului din sinclinalul marginal Rarău-Breaza. *St. cerc. geol.*, X, 1, Bucureşti.
 - Chelaru V., Cîrstov V. (1965 b) Date noi asupra triasicului din Rarău. *An. St. Univ. Iași, geol.-geogr.*, XI, Iași.
 - Bratu Elena (1965 c) Fazies und Alter der Ablagerungen aus dem nördlichen Abschnitt der ostkarpathischen Aussenrandmulde. *Assoc. Géol. Carp.-Balc., Congr. VII, Reports, part. II*, 2, Sofia.
 - (1966) Noi puncte fosilifere în sinclinalul Rarăului. *D. S. Com. Stat Geol.*, LII/1, Bucureşti.
 - (1966 a) Probleme de stratigrafie și tectonică privind sinclinalul Rarăului. *St. cerc. geol.*, XI, 2, Bucureşti.
- Nicolau T. (1905) Gnaisul de Rarău. *Arh. Soc. Științe*, Iași.
- Ogilvie-Gordon M. (1927) Das Grödener-Fassa und Ennebergrbiet in den Südtiroler Dolomiten. *Abh. Geol. Bundesanst.*, XXIV, 2, Wien.
- Ooster W. A. (1863) Petrifications remarquables des Alpes Suisses. Catalogue des céphalopodes fossiles des Alpes Suisses. Genève.
- Oppel A. (1856—1858) Die Juraformation Englands, Frankreichs und des südwestlichen Deutschlands. Stuttgart.
- Orbigny A. (1840—1841) Paléontologie française. Terrains crétacés. I, Céphalopodes, Paris.
- (1843—1847) Paléontologie française. Terrains crétacés. III, Lamellibranches, Paris.
 - (1847—1849) Paléontologie française. Terrains crétacés. IV, Brachiopodes, Paris.
 - (1842—1849) Paléontologie française. Terrains jurassiques. I, Céphalopodes, Paris.
- Patrulius D. (1957) Corelarea Doggerului superior și a Malmului din Carpații Orientali. *Acad. RPR. Bul. șt., seria geol.-geogr.*, II, 2, Bucureşti.
- (1960) La cuverture mésozoïque des massifs cristallins des Carpates Orientales. *Ann. Inst. Géol. Hung.*, XLIX, 1, Budapest.

- Popescu G. (1960) Fația wildflișă i osadocinie utesi Bukovină și Maramureșa. *Mat. Karp. Balc. Assoç. Congr. IV*, Kiev.
- Contescu L., Butac A. (1962) Observații asupra flișului cretacic din valea superioară a Trotușului și împrejurimile orașului Miercurea-Ciuc (Carpații Orientali). *St. cerc. geol.*, VII, 3—4, București.
- (1964) Răspindirea algelor Globochaete și Eothryx și a microfaciesului cu „Lombardia” (Saccocomidae) în Carpații Orientali. *D.S. Com. Geol.*, L/2, București.
- (1965a) Notă asupra a două specii de Chaetetopsis din calcarele urgoniene: Chaetetopsis zonata Patr. și C. favrei Den. *D.S. Com. Geol.*, LI/1, București.
- Jipa D., Ștefănescu M. (1965b) Le flysch tithonique-neocomien des Carpates Roumaines. *Assoc. Géol. Carp.-Balc., Congr. VII*, Reports, Part. II, 1, Sofia.
- Paul K. M. (1872a) Aus dem südwestlichen Theile der Bukowina. *Verh. d.k.k. geol. R.—A.*, Wien.
- (1872b) Zweiter Bericht aus der Bukowina. *Verh. geol. R.—A.*, Wien.
- (1873) Beiträge zur Geologie der Bukowina. *Verh. geol. R.—A.*, Wien.
- (1874) Die Trias der Bukowina. *Verh. geol. R.—A.*, Wien.
- (1876) Grundzüge der Geologie der Bukowina. *Jahrb. geol. R.—A.*, XXVI, Wien.
- Tietze E. (1877) Studien in den Sandsteinzone der Karpathen. *Jahrb. geol. R.—A.*, XXVII, Wien.
- (1883) Die neueren Fortschritte der Karpathensandsteinen-Geologie. *Jahrb. geol. R.—A.*, XXXVIII, Wien.
- Phillipi E. (1903—1908) Die kontinentale Trias. *Lethaea Geognostica*, II, Das Mesozoicum, Trias, Stuttgart.
- Phillipi H. (1905) Paläontologisch-geologische Untersuchungen aus dem Gebiet von Pedrazzo. *Zeitschr. d. d. geol. Ges.*, LVI, Berlin.
- Pictet F. J., Campiche G. (1858—1860) Description des fossiles du terrain crétacé des environs de Sainte Croix, I, Genève.
- Campiche G. (1861—1864) Description des fossiles du terrain crétacé des environs de Sainte Croix, III, Genève.
- Campiche G. (1864—1867) Description des fossiles du terrain crétacé des environs de Sainte Croix. III, Genève.
- Campiche G. (1868—1871) Description des fossiles du terrain crétacé des environs de Sainte Croix. IV, Genève.
- Campiche G. (1872) Description des fossiles du terrain crétacé des environs de Sainte Croix. V, Genève.
- Renevier E. (1858) Description des fossiles du terrain aptien de la Perte du Rhone et des environs de St. Croix. Genève.
- Loriol P. (1858) Description des fossiles contenus dans le terrain néocomien des Voirons. Genève.
- Pokorný V. (1958) Grundzüge der zoologischen Mikropaleontologie. Berlin.
- Pompeckj J. (1897) Paläontologische und stratigraphische Notizen aus Anatolien. *Zeitschr. d. d. geol. Ges.*, XLIX, Wien.
- Popescu Gr., Patrulius D. (1964) Stratigrafia cretacicului și a klippelor exotice din Rărău (Carpații Orientali). *An. Com. Geol.*, XXXIV, 2, București.



- Preda D. (1940) Sur la présence d'une tectonique cimmérienne dans les Carpates Orientales. *C.R. Inst. Géol. Roum.*, XXIV, Bucureşti.
- Răileanu Gr. (1953) Contribuţiuni la cunoaşterea Liasicului din Perşani. *An. Com. Geol.*, XXVI, Bucureşti.
- Ilie M. (1940) Nouvelles contributions à la géologie de la cuvette externe des Carpates de Bucovine. *C.R. Inst. Géol. Roum.*, XXIV, Bucureşti.
- Pugaczewska H. (1961) Belemnoids from the jurassic of Poland. *Acta Pal. Pol.*, VI, 2, Warszawa.
- Quenstedt A. F. (1858) Der Jura. Tübingen.
- (1885) Handbuch der Petrefactenkunde. Tübingen.
- Răileanu Gr., Iordan Magdalena (1964) Studiul brachiopodelor liasice din zona Săviniţa. *St. cerc. geol.-geof.-geogr.*, seria geologie, IX, 1, Bucureşti.
- Remane J. (1963) Les Calpionelles dans couches de passage jurassique-crétacé de la fosse vocontienne. *Trav. Lab. Géol. Grenoble*, XXXIX, Grenoble.
- Roemer F. A. (1839) Die Versteinerungen des norddeutschen Oolithen-Gebirges. Hannover.
- (1870) Geologie von Oberschlesien. Breslau.
- Roman F. (1938) Les Ammonites jurassiques et crétacés. Paris.
- Sacchi-Vialli G. (1963, 1964) Revisione della fauna de Saltrio. IV. *Atti Inst. Geol. Univ. Pavia*, XIV, Pavia.
- Salomon W. (1955) Geologische und palaeontologische Studien ueber die Maromata. *Palaontographica*, XLII, Stuttgart.
- Săndulescu M. (1964) Stratele de Sinaia și Stratele de Bistra dintre Răchitiș și Izvorul Ciobănașului (M. Ciucului). *D.S. Com. Geol.*, L/2, Bucureşti.
- Saveliev A. A. (1958) Nijnemeloviie trighoniidi Mangışlaka i zapadnoi Turkmenii. *Trudi VNIGRI*, 125, Leningrad.
- (1960) Jurskie trighoniidi Mangışlaka i zapadnoi Turkmenii. *Trudi VNIGRI*, 148, Leningrad.
- Savin L. (1905) Révision des echinides fossiles du département de l'Iser. Grenoble.
- Savul M. (1953) Cercetări asupra dezvoltării jaspurilor în sinclinalul marginal din Bucovina. *D.S. Com. Geol.*, XXXIX, Bucureşti.
- Simionescu I. (1898) Studii geologice și paleontologice în Carpații sudici. I. Studiu geologic al bazinului Dimbovicioara. II. Fauna neocomiană din bazinul Dimbovicioara. *Acad. Rom. Publ. Fond. V. Adamachi*, I, 3, Bucureşti.
- (1899) Studii geologice și paleontologice în Carpații sudici. III. Fauna calloviană din valea Lupului (Rucăr). *Acad. Rom. Publ. Fond. V. Adamachi*, I, 3, Bucureşti.
- (1903) Sur la présence du Verrucano dans les Carpates Moldaves. *Ann. Sci. Univ. Jassy*, II, Iași.
- Stanceva M. (1957) Pirvi nahodki ha r. Calpionella v Bilgaria. Godis ha Uprav. Geol. Min. Prouciv., A, VII, Sofia.



- Stankievici S. E. (1964) Ammonitî jurskikh pesciano-glinistîh otlojenii Severo-zapadnogo Kavkaza. Moskova-Leningrad.
- Stănoiu I. (1966) Asupra prezenței unor calcare liasice în succesiunea depozitelor mezozoice din flancul vestic al sinclinalului Rarău. *D.S. Com. Geol.*, LII, 1, București.
- (1967a) Contribuții la cunoașterea liasicului și aalenianului din materialul exotic, asociat depozitelor de tip waldflysch din sinclinalul Rarău. *D.S. Com. Stat Geol.*, LIII, 1, București.
 - (1967b) Noi date stratigrafice asupra jurasicului din regiunea Valea Tătarca-valea Lucava (partea de nord a sinclinalului Rarău). *D.S. Com. Stat Geol.*, LIII, 1, București.
- Stoyanova-Vergilova M. (1963) Curtohibolites gen. nov. ot dolno-krednits otlojenia v Bulgaria. *Trudi virhu Geol. na Bulgaria*, V, Sofia.
- Sturani C. (1962) Il complesso sedimentario autoctono all'estremo nord-occidentale del massiccio dell' Argentera (Alpi Maritime) *Mem. Inst. Geol. Min. Univ. Padova*, XXII, Padova.
- Ștefănescu D. (1937) La zone du flysch carpathique en Bucovine entre Păltinănoasa et Cimpulung de Moldavie. *Bul. Soc. Geol. Rom.*, III, București.
- Ștefănescu Gr. (1885) Relațiune sumară asupra lucrărilor Biuroului Geologic în județele Bacău, Tecuci, Neamț, Suceava și Dorohoi. *An. Biur. Geol.*, III, București.
- Termier H., Termier G. (1960) Paléontologie stratigraphique. Paris.
- Toula F. (1913) Die Kalke vom Jägerhause unweit Baden (Rauchstallbrunnen-graben) mit nordalpiner St. Cassianer Fauna. *Jahrb. Geol. R.-A.*, LXIII, Wien.
- Trauth F. (1906) Ueber den Lias von Valea Seacă in den Bukovina. *Veren. a. d. Univ. Wien*, IV, 3, Wien.
- (1927) Aptychenstudien. I. Ueber die Aptychen in Allgemein. *Ann. Naturhist. Mus. Wien*, XLI, Wien.
 - (1930) Aptychenstudien. III—V. Die Aptychen des Dogger. *Ann. Naturhist. Mus. Wien*, XLIV, Wien.
 - (1931) Aptychenstudien. VI—VII. Die Aptychen des Malm und Unterkreide. *Ann. Naturhist. Mus. Wien*, XLV, Wien.
 - (1935) Die Punctaptynchi des Oberjura und des Unterkreide. *Jahrb. geol. Bundesanst.*, LXXXV, Wien.
 - (1938) Die Lamellaptynchi des Oberjura und der Unterkreide. *Paläontographica*, A, 88, Stuttgart.
- Turculeț I. (1963) Contribuții la cunoașterea cretacicului din chiuveta Rarău. *An. șt. Univ. Iași, geol.-geogr.*, secț. II, b, IX, Iași.
- (1964) Stratul cu Aptichus din chiuveta mezozoică a Rarăului. *An. șt. Univ. Iași*, secț. II, b, X, Iași.
 - (1965) Cîteva date privind liasicul din dealul Prașca (Rarău). *An. șt. Univ. Iași*, secț. II, b, XI, Iași.
 - (1965a) Asupra cîtorva fosile triasic-inferioare din M. Ciofronca (Hăghimaș). Comunicare SSNG (sub tipar).



- (1966) Asupra prezenței toarcianului și aalenianului în chiuveta Rarău. *An. st. Univ. Iași*, secț. II, b, XII, Iași.
- Grasu C. (1965) Asupra vîrstei stratelor cu *Aptychus* de la izvoarele Trotușului. *An. st. Univ. Iași*, secț. II, b ,XI, Iași.
- Grasu C. (1965 a) Observații asupra Stratelor cu *Aptychus* din regiunea Dămuc-Valea Rece. *Rev. stat. st. „Stejarul“-Pingărați*, I (sub tipar).
- Uhlig V. (1883) Die Cephalopodenfauna der Wernsdorfer Schichten. *Denks. d. math.-naturwiss. Cl. d. k. Akad. Wiss.*, XLVI, Wien.
- (1889) Vorläufiger Bericht ueber eine geologische Reise in das Gebiet der goldenen Bistritz (noröstliche Karpathen). *Sitz. Akad. Wiss.*, XCIV/1, Wien.
- (1894) Bemerkungen zur Gliederung karpathischen Bildung. *Jahrb. geol. R.—A.*, XLIV, Wien.
- (1897) Ueber die Beziehungen der sudlichen Klippenzone zu den Ostkarpathen. *Sitz. Akad. Math.-Natur. Cl.*, CVI, 1, Wien.
- (1900) Ueber eine unterliassische Fauna aus der Bukowina. *Abh. Naturwiss.-Med. Vereines f. „Lotos“*, II, 1, Prag.
- (1901) Ueber Cephalopoden der Teschener und Grodischter Schichten. *Denks. Math.-Nat.-Cl. Akad. Wiss.*, LXXII, Wien.
- (1903) Ueber die Klippen der Karpathen. *Congr. Intern. Geol.*, IX, Wien.
- (1903) Bau und Bild der Karpathen. Wien und Leipzig.
- (1907) Ueber Tektonik der Karpathen. *Sitz. Akad. Wiss. natur.-Cl.*, CXVI, Wien.
- (1910) Das Vorkommen der Werfener Schichten bei Kinopolung in der Bukowina. *Mitt. d. d. Gess. in Wien*, III, Wien.
- Vetters H. (1905) Kleine Beiträge zur Geologie der Bukowina. *Jahr. geol. R.—A.*, LV, Wien.
- Voltz V. (1903) Ueber eine Korallenfauna aus dem Neocom der Bukowina. *Beitr. z. Geol. Pal. Ost.-Ung.*, XV, Wien.
- Voitești-Popescu I. (1942) Exposé synthétique sommaire sur la structure des régions carpathiques roumaines. *Bul. Soc. Geol. Roum.*, V, București.
- Vozin V. F., Tihomirova V. V. (1964) Polevoi atlas dvustvorciatih i golo-vonogih moliuskov triasovih ollojenij, severo-vostoka SSSR. Moskva.
- Walter B. (1876) Die Erzlagerstätten der sudlichen Bukowina. *Jahr. geol. R.—A.*, XXVI, Wien.
- Wittemburg P. (1908) Beiträge zur Kenntnis der Werfener Schichten Südtirois. *Geol. u. Pal. Abh.*, VIII, 5, Yena.
- Wöhrmann S. (1889) Die Fauna der sogennanten Cardita- und Reibler Schichten in den Nordtiroler un bayerischen Alpen. *Jahrb. geol. R.—A.*, XXXIX, Wien.
- Wood H. (1899—1908) A Monograph of the Cretaceous Lamellibranchia of England. I—II, London.
- Zugmayer H. Untersuchungen ueber rhaetische Brachiopoden. *Beitr. Geol. u. Pal. Ost.-Ung.*, I, Wien.
- Vadasz E. (1919) Geologische Beobachtungen in Persanyer Gebirge und Nagy Hâghimaș. *Jahrb. d. k. k. ung. A. für 1915*, Budapest.

RECHERCHES GÉOLOGIQUES SUR LES DÉPÔTS JURASSIQUES ET ÉOCRÉTACÉS DE LA CUVETTE DE RARĂU-BREAZA

(Résumé)

I. INTRODUCTION

Dans le présent ouvrage nous nous proposons de présenter la stratigraphie et la paléontologie des dépôts mésozoïques de la cuvette de Rarău-Breaza, en insistant tout particulièrement sur les dépôts jurassiques et crétacés.

Aperçu historique

Commencée au dernier siècle, la recherche géologique de la cuvette de Rarău-Breaza est poursuivie intensément jusqu'à présent. Dans le développement des recherches géologiques de cette région on peut distinguer 3 étapes principales :

- a) L'étape des recherches effectuées par des géologues étrangers (Beudant, Lillienbach, Hauer, Alth, Paul, Walter, Mojsisovics, Uhlig, Trauth, Merhart, Voltz, Kittl, etc.) qui sont les premières études dans cette région.
- b) L'étape des recherches effectuées par des géologues roumains, en premier lieu par ceux du Bureau géologique et ensuite par ceux de l'Institut Géologique de la Roumanie (Stefănescu, Athanasiu, Macovei, Atanasiu, Kräutner, Ilie, etc.) qui rédigèrent les premières monographies géologiques modernes de la région, accompagnées de cartes géologiques détaillées.
- c) L'étape des recherches effectuées sous les auspices du Comité Géologique (après 1948) à caractère très détaillé (Ilie, Popescu, Patrulius, Băncilă, Corvin-Papiu, Turculeț, etc.).

II. STRATIGRAPHIE

Les dépôts mésozoïques de la cuvette de Rarău-Breaza reviennent aux Trias, Jurassique et Crétacé.

A) Trias

Le Trias est rencontré tant *in situ*, que dans les blocs et lentilles exotiques incorporés dans le waldflysch éocrétacé.

Le Trias *in situ* est représenté par tous ses étages. À la base s'est développé un horizon de conglomérats orthoquartzitiques (Seisien) surmonté, en continuité de sédimentation, par un paquet de dolomies épais de 150—200 m (Campiliens-Anisien).

Des dépôts triasiques ne reposent sur des dolomies que dans les secteurs de Rarău-Todirescu, M. Timpa-ruisseau Tătarca et M. Lefele-carrière Botus I.



Dans le secteur de Tîmpa-Tătarca, sur les dolomies repose un horizon de calcaires algolithiques, blancs, massifs, épais de 100 m (Ladinien-Carnien).

Dans le secteur de Rarău, les dolomies supportent des calcaires à silexites, contenant *Posidonia wengensis* Wissm., *Daonella indica* Bittn., *D. pichleri* Guem b. (Ladinien) suivis de calcaires blanc-grisâtre, massifs, parfois stratifiés, fossilières (*Colospongia dubia* Mnstr., *C. dubia* Mnstr. var. *pertusa* Klips t. et var. *pustulipora* Toula, *Halobia superba* Mojs., etc.) (Ladinien supérieur-Carnien). Les calcaires blancs marmoréens pourraient quelquefois représenter au moins une partie du Norien.

Dans le secteur de Lefele, sur les dolomies reposent des calcaires gris et rouges, très diaclasés (Ladinien ?-Carnien ?).

B) Jurassique

Le Jurassique est représenté non seulement, *in situ*, mais aussi dans les blocs exotiques incorporés dans le wildflysch éocretacé. Le Jurassique *in situ* est représenté par le Dogger et le Malm.

1. Dogger. Le Dogger est répandu dans la région de M. Glodu-Tătarca-Deremoxa, étant formé par des grès calcaires, mégabrèches, calcaires oolithiques ferrugineux, tous de couleur rouge. Ces dépôts fossilières à *Chlamys subtextorius* Goldf., *C. cf. ambiguus* Mnstr., *Entolium demissum* (Phill.), *Posidonia alpina* Gras., *Ostrea* (*Liostrea*) cf. *calceola* Ziet., *Oxytoma muensteri* Bronn, *Waldheimia biappendiculata* Desl., „*Rhynchonella*“ *dumortieri* Sajn, supportent les jaspes callovien-oxfordiens. L'existence des calcaires blancs algolithiques et des dépôts doggiens entre les dolomies et les jaspes infirme l'opinion de la continuité de sédimentation entre ces deux catégories de roches et prouve que les jaspes sont d'âge callovien-oxfordien, et non pas ladinien, comme on les considérait jusqu'à présent.

2. Malm. Le Malm est représenté, dans la cuvette de Rarău-Breaza, par tous ses étages.

Le Callovien et l'Oxfordien sont représentés par l'horizon des jaspes considéré jusqu'à ces derniers temps comme Ladinien. Cet horizon a un développement constant sur les flancs de la cuvette où il est transgressif sur le Dogger, sur les calcaires algolithiques du Trias moyen, sur les dolomies triassiques-inférieures et sur les schistes cristallins.

L'Oxfordien supérieur-Kimméridgien-Tithonique (couches à *Aptychus*) est développé seulement sur le flanc oriental de la cuvette. Jusqu'à présent les couches à *Aptychus* étaient attribuées au Néocomien. Les recherches que nous avons effectuées nous ont démontré que ces couches sont constituées par 2 horizons : un horizon inférieur argilo-gréso-siltistique et un horizon supérieur calcaréo-marno-gréseux.

L'horizon inférieur, formé par des grès sidéritiques, siltites et argilites, bien développés dans les vallées Izvorul Alb, Valea Seacă, contient une faune à *Lamellaptychus curtus* Trauth var. *macarovicii* Turculeț, *L. aff. rectecostatus* (Pet.), *L. lamellosus* (Park.), *L. sparsilamellosus* (Guem b.) indiquant l'âge oxfordien supérieur-kimméridgien inférieur.



L'horizon supérieur est représenté par des calcaires marneux, pélagiques, contenant des intercalations de marnes schisteuses et, par endroits, des grès. Cet horizon abonde en espèces d'*Aptychus* (*Lamellaptychus beyrichi* (Opp.). *L. rectecostatus* (Pet.), *L. lamellosus* (Park.) et var. *cincta* Trauth, *L. inflexicosta* Trauth, *L. sparsilamellosus* (Gemb.), etc.; *Punctaptychus punctatus* (Volz) et var. *divergens* Trauth, *longa* Trauth, *P. monsalvensis* Trauth, *P. pseudocinctus* Turculet, *Laevilamellaptychus* sp., etc.) qui indiquent le Jurassique supérieur (Kimméridgien-Tithonique) et non pas le Néocomien. Cette datation est confirmée aussi par les associations de Tintinnidés [*Calpionella alpina* Lor., *C. elliptica* Cad., *Crassicollaria massutiniana* (Col.), *Cr. intermedia* (D.-Delg.)].

Notre ouvrage offre une série de données sur la position adoptée par divers auteurs concernant les dépôts à *Aptychus*; sont élucidés les différents points de vue et on opte pour l'intégration de ces dépôts dans le Malm des Carpathes Orientales.

On relève aussi que le géosynclinal du flysch s'ébauche dès le Malm et que les conditions de la sédimentation du flysch s'accusent en sens vertical, vu la présence des hiéroglyphes et le granoclassement.

C) Crétacé

Le Crétacé est représenté sur le flanc oriental de cette cuvette par les gréso-conglomérats de Muncelu, d'où l'on a récolté une ammonite (*Polyptychyrus* cf. *quadrifidus* Koen.) indiquant l'âge valanginien.

Un niveau situé plus haut est celui de la brèche de la vallée de la Moldova (Pojarita). De cette brèche nous avons identifié une faune à bélémnites contenant *Duvalia lata* (Blainv.) et var. *constricta* Uhlig, *D. urnula* (Duval), etc. qui atteste l'âge valanginien de la roche respective.

La cuvette de Rarău-Breaza est comblée par des dépôts sous faciès de wildflysch et sous faciès de schistes noirs.

a) Le faciès de wildflysch occupe la partie sud de la cuvette étant formé par des associations de roches : brèches, conglomérats et argiles à blocs fossilières ; à partir de la faune qu'ils contiennent [*Duvalia dilatata* (Blainv.), *Curtohibolites orbignyanus* (Duval), etc.] ils peuvent être attribués, à coup sûr, au Hauteirivien-? Barrémien ; grès et conglomérats à coraux et pachyodontes, qui nous ont livré une riche faune d'invertébrés [*Discoelia icaunensis* Orb., *Actinastrea pseudominima* (Koby), *Styliina regularis* From., *Heliocoenia carpathica* Moricowa, *Polytremacis edwardsana* Stolicz., *Cyprina saussuri*, *Aequiplecten cotonensis* Orb., *Gervilleia alaeformis* Sow., *Linotrigonia (Oistotrigonia) immitata* Sav., *Monopleura* cf. *michailensis* Pict. & Camp., *Trigonia ornata* Orb., *Campichia truncata* (Pict. & Camp.), *Cidaris lardyi* Desor, *Plegiocidaris lineolata* Savin, *Pseudocidaris crispicans* Lor., *Apiocrinus* sp., etc. indiquant le Barrémien-Aptien inférieur ; calcaires récifaux à coraux, orbitolines, pachyodontes et algues [*Orbitolina conoidea-discoidea* Gras., *Cretirhynchia irregularis* (Pict.), *Cyclothyris lata* (Orb.), *Chaetetopsis zonata* Patr., *Lithodomus praelongus* Orb., *L. avelana* Orb. *Pseudocassis helveticus* Pict. & Camp., etc.] appartenant au Barrémien ; marnes à ammonites dont l'association d'ammonites [*Deshayesites*



dehayesi (Defr.), *D. borowae* (Uhl.), *Costidiscus recticostatus* (Orb.), *Barremites*, etc.] indique l'âge bédoulien.

b) Les dépôts sous faciès de schistes noirs se trouvent dans la partie septentrionale de la cuvette où se développent des dépôts argileux à sphérosidérites et des gres siliceux, glauconieux, caractéristiques pour les couches d'Audia du Flysch. Étant donné que ces dépôts réunissent tous les caractères des couches d'Audia, on peut conclure qu'ils représentent la période hauterivienne-albienne-? vracienne, tout comme à l'est dans le domaine du flysch d'Audia. Aussi, peut-on affirmer que le faciès de wildflysch et celui des schistes noirs se sont déposés simultanément sous l'influence de certaines conditions lithogénétiques différentes.

Stratigraphie des blocs et des klippes exotiques du comblement de la cuvette

On y rencontre enséimentés des klippes et des blocs exotiques triasiques et jurassiques.

a) Le Campilien est représenté par les couches de Werfen qui apparaissent sous forme de lentilles dans la Valea Seacă, etc. Elles contiennent une riche faune (*Costatoria costata* Zenk., *Myophoria orbiculata* Brönn., *Gervilleia modiola* Frech, *G. albertii* Credner, *G. bucovinensis* n. sp., *Anoplophora fassaensis* Wissm., *A. canalensis* Catt., *Eumorphotis telleri* Bittn., *E. inaequicostata* Ben., *Entholium discites* Schi., *Paralellodon beyrichi* Str., *Trigonodus sandbergeri* Alb., *Turbo rectecostatus* Hauer, *T. lemkei* Wittemb., *Naticella costata* Mnstr., etc.) attestant l'âge campilien-anisien inférieur des dépôts.

b) L'Anisien se rencontre sur le ruisseau Piriul Cailor, sous forme de blocs de calcaires grisâtres, diaclasés (calcaires de Guttenstein).

c) Le Ladinien fut signalé au siècle dernier sur le ruisseau Piriul Cailor sous forme de calcaires rouges. Depuis, aucun des géologues roumains ne les a plus retrouvés. Ces calcaires étaient considérés *in situ*. Nos recherches ont abouti à identifier l'affleurement signalé par Paul et à constater que ces calcaires ne se trouvent pas *in situ*, mais représentent un bloc exotique, très fossilifère, contenant : *Protrachyceras archelaus* Lbe., *P. furcatum* Mnstr., *Paratrachyceras* cf. *dicholomum* Mnstr., *P. basileus* Mnstr., *Anolcites* cf. *paronai* Salom., *Arpadites* sp., *Arpadites cinensis* Mojs., *Celtites evolutus* Salom., *Sageceras haidingeri* Hauer, *Megaphyllites jarbas* Mnstr., *M. procerus* Arth., *Clionites* sp., *Lobites* sp., *Coroceras* sp., *Gymnites* sp., *Joannites salteri* Mojs., *Atractites* sp., *Daonella lömmeli* Wism., *D. indica* Bittn., *D. badiotica* Mojs., *D. pauli* Mojs., *D. pichleri* Guemb., *D. tripartita* Kittl., *D. cd. reticulata* Mojs., *Halobia bukowinensis* Kittl., *Posidonia wegensis* Wissm., *Posidonia wengensis* Wissm. var. *cycloidalis* Kittl., *Entolium concentrica-striatus* (Hoer.), *Chlamys sarajevensis* Mnstr., *Gonodus planus* Mnstr., *Cidaris* sp. n. ?, *Monophyllites aonis* Mojs., *Orthoceras mojsisovici* Salom., etc. La faune ne relève pas le caractère de Hallstatt, mais représente un mélange de formes communes aux couches de Wengen et de St. Cassian des Alpes méridionales.

d) Le Carnien est représenté par des calcaires blancs à Halobies sur Izvorul Malului (*Halobia austriaca* Mojs., *H. bukowinensis* Kittl., *H. styriaca* Mojs., *Daonella pichleri* Guemb., *Megalodon* sp., etc.).



a) Le Norien se rencontre sous forme de calcaires cendrés à *Monotis digona* Kittl (à Hăghimîș) et de calcaires rouges à *Placites polydactylus* Mojs., *Monotis haueri* Kittl, *Mentzelia sinuata* Dagys, *Oxycolpella oxycolepos* (Emm.), *O. kunensis* Dagys, etc. sur le ruisseau de Timen (Fundul Moldovei).

f) Le Rhétien est représenté par des calcaires spathiques, cendrés abondant en brachiopodes de type Koëssen : *Rhaetina gregaria* (Suess), *R. pyriformis* (Suess), *Zeilleria elliptica* (Zugm.), *Z. norica* (Suess), *Zugmayerella koëssenensis* (Zugm.), *Labala* aff. *suessi* (Winkl.), *Austirrhynchia cornigera* (Schafh.), *Euxinella pamirensis* Dagys, *Triadithyris gregariaformis* (Zugm.), *Chlamys valoniensis* (Defr.), à Izvorul Malului, vallée de la Moldova (Pojarita).

g) Le Lias inférieur apparaît sous faciès d'Adneth avec des transitions vers le faciès de Hierlatz, dans la colline Frașca ; il contient une riche faune d'ammonites, brachiopodes (*Orthomma heyseana* Dunck.), bélémnites (*Aulacoceras liasicum* Guem b.), etc. indiquant le Sinémurien supérieur.

h) Le Lias moyen se rencontre sur le ruisseau Prașca, étant représenté par des calcaires bioclastiques rouges et cendrés à *Spiriferina villosa* Quenst., etc.

i) Le Lias supérieur a été identifié pour la première fois dans la région étudiée, étant formé par des gréo-calcaires cendrés à *Steinmannia bronni* (Voltz), *Steinmannia bronni* (Voltz) var. *elongata* Goldf., *S. radiata* Goldf., dans la vallée de la Moldova (Pojarita).

j) L'Aalénien apparaît dans la vallée de la Moldova (Pojarita) où il est représenté par des marnes et par des calcaires marneux à *Leioceras opalinum* Rein., *L. comptum* Rein., *L. costosum* Qu., *L. götzendorfensis* Dorn., *Gramnoceras subcomptum* Branco, *Pleydellia leurum* Buckm., *Tysanoceras* cf. *cornu-copiae* Young & Byrd, etc.

k) Le Bajocien apparaît dans un affleurement sur le ruisseau Fundul Pojoritei, où il est formé par des grès organogènes, marnes et calcaires bioclastiques très fossilières : *Lobothyris perovalis* (Sow.), *L'buckmani* (Dav.), „*Terebratula*“ *infraoolitica* Desl., *Epithyris sub-maxillata* (Morris). *Acanthothyris spinosa* (Schl.), *Entolium demissum* (Phill.) *Trigonia* (*Lyriodon*) *costata* Park., *Myophorella eichwaldi* (Sow.), *Pholadomya cordata* Quenst., *Avicula* (*Oxytoma*) *muensteri* Bronn., *Lima* (*Limatula*) *gibbosa* Sow., *Astarte elegans* Ziet., *Ostrea* (*Liostrea*) cf. *calceola* Roem., *Stephanoceras humplriesianum* (Sow.), *Belemnopsis latesulcatus* (Orb.), etc.

l) Le Bathonien a été identifié sous forme de blocs de calcaires oolithiques noirs à *Oppelia* (*Oxycerites*) *behrendseni* Wetzel, *O. falar* (Gueranger) var. *radiatiformis* Wetzel, *Flabellisphinctes* cf. *villanyensis* (Till), *Pholadomya* sp., *Sphaeroceras* sp., etc. sur la Valea Seacă.

m) Le Malm apparaît sous forme de blocs et lentilles de marnes et calcaires à *Aptychus* dans les gréo-conglomérats de Muncelu et dans la brèche de la vallée de la Moldova (Pojarita).

III. TECTONIQUE

Du point de vue tectonique, la cuvette de Rarău-Breaza fait partie de l'unité cristallino-mésozoïque des Carpates Orientales.

Du point de vue structural, elle a été divisée en deux compartiments : un compartiment méridional, où prédominent les dislocations rupturales (au sud de



la vallée de Izvorul Alb) et un compartiment septentrional, où les dislocations „pliatives“ jouent un rôle prépondérant.

Dans les dépôts sédimentaires de la cuvette de Rarău-Breaza ont été séparés les étages structuraux suivants :

l'étage structural inférieur, triasique et jurassique, comprenant les sous-étages : inférieur (Cimmérien ancien), moyen (Iaïla-Agassiz) et supérieur (Cimmérien récent) ;

l'étage structural supérieur (Alpin-autrichien), comprenant tous les dépôts crétacés de la région.

En ce qui concerne le problème des klippes et des blocs exotiques, nous opinons pour leur formation par glissement gravitationnel et non pas par des phénomènes de charriage.

Sont indiqués les niveaux d'où pourraient provenir les blocs exotiques qui ont des correspondants synchrones *in situ* sur les flancs de la cuvette.

IV. PALÉONTOLOGIE

L'ouvrage se termine par la présentation paléontologique de plus de 120 espèces fossiles, recueillies des dépôts mésozoïques de la région étudiée.

Genre : *Punctaptychus* Trauth, 1927

Punctaptychus pseudocinctus n. sp.

Type : pl. XXVII, fig. 5.

Derivatio nominis : d'après le caractère de l'ornementation.

Locus typicus : à l'est de la carrière Pojorita-CFR, commune Pojorita.

Stratum typicum : calcaires marneux rouges des couches à *Aptychus*, Kimméridgien supérieur-Tithonique.

Diagnose : valves de dimensions moyennes, ornées d'une forte costulation de type A, ayant des traits *Punctaptychus*. Dans la zone submédiane on observe une discordance évidente des côtes : quelques côtes appartenant à des stades ontogénique plus récent ne se terminent pas normalement sur le bord externe de la valve, mais sur une autre côte ontogéniquement plus ancienne qui forme dans cette zone une inflexion presque rétroverse. Les côtes qui suivent cette dernière conservent l'inflexion mais la rétroversion s'efface graduellement.

Dimensions : longueur = 48 mm ; longueur de la ligne symphysale = 42 mm ; largeur = 25 mm.

Rapports et différences : l'espèce se distingue de *Punctaptychus punctatus* (Volitz) par la complexité de l'ornementation résultant de l'apparition de la discordance des côtes. Elle diffère également de *Punctaptychus cinctus* Trauth par le fait que seulement deux de ses côtes plus jeunes sont en discordance par rapport à la côte infléchie, tandis que les autres rejoignent normalement le bord externe-terminal de la valve.



Gervilleia bucovinesis n. sp.

(pl. XVI, fig. 1—4)

En 1910, Merhart a mentionnée une espèce de *Gervilleia* qu'il a identifiée sous réserve comme „*Gervilleia* nov. spec. (?) ex. aff. *exporrecta* Leps.“ En effet, étant extrêmement abondante et ayant certains traits spécifiques, cette forme ne saurait être attachée à aucune des espèces de *Gervilleia* connues au Trias inférieur.

Typus : pl. XVI, fig. 1.

Derivatio nominis : d'après le nom de la province historique roumaine de la Bucovine.

Locus typicus : sud-ouest de la colline Runcu (Valea Seacă-Cîmpulung).

Stratum typicum : marnes en plaquettes, grès fins, micacés, vermiculaires de la „klippe“ des couches de Werfen (Campilien).

Diagnose : coquille de taille relativement grande, très faiblement inaequi-valve ; crochet haut, caréné ; oreillette antérieure petite ; oreillette postérieure très développée. Ornancement à stries de croissance inégalement développées. L'angle formé par l'axe longitudinale de la coquille et la ligne cardinale est compris entre 42 et 50°.

Dimensions : longueur = 66 mm ; largeur = 60 mm ; l'angle compris entre le bord cardinal et le bord postérieur = 110°.

Rapports et différences : la forme étudiée est la plus rapprochée de *Gervilleia exporrecta* Leps., dont elle diffère toutefois nettement par les traits suivants : dimensions de beaucoup plus grandes ; crochet plus haut, caréné, courbé par-dessus la ligne cardinale ; le fossé situé entre le corps convexe de la valve et l'oreillette postérieure est très profond et sépare d'une manière tranchante les deux parties de la valve.

EXPLICATIONS DES PLANCHES

Planche XLI

- 1, *Laevilamellaptychus*, groupe C ; 2, *Laevilamellaptychus*, groupe A ; 3, *Laevilamellaptychus*, groupe B ; 4, *Laevilamellaptychus*, groupe D ; 5, *Lamellaptychus*, groupe C, forme triangulaire ; 6, *Lamellaptychus*, groupe C, forme trapézoïdale ; 7, *Lamellaptychus*, groupe A, forme sans inflexion générale latérale (igL) et sans dépression latérale (DL) ; 8, *Lamellaptychus*, groupe A, formée à inflexion latérale générale, cependant sans dépression latérale ; 9, *Lamellaptychus*, groupe A, forme avec ou sans igL, cependant avec des complications sculpturales variées (côtes parallèles, discordantes, inflexions rétroverses, côtes flabéliformes) sans dépression latérale ; 10, *Lamellaptychus*, groupe A, avec surface latéro-externe ; 11, *Lamellaptychus*, groupe A, avec dépression latérale mal visible ; 12, *Lamellaptychus*, groupe A, avec dépression latérale distincte ; 13, *Lamellaptychus*, groupe B, forme



avec ou sans inflexions ou autres complications sculpturales, sans dépression latérale ; 14, *Lamellaptychus*, groupe B, avec costulation de type D ou C dans la région externe-sympysale, sans DL, différents de *L. sparsilamellosus* et *L. kachensis* ; 15, *Lamellaptychus*, groupe B, avec costulation de type A dans la région externe-sympysale, sans dépression latérale, différents de *L. sparsilamellosus* et *L. kachensis* ; 16, *Lamellaptychus*, groupe B, forme de type *L. sparsilamellosus* ; 17, *Lamellaptychus*, groupe B, fornue avec dépression latérale mal visible ; 18, *Lamellaptychus*, groupe B, forme avec dépression latérale distincte ; 19, *Lamellaptychus*, groupe D, sous-groupe D α ; 20, *Lamellaptychus*, groupe D, sous-groupe D β ; 21, *Lamellaptychus*, groupe D, sous-groupe D γ ; 22, *Punctaptychus*, groupe A ; 23, *Punctaptychus*, groupe B ; 24, *Laevaptychus* (*Autharislaevaptychus*) ; 25, *Laevaptychus* différents d'*Obliquuslaevaptychus* et *Autharislaevaptychus* ; 26, *Laevaptychus* (*Obliquuslaevaptychus*) ; 27, *Laevaptychus*, forme avec plis rayonnants ; 28, *Laevaptychus*, forme avec sillons concentriques.

(La lettre „x“ indique les formes d'*Aptychus* bien représentées dans le Mont Karău et dans la région de Trotuș-Dămuc ; la lettre „v“ indique les formes d'*Aptychus* mieux représentées dans le Mont Hăghimăș. Noir = évolution des *Aptychus* durant le Jurassique ; en pointillé = évolution des *Aptychus* durant le Crétacé).

Planche XLIII

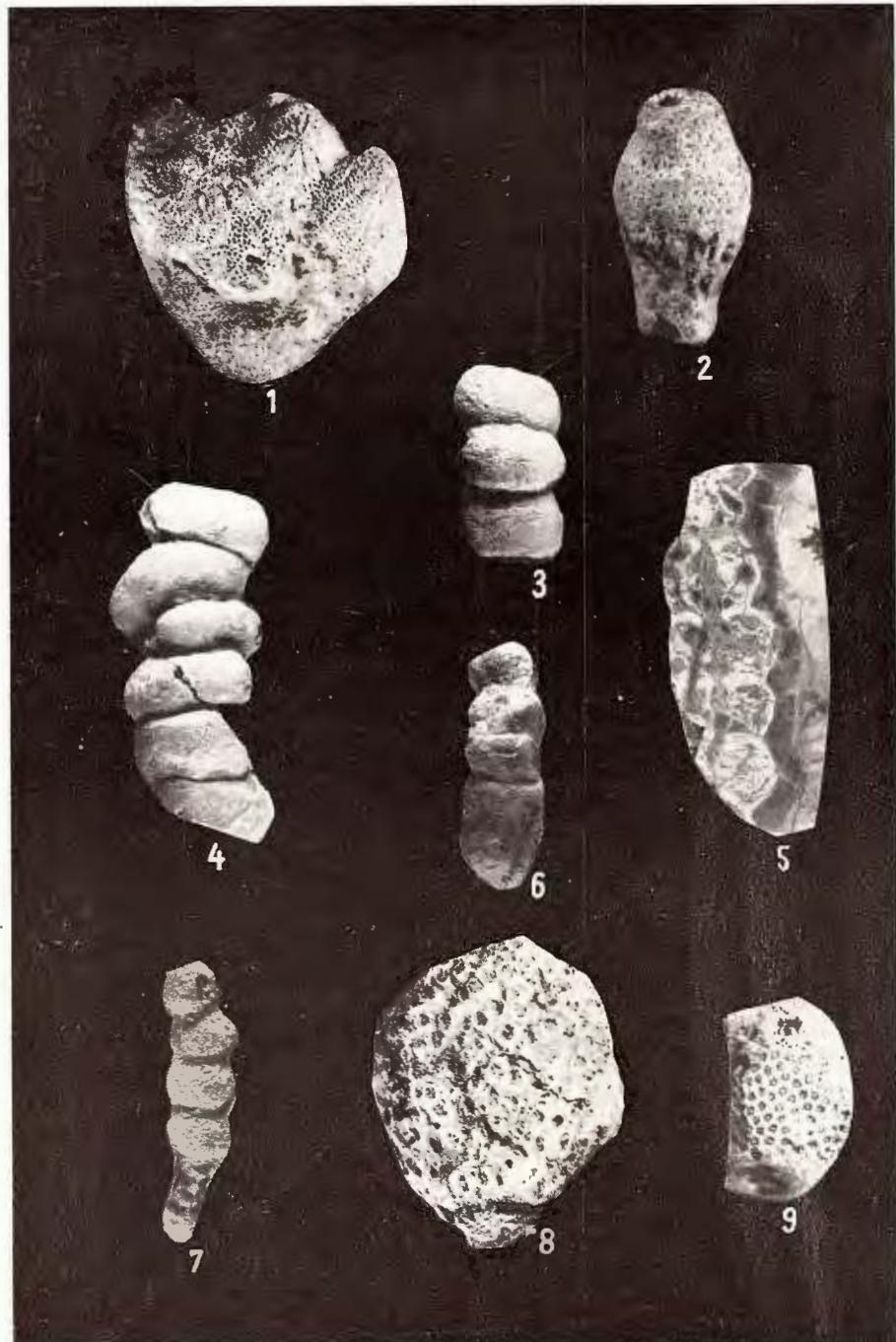
1, A terrasses, B éboulement-Quaternaire ; 2, diabases ; 3, unité d'Audia ; 4, faciès des schistes noirs-Hauterivien-Albien ; 5, marnes à ammonites-Bédoulien ; 6, calcaires urgoniens-Barrémien ; 7, argiles à blocs, brèches, conglomérats, grès-Hauterivien-Aptien ; faciès néritico-littoral (wildflysch) (Hauterivien-Aptien) ; 8, gréso-conglomérats de Muncelu, brèches-Valanginien ; 9, couches à *Aptychus*-Oxfordien supérieur-Tithonique ; 10, jaspes-Callovien-Oxfordien ; 11, gréso-calcaires-Dogger ; 12, calcaires Ladinien-Carnien-Norien ; 13, conglomérats quartzitiques, dolomies-Werfenien-Anisien ; 14, schistes cristallins ; 15, failles ; 16, direction des coupes ; 17, klippes et blocs exotiques : B'T-Bathonien ; BJ-Bajocien ; T'A-Toarcien-Aalénien ; Ch-D-Charmutien-Domérien ; SI-Sinemurien ; R-Rhétien ; N-Norien ; C-Carnien ; LD-Ladinien ; A-Anisien ; CP-Campiliens.



PLANŞA I

- Fig. 1. — *Stellispongia* sp., Valea Seacă, Neocomian (x 1,9).
- Fig. 2. — *Discoelia icaunensis* Orb., Valea Seacă, Hauterivian-Barremian (x 1,3).
- Fig. 3—5. — *Colospongia dublia* (Mnstr.) var. *pertusa* Klipst., Piatra Zimbrului, Ladinian sup.-Carnian (x 1).
- Fig. 6. — *Colospongia dubia* (Mnstr.) var. *pustulipora* Toulou, Piatra Zimbrului, Ladinian sup.-Carnian (x 1).
- Fig. 7. — *Colospongia dubia* (Mnstr.) var. *pustulipora* Toulou, Piatra Șoimului, Ladinian sup.-Carnian (x 1).
- Fig. 8. — *Heliocoenia carpathica* Moryc., Valea Seacă, Eocretacic (x 1).
- Fig. 9. — *Actinastrea pseudominima* (Koby), Izvorul Alb, Eocretacic (x 1).





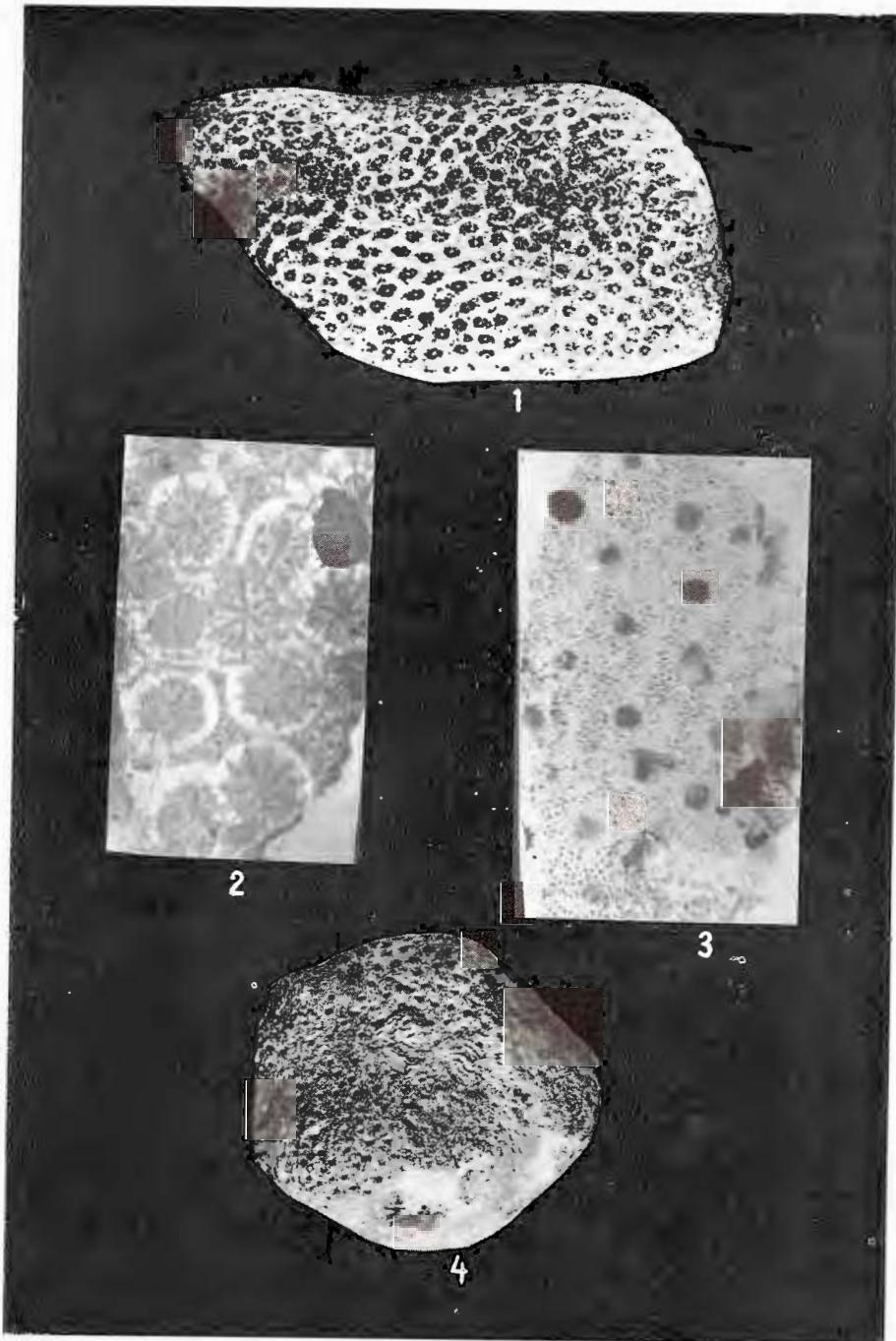
Studii tehnice și economice, seria J, nr. 10.

PLANŞA II

- Fig. 1. — *Heliocoenia carpathica* Moryc., Izvorul Alb, Eocretacic (0,9).
Fig. 2. — *Heliocoenia carpathica* Moryc., Izvorul Alb, Eocretacic (x 12).
Fig. 3. — *Polytremacis edwardsana* (Stolicz.), Fundul Pojorîtei, Eocretacic (x 6).
Fig. 4. — *Polytremacis edwardsana* (Stolicz.). Fundul Pojorîtei, Eocretacic (x 1).



Institutul Geologic al României



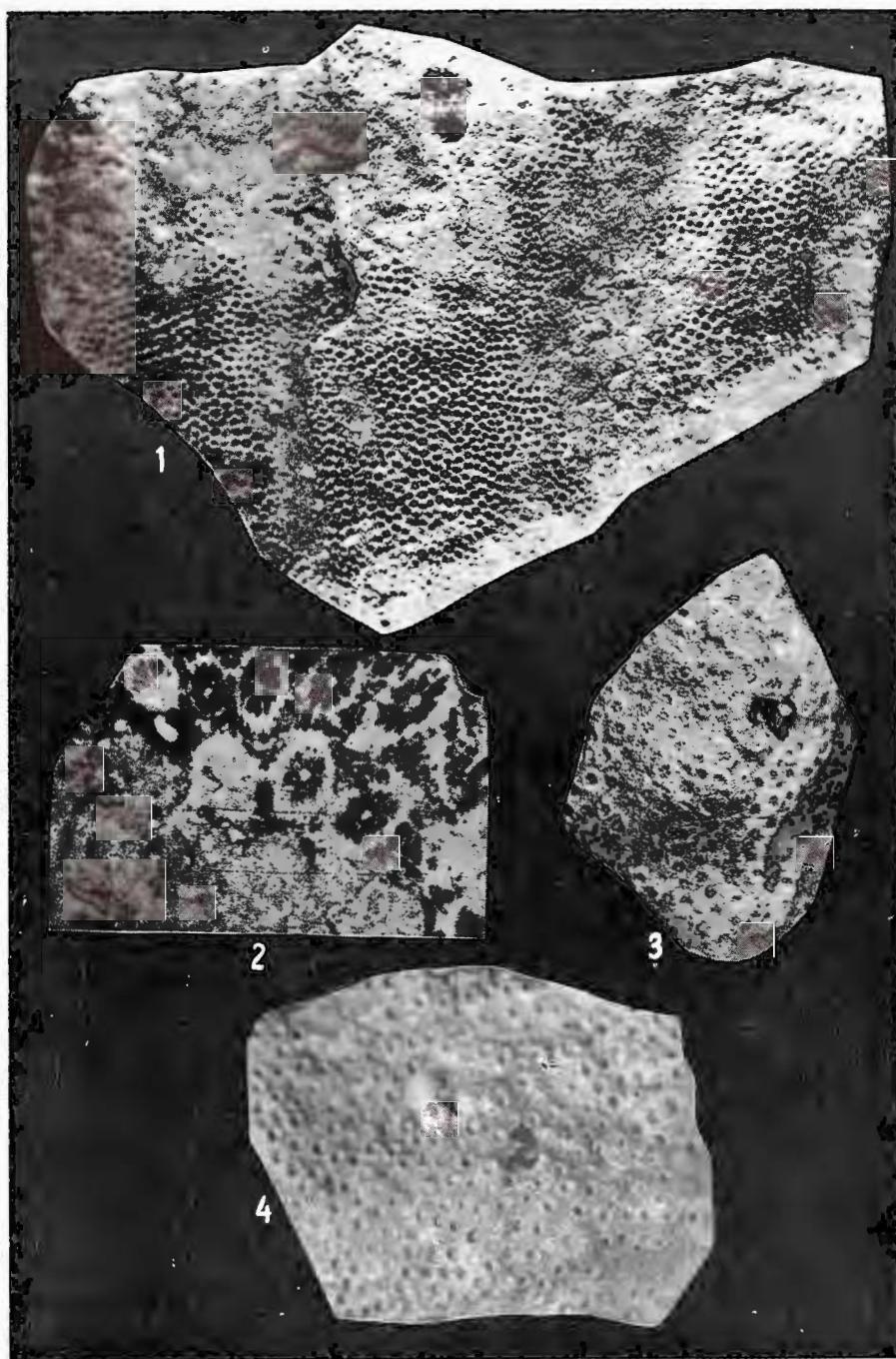
Studii tehnice și economice, seria J, nr. 10.

PLANŞA III

- Fig. 1. — *Stylina* aff. *parristella* Voltz, Valea Seacă, Eocretacic (x 1).
Fig. 2. — *Stylina regularis* From., Valea Seacă, Eocretacic (x 8).
Fig. 3, 4. — *Stylina regularis* From., Valea Seacă, Eocretacic (x 1).



Institutul Geologic al României

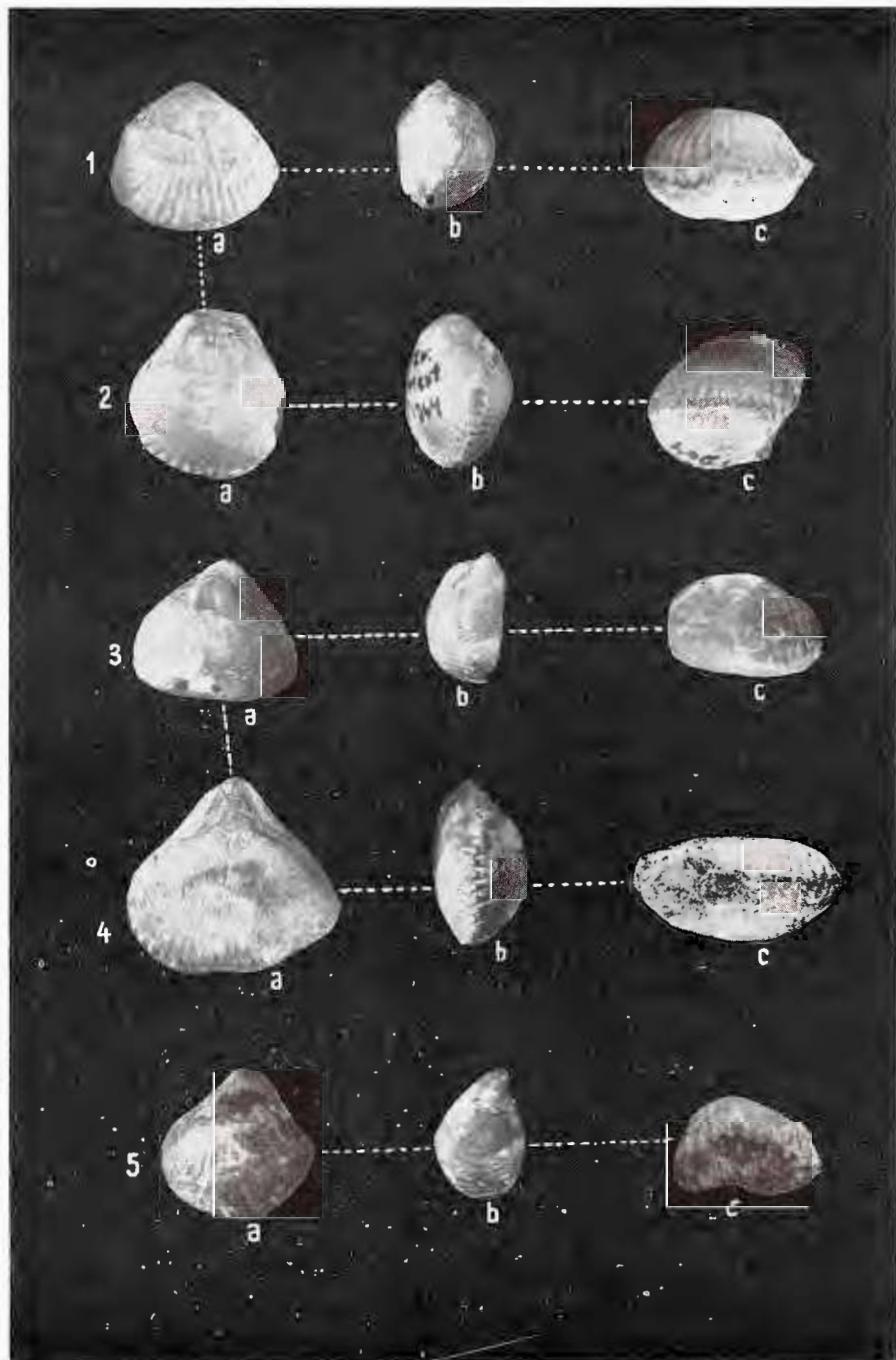


Studii tehnice și economice, seria J, nr. 10.

PLANŞA IV

- Fig. 1, 2. — *Cretirhynchia irregularis* (Pict.). Rarău. Valea Seacă. Hauerivian-Bedoulian (x 1,3).
- Fig. 3, 4. — *Cyclothyris lata* (Orb.). Rarău. Valea Seacă. Hauerivian-Bedoulian (x 1,3).
- Fig. 5. — *Cyclothyris gillieroni* (Pict.). Izvorul Alb. Hauerivian-Barremian (x 1,3).



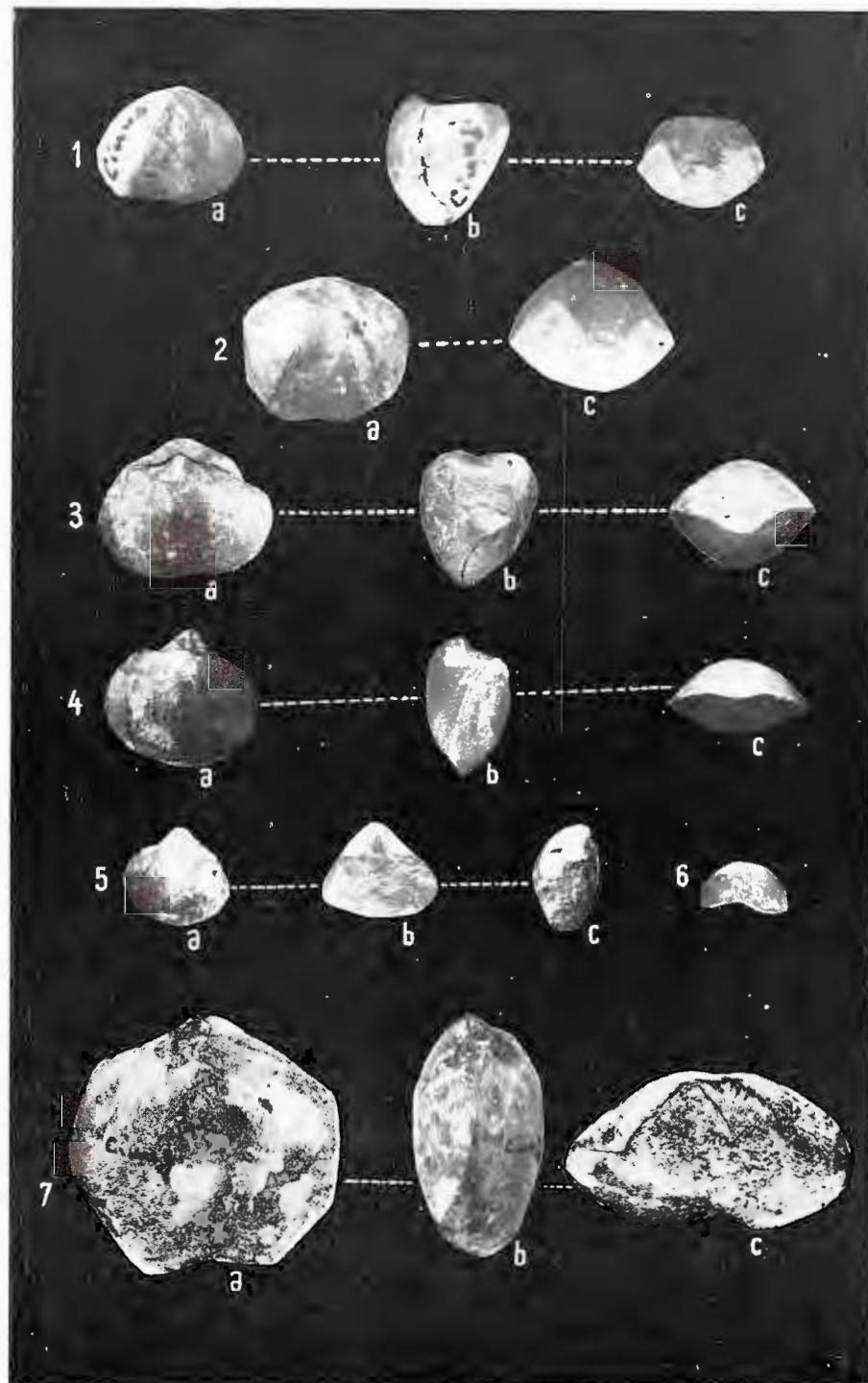


Studii tehnice și economice, seria J. nr. 10.

PLANŞA V

- Fig. 1, 2. — *Mentzelia sinuata* D ag y s, Ciungi-Fundul Moldovei, Norian-Rhaetian (x 1,3).
- Fig. 3. — *Mentzelia* sp., Ciungi-Fundul Moldovei, Norian-Rhaetian (x 1,3).
- Fig. 4. — *Spiriferina alpina* Opp. var. *falloti* Corroy, Izvorul Malului, Char-
mutian-Toarcian (x 1,3).
- Fig. 5. — *Spiriferina villosa* Qu., pîrîul Prașca, Liasic mediu (x 1,3).
- Fig. 6. — *Koninckina* sp., Ciungi-Fundul Moldovei, Norian-Rhaetian (x 1,3).
- Fig. 7. — *Oxycolpella oxycolpos* (Emm r.), Ciungi, Norian-Rhaetian (x 1).





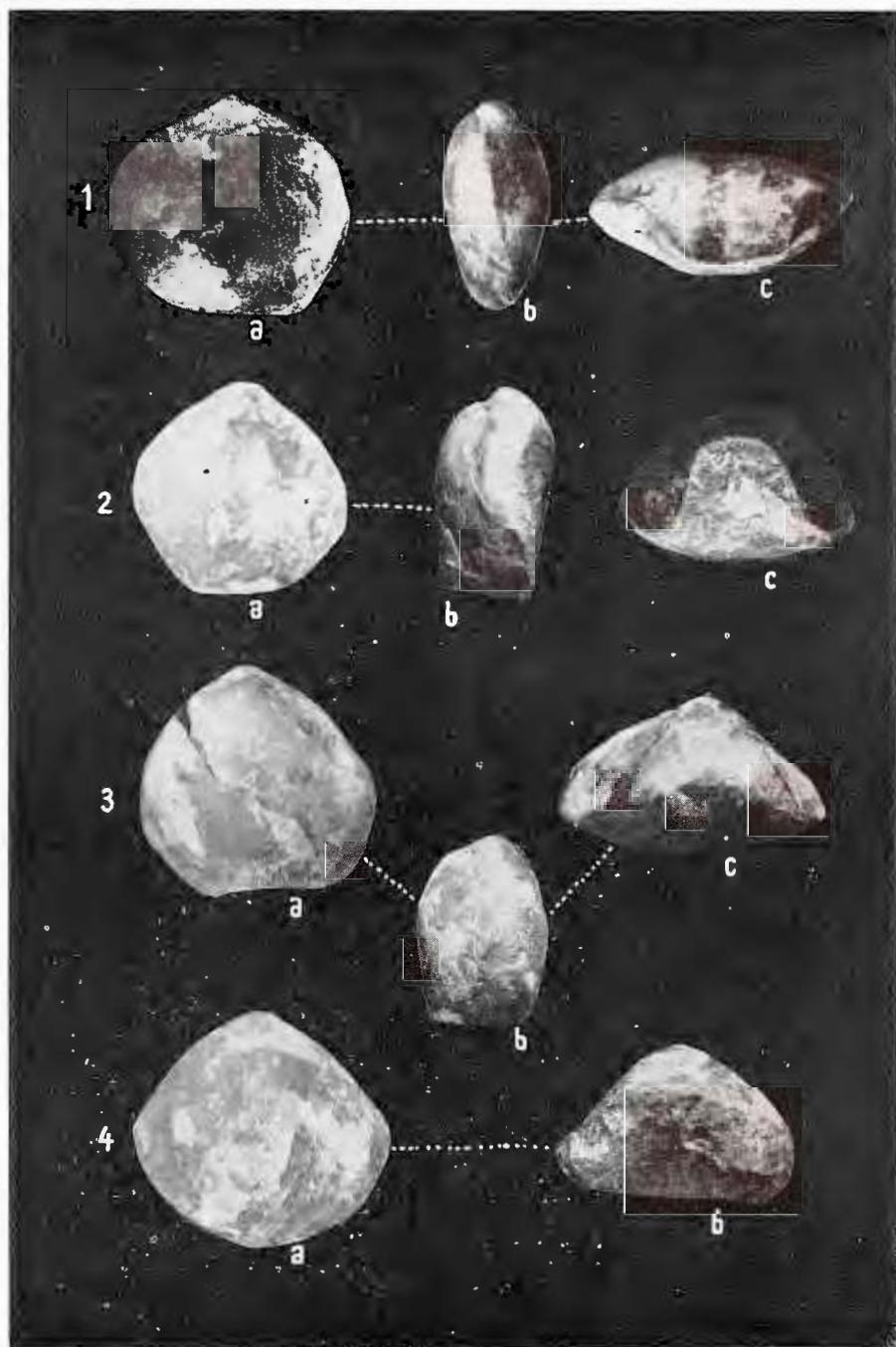
Studii tehnice și economice, seria J, nr. 10.

PLANŞA VI

- Fig. 1. — *Oxycolpella oxycolpos* (Emmert). Ciungi. Norian-Rhaetian (x 1).
Fig. 2. 3. — *Oxycolpella kunensis* Daguys. Ciungi. Norian-Rhaetian (x 1).
Fig. 4. — *Oxycolpella aff. kunensis* Daguys. Ciungi. Norian-Rhaetian (x 1).



Institutul Geologic al României

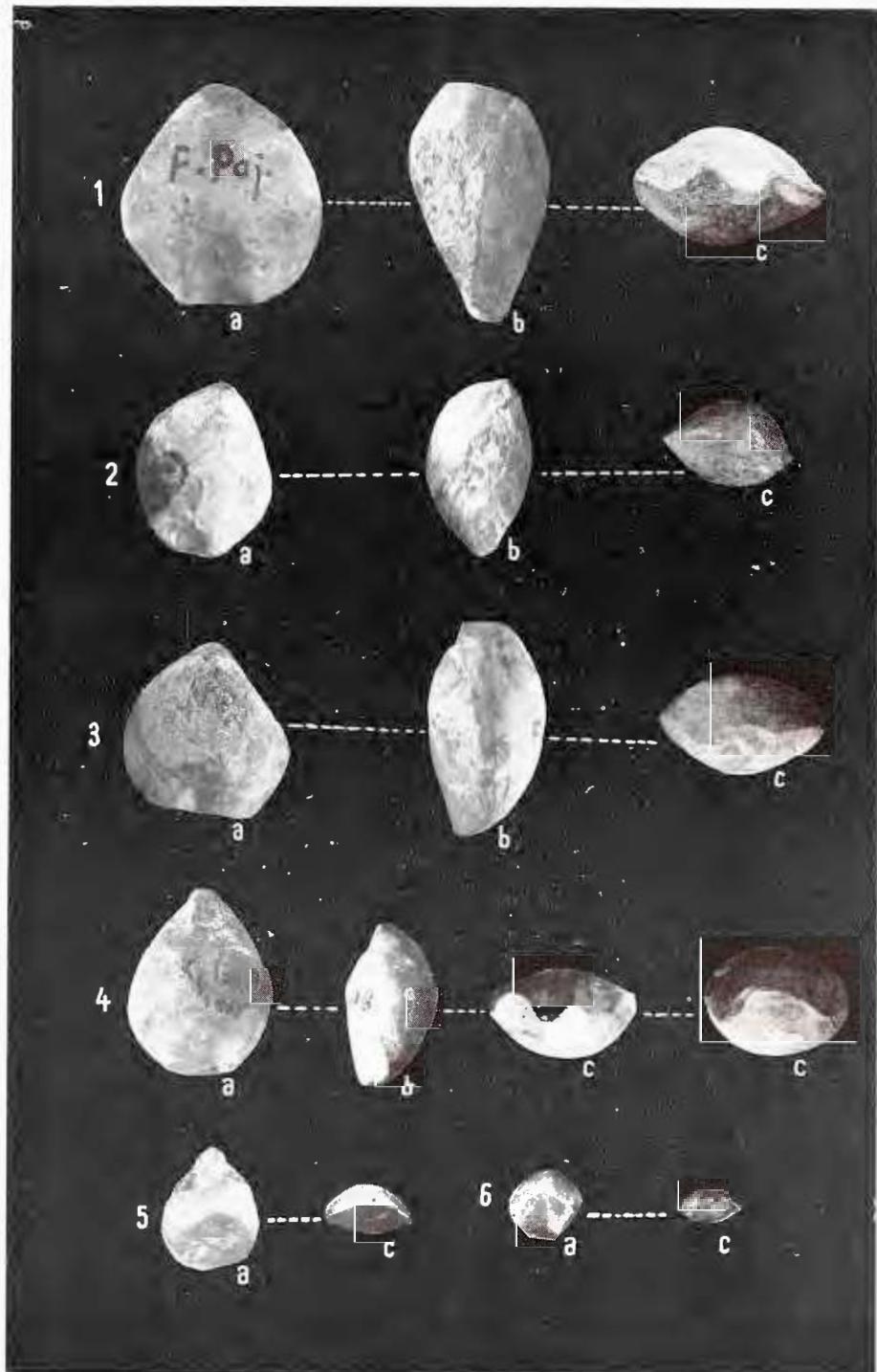


Studii tehnice și economice, seria J, nr. 10•

PLANŞA VII

- Fig. 1—3. — „*Terebratula*“ *infraoolitica* Desl., Fundul Pojorîtei, Bajocian (x 1,1).
Fig. 4. — *Sellithyris* cf. *sella* (Sow.), Izvorul Alb, Barremian-Aptian (x 1,1).
Fig. 5. — *Lobothyris punctata* (Sow.) var. *clevelandensis* Agér., Izvorul Mălului, Charmutian-Toarcian (x 1).
Fig. 6. — *Orhotoma heyseana* (Dunk.), d. Prașca, Sinemurian-Charmutian (x 1).





Studii tehnice și economice, seria J, nr. 10.



Institutul Geologic al României

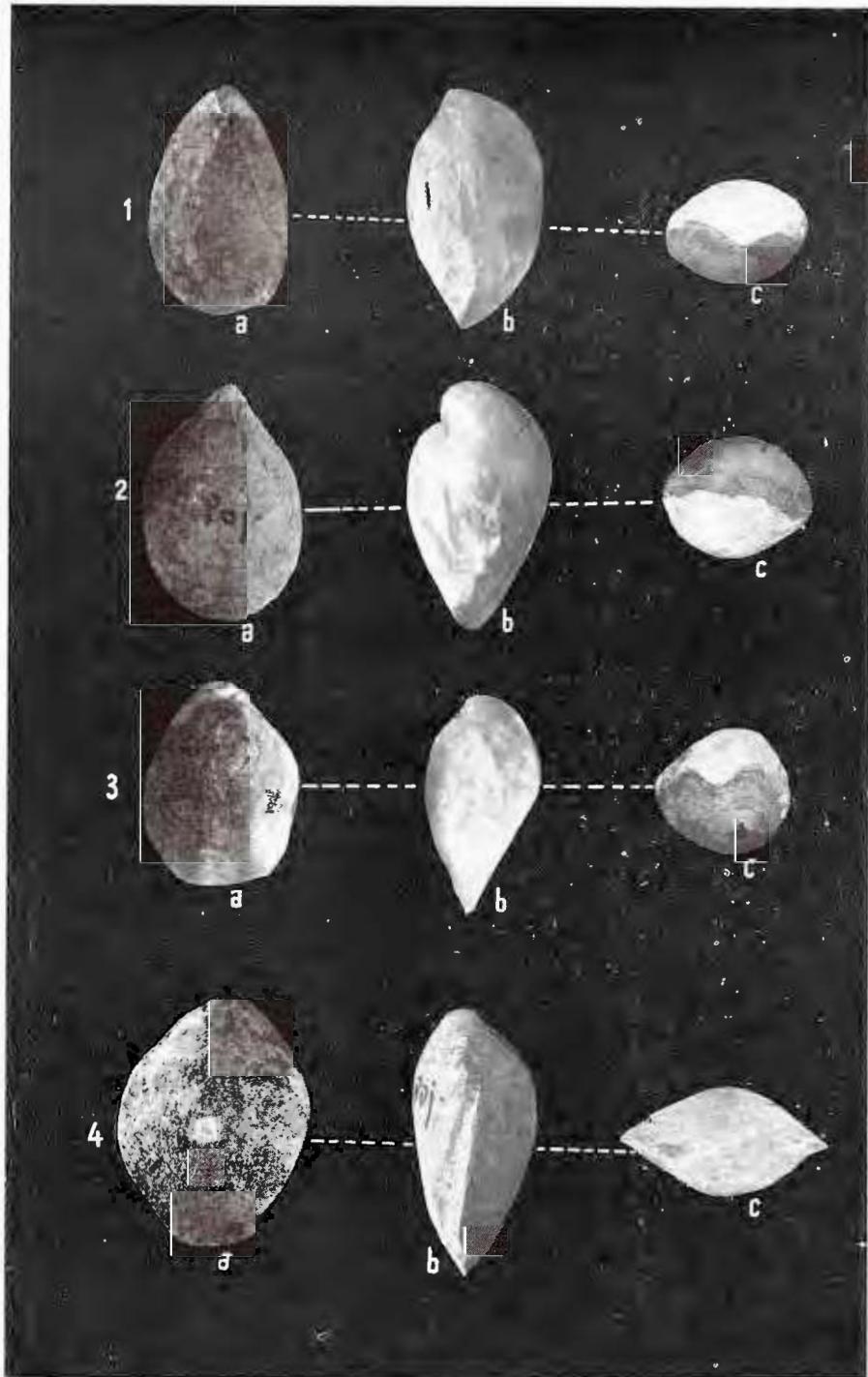
PLANŞA VIII

Fig. 1—3. — *Tubithyris* aff. *globata* (S o w.), Fundul Pojoritei, Bajocian (x 1).
Fig. 4. — *Lobothyris perovalis* (S o w.), Fundul Pojoritei, Bajocian (x 1).



Institutul Geologic al României

I. TURCULEȚ. Jurasicul și eocretacicul — Rarău-Breaza. Pl. VIII.



Studii tehnice și economice, seria J, nr. 10.



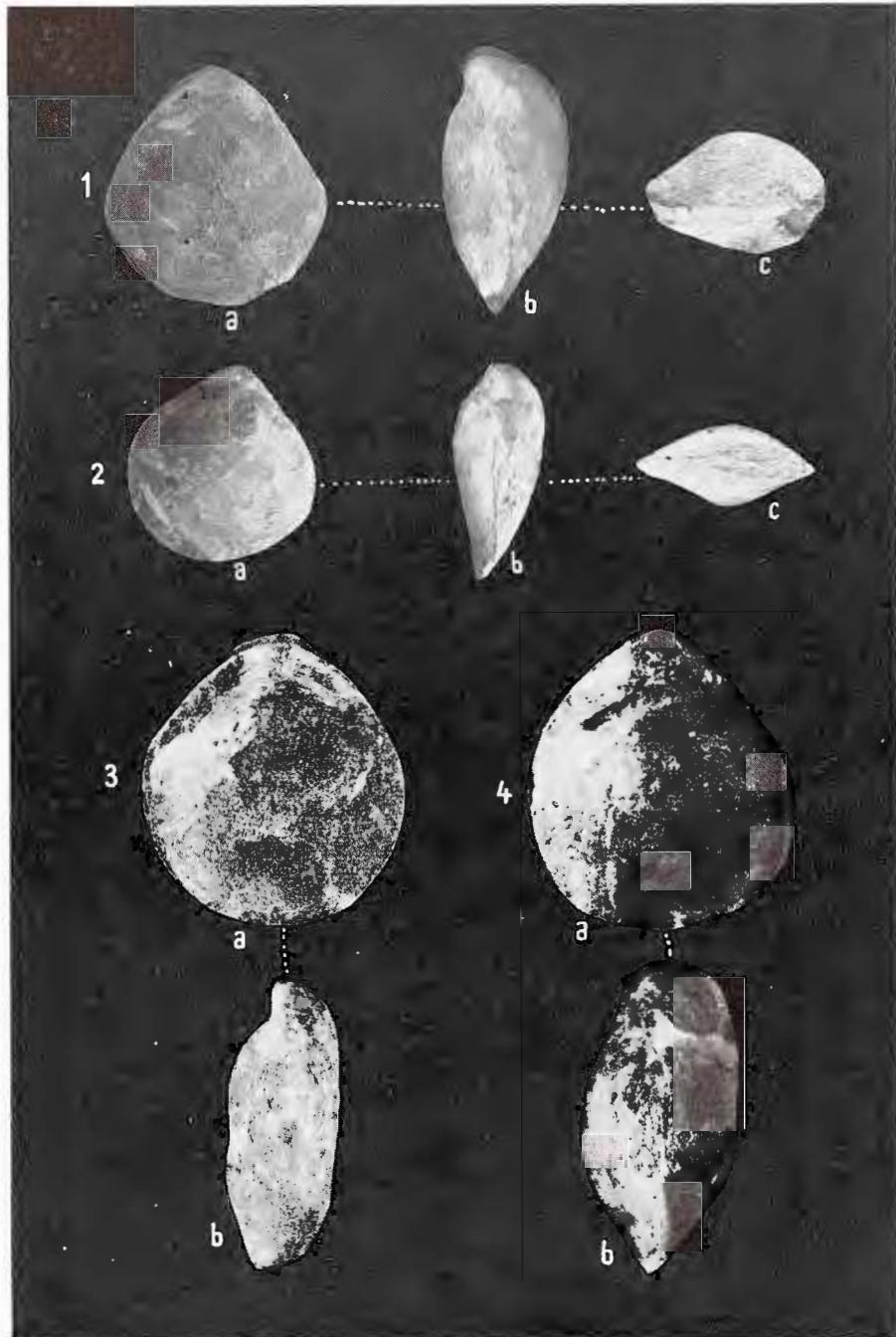
Institutul Geologic al României

PLANŞA IX

Fig. 1, 2. — *Lobothyris perovalis* (Sow.), Fundul Pojorîtei, Bajocian (x 1).

Fig. 3, 4. — *Epithyris submaxillata* (Morris), Fundul Pojorîtei, Bajocian (x 1).



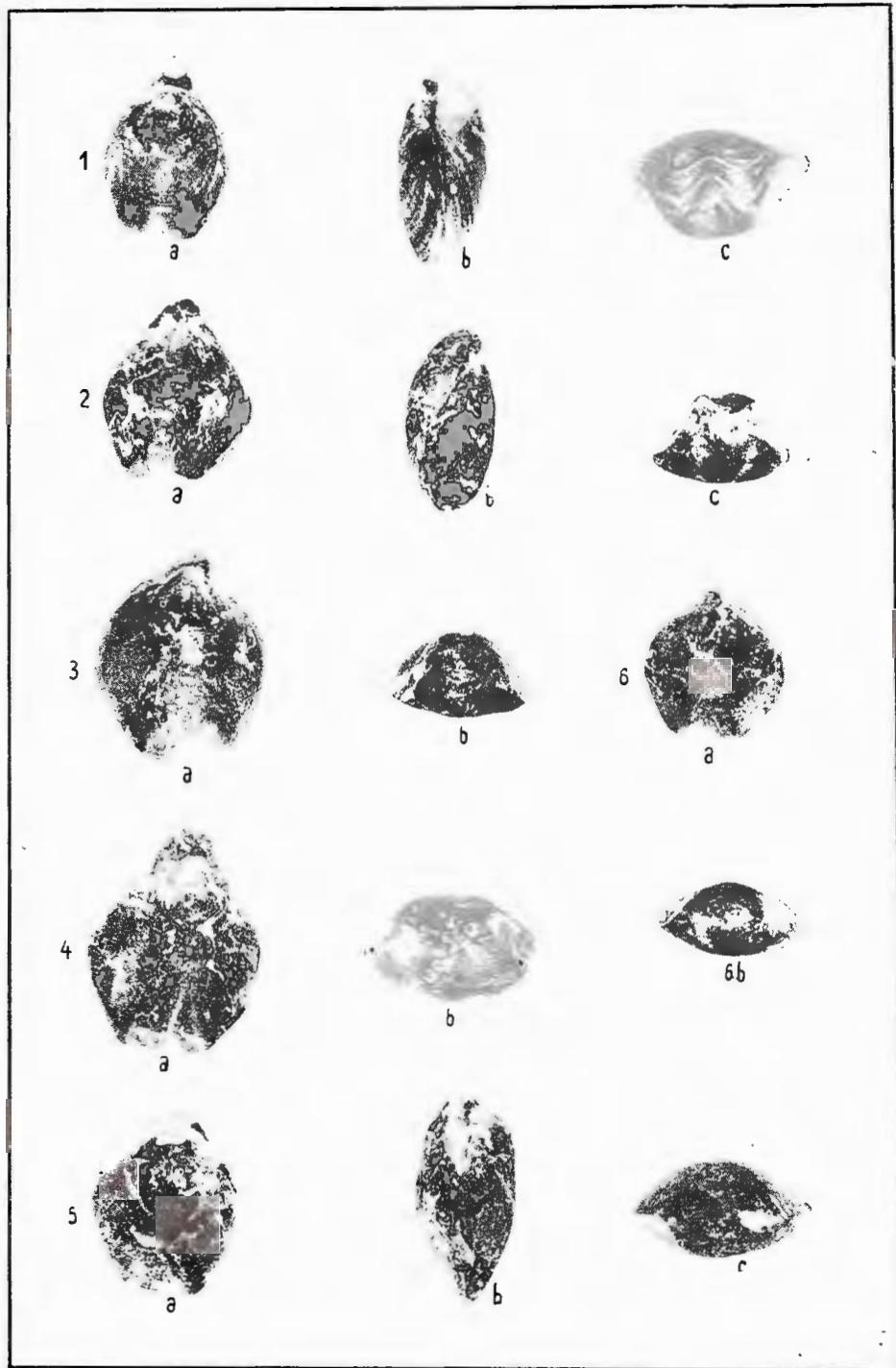


Studii tehnice și economice, seria J, nr. 10.

PLANŞA X

- Fig. 1. — *Rhaetina gregaria* (Suess). Valea Seacă. Rhaetian (x 1).
Fig. 2—4. — *Rhaetina gregaria* (Suess). Izvorul Malului. Rhaetian (x 1).
Fig. 5. — *Zeilleria norica* (Suess). Izvorul Malului. Rhaetian (x 1).
Fig. 6. — *Triadithyris gregariaformis* (Zugm.). Izvorul Malului, Rhaetian (x 1).

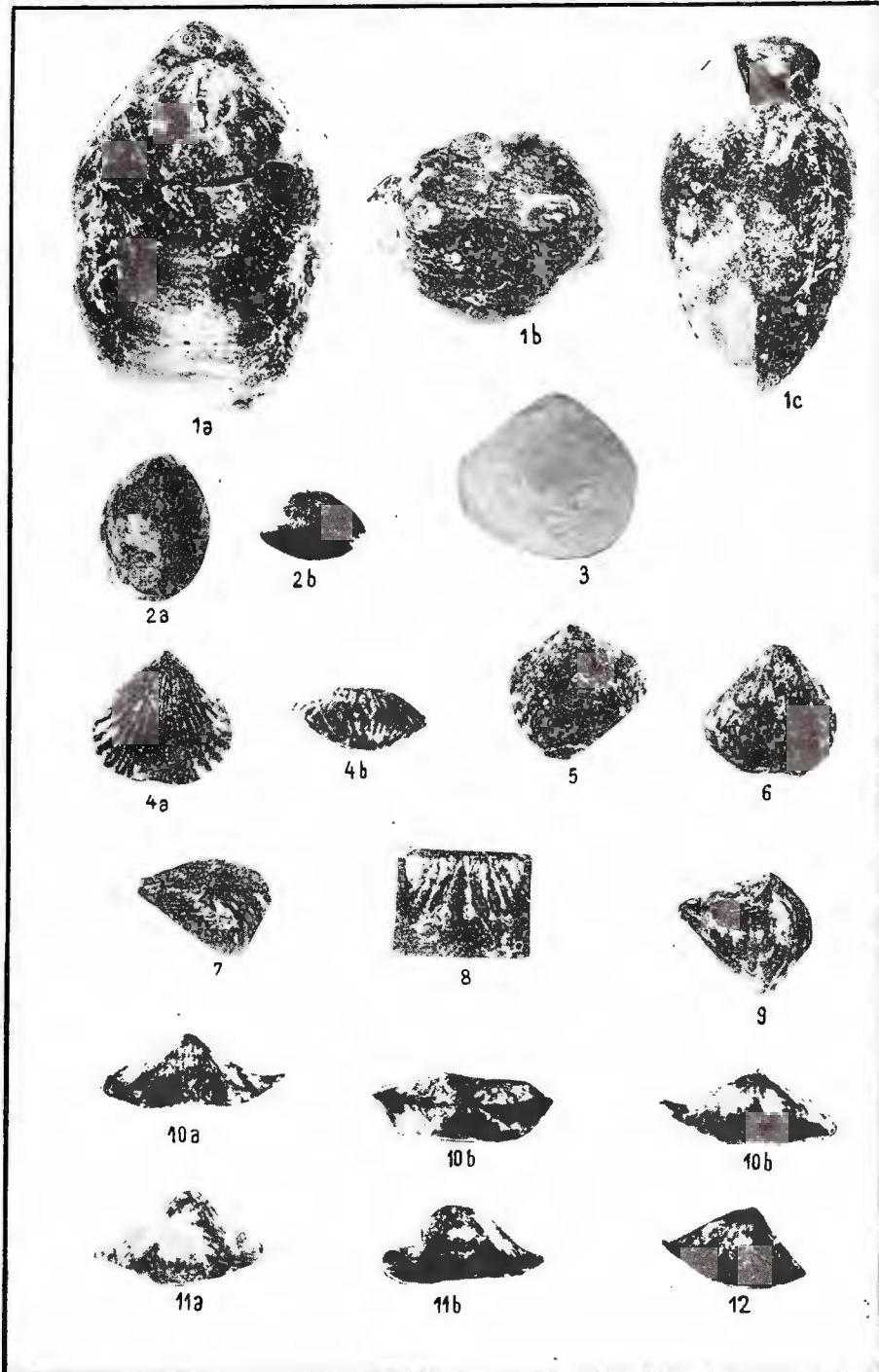




PLANŞA XI

- Fig. 1. — *Rhaetina pyriformis* (Suess), Izvorul Malului, Rhaetian (x 1.2).
Fig. 2. — *Zeilleria elliptica* (Zugm.), Izvorul Malului, Rhaetian (x 1).
Fig. 3. — *Acanthothyris spinosa* (Schl.), Fundul Pojoritei, Bajocian (x 1.2).
Fig. 4. — *Euxinella pamirensis* Daguys, Izvorul Malului, Rhaetian (x 1.5).
Fig. 5, 6. — *Labala* aff. *suessi* (Winkl.), Izvorul Malului, Rhaetian (x 1).
Fig. 7—9. — *Zugmayerella koessenensis* (Zugm.). Izvorul Malului, Rhaetian (x 1.5).
Fig. 10—12. — *Austrirhynchia cornigera* (Schafh.), Izvorul Malului, Rhaetian (x 1.2).



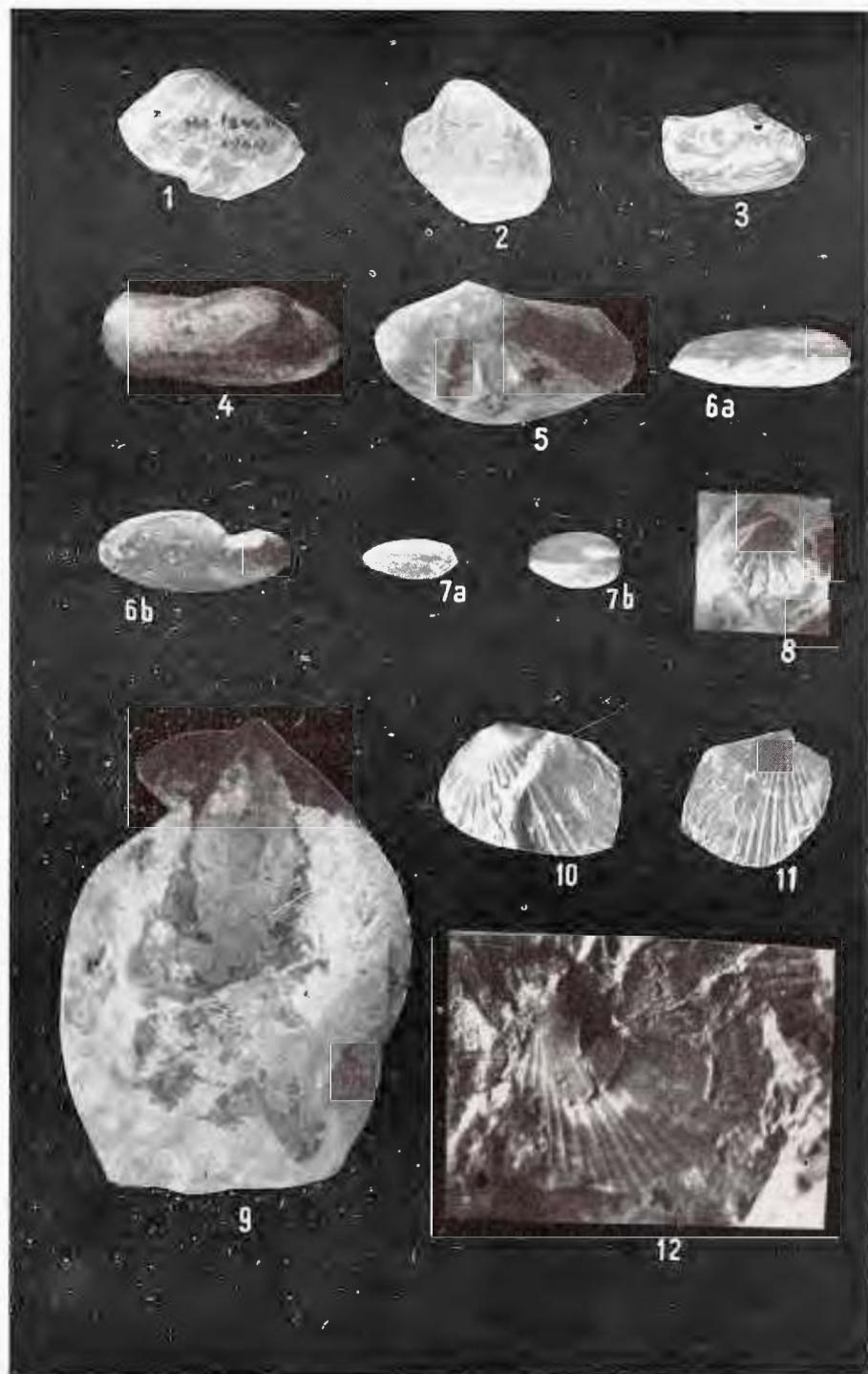


PLANŞA XII

- Fig. 1. — *Anoplophora fassaensis* (Wissm.), SW dealul Runcu, Campilian (x 1).
- Fig. 2. — *Anoplophora fassaensis* (Wissm.) var. *bittneri* Frech, SW dealul Runcu, Campilian (x 1).
- Fig. 3. — *Anoplophora canalensis* (Cat.). SW dealul Runcu, Campilian (x 1).
- Fig. 4. — *Parallelodon beyrichi* (Stromb.). SW dealul Runcu, Campilian (x 1).
- Fig. 5. — *Cuculaea* sp.. SW dealul Runcu, Triasic (x 1).
- Fig. 6. — *Lithodomus praelongus* Orb., Valea Seacă, Barremian-Aptian (x 1).
- Fig. 7. — *Lithodomus avelana* Orb., Valea Seacă, Barremian-Aptian (x 1).
- Fig. 8. — *Pseudomonotis* (*Eumorphotis*) *inaequicostata* Ben., SW dealul Runcu, Campilian (x 1).
- Fig. 9. — *Pseudomonotis* (*Eumorphotis*) *telleri* Bittn., SW dealul Runcu, Campilian (x 1).
- Fig. 10—12. — *Monotis haueri* Kittl, Ciungi-Fundul Moldovei, Norian (x 1).



Institutul Geologic al României



Studii tehnice și economice, seria J, nr. 10

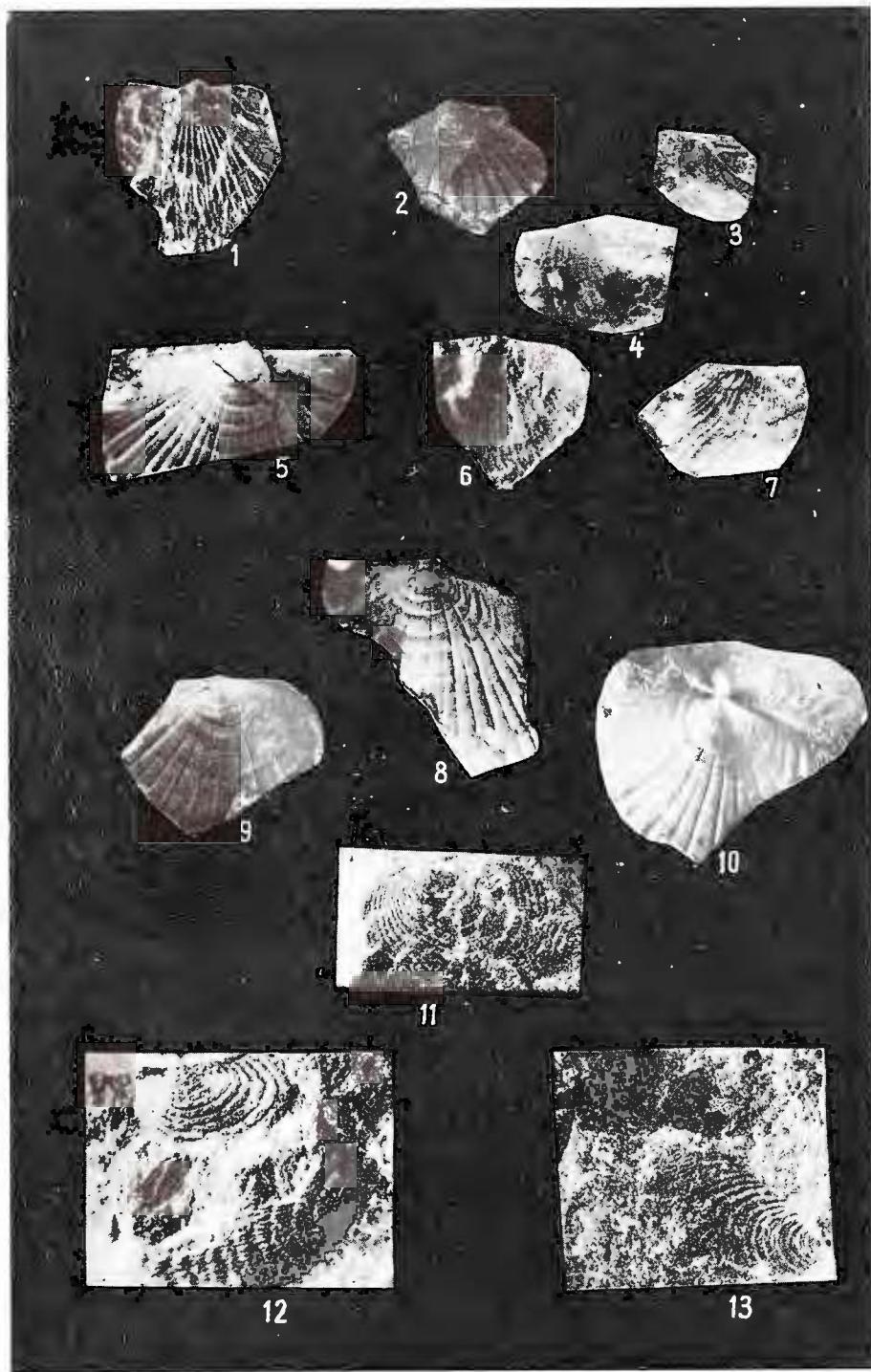


Institutul Geologic al României

PLANŞA XIII

- Fig. 1. — *Monotis digona* Kittl. culmea Häghimîş, Norian (1,6).
- Fig. 2—4. — *Avicula (Oxytoma) muensteri* Brönn. Fundul Pojorîtei, Bajocian (x 1).
- Fig. 5. 8. — *Halobia austriaca* Mojs., Izvorul Malului, Carnian (x 1).
- Fig. 6. 7. — *Halobia superba* Mojs., m. Todirescu, Carnian (x 1).
- Fig. 9. 10. — *Halobia bukowinensis* Kittl. Izvorul Malului, Carnian (x 1).
- Fig. 11, 12. — *Steinmannia bronni* (Völitz), valea Moldovei-Pojorîta, Toarcian (x 1).
- Fig. 13. — *Steinmannia radiata* (Goldf.), valea Moldovei-Pojorîta, Toarcian (x 1).



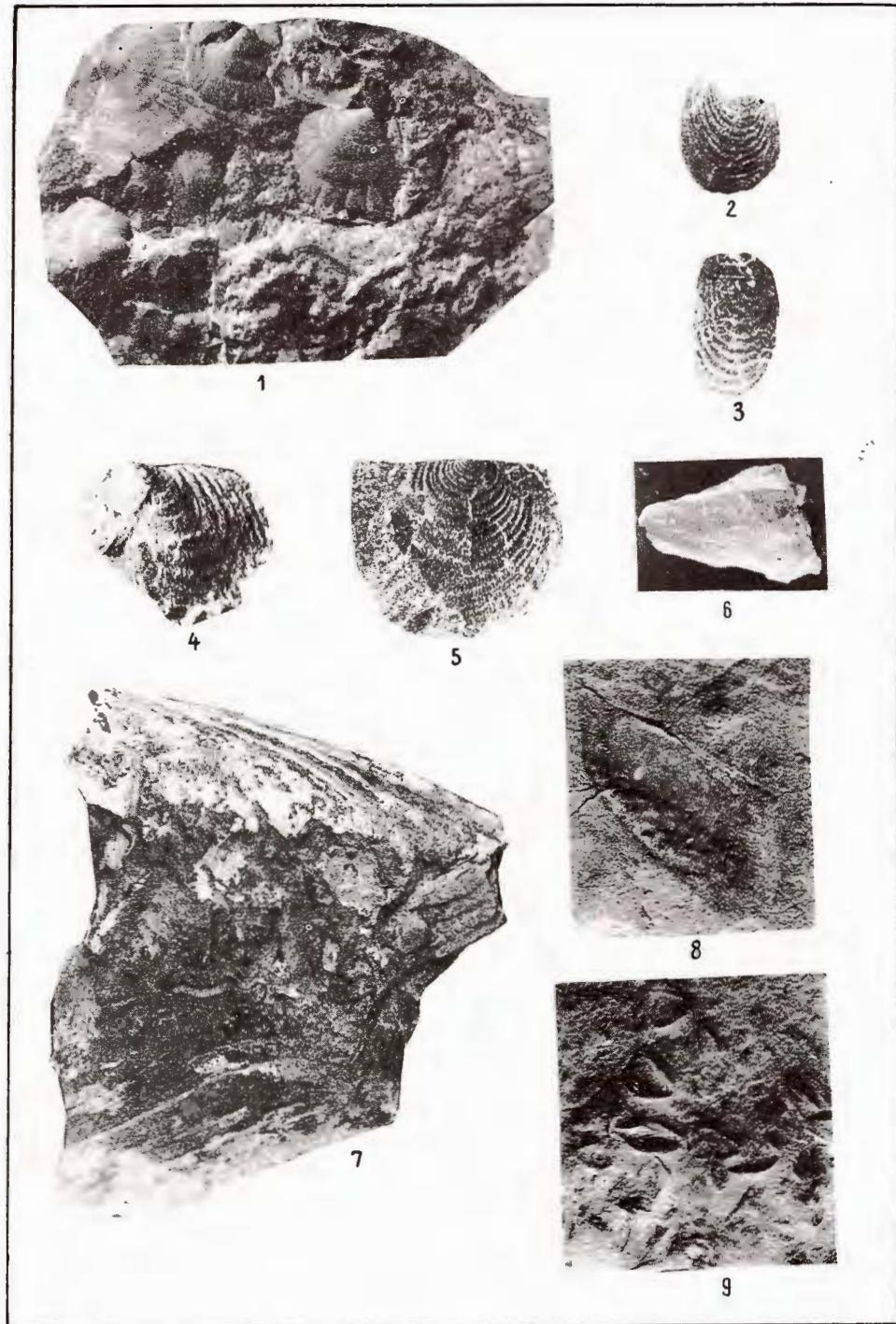


Studii tehnice și economice, seria J, nr. 10.

PLANŞA XIV

- Fig. 1. — *Halobia bukowinensis* Kittl., *Halobia styriaca* Mojs (fig. 1a), Izvorul Malului, Carnian (x 1).
- Fig. 2, 3. — *Steinmannia bronni* (Voltz) var. *elongata* Goldf., valea Moldovei-Pojarita, Toarcian (x 1).
- Fig. 4, 5. — *Steinmannia radiata* (Goldf.), valea Moldovei-Pojarita, Toarcian (x 1).
- Fig. 6. — *Gervilleia albertii* Cred., SW dealul Runcu, Campilian (x 1).
- Fig. 7. — *Gervilleia* sp., Valea Seacă, Eocretacic (x 0.7).
- Fig. 8. — *Gervilleia mytiloides* Schl., Pojarita, Campilian (x 1.1).
- Fig. 9. — *Gervilleia* aff. *modiola* Frech., Pojarita, Campilian (x 1).



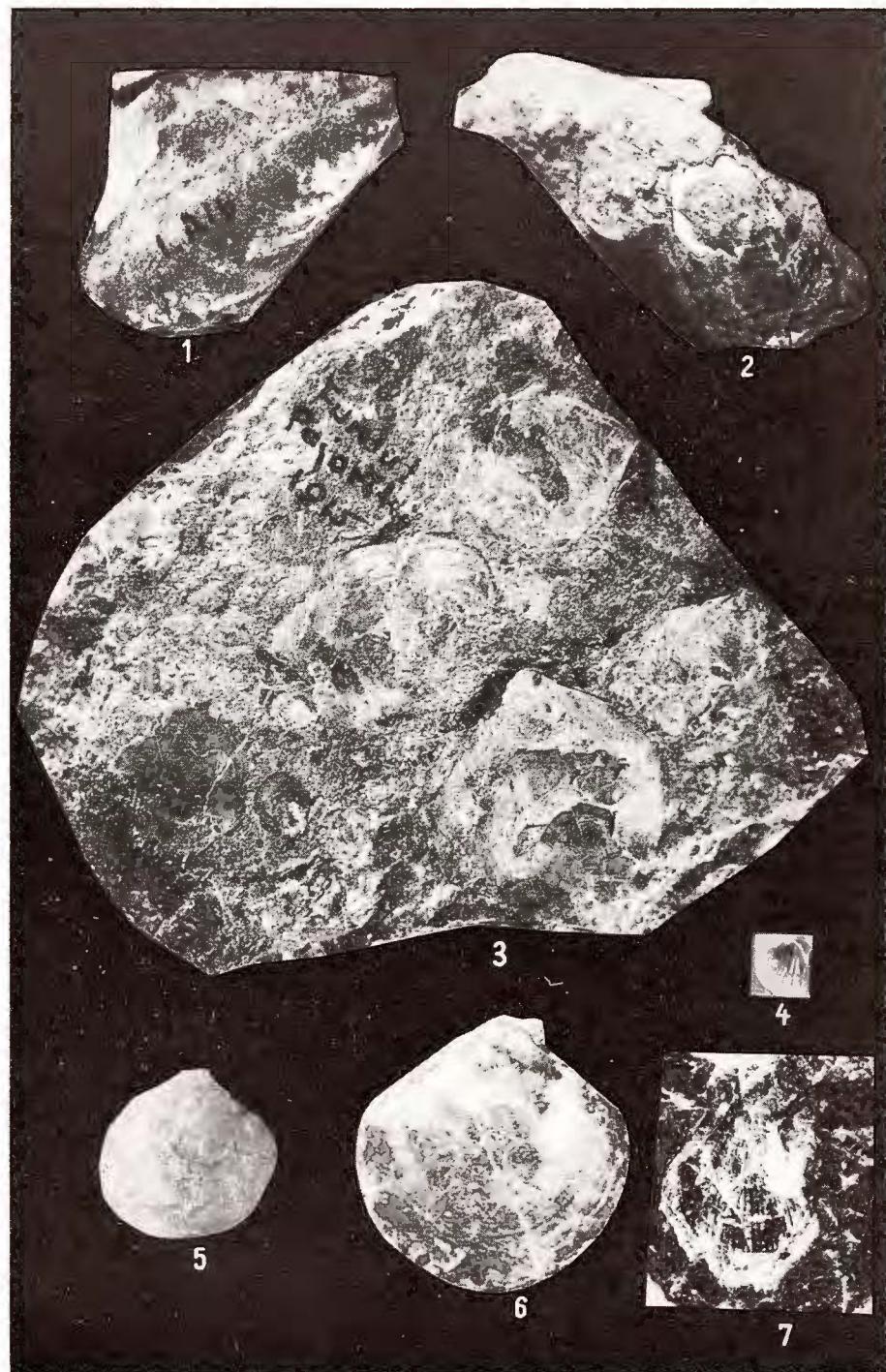


PLANŞA XV

- Fig. 1, 2. — *Gervilleia alaeformis* Sow., Izvorul Alb, Eocretacic (x 1).
- Fig. 3, 6. — *Entolium demissum* (Phil.), Fundul Pojoritei, Bajocian (x 1).
- Fig. 4. — *Costatoria costata* (Zenk.), var. *subrotunda* Bittn., SW dealul Runcu, Campilian (x 1).
- Fig. 5. — *Myophoria orbicularis* Bronn., SW dealul Runcu, Campilian (x 1).
- Fig. 7. — *Chlamys valoniensis* (Defr.), Izvorul Malului, Rhaetian (x 1).



Institutul Geologic al României



Studii tehnice și economice, seria J, nr. 10.



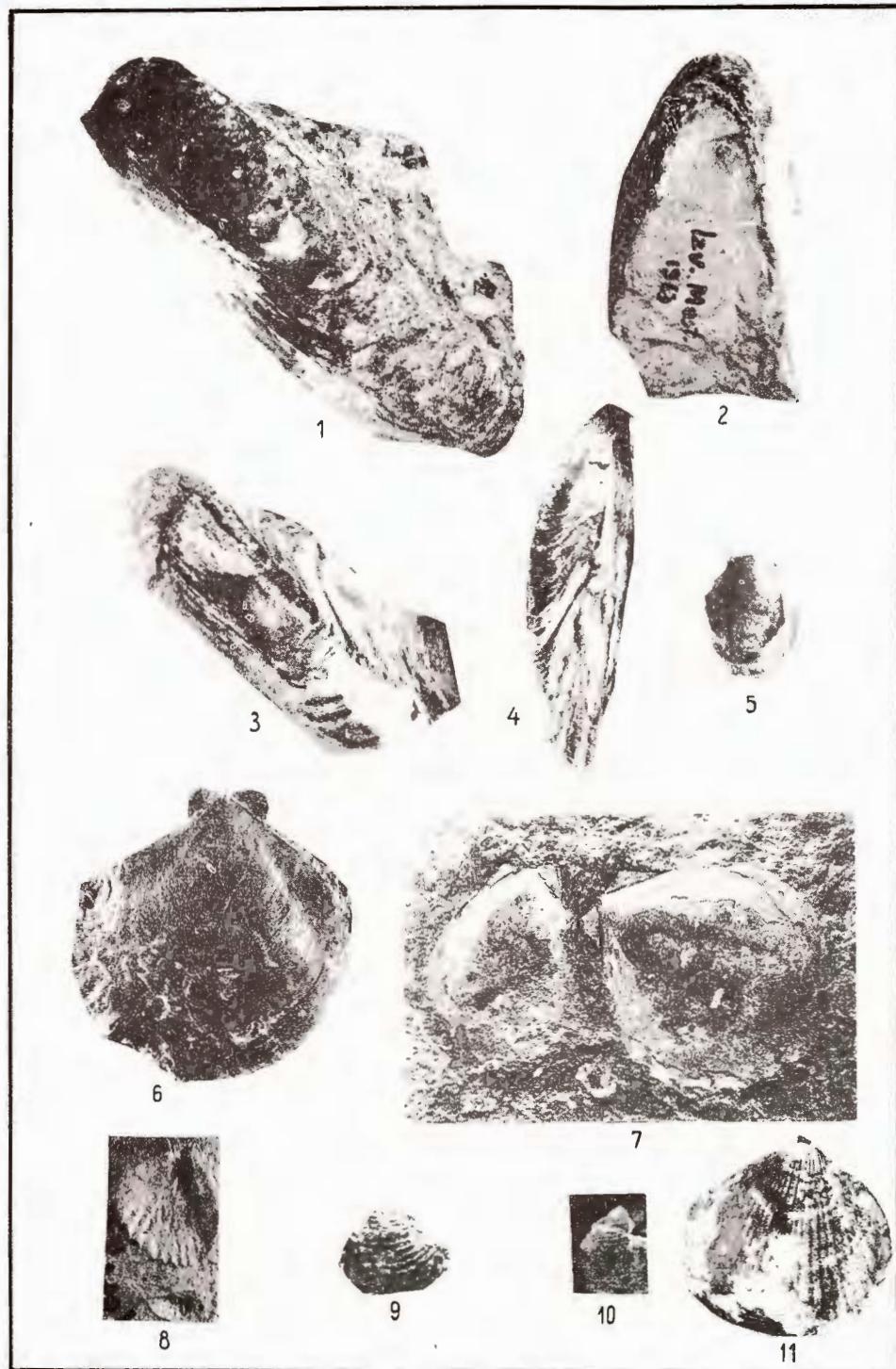
Institutul Geologic al României

PLANŞA XVI

- Fig. 1--4. — *Gervilleia bucovinensis* n. sp., SW dealul Runcu, Campilian (x 1.2).
Fig. 5. — *Entolium discites* (Schl.), SW dealul Runcu, Campilian (x 1.1).
Fig. 6, 7. — *Entolium demissum* (Phill.), Fundul Pojoritei, Bajocian (x 1).
Fig. 8. — *Costatoria costata* (Zenk.). SW dealul Runcu, Campilian (x 1).
Fig. 9. — *Astarte elegans* Ziet., Fundul Pojoritei, Bajocian (x 1).
Fig. 10. — *Opis cf. similis* Goldf., Fundul Pojoritei, Bajocian (x 1).
Fig. 11. — *Chlamys valoniensis* (Defr.), Izvorul Malului, Rhaetian (x 1).



Institutul Geologic al României



Studii tehnice și economice, seria J, nr. 10.

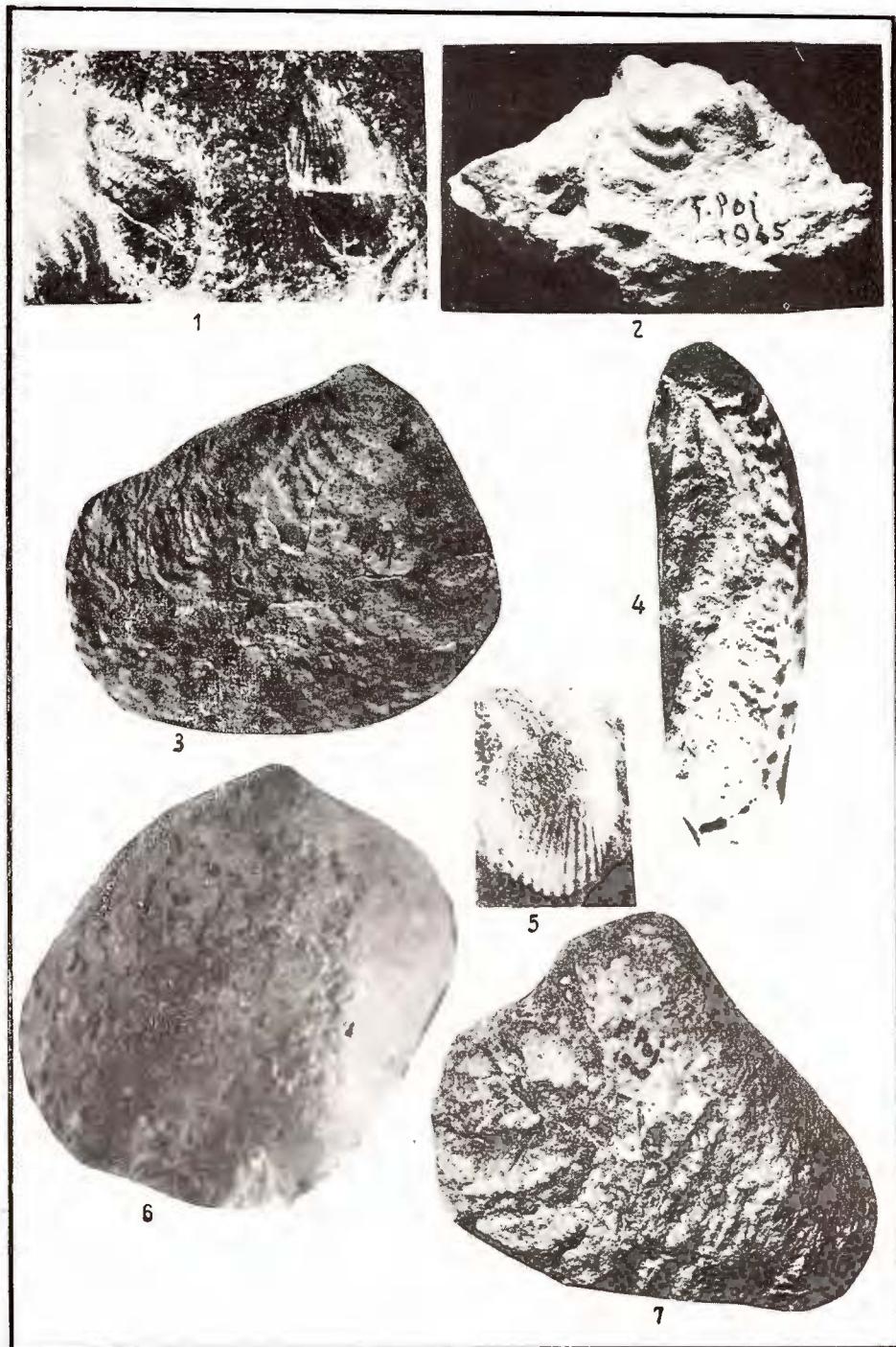


Institutul Geologic al României

PLANŞA XVII

- Fig. 1. — *Chlamys valoniensis* (Defr.). Izvorul Malului, Rhaetian (x 1).
Fig. 2. — *Ostrea* (*Liostrea*) cf. *calceola* Ziet., Fundul Pojorîtei, Bajocian (x 1).
Fig. 3. 4. 7. — *Myophorella* cf. *eichwaldi* (Sow.). Fundul Pojorîtei, Bajocian (x 1).
Fig. 5. — *Lima gibbosa* Sow., Fundul Pojorîtei, Bajocian (x 1).
Fig. 6. — *Cyprina saussuri* Brong., Izvorul Alb, Eocretacic (x 1).





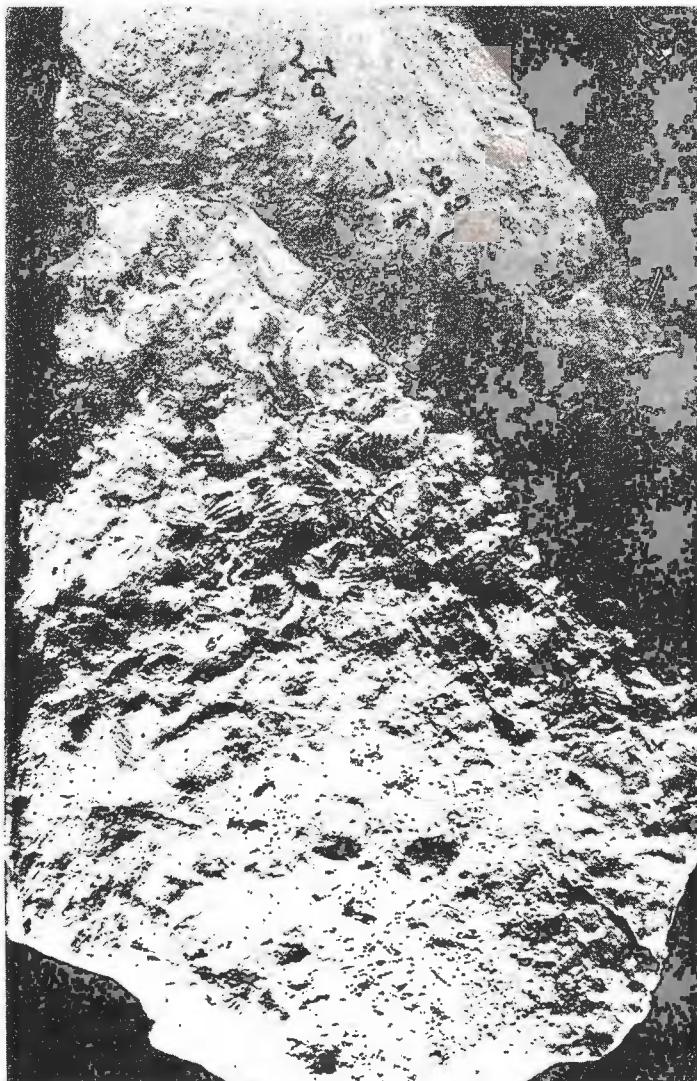
PLANSĂ XVIII

Fig. 1. — *Costatoria costata* (Zenk.), pîriul Făgetel (Breaza), Campilian (x 1).



Institutul Geologic al României

I. TURCULEȚ. Jurasicul și eocretacicul — Rarău-Breaza. Pl. XVIII.



1

Studii tehnice și economice, seria J, nr. 10.

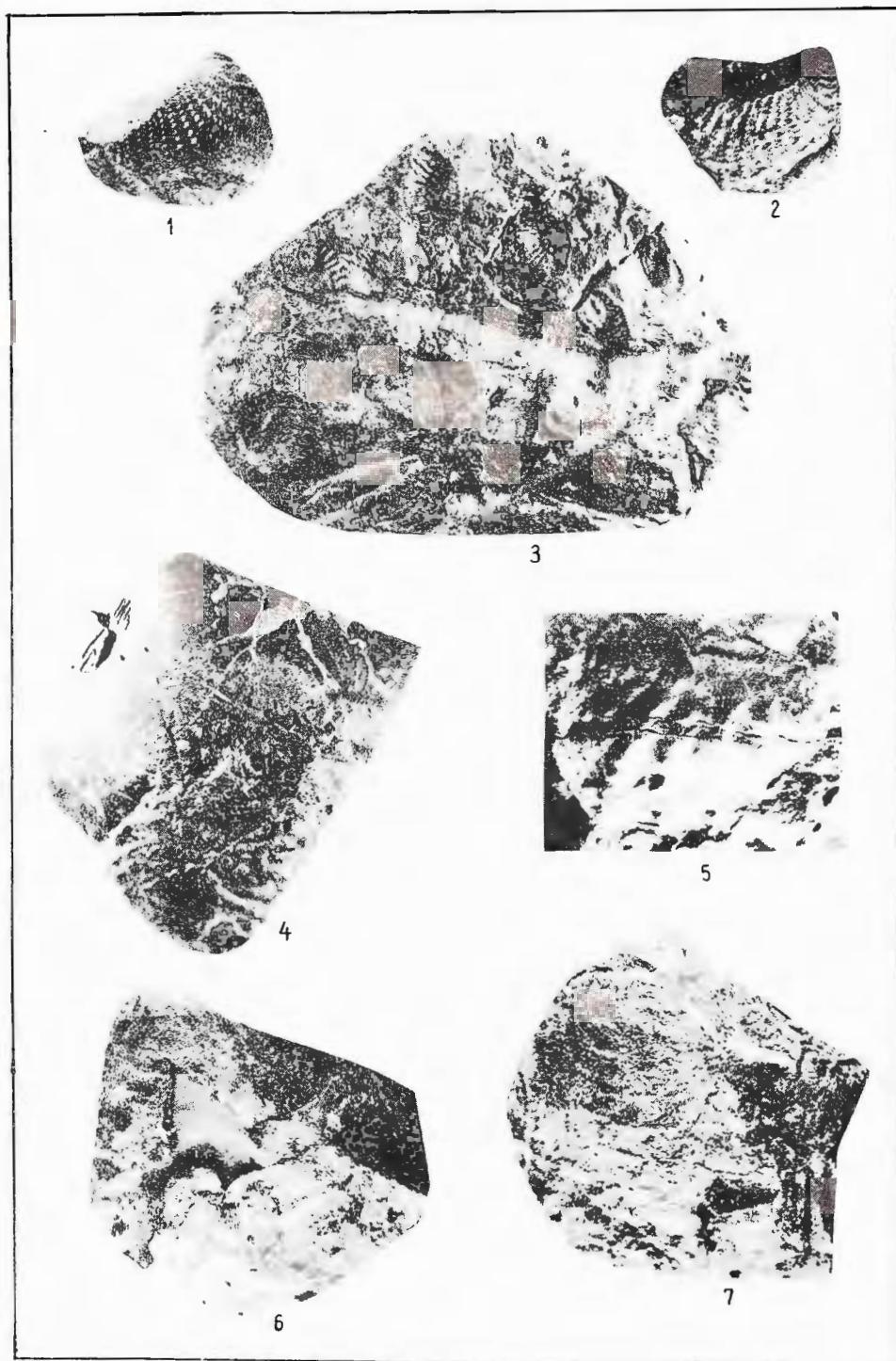


Institutul Geologic al României

PLANŞA XIX

- Fig. 1, 2. — *Linotrigonia (Oistotrigonia) immutata* Savel., Izvorul Alb. Eocretacic (x 1).
- Fig. 3. — *Costatoria costata* (Zenk.). SW dealul Runcu, Campilian (x 1).
- Fig. 4. — *Lima (Plagiostoma) aff. gigantea* Sow., Izvorul Malului, Liasic inferior (x 1).
- Fig. 5. — *Trigonia (Claritrigonia) sp.*, Fundul Pojoritei, Bajocian (x 1).
- Fig. 6, 7. — *Trigonia (Lyriodon) costata* Park., Fundul Pojoritei, Bajocian (x 1).





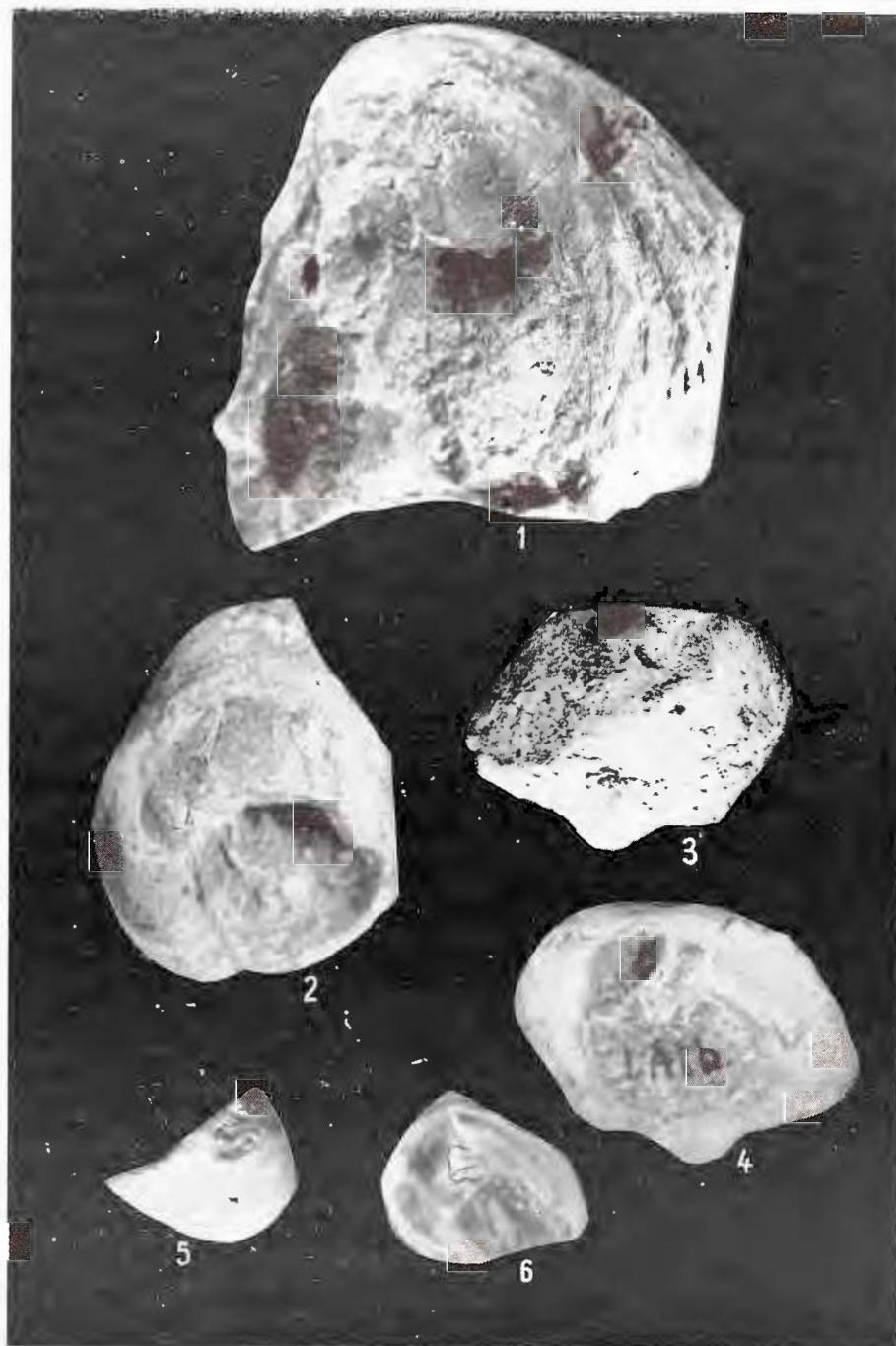
Studii tehnice și economice, seria J, nr. 10.

PLANŞA XX

- Fig. 1. — *Matheronina* sp., Valea Seacă, Eocretacic (x 1).
Fig. 2, 5, 6. — *Monopleura* sp., Valea Seacă, Eocretacic (x 1).
Fig. 3, 4. — *Horioplaera* sp., Izvorul Alb, Eocretacic (x 1.2).



Institutul Geologic al României



Studii tehnice și economice, seria J, nr. 10.

PLANŞA XXI

- Fig. 1. — *Amphidonta* sp., Valea Seacă, Eocretacic (x 1).
Fig. 2. — *Horiopleura* sp., Izvorul Alb, Eocretacic (x 1.2).
Fig. 3, 4. — *Polyconites* sp., Izvorul Alb, Eocretacic (x 1.5).



Institutul Geologic al României



Studii tehnice și economice, seria J, nr. 10.

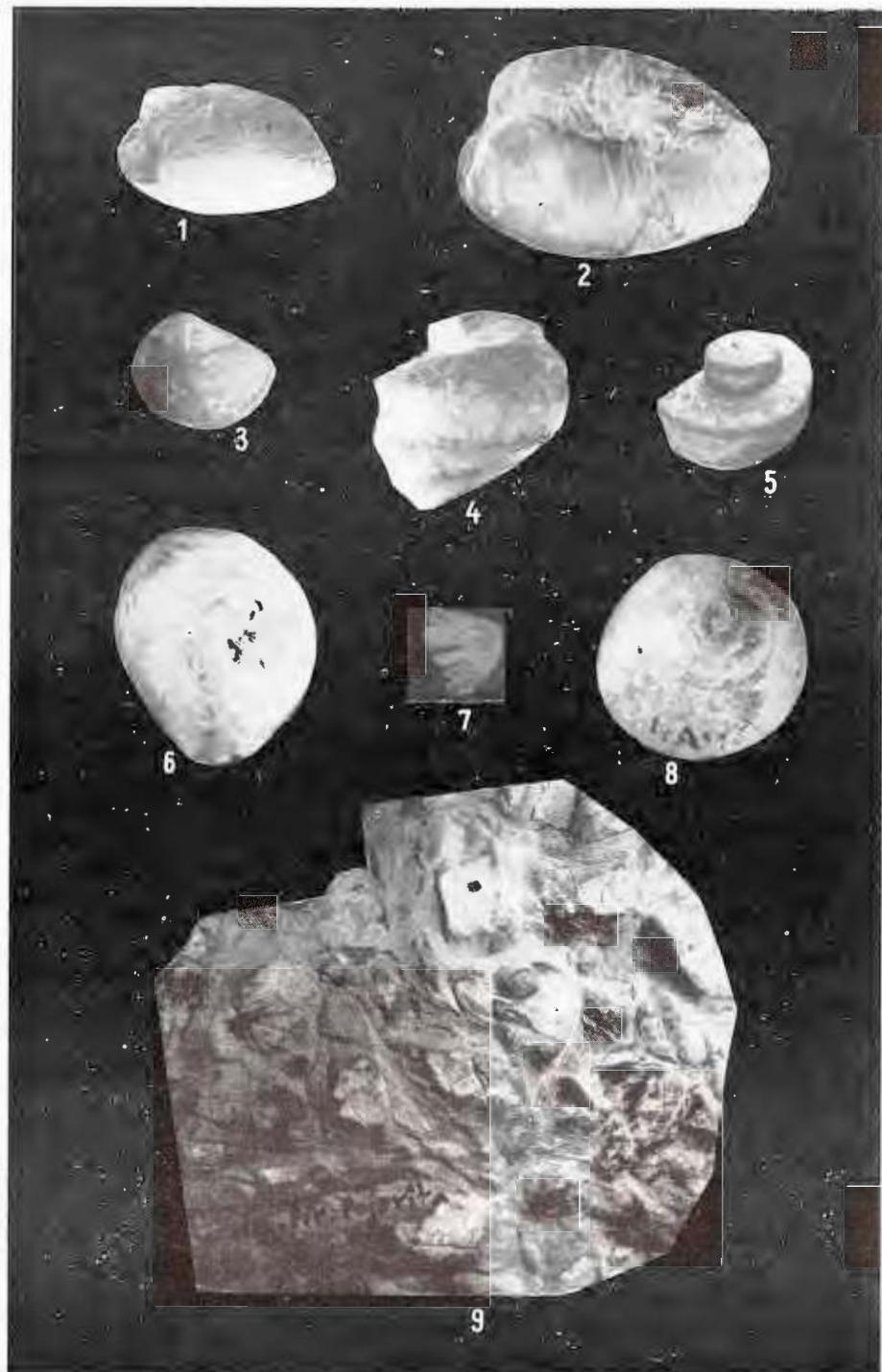


Institutul Geologic al României

PLANŞA XXII

- Fig. 1. C. — *Trigonodus sandbergeri* Alb., SW dealul Runcu, Campilian (x 1).
Fig. 3. — *Cardinia ovula* Kittl, Izvorul Malului, Carnian (x 1).
Fig. 4. 5. — *Turbo rectecostatus* Hauer, SW dealul Runcu, Campilian (x 1).
Fig. 6. 8. — *Pseudocassis helveticus* Pict. & Camp., Izvorul Alb, Eocretacic (x 1).
Fig. 7. — *Itieria (Campichia) truncata* Pict. & Camp., Izvorul Alb, Barremian (x 1).
Fig. 9. — Placă cu: *Naticella costata* Mnstr., *Gervilleia* și *Costatoria costata* (Zenk.), Fundul Pojorîtei, Campilian (x 1).



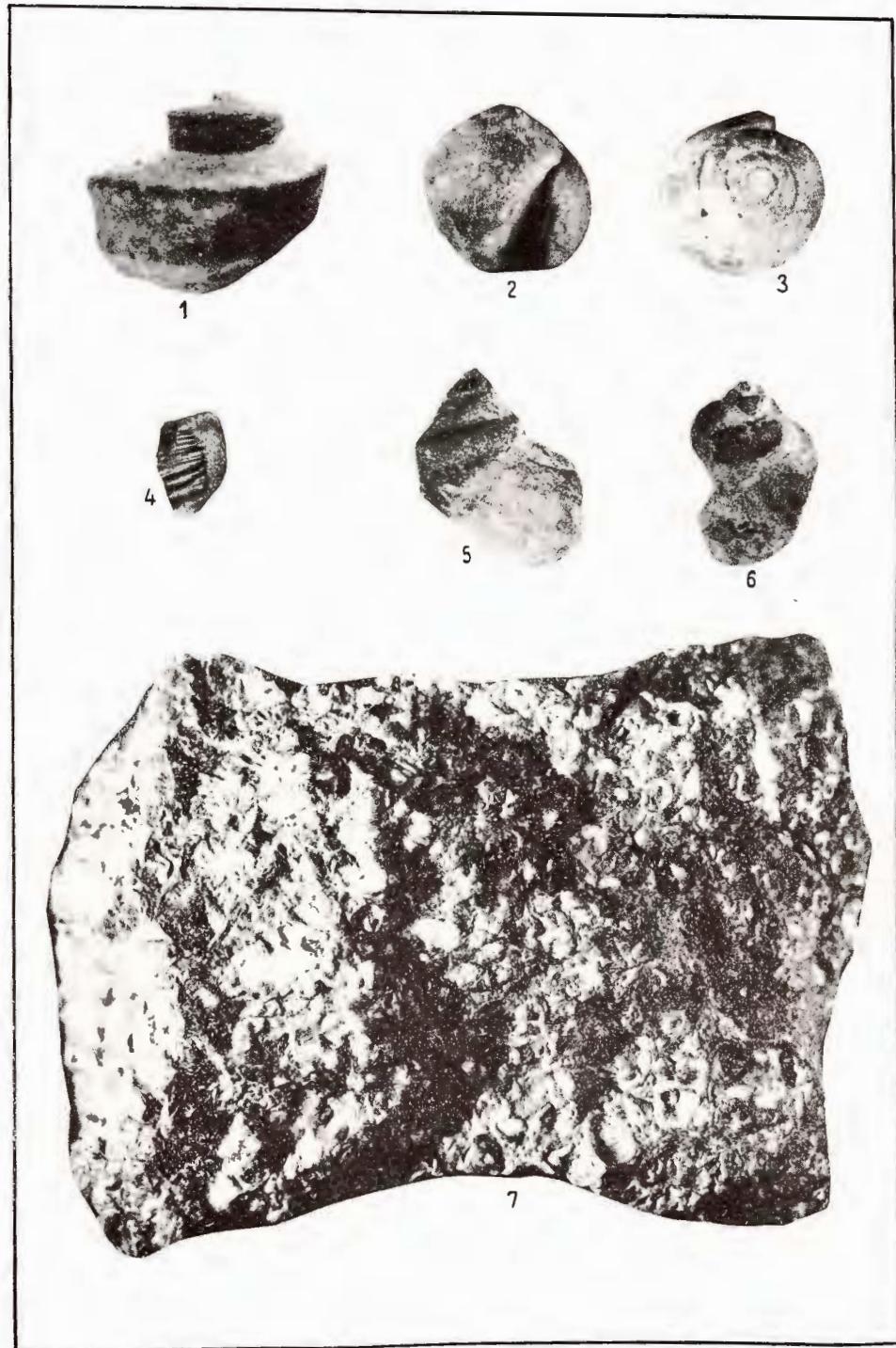


Studii tehnice și economice, seria J, nr. 10.

PLANŞA XXIII

- Fig. 1. — *Turbo rectecostatus* Haüer. SW dealul Runcu, Campilian (x 1,3).
- Fig. 2, 3. — *Pseudocassis helveticus* Pict. & Camp. Valea Seacă, Eocretacic (x 1).
- Fig. 4. — *Itieria (Campichia) truncata* Pict. & Camp. Izvorul Alb, Barremian (x 1).
- Fig. 5, 6. — *Turbo lemkei* Wittemb. SW dealul Runcu, Campilian (x 1,4).
- Fig. 7. — Lumaşel cu amonići mici. Piriul Cailor, Ladinian-Carnian inferior (x 1).





Studii tehnice și economice, seria J, nr. 10.



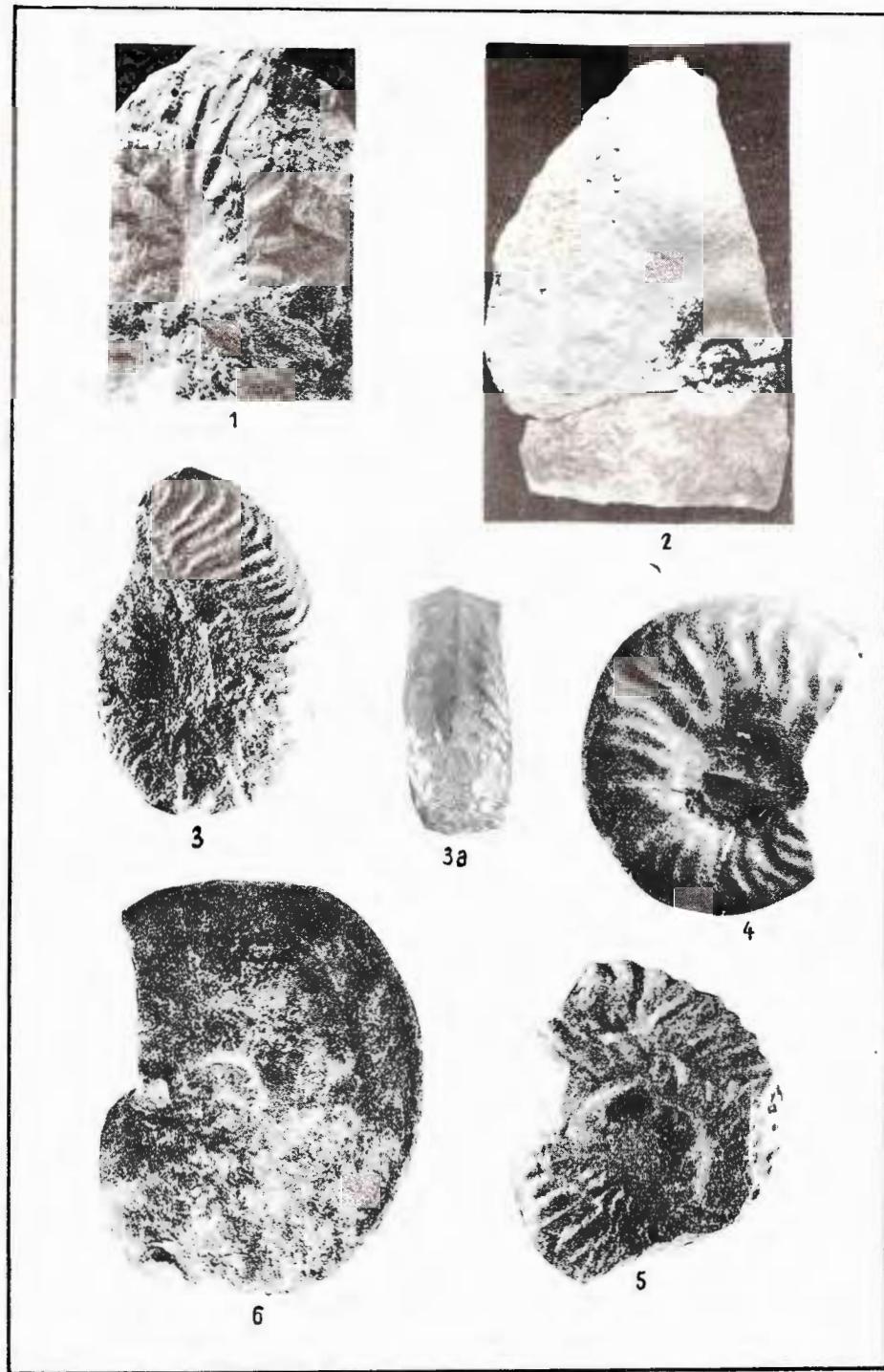
Institutul Geologic al României

PLANSĂ XXIV

- Fig. 1. — *Phyllopachyceras* aff. *infundibulum* (Orb.). Rarău, Barremian-Bedoulian (x 1.3).
Fig. 2. — *Hudlestonia* sp., valea Moldovei-Pojarita, Aalenian (x 1).
Fig. 3. 5. — *Phymetoceras comensis* (de Buch). Izvorul Malului, Toarcian (x 1).
Fig. 4. — *Costileioceras sinon* (Bayle), valea Moldovei-Pojarita, Aalenian (x 1).
Fig. 6. — *Leioceras opalinum* (Rein.), v. Moldovei-Pojarita Aalenian (x 1).



Institutul Geologic al României



Studii tehnice și economice, seria J, nr. 10.

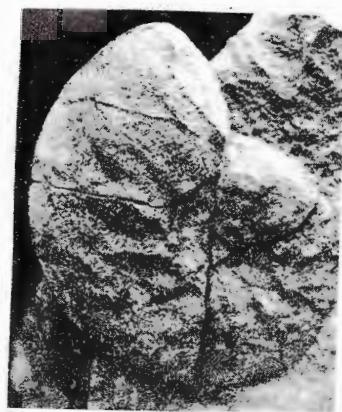


Institutul Geologic al României

PLANSA XXV

- Fig. 1. — *Pleydellia leurum* Buckm., valea Moldovei-Pojarita, Aalenian (x 1).
Fig. 2, 4, 6. — *Leioceras comptum* (Rein.), valea Moldovei-Pojarita, Aalenian (x 1).
Fig. 3, 5. — *Barremites strettostoma* (Uh.), platoul Rarău, Barremian-Badoulian (x 1).





1



2



4



5



3



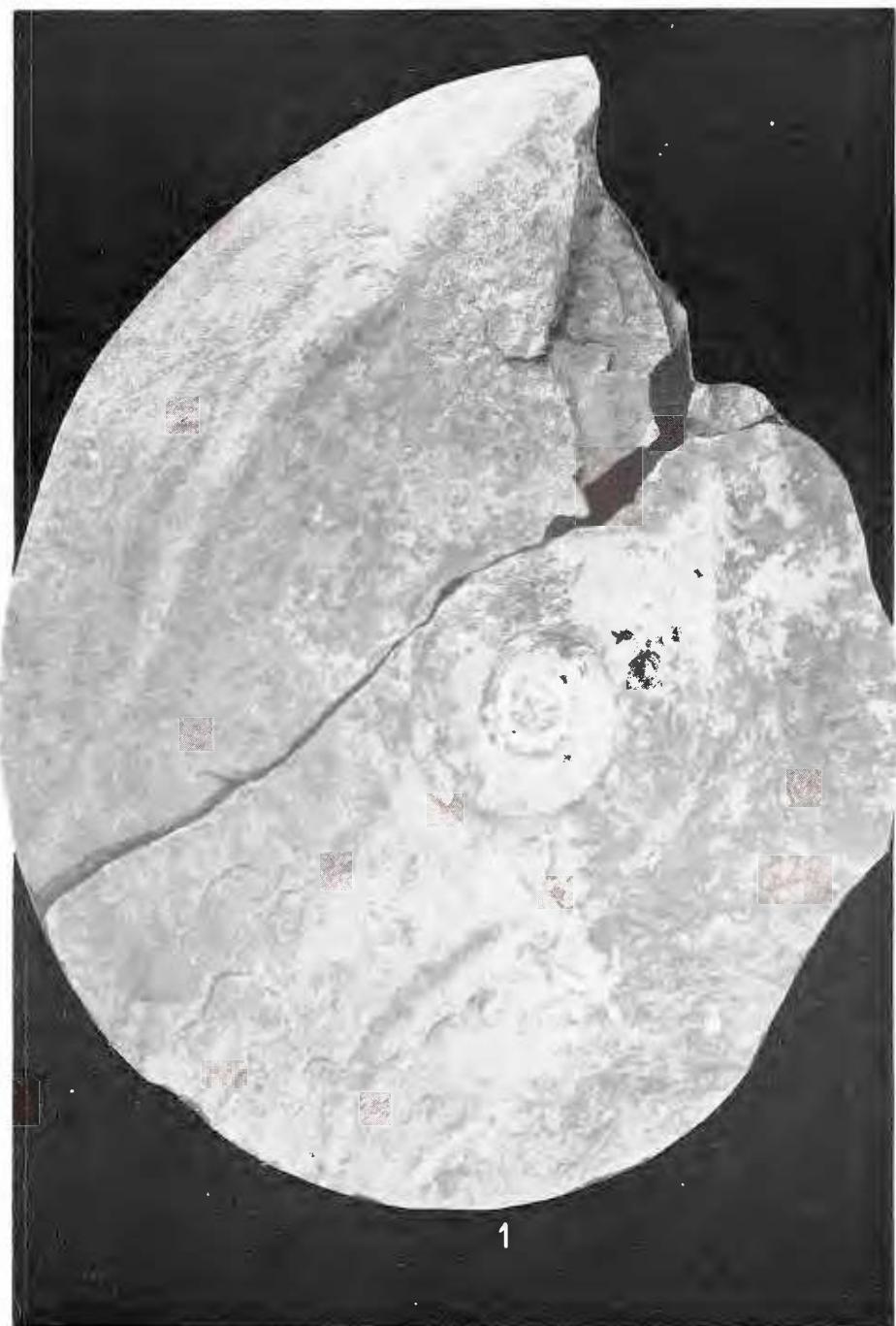
6

PLANŞA XXVI

Fig. 1. — *Hudlestonia* sp., valea Moldovei-Pojarita, Aalenian (x 1).



Institutul Geologic al României



Studii tehnice și economice, seria J, nr. 10.



Institutul Geologic al României

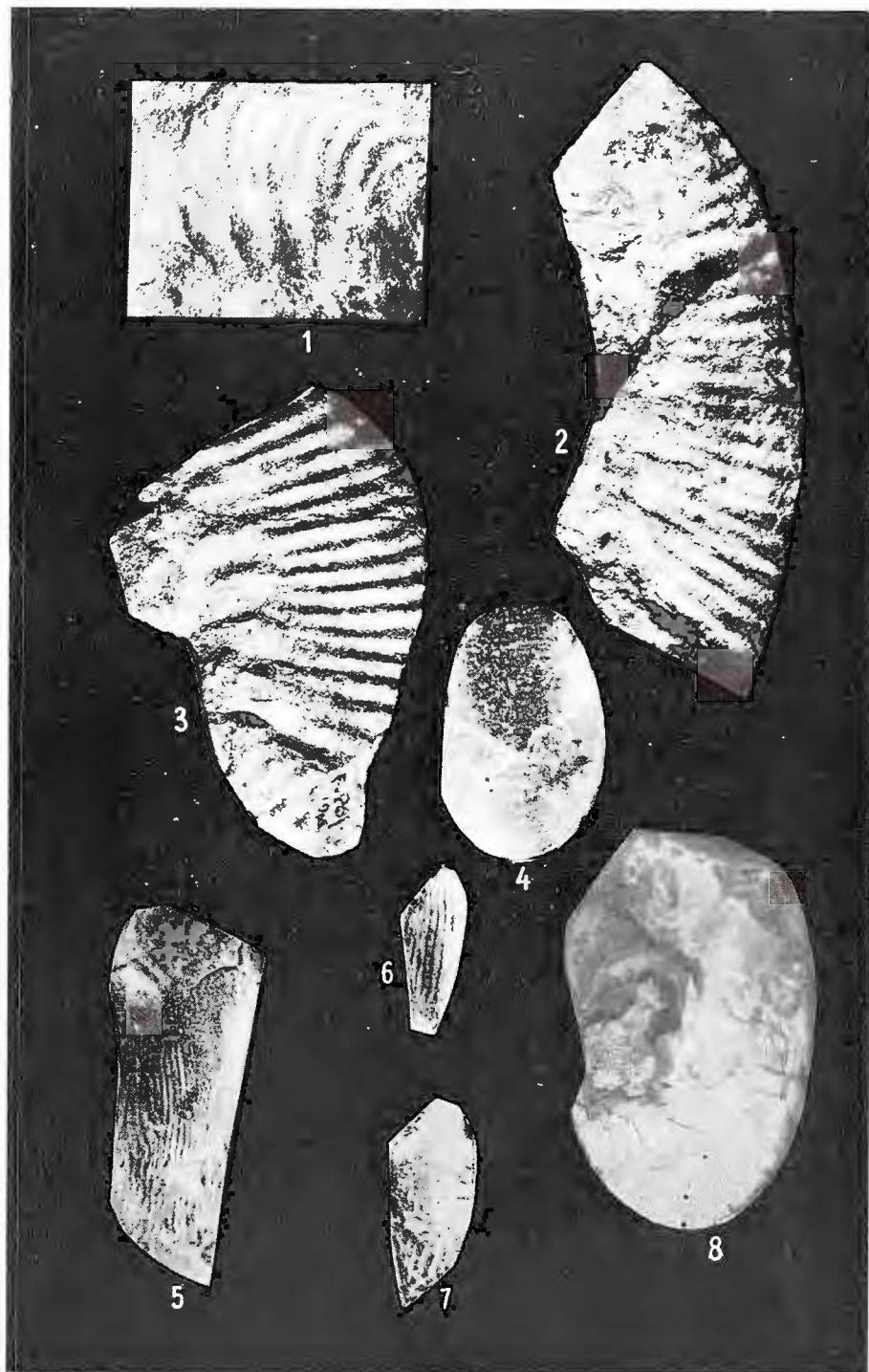
PLANŞA XXVII

- Fig. 1. — *Hammatoceras* sp., valea Moldovei-Pojorîta, Aalenian (x 1).
- Fig. 2—4. — *Stephanoceras* sp., Fundul Pojorîtei, Bajocian (x 1).
- Fig. 5. — *Punctaptychus*, grupa A, *pseudocinctus* n. sp., Pojorîta, Kimmeridgian-Tithonic (x 1).
- Fig. 6. — *Lamellaptychus*, grupa B, *lamellosus* (Park.), em. Trauth, Izvorul Alb, Oxfordian superior-Tithonic inferior (x 0.8).
- Fig. 7. — *Lamellaptychus*, grupa B, *sparsilamellosus* (Gemmib.), Izvorul Alb, Oxfordian superior-Tithonic inferior (x 0.8).
- Fig. 8. — *Barremites* sp., platoul Rarău, Barremian-Bedoulian (x 1).



Institutul Geologic al României

I. TURCULET. Jurasicul și eocretacicul — Rarău-Breaza. Pl. XXVII.



Studii tehnice și economice, seria J, nr. 10.



Institutul Geologic al României

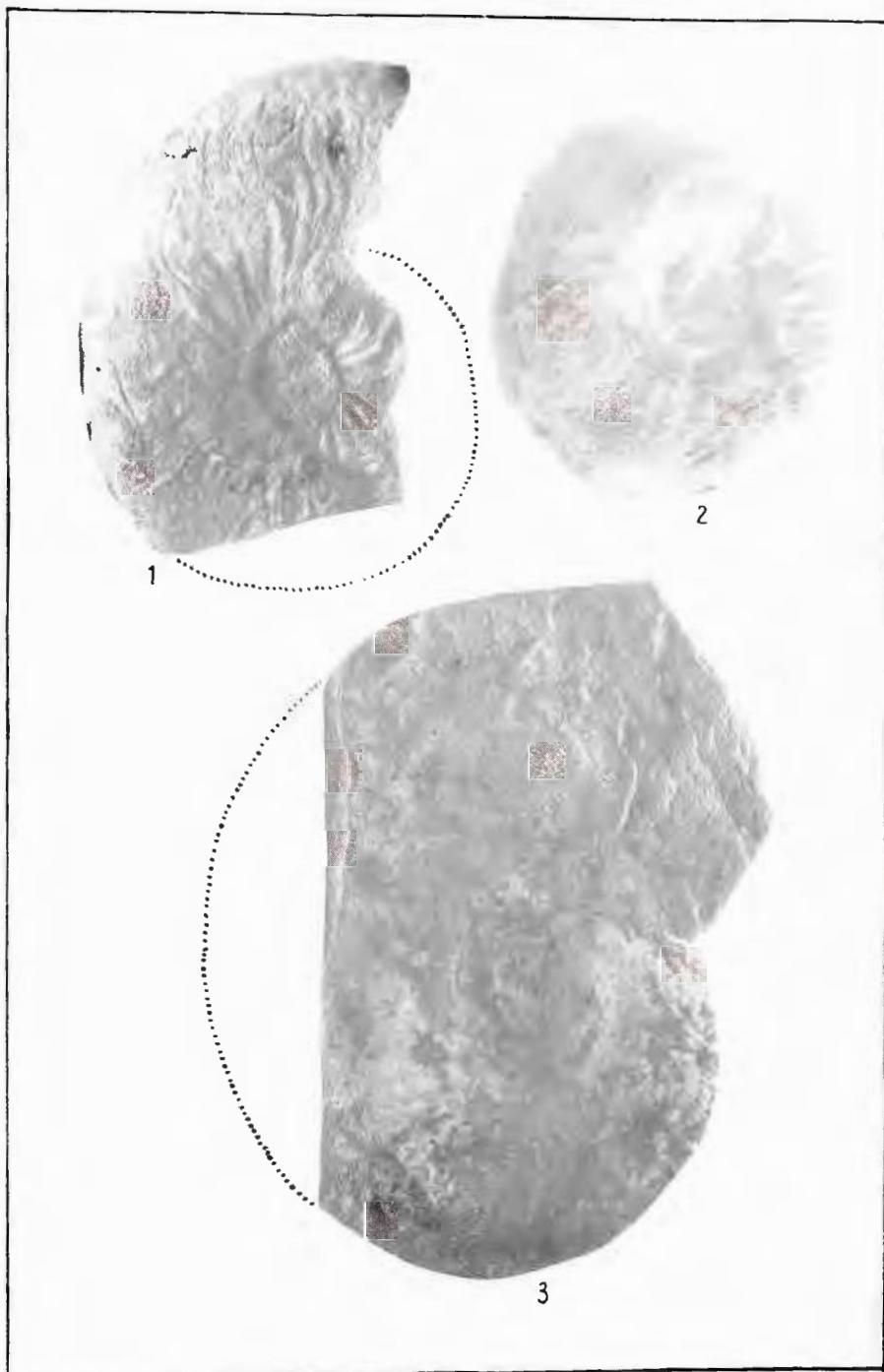
PLANŞA XXVIII

- Fig. 1. — *Leioceras comptum* (R e i n.), valea Moldovei-Pojarita, Aalenian (x 1).
Fig. 2. — *Leioceras costosum* Qu., valea Moldovei-Pojarita, Aalenian (x 1).
Fig. 3. — *Leioceras opalinum* (R e i n.), valea Moldovei-Pojarita, Aalenian (x 1).



Institutul Geologic al României

I. TURCULEȚ. Jurasicul și eocretacicul — Rarău-Breaza. Pl. XXVIII.



Studii tehnice și economice, seria J, nr. 10.



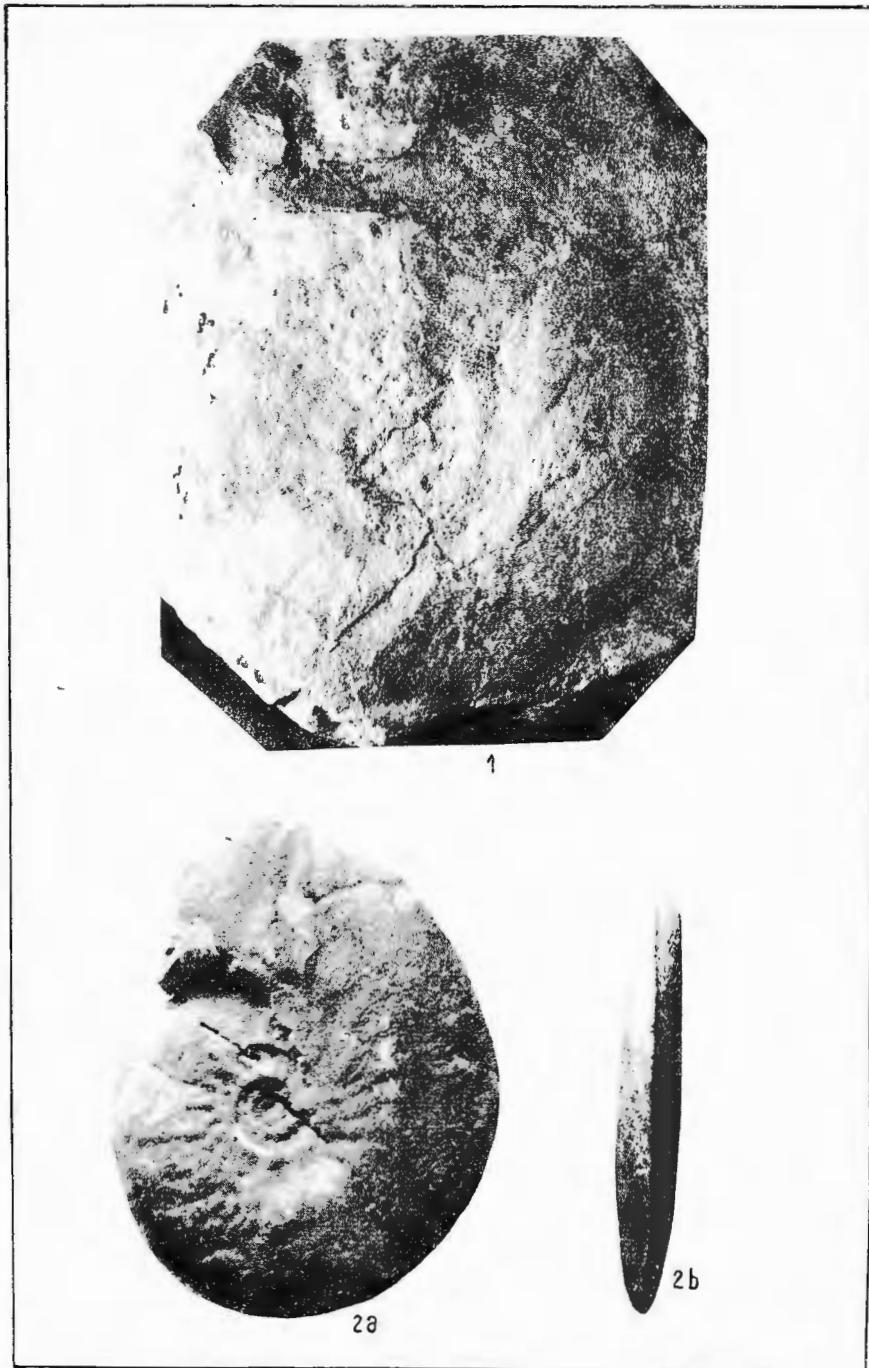
Institutul Geologic al României

PLANŞA XXIX

Fig. 1, 2. — *Leioceras opalinum* (Rein.), valea Moldovei-Pojarita, Aalenian (x 1).



Institutul Geologic al României



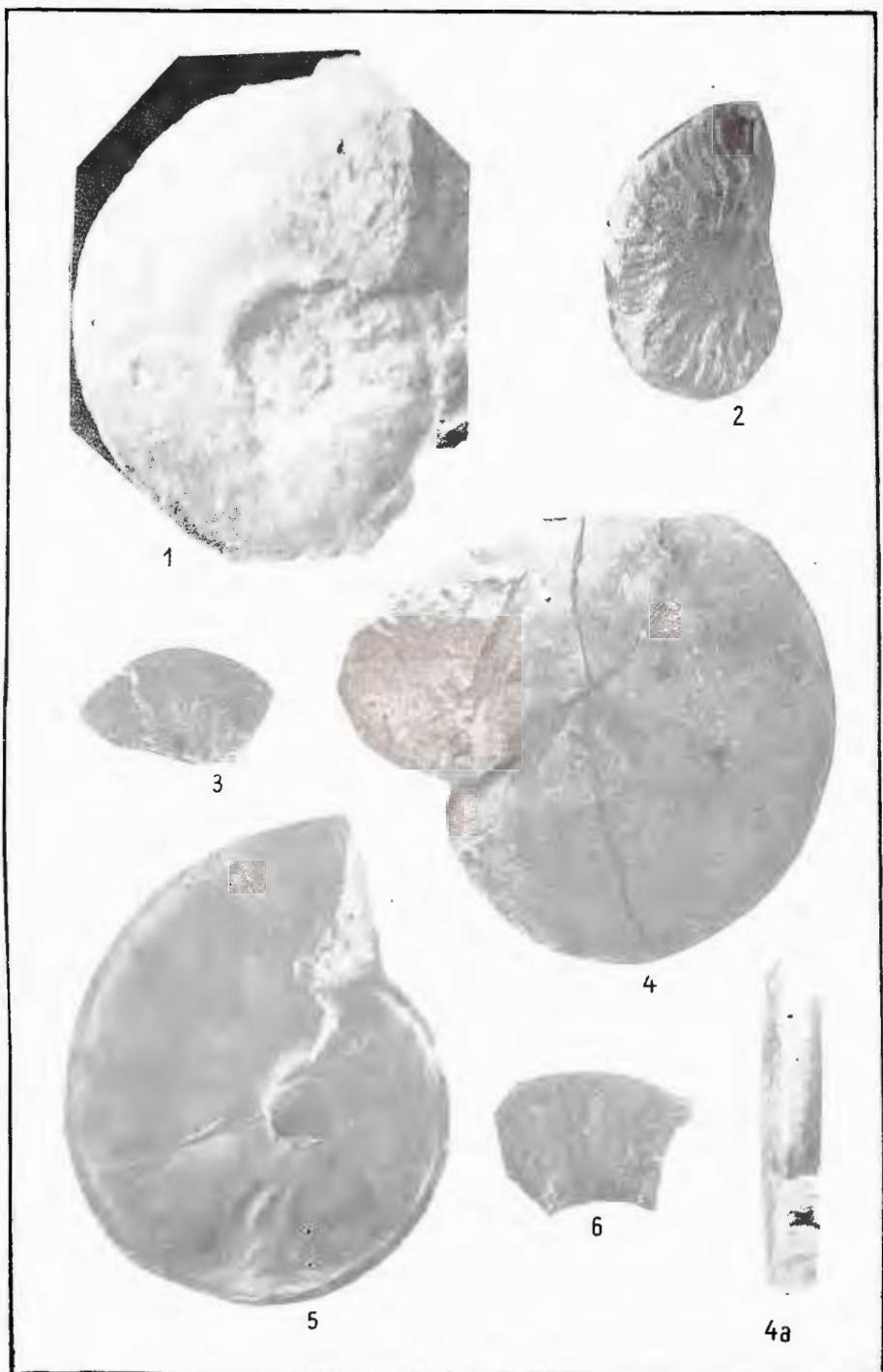
Studii tehnice și economice, seria J, nr. 10.

PLANŞA XXX

- Fig. 1, 4. — *Leioceras opalinum* (Rein.), valea Moldovei-Pojarita, Aalenian (x 1).
Fig. 2. — *Leioceras götzendorfensis* Dorn., valea Moldovei-Pojarita, Aalenian (x 1).
Fig. 3. 6. — *Grammoceras subcomptum* Branco, valea Moldovei-Pojarita, Aalenian (x 1).
Fig. 5. — *Leioceras comptum* (Rein.), valea Moldovei-Pojarita, Aalenian (x 1).



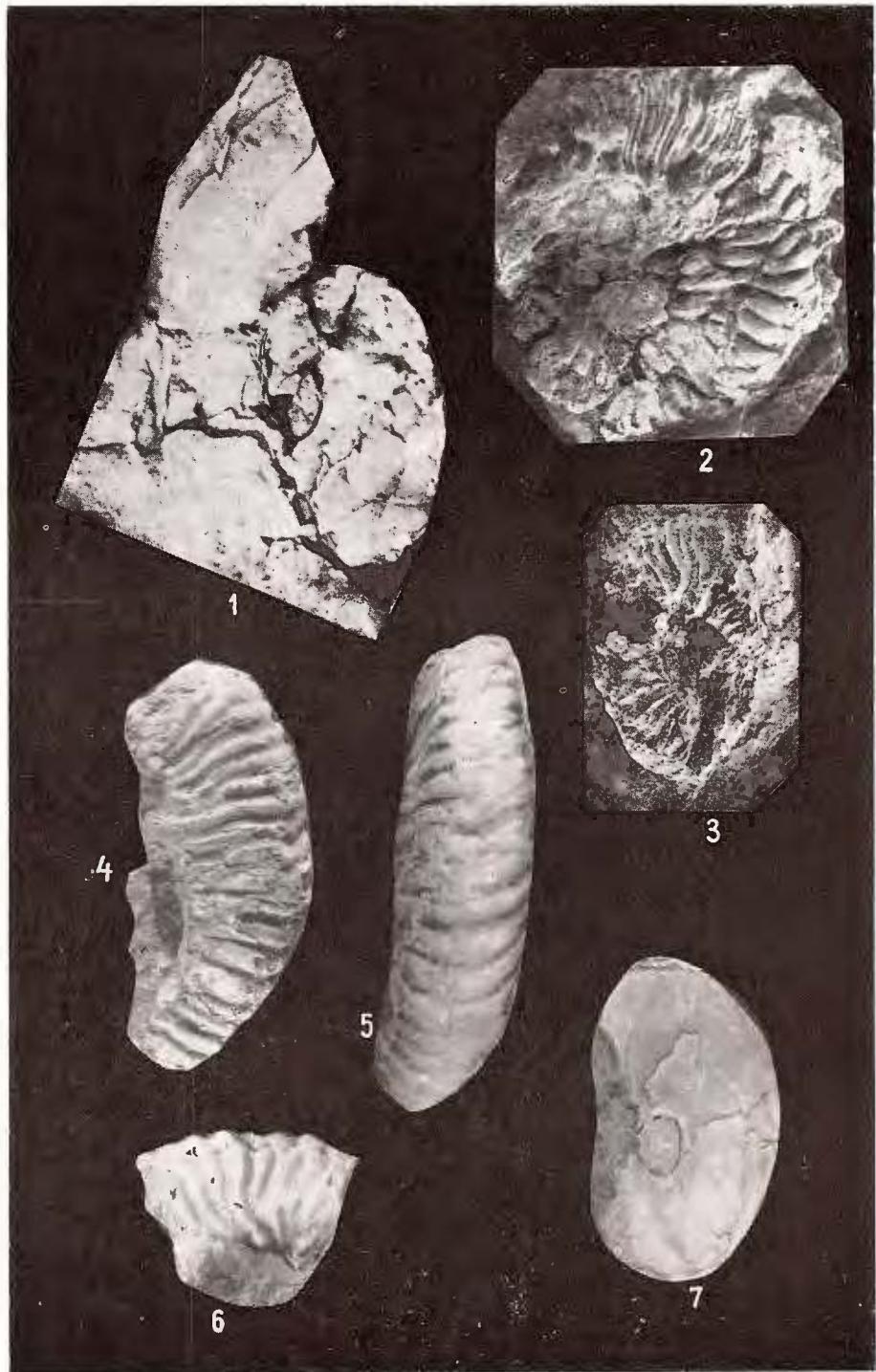
Institutul Geologic al României



PLANŞA XXXI

- Fig. 1. — *Barremites charrierianum* (Orb.). platoul Rărău, Barremian-Bedoulian (x 1).
- Fig. 2, 3. — *Deshayesites deshayesi* (Leym.). platoul Rărău, Bedoulian (x 1).
- Fig. 4—6. — *Deshayesites borowae* (Uhl.). plateau Rărău, Barremian-Bedoulian (x 1).
- Fig. 7. — *Barremites* sp., platoul Rărău, Barremian-Bedoulian (x 1).





Studii tehnice și economice, seria J. nr. 10.

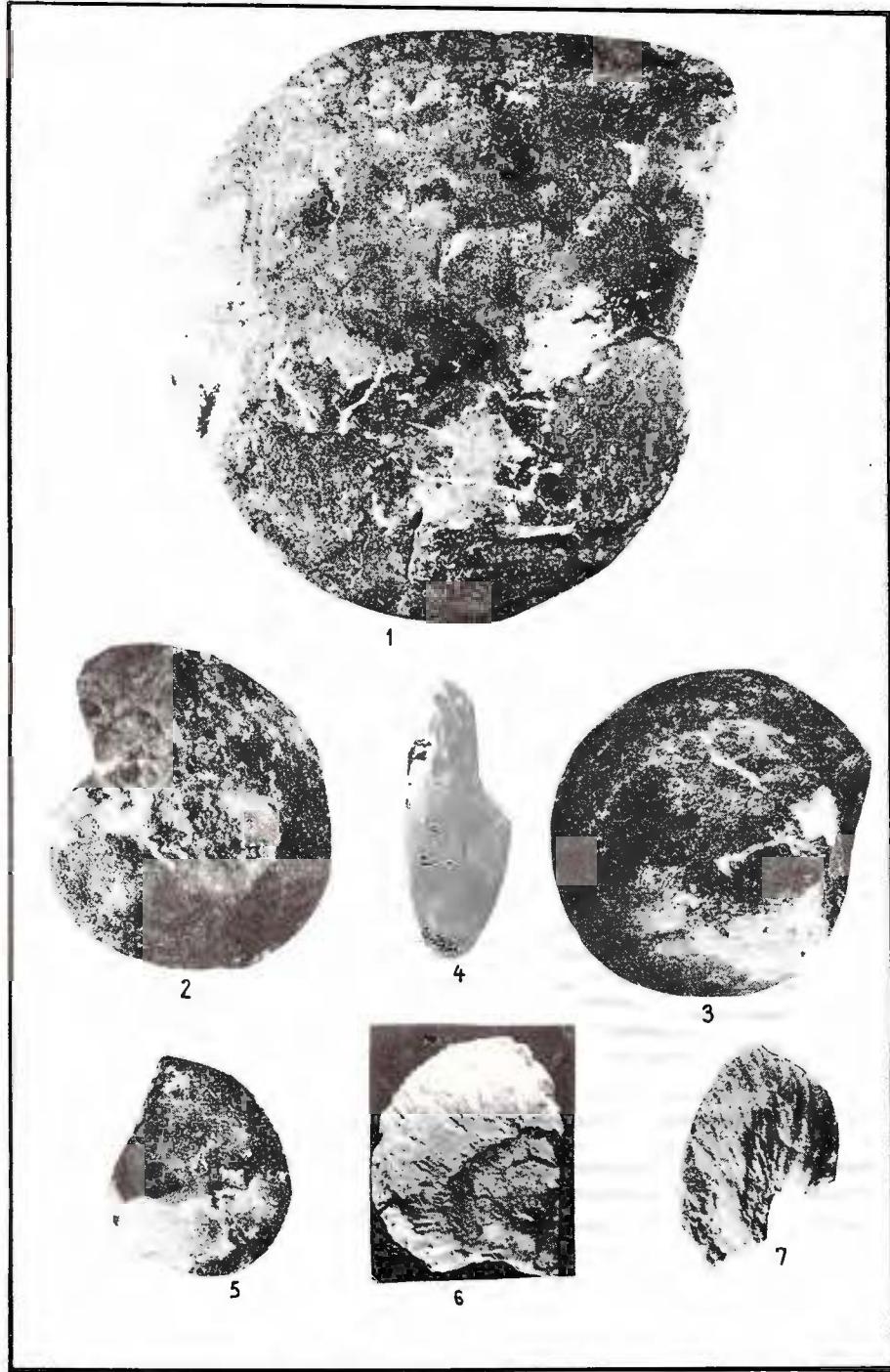


Institutul Geologic al României

PLANŞA XXXII

- Fig. 1. — *Cladiscites* sp.. Ciungi-Fundul Moldovei, Triasic superior (x 1).
- Fig. 2, 3. — *Arcetes* sp.. Ciungi-Fundul Moldovei, Triasic superior (x 1).
- Fig. 4, 5. — *Piacites polydactylus* Mojs.. Ciungi-Fundul Moldovei, Triasic superior (x 1).
- Fig. 6. — *Costidiscus recticostatus* (Orb.). platoul Rarău, Barremian-Bedoulian (x 1).
- Fig. 7. — *Hamulina* cf. *suttneri* Uhlig. platoul Rarău, Barremian-Bedoulian (x 1,8).





PLANŞA XXXIII

Fig. 1. — *Holcophylloceras* cf. *calipso* (Orb.). Pojorita. Neocomian (x 3).

Fig. 2. — *Leioceras* sp. (formă gigantică). valea Moldovei-Pojorita. Aalenian (x 0,5).



I. TURCULEȚ. Jurasicul și eocretacicul — Rarău-Breaza. Pl. XXXIII.



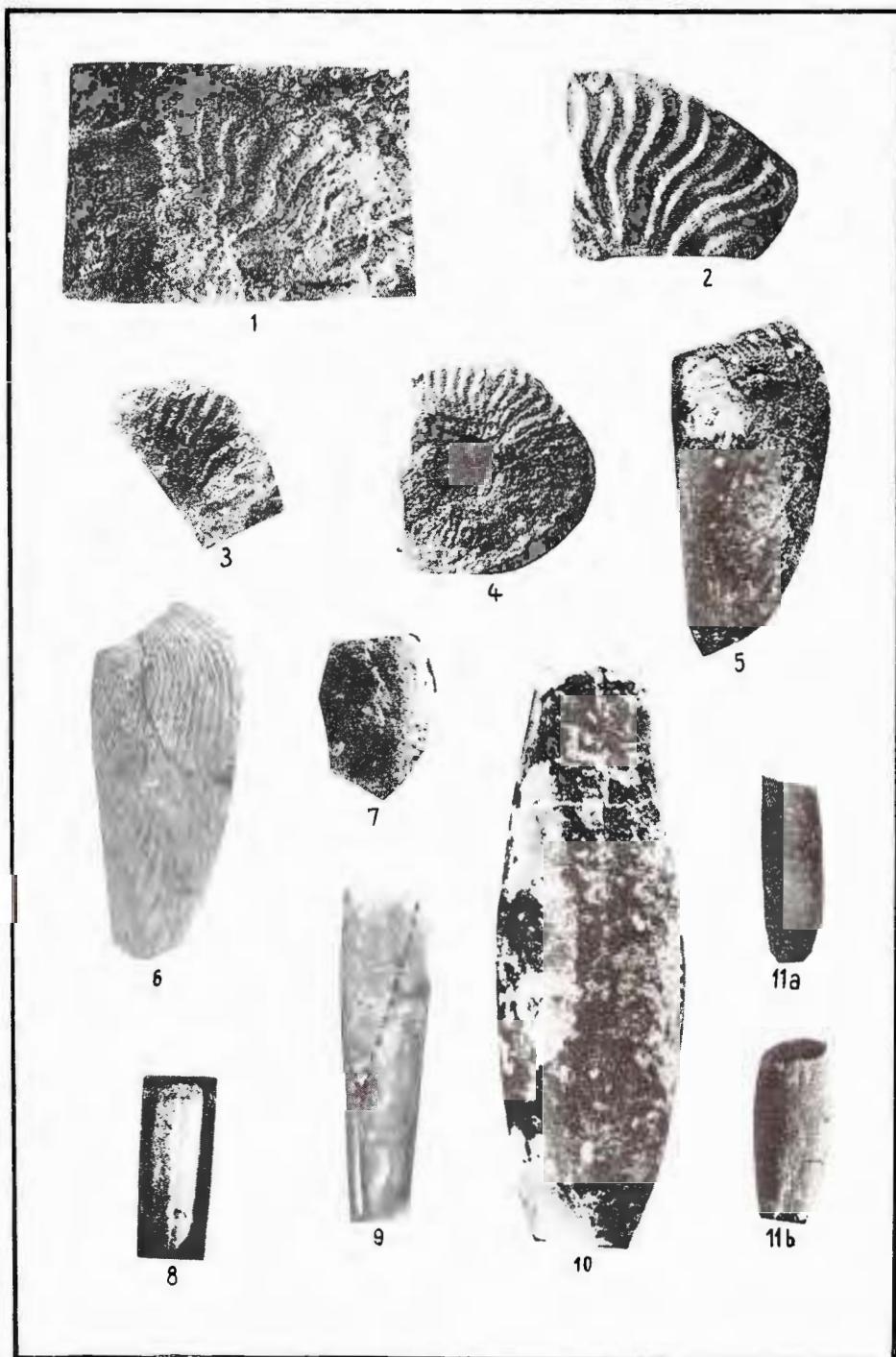
PLANŞA XXXIV

- Fig. 1—3. — *Pleydellia aalensis* (Ziet.). valea Moldovei-Pojarita, Toarcian (x 1.2).
- Fig. 4. — *Harpoceras cf. coecilia* Qu.. Izvorul Malului, Toarcian (x 1).
- Fig. 5, 6. — *Lamellaptychus*, grupa A. *beyrichi* (Opp.) em. Trauth. f. typ. Trauth. Izvorul Alb. Kimmeridgian-Tithonie (x 1).
- Fig. 7. — *Laevaptychus* sp.. valea Moldovei-Pojarita, Malm (x 1).
- Fig. 8. — *Curtohibolites orbignyanus* (Duvall), Pojarita, Neocomian (x 1).
- Fig. 9. — *Mesohibolites* sp.. Izvorul Malului, Liasic (x 1).
- Fig. 10. — *Ducalia lata* (Blainv.), var. *constricta* Uh., valea Moldovei-Pojarita, Valanginian (x 1).
- Fig. 11. — *Ducalia binerria* (Rasp.). Pojarita, Neocomian (x 1).



Institutul Geologic al României

I. TURCULEȚ. Jurasicul și eocretacicul — Rarău-Breaza. Pl. XXXIV.



Studii tehnice și economice, seria J, nr. 10.

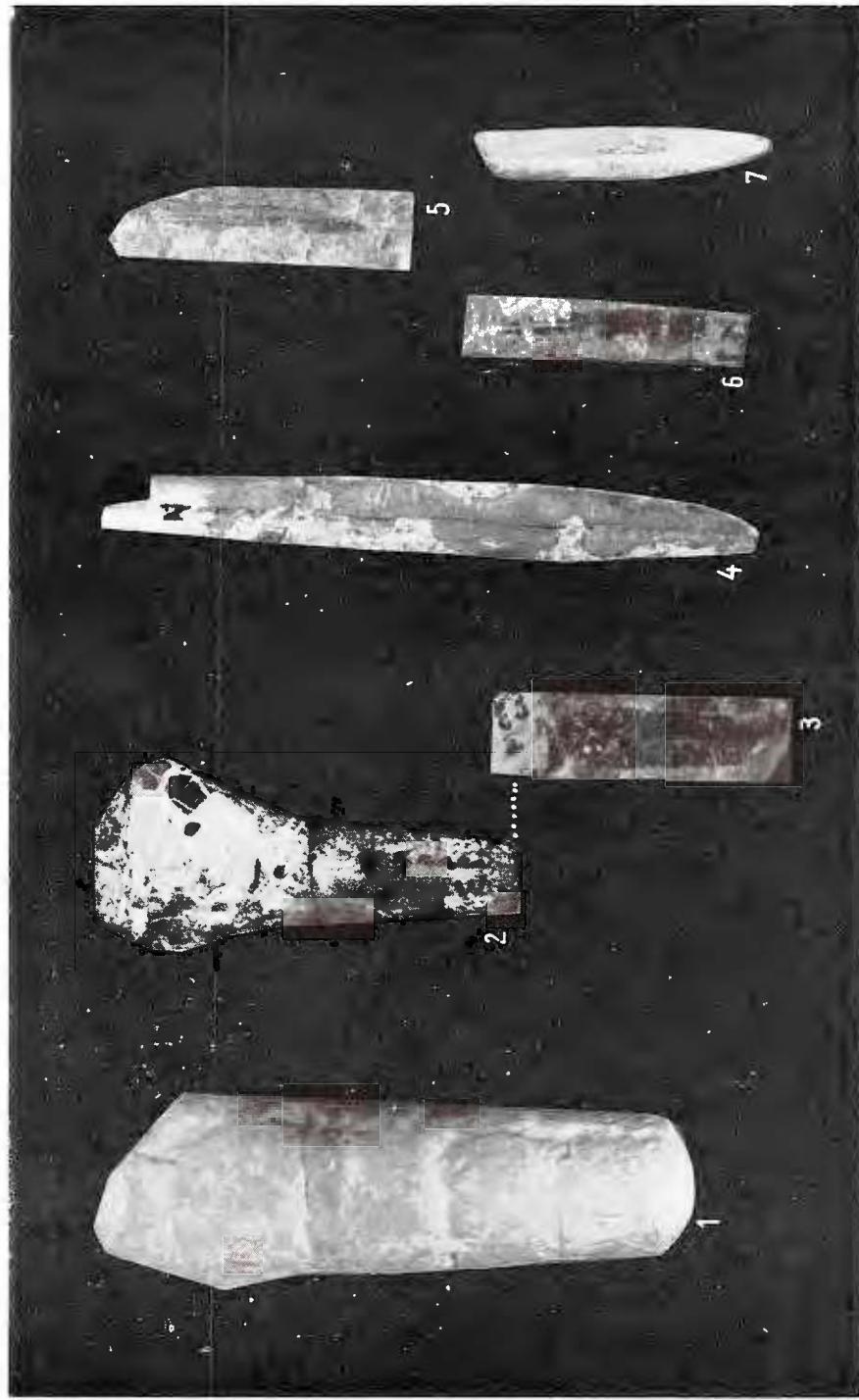


Institutul Geologic al României

PLANŞA XXXV

- Fig. 1. — *Aulacoceras liasicum* G u e m b., dealul Prașca, Liasic inferior (x 1).
Fig. 2, 3. — *Nannobelus* sp., Valea Seacă, Liasic (x 1).
Fig. 4. — *Belemnopsis subblainvilliei* (D e s l.), Izvorul Malului, Aalenian-Bajocian (x 1).
Fig. 5—7. — *Belemnopsis subblainvillii* (D e s l.), Aalenian-Bajocian, valea Moldovei-Pojarita.





Studi tehnice și economice, seria J, nr. 10.

PLANŞA XXXVI

Fig. 1, 2. — *Belemnopsis subblainvillei* (Desl.). Pojorita. Aalenian (x 1).
Fig. 3—5. — *Megateuthis* cf. *giganteus* (Schl.). Pojorita. Dogger (x 1).



I. TURCULEȚ. Jurasicul și eocretacicul — Rarău-Breaza. Pl. XXXVI.



Studii tehnice și economice, seria J. nr. 10.



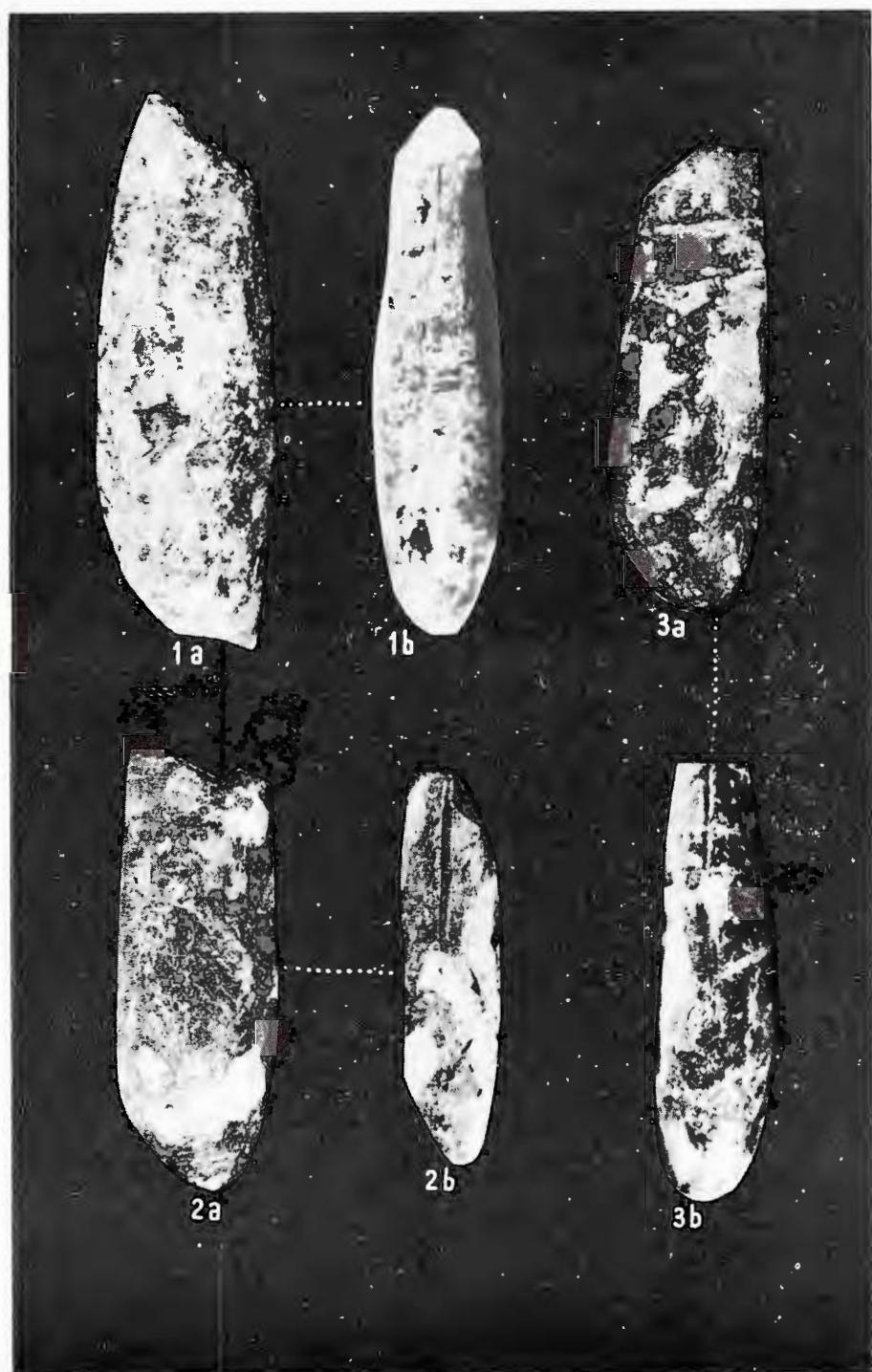
Institutul Geologic al României

PLANŞA XXXVII

Fig. 1—3. — *Duvalia lata* (Blainv.), Pojorita, Valanginian (x 1).



Institutul Geologic al României



Studii tehnice și economice, seria J, nr. 10.

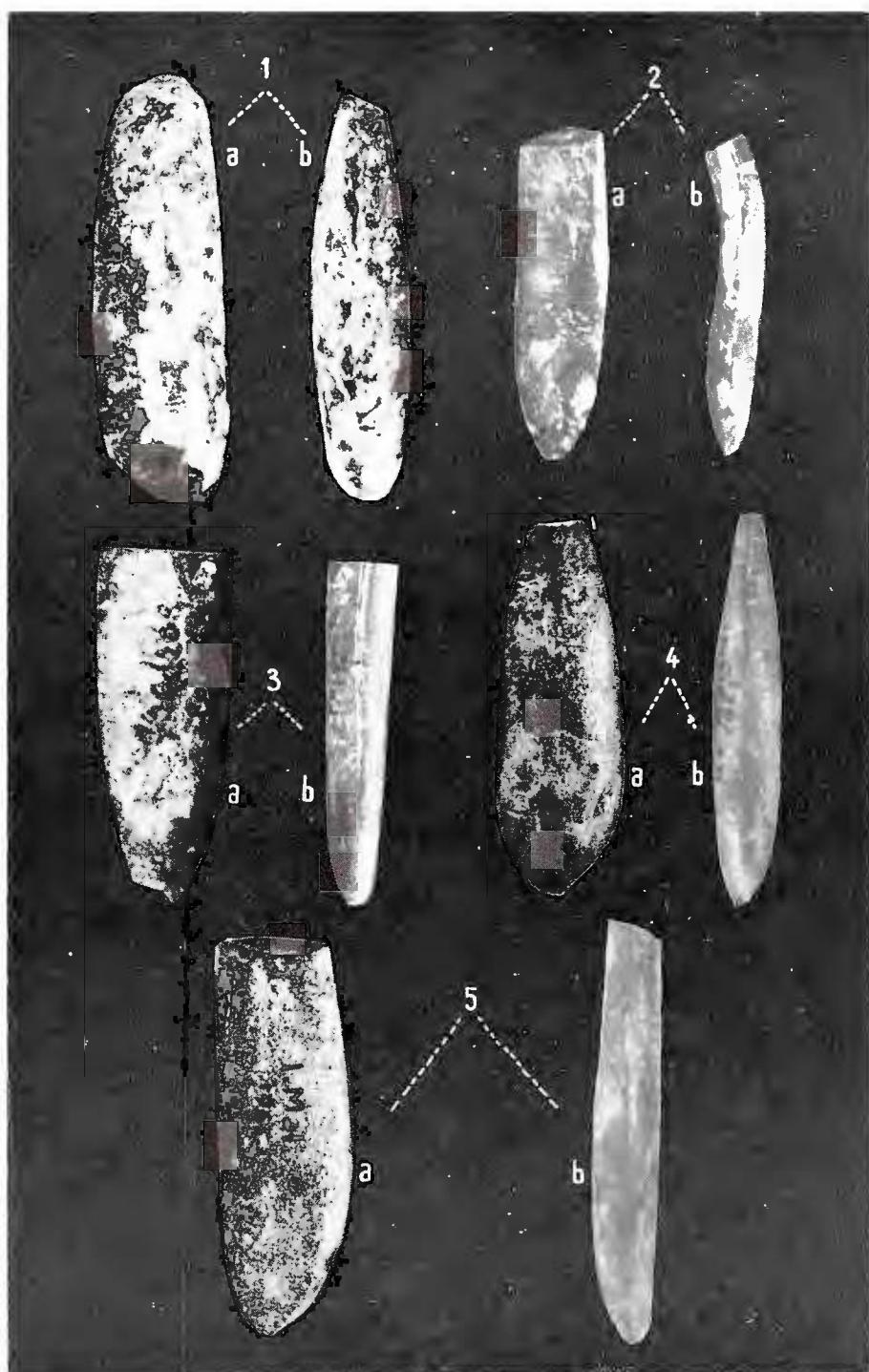


Institutul Geologic al României

PLANŞA XXXVIII

- Fig. 1. — *Duvalia lata* (Blainv.). Pojorita. Valanginian (x 1).
Fig. 2. — *Duvalia urnula* (Duvall). Pojorita. Valanginian (x 1.5).
Fig. 3. — *Duvalia* sp. n.? Pojorita. Valanginian (x 1.4).
Fig. 4, 5. — *Duvalia dilatata* (Blainv.). Izvorul Malului. Hauterivian (x 0.9).





Studii tehnice și economice, seria J, nr. 10.

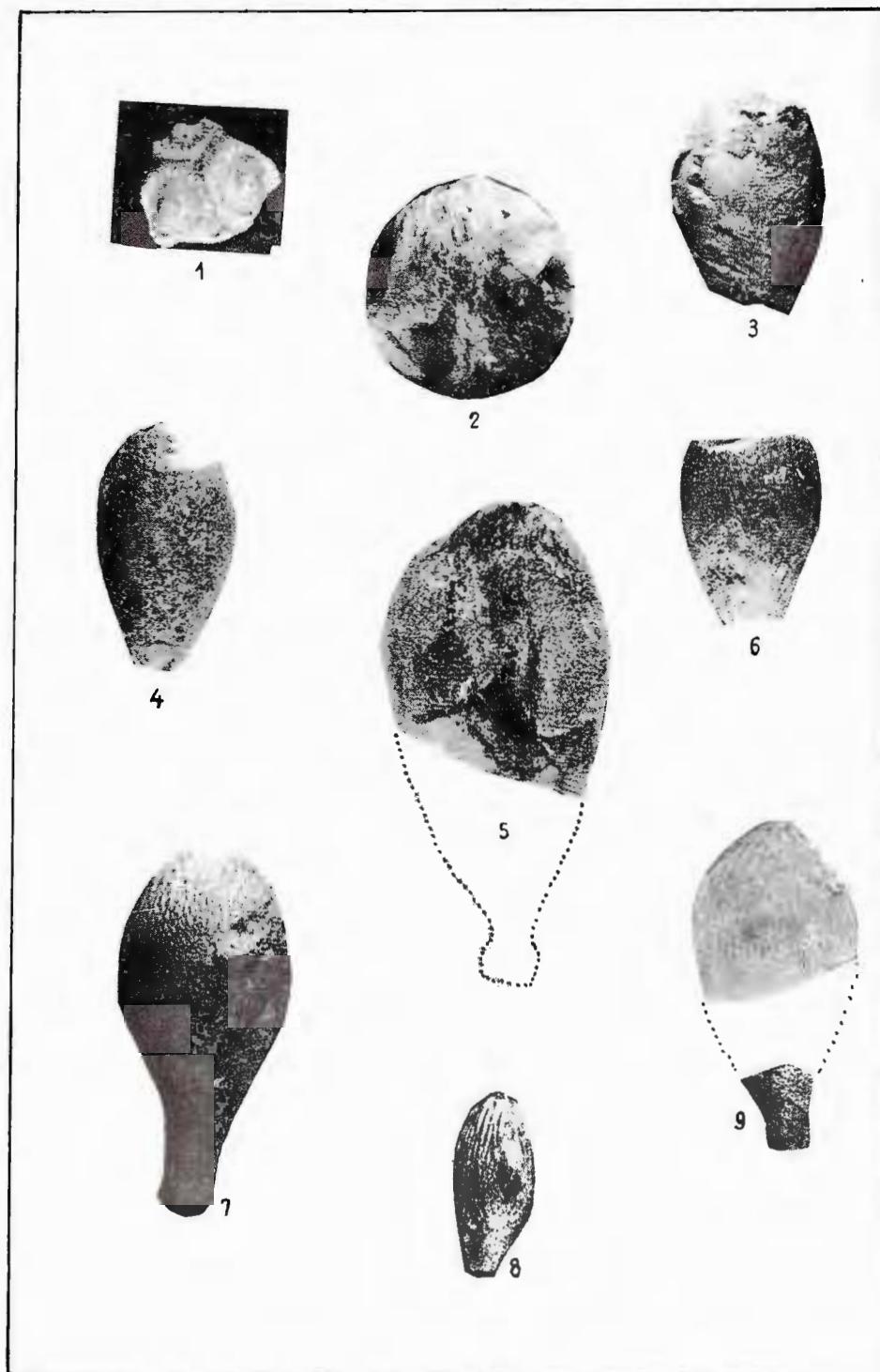
PLANŞA XXXIX

- Fig. 1, 2. — *Cidaris lardyi* Desor, Izvorul Alb, Eocretacic (x 1).
Fig. 3—7. — *Pseudocidaris crispicans* Lor., Izvorul Alb, Eccretacic (x 1).
Fig. 8, 9. — *Pseudocidaris* sp., Izvorul Alb, Eocretacic (x 1).



Institutul Geologic al României

I. TURCULEȚ. Jurasicul și eocretacicul — Rarău-Breaza. Pl. XXXIX.



PLANSA XL

- Fig. 1—3. — *Plegiocidaris lineolata* Cott., Izvorul Alb, Ecretacic (x 1).
Fig. 4—6. — *Pseudocidaris* sp., Izvorul Alb, Ecretacic (x 1).
Fig. 5. — *Pentacrinus laevisutus* Pom p., dealul Prașca, Liasic inferior (x 5).
Fig. 7. — *Dalanocrinus* sp., Pojorita, Ecretacic (x 1).
Fig. 8. — *Pisces* (dintii), dealul Prașca, Liasic inferior (x 2).



Institutul Geologic al României



1



2



3



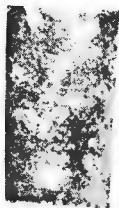
4



5a



6



7



5b



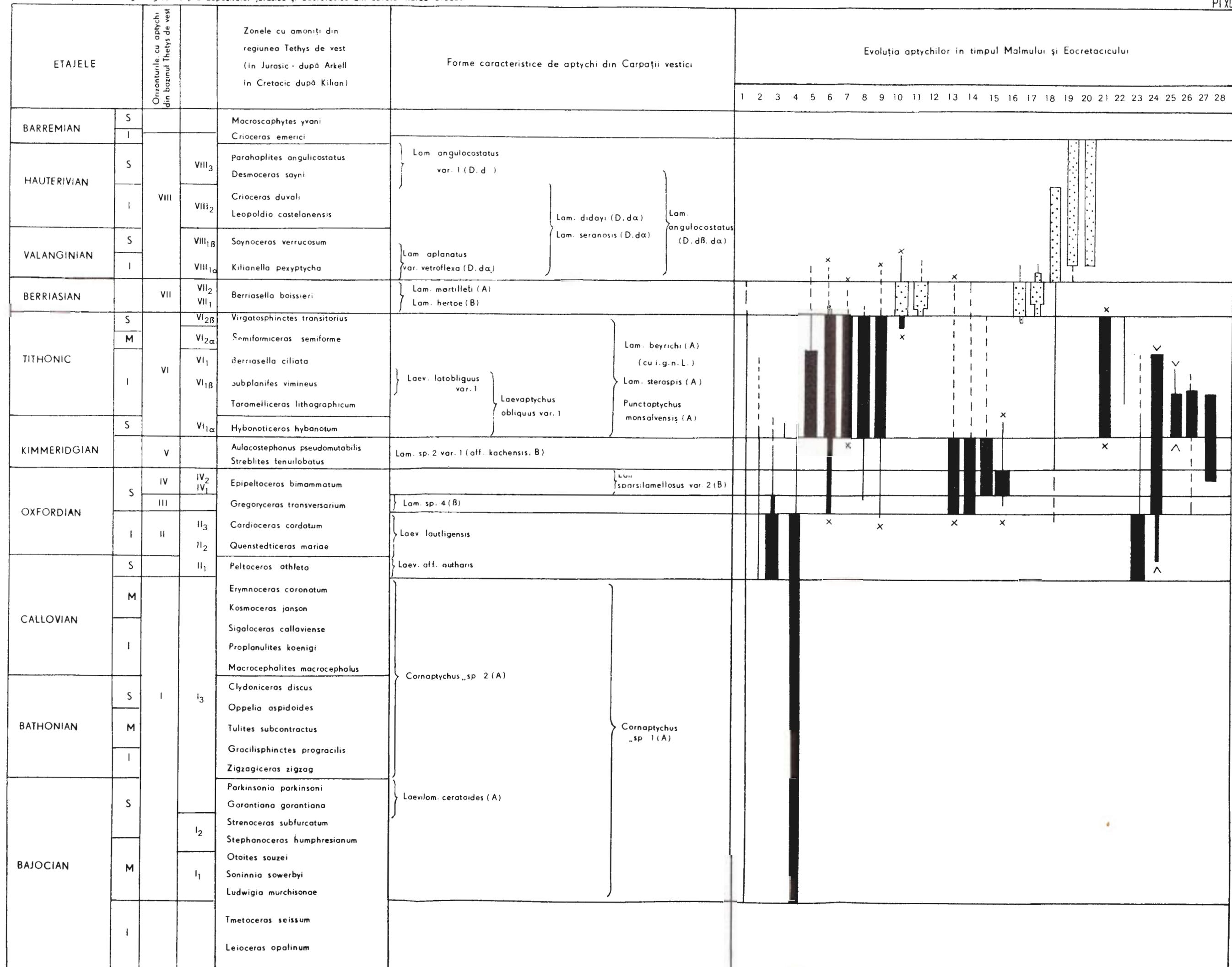
8

CORELAREA STRATIGRAFICĂ A APTYCHILOR CU AMONITII ȘI EVOLUȚIA APTYCHILOR ÎN TIMPUL MALMULUI ȘI CRETACICULUI INFERIOR

(după S.M. Gasiorowski, F Trauth)

I. TURCULET. Cercetări geologice asupra depozitelor jurasice și eocretacee din cuveto Rarău-Brezoa

Pl XII



RĂSPÎNDIREA ÎN EUROPA ȘI ÎN CUVETA RARĂU-BREAZA A APTYCHILOR RECOLTATI

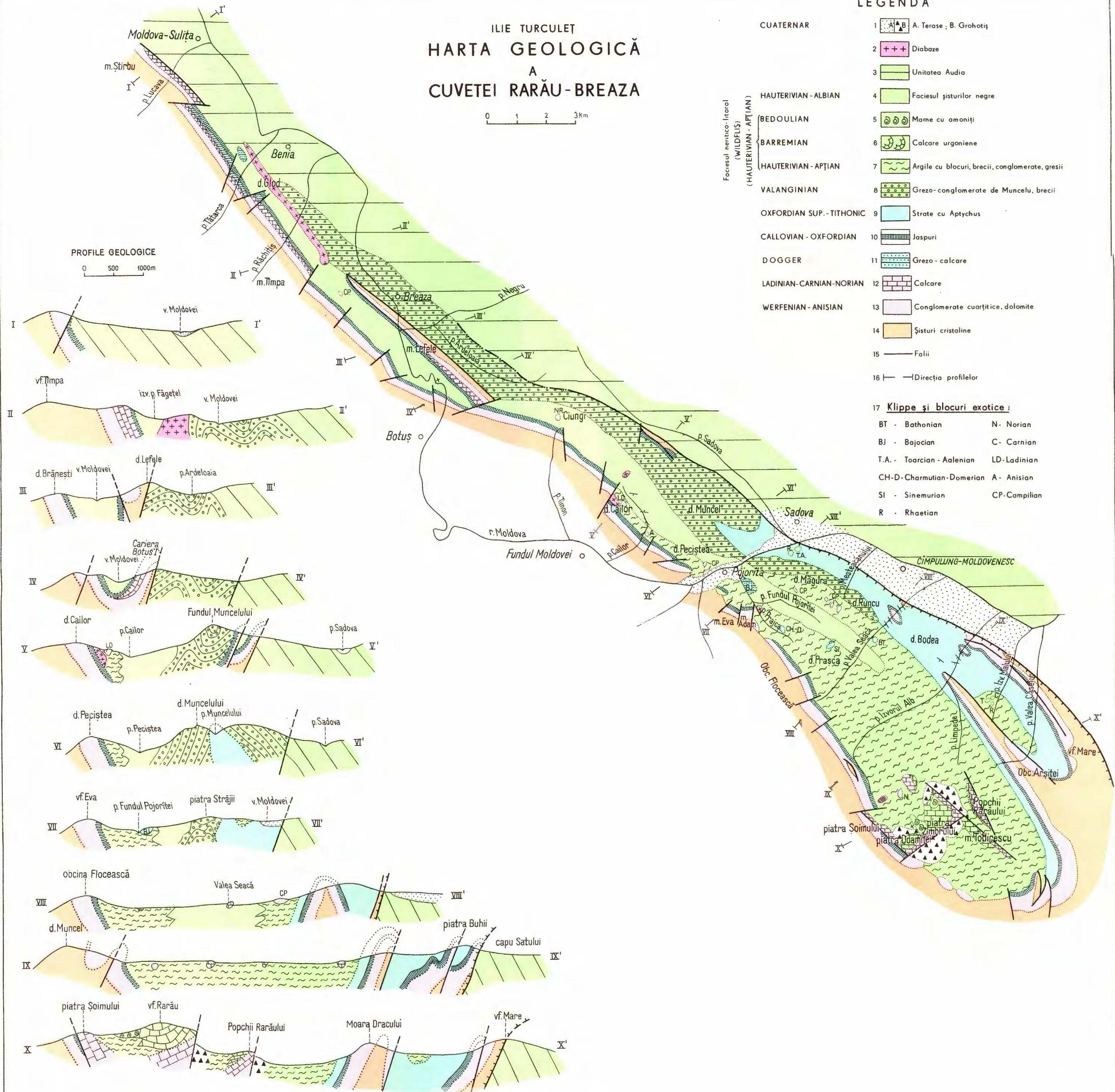
I.TURCULET. Cercetări geologice asupra depozitelor jurasice și cretacee din cuveta Rarău-Breaza

PIXII

ORIZONTUL	DENUMIREA SPECIILOR	RĂSPÎNDIREA ÎN EUROPA										RĂSPÎNDIREA ÎN CUVETA RARĂU - BREAZA										
		Thetis de vest		Carpați		Wurttemberg		Germania		Piatră Mușcelu			Vârana Sărată (versant SE al d. Pietrosu)			Valea Mestecănumel			Versant NE al m. Ronciu			
		Callovian	Oxfordian	Kimmeridgian	Tithonic	Berryasiän	Neocomian	Callovian	Oxfordian	Kimmeridgian	Tithonic	Berryasiän	Neocomian	Callovian	Oxfordian	Kimmeridgian	Tithonic	Berryasiän	Neocomian	Piatră Sacăz	Valea Bodea	Piatră Izvorul Alb
	<i>Lamellaptychus</i> , grupa C, cf. <i>theodosia</i> (Desh.)																					
	<i>Lamellaptychus</i> , grupa B, <i>sparsilamellosus</i> (Guemb.) f. typ Trauth																					
	<i>Lamellaptychus</i> , grupa B, cf. <i>lamellosus</i> (Park.) em. Trauth f. typ Trauth																					
	<i>Lamellaptychus</i> , grupa B, cf. <i>lamellosus</i> (Park.) aff. var. <i>cincta</i> Trauth																					
	<i>Lamellaptychus</i> , grupa B, <i>lamellosus</i> (Park.) var. <i>gracilicostata</i> (Gieb.)																					
	<i>Lamellaptychus</i> , grupa B, <i>lamellosus</i> (Park.) var. <i>solenoides</i> (Rüpp.)																					
	<i>Lamellaptychus</i> , grupa A, <i>rectecostatus</i> (Pet.) em. Trauth f. typ Trauth																					
	<i>Lamellaptychus</i> , grupa A, <i>beyrichi</i> (Opp.) em. Trauth f. typ Trauth (partim)																					
	<i>Lamellaptychus</i> , grupa A, sp. fex. gr. a Trauth																					
	<i>Lamellaptychus</i> , grupa A, <i>beyrichi</i> (Opp.) var. <i>fractocosta</i> Trauth																					
	<i>Lamellaptychus</i> , grupa A, <i>beyrichi</i> (Opp.) var. aff. <i>longa</i> Trauth																					
	<i>Lamellaptychus</i> , grupa A, <i>inflexicosta</i> Trauth f. typ Trauth (partim)																					
	<i>Lamellaptychus</i> , grupa A, cu o slabă depresiune laterală "Gąsiorowski"																					
	<i>Lamellaptychus</i> , grupa A, <i>beyrichi</i> (Opp.) em. Trauth f. typ Trauth (partim) (cu ign.)																					
	<i>Punctaptychus</i> , grupa A, <i>monsalvensis</i> Trauth																					
	<i>Punctaptychus</i> , grupa A, <i>punctatus</i> (Voltz)																					
	<i>Punctaptychus</i> , grupa A, <i>punctatus</i> (Voltz) var. <i>divergens</i> Trauth																					
	<i>Punctaptychus</i> , ? grupa A, <i>punctatus</i> (Voltz) var. <i>undocosta</i> Turec.																					
	<i>Punctaptychus</i> , ? grupa A, <i>punctatus</i> (Voltz) var. aff. <i>longa</i> Trauth																					
	<i>Punctaptychus</i> , grupa A, <i>pseudocinctus</i> n. sp. Turec.																					
	<i>Lamellaptychus</i> , grupa A, <i>carpathicus</i> Turec.																					
	<i>Lamellaptychus</i> , grupa A, <i>raraui</i> Turec.																					
	<i>Lamellaptychus</i> , grupa A, <i>cinctus</i> Turec.																					
	<i>Laevilamellaptychus</i> sp.																					
	<i>Lamellaptychus</i> , grupa A, aff. <i>rectecostatus</i> (Pet.) em. Trauth f. typ Trauth																					
	<i>Lamellaptychus</i> , grupa A, <i>curtus</i> Trauth var. <i>macarovicii</i> Turec.																					
	<i>Lamellaptychus</i> , grupa B, <i>sparsilamellosus</i> (Guemb.) f. typ Trauth																					
	<i>Lamellaptychus</i> , grupa B, <i>lamellosus</i> (Park.) em. Trauth f. typ Trauth																					
INFERIOR																						

ILIE TURCULEȚ
HARTA GEOLOGICĂ
A
CUVETEI RARĂU-BREAZA

0 1 2 3 Km



Redactor: MARGARETA PEITZ
Tehnoredactor: VIORELA ANASTASIU
Traducător: MARGARETA HARJEU, MARIANA SAULEA
Ilustrația : V. NIȚU

*Dat la cules: august 1971. Bun de tipar: decembrie 1971.
Hartie scris I A. Format: 70×100/56 g. Coli de tipar: 9.
Com. 1331. Pentru biblioteci indicele de clasificare : 55(058).*

*Tiparul executat la întreprinderea poligrafică „Informația”,
str. Brezoianu nr. 23—25, București*



Institutul Geologic al României

142



Institutul Geologic al României



Institutul Geologic al României



Institutul Geologic al României