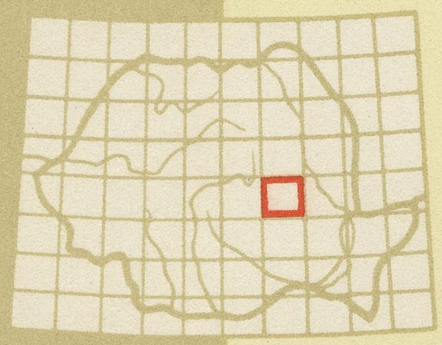
REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

29

HARTA GEOLOGICĂ 1:200.000

COVASNA



COMITETUL DE STAT AL GEOLOGIEI
INSTITUTUL GEOLOGIC

REPUBLICA SOCIALISTĂ
ROMÂNIA

HARTA GEOLOGICĂ
A
REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA
1 : 200.000

REDACȚIA HĂRȚII COVASNA

Redactor coordonator :

G. Murgeanu

Redactori :

I. Dumitrescu
M. Săndulescu
T. Bandrabur
Jana Săndulescu

REPUBLICA SOCIALISTĂ
ROMÂNIA

HARTA GEOLOGICĂ

Scara 1 : 200.000

L — 35 — XV

29. COVASNA

Notă explicativă
de : *I. Dumitrescu*
M. Săndulescu
T. Bandrabur

COMITETUL DE STAT AL GEOLOGIEI
INSTITUTUL GEOLOGIC

BUCUREȘTI
1970

Redactori: MARGARETA PELTZ și ELENA BANDRABUR
Traducător: MARIANA SAULEA

Dat la cules: noiembrie 1969. Bun de tipar: feb. 1970. Tiraj: 2000 ex. Hîrtie scris I A. Format 70×100/56 g/m². Coli tipar: 10 Com. 416. Pentru biblioteci indicele de clasificare 55(058)

Tiparul executat la Întreprinderea poligrafică „Informația"
str. Brezoianu nr. 23—25, București — România

CUPRINSUL

	Pag.
Introducere	7
Istoricul cercetărilor	7
Caracterizare morfologică	21
Caracterizare geologică	22
Stratigrafie	23
Pînza de Ceahlău	23
Neocomian (ne)	24
Barremian—Apțian (br+ap)	24
Albian (al)	24
Pînza flișului curbicortical	25
Albian+Vraconian (al+vr)	25
Vraconian+Cenomanian (vr+cm)	27
Turonian+Coniacian (tu+co)	28
Santonian—Maestrichtian (st-ma)	28
Pînza de Macla—Zagon	28
Albian—Turonian (al-tu)	29
Pînza șisturilor negre (Audia)	29
Neocomian—Albian (ne-al)	29
Vraconian+Cenomanian (vr+cm)	30
Senonian—Paleocen (sn-Pg_1)	31
Eocen (Pg_2)	32
Pînza de Tarcău	33
Mezozoic	33
Neocomian—Albian (ne-al)	33
Vraconian—Turonian (vr-tu)	33
Senonian+Danian (sn+d)	34
Neozoic	37
Paleocen—Lutețian (Pg_1-lt)	38
1. Faciesul gresiei de Tarcău	38
2. Faciesul intermediar	39
Priabonian (pr)	40
Paleocen+Eocen (Pg_{1+2})	40
1. Faciesul de Colți	40
2. Faciesul de Leșunț (marnocalcaros)	41
Lattorfian—Chattian (lf-ch)	41

Pag.

1. Faciesul de Fusaru—Krosno 41
2. Faciesul de Slon 42
3. Faciesul bituminos cu gresie de Kliva 42
Faciesul mixt 44
Aquitanian+Burdigalian (aq+bd) 45
Helveţian (he) 46
1. Orizontul conglomeratelor de Brebu 46
2. Orizontul cu gipsuri 47
Tortonian (to) 47
Unitatea marginală 48
Mezozoic 48
Neocomian—Albian (ne-al) 48
Vraconian—Turonian (vr-tu) 49
Senonian+Danian (sn+d) 49
Neozoic 50
Paleocen—Luteţian (Pg_1-lt) 50
1. Faciesul de Greşu 50
2. Faciesul de Buciaş 51
Priabonian (pr) 51
Lattorfian—Chattian (lf-ch) 51
Aquitanian—Helveţian (aq-he) 53
Zona subcarpatică 54
Lattorfian-Chattian (lf-ch) 54
Aquitanian (aq) 54
Burdigalian (bd) 55
Helveţian (he) 55
Tortonian (to) 56
1. Faciesul cu gresii de Răchitaşu 56
2. Faciesul cu tuful de Slănic 57
Sarmaţian (sm) 57
Meoţian (m) 60
Ponţian (p) 62
Dacian (dc) 63
Levantin (lv) 64
Pleistocen inferior (qp_1^1) 64
Pleistocen mediu (qp_2) 65
Pleistocen superior (qp_3) 65
Holocen inferior (qh_1) 66
Holocen superior (qh_2) 66
Depresiunea Breţcu 66
Levantin (lv) 66
Pleistocen inferior (qp_1^1) 66
Pleistocen mediu (qp_2) 66
Pleistocen superior (qp_3) 67
Holocen (qh) 67
Elemente structurale 68
Indicaţii bibliografice 73

INTRODUCERE

Teritoriul figurat pe foaia Covasna, ocupă o regiune situată în extremitatea nord-estică a curburii Carpaţilor Orientali. La vest este mărginită de meridianul 26° long. E care trece aproximativ pe marginea orientală a masivului Ciucaş (d_1), pe la vest de Întorsura Buzăului (b_1) pînă la Cernatu (a_1). Spre este limita foii este reprezentată de meridianul 27° long. E ce trece pe la est de Măgura Odobeşti (a_4). La nord foaia este mărginită de paralela 46° lat. N ce trece pe la nord de Ojdula (a_2) şi Soveja (a_3), iar la sud de paralela 45°20′ lat. N situată la sud de Slon (d_1) pe la Sibiciul de Sus (d_2) pînă la sud de Racoviţeni (d_4).

Istoricul cercetărilor

Diversitatea formaţiunilor geologice şi problemele complicate de stratigrafie şi tectonică pe care le ridică regiunea reprezentată pe foaia Covasna au determinat acumularea unui bogat material bibliografic, atît pentru zona flişului cît şi pentru Subcarpaţi.

Primele informaţii asupra depozitelor din zona internă a flişului datează încă din sec. XIX şi se datoresc lui A. Boué, H. Coquand, C. D. Pilide, Gr. Ştefănescu şi C. Botea. Aceştia amintesc de prezenţa depozitelor cretacice în regiunea munţilor Teleajenului şi Buzăului. Herbich (1878) în lucrarea de sinteză asupra Ţării Secuilor face o serie de precizări importante privind „gresia carpatică“ şi „seria sferosideritică“, aceasta din urmă corespunzînd în mare, seriei şisturilor negre.

Mai tîrziu, Mrazec şi Popescu-Voiteşti (1914) consideră aproape întreaga zonă internă a flişului de pe teri-

toriul foii Covasna ca aparţinînd unei singure serii albian-cenomaniene, ce poartă denumirea de „gresia de Siriu" şi care pe lîngă gresiile masive din pînza şisturilor negre şi o parte din gresiile de Tarcău cuprinde depozitele flişului curbicortical ; această serie formează corpul pînzei gresiei de Siriu. P r e d a (1925), atribuie depozitele zonei interne a flişului din Valea Teleajenului şi Bîsca Chiojdului (d_1) Cretacicului inferior, distingînd un orizont marnos, un orizont grezos şi un orizont calcaros recifal, pe care le încadrează în Barremian-Apţian şi orizontul conglomeratelor de Zăganu, apţian-albiene. M u r g e a n u (1934) atribuie depozitelor corespunzătoare „gresiei de Siriu" din valea Prahovei, vîrsta vraconiană, distingînd două faciesuri între care există relaţii tectonice. Pe foaia Covasna, acestor două faciesuri, le-ar corespunde ceea ce se separă astăzi ca seria flişului curbicortical şi seria de Macla-Zagon. F i l i p e s c u (1934) distinge în zona internă a flişului în regiunea văii Teleajenului (în afara foii Covasna) şi la nord-est de aceasta pînă în regiunea Covasna (F i l i p e s c u, 1937) depozite albiene, în care separă mai întîi un orizont marno-grezos inferior şi un orizont grezo-conglomeratic superior pe care le atribuie Albianului (Vraconianului) şi mai tîrziu (1937) şi orizontul conglomeratelor de Zăganu (tot albiene).

În ceea ce priveşte faciesul pelagic al Cretacicului superior bogat în marne roşii, el a fost semnalat prima dată de P o p o v i c i - H a ţ e g în valea Dîmboviţei (în afara limitelor foii Covasna) şi a fost atribuit Senonianului. M r a z e c şi P o p e s c u - V o i t e ş t i (1914) consideră marnele roşii senoniene ca alcătuind o pînză de şariaj independentă şi citează prezenţa lor la Slon (d_1), pe Bîsca Chiojdului (d_1), în valea Buzăului (c_1) şi mai la nord în valea Oituzului (în afara foii Covasna). Marnele roşii senoniene sînt citate, în poziţie transgresivă pe zona internă a flişului şi de P r e d a (1925). F i l i p e s c u (1934) descrie depozitele senoniene dezvoltate în faciesul marnelor roşii în trei zone : una situată la interiorul zonei interne a flişului apărînd sub forma unei ferestre tectonice şi care corespunde în mare cu depozitele roşii din sinclinalul Boncuţa (c_1-d_1), alta în mijlocul zonei interne şi ultima la marginea acesteia, în zona de solzi. Mai tîrziu F i l i p e s c u (1937) extinde fîşia internă de depozite senoniene pînă în regiu-

nea văii Buzăului, considerîndu-le în continuare ca apărînd în fereastră tectonică.

În sinteza asupra depozitelor flişului cretacic din Carpaţii Orientali, F i l i p e s c u (1965 a, b) distinge o pînză internă cu două digitaţii separate de depozitele cretacic-superioare cu marne roşii din zona Teliu-Boncuţa. Cretacicul inferior din cele două digitaţii are faciesuri diferite. În digitaţia superioară succesiunea este : strate de Sinaia (Valanginian-Hauterivian), strate de Bistra-Comarnic (Barremian-Apţian), conglomerate de Zăganu (Albian-Cenomanian), iar în digitaţia inferioară : strate de Comarnic (Barremian-Apţian), orizont şistos (Apţian-Albian inferior), orizont grezos (Albian). În Cretacicul superior (al digitaţiei inferioare) el distinge trei orizonturi.

Seria şisturilor negre este semnalată pentru prima dată de H e r b i c h (1878) la Covasna şi Ojdula. Pe baza unui exemplar de *Neocomites neocomiensis* d ' O r b., el atribuie aceste depozite Cretacicului inferior. F i l i p e s c u (1937) urmăreşte această serie de la Covasna pînă în valea Siriului şi, pe baza prezenţei globotruncanelor şi breciilor cu granodiorite roşii, asociate şisturilor negre se raliază părerii exprimate de P r e d a şi B ă n c i l ă (1937) şi P r e d a (1936) asupra vîrstei senoniene a lor. Mai tîrziu reluînd studiul şisturilor negre din regiunea Covasna, F i l i p e s c u face o orizontare a acestei serii (F i l i p e s c u et al., 1952) separînd trei complexe. El atribuie seriei şisturilor negre, vîrsta hauterivian-cenomaniană. Într-o lucrare ulterioară acelaşi autor (F i l i p e s c u, 1955 b) consideră că şisturile negre încep din Valanginian şi urcă pînă în Cenomanianul inferior suportînd în continuitate de sedimentare stratele de Zagon (Cenomanian superior—Turonian inferior) şi o serie de marne roşii şi verzi (Turonian superior—Senonian). Acestea din urmă sînt acoperite transgresiv de gresia de Siriu, echivalentă cu gresia de Tarcău. Considerînd că Eocenul în facies de Şotrile, semnalat în valea Siriului Mic (d_1) se găseşte în baza gresiei de Siriu, F i l i p e s c u (1937) îi atribuie acesteia din urmă vîrsta eocenă.

P o p e s c u (1958) studiind flişul cretacic dintre Prahova şi Buzău distinge o unitate în pînză (pînza de Bratocea) alcătuită din depozite barremiene, apţiene, albiene (conglomerate de Zăganu) şi vracono-cenomaniene, şariată peste depozite cretacic-inferioare şi superioare în care separă depozite albiene

cu două faciesuri (seria de Bobu și seria de Teleajen) și depozite cretacic-superioare cu mai multe orizonturi. Acest autor consideră că o parte din seria de Teleajen trece spre exterior la o serie cu caractere mixte, descrisă mai înainte pe valea Macla (Popescu, 1949) și pe care o numește mai tîrziu „seria de Macla" (Popescu et al., 1959) și o paralelizează cu stratele de Zagon separate de Filipescu la nord de valea Buzăului.

În sinteza Carpaților Orientali, Băncilă (1958), încadrează zona internă a flișului reprezentată pe foaia Covasna, în schema sa stratigrafică stabilită anterior în partea centrală a Carpaților Orientali. Autorul distinge mai multe zone de facies (vest-intern, est-intern și medio-intern) care corespund unor unități tectonice de rangul pînzelor de șariaj. În unitatea vest-internă din regiune distinge stratele de Sinaia, stratele de Comarnic, stratele de Ceahlău-Zăganu și depozite cretacic-superioare pelagice ; în unitatea est-internă separă seria curbicorticală cu intercalații de șisturi roșii în bază, gresia de Sita-Tătaru (= gresia de Cotumba) și stratele de Teliu (Cretacic superior), iar în unitatea medie-internă : șisturile negre, argilele marnoase roșii și gresia de Siriu (Senonian—Eocen).

Asupra vîrstei gresiei de Siriu există în literatura geologică mai multe opinii. Filipescu (1937, 1955 b) consideră așa cum am arătat mai sus, gresia de Siriu de vîrstă eocenă Popescu (1951) îi atribuie vîrsta senonian-eocenă, ca și Băncilă (1955, 1958). În sfîrșit, Marinescu (1963) atribuie gresiei de Siriu o vîrstă exclusiv cretacică (Turonian superior—Senonian).

În cercetările asupra flișului intern din munții Buzăului Marinescu (1962), adoptînd schema stratigrafică propusă de Băncilă aduce contribuții de detaliu la precizarea vîrstei albiene a depozitelor din seria flișului curbicortical, a depozitelor cretacic-superioare din zona Boroșneu, a vîrstei argilelor vărgate din zona șisturilor negre, a seriei șisturilor negre și a gresiei de Siriu.

Filipescu et al. (1963) prezintă o lucrare de sinteză asupra depozitelor cretacice din munții Buzăului și Bodocului în care înmănunchează rezultatele obținute în decursul unei perioade mai lungi de studiu în această regiune.

Studiind flișul cretacic de la sud de valea Buzăului, Popescu et al. (1961, 1962) separă cartografic zona de dezvoltare a seriei de Macla și fac o serie de precizări asupra stratigrafiei pînzei flișului curbicortical și a pînzei șisturilor negre.

Recent, Neagu (1965) în regiunea Boroșneu și Săndulescu (1965) în regiunea Barcani, aduc noi detalii în cunoașterea depozitelor cretacice de la nord de valea Buzăului.

Informații asupra depozitelor din zona externă a flișului reprezentată pe foaia Covasna datează încă din secolul trecut. Cobălcescu (1883) dă o primă orizontare a flișului extern în care separă marnele inframenilitice, formațiunea menilitică și gresia de Kliwa, pe care le consideră oligocene. Ștefănescu (1885) atribuie flișului din județul Putna, vîrsta eocenă, vîrstă pe care o acordă și sării din interiorul flișului (valea Lepșei, valea Zăbalei — Poienile Sării). Afară de această sare mai deosebește o sare miocenă în Subcarpați (valea Sării, Spulber, Reghiu). Athanasiu (1913) distinge o zonă internă cu gresii masive (gresia de Uzu = gresia de Tarcău) și o zonă marginală în care separă : stratele de Tisaru (Cretacic inferior) și depozite senoniene, eocene și oligocene.

Botez (1915) și Grozescu (1915) aduc contribuții în special privind răspîndirea depozitelor salifere din interiorul zonei externe a flișului, în partea centrală și sudică a munților Vrancei (a_3, b_2, b_3).

Macovei (1927) în privirea de ansamblu asupra Carpaților Orientali distinge în zona externă a flișului : depozite senoniene (strate de Tisaru și marne cu fucoide = strate cu inocerami), depozite eocene cu două faciesuri : unul intern, grezos și unul marginal corespunzător stratelor de Tîrgu Ocna și depozite oligocene cu trei orizonturi : stratele de Bisericani, șisturile disodilice și menilitice și gresia de Kliwa.

Studiind în partea de nord-est a munților Buzăului, ceea ce se cunoaște astăzi ca facies calcaros al pînzei de Tarcău, Mateescu (1927) a separat un Eocen cu trei orizonturi : orizontul marnelor vărgate (inferior), orizontul calcaros (mediu) și orizontul stratelor cu hieroglife (superior), și un Oligocen tot cu trei orizonturi, (marnele inframenilitice, șisturile menilitice și gresia de Kliwa).

În bazinul văii Putna, Mateescu (1930 a) distinge depozite barremiene care corespund cu ce se cunoaște astăzi sub

denumirea de strate de Caşin, cu conglomerate de Piatra Streiului şi depozite senoniene reprezentate de stratele de Tisaru *s. str.*, (= strate de Tisaru sup.+strate de Buciaş), Eocen cu gresie de Tarcău şi argile vărgate şi Oligocen cu aceleaşi orizonturi separate în munţii Buzăului. De asemenea el descrie în zona flişului şi depozite miocene cu sare şi gips.

Murgeanu şi Filipescu (fide Dumitrescu, 1952) disting în munţii Vrancei două unităţi tectonice : pînza mediană (gresia de Tarcău) cu Senonian, Eocen (gresia de Tarcău) şi Oligocen şi pînza marginală cu Eocen (marginal) şi Oligocen.

Filipescu (1937) studiind regiunea dintre valea Teleajenului (d_1) şi Bîsca Mică (c_2) ajunge la următoarea schemă stratigrafică a depozitelor paleogene : strate de Şotrile = Paleocen—Eocen inferior, gresia de Tarcău—Fusaru = Eocen, strate cu hieroglife = Eocen superior—Oligocen inferior şi disodile, menilite şi gresia de Kliwa pe care le atribuie în ansamblu Oligocenului mediu şi superior. Cretacicul acestui fliş paleogen ar fi reprezentat de marnele roşii senoniene. Peste depozitele paleogene de fliş se aşază depozite aquitaniene şi burdigalian-helveţiene.

Murgeanu (fide Grigoraş, 1955) cercetînd pînza de Tarcău de la nord-est de valea Buzăului, distinge o cordilieră formată din depozite senoniene care separă două faciesuri ale Eocenului. La nord-vest un facies grezos (gresia de Tarcău) iar la sud-est un facies marno-grezos. Oligocenul din această regiune este împărţit în două orizonturi : şisturile disodilice şi gresia de Kliwa. În ceea ce priveşte repartiţia zonelor de facies ale depozitelor paleogene de la curbura Carpaţilor Orientali, Murgeanu (1941) consideră că cea mai internă este zona de Şotrile, la exteriorul acesteia se dezvoltă zona de Fusaru-Tarcău, apoi zona marginală, zona subcarpatică şi în sfîrşit Vorlandul.

Cercetînd bazinul văii Buzăului, Murgeanu şi Oncescu (1948), (fide Grigoraş, 1955) disting două serii paleogene homoclinale între care există raporturi tectonice. O primă serie se dezvoltă la nord-vest de sinclinalul Drajna (la W de Nehoiu — d_2) şi este constituită din gresia de Tarcău cu intercalaţii de şisturi disodilice, menilite, argile roşii şi verzi şi din Oligocen cu şisturi disodilice, gresie de Kliwa şi gresii de tip Tarcău. A doua serie care formează „pînza Buzăului" se dezvoltă la sud-est de sinclinalul Drajna faţă de care are o poziţie tectonică superioară şi cuprinde în bază gresia de Tarcău (Eocen) şi un Oligocen gros (peste 5000 m) cu şisturi disodilice, menilite, gresie de Kliwa şi intercalaţii de strate cu hieroglife care ar reprezenta recurenţe de facies eoceniform în Oligocen.

Cercetările începute de Cobălcescu şi Ştefănescu şi continuate peste o jumătate de secol de geologi de valoare deşi au adus contribuţii importante la stratigrafia şi tectonica flişului extern, din cauza caracterului lor general şi a complexităţii problemelor geologice, rămîn totuşi mult diferite de datele actuale asupra acestei zone.

Aceste cunoştinţe au fost fundamentate prin cercetările minuţioase şi sistematice efectuate în munţii Vrancei de Dumitrescu (1948, 1951, 1952 şi 1963 a, b) în pînza de Tarcău şi zona marginală şi în munţii Buzăului de Popescu (1952) şi Grigoraş (1951, 1955), în pînza de Tarcău.

Dumitrescu distinge în zona externă a flişului două unităţi majore : pînza de Tarcău formată din depozite cretacice, eocene şi oligocene şi zona marginală cu depozite cretacice, eocene, oligocene şi miocene. Dumitrescu arată, pentru prima dată, că depozitele cretacice din cele două unităţi au faciesuri diferite şi anume, Cretacicul pînzei de Tarcău este reprezentat de şisturile negre, stratele de Lupchianu şi stratele cu inocerami, iar cel al zonei marginale prin stratele de Streiu, stratele de Tisaru inferioare şi superioare, stratele de Lepşa şi stratele de Caşin. Eocenul prezintă de asemenea mai multe faciesuri sincrone : faciesul gresiei de Tarcău, faciesul de Piepturi-Puica şi faciesul de Leşunţ în pînza de Tarcău şi faciesul de Greşu şi faciesul de Buciaş, în zona marginală, care după faciesurile Eocenului se împarte în două subzone. În faciesul de Greşu se separă în bază stratele tisaroide, iar în cel de Buciaş stratele de Piatră Uscată. Se arată că stratele de Tisaru separate de predecesori în pînza de Tarcău la N de Bistriţa nu sînt sincrone cu stratele de Tisaru din zona marginală, întrucît primele sînt eocene, iar secundele sînt cretacice. Se propune schimbarea denumirii stratelor de Tisaru din pînză, pentru care ulterior s-a şi utilizat mai întîi denumirea de strate tisaroide, apoi aceea de strate de Straja. Oligocenul, atît în partea frontală a pînzei de Tarcău (zona de Piepturi-Puica, zona de Leşunţ) cît şi în zona marginală este dezvoltat în facie-

sul bituminos cu gresie de Kliwa. În zona marginală Dumitrescu distinge un orizont superior gresiei de Kliwa, care pînă atunci era considerat termenul ultim al Oligocenului din fliș, orizont reprezentat de șisturile disodilice și menilitice superioare. El arată că în acest orizont există două nivele de menilite. Sub primul nivel de menilite superioare se dezvoltă un prim orizont flișoid, iar între cele două menilite superioare, un al doilea orizont flișoid. Subdiviziunile orizontului superior au fost cartate mai tîrziu (Dumitrescu et al., 1959, 1960; Săndulescu et al., 1962), ultimele două fiind denumite strate de Goru-Mișina și menilite terminale. Deasupra Oligocenului din zona marginală Dumitrescu separă stratele de Hîrja (Miocen) cu sare și gips în bază și gresia de Condor deasupra formațiunii cu sare.

Popescu (1952) studiind flișul paleogen dintre valea Buzăului și valea Vărbilăului distinge în Eocenul pînzei de Tarcău două faciesuri : faciesul marginal răspîndit în partea externă a regiunii și faciesul intern al gresiei de Tarcău dezvoltat în partea de N și NE a regiunii. În cadrul Oligocenului recunoaște de asemenea două faciesuri, a căror răspîndire este legată de aceea a faciesurilor Eocenului. În partea externă este deosebit faciesul de Kliwa, iar în partea internă, deasupra Eocenului de Tarcău, faciesul stratelor de Pucioasa cu gresia de Fusaru. În Oligocenul în facies de Kliwa separă peste gresia de Kliwa orizonturile : stratele de Podu Morii, orizontul gresiei de Kliwa superioare, orizontul menilitelor superioare și diatomitelor. În Oligocenul în faciesul stratelor de Pucioasa peste menilite și șisturi disodilice se separă orizontul stratelor de Pucioasa cu gresia de Fusaru, strate de Vinețișu, orizontul menilitelor și disodilelor superioare. În legătură cu stratele de Vinețișu el remarcă asemănarea lor litologică cu stratele de Podu Morii, considerîndu-le echivalente și ca un reper în corelarea depozitelor Oligocenului dezvoltate în cele două faciesuri.

Grigoraș studiind faciesurile Paleogenului în valea Zăbalei și valea Buzăului distinge o pînză mediană (= pînza de Tarcău, Dumitrescu) și o unitate inferioară (= zona marginală, Dumitrescu). În pînza mediană separă un Senonian de tipul stratelor cu inocerami, un Eocen cu mai multe faciesuri : faciesul intern (vestic) cu gresie de Tarcău, faciesul extern (estic) sau faciesul de Colți și o serie de faciesuri intermediare între acestea două și un Oligocen cu două faciesuri un facies intern cu strate de Vinețișu și gresie de Fusaru și un facies cu strate de Podu Morii). În ambele faciesuri ale Oligocenului sînt separate orizonturi superioare gresiei de Kliwa și anume : în faciesul intern peste gresia de Kliwa urmează gresia de Fusaru, stratele de Vinețișu și menilitele superioare, iar în faciesul extern urmează stratele de Podu Morii, al doilea nivel de gresie de Kliwa (superioară) și menilitele superioare. Spre deosebire de Popescu, Grigoraș nu sincronizează stratele de Vinețișu cu stratele de Podu Morii. Grigoraș separă în pînza mediană și depozite aquitaniene reprezentate de gipsuri, gresii conglomeratice (gresia de Bușteа) și o serie grezo-gipsiferă (seria verde).

Pentru unitatea inferioară Grigoraș adoptă o schemă stratigrafică asemănătoare cu aceea a lui Dumitrescu.

Studiile care au contribuit la clarificarea stratigrafiei părții interne a pînzei de Tarcău au pornit în special din regiunea Covasna-Ojdula și din bazinul Bîștelor.

Filipescu (1955 a, 1955 b) adoptă pentru șisturile negre de la Covasna (Șiclău) și Ojdula, aceeași orizontare ca și în „zona de solzi", considerîndu-le o prelungire a acestora din urmă. În depozitele paleogene el distinge peste gresia de Tarcău un orizont cu șisturi bituminoase și gresii (Eocen superior—Oligocen).

Băncilă (1955) într-o lucrare de sinteză asupra zonei mediane a flișului care cuprinde și regiunea Ojdula-Covasna distinge : seria șisturilor negre (Barremian—Albian), stratele de Cîrnu-Șiclău (Vraconian—Cenomanian), stratele de Horgazu (Senonian), gresia de Tarcău și stratele de Podu Secu (Eocen) și un Oligocen cu gresie de Fusaru. Aceeași schemă stratigrafică este adoptată și de Marinescu (1962 b).

M. Săndulescu și Jana Săndulescu, (Săndulescu et al., 1962, Săndulescu, Săndulescu, 1964 a, 1964 b) cercetînd regiunea Ojdula, Comandău și bazinul Bîștelor separă : șisturile negre, stratele de Lupchianu în care disting două orizonturi, stratele cu inocerami, complexul gresiei de Tarcău (Paleocen—Eocen) cu mai multe orizonturi și un Oligocen cu gresie de Fusaru

Cercetări de detaliu făcute în valea Zăbalei (Dumitrescu et al., 1959, 1960) au permis completarea stratigrafiei

faciesurilor intermediare şi externe ale Paleogenului din pînz de Tarcău, în special privind limita lor inferioară.

În regiunea văii Buzăului, Popescu et al. (1959, 196(1961) aduc de asemenea contribuţii la precizarea stratigrafie depozitelor paleogene, în special a celor oligocene. În acest lucrări sînt precizate posibilităţile de paralelizare ale orizon turilor Oligocenului, echivalîndu-se stratele de Podu Morii c stratele de Vineţişu. Într-o regiune imediat învecinată se ajung însă la concluzia că stratele de Vineţişu sînt echivalente c stratele de Podu Morii şi gresia de Kliwa superioară, luat împreună (Săndulescu et al., 1962).

Depozitele miocene inferioare şi medii din zona subcarpa tică se cunosc din literatura mai veche sub denumirea de „Fo maţiunea saliferă" (Cobălcescu, 1883; Ştefănesc 1897). Majoritatea cercetătorilor o atribuiau Mediteranului dar exista şi părerea că vîrsta ei ar fi mai nouă aparţinîn celui de al doilea Mediteranian (Cobălcescu, 1883; Atha nasiu, 1913). Printre primii care încearcă o orizontare a dep zitelor miocen-inferioare şi medii din zona subcarpatică, r prezentată pe foaia Covasna, asemănătoare celei făcute Mrazec şi Teisseyre (1902), sînt Botez (1915) şi Gr zescu (1915). Ultimul distinge trei orizonturi: inferior cu sa şi gipsuri, mediu care corespunde „faciesului roşu al Salifer lui" şi superior cu gipsuri dar fără sare.

Mateescu (1927, 1930 a), studiind zona subcarpati între Putna şi Milcov, ajunge la concluzii asemănătoare Grozescu. Tot el (Mateescu, 1930 b) atribuie gresi de Răchitaşu vîrsta eocenă, după ce Athanasiu (1913) Botez (1915) o consideraseră sarmaţiană.

Cercetînd depozitele presarmaţiene de la curbura Carp ţilor Orientali, Paucă (1944, 1952) separă patru orizonturi care le atribuie Aquitanianului, Burdigalianului, Helveţianul şi Tortonianului. De asemenea el consideră gresia de Răchita eocenă şi o interpretează în pînză de şariaj deasupra zon subcarpatice (Paucă, 1938). Mai tîrziu revine însă asup acestei interpretări şi consideră gresia de Răchitaşu tortonia (Paucă, 1944), aşa cum a fost demonstrat de Dumitresc (1948).

Studiind zona miocenă de la nord de valea Nărujei, D mitrescu (1948, 1952) distinge un Miocen roşu (strate

Hîrja) cu sare în bază, de vîrstă Aquitanian-Burdigalian şi un Miocen cenuşiu, Helveţian. Deasupra acestuia urmează gresia de Răchitaşu (Tortonian inferior) şi stratele de Haloş (Tortonian superior). Această schemă stratigrafică a stat la baza tuturor lucrărilor de detaliu care au fost făcute în ultimul timp în regiunea nord-estică a zonei miocene de la curbura Carpaţilor (Dumitrescu et al., 1959, 1960, Georgescu et al., 1961).

Zona miocenă reprezentată pe foaia Covasna a mai fost cercetată şi de Olteanu (1958). Acesta distinge în zona miocenă o serie de pînze suprapuse în care diferitele orizonturi separate au faciesuri schimbate. În general schema stratigrafică propusă de Olteanu se încadrează în aceea cunoscută pînă atunci, separaţiile de detaliu privind în special anumite nivele reper din orizontul roşu şi cel cenuşiu (marnele de Poiana, gipsul de Perchiu, marnele roşii de Valea Calului, şisturile calcaroase bituminoase etc.). În Tortonian, Olteanu distinge : tufuri cu globigerine şi gresie de Răchitaşu (Tortonian inferior), şisturi cu radiolari şi marne cu *Spirialis* (Tortonian superior).

La sud de valea Zăbalei, zona miocenă a fost cercetată în ultimul timp de Gr. Popescu, V. Dragoş şi colaboratorii acestora, (Popescu et al., 1959, 1960). Ei au distins aici Aquitanianul, Burdigalian—Helveţianul cu două orizonturi (orizontul roşu şi orizontul cenuşiu) şi Tortonianul reprezentat numai prin orizontul său inferior (tufuri şi marne cu globigerine, gresie de Răchitaşu).

Primele cercetări asupra zonei sarmato-pliocenă aparţin lui Ştefănescu (1884) care dă unele indicaţii privind limita dintre Miocen şi Pliocen ; un an mai tîrziu, Cobălcescu (1885) se referă la Măgura Odobeştilor, pe care o consideră de vîrstă oligocenă. Ştefănescu (1897), Mrazec şi Teisseyre (1901—1903) remarcă raporturile anormale între formaţiunea saliferă şi Sarmaţianul de la Reghiu. În 1909 Teisseyre, se ocupă cu faciesurile Sarmaţianului şi Meoţianului din Vrancea ; date cu privire la Sarmaţian, deţinem şi de la Athanasiu (1913), care face cunoscută prezenţa formelor de *Mactra* şi de *Dosinia* în gresiile calcaroase din Sarmaţian. Referiri la Miocenul superior au făcut de asemenea Botez (1915) şi Grozescu (1915).

Cercetări detaliate asupra zonei sarmato-pliocene au fost întreprinse de Mateescu (1927) care separă pe baze paleontologice, Sarmaţianul şi toate subdiviziunile Pliocenului.

La nord de Putna studiul depozitelor sarmaţiene şi pliocene a fost făcut de Dumitrescu (1948, 1952). Bolgiu (1944) şi Ciocîrdel (1950), primul la S de Milcov, iar al doilea la N de Milcov, Saulea (1951—1956) între valea Buzăului şi valea Rîmnicului, s-au ocupat cu orizontarea Sarmaţianului şi Pliocenului din aceste zone. Barbu şi Alexandrescu (1960) ne fac cunoscută o faună de mamifere în Meoţian, iar Ioniţă (1963) în Sarmaţian.

Contribuţii asupra stratigrafiei Cuaternarului sînt aduse de Atanasiu (1940), Liteanu (1953), Liteanu et al. (1964), Liteanu, Ghenea (1966), Ghenea et al. (1967), Bandrabur (1964—1967). Martonne (1907) ocupîndu-se de depresiunea Vrancei, susţine că actuala reţea hidrografică a fost precedată, în Cuaternarul inferior, de o altă reţea, cu o direcţie longitudinală. În 1942 Paucă este de părere că actuala reţea hidrografică din Vrancea formată din cursuri de apă mixte transversale şi longitudinale, a fost precedată în Cuaternarul inferior de o altă reţea cu văi predominant transversale. Alte date cu caracter fizico-geografic aparţin lui Rădulescu (1937), Iancu (1957), Grumăzescu (1961), Sficlea şi Barbu (1956) etc.

Problemele de tectonică generală a părţii de nord-est a curburii au avut o istorie care se înscrie în cadrul mai larg al evoluţiei ideilor asupra structurii Carpaţilor Orientali în ansamblu.

Pînă la începutul secolului XX nu se poate vorbi de o concepţie asupra tectonicii zonei flişului. Uhlig (1907) este primul care încearcă o divizare structurală a acesteia distingînd pînza beskidică corespunzătoare zonei interne a flişului şi pînza subbeskidică egală cu zona externă. Mrazec şi Teisseyre (1902) disting în fliş o zonă internă, o zonă mediană şi o zonă marginală, între care sînt raporturi de tipul şariajelor, cele trei zone corespunzînd pînzei gresiei de Uzu, pînzei gresiei de Fusaru şi pînzei marginale.

Dezvoltînd această idee Mrazec şi Popescu-Voiteşti (1914) realizează prima sinteză asupra pînzelor flişului în care disting pînze interne (pînza conglomeratelor de Bucegi

pînza gresiei de Siriu, pînza marnelor roşii senoniene şi pînza gresiei de Fusaru) şi pînze marginale (pînza marginală şi pînza pericarpatică).

Macovei şi Atanasiu (1923) ca şi Athanasiu (1913) disting în flişul Carpaţilor Orientali două zone : internă şi marginală, între care nu există decît raporturi de încălecare superficială. În sinteza asupra Carpaţilor Orientali, Macovei (1927) separă zona internă a cărei margine corespunde cu limita estică a zonei de Audia, zona mediană şi zona marginală care corespund cu ceea ce cunoaştem astăzi sub denumirea de zonă externă a flişului.

După 1927 cercetările încep să fie din ce în ce mai detaliate şi într-o serie de regiuni mai restrînse se aduc noi contribuţii la descifrarea tectonicii zonei flişului.

În zona internă a flişului Murgeanu (1934) distinge în valea Prahovei o pînză internă cu două digitaţii, caracterizate de faciesuri diferite ale Vraconianului. Filipescu (1934) separă în zona flişului din valea Teleajenului : (1) pînza internă, (2) pînza mediană, în care distinge o „zonă de solzi" la interior şi pintenul de Homoriciu la exterior, (3) pînza marginală, corespunzătoare cu pintenul de Văleni. Aceşti doi autori lucrînd împreună în munţii Vrancei (Murgeanu, Filipescu, fide Dumitrescu, 1952) deosebesc două unităţi : pînza mediană (a gresiei de Tarcău) şi pînza marginală. Pînza marginală ar avea două digitaţii : una superioară care corespunde cu zona marginală pînă la marginea flişului şi alta inferioară care cuprinde Subcarpaţii.

În 1937, Filipescu publică o lucrare asupra părţii centrale a curburii Carpaţilor Orientali în care distinge în zona flişului, pînza internă, pînza mediană şi pînza marginală. Pînza internă corespunde în mare cu ceea ce cunoaştem azi sub denumirea de pînză de Ceahlău şi pînza flişului curbicortical ; ea ar încăleca peste „zona senonian-paleogenă" sau „zona de solzi" a pînzei mediane, care mai apare în fereastră tectonică pe aliniamentul Cheia-Boncuţa şi Teliu. În acelaşi timp această linie ar împărţi pînza internă în două zone : una la vest cu klippe de calcare tithonice, alta la est lipsită de klippe.

Într-o lucrare de sinteză asupra zonei externe a flişului Atanasiu (1943) distinge în cadrul acesteia patru pînze : pînza gresiei de Tarcău, pînza de Tazlău, pînza marginală şi

pînza submarginală. La vest de pînza gresiei de Tarcău s-ar găsi, după acest autor, pînza internă.

Dumitrescu (1948, 1951, 1952, 1963) arată că în zona externă a flișului se dezvoltă două unități majore : pînza de Tarcău și zona marginală. Pînza de Tarcău are o structură complexă și cuprinde mai multe zone după faciesurile Eocenului. Ea înglobează pînza gresiei de Tarcău, pînza de Tazlău și o parte din pînza marginală a lui Atanasiu. Zona marginală poate fi împărțită în semifereastra Vrancei după Dumitrescu în două subzone : internă și externă, prima fiind formată din două duplicaturi. Se arată, pentru prima dată, că zona marginală suferă o serie de inflexiuni axiale, dintre care cea mai importantă este supraridicarea axială din valea Putnei, dînd naștere semiferestei Vrancei. Grigoraș (1955) distinge și el două unități majore în zona externă a flișului : pînza mediană (pînza de Tarcău Dumitrescu) și unitatea inferioară (zona marginală Dumitrescu) cu două subzone.

În 1952 Băncilă (1955) face cunoscută o lucrare de sinteză asupra „zonei mediane" a flișului în care discută și structura de ansamblu a flișului din Carpații Orientali. El distinge de la vest la est unitatea vest-internă, unitatea est-internă, unitatea șisturilor negre, unitatea medio-marginală și unitatea externă. Această schemă structurală a zonei flișului este dezvoltată mai tîrziu într-o lucrare de sinteză asupra Carpaților Orientali (Băncilă, 1958) în care mai adaugă acestor unități și unitatea pericarpatică, corespunzătoare Subcarpaților.

Filipescu (1955) reluînd ideile exprimate în 1937 distinge în zona flișului o pînză internă cu două digitații, inferioară și superioară, o pînză mediană care cuprinde la interior „zona de solzi" și o pînză marginală. Mai tîrziu (Filipescu et al., 1957) introduce denumirea de pînză internă superioară și pînză internă inferioară pentru cele două digitații ale pînzei interne.

Pe harta tectonică a României (Dumitrescu et al. 1962) se disting în zona flișului : pînza de Ceahlău (= pînza internă superioară = unitatea vest-internă), pînza flișului curbicortical (= pînza internă inferioară = unitatea est-internă), pînza șisturilor negre (= zona de solzi = unitatea medio-internă), pînza de Tarcău (= unitatea medio-marginală) și unitatea marginală (= unitatea externă).

Caracterizare morfologică

Pe teritoriul reprezentat pe foaia Covasna sînt inegal dezvoltate : zona muntoasă, zona colinară (Subcarpații) și depresiuni intramontane.

Zona muntoasă ocupă cea mai mare parte a regiunii cuprinzînd munții Buzăului în partea de sud și munții Vrancei în cea de nord. Principalele înălțimi din munții Buzăului sînt muntele Penteleu (1715 m) (c_2) și muntele Siriu (1665 m) (c_3), iar în munții Vrancei, muntele Goru (1783 m) (b_2), muntele Lăcăuț (1723 m) (a_2), muntele Pietrosu (1675 m) (b_3), muntele Sboina Frumoasă (1656 m) (b_3) și muntele Coza (1627 m) (a_3). În extremitatea sa vestică foaia mai cuprinde o parte din masivul Ciucaș (d_1, c_1).

Munții Vrancei și Buzăului corespund cu două unități geologice : pînza de Tarcău și unitatea marginală. Diferența alcătuirii petrografice a acestor două unități se reflectă și în formele de relief. Astfel în domeniul gresiei de Tarcău culmile sînt întinse și netezite, eroziunea laterală nereducînd mult din lățimea lor iar eroziunea diferențială fiind mai redusă decît cea din zona marginală. În domeniul zonei marginale eroziunea diferențială a pus în evidență forme de relief caracteristice (hog-back-uri) ca de exemplu în : muntele Tisaru Mare, Convoltată mai tîrziu într-o lucrare de sinteză asupra Carpaților dratu, Sburătura, Goru, etc., remarcate de Dumitrescu, Orientali (Băncilă, 1958) în care mai adaugă acestor uni- (1952).

În pînza șisturilor negre, diferența între gresia de Siriu și seria șisturilor negre a determinat inversiuni de relief datorită căreia principalele sinclinale cu gresie de Siriu corespund și celor mai mari înălțimi din această unitate. Aceeași considerație se poate face și cu privire la masivul Ciucaș care corespunde în mare unui sinclinal.

Zona subcarpatică este dominată, în partea de nord-est a teritoriului reprezentat pe foaia Covasna, de Măgura Odobești (1001 m), care face parte dintr-o zonă înaltă, alungită nord-sud, situată în partea externă (estică) a zonei subcarpatice. Între această zonă înaltă și munții Vrancei se dezvoltă depresiunea Vrancei. Ea corespunde unui sector coborît, cu un relief colinar segmentat de văi transversale (Putna, Năruja, Zăbala) cu activitate erozivă avansată, însoțite de terase a căror denivelare față de patul actual al văilor este relativ mare.

Aspectul foarte accidentat al zonei muntoase, eroziunea adîncă a văilor, terasele suspendate, toate aceste caractere arată că regiunea munților și depresiunea Vrancei au suferit o ridicare accentuată în timpul Holocenului foarte recent. Depresiunea Vrancei este limitată spre sud de o creastă situată la nord de comuna Neculele (c_3), ce corespunde cu creasta hidrografică între bazinul Putnei și cel al Buzăului. La sud de această creastă, zona subcarpatică nu mai prezintă denivelări mari, altitudinea colinelor situîndu-se între 500—600 m.

Colțul de nord-vest al foii Covasna corespunde teritoriului ocupat de partea sudică a depresiunii intramontane a Bretcului, cu altitudini medii de 500—550 m. Această depresiune este alungită în direcția N-S și comunică spre vest, printr-o zonă coborîtă situată între ramificațiile nord-vestice ale munților Buzăului și munții Bodocului (a_1), cu depresiunea Brașovului (ce se dezvoltă în afara foii Covasna).

Din punct de vedere hidrografic cea mai mare parte a suprafeței reprezentată pe foaia Covasna, corespunde bazinului rîului Buzău cu principalii săi afluenți : Bîsca Mare, Bîsca Mică și Slănicul pe stînga, Siriu și Bîsca Chiojdului pe dreapta.

Rîul Putna, cu principalii săi afluenți Năruja și Zăbala, drenează apele din munții Vrancei, iar Rîul Negru traversează oblic depresiunea Bretcu.

În extremitatea nordică a foii Covasna, sub muntele Muș (a_2) se află izvoarele rîului Oituz, a cărui bazin hidrografic se dezvoltă însă spre nord (pe foaia Bacău).

Cursurile de apă au o orientare mixtă, prezentînd pe par cursul lor, de mai multe ori, segmente longitudinale și transversale.

Caracterizare geologică

Pe foaia Covasna sînt reprezentate în proporții diferite zona flișului și zona subcarpatică, din partea nordică a curburii Carpaților Orientali. Zona flișului, care corespunde din punct de vedere morfologic cu zona muntoasă, poate fi împărțită la rîndul ei în : (1) zona internă a flișului, alcătuită în special din depozite cretacice și (2) zona externă a flișului în care predomină depozitele paleogene. Zona subcarpatică poate fi împărțită și ea, din punct de vedere geologic în : (1) subzona miocenă (la interior) și (2) subzona sarmato-pliocenă. Zona subcarpatică corespunde cu cea mai mare parte a avant-fosei Carpaților Orientali.

În zona flișului se pot distinge mai multe unități tectonice șariate succesiv de la vest către est : pînza de Ceahlău, pînza flișului curbicortical, pînza de Macla-Zagon, pînza șisturilor negre (Audia), pînza de Tarcău și unitatea parautohtonă marginală (unitatea Vrancei). Fiecare din aceste unități corespunde în mare unei zone de sedimentare cu faciesuri proprii, diferite de la o unitate la alta pentru majoritatea subdiviziunilor stratigrafice. Unitățile externe (pînza de Tarcău și unitatea marginală) au o alcătuire complexă. Astfel pînza de Tarcău este alcătuită din mai multe zone : zona faciesului gresiei de Tarcău, zona faciesului intermediar, zona faciesului de Colți și zona faciesului de Leșunț (facies calcaros). În unitatea parautohtonă marginală se disting două subzone : subzona internă ce cuprinde duplicaturile Muntișoarele și Via Draci și subzona externă ce corespunde în mare anticlinoriului Coza.

Avant-fosa are două zone : (1) zona internă cutată care înglobează subzona miocenă și o parte din subzona sarmato-pliocenă și (2) zona externă, necutată, care corespunde celei mai mari părți a subzonei sarmato-pliocene. La nord de localitatea Jitia (c_4) limita între cele două flancuri ale avant-fosei este marcată de o falie de încălecare ; iar de la Jitia spre sud, de o flexură ce trece pe la est de anticlinalul Berca-Arbănași (d_3).

Depresiunea Bretcu este, din punct de vedere geologic, o depresiune post-tectonică intramontană, formată la sfîrșitul Pliocenului și care repauzează atît pe zona internă a flișului cît și pe cea externă.

STRATIGRAFIE

PÎNZA DE CEAHLĂU

Depozitele ce iau parte la alcătuirea pînzei de Ceahlău, în cadrul foii Covasna, aparțin exclusiv Cretacicului inferior. Ele sînt dezvoltate pe o suprafață restrînsă în extremitatea ei sud-vestică (c_1, d_1).

Neocomian (ne)

În pînza de Ceahlău, Neocomianul este reprezentat cel puțin de o parte a stratelor de Sinaia. Acestea au fost în general împărțite în trei orizonturi (Murgeanu et al., 1964) : inferior cu șisturi calcaroase și marnocalcare, mediu cu predominanța gresiilor și superior cu brecii și conglomerate. Pe harta Covasna este reprezentat numai orizontul superior, la fruntea pînzei de Ceahlău. El este alcătuit dintr-o alternanță ritmică de gresii calcaroase, diaclazate și de marne șistoase cenușii sau negricioase. Se intercalează frecvent microconglomerate și brecii calcaroase cu fragmente de șisturi cristaline, sericitoase și grafitoase, micașisturi cu biotit, cuarț și calcare. Vîrsta hauteriviană a stratelor de Sinaia superioare este determinată de numeorase resturi organice : *Lamellaptychus angulocostatus*, *Hibolites subfusiformis, Pseudobelus bipartitus, Peregrinella peregrina* etc. (Murgeanu, Patrulius et al., 1963).

Barremian-Apțian (br + ap)

Intervalul Barremian-Apțian este ocupat de un fliș șisto-grezos cunoscut sub denumirea de complexul marno-grezos ruginiu (Murgeanu et al., 1959). El este alcătuit din gresii calcaroase, calcarenite și marne. Se intercalează și brecii și conglomerate calcaroase cu fragmente de șisturi cristaline și calcare. În acest fliș se găsesc klippe sedimentare de calcare jurasice superioare și lentile de calcare urgoniene. Caracterul alohton sau autohton al acestora din urmă este greu de stabilit. Spre partea superioară (în Apțianul superior) se intercalează gresii în bancuri groase asociate cu conglomerate. Vîrsta acestui complex a fost determinată în regiunea anticlinoriului Baiului și este confirmată de poziția sa între stratele de Sinaia superioare (Hauterivian) și conglomeratele de Bucegi (Albian).

Albian (al)

Albianul este reprezentat de conglomeratele de Bucegi. Acestea sînt conglomerate polimictice cu calcare (jurasice, triasice, urgoniene), șisturi cristaline și cuarț. Aspectul lor este masiv iar dimensiunile elementelor componente variabile. Ele sînt cuprinse pe harta Covasna pe o suprafață restrînsă în marginea sa de sud-vest.

PÎNZA FLIȘULUI CURBICORTICAL

Această unitate tectonică a zonei flișului este alcătuită numai din depozitele Cretacicului inferior și superior.

Albian + Vraconian (al + vr)

Cea mai mare parte a suprafeței pînzei flișului curbicortical este ocupată de o formațiune de fliș șisto-grezos cu intercalații de gresii masive. Aceasta este „seria flișului curbicortical", cunoscută și sub denumirea de seria de Teleajen (Popescu, 1958). Fondul petrografic al acestei serii îl constituie o alternanță ritmică de gresii calcaroase sau marnoase, curbicorticale, de cele mai multe ori bogat muscovitice pe fețele de stratificație, cu marne șistoase verzui și cenușii. În acest fond se intercalează în jumătatea superioară a seriei, gresii în bancuri groase, cu granulație variabilă, granoclasate, muscovitice.

Ele se individualizează ca un complex independent care a și fost separat sub denumirea de orizontul (complexul) grezos (Filipescu, 1955 b) sau gresie de Sita-Tătaru [1] (Băncilă, 1958), dar ale cărui limite stratigrafice nu sînt constante de la o regiune la alta (Săndulescu, 1965). Deasupra, dar mai ales dedesubtul acestui complex grezos se individualizează complexe lipsite de gresii masive formate numai din fliș șisto-grezos curbicortical. Astfel sub gresia de Sita-Tătaru se dezvoltă orizontul (complexul) șistos inferior (Filipescu, 1955 b), cunoscut dintr-o regiune mai nordică (valea Trotușului) și sub denumirea de strate de Palanca (Băncilă, 1958). În complexul șistos inferior se găsesc intercalate brecii sedimentare formate dintr-o matrice marnoasă nisipoasă în care sînt înglobate fragmente de calcare de Stramberg, calcare cu silex (Callovian-Oxfordian ?), calcare cu tintinide (jurasice), calcare neocomiene, granodiorite, filite verzi, silicolite etc. (Marinescu, 1962 a, 1965 ; Popescu et al., 1961 ; Săndulescu, 1965). Brecii asemănătoare se întîlnesc și în gresia de Sita-Tătaru (Popescu et al., 1961 ; Ștefănescu, 1964 ; Săndulescu, 1965 ; Marinescu, 1965).

[1] Gresia de Sita-Tătaru corespunde cu ceea ce în partea centrală a Carpaților Orientali a fost separat sub denumirea de gresie de Cotumba (Băncilă, 1955).

În partea inferioară a complexului șistos inferior a fost găsit în regiunea Barcani, *Parahoplites aff. melchioris* Anth. (Săndulescu, 1965), care dovedește că, în regiunea văii Buzăului partea inferioară a seriei flișului curbicortical coboară și în Apțianul superior. Spre nord (în afara foii Covasna), în cea mai mare parte a zonei interne a flișului din Carpații Orientali, flișul curbicortical nu coboară mai jos de limita inferioară a Albianului.

În complexul șistos inferior s-au mai găsit *Inoceramus* aff. *concentricus* Park., *Neohibolites minimus* List., *Phylloceras veledae* Mich. (Marinescu, 1962 a; Săndulescu, 1965).

Complexul grezos (gresia de Sita-Tătaru) cuprinde o bogată faună cu : *Inoceramus concentricus* Park., *I.* aff. *pictus* Sow., *Neohibolites minimus* List., *N. minor* Stol., *N. ultimus* d'Orb., *Parahibolites tourtiae* Weign., *Puzosia mayoriana* d'Orb., *P. communis* Spath., *Anisoceras armatum* (Sow.), *Kosmatella* sp., *Hamites* sp. etc. (Filipescu, 1955 b; Filipescu et al., 1957; Băncilă, 1958; Popescu et al., 1962, Marinescu, 1962 a).

Această faună arată că gresia de Sita-Tătaru se plasează în Albianul superior și în Vraconian.

Deasupra gresiei de Sita-Tătaru se dezvoltă în cîteva puncte un pachet relativ subțire de fliș curbicortical șisto-grezos care, avînd în vedere poziția sa, aparține tot Vraconianului (Săndulescu, 1965). Acest pachet superior gresiei de Sita-Tătaru are o dezvoltare din ce în ce mai mare, spre nord (în afara foii Covasna) în partea centrală a Carpaților Orientali, formînd complexul șisto-grezos superior.

În teritoriul reprezentat pe foaia Covasna nu se cunosc elementele stratigrafice inferioare seriei flișului curbicortical. Mai spre nord însă (foaia Bacău) se cunosc și depozite mai vechi decît flișul curbicortical și anume : stratele de Toroclej (Barremian-Apțian) în baza cărora se dezvoltă un pachet de șisturi negre (Săndulescu, Săndulescu, 1965), echivalente cu nivelele cele mai inferioare ale seriei șisturilor negre din zona Audia. Această succesiune caracterizează zona de sedimentare din care provine pînza flișului curbicortical și o deosebește fundamental de unitatea situată la vest (pînza de Ceahlău).

Vraconian + Cenomanian (vr + cm)

Depozitele vraconian-cenomaniene se dezvoltă într-un facies pelagic și ocupă cîteva zone alungite care corespund unor sinclinale mai adînci din pînza flișului curbicortical.

Partea inferioară a depozitelor vraconian-cenomaniene este constituită din marne și marnocalcare cenușii sau albicioase, uneori nisipoase aproape lipsite de stratificație ; pe alocuri se intercalează gresii subțiri. Acest pachet a fost separat sub denumirea de „orizontul de marnocalcare albe și cenușii" (Popescu, 1958) sau de „stratele cu aucelline" (Filipescu et al., 1963) și din el se citează : *Scaphites meriani* Pict. et Camp., *Parahibolites tourtiae* Weign., *Neohibolites minimus* List., *Aucellina gryphaeoides* Sow., *A. quirini*, etc. precum și o microfaună cu *Rotalipora appenninica* Renz. (Popescu, 1958, Filipescu et al., 1963).

Avînd în vedere această faună și faptul că la partea superioară a seriei flișului curbicortical se cunosc de asemenea depozite vraconiene, pachetul de marne și marnocalcare descris mai sus aparține Vraconianului superior (Popescu et al., 1962).

Deasupra depozitelor vraconian-superioare urmează un pachet de marne și marnocalcare roșii, cunoscut sub denumirea de „orizontul marnelor roșii inferioare" (Filipescu, 1955 b) sau de „orizontul marnocalcarelor roșu-vișinii" (Popescu, 1958). Din acest orizont s-au recoltat : *Neohibolites ultimus* d'Orb. și o microfaună cu *Rotalipora appenninica* Renz., *R. reicheli* (Filipescu, 1955 b ; Filipescu et al., 1957 ; Popescu, 1958) fiind atribuit Cenomanianului.

Studii micropaleontologice (Neagu, 1965) au arătat că partea superioară a marnelor roșii poate fi substituită de argile cenușii sau vărgate, tot de vîrstă cenomaniană.

Aceste subdiviziuni litologice ale Vraconian-Cenomanianului au fost descrise de Popescu (1958) sub denumirea de serie de Dumbrăvioara. Trebuie menționat de asemenea că Băncilă (1958) descrie sub denumirea de strate de Teliu stiva de strate dintre seria flișului curbicortical și depozitele santonian-maestrichtiene.

Turonian + Coniacian (tu + co)

În intervalul Turonian-Coniacian se dezvoltă în general depozite şistoase cenuşii şi negricioase, care în sinclinalul Boroşneu (b_1) admit mai des intercalaţii de gresii calcaroase subţiri şi capătă un aspect flişoid. Ele sînt urmate în continuitate de sedimentare de şisturi roşii şi verzi, care admit intercalaţii tufacee bentonitizate precum şi gresii albicioase subţiri. În aceste depozite a fost găsită o faună cu *Inoceramus* cf. *lamarcki* Parck., *I.* cf. *woodsi* Boehm., (Marinescu, 1963), şi *I. labiatus* (Neagu, 1965). Microfauna acestor depozite, determinată de Neagu (1965) precizează vîrsta lor turonian-coniaciană.

Santonian—Maestrichtian (st-ma)

Depozitele senoniene au o dezvoltare discontinuă, fiind cunoscute doar în două sectoare : în sectorul Boncuţa (d_1) în sud şi în zona Boroşneu (b_1) în nord.

În sud ele sînt reprezentate prin marne calcaroase albe şi cărămizii de tip Gura Beliei, gresii calcaroase şi marno-nisipoase cu *Parapachidiscus* şi inocerami (Popescu et al., 1962).

În sectorul Boroşneu, Santonianul este reprezentat de gresii cu intercalaţii de microconglomerate şi marne, Campanianul cuprinde argile şi marne roşii şi cenuşii cu tuf bentonitizat iar Maestrichtianul marne verzi şi roşii. În această serie s-au găsit pe lîngă o microfaună caracteristică (Neagu, 1965) şi numeroşi inocerami : *Inoceramus salisburgensis* Fugg. et Kast., *I. balticus* Boehm., *I. regularis* d'Orb. (Marinescu, 1963, Neagu, 1965).

PÎNZA DE MACLA—ZAGON

În forma reprezentată pe foaia Covasna, pînza de Macla—Zagon a fost pentru prima oară separată cu ocazia redactării acesteia. La alcătuirea ei ia parte seria de Macla—Zagon, denumire adoptată tot cu ocazia redactării foii Covasna şi care corespunde la nord de valea Buzăului cu o parte din stratele de Zagon descrise de Filipescu (1955 b) şi la sud de această vale cu seria de Macla descrisă de Popescu (Popescu, 1949, 1958, 1959 ; Popescu et al., 1962).

Albian—Turonian (al-tu)

Seria de Macla—Zagon, care ocupă intervalul Albian—Turonian, este reprezentată de o stivă cu caractere mixte, de trecere între seria flişului curbicortical şi orizonturile superioare ale şisturilor negre, inclusiv argilele vărgate vraconian-cenomaniene. Ea este alcătuită dintr-o alternanţă ritmică de gresii curbicorticale şi şisturi verzui şi cenuşii în care se intercalează şisturi roşii sau vărgate roşii şi verzi, arcoze cu granodiorite, argilite negre şi uneori chiar gresii subţiri glauconitice. Se cunosc de asemenea intercalaţii de şisturi foioase asemănătoare şisturilor disodilice. Cu aceste caractere ea a fost descrisă în 1949 de Popescu în regiunea văii Teleajenului şi Doftanei (în afara foii Covasna) şi de Filipescu (1955 b) la Zagon lîngă Covasna. Acesta din urmă include la stratele de Zagon şi argilele vărgate roşii şi verzi care stratigrafic se situează între şisturile negre şi gresia de Siriu şi care în accepţiunea dată seriei de Macla—Zagon pe foaia Covasna fac parte dintr-o unitate tectonică mai externă. Băncilă (1958) şi Marinescu (1962 a) ataşează rocile seriei de Macla—Zagon la baza seriei flişului curbicortical, deşi resturile fosile găsite în prima arată o vîrstă mai nouă decît baza celei din urmă.

Din seria de Macla au fost citate : *Neohibolites minimus* List., *Scaphites meriani* Pict. et Camp., *Stoliczkaia dispar, Turrilites costatus* Lamk., etc. (Murgeanu, 1934 ; Popescu, 1958 ; Ştefănescu et al., 1965).

În afara foii Covasna, spre SW (foaia Tîrgovişte) seria de Macla—Zagon suportă marne roşii de Gura Beliei (Senonian-Paleocen) şi Eocen de tip Şotrile.

Paralelizînd seria de Macla—Zagon cu depozitele de la vest şi est se constată că : (1) spre vest ea este egală cu o mare parte din seria flişului curbicortical şi cu primele orizonturi ale Cretacicului superior de deasupra ei, iar (2) spre est se poate paraleliza cu partea superioară a şisturilor negre (cu gresii silicifiate glauconitice) şi cu argile vărgate de deasupra lor.

PÎNZA ŞISTURILOR NEGRE (AUDIA)

Neocomian—Albian (ne-al)

Depozitele neocomian-albiene îmbracă faciesul bine cunoscut al şisturilor negre în care au putut fi separate trei complexe

(Filipescu et al., 1952 ; Filipescu, 1955 a, b ; Băncilă, 1955, 1958 ; Marinescu, 1962 a, etc.).

1. Complexul cu sferosiderite este alcătuit din şisturi argiloase şi siltite negre, gresii calcaroase şi silicolite negre, precum şi intercalaţii de calcare sideritice sub formă de strate continui sau de lentile elipsoidale.

2. Complexul şistos în care predomină elementul argilitic şi siltitic negru. Gresiile sînt subordonate. Adesea se intercalează silicolite negre precum şi tufite verzui.

3. Complexul gresiilor silicioase cu glauconit ocupă partea superioară a seriei şisturilor negre şi este alcătuit din gresii verzui-cenuşii, silicioase cu numeroase granule de glauconit, între care se intercalează şisturi negre şi brecii sedimentare cu granodiorite roz.

Aceste trei complexe au grosimi diferite de la o regiune la alta, primele două neputînd fi totdeauna clar separate.

Vîrsta seriei şisturilor negre a fost o problemă mult controversată în literatura geologică românească [2]. În ultimul timp toţi cercetătorii au căzut de acord asupra vîrstei lor cretacic inferioare ; singurele discuţii care mai există privind numai încadrarea lor în acest interval stratigrafic.

Din şisturile negre de la curbura Carpaţilor Orientali figurate pe foaia Covasna, provin aproape toate resturile fosil cunoscute în această serie şi anume : *Neocomites neocomiensi* d'Orb., *Pseudothurmania angulocostata* (d'Orb.), *Anahopli tes manteli* Spath., *Neohibolites strombecki* G. Müll., *N. ap tiensis* Kill. *var strombeckiformis* Stoll., *N. minor* Stoll *N. minimus* List (Filipescu et al., 1952 ; Filipescu 1955 b ; Băncilă, 1958 ; Marinescu, 1962 a, b). Pe baz acestor forme se poate aprecia că în cadrul seriei şisturilo negre este prezent : o parte din Neocomian, Barremianul, Ap ţianul şi Albianul.

Vraconian+Cenomanian (vr+cm)

Deasupra gresiilor silicioase cu glauconit de la partea supe rioară a seriei şisturilor negre urmează, după toate aparenţel în continuitate de sedimentare, un pachet relativ subţire d

[2] Istoricul dezvoltat în lucrările lui Filipescu (1955) şi Băncilă (1958).

20—60 m în mod excepţional ajungînd la 100—150 m de argile şi marne vărgate, roşii şi verzi. Ele admit în bază intercalaţii de cinerite fine verzui. În unele puncte la partea superioară a acestui interval se dezvoltă marne, argile şi gresii cenuşii (20—30 m). La diferite nivele se intercalează brecii arcoziene cu granodiorite roşii, şisturi verzi şi diabaze. Prezenţa breciilor cu granodiorite roşii de la curbura Carpaţilor Orientali a condus pe Murgeanu (1937) să considere că în geosinclinalul flişului a existat şi o cordilieră antesenoniană care a furnizat acest material şi pe care a denumit-o „cordiliera cumană". Acestei idei i s-a raliat şi Filipescu (1937, 1955 b), iar cercetări mai noi au arătat că ea se extinde mult mai spre nord de curbură (Băncilă, 1958, Filipescu şi Alexandrescu, 1962).

Vîrsta complexului cu argile roşii şi verzi a fost atribuită pe baza formelor : *Neohibolites minimus* List., *N. ultimoides* (Sinz) Stoll., *Parahibolites tourtiae* Weign. (Băncilă, 1958 ; Marinescu, 1962 a) şi a unei microfaune cu : *Rotalipora appenninica* Renz., *Globigerina infracretacea* Glaesn., *Uvigerammina jankoi* Mojs., *Rotalipora reicheli* Morn., *R. turonica* Botz., etc. (Bratu, 1966), Vraconian—Cenomanianului. Există indicii microfaunistice (Bratu, 1966) că pe alocuri aceste depozite pot să cuprindă şi Turonianul.

Depozitele vărgate roşii şi verzi din pînza şisturilor negre au fost înglobate la stratele de Zagon (Filipescu, 1955 a, b), împreună cu depozitele care pe foaia Covasna sînt trecute la seria de Macla-Zagon.

Marinescu (1962 a) separă depozitele cuprinse între seria şisturilor negre şi gresia de Siriu sub denumirea de strate de Bota.

Senonian—Paleocen (sn-Pg_1)

Ultimul termen stratigrafic al pînzei şisturilor negre este reprezentat de gresia de Siriu. Aceasta este o gresie calcaroasă, polimictică, micacee, de culoare cenuşie şi se prezintă în bancuri groase separate de jocuri sau strate şistoase. La diferite nivele se intercalează pachete de şisturi cenuşii şi gresii subţiri, care admit uneori şi intercalaţii de şisturi roşii. În bază se cunosc de asemenea intercalaţii de marnocalcare cenuşii (Popescu,

1951, Marinescu, 1962 a). Gresia de Siriu se așază atît pe argilele vărgate roșii și verzi cît și direct pe gresiile silicioase cu glauconit, fapte care pledează pentru existența unei discontinuități situată în baza acesteia.

Din gresia de Siriu, în accepțiunea dată astăzi, Filipescu (1937, 1955 b) citează nummuliți și asiline găsite pe valea Buzăului și valea Siriașului. Popescu (1951) citează din gresia de Siriu mulaje de inocerami, iar Marinescu (1962 a) un exemplar de *Inoceramus* cf. *regularis* var. *goldfussiana* d'Orb. Din partea inferioară și medie a gresiei de Siriu, Bratu (1966) descrie o microfaună pe care o consideră caracteristică pentru Senonian (cu *Hormosina ovulum gigantea* Geroch în cantitate mare), iar I. Costea (fide Marinescu, 1963) semnalează prezența formelor *Globotruncana canaliculata* Reuss și *G. linnéana* d'Orb.

Eocen (Pg_2)

În aria ocupată de pînza șisturilor negre se cunoaște în bazinul superior al văii Siriu (d_1) un petec redus de Eocen dezvoltat în faciesul de Șotrile. La alcătuirea lui iau parte argile și gresii cu granoclasare avansată între care se intercalează gresii calcaroase cu nummuliți. În treimea inferioară și la partea terminală a acestei stive se cunosc două pachete de marne cu globigerine, cel superior fiind echivalent cu marnele cu globigerine de la partea superioară a stratelor de Podu Secu, a stratelor de Plopu și a stratelor de Bisericani din zonele marginale externe.

Prezența faciesului de Șotrile în bazinul Siriului a fost considerată de Filipescu (1937, 1955 b) ca un argument pentru susținerea vîrstei eocene a gresiei de Siriu, plasînd Eocenul de Șotrile în baza acesteia din urmă. Popescu et al. (1962) încadrează aceste depozite eocene în facies de Șotrile între două falii de încălecare considerîndu-le învelișul normal al seriei de Macla-Zagon. Suprafața restrînsă pe care apare și greutatea stabilirii patului depozitelor eocene de Șotrile, din bazinul superior al Siriului, îngreunează foarte mult rezolvarea problemei privind apartenența paleogeografică și poziția tectonică a acestora.

PÎNZA DE TARCĂU

În pînza de Tarcău depozitele cretacice și paleogene sînt răspîndite neuniform. Cele cretacice au o dezvoltare spațială discontinuă marcînd structurile cele mai importante, pe cînd cele paleogene și în special cele eocene ocupă suprafețe mari. Miocenul aflorează numai în cîteva fîșii restrînse în partea de sud a pînzei de Tarcău reprezentată pe foaia Covasna.

Mezozoic

Neocomian—Albian (ne-al)

Cele mai vechi depozite cunoscute în pînza de Tarcău sînt reprezentate de seria șisturilor negre ce aflorează în sîmburele unor structuri anticlinale majore la Voinești-Șiclău (a_1-b_1), Ghelința (a_2), Ojdula (a_2) și la izvoarele pîrîului Bîsca Mică (b_2).

Cu unele caractere specifice, seria șisturilor negre din pînza de Tarcău are în mare aceeași alcătuire ca și în pînza șisturilor negre. Și aici s-au distins trei complexe (Filipescu et al., 1952 ; Filipescu 1955 a, b ; Băncilă, 1955, 1958) : complexul cu sferosiderite, șistos și al gresiilor silicioase cu glauconit. Acesta din urmă este bine dezvoltat la Voinești-Șiclău și Ghelința, devenind mai puțin reprezentativ înspre nord, la Ojdula (Săndulescu, Săndulescu, 1964 a, b), unde este redus la cîteva intercalații subțiri la partea superioară a seriei șisturilor negre care aici are un caracter predominant șistos. Gresiile glauconitice din pînza de Tarcău se deosebesc întrucîtva de cele din pînza șisturilor negre prin conținutul mai ridicat în carbonat de calciu.

Vraconian—Turonian (vr-tu)

Depozitele atribuite Vraconian—Turonianului sînt reprezentate în pînza de Tarcău de stratele de Lupchianu. Acestea aflorează pe suprafețe restrînse la Ojdula, Ghelința și Voinești-Șiclău însoțind aparițiile de șisturi negre, peste care se așază în succesiune normală.

Stratele de Lupchianu au fost definite prima oară de Dunitrescu (1952) care le situează „între șisturile negre și stratele cu inocerami". Mai tîrziu Băncilă (1955) întrebuințează pentru același pachet denumirea de strate de Cîrnu-Șiclău.

În stratele de Lupchianu figurate pe foaia Covasna au fost separate două orizonturi, inferior și superior (sau orizontul gresiilor micacee masive cu marnocalcare) (Săndulescu, Săndulescu, 1964 b).

Orizontul inferior (stratele de Lupchianu inferioare) este alcătuit din marne și marnocalcare roșii și verzi care spre partea superioară admit intercalații subțiri de gresii calcaroase cu hieroglife. În baza acestui orizont se dezvoltă un pachet cu grosimi variabile de tufite și șisturi marnoase, tufite în plăci de 2—5 cm. Acestea se pot bine observa în valea Covasnei, la Șiclău și la Ojdula pe valea Orbaiul Mic și pe drumul spre Lepșa. Din stratele de Lupchianu inferioare se citează (Săndulescu, Săndulescu, 1964 b) și cîteva intercalații subțiri de microbrecii cu granodiorite roșii a căror origine este pusă pe seama cordilierei cumane (Murgeanu, 1937).

Stratele de Lupchianu superioare (orizontul gresiilor micacee masive cu marnocalcare) sînt alcătuite din gresii calcaroase, micafere, cenușiu-verzui, în bancuri groase, ce admit intercalații de grosimi foarte variabile de marne și marnocalcare. Gresiile masive sînt bogate în fragmente de diabaze porfirite și diabaze spilitice, caracter ce le deosebește de gresiile de Tarcău (Săndulescu, Săndulescu, 1964 b).

Acest orizont superior al stratelor de Lupchianu nu se mai întîlnește spre nord (foaia Bacău) probabil din cauza efilării pînă la dispariție a gresiilor masive. Spre sud el mai este semnalat, în condiții mai puțin clare, în valea Bîsca Mare în legătură cu zona de aflorare a stratelor de Horgazu de la Comandău (b_2) (Săndulescu, Săndulescu, 1964 b).

Senonian+Danian (sn+d)

Partea superioară a Cretacicului superior este reprezentată în pînza de Tarcău de stratele cu inocerami. Această denumire a fost întrebuințată pentru prima dată în valea Bistriței de Athanasiu et al. (1927) pentru a desemna un pachet de marnocalcare cenușii cu fucoide și de gresii calcaroase diaclazate, în care s-au găsit fragmente și exemplare întregi de inocerami. Acești autori și, mai tîrziu, Atanasiu (1943) întrebuințează pentru același pachet de strate și denumirea de strate de Hangu. În succesiunea Senonianului din valea Bistriței, autorii citați mai sus (Macovei, 1927 ; Athanasiu et al. 1927) plasează stratele cu inocerami la partea lui superioară, descriind în baza lor un alt orizont, stratele de Tisaru. Între acestea din urmă și stratele cu inocerami ei descriu un pachet cu marne, gresii calcaroase și microconglomerate cu elemente de șisturi verzi și fragmente de organisme (echinide, bryozoare, spongieri etc.). Mai tîrziu prin lucrările lui Olteanu (1952, 1953) s-a arătat că stratele de Tisaru stau deasupra stratelor cu inocerami avînd o vîrstă eocenă, iar pachetul de gresii, marne și microconglomerate situat în baza lor ar conține nummuliți. Dumitrescu (1952) arătînd că stratele de Tisaru din valea Bistriței sînt sincronizate greșit cu cele din munții Vrancei, propune schimbarea denumirii primelor. Joja întrebuințează pentru aceste strate mai întîi (1952) denumirea de strate tisaroide și mai tîrziu (1954) denumirea de strate de Straja. Aceeași denumire este întrebuințată și de Băncilă (1955).

În ceea ce privește stratele cu inocerami (strate de Hangu) ideile au evoluat în sensul lărgirii acestei noțiuni. Unii cercetători (Joja, 1952 ; Băncilă, 1958) înglobează la stratele de Hangu și pachetul cu gresii și microconglomerate organogene, considerat de Athanasiu et al. (1927) în afara definiției inițiale a acestor strate. Acest pachet, în care Olteanu (1953) descrie nummuliți, a fost separat de Joja (1955) ca orizontul superior al stratelor de Hangu. Din aceasta se poate deduce că numai orizontul inferior al stratelor de Hangu, corespunde cu definiția inițială a acestora.

În munții Oituzului și Vrancei de nord Dumitrescu (1952) separă stratele cu inocerami senoniene peste care, la baza Eocenului distinge pachetul cu microconglomerate organogene cu elemente de șisturi verzi. Mai recent în Vrancea de nord Dumitrescu et al. (1959, 1960) disting deasupra stratelor cu inocerami un „orizont bazal" cu șisturi roșii și gresii dicloase verzi pe care îl consideră baza Paleogenului.

Toate considerațiile de mai sus se referă la faciesurile intermediare și externe ale pînzei de Tarcău.

În zona faciesului gresiei de Tarcău stratele cu inocerami au fost separate în cuprinsul foii Covasna în patul gresiei de Tarcău de Murgeanu (fide Grigoraș, 1955), Dumitrescu (1952) și Grigoraș (1955). Băncilă (1955) separă faciesul intern al Senonianului din zona gresiei de Tarcău sub

denumirea de strate de Horgazu, a cărui profil tip este con
siderată valea Horgazului de la Voinești (Covasna). La baz
gresiei de Tarcău de deasupra stratelor cu inocerami (stratel
de Horgazu) a fost separat mai tîrziu (Săndulescu et al.
1962 ; Săndulescu, Săndulescu, 1964 a, b) un orizon
bazal al gresiei de Tarcău cu șisturi vărgate și gresii verzi
La redactarea foii Covasna (1965) acest orizont bazal al gre
siei de Tarcău a fost considerat sincron cu „orizontul bazal
din zona faciesurilor intermediare din pînza de Tarcău și c
stratele tisaroide și stratele de Piatra Uscată din unitatea mar
ginală, toate aceste orizonturi fiind considerate la baza Paleo
genului. Cercetările lui Dumitrescu (1963 b, 1967), tin
să arate că stratele cu inocerami din cuprinsul foii Covasn
cuprind și o parte din Paleocen, în cuprinsul lor fiind înglobat
și pachetul cu microconglomerate organogene sau echivalen
tul lor.

În cuprinsul pînzei de Tarcău reprezentată pe foaia Co
vasna, se poate vorbi de două faciesuri ale Senonianului : stra
tele de Horgazu la interior și stratele de Hangu la exterio

Stratele de Horgazu au dezvoltarea lor maximă la Voineș
Șiclău și la sud de Comandău în bazinul pîrîului Bîsca Mar
Ele se mai întîlnesc de asemenea în anticlinalul Ojdula p
suprafețe restrînse. Sînt alcătuite dintr-o alternanță deasă d
gresii calcaroase cenușii, cu hieroglife cu marne sau argile c
nușii și verzui. Marnocalcarele cu fucoide sînt extrem de ra
și uneori lipsesc pe toată grosimea stratelor de Horgazu. P
profilele bine deschise, în partea inferioară a stratelor de Ho
gazu se individualizează un pachet caracterizat de prezen
intercalațiilor de marne și argile roșii. Fără a căpăta amploar
celor din partea inferioară, șisturi roșii se mai întîlnesc și
alte nivele în stratele de Horgazu (Băncilă, 1955 ; Săndu
lescu, Săndulescu, 1964 b).

În bazinul pîrîului Bîsca Mare, la sud de Comandău, str
tele de Horgazu admit în jumătatea lor superioară intercala
de gresii micacee, uneori grosiere, în bancuri groase (Să
dulescu, Săndulescu, 1964 b).

Ca un caracter particular al stratelor de Horgazu ar m
putea fi amintit și lipsa elementelor de șisturi verzi dobroger

Stratele de Hangu aflorează în pînza de Tarcău pe mar
nile semiferestrei Vrancea, formînd o bandă aproape contin

precum și în cutele anticlinale mai ridicate la sud (Bîsca Mică, Hîrboca, Giurgiu, Nereju-Furu) și la nord (nord-est de muntele Mușat) de aceasta. La alcătuirea lor iau parte în proporție aproape egală grezo-calcare cenușii dure, marnocalcare cu fucoide, cenușii, uneori cu o tentă vișinie, marne și argile cenușii, măslinii sau verzui. Către partea superioară se intercalează gresii argiloase asemănătoare gresiei de Tarcău. Întreaga serie este străbătută de numeroase diaclaze umplute cu calcit. La baza gresiilor sau în strate subțiri se intercalează microconglomerate cu elemente de șisturi verzi.

Patul depozitelor senoniene din zona gresiei de Tarcău de pe foaia Covasna, reprezentat prin stratele de Lupchianu, este vizibil numai în partea internă a acesteia (Comandău, Voinești și Ojdula).

Din stratele de Hangu sînt citate resturi fosile ca : *Inoceramus salisburgensis* Fug. et Kastn., (Pauliuc, 1962), *I. balticus* Böehm. (Grigoraș, 1955), *Parapachidiscus neubergicus* la Poenile Sării (b_3) (Georgescu in Dumitrescu et al., 1959), *Baculites vagina* și *Neoancyloceras* sp. pe valea Slănicului (c_3) (Popescu et al., 1959) care atestă vîrsta senoniană a lor. Deși asupra prezenței Turonianului nu există nici o indicație paleontologică în stratele de Hangu de la curbura Carpaților Orientali, nu este exclus ca la partea lor inferioară să fie cuprins și acest etaj. De asemenea, avînd în vedere caracterul mai comprehensiv dat stratelor cu inocerami din pînza de Tarcău de la sud de semifereastra Vrancei (Dumitrescu et al., 1959, 1960 ; Popescu et al., 1959) este posibil ca acestea să cuprindă și o parte din Paleocen.

Neozoic

În pînza de Tarcău, Neozoicul este reprezentat de depozite paleocene, eocene, oligocene și miocene inferioare și medii. Cele mai răspîndite formațiuni sînt cele paleocene și eocene în cadrul cărora s-au putut distinge patru faciesuri diferite.

În faciesurile gresiei de Tarcău și intermediar, pot fi separate pe foaia Covasna, Priabonianul (pr) de Paleocen—Lutețian (Pg_1-lt). În schimb pentru faciesul de Colți și cel marnocalcaros această separare a fost mai dificilă, Paleocenul și Eocenul fiind reprezentate împreună (Pg_{1+2}).

Paleocen—Luteţian (Pg_1-lt)

1. *Faciesul gresiei de Tarcău.* Denumirea de gresie d Tarcău a fost introdusă în literatura geologică de Athanasi (1908), care o consideră ca fiind diviziunea cea mai inferioar a flişului eocen care nu suportă Oligocen de tip Kliwa. Mă tîrziu Atanasiu (1943) descrie gresia de Tarcău cuprins între stratele de Plopu (în acoperiş) şi stratele cu inocerami (î culcuş). El presupune că spre interior (vest) gresia de Tarcă împietează şi asupra stratelor de Plopu propunînd pentr această zonă păstrarea denumirii de gresie de Uzu (Herbich 1878). Dumitrescu precizează că denumirea de gresie d Tarcău trebuie întrebuinţată în sensul acordat iniţial d S. Athanasiu, pentru zona lipsită de Oligocen cu gresi de Kliwa.

O primă orizontare a gresiei de Tarcău a fost preconizat de Dumitrescu (1951, 1952) care distinge trei orizonturi un orizont inferior cu gresie de Tarcău, un orizont mediu cor stituit din pachete de gresie de Tarcău separate de intercalaţ de argile roşii şi verzi şi gresii calcaroase, verzi sau cenuş şi un orizont superior în care gresia de Tarcău admite în unel regiuni intercalaţii conglomeratice. Grigoraş (1955) în vale Buzăului şi Băncilă (1955) în zona gresiei de Tarcău dintr Covasna şi valea Bistriţei, separă deasupra gresiei de Tarcă şi sub Oligocenul dezvoltat în faciesul gresiei de Fusaru, primu stratele de Plopu, cel de al doilea stratele de Podu Secu p care echivalîndu-le cu stratele de Plopu le consideră reper de separare al Eocenului de Oligocen. Mai tîrziu, Săndu lescu et al. (1962, 1964 a, b) separă la sud şi vest de sem fereastra Vrancei mai multe orizonturi în faciesul gresiei d Tarcău : orizontul bazal cu şisturi vărgate şi gresii verzi, gresi de Tarcău inferioară, stratele de Giurgiu—Ghelinţa şi gresi de Tarcău superioară. Aceasta din urmă suportă stratele d Podu Secu sau stratele de Plopu.

Pe foaia Covasna în intervalul Paleocen-Luteţian (Pg_1-l au fost înglobate toate orizonturile separate în faciesul gresi de Tarcău cu excepţia stratelor de Podu Secu şi a stratelor d Plopu (priaboniene).

Privită în general gresia de Tarcău cu o grosime d 1500—3000 m este un fliş grezos, care admite şi intercalaţ de fliş argilo-grezos de tipul stratelor cu hieroglife. În unel

din aceste intercalaţii se întîlnesc şi argile roşii. Dintre aceste intercalaţii cu argile roşii, ultimul şi cel mai important în succesiune stratigrafică a fost separat sub denumirea de strate de Giurgiu—Ghelinţa (Săndulescu, Săndulescu, 1964 a). El este alcătuit dintr-o alternanţă de gresii calcaroase cenuşii şi argile cenuşii, verzi şi roşii, avînd o grosime de 80—120 m. Primul din aceste nivele cu argile roşii a fost denumit orizont bazal, el caracterizîndu-se prin intercalaţii de gresii sticloase glauconitice (spre exterior) sau cloritice (spre interior). Deasupra stratelor de Giurgiu—Ghelinţa se dezvoltă ultimul pachet de gresie de Tarcău cu intercalaţii şistoase ce conţin uneori şi marnocalcare şi în care se intercalează lentile de conglomerate cu micaşisturi şi gnaise (conglomerate de Backo, Dumitrescu, 1952). Din analiza conţinutului microfaunistic al gresiei de Tarcău s-au putut stabili (Săndulescu, Săndulescu, 1964 b) două asociaţii caracteristice : pentru orizontul bazal cu *Hormosina ovulum* Grzyb., *Nodellum velascoense* Cush., *Rzehakina fissistomata* Grzyb., *R. epigona* Rzk., etc. — paleocenă şi pentru gresia de Tarcău superioară — cu *Cyclammina amplectens* Grzyb., şi *Cystammina subgaleata* Vasicek., eocenă medie. Aceste repere microfaunistice permit încadrarea gresiei de Tarcău, în ansamblu, în intervalul Paleocen—Luteţian.

2. *Faciesul intermediar.* Acest facies este dezvoltat între faciesul gresiei de Tarcău şi faciesul de Colţi. La alcătuirea lui iau parte pachete de grosimi diferite de fliş grezos de tipul gresiei de Tarcău ce alternează cu pachete formate dintr-o alternanţă de argile, marne şi gresii calcaroase subţiri, de tipul stratelor cu hieroglife. Intercalaţiile de argile roşii sînt cu totul subordonate. În baza acestei stive se dezvoltă însă un pachet cu argile vărgate şi gresii sticloase glauconitice care poate fi comparat ca alcătuire petrografică cu orizontul bazal al gresiei de Tarcău precum şi cu stratele tisaroide şi de Piatra Uscată din zona marginală.

Din acest facies intermediar se citează nummuliţi la două nivele (la 100 m şi 500 m de baza lui) (Săndulescu et al., 1962). Din al doilea nivel cu nummuliţi au fost determinaţi (Bombiţă, 1961) : *Nummulites partschi* de la Harpe, *N. burdigaliensis* de la Harpe, *N. rotularius* Deshay., *N. subdistans* de la Harpe, *N. pustulosus* Dow., *N. nitidus*

de la Harpe, asociaţia fiind însă considerată în zăcămînt secundar.

Paleocen—Luteţianul în facies intermediar suportă stratele de Plopu (Priabonian) şi un Oligocen cu caractere mixte (cu gresii de Kliwa şi gresii de Fusaru) înspre partea internă a ariei de răspîndire a faciesului intermediar şi cu caracter bituminos (cu gresii de Kliwa) spre exterior.

Priabonian (pr)

În aria de răspîndire a celor două faciesuri ale Paleocen—Luteţianului, descrise mai sus, depozitele priaboniene îmbracă la rîndul lor două faciesuri. Spre interior pe cea mai mare parte a zonei gresiei de Tarcău se dezvoltă stratele de Podu Secu, iar spre exterior stratele de Plopu.

Stratele de Podu Secu, denumire introdusă în literatură de Băncilă (1955), sînt alcătuite dintr-o alternanţă deasă, de gresii calcaroase adesea diaclazate, marne şi argile cenuşii verzi, uneori cu fucoide. Se intercalează adesea marnocalcare cenuşii. Intercalaţiile de şisturi roşii lipsesc.

Stratele de Plopu, denumire introdusă de Atanasiu (1943), sînt reprezentate de un fliş argilo-grezos de tipul stratelor cu hieroglife în care, mai ales înspre partea inferioară se intercalează adesea şisturi roşii.

Atît în stratele de Podu Secu cît şi în stratele de Plopu se individualizează la partea lor terminală un nivel marnocalcaros, marnele cu globigerine. Acest nivel al marnelor cu globigerine admite intercalaţii sau uneori este înlocuit total de gresii în bancuri groase. În stratele de Podu Secu aceste gresii sînt de tipul gresiei de Fusaru şi poartă denumirea de gresia de Fusaru bazală (Băncilă, 1955) ; în stratele de Plopu aceste gresii sînt cuarţoase verzui sau albicioase, de tipul gresiei de Kliwa şi sînt cunoscute sub denumirea de gresie de Lucăceşti.

Paleocen+Eocen (Pg_{1+2})

1. *Faciesul de Colţi.* Acest facies are o alcătuire litologică destul de uniformă fiind reprezentat de un fliş de tipul stratelor cu hieroglife, în care alternează des, gresii cu argile şi marne cenuşii şi verzi ; gresiile sînt uneori curbicorticale. Spre partea superioară apar intercalaţii de şisturi roşii care corespund celor din stratele de Plopu. Cu această alcătuire faciesul de Colţi se dezvoltă în bazinul văii Buzăului şi Slănicului (d_2, c_3) pe toată lărgimea părţii externe a pînzei de Tarcău. Spre nord şi nord-vest de valea Slănicului (c_3) în faciesul de Colţi se mai păstrează cîteva intercalaţii cu totul subordonate de gresia de Tarcău (Grigoraş, 1955, Popescu et al., 1959) care marchează trecerea gradată spre faciesul intermediar. Tot în această zonă în partea inferioară a faciesului de Colţi se intercalează calcare grezoase, uneori silicifiate, cu zone microconglomeratice ce conţin fragmente de şisturi verzi şi nummuliţi (*Nummulites burdigalensis* de la Harpe, *N. partschi* de la Harpe, *N. variolarium* de la Harpe, *N. globulus* Leym., *N. chavannesi* de la Harpe), assiline (*A. exponens* Sow.) şi discocycline (*D. nummulitica* Gumb., *D. roberti* Douv.) (Popescu et al., 1959).

2. *Faciesul de Leşunţ (marnocalcaros).* Acest facies se dezvoltă la sud de valea Zăbalei în partea frontală a pînzei de Tarcău în bazinul văii Rîmnicului (c_3). În acest facies se poate distinge un orizont inferior alcătuit din grezo-calcare cu „chaille"-uri, gresii calcaroase dure, marne şi argile verzi, cenuşii şi roşii şi un orizont superior cu argile şi marne cenuşii, verzi şi roşii şi gresii calcaroase subţiri. Din grezo-calcare s-au determinat orbitoizi şi nummuliţi (*Asterodiscus stellaris* Bunn., *Discocyclina nummulitica* Gümb., *Nummulites budensis* Hantk.) (Popescu et al., 1959).

Este de remarcat faptul că faciesul calcaros nu ocupă în această parte a pînzei de Tarcău o zonă longitudinală bine individualizată. Spre SW de valea Rîmnicului el este înlocuit treptat, pe direcţie, de faciesul de Colţi, care ajunge la sud de valea Slănicului pînă la marginea zonei flişului.

Lattorfian—Chattian (lf-ch)

Oligocenul, ca şi Paleocen—Eocenul, prezintă în cuprinsul pînzei de Tarcău mai multe faciesuri : faciesul de Slon şi faciesul de Fusaru—Krosno la interior, faciesul bituminos cu gresie de Kliwa la exterior şi un facies mixt, intermediar între ultimele două.

1. *Faciesul de Fusaru—Krosno.* Acest facies corespunde zonei faciesului gresiei de Tarcău ; el este faciesul de fliş al

Oligocenului din Carpații Orientali. La alcătuirea Lattorfian-Chattianului în facies de Fusaru—Krosno iau parte : (1) gresii masive, calcaroase sau marnoase, bogat muscovitice, cenușii adesea moi, cunoscute sub denumirea de gresii de Fusaru ș (2) marne și gresii calcaroase subțiri, cenușii, ce alternează de formînd pachete de grosimi variabile. Aceste două tipuri litologice se asociază în proporții diferite. De obicei în baza stive de depozite oligocene se individualizează un pachet șistos car uneori admite intercalații abundente de șisturi disodilice chiar de menilite. Din acest pachet șistos inferior se cunos și intercalații de șisturi calcaroase de tip Iaslo (S ă n d u l e s c u S ă n d u l e s c u, 1964 b) considerate în Carpații polonezi d vîrstă indubitabil oligocenă. Deasupra pachetului șistos infe rior se dezvoltă gresia de Fusaru masivă care admite însă inter calații uneori destul de puternice de pachete marnoase.

2. *Faciesul de Slon.* Acesta este un facies înrudit celui d Fusaru—Krosno, în care elementul caracteristic îl constituie pr zența unor brecii ce înglobează klippe sedimentare de dimer siuni variabile ce ajung pînă la cîteva sute de metri. El s dezvoltă pe o suprafață limitată în sinclinalul Slănic și în pr lungirea nordică a acestuia (d_1).

Klippele sedimentare din breciile de Slon, semnalate prim oară de P o p e s c u (1949), sînt alcătuite din depozite creta cice (gresii din seria de Macla—Zagon, marne roșii senonien sau paleogene (gresii și marnocalcare din Eocenul de Șotril ce au fost antrenate gravitațional în timpul sedimentării bre ciilor, de pe zone situate mai la interior.

Atît faciesul de Fusaru—Krosno cît și cel de Slon supor stratele de Cornu, aquitanian-burdigaliene.

3. *Faciesul bituminos cu gresie de Kliwa.* În acest faci s-a putut face o orizontare amănunțită bazată pe variația verticală a alcătuirii litologice a depozitelor. Au putut fi di tinse șapte orizonturi :

a) Menilitele inferioare cu marne bituminoase. Acest or zont este alcătuit în general în bază din menilite iar la parte superioară din marne brune bituminoase. Această succesiu nu este totdeauna respectată, cele două tipuri de roci putîn du-se amesteca în proporții variabile. În baza acestui orizo se dezvoltă uneori șisturi ardeziforme ce conțin frecvent

fețe solzi de pești și în care se cunosc și globigerine (D u m i t r e s c u, 1952).

b) Șisturile disodilice inferioare se pot separa deasupra orizontului precedent, fiind alcătuite aproape în exclusivitate din acest tip de rocă. Se intercalează subordonat gresii cuarțitice albe, de Kliwa.

c) Gresia de Kliwa inferioară. Gresia de Kliwa este o gresie silicioasă, oligomictică, albă sau gălbuie, alcătuită în special din granule de cuarț. Ea se prezintă în bancuri de grosimi variabile separate de șisturi disodilice. Trecerea de la șisturile disodilice inferioare la gresia de Kliwa se face treptat, prin creșterea grosimii intercalațiilor de gresie. F i l i p e s c u (1934) a ajuns la concluzia că gresia de Kliwa s-a format pe seama amestecului unor nisipuri marine cu nisipuri cuarțitice de origine eoliană.

d) Stratele de Podu Morii. Acest orizont este cuprins între gresia de Kliwa inferioară în pat și cea superioară în acoperiș. Ele reprezintă un episod tipic de fliș, în cuprinsul faciesului bituminos ; sînt alcătuite din gresii micacee, calcaroase cu hieroglife și cu un pronunțat caracter curbicortical, ce alternează ritmic cu marne cenușii și verzi, adesea micafere. În mod constant în stratele de Podu Morii apar unul pînă la trei intercalații de cinerite (dacitice) cu biotit. Ca aspect general ele se aseamănă cu „stratele cu hieroglife“ eocene cu care au fost adesea confundate. Poziția lor între cele două pachete de gresie de Kliwa înlătură însă orice dubiu asupra apartenenței lor la Oligocen.

În stratele de Podu Morii din regiunea văii Buzăului, a fost găsită o faună de lamelibranhiate și gasteropode cu : *Cerithium evaricosum* S a n d b., *Syndesmya basquetti* S e m p e r., *Turritella geinitzi* sp., *Ervilia oligocenica* C o s m a n., *Nucula peregrina* D e s h., etc. (P o p e s c u et al., 1960) care precizează vîrsta lor oligocenă.

e) Gresia de Kliwa superioară alcătuiește un orizont deasupra stratelor de Podu Morii. Alcătuirea ei petrografică este identică cu aceea a gresiei de Kliwa inferioare ; uneori ea este însă mai puțin cimentată ajungînd pînă la varietatea nisipoasă.

f) Menilitele superioare urmează peste gresia de Kliwa superioară. Ele sînt formate din menilite ce trec uneori la dia-

tomite, între aceste două tipuri de roci existînd o trecere gr
dată. Subordonat se intercalează şisturi disodilice.

g) Orizontul supramenilitic (P o p e s c u et al., 1959, 196
de aproximativ 10 m grosime, se întîlneşte numai pe unel
profile, fiind constituit din bancuri subţiri de gresie de Kliw
cu intercalaţii de şisturi disodilice.

În ansamblu, faciesul bituminos cu gresie de Kliwa
Oligocenului, corespunde cu zona faciesului de Colţi şi a faci
sului calcaros al Paleocen—Eocenului. El împietează însă
asupra unei părţi a faciesului intermediar.

4. *Faciesul mixt.* Acest facies este cantonat într-o zo
relativ îngustă în sinclinalul Sboina Frumoasă—Muşa Mi
(b_3-c_2), prelungire spre nord a sinclinalului Drajna (S ă n d
l e s c u et al., 1962). În cadrul acestui facies se pot distin
cinci orizonturi :

a, b) Menilitele inferioare cu marne bituminoase şi şist
rile disodilice inferioare se dezvoltă cu aceleaşi caractere
şi în faciesul bituminos cu gresie de Kliwa. Se remarcă do
o reducere a grosimii menilitelor şi prezenţa unor intercala
de gresie de Fusaru în şisturile disodilice.

c) Orizontul gresiei de Fusaru+Kliwa, este alcătuit dintr
alternanţă de pachete de gresii de Fusaru cu gresii de Kliw
primele fiind mai abundente spre partea superioară a lui. Înt
gresii se intercalează şisturi disodilice, marne şi argile cenu
şi verzui, precum şi gresii calcaroase subţiri, cenuşii. Asocier
celor două tipuri de gresii (Kliwa şi Fusaru) subliniază cara
terul mixt al acestui facies.

d) Stratele de Vineţişu urmează peste orizontul gres
de Fusaru+Kliwa şi suportă orizontul menilitelor superioa
Ele sînt alcătuite din gresii curbicorticale, calcaroase, cu mu
covit fin pe feţe, marne şi argile cenuşii şi verzui şi mar
foarte calcaroase în plăci. Aspectul general este asemănăt
cu al stratelor de Podu Morii. În ele au fost găsite de asemen
intercalaţii de cinerite (P o p e s c u et al., 1961). Stratele
Vineţişu reprezintă echivalentul spre interior al stratelor
Podu Morii şi al gresiei de Kliwa superioare (S ă n d u l e s
et al., 1962).

e) Menilitele superioare sînt reduse ca grosime (15—20
şi au intercalaţii abundente de şisturi disodilice. Ele supo

în sinclinalul Drajna gipsurile inferioare din stratele de Cornu (aq-bd).

Aquitanian+Burdigalian (aq+bd)

Depozitele atribuite Aquitanian—Burdigalianului se întîlnesc în trei zone diferite : sinclinalul Slănic (d_1), sinclinalul Drajna ($d_1 - _2$) şi la marginea zonei flişului ($d_2 - _3$, c_3).

În sinclinalul Slănic, la Slon, Aquitanian—Burdigalianul este reprezentat de stratele de Cornu la alcătuirea cărora iau parte un orizont inferior cu gipsuri, şisturi argiloase şi gresii gipsifere („gipsurile inferioare") şi un orizont superior cu conglomerate cuarţoase cenuşii şi marne. Deşi din definiţia iniţială dată de M r a z e c (fide M r a z e c, P o p e s c u - V o i t e ş t i, 1914) nu reiese clar că stratele de Cornu cuprindeau şi „gipsurile inferioare", toţi cercetătorii care le-au studiat mai tîrziu au înglobat şi pe acestea din urmă la stratele de Cornu.

Din studiul resturilor fosile găsite în partea superioară a stratelor de Cornu, la SW de foaia Covasna (foile Ploieşti şi Tîrgovişte) se atribuie acesteia vîrsta burdigaliană, Aquitanianului fiindu-i atribuite gipsurile inferioare.

În sinclinalul Drajna se mai poate urmări pe unele profile (P o p e s c u et al., 1960) aceeaşi succesiune (gipsuri inferioare urmate de conglomerate cenuşii) ca şi în sinclinalul Slănic, putîndu-se încă vorbi de strate de Cornu. O schimbare mai însemnată în constituţia depozitelor aquitanian-burdigaliene se constată însă la marginea zonei flişului. În această zonă ele apar în regiunile Lopătari (d_3), Brăeşti (d_3) şi la vest de Sibiciu (d_2).

La Lopătari aceste depozite par să prezinte două faciesuri (G r i g o r a ş, 1955, P o p e s c u et al., 1959). Pe flancul vestic al anticlinalului Lopătari ele sînt alcătuite din marne cenuşii, gresii şi gipsuri deasupra cărora se dezvoltă „gresia de Buştea" (G r i g o r a ş, 1955), o gresie calcaroasă cu feldspaţi caolinizaţi şi rare fragmente de şisturi verzi. Pe flancul estic al aceluiaşi anticlinal se dezvoltă o serie de 300—500 m grosime alcătuită din conglomerate şi brecii cu elemente de şisturi verzi, gresii subţiri curbicorticale, marne verzi şi gresii gipsifere. În această serie, denumită „seria verde", sînt citate şi intercalaţii de gresie de Buştea (P o p e s c u et al., 1959). Spre SW, la Brăeşti şi Sibiciu depozitele Aquitanian—Burdigalianului sînt reduse ca

grosime fiind reprezentate mai ales prin gipsuri și rareori printr-o gresie grosieră cu feldspați caolinizați (Popescu al., 1960) care ar putea reprezenta echivalentul gresiei Buștea.

Vîrsta depozitelor Aquitanian—Burdigalianului de pe marginea zonei flișului din pînza de Tarcău, nu poate fi stabilit decît prin comparație cu stratele de Cornu. Considerînd că gipsurile din baza gresiei de Buștea sînt echivalente cu gipsurile inferioare, rezultă că aceasta din urmă poate fi echivalată cu orizontul superior al stratelor de Cornu, pentru care vîrsta burdigaliană este dovedită pe baze paleontologice.

Helveţian (he)

Depozitele helveţiene se dezvoltă ca și cele aquitanian-burdigaliene în sinclinalele Slănic și Drajna și la marginea zonei flișului.

În sinclinalul Slănic și într-o oarecare măsură și în sinclinalul Drajna în aceste depozite s-au putut deosebi pe baze litologice două orizonturi : orizontul conglomeratelor de Brebu și orizontul cu gipsuri.

1. *Orizontul conglomeratelor de Brebu.* Acest orizont se dispune transgresiv peste stratele de Cornu depășindu-le în anumite sectoare și repauzînd direct pe depozite paleogene sau chiar cretacice (la nord de sinclinalul Slănic, în afara foii Covasna). Elementul caracteristic al acestui orizont este dezvoltarea mare a rocilor detritice grosiere reprezentate de conglomerate și gresii masive. Acestea sînt roci polimictice alcătuite din elemente de origine carpatică (diabaze, șisturi cristaline, calcare și gresii mezozoice și paleogene, lipsesc elementele de șisturi verzi dobrogene) cu o granulație foarte variabilă, de culoare cenușie și roșie. Se intercalează în proporții diferite marne și argile, adesea nisipoase, roșii și cenușii. Conglomeratele masive se dezvoltă mai ales în partea inferioară a orizontului, fiind cunoscute în literatură sub denumirea de conglomerate de Brebu. Grosimea lor variază de la N spre S, prin înlocuirea lor treptată de către componentul grezos și șistos al acestui orizont. Gresiile prezintă frecvent ripple-marks-uri și urme de picături de ploaie. De asemenea, spre partea superioară a acestui orizont sînt foarte frecvente urmele de pași de păsări și mamifere. Asocierea gresii-pelite formează ritmuri de grosimi foarte variabile. Se cunosc și secvențe inverse, precum și granoclasare inversă. Toate aceste caractere dau în ansamblu depozitelor orizontului conglomeratelor de Brebu un pregnant caracter molasic.

2. *Orizontul cu gipsuri.* În acest orizont elementul caracteristic îl constituie intercalațiile frecvente de gipsuri, de grosimi variabile. Acestea sînt intercalate într-o serie de gresii și nisipuri cenușii cu ripple-marks-uri și urme de picături de ploaie, adesea bogat micacee și de marne și argile compacte uneori nisipoase, cenușii și roșcate, acestea din urmă frecvente în partea superioară a orizontului. Rocile pelitice formează adesea pachete groase, cu stratificație neclară, asemănătoare depozitelor de „schlier". În partea superioară a orizontului cu gipsuri se intercalează tufuri dacitice, albe sau verzui.

Vîrsta celor două orizonturi descrise mai sus a reprezentat și reprezintă o problemă greu de rezolvat definitiv, din cauza lipsei documentelor fosile. Ea trebuie judecată în raport cu vîrsta depozitelor din patul și acoperișul celor două orizonturi, adică a stratelor de Cornu și a tufului de Slănic. Vîrsta burdigaliană a părții superioare a stratelor de Cornu și vîrsta tortoniană inferioară a tufului de Slănic sînt certe. Cuprinse între aceste două repere, orizontul conglomeratelor de Brebu și orizontul cu gipsuri revin, în mare, Helveţianului. Nu este însă exclus ca o parte a conglomeratelor de Brebu să aparțină încă Burdigalianului, după cum partea terminală a orizontului cu gipsuri ar putea avea vîrsta tortonian-inferioară.

La marginea zonei flișului, în pînza de Tarcău, în depozitele helveţiene nu s-au mai putut face separații litologice. Ele sînt alcătuite (Popescu et al., 1959, 1960) din gresii calcaroase cenușii, cu hieroglife și urme de valuri, gresii moi cenușii în bancuri groase, marne și marne nisipoase cenușii și roșii. Aceste roci se asociază în secvențe foarte variate imprimînd depozitelor un caracter evident de molasă. Gipsurile se intercalează la diferite nivele, dar mai ales în jumătatea superioară a stivei.

Tortonian (to)

În pînza de Tarcău, depozitele tortoniene apar pe suprafețe reduse, în axul unor sinclinale la : Chiojdu (d_1) și între Brăești și Sibiciu (d_{2-3}).

La Chiojdu, în axul sinclinalului Drajna, Tortonianul est reprezentat (Ştefănescu et al., 1965) din tufuri şi marn cu globigerine ce suportă un pachet de gipsuri în care uneo se găsesc lentile de alabastru.

În regiunea Brăeşti—Sibiciu, Tortonianul începe tot cu or zontul tufurilor şi marnelor cu globigerine, peste care în une puncte s-au mai putut recunoaşte (Popescu et al., 196 orizontul breciei sării, şisturile cu radiolari şi marnele *Spirialis*.

UNITATEA MARGINALĂ

Unitatea marginală apare pe o suprafaţă restrînsă, de form rectangulară, în semifereastra Vrancei, situată pe marginea no dică a teritoriului figurat pe foaia Covasna. După caracter faciesurilor şi particularităţile structurale, ea poate fi împă ţită în două subzone : internă şi externă, între care exis raporturi de încălecare şi la constituţia cărora iau parte dep zite cretacice, paleogene şi miocene. Subzona externă ofe profilul cel mai complet de la Cretacicul inferior pînă la He veţian.

Mezozoic

Neocomian—Albian (ne-al)

Depozitele atribuite acestui interval stratigrafic sînt repr zentate de stratele de Streiu şi de stratele de Tisaru inferioar

Stratele de Streiu reprezintă cel mai vechi orizont cunosc în flişul marginal, fiind constituite din argile negre şistoa bituminoase, în care se intercalează gresii calcaroase curbico ticale, conglomerate cu elemente de şisturi verzi, marne cenu cu concreţiuni de pirită precum şi calcare sideritice nisipoa sub formă de strate sau concreţiuni. Stratele de Streiu aflorea numai în axul anticlinoriului Coza (a_3).

Stratele de Tisaru inferioare se pot diviza în trei nive (Dumitrescu, 1963 b) şi anume : (1) nivelul inferior form din argilite verzi şi negricioase cu fucoide fine, (2) nivelul m diu format din radiolarite negre cu intercalaţii de marne arg loase bituminoase, gresii silicioase şi rare concreţiuni sfer sideritice şi (3) nivelul superior alcătuit din argilite verzi, ro şi negre cu intercalaţii, pe periclinul sud-vestic al anticlin

ului sigmoidal pîrîul Streiului (a_3), de gresii glauconitice ilicifiate.

Pe baza intercalaţiilor de gresii glauconitice, stratele de Tisaru inferioare pot fi paralelizate cu orizontul gresiilor glauconitice silicifiate al seriei şisturilor negre din pînza de Tarcău ar stratele de Streiu cu orizonturile şistos şi sferosideritic ale aceleiaşi serii (Dumitrescu, 1963 b).

Vraconian—Turonian (vr-tu)

Vraconian—Turonianul este reprezentat prin stratele de Tisaru superioare şi stratele de Lepşa.

Stratele de Tisaru superioare sînt alcătuite din radiolarite verzi la partea inferioară şi de radiolarite roşii şi marne roşii cu intercalaţii de conglomerate cu elemente de şisturi verzi, la partea superioară. Radiolaritele şi marnele roşii conţin resturi de inocerami de talie mare.

Stratele de Lepşa sînt constituite din calcare detritice cu foarte frecvente resturi de inocerami de talie mare. Uneori admit intercalaţii de marne roşii ca pe plaiul dintre Tişiţe, pîrîul Tişiţa Mică, pîrîul Scăldători (a_3).

Ca şi depozitele neocomian-albiene şi cele vraconian-turoniene aflorează numai în subzona marginală externă.

Senonian+Danian (sn+d)

Pe foaia Covasna Senonian—Danianului i-au fost atribuite stratele de Caşin. Orizontarea lor este posibilă numai în subzona marginală externă unde li se cunoaşte patul şi acoperişul. Aici au fost distinse trei nivele : stratele de Caşin inferioare (100 m) care prezintă două faciesuri : unul conglomeratic cu elemente de şisturi verzi (conglomerate de Piatra Streiului) şi unul marnocalcaros. Primul se dezvoltă începînd din valea Putnei (muntele Piatra Streiului) în bazinul pîrîului Tişiţa şi la est de acesta (a_3). În conglomerate se întîlnesc pe lîngă elementele de şisturi verzi şi fragmente din stratele de Tisaru şi stratele de Lepşa, fapt care pledează pentru existenţa unei discordanţe marginale la baza lor. Faciesul marnocalcaros este alcătuit din marnocalcare cenuşii cu intercalaţii de gresii calcaroase şi se dezvoltă la vest de anticlinalul pîrîul Streiului. În aria de dezvoltare a acestui facies nu poate fi vorba de o dis-

cordanță, întrucît trecerea continuă de la stratele de Lepșa stratele de Cașin este evidentă, din acest motiv trasarea limi între ele fiind foarte anevoioasă. Stratele de Cașin medii (150 sînt constituite din marne argiloase șistoase cu intercalații gresii, iar cele superioare (350 m) din calcare bituminoase intercalații spre partea superioară de conglomerate bogate resturi de *Lithothamnium*, briozoare și corali (conglomerate Piatra Cornii) — urmate de marne în plăci cu fucoide.

În subzona marginală internă aflorează numai stratele Cașin superioare, lipsite aici de conglomeratele de Piatra C nii. Zona lor de aflorare se limitează la sîmburele anticlinalu Plaiul Noveselor (a_2-b_2), structura majoră a subzonei inter

Prezența în stratele de Cașin superioare a conglomerate de Piatra Cornii, ce pot fi paralelizate cu conglomerate cu Me besiaee din baza Paleogenului pînzei de Tarcău (dezvoltate nord de teritoriul foii Covasna) permit atribuirea vîrstei pale cene acestor strate (D u m i t r e s c u, 1963, a, b).

Neozoic

Paleocen—Lutețian (Pg_1-lt)

Depozitele paleocen-lutețiene se prezintă în cele două su zone în faciesuri diferite : faciesul de Greșu în subzona inter și faciesul de Buciaș în subzona externă (D u m i t r e s c 1952).

1. *Faciesul de Greșu.* În acest facies s-au putut distin stratele tisaroide urmate de stratele de Greșu.

Stratele tisaroide sînt alcătuite în bază dintr-o gresie si cioasă verzuie (gresia de Alunu), urmată de un pachet de gre sticloase verzi cu intercalații de argile verzi ; succesiun încheindu-se cu șisturi argiloase roșii și verzi. Zona lor de afl rare este legată de structura majoră Plaiul Noveselor și ba duplicaturii Via Draci (în regiunea izvoarelor pîrîului N ruja) (b_3). De altfel aceste sectoare sînt singurele, în Carpa Orientali, în care pot fi examinate aceste strate.

Stratele de Greșu se prezintă sub forma unei alternan de gresii calcaroase, argile verzi, calcare gălbui, aproape lit grafice, calcare detritice cu accidente silicioase de tip „chaill și conglomerate cu elemente de șisturi verzi. Stratele de Gre

e aseamănă cu stratele de Leșunț de care se deosebesc prin bsența intercalațiilor grezoase de tip Tarcău.

2. *Faciesul de Buciaș.* Și în acest facies au putut fi sepa- ate două orizonturi : stratele de Piatra Uscată și stratele de Buciaș.

Stratele de Piatra Uscată, corespondentul spre exterior (E) l stratelor tisaroide, urmează deasupra stratelor de Cașin, vînd în bază gresia de Alunu peste care urmează marnocalcare enușii, asemănătoare cu cele din stratele de Cașin, argile ce- ușii cu alterare ruginie și argile verzi, rareori roșii, la partea uperioară.

Stratele de Buciaș sînt alcătuite din marne verzi și albe în lăci cu rare urme de fucoide, între care se intercalează sub- rdonat gresii calcaroase. Stratele de Buciaș se deosebesc de tratele de Greșu prin extrema raritate a calcarelor cu accidente ilicioase („chaille"-uri).

Priabonian (pr)

În unitatea marginală, Priabonianul, reprezentat prin stra- ele de Bisericani, poate fi separat atît deasupra stratelor de Greșu cît și a celor de Buciaș. La baza stratelor de Bisericani e individualizează un pachet de argile roșii (5—10 m) peste are urmează argilite verzi și negricioase, sfărîmicioase cu slabe ntercalații de gresii calcaroase. La partea lor superioară se oate separa un pachet de marne verzui cu alterație roz, bogate n globigerine. În marnele cu globigerine se intercalează gresii erzi, silicioase, cunoscute sub denumirea de gresia de Lucăcești.

Rupelian—Chattian (lf-ch)

În timp ce în pînza de Tarcău în acest interval stratigrafic e disting mai multe faciesuri, în unitatea marginală este dez- oltat numai faciesul bituminos cu gresie de Kliwa. În acest acies au fost distinse opt orizonturi.

a) Șisturile ardeziforme alcătuiesc un pachet de aproxima- iv 10 m—20 m grosime. Ele admit în subzona internă inter- alații de gresii albe cuarțoase cu ciment calcaros cunoscut ub denumirea de gresia de Fierăstrău. În secțiuni subțiri în isturile ardeziforme au fost recunoscute globigerine (D u m i- r e s c u, 1952).

b) Menilitele inferioare cu marne bituminoase. În acest orizont de obicei menilitele sînt mai frecvente în bază, iar marnele bituminoase spre partea superioară. În unele puncte se intercalează gresii de tip Kliwa în bancuri groase (pîrîul Năruja, muntele Pietrosu — b_3). În subzona marginală internă în acest orizont se cunosc și lumașele cu lamelibranhiate (bazinul pîrîului Putna — a_2).

c) Șisturile disodilice inferioare sînt alcătuite aproape în exclusivitate din acest tip de rocă ; subordonat se intercalează gresii de tip Kliwa. În valea Năruja (b_2) în baza acestui orizont se individualizează un pachet de 10—20 m alcătuit dintr-o alternanță de gresii cu hieroglife și argile verzui, separat sub denumirea de orizontul flișoid inferior (Dumitrescu 1967).

d) Gresia de Kliwa : cu caracterele descrise mai înainte are grosimi variabile în cele două subzone marginale : 150—200 m în subzona internă, 50—70 m în cea externă. La diferite nivele se intercalează conglomerate argiloase cu elemente de șisturi verzi.

e) Șisturile disodilice superioare, constituie un orizont cu o alcătuire mai complexă, situat între gresia de Kliwa și menilitele superioare. Șisturile disodilice admit intercalații de gresii de Kliwa uneori slab curbicorticale și de calcare sideritice. În unele zone la partea superioară a acestui orizont se individualizează un pachet flișoid cu gresii curbicorticale, marne și argile cenușii, verzi și roșii (orizontul flișoid superior), urmat de o gresie de tip Kliwa (gresia de Băhneanu). Aceasta din urmă dezvoltată mai ales în subzona internă, se poate paraleliza cu gresia de Kliwa superioară din pînza de Tarcău, iar orizontul flișoid superior ar reprezenta vestigiile stratelor de Podu Morii în faciesul marginal. Pe pîrîul Goru (b_2), orizontul șisturilor disodilice superioare admite intercalații importante de conglomerate cu elemente de șisturi verzi.

f) Menilitele superioare. Acest al doilea nivel de menilite cu o grosime de 20—60 m se deosebește de cel inferior prin lipsa marnelor brune bituminoase și prin lipsa aspectului rubanat datorat zonării substanței bituminoase, prezent în acestea din urmă.

g) Stratele de Goru-Mișina, au fost descrise ca fiind cuprinse între menilitele superioare și menilitele terminale. În

unele zone (pîrîul Putna—a_2, pîrîul Dalhătaș—a_3) aceste strate au putut fi divizate : (1) într-un orizont inferior supramenilitic alcătuit din șisturi disodilice și gresii de Kliwa, cu intercalații locale de tuf dacitic și (2) un orizont superior format din gresii și marne cenușii și conglomerate cu elemente verzi. În anumite sectoare orizontul supramenilitic lipsește, fiind invadat de faciesul orizontului superior (Tabla—a_2, pîrîul Goru—b_2, pîrîul Mișina—b_3).

h) Menilitele terminale urmează deasupra stratelor de Goru—Mișina și suportă formațiunea cu sare. Ele admit intercalații frecvente de șisturi disodilice. În masa lor se găsesc diseminate elemente de șisturi verzi.

Vîrsta ultimelor două orizonturi descrise, comportă unele discuții. La nord de teritoriul figurat pe foaia Covasna (foaia Bacău) au fost descrise (Dumitrescu, 1952) gipsuri intercalate în stratele de Goru—Mișina. Prezența lor sugerează paralelizarea acestora cu „gipsurile inferioare" din stratele de Cornu și deci încadrarea lor în Miocen. Pe de altă parte prezența menilitelor terminale ar pleda pentru vîrsta oligocenă.

Aquitanian—Helvețian (aq-he)

În unitatea marginală deasupra depozitelor atribuite Lattorfian—Chattianului urmează o stivă de strate cu alcătuire complexă separate sub denumirea de strate de Hîrja (Dumitrescu, 1952).

În sectorul Tulnici (a_3) ele încep cu un pachet gros de conglomerate cu elemente de șisturi verzi (conglomeratele de Piatra Geamănă) care se dispun direct peste șisturile disodilice superioare și suportă formațiunea cu sare. Ele au în acest sector o poziție particulară întrucît invadează și orizonturile superioare ale Lattorfian—Chattianului. Mai la sud (pîrîul Năruja) conglomeratele de Piatra Geamănă ocupă un interval stratigrafic mai restrîns fiind suportate de menilitele terminale.

Deasupra conglomeratelor de Piatra Geamănă urmează formațiunea cu sare, alcătuită din argile cenușii cu intercalații de gipsuri și gresii gipsifere și din brecia sării. Aceasta din urmă este formată dintr-o masă argilo-grezoasă negricioasă lipsită de stratificație în care sînt înglobate elemente de șisturi verzi, calcare jurasice și eocene, gresii de Kliwa, blocuri de gipsuri

și lentile de sare. Sînt foarte frecvente eflorescențele de sare și gips. Uneori se intercalează și argile roșii-vișinii.

În ceea ce privește limita între conglomeratele de Piatra Geamănă și formațiunea cu sare, nu este exclusă posibilitatea ca aceasta să fie o limită de facies și ca partea terminală a conglomeratelor să fie sincronă cu cel puțin o parte a formațiunii cu sare.

Gresia de Condor este superioară formațiunii cu sare. Ea este o gresie feldspatică cenușie, cu urme cărbunoase, cu aspect molasic. Peste gresia de Condor urmează o alternanță de gresii și marne roșii și verzi, cu episoade conglomeratice în bază, care reprezintă masa principală a stratelor de Hîrja (strate de Hîrja *str. s.*). Ele au o grosime de aproximativ 200 m și pot fi paralelizate cu orizontul roșu al Miocenului din zona subcarpatică.

Succesiunea se încheie cu gipsuri masive ce pot fi considerate ca echivalentul gipsului de Perchiu.

ZONA SUBCARPATICĂ

Zona subcarpatică poate fi împărțită la nord de Rîmnicu-Sărat în două subzone : subzona miocenă și subzona sarmato-pliocenă. În prima afloreză pe suprafețe mari depozitele miocene inferioare și medii, în cea de a doua numai depozite sarmațiene și pliocene. La sud de Rîmnicu-Sărat aceste două subzone nu mai prezintă o limită tranșantă, făcîndu-se astfel tranziția la „zona cutelor diapire".

Lattorfian—Chattian (lf-ch)

Depozite lattorfian-chattiene apar pe suprafețe foarte restrînse în subzona miocenă, la Năruja (b_4) și Vrîncioaia (a_3), legate de structuri anticlinale majore. Ele sînt reprezentate de șisturi disodilice cu intercalații de calcare sideritice și conglomerate cu elemente verzi, atribuite șisturilor disodilice superioare.

Aquitanian (aq)

Aquitanianului i-a fost atribuită formațiunea cu sare. Ea prezintă aceleași caractere litologice ca și în unitatea marginală. Zonele de aflorare a formațiunii cu sare sînt legate de structurile anticlinale pe care aceasta străpunge diapir. Majoritatea diapirelor sînt cantonate la interiorul (vestul) faliei Cașin—Bisoca, cu excepția a două dintre ele, care sînt situate la exteriorul ei (regiunea Jitia—Bisoca c_{3-4}). Legate de formațiunea cu sare apar numeroase izvoare sărate.

Burdigalian (bd)

Burdigalianul este reprezentat în zona subcarpatică de orizontul roșu și este cunoscut numai la interiorul faliei Cașin—Bisoca. Cel puțin la nord de Putna, în apropierea acestei falii, în baza orizontului roșu se individualizează un pachet de conglomerate cu elemente de șisturi verzi, calcare jurasice și eocene, etc., cunoscute sub denumirea de conglomerate de Bîrsești. Dar cea mai mare parte a orizontului roșu este alcătuit dintr-o alternanță neregulată de gresii verzi sau roșii cu marne roșii, cenușii și verzi. La alcătuirea gresiilor iau parte fragmente de cuarț, șisturi verzi, calcare, muscovit și biotit, precum și granule de glauconit (autigen). Caracterul molasic al acestor depozite este pregnant. Pe fețele de stratificație a gresiilor se recunosc adesea urme de picături de ploaie și impresiuni de pași de paricopitate și de păsări (valea Sării—a_4, valea Năruja—Herăstrău—b_3). În unele zone partea terminală a orizontului roșu este alcătuită predominant din marne cenușii cunoscute sub denumirea de marne de Poiana.

Helvețian (he)

Depozitele atribuite Helvețianului ocupă cea mai mare parte a suprafeței subzonei miocene. Ele sînt cunoscute sub denumirea de orizontul cenușiu cu gipsuri. Acesta este alcătuit dintr-o succesiune de marne cenușii, gresii calcaroase cenușii subțiri, gresii micafere în bancuri groase asociate în proporții variabile. Cînd marnele predomină aspectul orizontului cenușiu amintește „schlierul". La diferite nivele se intercalează gipsuri de grosimi diferite, principalele pachete grupîndu-se însă în bază și la partea superioară a orizontului. Astfel limita cu orizontul roșu este marcată de un pachet de aproximativ 100—120 m grosime de gipsuri masive care admit intercalații de marne cenușii și gresii calcaroase, cunoscute sub denumirea de complexul gipsului de Perchiu (O l t e a n u, 1958, S ă n d u l e s c u, 1962).

În zona de la nord de valea Slănicului (d_3), orizontul cenușiu a putut fi împărțit în două subdiviziuni (Dumitrescu et al., 1959 ; Georgescu et al., 1961) luîndu-se drept repe un nivel cu intercalații de marne roșcate (marnele de vale Calului, Olteanu, 1958). Orizontul cenușiu inferior înglobează și complexul gipsului de Perchiu. În orizontul cenușiu superior se cunosc de asemenea intercalații masive de gipsur asociate aici cu șisturi calcaroase bituminoase. În zona de l sud de valea Slănicului, divizarea orizontului cenușiu est îngreunată de faptul că intercalațiile de marne roșii se înmulțesc și pierd caracterul de nivel reper.

În unele sectoare se cunosc intercalate în partea superioară a orizontului cenușiu cu gipsuri, strate de 1—4 m grosime d tufuri grezoase bentonitizate.

Tortonian (to)

Depozitele tortoniene prezintă în zona subcarpatică două faciesuri : (1) faciesul cu gresia de Răchitașu și strate d Haloș—Sărățel și (2) faciesul cu tuful de Slănic, șisturile c radiolari și marnele cu *Spirialis.*

1. *Faciesul cu gresii de Răchitașu.* Se dezvoltă la nord d rîul Rîmnic în jumătatea externă a subzonei miocene. Tortonianul inferior este reprezentat, în acest facies, de complexu gresiei de Răchitașu, alcătuit din gresii calcaroase și tufuri dacitice albe și verzi ce alternează în pachete de grosimi diferite Înspre bază se intercalează și marne tufacee cu globigerine ia în partea superioară se cunosc și intercalații de gipsuri. Gresi de Răchitașu este constituită din fragmente de cuarț, calcare șisturi verzi, feldspați și granule de glauconit (autigen) ; s întîlnesc frecvente resturi organice : nummuliți și ortophragmine (remaniate), briozoare, coralieri, *Lithothamnium,* etc.

Gresia de Răchitașu a fost atribuită inițial Sarmațianului (Athanasiu, 1908). Popescu-Voiteşti (1930) îi atribuie vîrsta paleogenă, admisă mai tîrziu și de Paucă (1938), care o figurează în petece de acoperire pe depozitele miocene. Vîrsta tortoniană a gresiei de Răchitașu a fost precizată de Dumitrescu (1948) pe baza intercalațiilor de marne cu globigerine.

Stratele de Haloș—Sărățel, au fost descrise și atribuite Tortonianului superior de Dumitrescu (1948, 1952). Raporturile de superpoziție între acestea și complexul gresiei de Răchitașu sînt vizibile în foarte puține cazuri (la nord de teritoriul foii Covasna). La alcătuirea stratelor de Haloș—Sărățel iau parte gresii nisipoase, cu fragmente și intercalații cărbunoase și marne nisipoase cenușii. În bază se intercalează uneori șisturi bituminoase cu *Spirialis* (Dumitrescu, 1952). Din stratele de Haloș—Sărățel de pe valea Putnei, Popescu (1952) citează intercalații de șisturi bituminoase cu radiolari *(Ropalodiction).* Intercalațiile cu *Spirialis* și radiolari justifică, prin comparație cu orizonturile stabilite la vest de valea Buzăului a căror vîrstă a fost determinată pe baze micropaleontologice (Iorgulescu, 1953), atribuirea la Tortonianul superior a acestor strate.

2. *Faciesul cu tuful de Slănic.* La sud și vest de rîul Rîmnic, Tortonianul începe cu un orizont de tufuri dacitice cu intercalații de marne cu globigerine, echivalent cu ceea ce se cunoaște sub denumirea de tuful de Slănic. El este atribuit Tortonianului inferior (Popescu et al., 1959, 1960). Un echivalent al tufului de Slănic în care se mai recunosc și cîteva intercalații de gresii de Răchitașu se cunoaște în regiunea Nereju (b_3) (Dumitrescu et al., 1959, 1960).

În zona de la sud de Rîmnicu-Sărat, Tortonianul superior este mai puțin dezvoltat. El este cunoscut la sud de valea Slănicului unde au putut fi recunoscute în cîteva puncte orizontul cu sare, orizontul șisturilor cu radiolari cu intercalații de gipsuri și un pachet marnos, probabil echivalentul marnelor cu *Spirialis* (Popescu et al., 1959, 1960). Aceste trei orizonturi ar reprezenta vestigiile cele mai nordice ale Tortonianului superior dezvoltat în faciesul cunoscut la vest de valea Buzăului.

Sarmațian (sm)

Pe teritoriul reprezentat pe foaia Covasna, depozitele sarmațiene se întîlnesc în partea estică a acestuia de o parte și de alta a faliei Caşin—Bisoca. Sarmațianul se dezvoltă imediat la E de falia menționată, aflorînd sub forma unei fîșii a cărei lățime variază de la cîteva sute de metri în S (d_3) pînă la 2 km în N (a_4, b_4). La W de falia Caşin—Bisoca, Sarmațianul este cunoscut în sinclinalul Odăile, în cîteva sinclinale situate la W și SW de Bisoca precum și de N-NW de Valea Sării (Dealul Chinei).

În sinclinalul Odăile, Saulea (1956) descrie o serie de aproximativ 100 m de argile marnoase cenușiu-verzui, compacte, cu filme de nisip fin, alb, superioară orizontului cu *Spirialis* al Tortonianului. Din aceste argile, citează următoarele forme : *Syndesmya scythica* Sok., *Ervilia praepodolica* Andr., *Corbula mihalski* Sok., *Mohrensternia* sp., *Syndesmya reflexa* Eichw., *Ervilia trigonula* Sok., *Mactra* cf. *eichwaldi* Lask., *Cardium plicatum* Eichw. var. *pseudoplicatum* Friedb. și *Cardium vindobonense* Pt. ; în nivelul cu ceriți din partea superioară a succesiunii citează formele : *Potamides mitralis* Eichw., *Cerithium gubkini* Ossip., *Terebralia andrezjowski* Friedb., *Bithium deforme* Eichw., *Clavatula döderleini* M. Hörn., *Buccinum duplicatum* Sow. var *minor* Friedb.. și *Polinices* cf. *redempta* Micht. var. *subalbula* Sacco.

Pe baza acestei faune seria descrisă a fost atribuită Bugloviantului.

Discordant și transgresiv peste depozitele bugloviene, urmează o alternanță de nisipuri și argile marnoase de cca 1000 m grosime în care se intercalează două orizonturi de conglomerate, primul la bază, iar al doilea în treimea superioară. În partea inferioară se individualizează un nivel cu serpule, asociate cu : *Cardium lithopodolicum* Dub., *Cardium poliţioanei* Jek., *C. vassoewitschi* Kol., *C. pium* Jijc., *Syndesmya reflexa* Eichw., *Mactra* cf. *eichwaldi* Lask., *Modiola sarmatica* Gat. și *Mohrensternia pseudoangulata* Hilb. var. *banatica* Jek., atribuit Volhynianului. Deasupra orizontului conglomeratic din treimea superioară s-a pus în evidență al doilea nivel fosilifer atribuit Bessarabianului din care se citează : *Mactra vitaliana* d'Orb., *M.* cf. *subvitaliana* Kol., *Tapes gregarius* Pt., var. *ponderosa* d'Orb., *Cardium fittoni* d'Orb., *C. beaumonti* d'Orb., *Modiola sarmatica* Gat., etc., nivel cu care se încheie succesiunea Sarmaţianului în sinclinalul Odăile (Saulea, 1956).

La E de falia Caşin—Bisoca, Sarmaţianul cu o grosime de aproximativ 1000 m are o dezvoltare mai completă în zona Jitia, pe valea Rîmnicului, unde începe cu o serie monotonă de argile marnoase cenușiu-vinete, care, în jumătatea lor superioară devin fin șistoase, de culoare negricioasă ; succesiunea încheindu-se cu un facies grezos.

În această regiune au fost distinse trei nivele de faună : nivelul inferior cu rare exemplare de *Ervilia* (Volhynian), nivelul mediu cu *Cryptomactra pesanseris* Andr. (Bessarabian) și nivelul superior cu *Mactra* de tip *palassi* (Kersonian) (Saulea, 1956).

Mai spre nord între valea Milcovului și valea Șușița, Sarmaţianul este reprezentat prin două orizonturi : un orizont inferior marnos și un orizont superior grezo-calcaros. Orizontul marnos, gros de 400—450 m este constituit din marne cenușii cu rare intercalaţii subţiri de nisipuri și de calcare cu *Nubecularia*, iar către partea superioară devin frecvente intercalaţiile grezoase. Din acest orizont, pe valea Putna (Ciocîrdel, 1950) citează următoarea faună : *Mactra fabreana* d'Orb., *M. crassicolis* Sinz., *Irus gregarius* Part., *Cardium* cf. *plicato-fittoni* Sinz., *Barbotella intermedia* Radl. et Pavl., *B. proernesi* var. *tenui costatus* Pavl., *Congeria neumayri moldavica* Andr., *Buccinum duplicatum* Sow., *B. nasutum* Kol., *Cerithium andrejowskii* Friedb., *Ervilia* cf. *dissita* var. *andrussovi* Kol., *Mactra vitaliana* d'Orb., *M. palassi* Bailly. În partea mijlocie a orizontului se mai citează și forme de apă dulce, aparţinînd speciilor : *Unio simionescui* Bolgiu, *Anodonta sarmatica* R. Ciocîrdel, *Viviparus* sp., *Radix* sp. și *R. (Velutinopsis)* cf. *velutina* Desh. Paucă (1944) determină din orizontul marnos formele : *Cerithium pictum* Bast., *C. disjunctum* Sow., *Modiola denysiana* d'Orb. var. *lata* Sim., *Kishinewia kishinewensis* d'Orb., *Barbotella hoernesi* Barb. etc. Ioniţă (1959) semnalează de asemenea, prezența formelor de *Cryptomactra pesanseris* Andr., *Mactra podolica* Eichw., etc. Faunele menţionate au permis atribuirea orizontului marnos, Bessarabianului.

Orizontul superior grezo-calcaros cu o grosime de 250—500 m este constituit predominant din gresii, în alternanță cu marno-argile și calcare lumașelice grezoase. Către partea superioară se cunosc intercalaţii de gresii andezitice și de conglomerate mărunte. Din acest orizont s-a determinat o faună cu : *Mactra bulgarica* Toula, *M. caspia* Eichw., *M. alata* N. Mac., *M. supernaviculata* N. Mac., *M. intermedia* N. Mac., *M. orbiculata* N. Mac., *M. fabana* d'Orb., și *M. variabilis* Sinz. Pe valea Milcovului la Reghiu, dintr-un banc de gresie grosieră tufacee din orizontul superior grezo-

calcaros, Ioniță (1963) citează următoarele specii de mamifere : *Mastodon (Trilophodon) pentelici* Gaudry et Lartet, *Aceratherium schlosseri* Weber, *A. incisivum* Hang., *Hipparion gracile* Kaup., *Sus major* Gervar., *Camelopardalis parva* Weithofer și *Gazella deperdita* Gervais. De asemenea s-au semnalat, la Andreiașu și la Poduri resturi de cetacee, aparținînd genului *Cetotherium* sp. (Paucă, 1944).

Mactrele mici de tipul *„bulgarica"* și *„orbiculata"*, precum și fauna de mamifere expusă mai înainte, pledează pentru atribuirea orizontului grezo-calcaros, Sarmațianului superior.

Intercalate între nivelele de faune de apă salmastră, Dumitrescu (1948, 1952) descrie în regiunea de la nord de rîul Putna (a_3 –$_4$) în orizontul grezo-conglomeratic două nivele cu faună de apă dulce (*Unio* și *Planorbis* în nivelul inferior *Unio, Planorbis,* congerii, neritine și hidrobii în nivelul superior), precizînd și faptul că primele intercalații andezitice din succesiunea sarmațian-pliocenă se găsesc între acestea două.

Raporturile Sarmațianului cu formațiunile mai vechi sînt raporturi evidente de transgresiune la vest de falia Caşin—Bisoca, marcate de discordanța unghiulară între Sarmațian și Miocenul inferior și mediu pe de o parte cît și de faptul că termenii lui inferiori sînt depășiți de cei superiori.

Meoțian (m)

Meoțianul se dezvoltă atît la E de falia Caşin—Bisoca în sîmburele anticlinalului Berca și sub forma unei fîșii continue lată de 500—1000 m, cît și la W de falia amintită în sinclinalul Odăile.

În partea sudică a teritoriului reprezentat pe foaia Covasna la est de falia Caşin—Bisoca, Meoțianul constituit dintr-o alternanță de argile, nisipuri și gresii, a putut fi împărțit în două orizonturi, unul inferior gros de 300 m și altul superior cu o grosime de 500 m.

În orizontul inferior apare un nivel cu congerii mici, carenate, urmat de 2—3 nivele cu *Unio subatavus* Teiss. și *Anodonta maeotica* Bolgiu. Între valea Slănicului și valea Rîmnicului din formele citate nu se mai întîlnește decît *Anodonta maeotica.* Orizontul cu *Dosinia maeotica* Andr. se reduce la cîțiva centimetri, fiind asociată cu *Modiola incrassata* var. *minor* Andr. și *Ervilia minuta* Sinz.

În orizontul superior se întîlnesc la bază forme de hidrobii, *Unio subrecurvus* Teiss., *Hyriopsis* și *Viviparus,* iar către partea superioară se constată prezența nivelului cu *Leptanodonta* ; seria Meoțianului de aici se încheie cu 1—3 bancuri cu *Congeria novorossica* Sinz.

În sinclinalul Odăile, Meoțianul este incomplet, fiind reprezentat numai prin partea sa superioară. La alcătuirea litologică a acestuia participă un pachet de argile nisipoase vinete cafenii (500 m) cu dese intercalații subțiri de nisipuri în care se găsesc mai multe nivele cu unionide și neritine, vivipare și hydrobii, iar în partea terminală, nivelul cu *Leptanodonta.*

Mai spre N, în valea Milcovului, Mateescu (1927) indică de asemenea prezența a două orizonturi în Meoțian, neegale și de faciesuri deosebite : un orizont inferior cu conglomerate, marne, gresii și calcare, gros de 100—150 m și cu fosile de apă salmastră : *Dosinia, Congeria novorossica,* la care se adaugă mai rar și forme de apă dulce, cum ar fi *Viviparus neumayri* Brus. Orizontul superior este grezos, marnos, cu o grosime de 400—500 m în care abundă formele de apă dulce și cărbunii de pămînt.

În valea Putnei, după același autor, Meoțianul începe tot prin conglomerate bogate în tufuri andezitice, cu intercalații de marne nisipoase în care se găsesc dosinii.

În regiunea dintre Milcov și Șușița separarea celor două orizonturi este dificilă. Aici Meoțianul este constituit, în general, dintr-o alternanță de gresii cenușiu-verzui și de marne. El începe cu gresii și tufuri andezitice situate peste ultimele nivele din orizontul grezos conglomeratic al Sarmațianului care conțin încă mactre (Dumitrescu, 1948—1952). Din marne roșii intercalate în baza Meoțianului, Ciocîrdel (1950) citează formele : *Planorbarius thiollieri* Mich. și *Abida* cf. *frumentum* Drap. ; gresiile situate puțin mai sus, conțin : *Congeria novorossica* Sinz., *C. panticapaea panticapaea* Andr., *C. panticapaea tournouëri* Andr., *Theodoxus (Calvertia) ștefănescui* Font., *Radix (Velutinopsis)* cf. *velutinus* Desh., *Hydrobia vitrella* Ștef. și *H. kelterborni* Wenz. Într-un alt banc de gresii de deasupra, citează : *Psilunio (Psilunio) subrecurvus* Teiss., *P. (Psilunio) subhoernesi* Sinz., *Unio subatavus* Teiss., *U. rumanus* Tourn., *Anodonta maeotica* Bolgiu, *Viviparus rumanus* Wenz., *Pirenella*

caspia Andr., etc. În partea mijlocie a seriei meoţiene de pe valea Milcovului se întîlnesc rar formele : *Helix mrazeci* Sev. *Caepaea krejcii* Wenz., *Campylaea (Dinarica) tutovana* Sev. *Clausilia* cf. *moldavica* Sim., *Chilostoma (Dobracia) maeotica* Wenz. şi *Planorbarius thiollierei* Mich.

Din depozitele meoţiene, atît de pe valea Milcovului cît şi de pe valea Putnei, Barbu şi Alexandrescu (1960) citează resturi de mamifere aparţinînd speciilor : *Hipparion gracile* Kaup, *Palaeorcas lindermayeri* Wagn. şi *Rhinoceros schleiermacheri* Kunt.

Ponţian (p)

Ponţianul se dezvoltă numai la E de falia Caşin—Bisoca, pe o bandă continuă lată de 1—3 km.

De la S spre N, atît Ponţianul cît şi Dacianul, prezintă importante schimbări litologice, faunistice şi de grosime, în comparaţie cu cele ce cunoaştem la S de teritoriul foii Covasna.

Delimitarea Ponţianului faţă de Meoţian este marcată de apariţia cardiaceelor. Pe flancul nordic al anticlinalului Berca deschis de valea Slănicului, Saulea (1952) separă în Ponţian trei orizonturi : (1) orizontul inferior, alcătuit din argile marnoase cenuşiu-albăstrui, cu rare intercalaţii de nisipuri, caracterizat printr-o faună bogată de *Paradacna abichi* Hoernes, *Caladacna steindachneri* Brusina şi rare forme de *Valenciennius annulatus* Rouss. ; (2) orizontul mediu format din gresii moi cenuşii în alternanţă de argile, cu un conţinut fosilifer sărac ; (3) orizontul superior predominant argilos, cu faună reprezentată prin caladacne asociate cu cardiacee mici cu coaste fine (? *Monodacna* sp.) şi exemplare de *Valenciennius*. Spre partea superioară a orizontului se găseşte un banc de gresie albicioasă în care apar speciile : *Phyllocardium planum* var. *rumanum* Wenz., *Prosodacna heberti* Cob., de dimensiuni mici, *Unio rumanus* Tourn. şi numeroase forme de *Dreissena rimestiensis* Font.

De la valea Rîmnicului înspre N, separarea celor trei orizonturi în Ponţian devine din ce în ce mai dificilă, conţinutul paleontologic este mai sărac ca o consecinţă a schimbării condiţiilor de salinitate şi instalării faciesului cu cărbuni.

Pe valea Milcovului şi pe valea Putnei, Ponţianul este reprezentat în general printr-o alternanţă de marno-argile nisipoase, cu intercalaţii de gresii, strate de cărbuni sau de marno-argile cărbunoase negricioase. Din aceste depozite se citează următoarele forme : *Monodacna (Pseudocatillus) pseudocatillus* Barbot de Marny, *Limnocardium syrmiense* R. Hoern., *Didacna subcarinata arcaeformis* Wenz., *Prosodacna (Stylodacna) sturi* Cob., *Theodoxus (Calvertia) licherdopoli scriptus* Ştef., *Hydrobia pontilitoris* Wenz., *Lithoglyphus rumanus* Ştef., *Viviparus neumayri neumayri* Wenz., *Hyriopsis kraussi* Wenz., *Unio rumanus* Tourn., *U. wetzleri* Dunk., *Anodonta* cf. *sublaevis* Sinz., *Dreissena rimestiensis* Font., *Helix* sp., etc. (Ciocîrdel, 1950).

Grosimea totală a depozitelor ponţiene variază între 300 şi 1000 de m.

Dacian (dc)

Dacianul urmează în continuitate de sedimentare peste depozitele ponţiene, fiind identificat de asemenea numai la E de falia Caşin-Bisoca. Dacianul se caracterizează prin sedimente nisipoase şi argilo-nisipoase, iar de la N de valea Rîmnicului acestea sînt invadate de faciesul cărbunos care, ca şi pentru Ponţian, imprimă faunei o schimbare importantă, pusă în evidenţă prin dispariţia cardiaceelor şi înlocuirea lor cu o faună alcătuită din genuri ca : *Dreissena, Theodoxus, Lithoglyphus* şi *Hyriopsis.* Această modificare a faunei reduce posibilităţile de separare a Ponţianului faţă de Dacian şi paralelizările care s-ar putea face cu aceleaşi etaje, dezvoltate, tipic mai la sud.

În extremitatea nordică a anticlinalului Berca, depozitele daciene repauzează pe bancul de gresie calcaroasă cu *Phyllocardium, Unio rumanus* şi *Dreissena rimestiensis* (Ponţian) şi continuă pînă la ultimul nivel cu prosodacne, însumînd o grosime de aproximativ 500 m. În această zonă Dacianul este reprezentat în partea inferioară printr-o alternanţă de argile nisipoase cu nisipuri, urmate de un strat de marne limonitizate, din care Saulea (1952) citează următoarele forme : *Prosodacna neumayri* Fuchs., *P. neumayri* var. *euphrosinae* Cob., *P. haeuri* Cob., *P. haueri* var. *porumbarui* Cob., *P. serena* Ştef., *P. cobălcescui* Font., *P. heberti* Cob., etc. Către partea superioară, argilele devin cărbunoase conţinînd fauna de apă dulce amintită mai înainte.

Spre N, în văile Milcov și Putna, Dacianul se prezintă sub un facies predominant nisipos, cu rare bancuri de gresii, marne nisipoase și cărbunoase cu nivele de lignit spre partea superioară. Grosimea totală a Dacianului atinge aici valoarea de 1000 m. Fauna întîlnită în aceste depozite este alcătuită din *Theodoxus (Calvertia) licherdopoli scriptus* Ștef., *T. (Calvertia) quadrifasciatus* Bielz, *Psilunio (Psilunio) craiovensis slănicensis* Tourn., *Hyriopsis Krejcii* Wenz., *Gyraulus (Gyraulus) rumanus* Wenz., *Planorbarius sulekianus* Brus., *Viviparus neumayri popescui* Cob., *V. bifarcinatus bifarcinatus* Bielz, *Melanopsis (Melanopsis) esperioides* Ștef., *Hydrobia grandis* Cob., etc.

Levantin (lv)

Levantinul încheie seria depozitelor mio-pliocene de la curbură, ocupînd o zonă destul de largă înspre sud (peste 10 km) lărgime ce scade spre N (pînă la 1 km), datorită extensiunii stratelor de Cîndești. Faciesurile asemănătoare care se dezvoltă atît în partea superioară a Dacianului cît și în Levantin, fac dificilă delimitarea acestora. S-a considerat că începutul Levantinului este marcat prin dispariția gresiilor care sînt frecvente în partea superioară a Dacianului, locul lor fiind luat de argile, argile nisipoase și nisipuri ; totodată se observă că ligniții din Dacian, sînt înlocuiți aici prin argile cărbunoase. Grosimea depozitelor levantine este cuprinsă între 600—800 m.

Levantinul se caracterizează, în această regiune, prin următorul conținut paleontologic : *Lithoglyphus acutus acutus* Cob., *L. acutus decipiens* Brus., *Melanopsis (Melanopsis) pterochila* Brus., *M. (Melanopsis) esperioides* Ștef., *Valvata (Cincinna) cobălcescui* Brus., *Planorbarius sulekianus* Brus., *Helix sublutescens* Wenz., *H. lutescens* Ross., *Dreissena polymorpha* Pall., *Unio* sp., etc.

Pleistocen inferior (qp_1^1)

Pleistocenul inferior este reprezentat în regiunea de curbură a Carpaților Orientali prin stratele de Cîndești (400—700 m) depuse într-un regim fluviatil lacustru. La alcătuirea litologică a acestora participă nisipuri, pietrișuri și bolovănișuri în alternanță cu pachete de argile și argile nisipoase. În unele zone

nisipurile și pietrișurile sînt cimentate cu aspect de conglomerate, formînd vîrfurile mai înalte din zona de la exteriorul curburii : Măgura Odobești (1001 m), Coarnele Măgurii (912 m), dealul Momîia (629,7 m) de la S de Șușița, dealul Căpățîna (591,1 m) de la E de valea Rîmnicului, etc. Elementele de pietrișuri și bolovănișuri sînt constituite în general din roci mezozoice și paleogene.

În stratele de Cîndești de pe teritoriul reprezentat pe foaia Covasna nu s-au semnalat pînă în prezent nici moluște și nici mamifere. Vîrsta lor, villafranchiană, a fost stabilită (Atanasiu, 1940, Liteanu, 1953) pe baza resturilor de *Anancus arvernensis* Croiz. et Job., *Archidiskodon meridionalis* Nesti și *Dicerorhinus etruscus* Falc., cunoscute în aceleași strate, în zona dintre Șușița și Trotuș (Motaș, 1956) (foaia Bacău).

Pleistocen mediu (qp_2)

Au fost raportate Pleistocenului mediu, depozitele unor nivele de terasă ale Putnei, a căror altitudine relativă este cuprinsă între 190—240 m ; este vorba de nivelele situate pe partea dreaptă a văii Putna la W și SW de Bîrsești. Aceste terase sînt constituite la bază dintr-un orizont de pietrișuri și bolovănișuri, a căror grosime variază între 5—20 m. Pietrișurile sînt acoperite de un strat de nisipuri argiloase sau de argile nisipoase, gros de 2—5 m.

În zona de dezvoltare a stratelor de Cîndești, la N de valea Putnei și în special la S de valea Rîmnicului, peste acestea se constată prezența unui orizont de depozite deluvial-proluviale (5—40 m grosime), alcătuit din prafuri argiloase, nisipoase, de culoare galbenă sau roșcată cu concrețiuni calcaroase și intercalații de nisipuri grosiere, uneori chiar pietrișuri. Pe baza poziției stratigrafice a depozitelor deluvial-proluviale, repauzînd pe stratele de Cîndești, au fost atribuite unui interval stratigrafic ce include Pleistocenul mediu și cel superior (qp_{2-3}).

Pleistocen superior (qp_3)

Depozitele nivelelor de terasă aparținînd văilor : Rîmnic, Milcov, Putna și Șușița a căror altitudine relativă este cuprinsă între 160 și 20 m au fost încadrate în Pleistocenul supe-

rior. La alcătuirea litologică a acestor terase participă cîte u orizont de pietrişuri şi bolovănişuri gros de 2—5 m, acoperi de un strat de depozite argilo-nisipoase sau nisipo-argiloase gălbui, groase de 2—15 m.

Holocen inferior (qh_1)

În partea de E a zonei Covasna, Holocenul inferior est reprezentat prin depozitele inferioare ale terasei joase consti tuită din nisipuri, pietrişuri şi bolovănişuri, a căror grosim este de 2—5 m.

Holocen superior (qh_2)

Acumulările aluvionare din cuprinsul luncii văilor alcă tuite la bază din nisipuri, pietrişuri şi bolovănişuri (5—10 m grosime), iar la partea superioară din nisipuri argiloase (2—5 m grosime) au fost atribuite Holocenului superior (qh_2).

DEPRESIUNEA BREŢCU

Peste fundamentul cretacic-paleogen al depresiunii Breţcu s-au sedimentat depozite levantin-superioare şi cuaternare (Liteanu et al., 1964).

Levantin (lv)

Informaţii cu privire la depozitele levantine din depresiunea Breţcu nu avem pînă în prezent decît din zona de la NW de Cernatu de Jos (a_1) unde în trecut s-au efectuat lucrări miniere pentru exploatarea unor strate de lignit. În această zonă, direct peste gresiile şi şisturile grezo-cretacice, repauzează un orizont de nisipuri gălbui-albicioase, gros de cca 10 m, în care s-au întîlnit mai multe strate de lignit, însumînd o grosime de 2 m (Bandrabur, 1967).

Pleistocen inferior (qp_1^1)

Pe rama vestică a depresiunii Breţcu la S şi N de Cernatu peste depozite levantine, sau pe cele cretacice, aflorează din loc în loc, pe o zonă lată de 100—200 m, o succesiune litologică predominant nisipoasă şi subordonat nisipuri marnoase sau marne. La W de Cernatu în nisipuri cu rare elemente

de pietriş se găseşte o faună de moluşte foarte friabilă, alcătuită din gasteropode, aparţinînd genurilor : *Viviparus* sp., (talie mare), *Bulimus* sp. şi *Theodoxus* sp.

Aceste depozite au fost atribuite Villafranchianului pe baza asemănării lor litologice cu aceleaşi depozite de pe rama vestică a depresiunii Sf. Gheorghe (Bandrabur, 1964 b).

Pleistocen mediu (qp_2)

Depozitele aparţinînd Pleistocenului mediu nu apar la zi, ele întîlnindu-se numai în foraje. Astfel, la W de gara Covasna (a_1) un foraj executat de Comitetul de Stat al Geologiei a străbătut, pînă la adîncimea de 100,50 m (adîncime ce marchează intrarea în fundament), o succesiune de depozite constituită dintr-o alternanţă de nisipuri, pietrişuri, uneori bolovănişuri cu elemente din flişul carpatic cretacic-paleogen, cu intercalaţii de argile, argile nisipoase, în masa cărora se întîlnesc frecvent elemente rulate. Această succesiune a fost raportată, în mod provizoriu, unui interval stratigrafic ce ar începe din partea terminală a Saint-Prestianului şi pînă în Holocen (Bandrabur, 1964 a).

Pleistocen superior (qp_3)

Sedimentele pleistocen-superioare sînt reprezentate prin proluviile conurilor de dejecţie, care au format piemonturile de la W şi E de pîrîul Negru (Dalnic, Covasna, Ghelinţa). Partea superioară a depozitelor piemontane — nisipuri, pietrişuri (gresii, andezite) — a fost atribuită nivelului înalt al Pleistocenului superior (qp_3^3), pe baza resturilor de *Mammuthus primigenius* Blumb., *Coelodonta antiquitatis* Blumb., şi *Bison priscus* Boj., semnalate în acumulările terasei comune Olt-Rîul Negru, cu care fac corp comun (Bandrabur, 1967).

Holocen (qh)

Pe suprafaţa piemonturilor se constată o pătură de depozite deluvial-proluviale, cu o grosime de 1—10 m, constituite din prafuri nisipoase, argile nisipoase şi nisipuri argiloase gălbui roşcate, atribuite Holocenului inferior (qh_1). Holocenul supe-

rior (qh_2) este reprezentat prin aluviunile luncilor rîurilor din depresiune şi prin depozitele loessoide ale terasei joase şi nisipurile de dune de la NW de Brateş (zona Reci) (a_1).

ELEMENTE STRUCTURALE

Zona flişului. Toate cele şase unităţi tectonice separate în general în zona flişului Carpaţilor Orientali sînt reprezentate pe foaia Covasna, în proporţii diferite.

Aceste unităţi sînt pînze de şariaj a căror mecanism de formare are un caracter complex. Ele reprezintă pînze de forfecare care au fost ulterior transformate în pînze de decolare datorită forţelor tangenţiale (Dumitrescu et al., 1962). Datorită acestei decolări nicăieri în Carpaţii Orientali nu se poate observa subasmentul iniţial al formaţiunii de fliş. El este presupus însă ca fiind format din formaţiuni calcaroase competente în raport cu formaţiunea de fliş, fapt care a determinat decolarea acesteia din urmă pe suprafaţa ce reprezintă limita dintre ele (Dumitrescu, Săndulescu, 1968). Singura unitate care prezintă caractere tectonice oarecum diferite este unitatea marginală, în cadrul căreia prezenţa cutelor deversate sau culcate, cu flancul invers păstrat cel puţin în parte, o diferenţiază de stilul tectonic al celorlalte unităţi tectonice a zonei flişului.

Pînza de Ceahlău este cea mai internă unitate tectonică din zona flişului. Pe foaia Covasna ea apare ca o fîşie îngustă ce corespunde cu partea ei frontală de pe versantul estic al muntelui Ciucaş (c_1-d_1). În acest sector pînza de Ceahlău, cunoscută şi sub denumirea de pînza de Bratocea (Popescu, 1958) încalecă peste depozitele cretacic-superioare din sinclinalul Boncuţa-Boroşneu.

Pînza flişului curbicortical este încălecată dinspre vest de pînza de Ceahlău şi încalecă la rîndul ei pînza de Macla—Zagon şi uneori chiar pînza şisturilor negre. În partea cea mai internă a pînzei flişului curbicortical se dezvoltă o zonă sinclinală alungită (Boncuţa—Boroşneu d_1-b_1) în care sînt larg dezvoltate depozitele cretacic-superioare. Spre est această zonă sinclinală este mărginită de o falie normală, cu flancul vestic coborît, ce se poate urmări continuu în tot lungul ei. Nu este exclus ca această falie să fie mai nouă decît

punerea în loc a pînzei, mai ales că unele cute au o poziţie oblică faţă de ea.

La exteriorul faliei amintite mai sus cea mai mare parte a pînzei flişului curbicortical prezintă cute paralele verticale sau deversate spre est. Aceste cute îşi păstrează ambele flancuri, cele cu flanc invers fiind mai frecvente spre partea frontală a pînzei. Aceste cute sînt decroşate în muntele Tătaru (c_1-d_1) de o mare falie transversală a cărei vîrstă este sigur posterioară şariajului pînzei, întrucît şi suprafaţa ei de şariaj este afectată.

Fruntea pînzei flişului curbicortical se urmăreşte continuu de la Zagon (b_1) pînă la sud-vest de Slon (d_1). Trasarea ei prezintă unele dificultăţi întrucît între seria flişului curbicortical şi seria de Macla—Zagon există asemănări faciale. Urmărirea detaliată a seriei de Macla—Zagon pe baza intercalaţiilor de şisturi roşii, face totuşi posibilă separarea celor două unităţi.

Pînza de Macla—Zagon are o structură relativ simplă, prezentînd uneori una sau două cute strînse deversate spre est. La sud de Covasna această unitate prezintă o semifereastră în care, aflorează depozitele neocomian-albiene şi vracono-cenomaniene ale pînzei şisturilor negre. La nord de Covasna pînza de Macla—Zagon este acoperită, ca de altfel toate unităţile tectonice ale zonei interne a flişului, de depozitele cuaternare ale depresiunii Breţcu. În timp ce pînza şisturilor negre şi pînza flişului curbicortical se pot urmări la nord de depresiunea Breţcu (foaia Bacău), pînza de Macla—Zagon nu mai reapare. Această dispariţie spre nord este foarte probabil legată de acoperirea tectonică a pînzei de Macla—Zagon, de către pînza flişului curbicortical.

Pînza şisturilor negre (Audia), se poate urmări de la Covasna (a_1) pînă la sud de valea Siriului (d_1), unde este acoperită tectonic de pînza de Macla—Zagon. Structura pînzei şisturilor negre este imprimată în acest sector al Carpaţilor Orientali de larga dezvoltare a gresiei de Siriu. Aceasta a dus la formarea unui stil de cutare apropiat de cel ejectiv cu anticlinale înguste şi sinclinale largi. Anticlinalele sînt adesea de tipul cutelor falii (solzi). Unul din cele mai importante sinclinale este sinclinalul muntele Siriu, care se urmăreşte din muntele Siriu spre nord prin vîrful Tistaş pînă în muntele Chiuzu Păpăuţilor. În valea Siriului întreaga pînză a şisturilor negre este afectată de o falie transversală la sud de care pînza se

afundă repede sub unitățile ce o încalecă. În această zonă se găsesc și depozitele eocene în facies de Șotrile de pe valea Siriului ; poziția lor tectonică este insuficient lămurită. Ele sînt mărginite de falii de încălecare astfel încît este greu de stabilit dacă aparțin pînzei șisturilor negre sau apar în fereastră tectonică de sub aceasta.

Pînza de Tarcău ocupă cea mai mare suprafață a zonei flișului reprezentată pe foaia Covasna. Din datele de suprafață și din datele de foraj (Ojdula—a_2) se poate aprecia că lățimea minimă a șariajului este de 40 km. Fruntea pînzei de Tarcău se poate urmări continuu din nordul munților Vrancei pe la est de muntele Mușatu (a_2) și muntele Lăcăuți (b_2), prin valea Zăbalei (la Nereju) pe la Neculele, de unde se curbează spre sud-vest, pînă la vest de valea Sărățelu unde este acoperită transgresiv de depozite sarmațiene. În lungul ei pînza de Tarcău ia contact atît cu unitatea marginală cît și cu zona subcarpatică. Este de remarcat faptul că la sud de valea Rîmnicului sînt puse în contact tectonic depozitele miocene inferioare ale pînzei cu cele ale zonei subcarpatice, situație cunoscută numai în această zonă în tot lungul pînzei de Tarcău.

În cuprinsul pînzei de Tarcău se pot distinge : (1) subunitatea internă caracterizată de dezvoltarea unor cute normale sau faliate, de obicei verticale, uneori deversate spre est (în partea externă) sau chiar spre vest (în partea internă) ; (2) subunitatea externă, caracterizată de dezvoltarea pe cea mai mare parte a suprafeței ei a unor cute-falii (solzi) cu vergență nord-vestică, separate între ele de o zonă sinclinală îngustă ; (3) sinclinalul Drajna și Sboina Frumoasă.

În subunitatea internă se conturează două zone anticlinale majore. Prima situată la interior se urmărește de la Ojdula prin regiunea Covasna—Comandău în valea Buzăului de unde se îngustează legîndu-se spre sud-vest cu anticlinalul Homorîciu. A doua înmănunchează cutele din regiunea Dobroslav—Giurgiu (b_2) și se continuă spre sud prin zona muntelui Penteleu pînă la vest de Nehoiașu (d_2). Ele sînt separate de o zonă sinclinală ce se poate urmări de la izvoarele Oituzului (a_2) pînă la sud de rîul Buzău cu o supraridicare axială în dreptul semiferestrei Vrancea (a_2-b_2).

Subunitatea externă este delimitată la interior de falia Drajnei, cu vergența nord-vestică. Cutele solz ce alcătuiesc

această subunitate formează un fascicol paralel cu direcția NE—SW. Excepție face zona de la vest de Lopătari unde se individualizează o încălecare mai importantă cunoscută sub denumirea de „digitația Mocearu“ (Grigoraș, 1955).

Sinclinalul Drajna—Sboina Frumoasă are la nord de valea Buzăului, o formă de evantai fiind încălecat în sens invers pe ambele flancuri, iar la sud de valea Buzăului devine un sinclinal asimetric încălecat numai pe flancul extern.

În ansamblu structurile pînzei de Tarcău se afundă de la nord-est spre sud-vest, în același timp îngustîndu-se. Această îngustare este însoțită de micșorarea numărului cutelor.

Între valea Năruja (b_3) și valea Rîmnicului (e_3) la baza pînzei de Tarcău este rabotată o lamă de șariaj alcătuită din depozitele formațiunii de sare, cunoscută sub denumirea de „lama de șariaj a sării“ (Dumitrescu, 1959). Faptul că lama de șariaj a sării se interpune și între pînza de Tarcău și unitatea marginală, permite considerarea ariei ei de origină în cadrul acesteia din urmă.

Unitatea parautohtonă marginală (unitatea Vrancei) are o structură complexă. În cadrul ei se pot distinge două subunități între care există raporturi tectonice (Dumitrescu, 1952) : (1) subunitatea internă cu două duplicaturi la exterior (Via Draci — inferioară și Muntișoarele — superioară) ce provin din exagerarea unor cute cu flanc invers și un fascicol de cute paralele deversate spre est, la interior, din care structura principală este anticlinalul Plaiul Noveselor (a_2-b_2) ; (2) subunitatea externă cu caracter de anticlinoriu deversat spre est și cutat disarmonic în care structura cea mai ridicată este anticlinalul sigmoidal pîrîul Streiu, în axul căruia aflorează cele mai vechi depozite din unitatea marginală. Cutele unității parautohtone marginale sînt de obicei cute izoclinale care își păstrează ambele flancuri, mai rar cute-falii.

Atît la sudul cît și la nordul semiferestrei Vrancei, unitatea marginală se afundă direcțional sub pînza de Tarcău. La nord, ea reapare în semifereastra Slănic—Oituz (foaia Bacău). Spre sud, distanța pe care ea se continuă pe sub pînza de Tarcău este greu de apreciat. Există dovezi despre existența ei pînă în regiunea confluenței Bîscei Mici cu Bîsca Mare (c_2).

Limita unității marginale cu zona subcarpatică este marcată de un contact anormal asupra amploarei căruia deocamdată nu se pot face precizări.

Avant-fosa ocupă partea estică a teritoriului figurat pe foaia Covasna.

Zona internă a avant-fosei este caracterizată pe cea mai mare parte a suprafeței ei de dezvoltare a cutelor-falii, complicate de străpungerea diapiră a formațiunii de sare. Cutele zonei interne descriu, între valea Putnei și valea Zăbalei, o virgație deschisă spre sud pe care se grefează majoritatea masivelor diapire din acest segment al Subcarpaților.

Un accident tectonic major ce se poate urmări pe tot teritoriul foii Covasna este falia Cașin—Bisoca. Ea separă la nord de Jitia zona internă a avant-fosei de cea externă, la sud de această localitate continuîndu-se în cadrul primei zone. În lungul acestei falii de încălecare se cunosc de asemenea cîteva diapire ale formațiunii cu sare la Valea Sării, Reghiu și Andreiașu (a_4-b_4).

În bazinul inferior al văii Slănicului (d_3) se conturează o cută brahianticlinală importantă — anticlinalul Berca—Arbănași. La nord de aceasta în regiunea Jitia se dezvoltă un hemianticlinal deschis spre nord pe care se localizează două diapire cu sare. Ele sînt singurele diapire deschise, externe faliei Cașin—Bisoca.

La vest de falia Cașin—Bisoca în regiunile : Odăile (d_{2-3}), Bisoca (c_3) și Dealul Lozii (a_{2-3}) s-au conservat cîteva sinclinale mai adînci care păstrează în umplutura lor depozitele sarmato-pliocene discordante.

Zona externă a avant-fosei este reprezentată pe teritoriul foii Covasna numai prin marginea sa vestică. Ea se prezintă sub forma unui homoclin cu flancul vestic redresat și uneori răsturnat.

INDICAȚII BIBLIOGRAFICE

Alexandrescu Gr., Alexandrescu Ecaterina (1964) Asupra Cretacicului superior din flișul extern din regiunea Covasna—Zagon. *Acad. R.S.R. Stud. cerc.*, 9, 1, București.

Alexandrescu Gr., Georgescu C., Alexandrescu Ecaterina, Marele Ioniță Stan (1958) Raport asupra prospecțiunilor de hidrocarburi și sare în zona neogenă dintre valea Milcovului și valea Păcurii (Vrancea). Arh. Com. Stat Geol. București.

Atanasiu I. (1940) Contribution à la géologie des pays moldaves. *An. Inst. Géol.*, XX, București.

Atanasiu I. (1943) Les faciès du Flysch marginale dans la partie moyenne des Carpathes Moldaves. *Ann. Inst. Geol. Rom.*, XXII, București.

Athanasiu S. (1908) Cercetări în regiunea internă a Carpaților din Moldova de Nord. Raport anual. *An. Inst. Geol.*, I, București.

Athanasiu S. (1913) Cercetări geologice în regiunea carpatică și subcarpatică din Moldova de Sud (raport pe 1908). *Rap. Activ. Inst. Geol. Rom. în (1908—1909)*, XVII—XLVI, București.

Athanasiu S., Macovei G., Atanasiu I. (1927) La zone marginale du Flysch dans la partie inférieure du bassin de la Bistrița. *Assoc. avanc. géol. Carpat. Guides des excurs.* București.

Bandrabur T. (1964 a) Cercetări hidrogeologice în regiunea Covasna—Tufalău—Peteni. *D.S. Com. Geol.* XLIX/1, București.

Bandrabur T. (1964 b) Contribuțiuni la cunoașterea geologiei și hidrogeologiei depozitelor cuaternare din bazinul Sf. Gheorghe. *D.S. Com. Geol.* L/2, București.

Bandrabur T. (1967) Observațiuni geologice și hidrogeologice în zona Tg. Secuiesc. *Com. Stat Geol. St. tehn. econ. E*, 7, București.

Băncilă I. (1955) Paleogenul zonei mediane a flișului. *Acad. R.P.R. Bul. Șt., secț. agron. biol. geol.-geogr.*, VII, București.

Băncilă I. (1958) Geologia Carpaților Orientali. Ed. științifică. București.

Barbu Virginia, Alexandrescu Gr. (1960) Über einen natürlichen Hirnhöhlenabdruck von Hipparion. *Acad. R.P.R. Rev. de géol. et de géogr.*, IV, 1, București.

Bolgiu O. (1944) Neue Daten zur Geologie des Gebietes von Năruja-Andrieașul (Rumänien). *Mitt. Alpenl. geol. Ver. Oester.* 35 (1942), Wien.

Bombiță Gh. (1961) Revizuiri biostratigrafice în flișul paleogen din Carpații Orientali. *Stud. cerc. geol.*, VI, 3, București.

Botez Gh. (1915) Comunicare preliminară asupra studiilor făcute în jud. Putna. *D.S. Inst. Geol. Rom.*, IV, București.

Bratu Elena (1966) Microbiostratigrafia Cretacicului superior din zona șisturilor negre cuprinsă între Covasna și valea Buzăului. *D.S. Com. Stat Geol.*, LII/2, București.

Ciocîrdel R. (1950). Le Néogène du département de Putna. *Ann. Com. Géol. Roum.*, XXIII, București.

Cobălcescu Gr. (1883). Formațiunea saliferă sau secunda Formațiune Mediterană. *Mem. geol. Șc. milit. Iași*, București.

Cobălcescu Gr. (1885) Über die geologische Beschaffenheit des Gebirges im westen und norden von Buzău. *Verh. d.k.k. geol. R.A.*, Wien.

Dumitrescu I. (1948) La Nappe du Grès de Tarcău, la zone marginale et la zone néogène entre Cașin et Putna. *C.R. Inst. Géol. Roum.*, XXIX (1940—1941), București.

Dumitrescu I. (1951) Observațiuni geologice asupra regiunii dintre Oituz și Putna. *D.S. Inst. Geol. Rom.*, XXXII, București.

Dumitrescu I. (1952) Studiul geologic al regiunii dintre Oituz și Coza. *An. Com. Geol.* XXIV, București.

Dumitrescu I. (1958) Étude géologique de la région comprise entre l'Oituz et la Coza. *Ann. Com. Géol.*, XXIV—XXV, București.

Dumitrescu I., Georgescu C., Săndulescu M., Georgescu Simona, Săndulescu Jana, Moise I., Kusko M. (1959) Raport geologic asupra prospecțiunilor pentru hidrocarburi în regiunea Vrancea de SW. Arh. Inst. Geol., București.

Dumitrescu I., Georgescu C., Georgescu Simona, Săndulescu M., Săndulescu Jana, Kusko M., Moise I. (1960) Raport geologic asupra prospecțiunilor de hidrocarburi și sare în regiunea Vrancea de S și partea de NE a Munților Buzăului. Arh. Inst. Geol. București.

Dumitrescu I., Săndulescu M., Lăzărescu V., Mirăuță O., Pauliuc S., Georgescu C. (1962) Mémoire à la Carte tectonique de la Roumanie. *Ann. Com. Geol.*, XXXII, București.

Dumitrescu I. (1963 a) Nouvelles données sur la structure du Flysch miogéosynclinal des Monts de Vrancea (Carpates Orientales). *Assoc. Géol. Carp.-Balk., V Congr., Comm. Sci. III, Sect. Tectonique* IV (1961), București.

Dumitrescu I. (1963 b) Asupra stratelor de Tisaru. *Bul. Inst. Petrol, Gaze, Geol.*, 9, București.

Dumitrescu I. (1967) Stratigrafia flișului cretacic și paleogen din Munții Vrancei și Oituzului. Rap. Arh. Inst. Geol., București.

Dumitrescu I., Săndulescu M. (1968) Probleme structurale ale Carpaților românești și vorlandului lor. *An. Com. Geol.*, XXXVI, București.

Filipescu G. M. (1934) Cercetări geologice între Valea Teleajenului și valea Doftanei (jud. Prahova), *Ref. Bul. Lab. Min. gen. Univ.*, București.

Filipescu G. M. (1937) Étude géologiques dans la région comprise entre la Vallée du Teleajen et les Vallées du Slănic et de Bîsca Mică. *Bul. Lab. Min. gen. Univ.*, II, București.

Filipescu G. M., Drăghindă I., Mutihac V. (1952) Contribuții la orizontarea și stabilirea vîrstei șisturilor negre din zona mediană a flișului Carpaților Orientali. *Acad. R.P.R. Comunicări* II/9—10, București.

Filipescu G. M. (1955 a) Vederi noi asupra tectonicii flișului Carpaților Orientali. *Rev. Univ. C. I. Parhon*, 6—7, București.

Filipescu G. M. (1955 b) Contribuții la orizontarea Cretacicului din flișul Carpaților Orientali. *Rev. Univ. Parhon*, 8, București.

Filipescu G. M., Iliescu G., Iliescu Violeta, Copcea Maria (1957) Geologia flișului intern din regiunea dintre Valea Buzăului și Rîul Negru. *Acad. R.P.R. Secț. Geol.-Geogr., Bul. St.* II, 3—4, București.

Filipescu G. M., Alexandrescu Gr. (1962) Repartiția gresiilor grosiere și a arcozelor cu feldspat roșu în Cretacicul Carpaților Orientali. *Acad. R.P.R. Stud. Cerc. Geol.*, VII, 2, București.

Filipescu G. M., Bratu Elena, Iliescu Gh., Iliescu Maria, Neagu T., Săndulescu Jana, Vinogradov C. (1963) Sur le Crétacé de la zone du Flysch interne entre les rivières Teleajen et Trotuș et implications sur la structure des Carpates Orientales. *Assoc. Géol. Carp.-Balk.*, V, *Congr. Comm. Sci.* II, *Sect. Stratigraphie*, III/1, București.

Filipescu G. M. (1955 c) Cercetări geologice în zona internă și mediană a Flișului dintre V. Uzului și V. Tîrlungului. *D.S. Com. Geol.*, XXXIX, București.

Georgescu C., Georgescu Simona, Kusko M., Cemortan M., Moisă I., Nicolaescu V., Matei V., Nedelcu I. (1961) Raport geologic asupra prospecțiunilor pentru hidrocarburi, sare și săruri de potasiu în zona Flișului și zona Neogenă din munții Vrancei și munții Oituzului. Arh. Inst. geol. București.

Grigoraș N. (1951) Faciesurile oligocene dintre Valea Slănicului și Valea Buzăului. *D.S. Inst. Geol. Rom.*, XXXII, București.

Grigoraș N. (1955) Studiul comparativ al faciesurilor Paleogenului dintre Putna și Buzău. *An. Com. Geol.* XXVIII, București.

Ghenea C., Bandrabur T., Mihăilă N. (1967) Considérations géologiques sur les dépôts à faune villafranchiene de Roumanie. *Assoc. Géol. Carp.-Balk.* VIII-ème *Congr. Stratigraphie*, Belgrade.

Grumăzescu H. (1961) Contribuții la cunoașterea teraselor fluviale din zona subcarpatică dintre Cîlnău și Susița. *Acad. R.P.R. Probl. geogr.* VIII, București.

Grozescu H. (1915) Comunicare preliminară asupra munților Vrancei și Neogenului din jud. Putna. *D.S. Inst. geol.*, vol. IV (1912—1913), București.

Herbich Fr. (1878) Das Szeklerland — Budapest.

Iancu M. (1957) Contribuții la studiul unităților geomorfologice din depresiunea internă a curburii Carpaților: Bîrsa, Sf. Gheorghe, Tg. Secuiesc, Baraolt. Partea I-a, *Probleme de Geografie*, IV, București.

Ioniță Stan (1959) Raport geologic asupra regiunii Nereju — Reghiu — Andreiașu (Vrancea) Arh. Com. Stat. Geol., București.

Ioniță Stan (1963) Zăcămîntul de mamifere de la Reghiu, Vrancea și importanța lui stratigrafică. *Asoc. geol. Carp. Balc. Congr.* V, 1961 vol. III/1, *Stratigrafie*, București.

Iorgulescu Th. (1953) Contribuții la studiul micropaleontologic al Miocenului superior din Muntenia de E (Prahova și Buzău). *An. Com. Geol.* XXVI, București.

Joja Th. (1952) Cercetări geologice între Valea Rîșcei și Valea Agapiei. *An. Com. Geol.* XXIV, București.

Joja Th. (1955) Structura geologică a Flișului dintre Cracăul Alb și Cracăul Negru. *D.S. Com. Geol.* XXXIX, București.

Liteanu E. (1953) Geologia ținutului de cîmpie din bazinul inferior al Argeșului și a teraselor Dunării. *Com. Geol. St. tehn. econ., E*, nr. 2, București.

Liteanu E., Bandrabur T., Ghenea C., Mihăilă N. (1961) *Harta Cuaternalului R.P.R.* sc. 1 : 1.000.000. *Com. Geol.*, București.

Liteanu E., Mihăilă N., Bandrabur T. (1964) Contributions à l'étude de la stratigraphie du Quaternaire dans la dépression de Brașov. *Recueil en l'honneur de l'academicien Iovtcho Smilov Iovtchev*, Sofia.

Liteanu E., Ghenea C. (1966). Cuaternarul din România. *Com. Stat. Geol. St. tehn. econ., H*, nr. 1, București.

Macovei Gh., Atanasiu I. (1923) Cîteva date asupra constituției geologice a zonei Flișului din regiunea văilor Slănicului și Oituzului (Moldova). *D.S. Inst. geol. Rom.*, XI (1922—1923), București.

Macovei Gh. (1927) Aperçu géologique sur les Carpates Orientales. *Guide des excursions (Ass. p. l'Avanc. de la Géol. des Carpates)*, București.

Marinescu I. (1962 a) Asupra unei brecii sedimentare din Flișul Munților Buzăului. *D.S. Com. Geol.* XLIII (1955—1956), București.

Marinescu I. (1962 b) Flișul cretacic și paleogen dintre Bîsca Mare și izvoarele Putnei. *D.S. Com. Geol.*, XLVI (1958—1959), București.

Marinescu I. (1962 c) Cercetări geologice în flișul munților Buzăului. *D.S. Com. Geol.* XLIV (1956—1957), București.

Marinescu I. (1963) Couches à inocérames de la courbure des Carpates Orientales. *Assoc. Geol. Carp.-Balk. V. Congr. Comm. Sci. II Sect. stratigraph.* III/1 (1961) București.

Marinescu I. (1965) Brecii sedimentare în flișul cretacic de la curbura Carpaților Orientali. *Comun. Soc. Șt. Nat. Geogr. Geol. R.P.R.*, III, București.

Mateescu St. (1927) Cercetări geologice în partea externă a curburii sud-estice a Carpaților români. Districtul Rîmnicu-Sărat. *Inst. geol., Anuar* XII, București.

Mateescu St. (1930 a) Structura geologică a flișului din Valea Putnei, Moldova de S. *D.S. Inst. geol. Rom.* XVII (1928—1929), București.

Mateescu St. (1930 b) Structura geologică a culmii Răchitașului (Putna) *D.S. Inst. geol.* XVII, București.

Martonne Emm. (1907) Les tremblements de terre de la Roumanie et leurs rapports avec les lignes directrices de la géographie physique. *Ann. Inst. Météor. Rom.* XVIII, Paris.

Motaș I. (1956) Observațiuni cu privire la sedimentația Pliocenului din regiunea Pralea. *D.S. Com. Geol.*, XL, p. 13—20, 2 f., București.

Mrazec L., Teisseyre W. (1902) Aperçu géologique sur les formations salifères et les gisements de sel en Roumanie. *Mon. Int. Petr. Rom.*, București.

Mrazec L., Popescu-Voitești I. (1914) Contribuțiuni la cunoașterea pînzelor Flișului carpatic în România. *An. Inst. geol. Rom.*, V, 1911, București.

Murgeanu Gh., Filipescu G. M. (1933) La zone du Grès de Tarcău, la zone marginale et les subcarpathes entre le Cașin et Zăbala. *C.R. Inst. geol.* (1931—1933), București.

Murgeanu Gh. (1934) La Nappe interne du flysch dans les environs de Comarnic et de Teșila (Prahova). *An. Inst. geol. Rom.*, XVI, 1931, București.

Murgeanu Gh. (1937) Sur une cordillère antésénonienne dans le géosynclinal du flysch carpathique. *C.R. Inst. Géol. Roum.*, XXI (1932—1933), București.

Murgeanu Gh. (1941) Sur l'âge de schistes ménilitiques et des gypses inférieurs de la Mounténie occidentale, *C.R. Inst. géol. Roum.* XXV, București.

Murgeanu Gh., Oncescu N. (1948) Raport preliminar asupra geologiei regiunii văii Buzăului din împrejurimile comunei Pătârlage. Arh. Inst. geol., București.

Murgeanu Gh., Patrulius D., Contescu L. (1959) Flișul cretacic din bazinul Tîrlungului. *Stud. cerc. geol.*, IV, 1, București.

Murgeanu Gh., Patrulius D., Contescu L., Jipa D. (1961) Flișul cretacic din partea de sud a munților Baraoltului. *Stud. cerc. geol.*, VI, 2, București.

Murgeanu Gh., Patrulius D., Contescu L., Jipa D., Mihăilescu N., Panin N. (1963) Stratigrafia și sedimentogeneza terenurilor cretacice din partea internă a curburii Carpaților. *Asoc. geol. Carp.-Balc., Cong. V. Comun. șt.* III/2, București.

Murgeanu Gh., Ştefănescu M., Avram E., Matei V., Zamfirescu Marina, Butnăreanu C. (1964) Natura ivirilor de şisturi cristaline din regiunea Zamura.—Prislop. *Stud. cerc. geol., geogr., Acad. R.P.R.*, 9, 2, Bucureşti.

Neagu Th. (1965) Studiul stratigrafic şi micropaleontologic al Cretacicului superior dintre Valea Buzăului şi Rîul Negru. Autoreferat — disertaţie Univ. Bucureşti.

Olteanu C. (1952) Cercetări geologice între Valea Bistriţei, pîrîul Cuejdiului şi pîrîul Pîngăriciorului (jud. Neamţ). *D.S. Inst. geol. Rom.*, XXXVI, Bucureşti.

Olteanu C. (1953) Revizuiri geologice la sud de Valea Bistriţei. *D.S. Com. Geol.*, XXXVIII, Bucureşti.

Olteanu Fl. (1958) Depresiunea subcarpatică între văile Ozanei (pîrîul Neamţului) şi Buzăului. *An. Com. Geol.*, XXXI, Bucureşti.

Paucă M. (1938) Contributions à la connaissance de la zone néogène, comprise entre la Susiţa et l'Oituz. *C.R. Inst. géol. Roum.* XXII (1933—1934), Bucureşti.

Paucă M. (1942) Asupra reţelei hidrografice şi morfologiei regiunii de curbură de SE a Carpaţilor. *Rev. geogr.* V/1—2, Bucureşti.

Paucă M. (1944) Recherches géologiques dans le Miocène des bassins de la Putna et du Milcov. *C.R. Inst. géol.* Roum., Bucureşti.

Paucă M. (1952) Depozitele miocene presarmaţiene din regiunea de curbură a Carpaţilor, *An. Com. geol.*, XXIV, Bucureşti.

Pauliuc S. (1962) Contribuţiuni la studiul flişului cretacic şi paleogen dintre Bîsca Mare şi Zăbala. *D.S. Com. Geol.* XLVI (1958—1959), Bucureşti.

Popescu Gr. (1951) Raport asupra bazinului văii Buzăului (Gura Siriului—Crasna). Arh. Com. Geol., Bucureşti.

Popescu Gr. (1958) Contribuţii la stratigrafia Flişului Cretacic cuprins între valea Prahovei şi valea Buzăului, cu privire specială asupra văii Teleajenului. *Stud. cerc. geol. Acad. R.P.R.* II, 3—4, Bucureşti.

Popescu Gr. Cercetări geologice pe marginea sudică a pînzei interne între Slon şi Şotrile Jud. Prahova. 1949. Arh. Inst. Geol. Bucureşti.

Popescu Gr., Dragoş V., Atanasiu L., Iliescu O., Mihai A., Dimian M., Dimian Elena, Dumitriu Ileana, Huică I., Butnăreanu Cecilia, Ştefănescu M., Gheorghe Ala, Geamănu N., Radu A. (1959) Raport geologic asupra prospecţiunilor pentru hidrocarburi şi sare în regiunea Slănic—Zăbala. Arh. Inst. Geol., Bucureşti.

Popescu Gr. (1952) Raport definitiv asupra regiunii Cîmpuri—valea Sării—Vrancea. Arh. Com. Stat Geol., Bucureşti.

Popescu Gr., Mihai A., Dimian Elena, Dimian M., Huică I., Dumitriu Ileana, Butnăreanu Cecilia, Ştefănescu M. (1960) Raport geologic definitiv cu privire la prospecţiuni geologice pentru hidrocarburi, sare şi săruri de potasiu în zona Paleogenului pînzei de Tarcău şi zona Miocenului

între valea Slănicului la N şi valea Buzăului la S (continuare). Arh. Inst. Geol., Bucureşti.

Popescu Gr., Mihai A., Iliescu O., Butnăreanu Cecilia, Butac Al., Diaconu M., Ştefănescu M., Zamfirescu Marina, Lăcătuşu Al., Avram E. (1961) Prospecţiuni geologice pentru hidrocarburi, sare şi săruri de potasiu în zona Paleogenului pînzei de Tarcău din munţii Buzăului (continuare). Rap. Arh. Inst. Geol., Bucureşti.

Popescu Gr., Butnăreanu Cecilia, Butac Al., Ştefănescu M., Zamfirescu Marina, Lăcătuşu Al., Avram E. (1962) Raport geologic definitiv. Prospecţiuni geologice pentru hidrocarburi, sare şi săruri de potasiu în pînza de Tarcău şi zona flişului cretacic din munţii Buzăului. Arh. Inst. Geol., Bucureşti.

Popescu-Voiteşti I. (1930) Notă asupra Oligocenului de la Răchitaş. *D.S. Inst. Geol. Rom.*, XII (1923—1924), Bucureşti.

Preda D. M. (1925) Geologia şi tectonica părţii de răsărit a jud. Prahova. *An. Inst. Geol. Rom.*, X (1921—1924), Bucureşti.

Preda D. M. (1936) Le problème des schistes noirs dans les Carpates Orientales. *An. Inst. Géol. Roum.*, XVII (1932), Bucureşti.

Preda D. M., Băncilă I. (1937) L'âge des Schistes Noirs dans le Bassin du Trotuş. *Bul. Soc. Rom. Geol.* III, Bucureşti.

Rădulescu N. A. (1937) Vrancea. Bucureşti.

Săndulescu M. (1962 a) Stratigrafia şi tectonica molasei miocene din regiunea Valea Mare—Berzunţ—Oneşti. *D.S. Com. Geol.* XLVI 1958—1959), Bucureşti.

Săndulescu M., Săndulescu Jana, Kusko M. (1962) Structura geologică a părţii de NE a munţilor Buzăului şi SW-ul munţilor Vrancei. *D.S. Com. Geol.*, XLVIII (1960—1961), Bucureşti.

Săndulescu M., Săndulescu Jana (1964 a). Aspecte stratigrafice şi structurale ale flişului paleogen din regiunea Ghelniţa. *D.S. Com. Geol.* XLII (1961—1962), Bucureşti.

Săndulescu M., Săndulescu Jana (1964 b) Cercetări geologice în regiunea Breţcu—Ojdula şi Comandău. *D.S. Com. Geol.* L/2 (1962—1963), Bucureşti.

Săndulescu M., Săndulescu Jana (1965) Les nappes internes de la zone du flysch dans la partie centrale des Carpathes Orientales. VII Congr. *Assoc. Carp.-Balk. Comun.* part. I, Sofia.

Săndulescu Jana (1965) Contribuţii la cunoaşterea flişului cretacic din regiunea Barcani (munţii Buzăului). *Acad. R.S.R. Stud. Cerc. Geol., Geof., Geogr.*, X, 1, Bucureşti.

Saulea Emilia (1951) Raport asupra stratigrafiei Sarmaţianului şi Meoţianului din regiunea dintre valea Buzăului—valea Slănicului—valea Rîmnicului. Arh. Inst. Geol., Bucureşti.

Saulea Emilia (1952) Raport asupra studiului faunei neogene din regiunea dintre valea Slănicului şi valea Motnăului. Arh. Inst. Geol., Bucureşti.

Saulea Emilia (1956) Contribuțiuni la stratigrafia Miocenului din Subcarpați. *An. Com. Geol.*, XXIX, București.

Sficlea V., Barbu N. (1956) Observații fizico-geografice asupra raionului Panciu (reg. (Galați). *Acad. R.P.R. Probl. Geogr.*, IV, București.

Ștefănescu Gr. (1885) Raport sumar asupra lucrărilor biroului geologic în campania anului 1884, către Ministerul lucrărilor publice. *An. Bir. Geol. An.* III, 1, București.

Ștefănescu M. (1964) Asupra unui nivel de brecie sedimentară în gresia de Sita—Tătaru. *Acad. R.P.R. Stud. Cerc. Geol., Geof., Geogr.*, IX, 2, București.

Ștefănescu M., Avram E., Ștefănescu Marina (1965) Contribuții la cunoașterea faunelor fosile din flișul cretacic dintre valea Teleajenului și valea Ialomiței. *Acad. R.S.R. Stud. Cerc. Geol., Geof., Geogr.*, X, 2, București.

Ștefănescu S. (1897) Etude sur les terrains tertiaires de Roumanie. Contributions à l'étude stratigraphique. — Lille.

Teisseyre W. (1897) Zur Geologie der Bacauer Karpathen. *Jahrb. d. k. k. geol., R.A.*, Bd. 47, 4, Wien.

Teisseyre W. (1909) Asupra etajelor Meotic, Pontic și Dacic, din regiunea subcarpatică a Munteniei de răsărit. *An. Inst. Geol. Rom.*, II (1908), București.

Uhlig V. (1907) Über die Tektonik der Karpathen. *Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. math. naturw.* Kl. CXVI, Abt. 1.

Notices