

**INSTITUTUL DE GEOLOGIE ȘI GEOFIZICĂ  
STUDII TEHNICE ȘI ECONOMICE**

---

SERIA I

*Mineralogie — Petrografie*

Nr. 12

---

**METAMORFITELE DIN PARTEA  
CENTRALĂ ȘI DE SUD A MASIVULUI  
GODEANU**

DE

**IOSIF BERCFIA**

BUCUREŞTI  
1975



Institutul Geologic al României



Institutul Geologic al României

# Geological Institute of Romania

Geological Institute of Romania - Bucharest, Romania



Institutul Geologic al României



Institutul Geologic al României

# Geologia României

Revista de geologie și hidrogeologie

Geology and Hydrogeology of Romania

ISSN 0252-4932 • ISSN-L 0252-4932 • DOI 10.2478/grr-2018-0001

ISSN 1844-0703 • ISSN-L 1844-0703 • DOI 10.2478/grr-2018-0002

ISSN 1844-0704 • ISSN-L 1844-0704 • DOI 10.2478/grr-2018-0003

ISSN 1844-0705 • ISSN-L 1844-0705 • DOI 10.2478/grr-2018-0004

ISSN 1844-0706 • ISSN-L 1844-0706 • DOI 10.2478/grr-2018-0005

ISSN 1844-0707 • ISSN-L 1844-0707 • DOI 10.2478/grr-2018-0006

ISSN 1844-0708 • ISSN-L 1844-0708 • DOI 10.2478/grr-2018-0007

ISSN 1844-0709 • ISSN-L 1844-0709 • DOI 10.2478/grr-2018-0008

ISSN 1844-0710 • ISSN-L 1844-0710 • DOI 10.2478/grr-2018-0009

ISSN 1844-0711 • ISSN-L 1844-0711 • DOI 10.2478/grr-2018-0010

ISSN 1844-0712 • ISSN-L 1844-0712 • DOI 10.2478/grr-2018-0011

ISSN 1844-0713 • ISSN-L 1844-0713 • DOI 10.2478/grr-2018-0012

ISSN 1844-0714 • ISSN-L 1844-0714 • DOI 10.2478/grr-2018-0013

ISSN 1844-0715 • ISSN-L 1844-0715 • DOI 10.2478/grr-2018-0014

ISSN 1844-0716 • ISSN-L 1844-0716 • DOI 10.2478/grr-2018-0015

ISSN 1844-0717 • ISSN-L 1844-0717 • DOI 10.2478/grr-2018-0016

ISSN 1844-0718 • ISSN-L 1844-0718 • DOI 10.2478/grr-2018-0017

ISSN 1844-0719 • ISSN-L 1844-0719 • DOI 10.2478/grr-2018-0018

ISSN 1844-0720 • ISSN-L 1844-0720 • DOI 10.2478/grr-2018-0019

ISSN 1844-0721 • ISSN-L 1844-0721 • DOI 10.2478/grr-2018-0020

ISSN 1844-0722 • ISSN-L 1844-0722 • DOI 10.2478/grr-2018-0021

ISSN 1844-0723 • ISSN-L 1844-0723 • DOI 10.2478/grr-2018-0022

ISSN 1844-0724 • ISSN-L 1844-0724 • DOI 10.2478/grr-2018-0023



V. Petrografia, chimismul și originea metamorfitelor . . . . .	15
A. Paragnaise micacee . . . . .	16
1. Paragnaisele micacee ale complexului inferior . . . . .	16
2. Paragnaisele micacee ale complexului median . . . . .	19
3. Paragnaisele micacee ale complexului superior . . . . .	20
B. Micașturi . . . . .	21
1. Micașturile complexului inferior . . . . .	21
2. Micașturile complexului median . . . . .	24
3. Micașturile complexului superior . . . . .	24
C. Micașturi cuartitice . . . . .	27
Chimismul micașturilor și paragnaiselor micacee . . . . .	27
D. Cuartite micacee și paragnaise cuartitice . . . . .	32
E. Gnase cuarțo-feldspatice . . . . .	33
Chimismul gnaiselor cuarțo-feldspatice . . . . .	37
F. Roci amfibolice . . . . .	43
1. Rocile amfibolice ale complexului inferior . . . . .	43
2. Rocile amfibolice ale complexului median . . . . .	46
3. Rocile amfibolice ale complexului superior . . . . .	49
Chimismul amfibolitelor . . . . .	51
Geoхimia amfibolitelor . . . . .	68
G. Roci carbonatice . . . . .	74
H. Roci migmatizate . . . . .	76
1. Pararoci migmatizate (migmatite silico-aluminoase) . . . . .	76
2. Amfibolite migmatizate . . . . .	87
3. Chimismul migmatitelor silico-aluminoase . . . . .	89
I. Filoane migmatice . . . . .	96
Chimismul filoanelor migmatice . . . . .	98
J. Pegmatite . . . . .	100
K. Produse ale metamorfismului dinamic . . . . .	101
VII. Metamorfism . . . . .	103
A. Considerații generale . . . . .	103
B. Repartiția zonelor de metamorfism . . . . .	104
1. Domeniul metamorfismului de presiune ridicată . . . . .	105
a. Zona cu staurolit și disten . . . . .	105
b. Zona cu disten . . . . .	106
c. Zona cu sillimanit . . . . .	107
2. Domeniul metamorfismului intermediu de presiune scăzută . . . . .	108
a. Zona cu staurolit și andaluzit . . . . .	108
b. Zona cu andaluzit . . . . .	108
c. Zona cu andaluzit, sillimanit și cordierit . . . . .	108
C. Evoluția cristalizării metamorfice . . . . .	109
D. Condițiiile de metamorfism . . . . .	111
VIII. Tectonica . . . . .	118
A. Considerații generale . . . . .	118
B. Discuții asupra poziției masei cristaline și a mecanismului de punere în loc a acesteia . . . . .	119
1. Argumente în favoarea șariajului . . . . .	120
a. Argumente de ordin cartografic . . . . .	120
b. Argumente de ordin structural . . . . .	120
c. Argumente geofizice . . . . .	121
2. Discuția ipotezelor autohtoniei și allohtoniei . . . . .	121
C. Tectonica plicativă . . . . .	122
D. Tectonica disjunctivă majoră . . . . .	124
E. Analiza elementelor structurale mezoscopice . . . . .	127
Considerații generale . . . . .	127
1. Foliația . . . . .	128
2. Elementele liniare . . . . .	129
3. Analiza statistică a elementelor structurale mezoscopice . . . . .	129





Mulțumesc pe această cale, conducerii Institutului și acelor colegi de la Institutul Geologic, și de la instituțiile de învățămînt superior care au înțeles să-mi acorde sprijinul necesar în faza de definitivare a lucrării.

Mulțumesc soției mele pentru înțelegerea și abnegația manifestate, cit și pentru sprijinul permanent acordat pe parcursul elaborării lucrării.

## II. CERCETĂRI GEOLOGICE ANTERIOARE

Cristalinul munților Godeanu a fost în general puțin studiat în trecut. Ştefanescu (1888), referindu-se la partea sudică a masivului, descrie sumar unele tipuri de șisturi cristaline. Schafarzik (1890) atribuie cristalinul din Godeanu, grupului I (Mrazeck). Murgoci (1905) susține pentru prima oară că acest masiv prezintă un enorm petic de acoperire al pînzei getice cu zona de rădăcină în regiunea munților Semenicului. În lucrarea sa de sinteză Murgoci (1910), plasează Godeanu în zona de supracutare a pînzei getice. Streckeisen (1931) remarcă poziția sedimentarului autohton sub peticul din Godeanu și asemănarea șisturilor cristaline ale acestuia cu cele din munții Lotrului.

Gherasi (1937) a cercetat amănunțit regiunea de nord a munților Godeanu (în afara zonei care face obiectul acestei lucrări), unde separă și descrie tipurile petrografice tratînd totodată și unele aspecte privind petrologia rocilor metamorfice. Amfibolitele sunt considerate ca formate pe seama unui material marnos. Cu această ocazie Gherasi a adus argumente noi în favoarea ipotezei allohtoniei cristalinului din Godeanu.

Murgeanu (fide Gherasi, 1937) consideră petecul de acoperire din Godeanu drept o digitătie inferioară a pînzei getice. Codarce (1940) semnalează prezența cristalinului pînzei getice în valea Cernei într-un graben sinclinal, remarcînd asemănarea rocilor acestuia cu cele ale seriei de Lotru.

Focșa și Hurduzeu<sup>3</sup> au efectuat cartări de recunoaștere în zona centrală și de sud a masivului, cu care ocazie au semnalat asemănarea cristalinului din Godeanu cu cel din platoul Mehedinți, furnizînd și primele informații cu privire la petrografia acestei regiuni. Răileanu et al.<sup>4,5</sup> confirmă poziția cristalinului getic în pînză peste sedimentarul autohton.

Pe harta tectonică a României (Dumitrescu et al., 1964), Godeanu este reprezentat ca un petic de acoperire al pînzei getice. Ilie

<sup>3</sup> I. Focșa, C. Hurduzeu. Raport asupra lucrărilor geologice de recunoaștere în regiunea de SW a platoului Mehedinți și regiunea de SW a masivului Godeanu. 1958. Arh. Inst. geol. București.

<sup>4</sup> Gr. Răileanu, S. Năstăseanu, Al. Dincă, C. Boldur, Alexandra Boldur, Fl. Codarcea, Venere Stoeneșcu. Raport geologic din regiunea Cornereva, Boglătin, Feneș. 1957. Arh. Inst. Geol. București.

<sup>5</sup> Gr. Răileanu, S. Năstăseanu, C. Boldur, Alexandra Boldur, Al. Dincă. Raport geologic din regiunea Cornereva-Arjana-Feneș-Rusca Montană. 1958. Arh. Inst. geol. București.



Şerbeanu, exp. 287, 1969) (deciat înțelește în sens Şerbeanu, exp. 287, 1969) (deciat înțelește în sens  
căciu și alternativ și unele însoțitoare și deplasări metamorofice  
și IPu și 1969-1971) zonă monozonitică și Pn și Pn și 1969-1971) zonă monozonitică și Pn și  
cauză stănușirea și de zonă monozonitică și Pn și 1969-1971) zonă monozonitică și Pn și  
viziunea și mediu. zonă monozonitică și Pn și 1969-1971) zonă monozonitică și Pn și  
viziunea și mediu.

(d) Cazul în care nu există nici  
ună din locuri rig.  
în sensul său și nu există gravimetrie,  
argumente confirmante pentru căzul unei  
de cernită de la Godeanu.

în sensul său și nu există gravimetrie,  
argumente confirmante pentru căzul unei  
de cernită de la Godeanu.

Sair (1960) este în acord cu sursele  
mului din Cernită de la Godeanu rig.  
Recent, Șerban și alții (1970) nu există gravimetrie,  
argumente confirmante pentru căzul unei  
de cernită de la Godeanu.

## 1. CARACTERISTICHE GEOGRAFICALE

### A. DEFINITIARE

area de „peliu  
alpăilor, Meridio-  
nali.

enălodătoare, încep-  
de la 1900).

căzătorie (Godeanu)

înălțimea Vârfului  
Godeanu (stiu 1963)

Cernită de la Godeanu.

calea de cernită prelucrată ge-  
ologice și grafică în cadrul  
zona de la Godeanu.

aul, ale văii Răpușă Vârful, Maiu, râul Olt,  
agăr la văii Olănești, urmăriți înălțimea vârfului

Dobri și NW, de linia mală strânsă până Dobri și  
la Râmnicu Sărat continuă părțile vârfurilor.

de la Godeanu Tarcu. Înălțimea vârfului răpău și Godeanu Tarcu.

înălțimea vârfului răpău și Godeanu Tarcu.

înălțimea vârfului răpău și Godeanu Tarcu.

înălțimea vârfului răpău și Godeanu Tarcu.

înălțimea vârfului răpău și Godeanu Tarcu.

## 2. CARACTERISTICHE GEOGRAFICALE

### A. DEFINITIARE

Maximă dimensiuni geologice de „peliu  
alpăilor, Meridio-  
nali.

“înălțimea vârfului răpău și Godeanu Tarcu.



întrregime munții Godeanu, o parte importantă din munții Cernei și din munții Țarcului.

Regiunea care face obiectul acestei lucrări ocupă aproximativ trei pătrami din suprafața peticului de acoperire (partea centrală și de sud a acestuia) putindu-se înscrie aproximativ într-un triunghi dreptunghic cu ipotenuza pe valea Cernei. În partea de nord se racordează cu regiunea studiată de Gherasim (1937) după o linie cu direcția aproximativ EW ce pleacă din Rîul Alb, traversează Idegul și Rîul Șes urmărind în continuare culmea Godeanu, după care traversează valea Cârbunelui atingând Valea Cernei în amonte de gura Ivanului.

Spre SE delimitarea se face de-a lungul văii Cernei pînă în aval de gura Topeniei. În partea de NW, W și S, limita urmărește linia șariajului începînd din Rîul Alb, traversînd apoi cu direcția NS văile Idegul, Idegelul, Ramna, Smogotin, Frăsinecea, Studena și Topla, de unde se continuă pe la sud de Cracul Popii, Cracul Dragomir peste valea Iuta pînă în valea Cernei.

Zona astfel delimitată ar ocupa suprafețe aproximativ egale din ceea ce se consideră astăzi ca reprezentînd partea de sud a munților Godeanu și partea de N a munților Cernei, precum și o porțiune din extremitatea de SE a munților Țarcu.

Tinînd seama de caracterul unitar al formațiunilor geologice și îndeosebi al metamorfitelor care participă la alcătuirea peticului de acoperire Godeanu, vom păstra denumirea de „masivul Godeanu” în această acceptiune mai largă. Sectorul care formează obiectul lucrării de față, deși geografic se repartizează mai multor unități, din punct de vedere geologic face parte integrantă din masivul cristalin Godeanu.

#### B. OROGRAFIA

Relieful adinc sculptat este dominat de crestele înalte care reprezintă în același timp importante cumpene de apă. Astfel, în munții Godeanu, se distinge creasta orientată NW-SE ce separă bazinul Cernei de bazinul Lăpușnicului pe care se însîruie vîrfurile cele mai înalte : Micușa (2175 m), Piatra Scărișoarei (2244m), Godeanu (2230 m) și vîrful Drăguțului (1991 m). Ultimul reprezintă un nod orografic din care se desface spre N o ramură ce separă bazinul Idegului de rîul Șes, spre SW culmea îngustă ce separă în munții Țarcului bazinul Rîului Alb de bazinul Idegului, iar spre sud creasta principală orientată SSW, ce separă bazinul văii Cernei de bazinul Idegului și valea Bela Recă.

Din creasta principală, adevărată coloană vertebrală a masivului, se desprind spre valea Cernei culmile orientate NW – SW : Micușa, culmea Bulzului, Piciorul Balmoșului și Oslea Românească, culmea Mlădiilor, Burba, Opleșata, Vlașcu Mare și Vlașcu Mic, iar spre vest (spre valea Idegului și spre valea Bela Recă) se detasează culmi orientate aproximativ EW dintre care mai importante sunt : culmea Tîrșu, Cracul Păcurarilor, Cracul Bandialul, Pietrele Albe, Zărotin și Frăsinecea.





afluenții Pusta și Bandialul). Pe tot traseul său în cristalin Idegul este tipic subsecvent. Același lucru este valabil și pentru afluenții Tătarul, Baranul, Bărănelul și îndeosebi Idegelul, al cărui curs în bazinul superior corespunde perfect sinuozității direcției foliațiilor. În schimb afluenții Pusta și Bandialul sunt văi de tip obsecvent. Toate văile subsecvente menționate se remarcă printr-o accentuată asimetrie a versanților (versanții expuși spre nord sunt mai abrupti din cauza înclinării sudice a stratelor).

Valea Bela Reca primește la Cornereva valea Ramna cu afluenții: Smogotin, Frâsincea și Studena. Acestea din urmă, care curg cu direcția aproximativ EW, în cea mai mare parte în cristalin, sunt văi obsecvente devenind consecvente în formațiunile sedimentarului danubian.

Rîul Șes curge în partea de N a regiunii în zona relativ plată unde se conservă nivelul de eroziune cu același nume. Aici rîul șerpuiște caracteristic în numeroase meandre. Sectoarele cu direcția EW sunt subsecvente (ca de exemplu sectorul de la originea văii în gnais cuarțo-feldspatice), în timp ce sectoarele orientate NS sau NW sunt clar obsecvente. Singurul affluent mai important al Rîului Șes în acest sector este pîriul Tucila ce vine de sub Godeanu. Este o vale obsecventă în cursul superior și subsecventă în cursul inferior. În această porțiune de la origine, Rîul Șes se apropiște foarte mult de izvoarele Olanului, affluent drept al Cernei, cît și de cele ale Baranului affluent al Idegelui. Culmile despărțitoare, extrem de înguste, anunță captarea imminentă a apelor din bazinul superior al rîului Șes de către valea Cernei sau valea Idegelului.

În sectoarele glaciare ale pîriului Izvorul Godeanului (affluent al Ivanului) și al pîriului Vlăsia Mare (affluent al Cărbunelui) se cunosc lacuri mici, nepermanente.

### Suprafețele de eroziune

În regiune se recunosc suprafețele de eroziune Borăscu, Rîul Șes și Gornovița, puse în evidență în Carpații Meridionali de către de Marton (1907). Primele două sunt foarte caracteristice în munții Godeanu s. str. Cercetările întreprinse de Niculescu în partea de N a masivului Godeanu (munții Godeanu s. str.) au adus contribuții esențiale în delimitarea suprafețelor de eroziune precum și în descifrarea evoluției acestora.

Suprafața Borăscu apare numai în extremitatea nordică a regiunii studiate la altitudini de peste 2000 m (culmile Micușa, Scărișoara, Godeanu, bazinul superior al rîului Șes) fiind considerată ca o suprafață de eroziune continentală formată în condițiile unui climat tropical în intervalul Danian-Paleogen (Niculescu, 1965).

Nivelul Rîul Șes se recunoaște pe suprafețe mai întinse ocupînd regiunea caracteristică de la Izvoarele Rîului Șes, precum și porțiunile relativ netede ale culmilor ce coboară spre valea Cernei, spre valea Idegelului și spre valea Ramna. Acest nivel formează o serie de trepte la altitudini



... în cadrul căruia se desfășoară o serie de evenimente care să determină o schimbare semnificativă în situația unei populații sau a unei specii. Aceste evenimente pot fi cauzate de factori naturali sau antropogenici. Factorii naturali sunt legați de schimbările climatice, uraganuri, inundații, cutremure, erupții vulcanice și altele. Factorii antropogenici sunt legați de activitatea omului, cum ar fi defrișarea pădurilor, poluarea atmosferică, exploatarea minieră și industrială, și construcția infrastructurii. În cadrul unei invazii exogene, specia invadătoare este adusă într-o zonă nouă de către oameni sau animale, unde nu există sălbatice. Această specie poate să devină dominantă și să distrugă ecosistemele sălbatice existente.

În cadrul unei invazii endogene, specia invadătoare este originară din același continent sau regiune, dar se extinde într-o zonă nouă din cauza schimbărilor climatice sau a altor factori naturali. În cadrul unei invazii autohtone, specia invadătoare este originară din același continent sau regiune, dar se extinde într-o zonă nouă din cauza activității omului.

În cadrul unei invazii exogene, specia invadătoare este adusă într-o zonă nouă de către oameni sau animale, unde nu există sălbatice. Această specie poate să devină dominantă și să distrugă ecosistemele sălbatice existente. În cadrul unei invazii endogene, specia invadătoare este originară din același continent sau regiune, dar se extinde într-o zonă nouă din cauza schimbărilor climatice sau a altor factori naturali. În cadrul unei invazii autohtone, specia invadătoare este originară din același continent sau regiune, dar se extinde într-o zonă nouă din cauza activității omului.

În cadrul unei invazii exogene, specia invadătoare este adusă într-o zonă nouă de către oameni sau animale, unde nu există sălbatice. Această specie poate să devină dominantă și să distrugă ecosistemele sălbatice existente. În cadrul unei invazii endogene, specia invadătoare este originară din același continent sau regiune, dar se extinde într-o zonă nouă din cauza schimbărilor climatice sau a altor factori naturali. În cadrul unei invazii autohtone, specia invadătoare este originară din același continent sau regiune, dar se extinde într-o zonă nouă din cauza activității omului.

În cadrul unei invazii exogene, specia invadătoare este adusă într-o zonă nouă de către oameni sau animale, unde nu există sălbatice. Această specie poate să devină dominantă și să distrugă ecosistemele sălbatice existente. În cadrul unei invazii endogene, specia invadătoare este originară din același continent sau regiune, dar se extinde într-o zonă nouă din cauza schimbărilor climatice sau a altor factori naturali. În cadrul unei invazii autohtone, specia invadătoare este originară din același continent sau regiune, dar se extinde într-o zonă nouă din cauza activității omului.

În cadrul unei invazii exogene, specia invadătoare este adusă într-o zonă nouă de către oameni sau animale, unde nu există sălbatice. Această specie poate să devină dominantă și să distrugă ecosistemele sălbatice existente. În cadrul unei invazii endogene, specia invadătoare este originară din același continent sau regiune, dar se extinde într-o zonă nouă din cauza schimbărilor climatice sau a altor factori naturali. În cadrul unei invazii autohtone, specia invadătoare este originară din același continent sau regiune, dar se extinde într-o zonă nouă din cauza activității omului.



O privire de ansamblu asupra geomorfologiei întregii regiuni oferă imaginea unui relief cu evoluție complexă, format în mai multe etape începînd imediat după definitivarea structurii alpine și continuîndu-se pînă în zilele noastre. Oscilațiile pe verticală au determinat succesiv formarea suprafețelor de eroziune și întinerirea reliefului. Versantul drept al văii Cernei apare ca o imensă suprafață structurală, majoritatea văilor fiind aici în general consecvente. Versantul vestic al munților Cernei este abrupt și mult mai scurt, fiind tăiat pe cap de strat, cu înclinări spre est și nord-est, din care cauză văile sunt obsecvente. În partea de nord-vest a regiunii, spre valea Idegului, văile sunt în general subsecvente. În partea centrală și de sud a masivului, datorită înclinării mici a stratelor, pachetele de sisturi rămîn suspendate în abrupturile văilor. Eroziunea diferențială a făcut ca rocile mai dure (amfibolite, gnaisele cuarțofeldspatice, și uneori, pegmatitele) să formeze abrupturi și praguri pe versanții obsecvenți precum și la originea văilor de pe clina sudică a munților Godeanu s.str., unde înclinarea stratelor este mare. De remarcat în valea Cernei relieful caracteristic al calcarelor mezozoice în care fenomenele și formele carstice prezintă un interes deosebit. Dintre acestea menționăm izvorul vauclusian al Cernei și Cheile de la Corcoaia.

Masivul de granitoide, care se dezvoltă în versantul stîng al Cernei, se înscrie în relief printr-un abrupt puternic determinat atît de litologie, cit și de asimetria accentuată a bazinului văii Cernei.

#### IV. LITOSTRATIGRAFIA

Cristalinul getic din masivul Godeanu reprezintă o parte din formațiunile seriei metamorfice cunoscute în Carpații Meridionali sub denumirea de seria de Sebeș-Lotru. Gherasim (1937), remarcînd asemănarea sisturilor cristaline din Godeanu și Tarcu cu cele descrise de Ghika-Budești (1932) în munții Lotrului sub denumirea de „seria cristalofiliană de Lotru”, adoptă această denumire. Codarcea (1940) consideră sisturile cristaline de grad mediu și înalt ale peticelor de acoperire din Carpații Meridionali, printre care și Godeanu, ca apartinînd „seriei de Lotru” (grupul I Mraze). În ghidurile excursiilor Congresului V Carpato-Balcanic (Codarcea et al., 1961), Congresului VIII-lea International (Codarcea et al., 1968) și pe harta geologică a R.S.R. scara 1 : 200.000, cristalinul din Godeanu este atribuit „seriei de Sebeș-Lotru” de vîrstă precambriană („Antepreterozoic superior”).

Dessila-Codarcea (1965, 1967) repartizează metamorfitele din Godeanu grupei inferioare de vîrstă prerifeană (Preallutian sau Lotrian). În ultimii ani seria de Sebeș-Lotru a fost atribuită de Giuşcă et al. (1969) ciclului Postkarelian-Prebaicalian, considerîndu-se că s-a format în geosinclinalul ce a început să funcționeze după consolidarea zonelor de platformă din vorlandul Carpaților, pentru care datele de vîrstă absolută K/Ar indică 1500 m.a. (Arhaic superior) — (Giuşcă, Ianovici et al., 1967).





Institutul Geologic al României

În succesiunea formațiunilor seriei din partea centrală și de sud a masivului Godeanu se disting trei complexe litostratigrafice: complexul inferior ( $G_1$ ), complexul median ( $G_2$ ) și complexul superior ( $G_3$ ) (fig. 1).

**C o m p l e x u l i n f e r i o r** ( $G_1$ ), care se dezvoltă la baza stivei metamorfitelor, apare pe hartă ca o bandă continuă ce urmărește conturul masivului. Acest complex cuprinde în ansamblu o succesiune de paragnaise micacee și micașisturi (de natură terigenă) cu nivele de amfibolite, magmatogene bazice și subordonat, lentile de roci carbonatice (calcare cu silicăți și dolomite cristaline). Îndeosebi în rocile terigene se remarcă dezvoltarea spre partea inferioară a unor zone de gnais nodulare iar spre partea superioară a unor nivele de migmatite stromatice.

În succesiunea litostratigrafică a complexului inferior au fost recunoscute două orizonturi:

**O r i z o n t u l i n f e r i o r** ( $G_{1.1}$ ) ( $> 1500$  m) cuprinde o asociație de paragnaise biotitice  $\pm$  sillimanit, paragnaise micacee adesea nodulare, diferite tipuri de amfibolite și gnais amfibolice, la care se adaugă rare lentile de dolomite cristaline și calcare cu silicăți. Rocile amfibolice formează nivele în care acestea alternează intim cu pararocile micacee. De remarcat în acest orizont prezența relativ frecventă a pegmatitelor, îndeosebi spre partea mediană a acestuia.

**O r i z o n t u l s u p e r i o r** ( $G_{1.2}$ ) (300–1100 m) este constituit în cea mai mare parte din roci de natură terigenă în care se intercalează cu totul excepțional, spre partea superioară, nivele subțiri de amfibolite. În cadrul acestui orizont se remarcă importanța variației de facies litologic, exprimată prin predominanța rocilor metapelitice (micașisturi) în partea de N a regiunii și prin creșterea treptată a participării materialului feldspatic (paragnaise micacee), în partea de sud și sud-est. Spre partea mediană a orizontului, în bazinile văilor Idegul, Smogotin și Frâsinea, se observă prezența unor nivele de șisturi și paragnaise micacee cu disten și granați iar la partea superioară (pe văile Frâsinea, Topenia, Iauna, Olanul, Balmeșul și Ivanul) se dezvoltă un pachet caracteristic (de 100–200 m grosime) constituit din gnais biotitice fin granulare, metapsamitice, care spre est îmbracă un facies cuarțitic. Local, în aceste roci, se remarcă intercalații de micașisturi și amfibolite.

Procesele migmatice au afectat intens rocile acestui orizont conducind la formarea de migmatite predominant stromatice.

**C o m p l e x u l m e d i a n** ( $G_2$ ) (100–1000 m) cuprinde în ansamblu o alternanță intimă de gnais cuarț-feldspatice (metaarcoze și metaacidite) și amfibolite (roci magmatogene bazice) cu intercalații de roci metapelitice. Asociația litologică premetamorfică este caracteristică pentru produsele fazei magmatismului inițial. Variațiile laterale de facies se observă și aici în sensul unei participări treptată mai reduse a gnaiselor cuarț-feldspatice și amfibolitelor în favoarea paragnaiselor micacee, pe măsură ce avansăm spre sud și sud-est. Pe de altă parte, se observă, de la vest spre est, o reducere importantă a grosimii caracteristice complexului (în bazinul inferior al văilor Craiova, Olanul și Curmezișa, complexul nu depășește 100 m grosime).



S E R I A D E S E B E S S L O T R U Î N G O D E A N U

Complexul superior G3	Orizontul inferior G3.1	Orizontul superior G3.2	
		> 700m	Micașisturi și paragnaise micacee (fond) In vest: parageneze cu staurolit ± disten In est: parageneze cu staurolit ± andaluzit a - Nivele de amfibolite (± epidot ± granat) cu intercalării de pareroci micacee g - Nivele de micașisturi porfiroblastice cu granat ± staurolit ± polimorfi ai $Al_2SiO_5$ m - Migmatite
Complexul median G2		200 - 850m	Micașisturi și paragnaise micacee (fond) In vest: parageneze cu staurolit ± disten In partea centrală: parageneze cu staurolit - andaluzit ± disten și parageneze cu disten In est: parageneze cu staurolit - andaluzit și parageneze cu andaluzit g - Nivele de micașisturi - porfiroblastice cu granat ± staurolit ± polimorfi ai $Al_2SiO_5$ m - Migmatite
		100 - 1000m	Gnăise cuarțo-feldspatic asociate intim cu amfibolite. Gnăise amfibolice cu intercalării de pareroci micacee (mai frecvente în partea de sud a regiunii)
Complexul inferior G1	Orizontul superior G1.2	a	Paragnaise biotitice ± muscovit, gnăise cuarțitice fin granulare cu rare intercalării de micașisturi și amfibolite (a)
		500 - 1100m	Paragnaise micacee și micașisturi (fond) In vest: parageneze cu sillimanit la partea inferioară și nivale distenifere (d) spre partea mediană In est: parageneze cu andaluzit sillimanit - cordierit g - Nivele de sisturi cu granat profiroblastic m - Migmatite
	Orizontul inferior G1.1	a	Paragnaise biotitice ± muscovit ± granat ± sillimanit a - Nivele de alternanțe de amfibolite, gnăise amfibolitice și pareroci micacee c - Rocă carbonatică cu silicati și skarne de reacție
		> 1500m	

Fig. 1. Coloana stratigrafică generală a metamorfitelor din partea centrală și de sud a masivului Godeanu



Institutul Geologic al României

Colonne stratigraphique générale des métamorphites de la partie centrale et méridionale du massif de Godeanu

... în cadrul căruia se desfășoară o serie de evenimente care să determină o schimbare semnificativă în situația unei populații sau a unei specii. Aceste evenimente pot fi cauzate de factori naturali sau antropic. Factorii naturali sunt: variații climatice, curenți marini puternici, uraganuri, cutremure, inundații, secete, incendii, invazii de specii exogene, etc. Factorii antropici sunt: exploatare minieră, construcții hidrotehnice, transformări agricole, dezvoltare industrială, poluare, introducere de specii exogene, etc. În cadrul unei invazii de specii exogene, se poate observa o creștere exponențială a unei specii invazive, care să devină dominantă și să suprasuprime specii autohtone. Această situație poate crea probleme serioase pentru mediu și pentru economie, deoarece speciile invazive pot să distrugă ecosistemele existente și să competeze cu speciile autohtone pentru resurse.

În cadrul unei invazii de specii exogene, se poate observa o creștere exponențială a unei specii invazive, care să devină dominantă și să suprasuprime speciile autohtone. Această situație poate crea probleme serioase pentru mediu și pentru economie, deoarece speciile invazive pot să distrugă ecosistemele existente și să competeze cu speciile autohtone pentru resurse. În cadrul unei invazii de specii exogene, se poate observa o creștere exponențială a unei specii invazive, care să devină dominantă și să suprasuprime speciile autohtone. Această situație poate crea probleme serioase pentru mediu și pentru economie, deoarece speciile invazive pot să distrugă ecosistemele existente și să competeze cu speciile autohtone pentru resurse.



cît și sub formă de procente de cationi, celule standard și mezonorme standard.

Principalele tipuri petrografice observate în această regiune sunt următoarele: paragnaise micacee, micașisturi și șisturi curfîtice, cuarțite micacee și paragnaise cuarțitice, gnaisăe cuarțo-feldspatice, roci amfibolice, roci carbonatice, migmatite, filoane migmatice, pegmatite, produse ale metamorfismului dinamic. Unele dintre acestea (paragnaise micacee, micașisturi, roci amfibolice), prezintă o largă răspîndire în succesiunea litostratigrafică ceea ce constituie un real avantaj, ținînd seama de conținutul lor în minerale tipomorfe. Această particularitate, la care se adaugă paralelismul relativ al izogradelor de metamorfism cu limitele litostratigrafice, a determinat descrierea acestor tipuri petrografice separat, pentru fiecare complex litostratigrafic. Acest principiu nu a fost urmat în cazul altor tipuri de roci, datorită fie răspîndirii lor limitate, fie compozitiei relativ constante în cadrul succesiunii.

Nomenclatura adoptată în definirea metamorfitelor este conformă cu cea propusă la simpozionul privind nomenclatura rocilor metamorfice (1962, fide Winkler, 1967).

#### A). PARAGNAISE MICACEE

În această grupă, au fost incluse rocile formate pe seama unui material sedimentogen și care se caracterizează prin predominanța cantitativă a feldspatului asupra cuarțului și acestora din urmă asupra micelor. Prin creșterea treptată a participării micelor, și prin diminuarea feldspatului, se trece la micașisturi feldspatice.

##### 1. Paragnaisele micacee ale complexului inferior ( $G_1$ )

Acste paragnaise reprezintă tipul petrografic predominant al complexului inferior. În funcție de paragenezele observate se disting următoarele subtipuri:

###### a) *Paragnaise biotitice*

Parageneza: plagioclaz + cuarț + biotit  $\rightarrow$  clorit ( $\pm$  apatit + zircon  $\pm$  turmalină + magnetit). Paragnaisele biotitice sunt caracteristice complexului inferior și îndeosebi orizontului inferior al acestuia ( $G_{1.1}$ ). În orizontul superior ( $G_{1.2}$ ) se întâlnesc mai puțin frecvent, locul lor fiind preluat treptat de paragnaisele biotito-muscovitice.

Sint roci pestrițe cu granulație mică (0,2 – 0,8 mm, excepțional 1,5 mm), structură granolepidoblastică și textură gnaisică, adesea micro-nodulară. Nodulele submilimetrice și milimetrice sunt constituite din plagioclaz sau din agregate de plagioclaz și cuarț. Plagioclazul ( $An \cdot 13 - An \cdot 30$ ) se prezintă sub formă de poikiloblaste echidimensionale sau alungite paralel cu șistozitatea  $S_1$ . Biotitul apare în lamele bine dezvoltate (0,8/0,4 mm – 1,2/0,2 mm) crescute cu (001) în planul mai multor supra-



1. **Geologia**  
2. **Geofizica**  
3. **Geocronologie**  
4. **Geotermia**  
5. **Geotextile**  
6. **Geoturism**  
7. **Geoteknica**  
8. **Geotexnica**  
9. **Geotexnica**  
10. **Geotexnica**  
11. **Geotexnica**  
12. **Geotexnica**  
13. **Geotexnica**  
14. **Geotexnica**  
15. **Geotexnica**  
16. **Geotexnica**  
17. **Geotexnica**  
18. **Geotexnica**  
19. **Geotexnica**  
20. **Geotexnica**  
21. **Geotexnica**  
22. **Geotexnica**  
23. **Geotexnica**  
24. **Geotexnica**  
25. **Geotexnica**  
26. **Geotexnica**  
27. **Geotexnica**  
28. **Geotexnica**  
29. **Geotexnica**  
30. **Geotexnica**  
31. **Geotexnica**  
32. **Geotexnica**  
33. **Geotexnica**  
34. **Geotexnica**  
35. **Geotexnica**  
36. **Geotexnica**  
37. **Geotexnica**  
38. **Geotexnica**  
39. **Geotexnica**  
40. **Geotexnica**  
41. **Geotexnica**  
42. **Geotexnica**  
43. **Geotexnica**  
44. **Geotexnica**  
45. **Geotexnica**  
46. **Geotexnica**  
47. **Geotexnica**  
48. **Geotexnica**  
49. **Geotexnica**  
50. **Geotexnica**  
51. **Geotexnica**  
52. **Geotexnica**  
53. **Geotexnica**  
54. **Geotexnica**  
55. **Geotexnica**  
56. **Geotexnica**  
57. **Geotexnica**  
58. **Geotexnica**  
59. **Geotexnica**  
60. **Geotexnica**  
61. **Geotexnica**  
62. **Geotexnica**  
63. **Geotexnica**  
64. **Geotexnica**  
65. **Geotexnica**  
66. **Geotexnica**  
67. **Geotexnica**  
68. **Geotexnica**  
69. **Geotexnica**  
70. **Geotexnica**  
71. **Geotexnica**  
72. **Geotexnica**  
73. **Geotexnica**  
74. **Geotexnica**  
75. **Geotexnica**  
76. **Geotexnica**  
77. **Geotexnica**  
78. **Geotexnica**  
79. **Geotexnica**  
80. **Geotexnica**  
81. **Geotexnica**  
82. **Geotexnica**  
83. **Geotexnica**  
84. **Geotexnica**  
85. **Geotexnica**  
86. **Geotexnica**  
87. **Geotexnica**  
88. **Geotexnica**  
89. **Geotexnica**  
90. **Geotexnica**  
91. **Geotexnica**  
92. **Geotexnica**  
93. **Geotexnica**  
94. **Geotexnica**  
95. **Geotexnica**  
96. **Geotexnica**  
97. **Geotexnica**  
98. **Geotexnica**  
99. **Geotexnica**  
100. **Geotexnica**



*d) Paragnaise biotito-muscovitice ± granat*

Parageneza : plagioclaz + cuarț + biotit + muscovit + (prehnit + + apatit + zircon + magnetit ± hematit)

În complexul inferior aceste paragnaise se întâlnesc mai puțin frecvent. Ele sunt prezente îndeosebi spre partea superioară a succesiunii. În orizontul inferior ( $G_{1.1}$ ) se remarcă participarea mult redusă a muscovitului în aceste roci. În general caracterele structurale și texturale descrise anterior se observă și aici. Compoziția plagioclazului variază în limitele oligoclazului (An 20 – An 30). Biotitul brun-roșcat, cu incluziuni de zircon, este asociat aici cu muscovitul și se dispune în general pe două suprafete S ce fac un unghi de aproximativ 45°. Mult mai rar a fost observat biotitul transversal. Lamelele de muscovit, ca și cele de biotit, se găsesc în relații angulare indicând cristalizarea postcinematică a micelor. Granatul apare sub formă de cristaloblaste de 3 – 4 mm diametru. În unele cazuri se observă concreșteri simplectitice ale muscovitului cu cuarțul datorită migmatizării incipiente.

*e) Paragnaise biotito-muscovitice cu microclin ± granat*

Parageneza : plagioclaz + cuarț + microclin + biotit + muscovit ± [granat]<sup>6</sup> + (apatit ± zircon + magnetit).

Sunt roci asociate intim cu paragnaisele biotito-muscovitice ce apar în orizontul superior al complexului ( $G_{1.2}$ ) pe văile Iauna Mare, Bandialul și Pusta. Textura rubanată este mai accentuată observându-se tranziția spre gnaisele migmatice stromatice. Plagioclazul (An 15 – An 20) prezintă în unele cazuri tendința de dezvoltare porfiroblastică, cu incluziuni de cuarț. Microclinul participă într-o măsură importantă alături de plagioclaz și cuarț în compoziția benzilor leucocrate; apare exclusiv sub formă de poichiloblaste amoeboide ce includ și substituie celelalte minerale. Biotitul brun-roșcat, rareori cloritizat, predomină cantitativ asupra muscovitului cu care este asociat. Granatul (almandin), care apare uneori în aceste roci sub formă de mici idioblaste, se concentrează de preferință în benzile micacee servind ca suport pentru biotit.

*f) Paragnaise biotitice cu sillimanit ± granat*

Parageneza : plagioclaz + cuarț + biotit ± granat ± [sillimanit] + (zircon).

Paragnaise cu această parageneză apar la nivelele inferioare cunoscute ale seriei (orizontul  $G_{1.1}$ ) pe rama de vest și sud a masivului (bazinul văilor : Frâsincea, Smogotin, Camena, Presacina). Este caracteristică transformarea biotitului în sillimanit (fibrolit). Rareori sillimanitul formează nodule constituite din cristale prizmatice și agregate fibrolitice independente de biotit (pl. I, fig. 2). Plagioclazul, frecvent maclat, cu

<sup>6</sup> Parantezele drepte indică participarea cantitativă subordonată a mineralelor principale.



tendință de dezvoltare porfiroblastică, prezintă conținuturi variabile în An, de la An 20 – 30 pînă la An 45 – 47 (în rocile cu granat).

#### *g) Paragnaise biotito-muscovitice cu sillimanit ± granat*

Parageneza : plagioclaz + cuarț + biotit + [muscovit] ± granat + + [sillimanit] + (apatit + zircon + turmalină + magnetit).

Această parageneză interesantă, în care se observă coexistența sillimanitului cu muscovitul se întâlnește mai ales în orizontul superior ( $G_{1,2}$ ) al complexului (pe affluentul mare drept al Cărbunelui și în bazinul Topeniei). Pe lîngă fibrolitul format pe seama biotitului, sillimanitul apare în acest caz traversând lamelele de muscovit sau sub formă de fibre în cuarț. Uneori cristale bine individualizate de sillimanit par să se formeze pe seama muscovitului porfiroblastic (pl. II, fig. 1). Plagioclazul (An 28 – An 30) este de obicei maclat polisintetic (legea albit și albit-periclin). Granatul (almandin) apare în granule rare cu dimensiuni ce nu depășesc 0,5 mm diametru. De remarcat printre accesorii prezența unei cantități sporite de apatit (în cristale pînă la 0,5 mm diametru), și a zirconului inclus în biotit înconjurat de aureole pleocroice largi.

### **2. Paragnaisele micacee ale complexului median ( $G_2$ )**

În complexul median aceste roci apar de regulă sub formă de intercalării subțiri în gnaisele cuarțo-feldspatice sau în amfibolite. Deseori, se observă o tranziție spre acestea din urmă, prin creșterea progresivă a participării materialului cuarțo-feldspatic și respectiv a hornblendei. Paragnaisele micacee sunt mai frecvente în partea sudică a regiunii (bazinul văilor : Frăsineea, Topla, Studena) unde substituie în mare parte tipurile petrografice predominante ale complexului, reflectînd tranziția laterală de facies a formațiunilor premetamorfice.

#### *a) Paragnaise biotitice*

Parageneza : plagioclaz + cuarț + biotit → clorit + (zircon + magnetit)

Aceste roci, ce se întâlnesc mai frecvent în vestul regiunii (văile : Idegelul, Tătarul, Baranul), sunt asemănătoare în ceea ce privește și structura și compoziția mineralogică cu corespondentele lor din complexul inferior ( $G_1$ ). Se deosebesc totuși de acestea prin prezența unui tip de biotit brun (mai apropiat de cel caracteristic gnaiselor cuarțo-feldspatice) și în general prin absența zirconului și apatitului asociat. Se observă și aici mai multe suprafețe  $S$  cu biotit (mai frecvent  $S_1$  și  $S_2$ ). Compoziția plagioclazului variază de la oligoclaz (An 25) la andezit mediu (An 38).

#### *b) Paragnaise biotito-muscovitice ± granat*

Parageneza : plagioclaz + cuarț + biotit + [muscovit] + (zircon + rutil + magnetit).



Aceste roci reprezintă tipul predominant al paragnaiselor complexului  $G_2$  (văile : Iauna Mică, Frăsinecea).

Plagioclazul (An 25 — An 30) este în general proaspăt și maclat. Biotitul apare mai frecvent oblic față de sistozitatea principală. Muscovitul, subordonat cantitativ, prezintă concreșteri simplectitice cu cuarțul.

### c) Paragnaise biotito-muscovitice cu microclin

Parageneza : cuarț + plagioclaz + microclin + biotit + muscovit.

Spre deosebire de rocile cu parageneză similară din complexul inferior ( $G_{1,2}$ ) aici se remarcă o cantitate sensibil mai mare de muscovit. Micele se distribuie în principal pe sistozitatea de stratificare ( $S_1$ ). Planele  $S_2$  sunt slab reprezentate fiind materializate prin prezența sporadică a biotitului. Dezvoltarea slabă a suprafețelor  $S$  suplimentare, vizibile, se dătoarește caracterului competent al rocilor ce predomină în acest complex (gnaise cuarțo-feldspatice, amfibolite).

## 3. Paragnaisele micacee ale complexului superior ( $G_3$ )

În complexul superior aceste paragnaise formează intercalății în micașisturi, mai frecvente în orizontul inferior ( $G_{3,1}$ ). Se recunosc următoarele tipuri :

### a) Paragnaise biotitice $\pm$ granat.

Parageneza : plagioclaz + cuarț + biotit  $\rightarrow$  clorit  $\pm$  granat + (apatit + zircon + magnetit).

Aceste roci se întâlnesc în orizontul inferior al complexului ( $G_{3,1}$ ) din bazinul inferior al Craiovei, pe pîrîul Stîrminosul și în malul drept al Cernei. Ele se remarcă prin granulația redusă (0,4 — 0,8 mm) și prin orientarea dimensională a cuarțului, plagioclazului și biotitului ce marchează sistozitatea principală  $S_1$ . Biotitul brun-roșcat, uneori cloritizat, apare în lamele bine dezvoltate (0,5 — 2 mm) crescute în mai multe plane  $S$ .

Semnificația și vîrstă relativă a acestor plane este aceeași ca și pentru rocile complexelor  $G_1$  și  $G_2$ .

### b) Paragnaise biotito-muscovitice $\pm$ granat

Parageneza : plagioclaz + cuarț + biotit + [muscovit] + + (apatit + zircon + magnetit).

Paragnaisele biotito-muscovitice reprezintă tipul predominant al paragnaiselor din complexul superior (bazinul văilor : Craiova, Iauna Mare, Iauna Mică). În comparație cu corespondentele lor din complexele inferioare, conțin un procent mai mare de muscovit, care rămîne, totuși, subordonat celui de biotit. Textura micronodulară este aici mai accentuată tînzind spre textura microlenticulară. Plagioclazul (An 12 — An 17), xenoblastic, apare sub formă de porfiroblaste maclate cu inclusiuni de cuarț și mice, la care se adaugă rareori și granaț, alungite în planul sistozității ( $S_1$ ). Biotitul brun-roșcat, apare în lamele bine dezvoltate (0,8 /





Acest tip se întâlnește frecvent în complexul inferior îndeosebi spre partea superioară a succesiunii acestuia (orizontul  $G_{1,2}$ , pe văile : Balmășul, Ivanul, Cărbunele, culmea Bulzului, etc.).

În aceste roci biotitul este reprezentat prin aceeași varietate brun roșcată ca și în paragnaisele asociate. Se observă uneori cloritizarea parțială a acestuia datorită retromorfismului regional și dinamic. Muscovitul este în general un ferrimuscovit (pleocroism slab în tonuri de verde deschis,  $Ng - Np = 0,04$ ;  $(-2V = 30^\circ)$ ). Plagioclazul ( $An 13 - 15$ ) apare subordonat, cantitativ față de cuarț. Granatul apare sub formă de idioblastă cu dimensiuni de 1 – 5 mm diametru. Uneori granatul conține incluziuni de cuarț orientate în *Si* aproape perpendicular pe șistozitatea rocii. În jurul granatului se observă lamele bine dezvoltate de mice post-cinematice asociate cu cuarț recristalizat.

Relațiile observate sub microscop permit, în acest caz, recunoașterea mai multor momente în evoluția rocii : o primă fază de cristalizare metamorfică (cristalizarea cuarțului inclus în granat) urmată de cristalizarea statică a granatului, apoi de rotirea posterostatalină a granatului și de recristalizarea statică a micelor și cuarțului (în faza finală a metamorfismului).

### b) Micașisturi cu granat, staurolit și disten

Parageneza : cuarț  $\pm$  [plagioclaz] + biotit + muscovit  $\pm$  granat + + staurolit + disten + (rutil + magnetit).

În aceste roci au fost observate două tipuri de structuri. Astfel, într-o rocă din culmea Oslea Românească se remarcă dezvoltarea porfiroblastică a biotitului, distenului și staurolitului, toate deosebit de proaspete. Staurolitul (6/25 mm) apare alungit în planul șistozitatii de stratificare cu incluziuni fine de minerale opace și rutil orientate paralel cu alungirea porfiroblastelor și cu șistozitatea matricei (cristalizare mimetică). Distenul (max. 6 mm/2,4 mm) apare cristalizat atât paralel cu șistozitatea cît și oblic față de aceasta. Biotitul în lamele bine dezvoltate (4 – 5 mm diametru) crește transversal și include xenoblaste de staurolit și disten. Relațiile observate indică cristalizarea statică a porfiroblastelor și formarea tardivă a biotitului (pl. III, fig. 1).

Un alt aspect a fost observat într-o rocă din Rîul Șes. În acest caz structura este granoblastică, staurolitul nu prezintă incluziuni, iar distenul acicular apare maclat polisintetic după (100).

### c) Micașisturi cu granat și disten

Parageneza : cuarț + biotit + muscovit + granat + disten. Acestea apar în orizontul superior ( $G_{1,2}$ ) asociate cu paragnaisele micacee (pe văile Frăsincea, Smogotin, Ogașul Moleșilor etc.).

Sunt roci lipsite de plagioclaz, în care granatul se prezintă porfiroblastic, cu incluziuni de cuarț, biotit și grafit iar distenul apare subordonat. În zonele afectate de retromorfism dinamic se remarcă apariția clivajului de fractură, deformarea micelor și transformarea distenului în muscovit (pl. III, fig. 2).



1. **Geologia**  
2. **Geofizica**  
3. **Geocronologie**  
4. **Geochimie**  
5. **Geotermie**  
6. **Geotextile**  
7. **Geotextile**  
8. **Geotextile**  
9. **Geotextile**  
10. **Geotextile**  
11. **Geotextile**  
12. **Geotextile**  
13. **Geotextile**  
14. **Geotextile**  
15. **Geotextile**  
16. **Geotextile**  
17. **Geotextile**  
18. **Geotextile**  
19. **Geotextile**  
20. **Geotextile**  
21. **Geotextile**  
22. **Geotextile**  
23. **Geotextile**  
24. **Geotextile**  
25. **Geotextile**  
26. **Geotextile**  
27. **Geotextile**  
28. **Geotextile**  
29. **Geotextile**  
30. **Geotextile**  
31. **Geotextile**  
32. **Geotextile**  
33. **Geotextile**  
34. **Geotextile**  
35. **Geotextile**  
36. **Geotextile**  
37. **Geotextile**  
38. **Geotextile**  
39. **Geotextile**  
40. **Geotextile**  
41. **Geotextile**  
42. **Geotextile**  
43. **Geotextile**  
44. **Geotextile**  
45. **Geotextile**  
46. **Geotextile**  
47. **Geotextile**  
48. **Geotextile**  
49. **Geotextile**  
50. **Geotextile**  
51. **Geotextile**  
52. **Geotextile**  
53. **Geotextile**  
54. **Geotextile**  
55. **Geotextile**  
56. **Geotextile**  
57. **Geotextile**  
58. **Geotextile**  
59. **Geotextile**  
60. **Geotextile**  
61. **Geotextile**  
62. **Geotextile**  
63. **Geotextile**  
64. **Geotextile**  
65. **Geotextile**  
66. **Geotextile**  
67. **Geotextile**  
68. **Geotextile**  
69. **Geotextile**  
70. **Geotextile**  
71. **Geotextile**  
72. **Geotextile**  
73. **Geotextile**  
74. **Geotextile**  
75. **Geotextile**  
76. **Geotextile**  
77. **Geotextile**  
78. **Geotextile**  
79. **Geotextile**  
80. **Geotextile**  
81. **Geotextile**  
82. **Geotextile**  
83. **Geotextile**  
84. **Geotextile**  
85. **Geotextile**  
86. **Geotextile**  
87. **Geotextile**  
88. **Geotextile**  
89. **Geotextile**  
90. **Geotextile**  
91. **Geotextile**  
92. **Geotextile**  
93. **Geotextile**  
94. **Geotextile**  
95. **Geotextile**  
96. **Geotextile**  
97. **Geotextile**  
98. **Geotextile**  
99. **Geotextile**  
100. **Geotextile**



Varietățile fără muscovit, caracteristice îndeosebi orizontului inferior al complexului ( $G_{1.1}$ ), au fost întlnite în văile Topenia, Iuta și Idegul. În aceste roci sillimanitul, relativ abundant, apare atât ca fibrolit cât și sub formă de porfiroblaste. Într-o rocă din bazinele Topeniei sillimanitul porfiroblastic apare crescut postcinematic în apopierea zonei axiale a unor microcute. Clivajul sillimanitului apare în acest caz paralel cu clivajul biotitului din matrice, fapt ce ar putea indica controlul epitaxic al biotitului asupra sillimanitului (pl. V, fig. 2). În rocile deformate de pe rama de vest a peticului se observă retromorfismul biotitului în clorit și al sillimanitului în sericit.

## 2. Micașisturile complexului median ( $G_2$ )

În complexul median, constituie predominant din gnaise cuarț-feldspatice și amfibolite, micașisturile apar cu totul subordonat. În intercalăriile mai importante, ce traversează văile Baranul și Bărănelul, apar micașisturi cu granat, staurolit și disten.

### a) Micașisturi cu granat, staurolit și disten

Parageneza : cuarț + [plagioclaz] + biotit + muscovit + granat + + [staurolit] + disten + (apatit + zircon + turmalină ± hematit + + pirită).

Aceste roci se deosebesc de micașisturile cu compoziție asemănătoare ale complexului inferior prin predominanța muscovitului asupra biotitului și prin modul de prezentare al granatului care apare sub formă de porfiroblaste, cu incluziuni de cuarț, mice și disten. Pe lîngă dispoziția lineară, sau slab ondulată, a incluziunilor, observată anterior, a fost remarcată și dispoziția în  $S_1$  spiralat, doavă a cristalizării sincinematice a granatului. Distenul apare în cristale subidiomorfe de 1 – 1,5 mm lungime iar staurolitul sub formă de idioblastă cu dimensiuni cuprinse între 0,5 mm și 1 mm. Procesele de retromorfism regional au determinat transformarea parțială a distenului în sericit și a biotitului în clorit.

## 3. Micașisturile complexului superior ( $G_3$ )

În complexul superior micașisturile reprezintă tipul petrografic predominant constituind materialul paleosomatic principal al migmatitelor larg răspândite la aceste nivele ale seriei. Printre rocile neafectate de migmatizare se disting următoarele subtipuri :

### a) Micașisturi biotito-muscovitice

Parageneza : cuarț + [plagioclaz] + biotit + muscovit + (apatit + zircon + magnetit).

Acest tip de micașisturi se întâlnesc în bazinele superioare ale Craiovei, pe valea Olanului și culmea Oslea Românească mai ales în orizontul superior ( $G_{3.2}$ ). Sunt roci cu structură microlepidoblastică, cu șistozitate bine exprimată dată de alternanță de benzi milimetrice și submilimetrice cuar-



“*It is the same with the body. If you do not let go of the body, you will not be able to let go of the mind.*”



lizeze anterior staurolitului (granatul apare uneori rotit posterocristalin în timp ce staurolitul nu este deranjat).

*d) Micașisturi cu granat și disten*

Parageneza : cuarț + [plagioclaz] + muscovit + biotit + granat + + disten.

Acest tip se întâlnește la partea inferioară a orizontului G<sub>3.1</sub> pe valea Frâsinecea. Granatul apare în aceste micașisturi sub formă de porfiroblaste idioblastice (de 3 – 4 mm diametru) cu incluziuni de cuarț și pulberi opace de grafit. Uneori se prezintă alungit paralel cu șistozitatea în timp ce incluziunile apar orientate în S<sub>1</sub> oblic pe șistozitate (cristalizare postcinematică). În acest caz se remarcă în granat o zonă periferică mai omogenă și lipsită de incluziuni indicând ritmicitatea procesului de creștere a mineralului (pl. VII, fig. 2). Distenul (max. 2 mm după axa c) apare crescut în planul șistozității. Muscovitul predomină în general asupra biotitului. Plagioclazul, cu totul subordonat, apare în porfiroblaste maclate cu incluziuni de cuarț, disten și mice.

*e) Micașisturi cu staurolit, disten și andaluzit*

Parageneza : cuarț + [plagioclaz] + biotit + muscovit + staurolit + disten + andaluzit.

Această parageneză, care marchează limita domeniilor de metamorfism de presiune diferită, a fost identificată în micașisturile din affluentul drept al pârâului Iauna Mică. Structura acestor roci este lepidoporfiroblastică. Porfiroblastele sunt reprezentate prin staurolit, andaluzit și subordonat disten. Staurolitul (1 – 1,5 mm lungime), cu incluziuni de biotit și minerale opace apare alungit în planul șistozității principale. Andaluzitul formează poichiloblaste xenomorfe bine dezvoltate (max. 1 cm lungime) cu incluziuni de biotit. Cristalele sunt neomogene, cu cimpuri mai bogate în fier în vecinătatea biotitului inclus (pl. VIII, fig. 1). Biotitul din matrice este parțial cloritizat în contrast cu biotitul proaspăt protejat de andaluzit.

*f) Micașisturi cu granat, staurolit și andaluzit*

Parageneza : cuarț + [plagioclaz] + biotit + muscovit + granat + + staurolit + andaluzit.

Aceste micașisturi apar în orizontul inferior al complexului G<sub>3.1</sub> în partea de est a regiunii. Parageneza aparține domeniului de presiune scăzută.

Masa fundamentală șistoasă a acestor roci este constituită din cuarț, biotit roșcat proaspăt, muscovit, granule de staurolit și rare xenoblaste de plagioclaz. Peste acestea se dezvoltă porfiroblastă de granat și andaluzit. Granatul (3,5 mm diametru) apare crescut sincinematic cu incluziuni de cuarț, staurolit și pulberi opace (grafit). Andaluzitul slab pleocroic în tonuri de roz, include lamele de biotit parțial digerate.



1. **Geologia**  
2. **Geofizica**  
3. **Geocronologie**  
4. **Geochimie**  
5. **Geotermie**  
6. **Geotextile**  
7. **Geoturism**  
8. **Geoteknica**  
9. **Geotectonica**  
10. **Geotectonica**  
11. **Geotectonica**  
12. **Geotectonica**  
13. **Geotectonica**  
14. **Geotectonica**  
15. **Geotectonica**  
16. **Geotectonica**  
17. **Geotectonica**  
18. **Geotectonica**  
19. **Geotectonica**  
20. **Geotectonica**  
21. **Geotectonica**  
22. **Geotectonica**  
23. **Geotectonica**  
24. **Geotectonica**  
25. **Geotectonica**  
26. **Geotectonica**  
27. **Geotectonica**  
28. **Geotectonica**  
29. **Geotectonica**  
30. **Geotectonica**  
31. **Geotectonica**  
32. **Geotectonica**  
33. **Geotectonica**  
34. **Geotectonica**  
35. **Geotectonica**  
36. **Geotectonica**  
37. **Geotectonica**  
38. **Geotectonica**  
39. **Geotectonica**  
40. **Geotectonica**  
41. **Geotectonica**  
42. **Geotectonica**  
43. **Geotectonica**  
44. **Geotectonica**  
45. **Geotectonica**  
46. **Geotectonica**  
47. **Geotectonica**  
48. **Geotectonica**  
49. **Geotectonica**  
50. **Geotectonica**  
51. **Geotectonica**  
52. **Geotectonica**  
53. **Geotectonica**  
54. **Geotectonica**  
55. **Geotectonica**  
56. **Geotectonica**  
57. **Geotectonica**  
58. **Geotectonica**  
59. **Geotectonica**  
60. **Geotectonica**  
61. **Geotectonica**  
62. **Geotectonica**  
63. **Geotectonica**  
64. **Geotectonica**  
65. **Geotectonica**  
66. **Geotectonica**  
67. **Geotectonica**  
68. **Geotectonica**  
69. **Geotectonica**  
70. **Geotectonica**  
71. **Geotectonica**  
72. **Geotectonica**  
73. **Geotectonica**  
74. **Geotectonica**  
75. **Geotectonica**  
76. **Geotectonica**  
77. **Geotectonica**  
78. **Geotectonica**  
79. **Geotectonica**  
80. **Geotectonica**  
81. **Geotectonica**  
82. **Geotectonica**  
83. **Geotectonica**  
84. **Geotectonica**  
85. **Geotectonica**  
86. **Geotectonica**  
87. **Geotectonica**  
88. **Geotectonica**  
89. **Geotectonica**  
90. **Geotectonica**  
91. **Geotectonica**  
92. **Geotectonica**  
93. **Geotectonica**  
94. **Geotectonica**  
95. **Geotectonica**  
96. **Geotectonica**  
97. **Geotectonica**  
98. **Geotectonica**  
99. **Geotectonica**  
100. **Geotectonica**



TABELUL 1  
*Compoziția elitică – Micașuri și paragnais micacee*

Nr. crt.	Proba nr.	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	S	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O + 105	H <sub>2</sub> O - 105	Suma	Analist	
1	54,65	56,10	23,40	7,90	2,20	0,24	1,16	1,44	0,54	4,00	0,75	0,42	0,19	1,94	100,46	Agrigoroiei C.			
2	154,60	54,30	24,84	2,17	5,60	0,04	2,06	0,84	0,88	4,24	1,08	0,16	1,14	1,48	0,10	99,03	Roman I.		
3	X,65	50,47	26,20	4,21	4,90	0,24	1,50	1,30	1,20	4,80	2,00	0,43	0,13	—	2,40	99,98	Zăvoianu G.		
4	25,60	66,37	14,68	4,20	2,20	0,12	3	1,57	2,09	2,95	0,64	0,11	—	0,93	0,67	0,07	99,60	Lahovary Gh.	
5	1,60	54,76	22,96	4,06	6,07	0,32	0,80	1,42	1,28	3,30	1,45	0,07	0,18	urne	2,73	0,10	99,50	Popescu C.	
6	1067,60	53,32	24,75	3,14	7,10	0,05	2,40	1,96	0,62	3,97	0,65	0,11	0,15	0,08	1,66	0,10	100,30	Vălulescu E.	

1. 54,65 = micașist cu granat, disten și staurolit ( $G_2$ ) — culmea Baran-Bărănel.
2. 154,60 = micașist cu granat și staurolit ( $G_{3,1}$ ) — valea Smogotin
3. X,65 = micașist cu granat și staurolit ( $G_{3,2}$ ) — culmea Drăguțului
4. 25,60 = micașist folclastic cu biotit, granat și sillimanit ( $G_{1,1}$ ) — valea Frăsincea
5. 1,60 = paragnais micaceu cataclazat ( $G_{1,1}$ ) — valea Frăsincea
6. 1067,60 = paragnais micaceu cu granat și disten ( $G_{1,2}$ ) bazinul văii Bandialul.





premetamorfic a acestora. Prezența în parageneze a micelor, asociate cu polimorfi ai  $\text{Al}_2\text{SiO}_5$ , indică, în ansamblu, un material primar pelitic argilos. În absență polimorfilor menționați, mai ales în cazul paragnai-selor micacee, există adesea incertitudini asupra originii. Investigarea particularităților rocilor sedimentare supuse metamorfismului se poate realiza prin compararea compoziției chimice a rocilor metamorfice și sedimentare. Încercând o astfel de comparație, mediile conținuturilor în oxizi ale pararocilor analizate sunt prezentate împreună cu analize de roci pelitice și metapelitice din literatură (tab. 3).

TABELUL 3

	$X_1$	$X_2$	$X_3$
$\text{SiO}_2$	55,43 – 60,64	55,89	60,06
$\text{Al}_2\text{O}_3$	13,84 – 17,32	22,81	19,89
$\text{Fe}_2\text{O}_3$	2,25 – 4,04	4,28	2,62
FeO	1,74 – 5,09	4,68	4,46
MnO	urme	0,17	—
MgO	2,32 – 2,67	1,82	1,99
CaO	1,00 – 5,96	1,42	1,52
$\text{Na}_2\text{O}$	1,01 – 1,80	1,02	1,54
$\text{K}_2\text{O}$	2,67 – 3,79	3,87	4,23
$\text{TiO}_2$	0,46 – 0,77	1,10	1,12
$\text{P}_2\text{O}_5$	0,14 – 0,20	0,22	0,26
$\text{CO}_2$	0,84 – 2,63	1,14	—
$\text{H}_2\text{O}$ tot.	3,69 – 5,56	1,94	2,41

$X_1$  = variația compoziției chimice medii a „shale”-urilor și „slate”-urilor. După Pettijohn 1957 (78 „shale”-uri paleozoice și mezozoice, după Clarke, 1924; 36 „slate”-uri paleozoice, după Beckel, 1904; 33 „slate”-uri precambriene după Nann, 1953).

$X_2$  — media a 6 micașisturi și paragnaise micacee precambriene din Godeanu.

$X_3$  — media a 17 micașisturi paleozoice din Pirineii centrali (Zwart, 1962, fide Menger, 1968).

Din examinarea tabelului de mai sus (tab. 3) se observă că valoile oxizilor pentru rocile din Godeanu se încadrează în limitele compoziției chimice a sedimentelor argiloase. Predominanța categorică a  $\text{K}_2\text{O}$  față de  $\text{Na}_2\text{O}$  este o caracteristică a acestor roci. Conținutul mai scăzut în  $\text{SiO}_2$ , ridicat în  $\text{Al}_2\text{O}_3$  și relativ ridicat în Fe total arată că rocile sedimentare premetamorfice erau reprezentate prin „shale”-uri puternic aluminoase (cu peste 22%  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) relativ bogate în fier, sărace în material siltitic și bogate în minerale argiloase de tipul caolinitului.



и във всички съдържани във фолио 100 и 101 страници са изображени същите съдържания, но във вид на съдържанието на първите страници от тези фолио.

1. *Chlorophytum comosum* (L.) Willd. 2. *Chlorophytum comosum* (L.) Willd. 3. *Chlorophytum comosum* (L.) Willd.

1. **What is the primary purpose of the study?**  
2. **Who is the target population?**  
3. **What are the key variables being measured?**  
4. **How will data be collected?**  
5. **What statistical methods will be used for analysis?**

www.sohu.com - Sohu.com, Inc. - 2007年第二季度未经审计的财务报告 - 2025/06/24

१०८ अनुवाद विजय कुमार शर्मा

• [Privacy Policy](#) • [Customer Support](#) • [Advertisers](#) • [Affiliate Program](#)

http://www.scholarlycommons.psu.edu/psu\_edd/1000

...小便失禁的病史，以及尿道感染的症状，如尿急、尿痛等。

www.nhantriviet.com





१०८ अनुवाद विजय कुमार शर्मा

Tranquillity, Healthiness, Safety, Tranquillity.

WILSON-1920. WILSON-1930. WILSON-1930. WILSON-1930.

“……”他說完之後，便將頭轉向了旁邊，並沒有再說什麼。而我則是將頭低了下去，並沒有再說什麼。

1. **What is the primary purpose of the study?**



În urma studiului petrografic au fost deosebite varietăți cu următoarele parageneze :

Parageneza : plagioclaz + cuarț + [biotit + muscovit ± granat] + + (apatit + zircon + ilmenit).

Gnaisse cuarțo-feldspatic cu această parageneză au fost întâlnite în orizontul  $G_{1.2}$ , al complexului în asociere cu paragnaise micacee (pe pîriul Peștilor, Smogotin). În complexul median ( $G_2$ ) se întâlnesc mai frecvent pe valea Idegului, Baranul, Craiova și Balmoșul iar în complexul superior, în orizontul  $G_{3.1}$ , din bazinul inferior al Craiovei și Olanului. În aceste roci plagioclazul (An 22 – 28), frecvent maclat, participă pînă la 60% în compoziția mineralologică. Împreună cu cuarțul formează xenoblaste, cu dimensiuni cuprinse între 0,4 mm și 1,2 mm, alungite în planul șistozității de stratificație. Local, datorită mobilizării materialului feldspatic, se observă dezvoltarea porfiroblastică a plagioclazului. Micele se dispun în cea mai mare parte în planul șistozității principale ( $S_1$ ). Subordonat se observă tendința de creștere pe alte suprafete  $S$ . Granatul apare cu totul sporadic. Dintre mineralele accesoriei ilmenitul apare uneori în cristale bine dezvoltate (2,4 mm – 4 mm).

Parageneza : plagioclaz + cuarț + biotit → clorit + (apatit ± zircon + titanit + ilmenit ± pirită).

Rocile cu această parageneză, constituie tipul reprezentativ al gnaiselor cuarțo-feldspatice intercalate în complexul inferior ( $G_1$ ). În orizontul  $G_{1.1}$  ele apar uneori asociate cu paragnaise micacee sau cu amfibolite, pe văile : Idegul, Frăsincea și Topenia, iar în orizontul  $G_{1.2}$  pe văile : Balmoșul, Rîul Șes și în malul drept al Cernei. În complexul median ( $G_2$ ) se întâlnesc subordonat (în comparație cu alte tipuri de gnais cuarțo-feldspatice) în bazinul văilor Frăsincea, Smogotin, Topenia și Balmoșul. Acest tip de guaise se remarcă prin structura granoblastică și textura gnaisică cu orientarea dimensională puțin accentuată. Plagioclazul și cuarțul formează xenoblaste relativ homeoblastice cu dimensiuni ce variază obișnuit între 0,2 și 0,8 mm. Compoziția plagioclazului variază între An 18 și An 28, valorile mai mari întîlnindu-se la rocile complexului inferior sau în porțiunile din vecinătatea amfibolitelor intercalate. Este caracteristică transformarea parțială a biotitului brun-oliv în clorit, însotită de formarea de sagenit și exudația fierului sub formă de oxizi.

Parageneza : plagioclaz + cuarț + biotit → clorit + [granat] + + (apatit + titanit).

Această parageneză se întâlnește uneori la gnaisele cuarțo-feldspatice din complexul inferior (orizontul  $G_{1.1}$ ) pe văile Camena, Balmoșul și complexul superior (orizontul  $G_{3.2}$ ), în bazinul Craiovei. Textura gnaisică este dată de alternanță benzilor milimetrice cuarțo-feldspatice cu benzi formate din plagioclaz, biotit și subordonat granat. Biotitul din benzile melanocrate apare adesea crescut transversal pe șistozitate. Plagioclazul (An 12–20) se prezintă sub formă de xenoblaste ce formează aggregate. Granatul apare în idioblaste mici (0,2 – 0,4 mm) diseminat în benzile micacee. Dintre mineralele accesoriei apatitul participă într-un procent mai ridicat decât se întâlnește în mod obișnuit în gnaisele cuarțo-feldspatice, ajungînd uneori pînă la 2% din compoziția rocii.





Plagioclazul, maclat, este reprezentat prin termeni ce variază de la An 12 la An 25. Pe baza determinărilor în 40 secțiuni subțiri, pe probe de gnais cu această parageneză colectate de la diferite nivele, se observă statistic o ușoară tendință de scădere a conținutului în An spre partea superioară a seriei. În particular, însă, compozitia plagioclazului este influențată, după cum am amintit, de compozitia globală a rocii și de vecinătatea amfibolitelor asociate. (Din această cauză chiar la nivalele superioare se întâlnesc uneori valori ridicate ale conținutului în An). Microclinul, în genere maclat, se dezvoltă sub formă de porfiroblaste amoeboidale alungite în planul sîstozițăii, cu incluziuni de cuart, plagioclaz și biotit. Structurile pertitive frecvente în microclin (microclin — pertit) sunt reprezentate prin micropertite de tip „string — perthite” dar și prin antipertite metasomaticice (datorită înlocuirii plagioclazului cu microclin). De remarcat, și în acest caz, că microclinul nu apare maclat. La limita feldspatului potasic cu plagioclazul se observă formarea mirmekitului. Biotitul este reprezentat prin varietatea de culoare brună, obișnuită în gnaisele cuarto-feldspatice. Dintre mineralele accesoriei frecvent se întâlnesc apatit, titanit, magnetit, ilmenit și mai rar allanit, rutil și turmalină (schorlit). Titanitul este mai abundant în vecinătatea benzilor de amfibolite. Magnetitul și ilmenitul, minerale accesoriei constante în aceste roci, apar frecvent sub formă de porfiroblaste (1 — 1,5 mm diametru). Cristale mici, idiomorfe, de allanit înconjurate de aureole pleocroice apar incluse uneori în biotit.

Parageneza : plagioclaz + cuart + microclin + biotit + [granat] + (magnetit).

Este o parageneză ce se întâlnește relativ rar (pe văile Iauna și Olanul) datorită incompatibilității microclinului cu almandinul în acest facies. Se deosebește de cea descrisă mai sus prin prezența unui procent redus de granat ce apare în cristalele scheletiforme submilimetrice.

Parageneza : plagioclaz + cuart + microclin + [biotit → clorit + epidot] + (apatit + titanit + magnetit).

Aceste roci se întâlnesc pe versantul estic al masivului în bazinul Cărbunelui. Compoziția mineralologică este următoarea : cuart 10 — 25% ; plagioclaz (An 15) 50 — 60% ; microclin 1 — 20% ; epidot 10 — 15% ; biotit 2% ; accesoriei 0,1 — 0,3%.

Epidotul (pistacit) apare în cristale subidiomorfe cu dimensiuni de 0,1 mm — 1,2/0,4 mm. În partea centrală a cristalelor se trece uneori la o zonă colorată în brun cu caracterele optice ale ortitului. Titanitul, bine reprezentat în aceste roci, este asociat de obicei cu epidotul.

Parageneza : plagioclaz + cuart + hornblendă + epidot + biotit + (apatit + zircon + titanit + magnetit).

Sunt gnais cuarto-feldspatice cu hornblendă și epidot ce reprezintă un termen de tranziție spre rocile amfibolice. Astfel de gnais apar pe văile Bandialul, Iauna, Olanul și Cărbunele.

În cadrul texturii rubanate se distinge o alternanță de benzi cuarto-feldspatice ± epidot cu benzi formate din hornblendă, epidot și biotit.



clame din tenuorile săzăi  
semidiglate, tenuitate largă  
cu înconștientă sau  
cavajigante, 45% / semipar-

țială și parțială / % / accez,  
fără gheleșe și plăgiori, lăstăre mai  
în altă direcție, aspecte distinse.

ul colofoniu microporosu din tenuorile săzăi  
semidiglate, tenuitate largă  
înărgită cu la cipru nu este certă  
poligonală sau neregulară, 35% / semipar-

țială și parțială / % / accez,  
dot 12% / homogenă / % / accez.

ul colofoniu microporosu  
semidiglate compus  
înărgită cu la cipru  
poligonală / % / accez,  
dot 12% / homogenă / % / accez.

fără gheleșe și plăgiori, lăstăre mai  
în altă direcție, aspecte distinse.

Datorită gheleșelor și plăgiorilor lăstăre mai  
în altă direcție, aspecte distinse.

Datorită  
în 20 - An 20 - An 20 -

### Chimianulugite-feldspatic

Le crustăriște lapidare și spălătoare  
unordine după care se obțin rochii de  
carne brăză (imm. N i Th) și bent, G. i.  
este hărție (1954). Asociere cu acestea antidepositională  
sugerează caracteristicile de stadiu al apărării mili-  
niare (1956); T. r. "lor, statuia de urmărit (d.e., 1956; T. r. "lor, statuia de urmărit (d.e., 1956;  
V. v. 1963),

înțărindu-lă gradomediu  
de, mai deosebit de  
grăboasă, cu oarecare  
vîrtețe pe căile de extensie și  
antidepositională, cu oarecare  
rezistență și rezistență la deshidratare  
al materiilor arenice de valoare și  
suficiență și rezistență la deshidratare, compo-

niciunea lăstăre și înărgită  
și bătăi și gheleșe și rochile supărătoare

etc. și înărgită și fără vîrtețe  
înțărindu-lă gradomediu  
tancotic. Chiaritatea și arăptățirea uneori  
raportură surprinzătoare și diferențială (înărgită  
importantă și, deosebit de  
determinată și  
apărării și deshidratării în  
aceeași măsură și  
regele de reacție și reacție).

3) - Și feldspatice, juristic, ai  
magmatice subținătăților de  
mină și gheleșă-zadăteră, gheleșe nepel predomină plăgiori, zadarăteră, gheleșe nepel predo-  
origine se formă înărgită și deshidrată formate de  
magmă, dar nu pot fi raportate posibili-  
tăți de formă și deshidratării ca  
rochile de prealabilă călătorie a acesta  
este totuși gravă de se spune.

Din următoarele părți înărgită și  
derivatorul subținătății vară-feld,

tionare și înărgită și tenuitate  
înărgită cu la cipru nu este certă  
poligonală sau neregulară, 35% / semipar-

țială și parțială / % / accez,  
dot 12% / homogenă / % / accez.

ul colofoniu microporosu  
semidiglate compus  
înărgită cu la cipru  
poligonală / % / accez,  
dot 12% / homogenă / % / accez.

fără gheleșe și plăgiori, lăstăre mai  
în altă direcție, aspecte distinse.

Datorită  
în 20 - An 20 - An 20 -

### Chimianulugite-feldspatic

Le crustăriște lapidare și spălătoare  
unordine după care se obțin rochii de  
carne brăză (imm. N i Th) și bent, G. i.  
este hărție (1954). Asociere cu acestea antidepositională  
sugerează caracteristicile de stadiu al apărării mili-  
niare (1956); T. r. "lor, statuia de urmărit (d.e., 1956; T. r. "lor, statuia de urmărit (d.e., 1956;  
V. v. 1963),

întărită și înțărindu-lă gradomediu  
vîrtețe, mai deosebit de  
grăboasă, cu oarecare  
vîrtețe pe căile de extensie și  
antidepositională, petrografică și  
rezistență și rezistență la deshidratare  
al materiilor arenice de valoare și  
suficiență și rezistență la deshidratare, compo-

niciunea lăstăre și înărgită  
și bătăi și gheleșe și rochile supărătoare

etc. și înărgită și fără vîrtețe  
întărită și înțărindu-lă gradomediu  
tancotic. Chiaritatea și arăptățirea uneori  
raportură surprinzătoare și diferențială (înărgită  
importantă și, deosebit de  
determinată și  
apărării și deshidratării în  
aceeași măsură și  
regele de reacție și reacție).

3) - Și feldspatice, juristic, ai  
magmatice subținătăților de  
mină și gheleșă-zadăteră, gheleșe nepel predomină plăgiori, zadarăteră, gheleșe nepel predo-  
origine se formă înărgită și deshidrată formate de  
magmă, dar nu pot fi raportate posibili-  
tăți de formă și deshidratării ca  
rochile de prealabilă călătorie a acesta  
este totuși gravă de se spune.

Din următoarele părți înărgită și  
derivatorul subținătății vară-feld,



**TABELUL 5**  
*Compoziția chimică (gnaisă cuarțo-feldspatică)*

Nr. crt.	Proba nr.	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	S	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O + 10 <sup>6</sup>	H <sub>2</sub> O - 10 <sup>6</sup>	Suma	Analist
1	55,65	76,47	13,37	0,89	0,56	0,02	0,60	1,45	3,91	2,47	0,12	—	—	—	—	—	99,86	Colios Elena
2	1339,60	73,46	14,92	2,47	1,32	0,05	0,30	1,15	2,15	3,27	0,16	0,08	0,18	0,18	0,08	99,47	Roman Ioana	
3	49,65	71,73	13,37	1,52	0,78	—	0,72	2,05	4,15	5,10	0,50	0,06	0,19 lipsă	0,10	0,28	100,55	Nedelcu Georgea	
—	media	73,89	13,79	1,63	0,88	0,05	0,54	1,55	3,40	3,61	0,26	0,08	—	—	—	—	—	

Locul de recoltare : 1. — 55,65 — Culmea dintre valea Baranului și valea Bărănei (G<sub>2</sub>) ; 2. — 1339,60 — Ogașul Tiganiului (affluent al pârâului Pusta) (G<sub>2</sub>) ; 3. — 49,65 — Valea Baranului (G<sub>2</sub>) ,

**TABELUL 6**

*Procentajele de cationi (gnaisă cuarțo-feldspatică)*

Nr. crt.	Proba nr.	Si	Al	Fe + 3	Fe + 2	Mn	Mg + 2	Ca + 2	Na	K	Ti + 4	P + 5	C	S
1	55,65	71,71	14,76	0,67	0,39	0,01	0,84	1,46	7,10	2,93	0,05	—	—	—
2	1339,60	70,58	16,51	1,84	1,03	0,02	0,40	1,11	3,92	4,04	0,11	0,11	0,23	—
3	49,65	66,51	14,59	1,00	0,61	—	1	2	7,46	6,01	0,33	0,11	—	0,33

**TABELUL 7**

*Mezonomorma standard Barth (gnaisă cuarțo-feldspatică)*

Nr. crt.	Proba nr.	Ap	Pr	Ti	Mt	Or	Ab	An	Bi	C	Q	Total
1	55,65	—	—	0,15	1,00	13,14	35,50	7,05	2,16	1,86	38,84	99,41
2	1339,60	0,29	—	0,33	2,76	19,32	19,60	4,10	1,41	6,91	45,17	99,89
3	49,65	0,29	0,49	0,99	1,50	28,38	37,30	2,90	2,60	—	24,65	99,16 + Ca 0,93



În vederea caracterizării chimismului gnaiselor cuarțo-feldspatice din Godeanu au fost analizate 3 probe recoltate de la diferite nivele ale complexului  $G_2$ , în care aceste roci apar intim asociate cu amfibolite. Compoziția chimică (tab. 5, 6) indică un caracter pronunțat acid, reflectat de conținuturile ridicate în  $\text{SiO}_2$  (71,73% — 76,47%)  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (13,37% — 14,62%) și alcalii ( $\text{Na}_2\text{O}$  2,15 — 4,15%;  $\text{K}_2\text{O}$  2,47%, 5,10%) și de valorile scăzute ale feromagnezienelor și  $\text{CaO}$ .

TABELUL 8

Oxizi	1	2	3	4	5	6
$\text{SiO}_2$	73,89	75,57	73,32	72,80	73,60	75,24
$\text{Al}_2\text{O}_3$	13,79	11,38	11,31	13,49	14,50	12,58
$\text{Fe}_2\text{O}_3$	1,63	1,83	3,54	1,45	0,60	0,84
FeO	0,88	1,63	0,72	0,88	1,00	1,70
MnO	0,05	0,05	urme	0,08	0,04	urme
MgO	0,54	0,72	0,24	0,38	0,42	0,42
CaO	1,55	1,69	1,53	1,20	1,78	1,22
$\text{Na}_2\text{O}$	3,40	2,45	2,34	3,38	4,10	4,84
$\text{K}_2\text{O}$	3,61	3,35	6,16	4,46	3,00	1,70
$\text{TiO}_2$	0,26	0,42	ned.	0,33	0,20	—
$\text{P}_2\text{O}_5$	0,08	0,30	ned.	0,08	0,02	—

1. Gnais cuarțo-feldspatice precambriene din Godeanu (media a trei analize); 2. Arcoze torridoniene (media a trei analize) (Kenedy, 1951; din Pettijohn, 1957). 3., „Lower Old Red Sandstone“ devoniene din Scoția (Mackie, 1905; din Pettijohn, 1957); 4. Compoziție medie a riolitelor (Daly, 1933; din Zavaritski, 1955); 5. Tuf riolitic precambrian asociat cu metabazalte (Spud Mountain, Arizona centrală; Anderson, 1968); 6 Hällefinta, Suedia (Semenenko, 1963).

Mezonorma standard (tab. 7) indică o compozitie mineralogică foarte apropiată de compozitia modală (datorită lipsei silicatiilor de aluminiu).

În încercarea de a stabili corespondențele premetamorfice, compozitia chimică medie a gnaiselor cuarțo-feldspatice din Godeanu este prezentată alături de compozitia medie a unor roci metamorfozate cu chimism asemănător din literatură (tab. 8).

Se remarcă asemănarea de compozitie a gnaiselor cuarțo-feldspatice studiate, atât cu arcozele cit și cu rocile riolitice. După conținutul în  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , se observă o mai mare apropiere de chimismul vulcanitelor acide. În același timp rezultă că valorile  $\text{SiO}_2$ , mai mari de 70% nu pot servi drept criteriu în deosebirea arcozelor de vulcanitele acide. Pe de altă parte chimismul rocilor cuarțo-feldspatice diferă, în ansamblu, atât de chimis-



mul graywackelor tipice, cît și de cel al keratofirelor (în ambele  $\text{Na}_2\text{O}$  predomină net asupra  $\text{K}_2\text{O}$  iar în primele  $\text{SiO}_2$  prezintă valori mai scăzute). Acest fapt este confirmat și de proiecția în diagrama  $A C F$  pentru determinarea materialului premetamorfic (Winkler, 1967) (fig. 4) în care rocile analizate se plasează în afara cîmpului graywackelor.

În diagrama  $\text{Na}_2\text{O} - \text{K}_2\text{O}$  (Mehner, 1968) (fig. 5), proba 55.65 se proiectează în cîmpul comun al graywackelor și metaaciditelor, în apro-

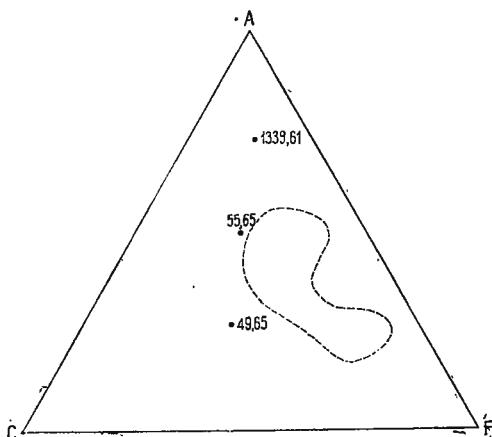


Fig. 4

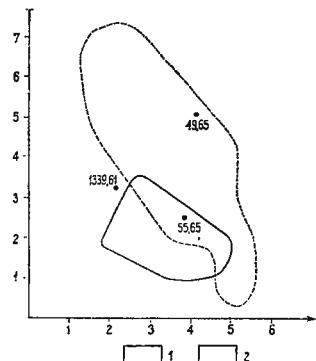


Fig. 5

Fig. 4. Diagrama  $A C F$  pentru determinarea naturii materialului premetamorfic a gnaiselor cuarțofeldspatice (Este figurat cîmpul graywackelor, după Winkler, 1967).

Diagramme  $A C F$  pour la détermination de la nature du matériel pré-métamorphique des gneiss quartzo-feldspathiques (on a figuré le champ des graywackes, d'après Winkler, 1967).

Fig. 5. Diagrama  $\text{Na}_2\text{O} : \text{K}_2\text{O}$  pentru gnaisele cuarțo-feldspatice. 1, cîmpul graywackelor ; 2, cîmpul metaaciditelor. (Cîmpurile după Mehner, 1968).

Diagramme  $\text{Na}_2\text{O} : \text{K}_2\text{O}$  pour les gneiss quartzo-feldspathiques. 1, champ des graywackes ; 2, champ des métaacidites. (les champs d'après Mehner, 1968).

piere de limită, proba 49.65 în cîmpul metaaciditelor, iar proba 1339.60 în afara cîmpurilor menționate.

Valorile Semenenko (tab. 9) indică apartenența la grupa alumosilicată, subgrupa alumosilicată s.str. În diagrama  $A C (F + M)$  (fig. 6) rocile se proiectează în zona mai săracă în  $\text{Al}_2\text{O}_3$  a cîmpului subgrupei menționate. Deși cîmpul respectiv este rezervat rocilor metapelitice, printre cele 12 analize utilizate pentru ilustrare de Semenenko (1963), figurează o hâlleflinta (analiză redată în tab. 8) și un leptit, ambele din Suedia.

Investigarea în ipoteza originii magmatogene a materialului este oarecum neconcludentă deoarece, după parametri Niggli (tab. 10) numai proba 49.65 corespunde unui tip magmatic (leucogranitic, apropiat de subtipul engadinitic), celelalte două fiind neîncadrabile. În schimb,

$\langle \langle 1^+ 0^+, 0^- 0^-, 0^+ 0^+ \rangle \rangle$

2023 RELEASE UNDER E.O. 14176

• 100 •

• 95 •

• 100% pure, natural, organic, non-GMO, •

www.ijerph.org

Digitized by srujanika@gmail.com

Digitized by srujanika@gmail.com

For more information about the National Institute of Allergy and Infectious Diseases, call 301-435-0911, write to NIAID, Bethesda, MD 20892, or visit the NIAID Web site at [www.niaid.nih.gov](http://www.niaid.nih.gov).

www.ijerph.org | ISSN: 1660-4601 | DOI: 10.3390/ijerph17030897 | © 2020 by the author. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Typical, however, is the situation where a single individual or group has the right to decide what is to be done with the land.

www.ijerpi.org | ISSN: 2278-5626 | Impact Factor: 3.42 | DOI: 10.15243/22785626.10.1.10002

19. **प्राणी विज्ञान** का अध्ययन करने का लक्ष्य है कि जीवों की विविधता का सम्बन्ध विभिन्न प्रकार की प्रकृतियों के साथ क्या है।

10. *Leucosia* *leucostoma* *leucostoma* *leucostoma* *leucostoma*

www.earthobservatory.nasa.gov  
www.nasa.gov/missions/earth



**TABELUL 10**  
**Parametri Niigli (gneise cuarzo-feldspatice)**

Nr. crt.	Proba nr.	st	al	fm	c	alk	k	mg	ti	t	qs	c/m	Tipul de magmă
1	55.65	454,31	46,74	12,20	9,27	31,76	0,29	0,43	0,35	5,71	227,27	0,76	neincadrabil
2	1339.60	426,52	50,26	20,06	5,58	24,00	0,50	0,12	0,69	20,60	230,20	0,27	neincadrabil
3	49.65	361,81	40,00	12,42	10,90	36,66	0,44	0,43	2,72	-7,56	115,17	0,87	magnă leucogranitică apropiată de tipul engadinitic (engadinit-granitică).

**TABELUL 11**  
**Parametri Rillman (gneise cuarzo-feldspatice)**

Nr. crt.	Proba nr.	SiO <sub>2</sub>	Al	Alk	CaO	FM	K	Ca"	An	Correspondent petrografic	Latit cuarțifer
1	55.65	76,47	12,03	-	8,33	1,45	2,71	0,29	0,77	0,12	Riolit
2	1339.61	73,46	13,16	-	6,49	1,15	4,52	0,50	-2,85	0,12	Riolit
3	49.65	71,73	12,03	-	11,32	2,05	3,82	0,45	1,62	0,03	Riolit alcalin



nu avea caracter spilito-keratofiric, fiind reprezentată prin asocierea rocilor bazaltice cu gresii arcoziene și riolite. O astfel de associație este caracteristică mai mult pentru formațiunile aspidice ale eugeosinclinalelor vechi (de Sitter, 1956, pg. 361). Un exemplu clasic este asocierea rocilor bazaltice cu riolite, andezite, și tufurile lor, în Precambrianul din Arizona centrală (Anderson, 1968).

#### F). ROCI AMFIBOLICE

Această categorie cuprinde diferitele tipuri de amfibolite, gnaise amfibolice și alte roci în compoziția cărora hornblenda apare ca mineral reprezentativ. Astfel de roci participă într-o măsură importantă la alcătuirea cristalinului din Godeanu îndeosebi a metamorfitelor din partea inferioară și mediană a succesiunii.

#### 1. Rocile amfibolice ale complexului inferior ( $G_1$ )

Rocile amfibolice ale acestui complex apar sub formă de strate și lentile asociate îndeosebi cu paragnaisele orizontului inferior ( $G_{1.1}$ ). În orizontul superior ( $G_{1.2}$ ) ele se întâlnesc sporadic și numai la partea superioară a acestuia. Pentru aceste roci, care în majoritate se plasează în zona sillimanitului, este caracteristică prezența hornblendei de culoare brună și a plagioclazului cu compoziția An 35–45. Se remarcă participarea subordonată a epidotului în parageneze.

Se disting următoarele tipuri de roci și parageneze :

##### a). Amfibolite

Parageneza : hornblenda + plagioclaz  $\pm$  [cuarț] + (apatit + titanit + ilmenit  $\pm$  magnetit  $\pm$  pirită)

Amfibolitele cu această parageneză se întâlnesc relativ frecvent la toate nivelele orizontului inferior și subordonat în orizontul superior. Sunt roci cu structură granonematoblastică și textură gnaasică. Hornblenda, sub formă de poichiloblaste (0,7–1,3 mm lungime), se dispune în planul sistozitatii, cu tendință de orientare preferențială paralel cu axa cinematică *b*. Caracterele optice (*Ng*, brun-verzui; *Np*, galben deschis; *c*:  $Ng = 16 - 17^{\circ}$ ;  $Ng - Np = 0,025$ ;  $(-) 2V = 65^{\circ}$ ) corespund după Töger (1952) unei varietăți de hornblendă comună bogată în  $Fe^{+2}$  și  $Ti$  (aproximativ 65% Fe, Ti și 35% Mg). Zonele periferice apar uneori decolorate în tonuri de verde-albastru și verde deschis. Incluziunile sunt obișnuit reprezentate prin granule de titanit și ilmenit. Titanitul apare și sub formă de coroane formate pe seama ilmenitului (dovadă a originii magmatice a ilmenitului premetamorfic). Foarte rar hornblenda formează eu ilmenitul concreșteri de tip „dactylo” (pl. X, fig. 1).

Plagioclazul este în mare parte saussuritizat. Nucleele proaspete sunt formate din andezin (An 33–45), în rocile orizontului inferior și din oligoclaz bazic (An 25–28) în cele ale orizontului superior. În unele



cazuri a fost observată regenerarea plagioclazului (blasteza unui plagioclaz proaspăt mai nou cu compoziție apropiată, pe seama celui vechi transformat). Cuarțul apare cantitativ subordonat (sub 5%) atât intergranular cât și sub formă de incluziuni în hornblendă și plagioclaz. Pirlita se întâlnește sporadic în jurul granulelor de magnetit.

#### *b). Amfibolite cu biotit*

Parageneza : hornblendă comună + plagioclaz + [biotit → clorit ± cuarț] + (apatit + titanit + ilmenit + zircon + rutil).

Reprezintă tipul petrografic predominant al amfibolitelor din complexul inferior. Hornblenda comună și plagioclazul participă și aici în cantități aproximativ egale. Spre deosebire de amfibolitele descrise mai sus, în aceste roci se remarcă în plus prezența biotitului (max. 10%) reprezentat printr-o varietate brun-roșcată cu conținut de titan. Hornblenda de culoare brun-verzuie se transformă periferic într-o varietate albăstruie, iar biotitul se cloritizează. Regenerarea plagioclazului este însotită de scăderea conținutului de anortit (de la An 35 – 45 la An 25 – 30). Titanitul, ilmenitul și uneori rutilul formează incluziuni în hornblendă, iar zirconul cu aureole pleocroice largi apare în biotit.

#### *c). Amfibolite cu granat ± biotit*

Parageneza : hornblendă + plagioclaz + granat ± biotit + [cuarț] + (± apatit + zircon + magnetit + pirită).

Amfibolitele cu granat apar în orizontul inferior al complexului (pe văile Frăsincea, Studena, Cărbunele). În compoziția lor predominantă hornblenda și plagioclazul (în raport de 1/1). Hornblenda brună sau verde ( $Ng$  – verde-brun deschis,  $Np$  – galben-verzui,  $c : Ng = 20^\circ$ ), cu incluziuni de plagioclaz, granat, apatit și magnetit, prezintă în unele cazuri separații după (001). (Separații relicte ale piroxenului inițial?). Decolorarea zonelor periferice este însotită de creșterea birefringenței indicând transformarea hornblendei comune într-un amfibol din seria grammatică – actinolit (substituirea Al cu Si și a Fe cu Mg). Plagioclazul (An 28 – An 38), maclat, este parțial saussurizat. Granatul apare în general poichiloblastic, scheletiform, cu incluziuni de cuarț, plagioclaz și magnetit. Uneori formează incluziuni în hornblendă, cind apare mult mai omogen și mai sărac în incluziuni. Biotitul se conservă în general proaspăt. În aceste roci magnetitul participă într-un procent mai ridicat (cca 5%).

#### *d). Amfibolite cu epidot*

Parageneza : hornblendă + plagioclaz + cuarț + [epidot] + (apatit + titanit + ilmenit)

Acest tip de amfibolite se întâlnește în asociere cu paragnaisele din orizontul superior al complexului ( $G_{1,2}$ ). În compoziția rocii predominantă hornblenda reprezentată printr-o varietate verde-albastră. Plagioclazul (An 32) apare maclat și relativ proaspăt. Relațiile dintre hornblendă și plagioclaz indică cristalizarea simultană a acestor minerale. Epidotul,



காலத்திலே காலத்திலே காலத்திலே காலத்திலே காலத்திலே காலத்திலே

காலத்திலே காலத்திலே காலத்திலே காலத்திலே

10. The following table shows the number of hours spent by students on different activities. Calculate the mean, median, mode and range.

the first time, the author has been able to identify the species of all the 1000+ species of the genus *Leptothrix* described up to now.

...to the right of the center of the image, and the left side of the image is darker than the right side.

在這段時間，我會將我的注意力放在學習上，並努力提高自己的知識水準。

“我就是想让你知道，你不是唯一一个被我爱着的人。我爱着你，也爱着你的家人。”

• [View Details](#) • [Edit Details](#) • [Delete Record](#) • [Print Record](#)

Consequently, the first step in the development of a new model is to identify the variables that are likely to influence the outcome.

227  
228  
229  
230  
231  
232  
233  
234  
235  
236  
237  
238  
239  
240  
241  
242  
243  
244  
245  
246  
247  
248  
249  
250  
251  
252  
253  
254  
255  
256  
257  
258  
259  
260  
261  
262  
263  
264  
265  
266  
267  
268  
269  
270  
271  
272  
273  
274  
275  
276  
277  
278  
279  
280  
281  
282  
283  
284  
285  
286  
287  
288  
289  
290  
291  
292  
293  
294  
295  
296  
297  
298  
299  
300  
301  
302  
303  
304  
305  
306  
307  
308  
309  
310  
311  
312  
313  
314  
315  
316  
317  
318  
319  
320  
321  
322  
323  
324  
325  
326  
327  
328  
329  
330  
331  
332  
333  
334  
335  
336  
337  
338  
339  
340  
341  
342  
343  
344  
345  
346  
347  
348  
349  
350  
351  
352  
353  
354  
355  
356  
357  
358  
359  
360  
361  
362  
363  
364  
365  
366  
367  
368  
369  
370  
371  
372  
373  
374  
375  
376  
377  
378  
379  
380  
381  
382  
383  
384  
385  
386  
387  
388  
389  
390  
391  
392  
393  
394  
395  
396  
397  
398  
399  
400  
401  
402  
403  
404  
405  
406  
407  
408  
409  
410  
411  
412  
413  
414  
415  
416  
417  
418  
419  
420  
421  
422  
423  
424  
425  
426  
427  
428  
429  
430  
431  
432  
433  
434  
435  
436  
437  
438  
439  
440  
441  
442  
443  
444  
445  
446  
447  
448  
449  
450  
451  
452  
453  
454  
455  
456  
457  
458  
459  
460  
461  
462  
463  
464  
465  
466  
467  
468  
469  
470  
471  
472  
473  
474  
475  
476  
477  
478  
479  
480  
481  
482  
483  
484  
485  
486  
487  
488  
489  
490  
491  
492  
493  
494  
495  
496  
497  
498  
499  
500  
501  
502  
503  
504  
505  
506  
507  
508  
509  
510  
511  
512  
513  
514  
515  
516  
517  
518  
519  
520  
521  
522  
523  
524  
525  
526  
527  
528  
529  
530  
531  
532  
533  
534  
535  
536  
537  
538  
539  
540  
541  
542  
543  
544  
545  
546  
547  
548  
549  
550  
551  
552  
553  
554  
555  
556  
557  
558  
559  
559  
560  
561  
562  
563  
564  
565  
566  
567  
568  
569  
569  
570  
571  
572  
573  
574  
575  
576  
577  
578  
579  
579  
580  
581  
582  
583  
584  
585  
586  
587  
588  
589  
589  
590  
591  
592  
593  
594  
595  
596  
597  
598  
599  
599  
600  
601  
602  
603  
604  
605  
606  
607  
608  
609  
609  
610  
611  
612  
613  
614  
615  
616  
617  
618  
619  
619  
620  
621  
622  
623  
624  
625  
626  
627  
628  
629  
629  
630  
631  
632  
633  
634  
635  
636  
637  
638  
639  
639  
640  
641  
642  
643  
644  
645  
646  
647  
648  
649  
649  
650  
651  
652  
653  
654  
655  
656  
657  
658  
659  
659  
660  
661  
662  
663  
664  
665  
666  
667  
668  
669  
669  
670  
671  
672  
673  
674  
675  
676  
677  
678  
679  
679  
680  
681  
682  
683  
684  
685  
686  
687  
688  
689  
689  
690  
691  
692  
693  
694  
695  
696  
697  
698  
699  
699  
700  
701  
702  
703  
704  
705  
706  
707  
708  
709  
709  
710  
711  
712  
713  
714  
715  
716  
717  
718  
719  
719  
720  
721  
722  
723  
724  
725  
726  
727  
728  
729  
729  
730  
731  
732  
733  
734  
735  
736  
737  
738  
739  
739  
740  
741  
742  
743  
744  
745  
746  
747  
748  
749  
749  
750  
751  
752  
753  
754  
755  
756  
757  
758  
759  
759  
760  
761  
762  
763  
764  
765  
766  
767  
768  
769  
769  
770  
771  
772  
773  
774  
775  
776  
777  
778  
779  
779  
780  
781  
782  
783  
784  
785  
786  
787  
788  
789  
789  
790  
791  
792  
793  
794  
795  
796  
797  
798  
799  
799  
800  
801  
802  
803  
804  
805  
806  
807  
808  
809  
809  
810  
811  
812  
813  
814  
815  
816  
817  
818  
819  
819  
820  
821  
822  
823  
824  
825  
826  
827  
828  
829  
829  
830  
831  
832  
833  
834  
835  
836  
837  
838  
839  
839  
840  
841  
842  
843  
844  
845  
846  
847  
848  
849  
849  
850  
851  
852  
853  
854  
855  
856  
857  
858  
859  
859  
860  
861  
862  
863  
864  
865  
866  
867  
868  
869  
869  
870  
871  
872  
873  
874  
875  
876  
877  
878  
879  
879  
880  
881  
882  
883  
884  
885  
886  
887  
888  
889  
889  
890  
891  
892  
893  
894  
895  
896  
897  
898  
899  
899  
900  
901  
902  
903  
904  
905  
906  
907  
908  
909  
909  
910  
911  
912  
913  
914  
915  
916  
917  
918  
919  
919  
920  
921  
922  
923  
924  
925  
926  
927  
928  
929  
929  
930  
931  
932  
933  
934  
935  
936  
937  
938  
939  
939  
940  
941  
942  
943  
944  
945  
946  
947  
948  
949  
949  
950  
951  
952  
953  
954  
955  
956  
957  
958  
959  
959  
960  
961  
962  
963  
964  
965  
966  
967  
968  
969  
969  
970  
971  
972  
973  
974  
975  
976  
977  
978  
979  
979  
980  
981  
982  
983  
984  
985  
986  
987  
988  
989  
989  
990  
991  
992  
993  
994  
995  
996  
997  
998  
999  
999  
1000  
1001  
1002  
1003  
1004  
1005  
1006  
1007  
1008  
1009  
1009  
1010  
1011  
1012  
1013  
1014  
1015  
1016  
1017  
1018  
1019  
1019  
1020  
1021  
1022  
1023  
1024  
1025  
1026  
1027  
1028  
1029  
1029  
1030  
1031  
1032  
1033  
1034  
1035  
1036  
1037  
1038  
1039  
1039  
1040  
1041  
1042  
1043  
1044  
1045  
1046  
1047  
1048  
1049  
1049  
1050  
1051  
1052  
1053  
1054  
1055  
1056  
1057  
1058  
1059  
1059  
1060  
1061  
1062  
1063  
1064  
1065  
1066  
1067  
1068  
1069  
1069  
1070  
1071  
1072  
1073  
1074  
1075  
1076  
1077  
1078  
1079  
1079  
1080  
1081  
1082  
1083  
1084  
1085  
1086  
1087  
1088  
1089  
1089  
1090  
1091  
1092  
1093  
1094  
1095  
1096  
1097  
1098  
1099  
1099  
1100  
1101  
1102  
1103  
1104  
1105  
1106  
1107  
1108  
1109  
1109  
1110  
1111  
1112  
1113  
1114  
1115  
1116  
1117  
1118  
1119  
1119  
1120  
1121  
1122  
1123  
1124  
1125  
1126  
1127  
1128  
1129  
1129  
1130  
1131  
1132  
1133  
1134  
1135  
1136  
1137  
1138  
1139  
1139  
1140  
1141  
1142  
1143  
1144  
1145  
1146  
1147  
1148  
1149  
1149  
1150  
1151  
1152  
1153  
1154  
1155  
1156  
1157  
1158  
1159  
1159  
1160  
1161  
1162  
1163  
1164  
1165  
1166  
1167  
1168  
1169  
1169  
1170  
1171  
1172  
1173  
1174  
1175  
1176  
1177  
1178  
1179  
1179  
1180  
1181  
1182  
1183  
1184  
1185  
1186  
1187  
1188  
1189  
1189  
1190  
1191  
1192  
1193  
1194  
1195  
1196  
1197  
1198  
1199  
1199  
1200  
1201  
1202  
1203  
1204  
1205  
1206  
1207  
1208  
1209  
1209  
1210  
1211  
1212  
1213  
1214  
1215  
1216  
1217  
1218  
1219  
1219  
1220  
1221  
1222  
1223  
1224  
1225  
1226  
1227  
1228  
1229  
1229  
1230  
1231  
1232  
1233  
1234  
1235  
1236  
1237  
1238  
1239  
1239  
1240  
1241  
1242  
1243  
1244  
1245  
1246  
1247  
1248  
1249  
1249  
1250  
1251  
1252  
1253  
1254  
1255  
1256  
1257  
1258  
1259  
1259  
1260  
1261  
1262  
1263  
1264  
1265  
1266  
1267  
1268  
1269  
1269  
1270  
1271  
1272  
1273  
1274  
1275  
1276  
1277  
1278  
1279  
1279  
1280  
1281  
1282  
1283  
1284  
1285  
1286  
1287  
1288  
1289  
1289  
1290  
1291  
1292  
1293  
1294  
1295  
1296  
1297  
1298  
1299  
1299  
1300  
1301  
1302  
1303  
1304  
1305  
1306  
1307  
1308  
1309  
1309  
1310  
1311  
1312  
1313  
1314  
1315  
1316  
1317  
1318  
1319  
1319  
1320  
1321  
1322  
1323  
1324  
1325  
1326  
1327  
1328  
1329  
1329  
1330  
1331  
1332  
1333  
1334  
1335  
1336  
1337  
1338  
1339  
1339  
1340  
1341  
1342  
1343  
1344  
1345  
1346  
1347  
1348  
1349  
1349  
1350  
1351  
1352  
1353  
1354  
1355  
1356  
1357  
1358  
1359  
1359  
1360  
1361  
1362  
1363  
1364  
1365  
1366  
1367  
1368  
1369  
1369  
1370  
1371  
1372  
1373  
1374  
1375  
1376  
1377  
1378  
1379  
1379  
1380  
1381  
1382  
1383  
1384  
1385  
1386  
1387  
1388  
1389  
1389  
1390  
1391  
1392  
1393  
1394  
1395  
1396  
1397  
1398  
1399  
1399  
1400  
1401  
1402  
1403  
1404  
1405  
1406  
1407  
1408  
1409  
1409  
1410  
1411  
1412  
1413  
1414  
1415  
1416  
1417  
1418  
1419  
1419  
1420  
1421  
1422  
1423  
1424  
1425  
1426  
1427  
1428  
1429  
1429  
1430  
1431  
1432  
1433  
1434  
1435  
1436  
1437  
1438  
1439  
1439  
1440  
1441  
1442  
1443  
1444  
1445  
1446  
1447  
1448  
1449  
1449  
1450  
1451  
1452  
1453  
1454  
1455  
1456  
1457  
1458  
1459  
1459  
1460  
1461  
1462  
1463  
1464  
1465  
1466  
1467  
1468  
1469  
1469  
1470  
1471  
1472  
1473  
1474  
1475  
1476  
1477  
1478  
1479  
1479  
1480  
1481  
1482  
1483  
1484  
1485  
1486  
1487  
1488  
1489  
1489  
1490  
1491  
1492  
1493  
1494  
1495  
1496  
1497  
1498  
1499  
1499  
1500  
1501  
1502  
1503  
1504  
1505  
1506  
1507  
1508  
1509  
1509  
1510  
1511  
1512  
1513  
1514  
1515  
1516  
1517  
1518  
1519  
1519  
1520  
1521  
1522  
1523  
1524  
1525  
1526  
1527  
1528  
1529  
1529  
1530  
1531  
1532  
1533  
1534  
1535  
1536  
1537  
1538  
1539  
1539  
1540  
1541  
1542  
1543  
1544  
1545  
1546  
1547  
1548  
1549  
1549  
1550  
1551  
1552  
1553  
1554  
1555  
1556  
1557  
1558  
1559  
1559  
1560  
1561  
1562  
1563  
1564  
1565  
1566  
1567  
1568  
1569  
1569  
1570  
1571  
1572  
1573  
1574  
1575  
1576  
1577  
1578  
1579  
1579  
1580  
1581  
1582  
1583  
1584  
1585  
1586  
1587  
1588  
1589  
1589  
1590  
1591  
1592  
1593  
1594  
1595  
1596  
1597  
1598  
1599  
1599  
1600  
1601  
1602  
1603  
1604  
1605  
1606  
1607  
1608  
1609  
1609  
1610  
1611  
1612  
1613  
1614  
1615  
1616  
1617  
1618  
1619  
1619  
1620  
1621  
1622  
1623  
1624  
1625  
1626  
1627  
1628  
1629  
1629  
1630  
1631  
1632  
1633  
1634  
1635  
1636  
1637  
1638  
1639  
1639  
1640  
1641  
1642  
1643  
1644  
1645  
1646  
1647  
1648  
1649  
1649  
1650  
1651  
1652  
1653  
1654  
1655  
1656  
1657  
1658  
1659  
1659  
1660  
1661  
1662  
1663  
1664  
1665  
1666  
1667  
1668  
1669  
1669  
1670  
1671  
1672  
1673  
1674  
1675  
1676  
1677  
1678  
1679  
1679  
1680  
1681  
1682  
1683  
1684  
1685  
1686  
1687  
1688  
1689  
1689  
1690  
1691  
1692  
1693  
1694  
1695  
1696  
1697  
1698  
1699  
1699  
1700  
1701  
1702  
1703  
1704  
1705  
1706  
1707  
1708  
1709  
1709  
1710  
1711  
1712  
1713  
1714  
1715  
1716  
1717  
1718  
1719  
1719  
1720  
1721  
1722  
1723  
1724  
1725  
1726  
1727  
1728  
1729  
1729  
1730  
1731  
1732  
1733  
1734  
1735  
1736  
1737  
1738  
1739  
1739  
1740  
1741  
1742  
1743  
1744  
1745  
1746  
1747  
1748  
1749  
1749  
1750  
1751  
1752  
1753  
1754  
1755  
1756  
1757  
1758  
1759  
1759  
1760  
1761  
1762  
1763  
1764  
1765  
1766  
1767  
1768  
1769  
1769  
1770  
1771  
1772  
1773  
1774  
1775  
1776  
1777  
1778  
1779  
1779  
1780  
1781  
1782  
1783  
1784  
1785  
1786  
1787  
1788  
1789  
1789  
1790  
1791  
1792  
1793  
1794  
1795  
1796  
1797  
1798  
1799  
1799  
1800  
1801  
1802  
1803  
1804  
1805  
1806  
1807  
1808  
1809  
1809  
1810  
1811  
1812  
1813  
1814  
1815  
1816  
1817  
1818  
1819  
1819  
1820  
1821  
1822  
1823  
1824  
1825  
1826  
1827  
1828  
1829  
1829  
1830  
1831  
1832  
1833  
1834  
1835  
1836  
1837  
1838  
1839  
1839  
1840  
1841  
1842  
1843  
1844  
1845  
1846  
1847  
1848  
1849  
1849  
1850  
1851  
1852  
1853  
1854  
1855  
1856  
1857  
1858  
1859  
1859  
1860  
1861  
1862  
1863  
1864  
1865  
1866  
1867  
1868  
1869  
1869  
1870  
1871  
1872  
1873  
1874  
1875  
1876  
1877  
1878  
1879  
1879  
1880  
1881  
1882  
1883  
1884  
1885  
1886  
1887  
1888  
1889  
1889  
1890  
1891  
1892  
1893  
1894  
1895  
1896  
1897  
1898  
1899  
1899  
1900  
1901  
1902  
1903  
1904  
1905  
1906  
1907  
1908  
1909  
1909  
1910  
1911  
1912  
1913  
1914  
1915  
1916  
1917  
1918  
1919  
1919  
1920  
1921  
1922  
1923  
1924  
1925  
1926  
1927  
1928  
1929  
1929  
1930  
1931  
1932  
1933  
1934  
1935  
1936  
1937  
1938  
1939  
1939  
1940  
1941  
1942  
1943  
1944  
1945  
1946  
1947  
1948  
1949  
1949  
1950  
1951  
1952  
1953  
1954  
1955  
1956  
1957  
1958  
1959  
1959  
1960  
1961  
1962  
1963  
1964  
1965  
1966  
1967  
1968  
1969  
1969  
1970  
1971  
1972  
1973  
1974  
1975  
1976  
1977  
1978  
1979  
1979  
1980  
1981  
1982  
1983  
1984  
1985  
1986  
1987  
1988  
1989  
1989  
1990  
1991  
1992  
1993  
1994  
1995  
1996  
1997  
1998  
1999  
1999  
2000  
2001  
2002  
2003  
2004  
2005  
2006  
2007  
2008  
2009  
2009  
2010  
2011  
2012  
2013  
2014  
2015  
2016  
2017  
2018  
2019  
2019  
2020  
2021  
2022  
2023  
2024  
2025  
2026  
2027  
2028  
2029  
2029  
2030  
2031  
2032  
2033  
2034  
2035  
2036  
2037  
2038  
2039  
2039  
2040  
2041  
2042  
2043  
2044  
2045  
2046  
2047  
2048  
2049  
2049  
2050  
2051  
2052  
2053  
2054  
2055  
2056  
2057  
2058  
2059  
2059  
2060  
2061  
2062  
2063  
2064  
2065  
2066  
2067  
2068  
2069  
2069  
2070  
2071  
2072  
2073  
2074  
2075  
2076  
2077  
2078  
2079  
2079  
2080  
2081  
2082  
2083  
2084  
2085  
2086  
2087  
2088  
2089  
2089  
2090  
2091  
2092  
2093  
2094  
2095  
2096  
2097  
2098  
2099  
2099  
2100  
2101  
2102  
2103  
2104  
2105  
2106  
2107  
2108  
2109  
2109  
2110  
2111  
2112  
2113  
2114  
2115  
2116  
2117  
2118  
2119  
2119  
2120  
2121  
2122  
2123  
2124  
2125  
2126  
2127  
2128  
2129  
2129  
2130  
2131  
2132  
2133  
2134  
2135  
2136  
2137  
2138  
2139  
2139  
2140  
2141  
2142  
2143  
2144  
2145  
2146  
2147  
2148  
2149  
2149  
2150  
2151  
2152  
2153  
2154  
2155  
2156  
2157  
2158  
2159  
2159  
2160  
2161  
2162  
2163  
2164  
2165  
2166  
2167  
2168  
2169  
2169  
2170  
2171  
2172  
2173  
2174  
2175  
2176  
2177  
2178  
2179  
2179  
2180  
2181  
2182  
2183  
2184  
2185  
2186  
2187  
2188  
2189  
2189  
2190  
2191  
2192  
2193  
2194  
2195  
2196  
2197  
2198  
2199  
2199  
2200  
2201  
2202  
2203  
2204  
2205  
2206  
2207  
2208  
2209  
2209  
2210  
2211  
2212  
2213  
2214  
2215  
2216  
2217  
2218  
2219  
2219  
2220  
2221  
2222  
2223  
2224  
2225  
2226  
2227  
2228  
2229  
2229  
2230  
2231  
2232  
2233  
2234  
2235  
2236  
2237  
2238  
2239  
2239  
2240  
2241  
2242  
2243  
2244  
2245  
2246  
2247  
2248  
2249  
2249  
2250  
2251  
2252

“我就是想让你知道，你不是唯一一个被我爱着的人。我不能失去你，我不能失去你。”



### *h). Sisturi amfibolice cu granat*

Parageneza : hornblendă comună + cuarț + granat + (magnetit + pirită).

Aceste roci formează intercalații în pararocile orizontului inferior. Se caracterizează prin culoarea neagră și prin sistozitatea bine exprimată. Hornblenda comună, verde brună, apare în cristale bine dezvoltate ( $0,8/0,4 - 1,2/0,4$  mm) cu incluziuni de cuarț și minerale opace. Granatul ( $0,02 - 0,8$  mm) include granule de cuarț dispuse orientat, paralel cu sistozitatea matricei. Plagioclazul este absent.

### *i). Amfibolite cummingtonitice*

Parageneza : cummingtonit + plagioclaz + [cuarț] + (magnetit  $\pm$  apatit  $\pm$  titanit).

Acest tip de amfibolite se întâlnește uneori sporadic sub formă de intercalații la partea inferioară a complexului (pe văile : Idegul, Balmoșul, Cârbunele). Sunt roci dure, fin granulare, cenușii, în care macroscopic se disting cristale prismatice de amfibol. Structura este granatnematoblastica iar textura gnaică, uneori rubanată. Sub microscop amfibolul apare în cristale prizmatice de  $1 - 2$  mm lungime. Caracterele optice : pleocroism slab ;  $Ng$  — galbui cu nuanțe de brun-deschis,  $Np$  — incolor ;  $c : Ng = 11^\circ - 16^\circ$ ;  $Ng - Np = 0,03$ ; (+)  $2V$  mare ; separații după (001) și macle după (100), corespund cummingtonitului. Plagioclazul (An 35 — An 40), parțial saussuritizat, maclat după legea albă și albipericlin, apare cantitativ subordonat celorlalte minerale. Cuarțul apare în cantități reduse. Dintre mineralele accesoriei magnetitul predomină (maximum 2% din compoziția rocii).

### *j). Gnaise cu hornblendă și cummingtonit*

Parageneza : hornblendă comună + cummingtonit + plagioclaz + biotit + cuarț + (magnetit).

Această parageneză interesantă a fost observată într-o rocă recoltată din pîrul Bandialul (orizontul  $G_{1.1}$ ).

Hornblenda comună, verde-brună, este asociată cu cummingtonit reprezentat printr-un termen cu 55% Fe și 45% Mg (pleocroism slab în tonuri verzi; macle polisintetice după (100);  $c : Ng = 17^\circ$ ;  $Ng - Np = 0,030$ ; (+)  $2V = 83^\circ$ ). Cummingtonitul, împreună cu biotitul brun-roșcat, apar supracrescute transversal față de sistozitatea de stratificație (pl. X, fig. 2).

## **2. Rocile amfibolice ale complexului median ( $G_2$ )**

În complexul median rocile amfibolice apar intim asociate cu gnaisele cuarțo-feldspatice atingând aici dezvoltarea lor maximă. Se caracterizează prin predominanța amfibolitelor cu epidot, prin prezența în parageneze a hornblendei de culoare verde-albastră și a plagioclazului cu compoziția An 23 — An 35. De menționat în aceste roci existența unor bio-



1. CĂLĂTORIE  
2. CĂLĂTORIE  
3. CĂLĂTORIE  
4. CĂLĂTORIE  
5. CĂLĂTORIE  
6. CĂLĂTORIE  
7. CĂLĂTORIE  
8. CĂLĂTORIE  
9. CĂLĂTORIE  
10. CĂLĂTORIE  
11. CĂLĂTORIE  
12. CĂLĂTORIE  
13. CĂLĂTORIE  
14. CĂLĂTORIE  
15. CĂLĂTORIE  
16. CĂLĂTORIE  
17. CĂLĂTORIE  
18. CĂLĂTORIE  
19. CĂLĂTORIE  
20. CĂLĂTORIE  
21. CĂLĂTORIE  
22. CĂLĂTORIE  
23. CĂLĂTORIE  
24. CĂLĂTORIE  
25. CĂLĂTORIE  
26. CĂLĂTORIE  
27. CĂLĂTORIE  
28. CĂLĂTORIE  
29. CĂLĂTORIE  
30. CĂLĂTORIE  
31. CĂLĂTORIE  
32. CĂLĂTORIE  
33. CĂLĂTORIE  
34. CĂLĂTORIE  
35. CĂLĂTORIE  
36. CĂLĂTORIE  
37. CĂLĂTORIE  
38. CĂLĂTORIE  
39. CĂLĂTORIE  
40. CĂLĂTORIE  
41. CĂLĂTORIE  
42. CĂLĂTORIE  
43. CĂLĂTORIE  
44. CĂLĂTORIE  
45. CĂLĂTORIE  
46. CĂLĂTORIE  
47. CĂLĂTORIE  
48. CĂLĂTORIE  
49. CĂLĂTORIE  
50. CĂLĂTORIE  
51. CĂLĂTORIE  
52. CĂLĂTORIE  
53. CĂLĂTORIE  
54. CĂLĂTORIE  
55. CĂLĂTORIE  
56. CĂLĂTORIE  
57. CĂLĂTORIE  
58. CĂLĂTORIE  
59. CĂLĂTORIE  
60. CĂLĂTORIE  
61. CĂLĂTORIE  
62. CĂLĂTORIE  
63. CĂLĂTORIE  
64. CĂLĂTORIE  
65. CĂLĂTORIE  
66. CĂLĂTORIE  
67. CĂLĂTORIE  
68. CĂLĂTORIE  
69. CĂLĂTORIE  
70. CĂLĂTORIE  
71. CĂLĂTORIE  
72. CĂLĂTORIE  
73. CĂLĂTORIE  
74. CĂLĂTORIE  
75. CĂLĂTORIE  
76. CĂLĂTORIE  
77. CĂLĂTORIE  
78. CĂLĂTORIE  
79. CĂLĂTORIE  
80. CĂLĂTORIE  
81. CĂLĂTORIE  
82. CĂLĂTORIE  
83. CĂLĂTORIE  
84. CĂLĂTORIE  
85. CĂLĂTORIE  
86. CĂLĂTORIE  
87. CĂLĂTORIE  
88. CĂLĂTORIE  
89. CĂLĂTORIE  
90. CĂLĂTORIE  
91. CĂLĂTORIE  
92. CĂLĂTORIE  
93. CĂLĂTORIE  
94. CĂLĂTORIE  
95. CĂLĂTORIE  
96. CĂLĂTORIE  
97. CĂLĂTORIE  
98. CĂLĂTORIE  
99. CĂLĂTORIE  
100. CĂLĂTORIE



nățului și cuarțului și prezența titanitului într-un procent mai ridicat în comparație cu alte amfibolite (cca 4%).

#### *d). Amfibolite cu epidot*

Parageneza : hornblendă + plagioclaz + epidot + cuarț ± (prehnit) + (apatit + titanit + magnetit ± ilmenit).

În cadrul acestui tip se disting varietăți cu textură slab orientată și varietăți cu textură rubanată. Dimensiunile mineralelor variază între 0,1–0,8 mm. În varietățile rubanate se observă alternanțe de benzi milimetrice formate din hornblendă, plagioclaz, cuarț, titanit, ilmenit și benzi constituite predominant din epidot (pistacit) și cuarț. Uneori rubanarea este accentuată de prezența unor intercalații cuarțo-feldspatice cu puțin epidot și relicte de titanit. Prehnitul apare și aici ca mineral secundar, ca indicator al retromorfismului. Printre mineralele accesoriai se remarcă abundența titanitului uneori cu incluziuni de ilmenit.

#### *e). Amfibolite și gnaisse amfibolice cu epidot și biotit*

Parageneza : hornblendă + plagioclaz + biotit + epidot + cuarț + (titanit + apatit + magnetit ± ilmenit).

Amfibolitele cu biotit și epidot reprezintă tipul caracteristic predominant al rocilor amfibolice din complexul median. Ele se disting aici printr-o rubanare mai accentuată și printr-o participare mai mare a epidotului. Datorită variației raportului dintre hornblendă și plagioclaz se întâlnesc toate tranzițiile de la amfibolite cu biotit și epidot pînă la gnaisse cuarțo-feldspatice cu biotit, hornblendă și epidot. În alternanță cu benzile leucocrate și melanocrate, frecvent, se remarcă și benzi milimetrice sau centimetrice formate predominant din epidot.

Hornblenda apare sub formă de poichiloblaste de 1–2,5 mm lungime cu incluziuni de plagioclaz, titanit și magnetit. Este o varietate de culoare verde-închis – albastru ( $Ng$  – verde închis-albastru,  $Np$  – galben-verzui;  $c : Ng = 17^\circ - 19^\circ$ ), uneori cu separații suplimentare după (001). Plagioclazul ( $An 28 - 32$ ) se concentrează în benzile leucocrate. Apare sub formă de xenoblaste (în medie 0,8 mm diametru) în diferite stadii de transformare (saussuritizare) cu incluziuni de cuarț, epidot și titanit. Biotitul, reprezentat în general printr-o varietate bogată în Mg și Ti (pleocroism :  $Ng$  – brun închis-verzui;  $Np$  – verde deschis;  $Ng - Np = 0,042$ ), este transformat parțial în clorit (penin) cu exudații de titanit și incluziuni de rutil (sagenit). Epidotul (pistacit) reprezintă un constituent important al acestor roci. Deși în ansamblu acesta apare subordonat cantitativ față de hornblendă sau plagioclaz, în unele încâzuri ajunge să formeze agregate monominerale. Trebuie menționată prezența epidotului mobilizat pe microfisurile de tensiune ale rocilor. Titanitul, sub formă de xenoblaste sau idioblaste (0,2 mm – 0,8/0,4 mm), adesea cu incluziuni de ilmenit, reprezintă și aici mineralul accesoriu principal



1. **Geologia**  
2. **Geofizica**  
3. **Geocronologie**  
4. **Geochimie**  
5. **Geotermie**  
6. **Geotextile**  
7. **Geoturism**  
8. **Geoteknica**  
9. **Geotexnica**  
10. **Geotexnica**  
11. **Geotexnica**  
12. **Geotexnica**  
13. **Geotexnica**  
14. **Geotexnica**  
15. **Geotexnica**  
16. **Geotexnica**  
17. **Geotexnica**  
18. **Geotexnica**  
19. **Geotexnica**  
20. **Geotexnica**  
21. **Geotexnica**  
22. **Geotexnica**  
23. **Geotexnica**  
24. **Geotexnica**  
25. **Geotexnica**  
26. **Geotexnica**  
27. **Geotexnica**  
28. **Geotexnica**  
29. **Geotexnica**  
30. **Geotexnica**  
31. **Geotexnica**  
32. **Geotexnica**  
33. **Geotexnica**  
34. **Geotexnica**  
35. **Geotexnica**  
36. **Geotexnica**  
37. **Geotexnica**  
38. **Geotexnica**  
39. **Geotexnica**  
40. **Geotexnica**  
41. **Geotexnica**  
42. **Geotexnica**  
43. **Geotexnica**  
44. **Geotexnica**  
45. **Geotexnica**  
46. **Geotexnica**  
47. **Geotexnica**  
48. **Geotexnica**  
49. **Geotexnica**  
50. **Geotexnica**  
51. **Geotexnica**  
52. **Geotexnica**  
53. **Geotexnica**  
54. **Geotexnica**  
55. **Geotexnica**  
56. **Geotexnica**  
57. **Geotexnica**  
58. **Geotexnica**  
59. **Geotexnica**  
60. **Geotexnica**  
61. **Geotexnica**  
62. **Geotexnica**  
63. **Geotexnica**  
64. **Geotexnica**  
65. **Geotexnica**  
66. **Geotexnica**  
67. **Geotexnica**  
68. **Geotexnica**  
69. **Geotexnica**  
70. **Geotexnica**  
71. **Geotexnica**  
72. **Geotexnica**  
73. **Geotexnica**  
74. **Geotexnica**  
75. **Geotexnica**  
76. **Geotexnica**  
77. **Geotexnica**  
78. **Geotexnica**  
79. **Geotexnica**  
80. **Geotexnica**  
81. **Geotexnica**  
82. **Geotexnica**  
83. **Geotexnica**  
84. **Geotexnica**  
85. **Geotexnica**  
86. **Geotexnica**  
87. **Geotexnica**  
88. **Geotexnica**  
89. **Geotexnica**  
90. **Geotexnica**  
91. **Geotexnica**  
92. **Geotexnica**  
93. **Geotexnica**  
94. **Geotexnica**  
95. **Geotexnica**  
96. **Geotexnica**  
97. **Geotexnica**  
98. **Geotexnica**  
99. **Geotexnica**  
100. **Geotexnica**



sau apare ca incluziuni în acestea din urmă. În tipurile rubanate se observă concentrarea plagioclazului în benzi milimetrice paralele cu sistozitatea. Conținutul în anortit variază în limitele andezinului (An 30 — An 45). Rareori se observă o zonare inversă a plagioclazului (centrul An 30, periferia An 34). Cuarțul (maximum 10%) apare inclus în hornblendă, mai rar în plagioclaz, precum și intergranular sub formă de cristale izometrice (0,4/0,4 mm). Titanitul, relativ abundant în aceste roci (cca 5%), apare obișnuit ca incluziuni în hornblendă, sub formă de coroane în jurul ilmenitului, sau formează agregate în planul sistozitatii principale.

#### *b). Amfibolite cu granat*

Parageneza : hornblendă + plagioclaz + [granat + cuart] + (allanit + titanit + magnetit)

Sunt amfibolite cu granulație medie ce se întâlnesc mai frecvent în orizontul superior al complexului (G<sub>3.2</sub>). În tipul obișnuit hornblendă apare în prisme de 1—2 mm (exceptional 4 mm) dispuse cu axe lungi pe mai multe direcții, cu incluziuni de cuart, granat și magnetit. Este o varietate de hornblendă comună verde (*Ng* — verde închis; *Np* — verde-gălbui; *c* : *Ng* = 17° — 20°; *Ng* — *Np* = 0,024 — 0,030; (-) 2V = 65° — 70°). Plagioclazul (andezin), alungit după axa *c*, se orientează cu (010) în planul sistozitatii. Granatul (max. 0,4 mm diametru) apare numai sub formă de incluziuni în hornblendă. Mai rar, în hornblendă se observă incluziuni de allanit cu aureole pleocroice largi.

#### *c). Amfibolite cu biotit și granat*

Parageneza : hornblendă + plagioclaz + biotit + granat + cuart ± [scapolit] + (allanit ± titanit + magnetit + ilmenit).

Aceste amfibolite se întâlnesc pe văile Craiova și Olanul. Hornblendă verde sau verde-albastră, care predomină cantitativ asupra plagioclazului, apare în poichiloblaste de 0,5—4 mm lungime. Caracterele optice (*c* : *Ng* = 17°; (-) 2V = 65°, *Ng* — *Np* = 0,025), corespund unui termen cu conținut ridicat de Fe și Ti. Pe lîngă mineralele ce formează incluziunile obișnuite, în hornblendă se mai observă prezența granatului și allanitului. Plagioclazul (An 32 — An 50) apare izolat sau sub formă de agregate. Frecvent se observă incluziuni de hornblendă decolorată, cuart, granat, magnetit. Biotitul parțial cloritizat apare în lamele bine dezvoltate (max. 1,2 mm/0,4 mm) crescute paralel și transversal pe sistozitate. Granatul porfiroblastic (max. 4 mm/1,2 mm), cristalizat post-cinematic, include granule de cuart și magnetit aliniate paralel cu sistozitatea preexistentă. Ca mineral secundar se remarcă uneori scapolitul.

#### *d). Amfibolite cu epidot și diopsid*

Parageneza : plagioclaz + hornblendă + epidot + diopsid + [microclin + cuart] + (apatit + titanit).

Această parageneză a fost observată într-un amfibolit din orizontul superior care apare pe valea Craiova. Hornblendă verde-albstră se





TABELUL 12

## Compoziția chimică (amfibolite)

Nr. crt.	Proba nr.	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	S	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O <sup>+16</sup>	H <sub>2</sub> O <sup>-16</sup>	P.C.	Suma	Analist
1	20,65	54,47	18,82	2,79	6,21	0,03	4,18	7,62	2,26	0,65	0,96	0,45	0,00	0,00	1,34	—	—	99,78	Ianc Rozeta
2	51,65	48,47	20,65	4,98	4,01	—	4,39	12,07	3,19	0,84	0,70	0,21	0,12	0,02	0,35	—	—	100,00	Nedelcu G.
3	25,65	48,00	19,35	8,64	3,71	urme	3,80	9,72	1,48	3,68	0,70	0,32	0,31	urme	0,15	0,73	—	100,59	Agrigorioieai Carmen
4	69,65	47,77	20,78	6,45	6,94	0,24	0,53	10,95	3,30	0,85	1,06	0,18	0,00	—	1,00	—	—	100,05	Colios Elena
5	26,65	47,57	14,72	2,47	9,26	0,22	7,81	11,37	2,73	0,67	1,56	0,23	0,00	0,00	1,26	—	—	99,87	Ianc Rozeta
6	156,60	47,18	15,82	3,74	10,87	0,38	7,45	8,50	0,70	1,94	2,35	0,42	0,10	urme	0,55	0,20	—	99,52	Bunea Simina
7	747,62	46,70	19,80	2,18	12,60	0,29	2,85	9,38	0,94	0,33	2,10	0,23	—	—	1,98	0,15	—	99,53	Ilieșeu Suzi
8	50,60	46,62	14,02	14,32	0,96	0,21	9,08	8,90	2,66	0,34	2,08	0,04	urme	0,00	0,19	0,05	—	99,53	Popescu Cristina
9	1,65	45,90	10,70	10,78	9,48	6,09	5,20	12,18	0,94	1,00	1,18	0,12	0,16	1,79	urme	—	—	99,52	Ilieșeu Suzi
10	134,60	42,40	17,45	4,95	10,88	0,45	7,31	9,10	1,60	1,87	2,10	0,49	0,05	urme	1,35	0,40	—	100,40	Bunea Simina
11	75,65	52,13	14,45	9,01	3,51	0,00	6,75	7,02	3,19	1,39	2,50	0,56	0,38	0,02	0,10	—	—	100,01	Nedelcu Georgeta

Locul de recoltare

1. 20,65 – amfibolit (G<sub>2</sub>), valea Idegel; 2. 51,65 – amfibolit (G<sub>2</sub>), valea Baranului; 3. 25,65 – amfibolit cu microclin (G<sub>2</sub>), valea Idegel; 4. 69,65 – amfibolit (G<sub>2</sub>), valența Hărținel; 5. 25,65 – amfibolit (G<sub>2</sub>), valea Idegelui; 6. 156,60 – amfibolit (G<sub>1,1</sub>), valea Fintnii; 7,747,62 – amfibolit (G<sub>1,1</sub>), Ogașul Giurca; 8. 50,60 – amfibolit (G<sub>1,1</sub>), Valea Frăsinicea, 9. 1,65 – amfibolit (G<sub>1,1</sub>), Valea Iauna Mare; 10. 134,60 – gneisă amfibolitică (G<sub>2</sub>) Ogașul Peștișor; 11. 75,65 – gneisă cu cummingtonit (G<sub>1,1</sub>), Valea Idegelui.

TABELUL 13

Procente de cationi (amfibolite)

Nr. crt.	Proba nr.	Si <sup>4+</sup>	A <sup>3+</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Mn <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	K	Ti <sup>4+</sup>	P <sup>5+</sup>	S	Total	Fe <sup>3+</sup> + Fe <sup>2+</sup>	Na + K	Mg <sup>2+</sup>	
1	20,65	52,13	21,15	2,06	4,94	0,03	5,97	7,81	4,13	0,68	0,34	—	99,92	38,2	27,1	34,7	
2	51,65	45,02	22,65	3,45	3,12	—	6,07	11,99	5,80	1,00	0,50	0,11	0,22	99,93	34,0	35,1	30,9
3	25,65	45,52	21,65	6,15	2,96	—	5,36	9,85	2,73	4,44	0,51	0,22	0,57	99,96	42,1	33,3	24,6
4	69,65	45,95	23,58	4,62	5,54	0,17	0,75	11,27	6,12	1,04	0,80	0,11	—	99,95	55,3	39,2	5,5
5	26,65	44,92	16,33	1,81	7,31	0,17	10,95	11,45	4,99	0,79	1,13	0,11	—	99,96	35,2	22,4	42,4
6	156,60	51,55	10,16	1,50	9,90	0,39	12,13	9,96	0,72	1,31	1,96	0,19	0,19	99,96	44,5	7,7	47,8
7	747,62	46,39	23,13	1,66	10,43	0,23	4,23	10,01	1,78	0,35	1,55	0,17	—	99,93	65,4	11,3	23,3
8	50,60	44,29	15,75	10,27	0,79	0,17	12,84	9,07	4,90	0,35	1,48	0,04	—	99,95	38,3	17,8	43,9
9	1,65	45,90	12,62	8,17	7,93	0,06	7,75	13,10	1,80	1,32	0,90	0,12	0,30	99,97	59,6	11,5	28,9
10	134,60	40,58	19,66	3,56	8,73	0,40	10,40	9,31	2,98	2,29	1,49	0,45	0,08	99,93	44,0	19,0	37,0
11	75,65	49,25	16,00	6,35	2,78	0,00	8,05	7,09	5,90	1,70	1,75	0,45	0,62	99,94	36,7	30,6	32,7

TABELELUI 14

## Meznorma standard (amfibolite)

Nr. er.	Proba nr.	Q		Or	Ab	An	Bi	Ho	Bk	Di	Hy	C	Ap	Ti	Mt	Pr	Total	Observații	
1	20,65	18,36	—	leucocrate 52,21	20,65	13,20	5,44	29,11	—	—	—	7,18	0,90	2,04	3,09	—	99,97	Asoc. nr. 6 <sup>a</sup>	
2	51,65	—	5,00	leucocrate 63,91	22,83	36,08	—	10,61	9,88	8,24	—	—	0,29	1,50	5,17	0,33	99,93	Asoc. nr. 3 <sup>b</sup>	
3	25,65	1,81	22,30	leucocrate 67,91	13,65	30,15	—	18,15	—	2,12	—	—	0,58	1,53	8,04	0,85	99,18	Asoc. nr. 3	
4	69,65	1,02	5,20	leucocrate 74,42	30,60	37,60	—	10,35	—	5,56	—	—	0,29	2,40	6,93	—	99,95	Asoc. nr. 3	
5	26,65	—	3,95	leucocrate 26,05	8,75	13,35	—	39,07	25,92	2,52	—	—	0,29	3,39	2,71	—	99,95	Asoc. nr. 3	
6	156,60	14,22	—	leucocrate 17,82	3,60	—	10,48	57,78	—	—	4,52	—	0,44	0,50	5,88	2,25	0,29	99,96	Asoc. nr. 7 <sup>c</sup>
7	747,62	12,31	—	leucocrate 29,61	8,90	8,40	2,80	48,78	—	—	11,14	—	0,45	4,65	2,49	—	99,92	Asoc. nr. 6	
8	1,65	7,38	—	leucocrate 39,63	9,60	9,00	16,65	—	21,30	—	23,32	—	—	0,32	2,70	12,25	0,45	99,97	Asoc. nr. 3
9	134,60	1,01	—	leucocrate 24,16	14,90	8,25	18,32	40,65	—	—	—	—	5,61	1,20	4,47	5,34	0,12	99,93	Asoc. nr. 6
10	75,65	13,30	—	leucocrate 58,35	29,50	15,55	13,60	11,09	—	—	—	—	0,70	1,20	5,25	7,41	0,93	98,53	Asoc. nr. 6

<sup>1</sup> Asociația nr. 3 ( $Al' < 2 Ca' - 1/2 Mg'$ )<sup>2</sup> Asociația nr. 6 ( $Al + 1/2 Mg' > 2 Ca + 1,5 Mg' > 3K$ )<sup>3</sup> Asociația nr. 7 ( $Mg' > 2 Ca' + 3 K$ )

प्राप्ति विद्युत् विद्युत् विद्युत् विद्युत् विद्युत् विद्युत् विद्युत् विद्युत्

10. *Leucosia* *leucostoma* *leucostoma* *leucostoma* *leucostoma*

• **What is the relationship between the number of hours worked and the amount of money earned?**

Attributed to the author of the *Principia*, the *Geometriae* was first published in 1640.

1000 2000 3000 4000 5000 6000 7000 8000 9000 10000







Diagrama de variație a parametrilor  $alk$ ,  $c$ ,  $al$  și  $fm$  față de  $Si$  (diagrama de diferențiere) (fig. 12) arată că o dată cu creșterea valorii  $Si$  se produce creșterea evidentă a valorii  $al$  și mai puțin marcată a valorii  $alk$  în timp ce valoarea  $fm$  marchează în ansamblu o scădere. Divergența

TABELUL 15

Valorile  $S$  em en k o (amfibolite)

Nr. crt.	Proba nr.	F	A	M	C	F + M	T	O	Seria izochimică
1	20,65	22,38	33,68	19,03	24,89	41,41	4,83	0,20	Grupa alcalino-teroasă-aluminoasă, subrupa $F > M$
2	51,65	18,20	31,49	16,90	33,29	35,10	-34,41	1,10	Apropiată de grupa alcalino-teroasă-aluminoasă, subgrupa $F > M$
3	25,65	25,93	30,79	15,23	28,03	41,16	-22,98	1,04	Grupa alcalino-teroasă-aluminoasă, subgrupa $F > M$
4	69,65	30,28	34,51	2,20	32,99	32,48	-23,62	0,41	Grupa alumino-silicatată (neîncadrabil în subgrupe)
5	26,65	23,32	20,48	27,45	28,73	50,77	-74,48	0,12	Grupa alcalino-teroasă-aluminoasă, subgrupa $F < M$
6	156,60	29,20	22,30	26,61	21,81	55,81	-15,78	0,30	Grupa alcalino-teroasă-aluminoasă, subgrupa $F > M$
7	747,62	32,34	30,31	11,09	26,25	43,43	4,62	0,08	Apropiat de grupa alcalino-teroasă-aluminoasă
8	50,60	27,39	19,19	31,29	22,11	58,68	-47,07	6,43	Grupa alcalino-teroasă-aluminoasă (neîncadrabil în subgrupe)
9	1,65	37,30	14,56	17,87	30,23	55,17	-91,58	0,51	Grupa alcalino-teroasă-aluminoasă, subgrupa $F > M$
10	134,60	30,06	23,26	24,62	22,01	54,68	-18,85	2,04	Grupa alcalino-teroasă-aluminoasă, subgrupa $F > M$
11	75,65	28,29	24,78	24,95	21,96	53,24	-32,13	1,14	Grupa alcalino-teroasă-aluminoasă. Subgrupa $F > M$

curbelor spre domeniul bazic apare ca o caracteristică a diferențierii de tip Pacific.

În diagrama  $al : alk$  (fig. 13) amfibolitele se proiectează în cîmpul rociilor sărace în alcalii ( $alk < 1/2 al$ ) ceea ce arată caracterul calco-



10. The following table shows the number of hours worked by 1000 workers in a certain industry.

...and the *lungs* are *not* *normal* *size* *or* *shape* *or* *color* *or* *sound* *or* *smell* *or* *feel* *or* *look* *like* *normal* *lungs*.

10. *Leucosia* *leucostoma* *leucostoma* *leucostoma* *leucostoma* *leucostoma*

The following are the names of the students who have been nominated for the 2013-2014 Academic Year. The names are listed in alphabetical order by last name.

प्राप्ति विद्युत् इव विद्युत् विद्युत् विद्युत् विद्युत् विद्युत् विद्युत् विद्युत्

“我就是想让你知道，你不是唯一一个被我爱着的人。我爱着你，也爱着你的家人。”

new\_habit, age\_group, gender, income\_level, education\_level, previous\_habits

在這段時間，我會將注意力放在自己的成長上，並努力學習新知識、技能，同時也會定期回顧和評估自己的進步情況。



Din probele analizate, şase prezintă valori  $qz$  sub - 12 (caracteristice rocilor subsaturate în  $\text{SiO}_2$ , cu posibilitatea apariției olivinei sau feldspatoizilor), patru valori  $qz$  cuprinse între + 12 și - 12 (care indică roci saturate în  $\text{SiO}_2$  cu posibilitatea apariției feldspațiilor și mafitelor) și o singură probă în care  $qz$  depășește + 12 (domeniul rocilor suprasaturate în  $\text{SiO}_2$ , cu cuarț în compoziția modală) (Niggli, 1936; Cetverikov, 1956).

Valoarea  $t = al - (c + alk)$  este în general negativă indicând existența unui deficit de aluminiu față de CaO (excesul de CaO după saturarea  $\text{Al}_2\text{O}_3$  în feldspat, intră în mineralele melanocrate). Numai două probe prezintă valori slab pozitive ( $t$  cuprins între 1 și 2).

Analiza în ansamblu a valorilor parametrilor Niggli indică apartenența rocilor considerate la grupa magmelor calco-alcaline. Toate amfibolitele se încadrează bine în tipul de magmă standard (tab. 16). Se observă că aproape toate probele analizate prezintă un chimism corespunzător magmelor leucogabbroide și gabbroide. O singură probă se încadrează tipului gabbro-dioritic. Pentru tipul leucogabbroid se remarcă subtipurile: leucomiharaitic, achnahaitic și belugitic, pentru tipul gabbroid subtipurile: gabbroid eukritic și hawaitic; pentru tipul gabbro-dioritic, subtipul normal gabro-dioritic (Niggli, 1936; Burr, 1959). După cum se știe acestea nu reprezintă tipuri de magme reale ci tipuri standard care servesc pentru comparația chimismului rocilor. Acest fapt a fost subliniat de D. Giuşcă (1963, p. 96): „Ar fi eronat să interpretăm această clasificare ca o încercare de a considera că rocile eruptive derivă din numeroase tipuri de magmă”. Încadrarea corectă a amfibolitelor în această clasificare poate constitui însă o dovedă a originii magmatogene a acestor roci.

O încercare de stabilire a corespondentelor vulcanogene ale amfibolitelor s-a făcut pe baza parametrilor Riftman. S-au determinat pe această cale compoziții corespunzătoare în general unor varietăți ale andezitelor, bazaltelor și trahibazaltelor (tab. 17).

În vederea exprimării compoziției virtuale a rocilor s-au calculat componente bazei Niggli (tab. 18). După modul de combinare a acestora, probele analizate se încadrează în grupa caracterizată printr-un mic exces de aluminiu  $\text{Al} > (\text{K} + \text{Na})$ , la subgrupele IV (9 probe) și III (2 probe). Din componente bazei s-au obținut valorile  $QLM$  (tab. 19). În diagrama  $QLM$  (fig. 16) majoritatea amfibolitelor se proiectează în cîmpul rocilor saturate în silice delimitat de linia  $PF$  ( $\alpha = 1$ )  $MF$  ( $\alpha = 0$ ). Două probe se proiectează în cîmpul rocilor suprasaturate în silice, puțin deasupra liniei  $PF$ , iar o probă apare în cîmpul rocilor subsaturate, sub linia  $MF$ .

Majoritatea rocilor bazice proiectate în diagrama  $QLM$  aparțin triunghiului  $MPF$  (olivina – piroxen – feldspat).

Componentele bazei au fost utilizate de asemenea la investigarea separată a raportului feldspațiilor și melanocratelor. Astfel, în diagrama feldspațiilor,  $Kp - Ne - Cal$  (fig. 17) se remarcă o aglomerare a punctelor de proiecție spre colțul  $Cal$  și latura  $Ne - Cal$ , în cîmpul rocilor gab-





Institutul Geologic al României

TABELUL 18  
*Componentele bazei (amfibolite)*

Nr. crt.	Proba nr.	Q	Kp	Ne	Cal	Cs	Fa	Fs	Fo	Hz	Sp	Ru	C	Cc	Cp	Pr	Total
1	20,65	41,22	2,06	12,41	21,90	—	7,46	3,10	7,67	—	2,58	0,68	—	—	0,86	—	99,94
2	51,65	29,99	3,01	17,40	23,76	5,82	4,51	5,18	9,12	—	—	0,50	—	0,04	0,27	0,33	99,93
3	25,65	30,11	13,33	8,20	21,70	3,41	4,01	9,22	8,03	—	—	0,51	—	—	0,56	0,85	99,93
4	69,65	31,84	3,12	18,38	24,62	4,33	8,52	6,93	1,12	—	—	0,80	—	—	0,28	—	99,94
5	26,65	26,00	2,38	14,97	15,82	9,01	11,25	2,72	16,42	—	—	1,13	—	—	0,28	—	99,96
6	156,60	30,04	6,90	3,79	21,41	1,64	13,44	3,97	15,97	—	—	1,72	—	—	0,86	0,26	100,00
7	747,62	36,32	1,07	5,36	29,24	—	16,01	2,50	5,23	—	2,23	1,55	—	—	0,44	—	99,95
8	50,60	25,15	1,00	14,72	15,75	5,63	1,45	15,41	19,26	—	—	1,48	—	—	0,11	—	99,96
9	1,65	26,74	3,96	5,46	14,24	12,43	11,76	12,25	11,62	—	—	0,89	—	—	0,18	0,45	99,98
10	134,60	23,04	6,89	8,96	21,54	2,16	13,62	5,34	15,60	—	—	1,49	—	—	1,14	0,12	99,90
11	75,65	32,11	5,10	17,70	12,59	3,28	3,70	9,53	12,08	—	—	1,75	—	—	0,04	1,13	99,94

TABELUL 19  
*Valorile QLM – (amfibolite)*

nr. probel parametri	20,65	51,65	25,65	59,65	26,65	156,60	747,62	50,60	1,65	134,60	75,65
Q	41,22	29,99	30,11	31,84	26,00	31,76	36,32	25,15	28,74	23,04	32,44
L	31,37	44,17	43,23	46,12	33,17	32,10	35,67	31,47	24,34	37,39	35,75
M	22,35	25,73	25,74	21,98	40,79	35,88	27,96	43,34	46,89	39,35	31,79



Geologia României  
Geologia României  
Geologia României  
Geologia României



Institutul Geologic al României

TABELUL 20  
Catanorma standard (amfibolite)

Nr. crt.	Proba nr.	Q	Or	Ab	An	Wo	Cord	Fe Cord	En	Hy	Fo	Fa	Ne	Cp	Cc	Pr	Hm	Mt	Il	Ru	Total	
1	20,65	11,90	3,40	20,70	36,50	—	4,70	—	10,20	7,90	—	—	0,90	—	—	—	3,10	—	0,70	100		
2	51,65	0	5,01	29,00	39,60	7,76	—	—	4,80	—	5,52	1,92	—	0,27	0,04	0,33	—	5,18	—	0,50	99,93	
3	25,65	1,42	22,21	13,66	36,16	4,54	—	—	10,70	1,01	—	—	0,56	—	0,85	1,81	6,50	—	0,51	99,93		
4	69,65	1,10	5,20	30,70	41,00	5,80	—	—	1,50	6,70	—	—	0,30	—	—	—	—	—	6,90	—	0,80	100,00
5	26,65	—	3,92	24,95	26,36	12,01	—	—	—	9,04	16,42	3,09	—	0,28	—	—	—	—	2,72	—	1,13	99,92
6	156,60	0,90	11,50	6,31	35,68	2,18	—	—	21,29	15,28	—	—	0,86	—	0,26	—	—	3,97	—	1,72	100,00	
7	747,62	5,30	1,78	8,93	48,73	—	4,08	—	6,97	19,68	—	—	0,44	—	—	—	—	—	2,50	—	1,55	99,96
8	50,60	1,50	1,70	24,50	26,30	7,50	—	—	25,70	—	—	—	0,10	—	—	—	—	8,30	2,90	—	1,50	100,00
9	1,65	1,08	6,60	9,10	23,73	16,57	—	—	15,49	7,52	—	—	0,18	—	0,45	—	—	18,37	—	0,89	99,98	
10	134,60	0,07	11,48	14,93	35,90	2,88	—	—	—	—	15,60	10,95	—	1,14	—	0,12	—	5,34	—	1,49	99,90	
11	75,65	7,80	8,50	29,60	21,00	4,40	—	—	16,10	—	—	—	1,10	—	0,90	1,40	7,40	—	1,80	100,00		



TABELUL 21  
*Calanorma amfibolitelor in varianta feldspatică*



duse în timpul metamorfismului regional. Catanorma Niggli a fost calculată în scopul obținerii de informații asupra paragenezelor rocilor eruptive bazice premetamorfice. Din catanorma standard (tab. 20) s-a calculat varianta feldspatică (tab. 21) conform repartiției în diagrama *QLM*.

### Geochimia amfibolitelor

În vederea caracterizării geochimice a amfibolitelor, cit și pentru investigarea naturii materialului inițial, a fost studiată repartitia elementelor majore și minore într-un număr de opt probe de amfibolite colectate din complexele inferior ( $G_1$ ) și median ( $G_2$ ) ale seriei. Conținuturile sunt prezentate în tab. 22, 23.

Limitele de variație ale elementelor majore sunt următoarele :

Si : 19,68 – 25,29 % ; Al 5,66 – 10,99 % ; Fe total 6,60 – 11,92 % ; Mg 2,52 – 5,48 % ; Ca 5,44 – 8,70 % ; Na 0,52 – 2,45 ; K 0,54 – 1,61 %.

TABELUL 22

*Elementele majore (Amfibolite)*

Nr. crt.	Proba	Si	Al	Fe <sup>3+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Fe tot.	Mg	Ca	Na	K	( $\frac{1}{3}$ Si + K) (Ca + Mg)
1	20.65	25,29	9,96	1,95	4,83	6,78	2,52	5,44	1,68	0,54	+1,01
2	51.65	22,50	10,93	3,48	3,12	6,60	2,65	8,63	2,37	0,70	-3,08
3	69.65	22,18	10,99	4,51	5,39	9,90	0,32	7,82	2,45	0,60	-0,05
4	26.65	22,09	7,79	1,73	7,20	8,93	4,71	8,13	2,02	0,56	-4,92
5	156.60	21,90	8,37	2,61	8,45	11,06	4,49	6,07	0,52	1,61	-1,65
6	50.60	21,64	7,45	10,01	0,75	10,76	5,48	6,36	1,97	0,28	-4,35
7	1.65	21,31	5,66	7,54	7,37	14,91	3,14	8,70	0,70	0,83	-3,91
8	134.60	19,68	9,23	3,46	8,46	11,92	4,14	6,50	1,19	1,55	-2,8

Aceste valori se încadrează în limitele caracteristice pentru rocile eruptive bazice (Sahama, Rankama, 1968).

Limitele de variație și mediile aritmetice ale conținuturilor în elemente minore Ni, Co, Cr, V, Cu, Ba, Sr, Sc, împreună cu valorile medii respective, caracteristice pentru rocile bazice din literatură, sunt exprimate în tab. 24.





Institutul Geologic al României

Studiul elementelor minore prezintă o mare importanță în precizarea originii amfibolitelor. În acest sens putem cita studiul comparativ al elementelor minore din amfibolite și din roci eruptive bazice (dolerite) întreprins de F a b r i è s (1963), care a condus la precizarea naturii magmatogene a amfibolitelor din provincia spaniolă a Sevillei, demonstrând că, în ansamblu, elementele minore nu suferă variații importante în timpul

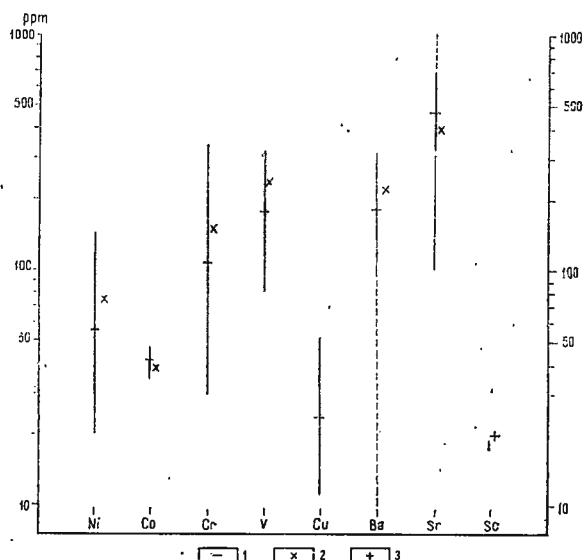


Fig. 20 Variația conținutului elementelor minore Ni, Co, Cr, V, Cu, Ba, Sr, Sc în amfibolite și rocile bazaltice. 1, media aritmetică pentru amfibolitele din Godeanu; 2, media pentru rocile bazaltice (P r i n z, 1967); 3, media aritmetică a conținutului de Sc în rocile bazaltice (B o r i s e n k o și R o d i o n o v, 1961).

Variația conținutului elementelor minore Ni, Co, Cr, V, Cu, Ba, Sr, Sc în amfibolite și rocile bazaltice. 1, media aritmetică pentru amfibolitele din Godeanu; 2, media pentru rocile bazaltice (P r i n z, 1967); 3, media aritmetică a conținutului de Sc în rocile bazaltice (B o r i s e n k o și R o d i o n o v, 1961).

Variația conținutului elementelor minore Ni, Co, Cr, V, Cu, Ba, Sr, Sc în amfibolite și rocile bazaltice. 1, media aritmetică pentru amfibolitele din Godeanu; 2, media pentru rocile bazaltice (P r i n z, 1967); 3, media aritmetică a conținutului de Sc în rocile bazaltice (B o r i s e n k o și R o d i o n o v, 1961).

metamorfismului regional. Plecînd de la această premiză, rezultă că studiul elementelor minore din amfibolite furnizează informații asupra reparației acestor elemente în materialul premetamorfic.

Intervalele de variație a elementelor minore în amfibolitele din Godeanu sunt reprezentate în fig. 20. Se observă o mare apropiere între valorile medii obținute pentru amfibolite și medianele rocilor bazaltice.

Nichelul variază în amfibolitele analizate, între 20 ppm și 146 ppm, media aritmetică fiind de 55 ppm. Înținând seama de limitele largi de variație ale nichelului în rocile bazice valoarea se corelează bine cu mediana de 75 ppm (P r i n z 1967). În ansamblu însă valoarea Ni apare relativ scăzută indicînd participarea redusă a olivinei și ortopiroxenilor primari (minerale cu conținutul cel mai ridicat în Ni). Acest fapt este confirmat și de compoziția catanormativă (tab 21), probele cu olivină și/sau piroxen normativ prezintă și conținuturile cele mai ridicate în Ni.

Cobaltul prezintă conținuturi între 34 ppm și 47 ppm valoarea medie fiind de 41 ppm, foarte apropiată de valorile medii din literatură pentru rocile bazice (35 ppm U n k s o v și L o d o c i n i k o v a, 1961; 45 ppm V i n o g r a d o v, 1962; 38 ppm P r i n z, 1967). Ca și nichelul, cobaltul se concentrează în retelele olivinei și ortopiroxenilor, valorile



(1958) (fide Fabriès, 1963) au observat diferențe mari între conținutul în Sr, relativ scăzut, al paraamfibolitelor (114 ppm) și cel al ortoamfibolitelor (478 ppm) și metadoleritelor (338 ppm) din provincia Bakersville, Carolina. Acest criteriu a fost utilizat și de Fabriès (1963) în atribuirea naturii magmatogene unor amfibolite din provincia Sevillei (roci în care a fost determinat un conținut mediu de 400 ppm Sr).

Conținutul de 470 ppm Sr găsit în amfibolitele din Godeanu, apropiat de media pentru rocile bazaltice și de conținuturile ortoamfibolitelor menționate, poate constitui astfel un alt argument în favoarea originii magmatice a materialului premetamorfic. Conținuturi mai mari se observă în rocile mai bogate în feldspat normativ și mai acide, verificindu-se relația de inversă proporționalitate a Sr cu anortitul.

Se pare că Sr este legat mai mult de K prezent în termenii intermediari ai plagioclazului decât de Ca. În orice caz, în amfibolitele analizate, Sr nu se coreleză cu Ca.

Scandiul a fost determinat numai în două probe de amfibolite, ambele cu chimism gabbroid (Pr. 156.60; 134.60), în care au fost găsite conținuturi de 18 – 19 ppm. Mediile conținuturilor pentru rocile eruptive bazice oscilează între 20 și 30 ppm (20 ppm, Borisenkó, Rodionov, 1961; 30 ppm Turekian, Wedepohl 1961; 20–30 ppm, Schmitt et al., 1963). Deoarece marnele, care pot constitui materialul premetamorfic al paraamfibolitelor, conțin cantități cu mult sub aceste valori, determinarea conținuturilor în Sc poate fi luată de asemenea în considerație la discutarea problemei originii amfibolitelor. Conținuturile în Sc ale celor mai reprezentative amfibolite din Godeanu pledează pentru natura magmatogenă bazică a materialului premetamorfic al acestora. Scandiul, legat inițial de piroxenii primari, se concentrează în hornblenda amfibolitelor. Se consideră că Sc substituie  $Fe^{+2}$  și  $Mg^{+2}$  în rețeaua acestor minerale, dar mecanismul intim nu este bine cunoscut (Prinz, 1967).

Deoarece s-a putut demonstra că atît elementele minore cît și cele majore nu suferă variații importante în procesul de metamorfism al rocilor bazice, s-a încercat investigarea comportării acestora în procesul de diferențiere a rocilor bazice premetamorfice, pe baza indicelui de diferențiere ( $1/3 Si + K$ ) – ( $Ca + Mg$ ) după metoda preconizată de Nokes și Allen (1956). Diagramele de variație indică în general o diferențiere slabă. În diagrama de variație pentru Mg, Fe, Ni, Co, Cr, și V (fig. 21), Mg prezintă în ansamblu o cuibă descendentală ce marchează participarea treptat mai redusă a acestuia pe măsură avansării procesului de diferențiere. Curba Fe apare în general nesemnificativă. În ansamblu ea marchează la început o ușoară creștere, apoi o scădere. Nichelul prezintă la început o scădere bruscă, foarte caracteristică diferențierii magmelor bazaltice toleitice, apoi făcute mici oscilații. Aceeași comportare prezintă și curba Cr reflectând concentrarea acestor două elemente în diferențiatele timpurii ce conțin olivină și piroxeni.





Geological Institute of Romania, Bucharest, Romania  
Instituteul Geologic al României, Bucureşti, România



Institutul Geologic al României

de modificarea compoziției plagioclazului în procesul diferențierii. K marchează la început o creștere apoi o scădere, Sr și Ba prezintă curbe ascendentе, confirmind creșterea concentrației acestor elemente odată cu evoluția proceselor de diferențiere. Curba Sr se comportă complementar față de cea a Ca, dar nu se observă nici o dependență clară față de evoluția curbei K.

Ba, care se comportă în ansamblu asemănător cu Sr, urmărește pe anumite sectoare curba Ni, iar pentru primele stadii și curba K.

Studiul geochemical al amfibolitelor a adus o contribuție esențială la precizarea originii magmatogene a acestor roci, confirmând, în același timp, caracterul conservativ al metamorfismului regional.

#### G). ROCI CARBONATICE

Rocile carbonatice participă cu totul subordonat la alcătuirea metamorfitelor din Godeanu. Ele apar sub formă de strate discontinui și lentele cu grosimi de ordinul decimetrilor și metrilor, asociate îndeosebi cu paragnaisele, amfibolitele și pegmatitele de la partea inferioară a complexului  $G_1$  (în bazinul văilor : Idegul, Tătarul, Baranul, Bărănelul, Bandialul, Frăsineanca, Smogotin, Topenia, Balmoșul).

Principalele parageneze observate sunt următoarele :

Calcit

La obârșia Bărănelului, în micașisturile cu granat din baza complexului superior (orizontul  $G_{3.1}$ ) se întâlnesc cîteva lente budinate de calcar formate exclusiv din calcit larg cristalizat.

Calcit + cuarț ± pirotină.

Parageneza apare într-o lentilă de 70 cm grosime, cu poziție aproape orizontală, intercalată în paragnaisele orizontului  $G_{1.1}$  din cursul inferior al Tătarului.

Calcit + tremolit

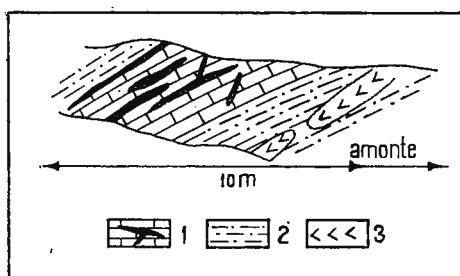


Fig. 23. Calcare cu skarne de reacție intercalate în paragnaise asociate cu amfibolite (valea Frăsineanca). 1, calcare cu skarne de reacție ; 2, paragnaise micacee ; 3, amfibolite.

Calcaires à skarns de réaction intercalés en paragneiss associés aux amphibolites (vallée Frăsineanca). 1, calcaires à skarns de réaction ; 2, paragneiss micacés ; 3, amphibolites.

Se întâlnește în skarnele de reacție ce apar sub forma unor filoane centimetrice concordante și discordante în calcarele cristaline ale orizontului  $G_{1.1}$  pe văile Frăsineanca și Topenia. În valea Frăsineanca apare un banc de 4 m grosime de calcare intercalat în paragnaise micacee asociate cu amfibolite (fig. 23). În modul în care se prezintă, această asociatie este asemănătoare cu cea figurată de S a v u (1970) la Armeniș (muntii Semenic).

pentru a se obține o cunoaștere mai bună și mai exactă a resurselor geologice și hidrogeologice ale României. Această carte este rezultatul unor cercetări deosebit de ambițioase și complexe, realizate de către o echipă de cercetatori profesioniști din cadrul Institutului Geologic al României și în colaborare cu instituții de cercetare și tehnologie din România și din străinătate. Cărțea de Depozite și Tipuri de Dezvoltare prezintă rezultatele cercetărilor și oferă informații preciză și detaliată despre situația geologică și hidrogeologică a teritoriului românesc.

Cărțea de Depozite și Tipuri de Dezvoltare este compusă din patru hărți principale care acoperă întreaga suprafață a României: Harta Geologică, Harta Hidrogeologică, Harta Tipurilor de Dezvoltare și Harta Depozitelor. Aceste hărți sunt prezentate într-un sistem de proiecție ortometrică și sunt împărțite în secțiuni și subsecțiuni, conform cu limitele administrativ-teritoriale.

Cărțea de Depozite și Tipuri de Dezvoltare este o carte deosebit de utilă pentru cercetători, profesioniști din domeniul geologiei, hidrogeologiei și dezvoltării teritoriale, precum și pentru autoritățile publice și organizațiile de dezvoltare locală. Aceasta oferă o bază de date preciză și actuală pentru stabilirea politicii de dezvoltare și protecție a mediului și a resurselor naturale ale României.



Mineralizația din ogașul Cocorilor a fost menționată ca „mineralizare de sulfuri de fier intercalate în sisturi cristaline” de F o c s a și H u r d u z e u<sup>7</sup> care menționează prezența următoarelor sulfuri, în ordinea cristalizării: pirotină, blendă, calcopirită, marcasită.

Plagioclaz + microclin + diopsid + hornblendă ± pirotină

Această parageneză a fost remarcată în compoziția unor gnaise asociate cu rocile carbonatice din valea Bărișelul, dar fără a se putea observa o legătură directă cu aceasta. Rocî cu compoziție similară, considerate ca reprezentând skarne de reacție, au fost descrise de S a v u și M i c u în munții Sebeșului<sup>8</sup> și de S a v u (1970) în zona cu disten și staurolit din munții Semenic („gnaise cu piroxeni”).

În rocile carbonatice calcitul apare de regulă în cristale cu dimensiuni de 1–5 mm ajungînd pînă la 1 cm diametru. Tremolitul se prezintă în calcare sub formă de cristale milimetrice, în timp ce în skarnele de reacție apare mult mai larg cristalizat. Diopsidul din skarne, asociat frecvent cu tremolitul, este reprezentat printr-un termen intermediar între diopsid și hedenbergit.

Pirotina a cristalizat ulterior formării skarnelor deoarece înglobarea agregate de carbonați, silicati și magnetit. Datorită îmbogățirii în fier tremolitul inclus în pirotină prezintă zone periferice de culoare verde și o creștere sensibilă a birefringenței.

#### H). ROCI MIGMATIZATE

Procesele de migmatizare legate de metamorfismul regional, prin specificul lor s-au manifestat selectiv afectînd îndeosebi rocile metapelitice și subordonat rocile metapsamitice și amfibolitele seriei. Astfel se explică poziția relativ concordantă a zonelor migmatizate și dezvoltarea acestora la partea superioară a complexului inferior și în complexul superior, termeni litostatigrafici la alcătuirea cărora rocile metapelitice participă într-o măsură importantă. În descrierea rocilor migmatizate vor fi urmate în general criteriile și nomenclatura utilizate de M e h n e r t (1968).

#### 1. Pararoci migmatizate (migmatite silicoaluminoase)

Această categorie, larg răspîndită, cuprinde rocile formate prin migmatizarea micașisturilor și paragnaiselor micacee. Sînt migmatite silico-aluminoase în cadrul cărora, în funcție de caracterele texturale, se disting tipuri ophtalmitice (nodulare), pseudoophtalmitice (lenticulare liniare), flebitice și stromatice (paralele). Tipuri cu grad mai avansat de omogenizare, uneori nebulitice, străbătute de filoane migmatice cu compoziție granitoidă, uneori ptigmatice, se întîlnesc îndeosebi pe rama estică a masivului.

<sup>7</sup> Op. cit. pct. 3

<sup>8</sup> H. S a v u, C. M i c u. Raport asupra lucrărilor de prospecție în munții Sebeș, 1959. Arh. Inst. Geol. București.



Reproduced with permission of the copyright owner. Further reproduction prohibited without permission.

Consequently, the following sections will focus on the relationship between the hospital's internal environment and its external environment.

“我就是想让你知道，你不是唯一一个被我爱着的人。我爱着你，也爱着你的家人，你的朋友，你的宠物，你的每一个亲人。我愿意为你做任何事情，只要你知道，我一直在你身边。”



maclat după legea albit și albit — periclin, apare deosebit de proaspăt, cu incluziuni de cuarț și mice (resturi din paleosomă, în mare parte substituite), orientate în planul sistozității de stratificație. Relictele de cuarț incluse prezintă extincții comune pe grupe indicind apartenența inițială la un număr mult mai mic de granule. În aggregatele lenticulare se remarcă adesea dezvoltarea porfiroblastică a cuarțului neosomatic. Micele paleosomei, crescute simultan pe planele tautozonale  $S_1$ ,  $S_2$ ,  $S_3$ , sunt parțial substituite de plagioclazul și cuarțul mai nou sau sunt înglobate în biotitul porfiroblastic, al melanosomei. Acesta din urmă, o varietate de biotit brun-roșcat asemănător cu cel din micașisturi, apare asociat aproape constant cu apatit (în cristale ce ating 0,8 mm/0,2 mm) și prezintă incluziuni de zircon, uneori de allanit. Muscovitul porfiroblastic este un termen fengitic (slab pleocroic, în tonuri verzui;  $N_g - N_p = 0,045$ ; (-)  $2V = 5^\circ - 15^\circ$ ).

În tipul stromatic cu această parageneză, ce se întâlnește pe valea Balmosului și pe pârâul Mihoc, neosoma apare în benzi milimetrice-centimetrice, constituite dintr-un fond homeoblastic de cuarț și feldspat (0,4 mm — 0,8 mm diametru) pe care se dezvoltă porfiroblaste de plagioclaz alungite paralel cu sistozitatea, cu incluziuni orientate de cuarț și mice. Incluziunile sunt mai frecvente în plagioclazul rocilor din partea superioară a succesiunii. Cuarțul inclus formează nori de granule fine adesea cu contururi conexe, semilunare, rezultate din substituirea xenoblastelor inițiale de cuarț alungite în planul sistozității (pl. XII, fig. 1). Conservarea orientării mineralelor paleosomei în incluziuni este o dovadă a creșterii postcinematice, neviolente, a plagioclazului. De menționat prezența apatitului atât în associație cu biotitul cât și ca relicte în benzile cuarțo-feldspatice.

Plagioclaz + cuarț + biotit  $\pm$  muscovit + [granat] + (apatit + zircon + magnetit)

Acest tip petrografic este caracteristic și predominant în cadrul rocilor migmatizate ale masivului. El se întâlnește frecvent în complexul superior ( $G_3$ ) al seriei, fiind format îndeosebi pe seama micașisturilor biotito-muscovitice cu granat. În tipurile nodular-lenticular și stromatic relațiile dintre minerale sunt cele descrise mai sus. Datorită chimismului paleosomei, care conține almandin, plagioclazul leucosomei în aceste roci este mai bazic (An 15 — An 34) decât în rocile asociate fără granat (controlul chimic al paleosomei). Migmatoblastele de plagioclaz, în tipul ophtalmitic, includ paleosoma cu structura nederanjată în care se observă, pe lingă incluziunile obișnuite de cuarț și mice orientate în  $S_1$ , și granule de granat sau biotite din paleosomă, orientate în plane  $S$  conjugate ( $S_2$ ,  $S_3$ ). În aggregatele lenticulare se recunosc uneori xenoblaste mici de plagioclaz mai vechi nemaclat și parțial transformat. Plagioclazul neosomatic, proaspăt nu prezintă o orientare preferențială în aceste aggregate. Biotitul neosomatic, cu dezvoltare porfiroblastică, se concentreză la periferia leucosomei și nuclează de regulă pe mineralele mela-



Baranul) precum și în complexul superior (valea Craiova, valea Olanul, pîrul Mihoc). De remarcat conținutul în An al plagioclazului neosomatic care se menține relativ constant în limitele An 20 – 25. Spre deosebire de tipurile stromatice descrise, în componența leucosomei, alături de plagioclaz și cuarț, participă aici în cantități importante microclinul (10 – 50%). Acesta se prezintă atât sub formă de porfiroblaste xenomorfe amoeboidice (max. 4 mm diametru) alungite paralel cu șistozitatea, cât și sub formă de agregate monominerale ce se infiltrează între mineralele rocii, invadind și substituind parțial plagioclazul. Microclinul reacționează cu plagioclazul prin formare de mirmekit și cu miclele cu care formează concreșteri simplectitice.

Frecvent se observă asocierea plagioclazului cu feldspat potasic cu structuri de tip pertitic și antipertitic. Pertitele sunt de regulă lamelare iar antipertitele de tip „patch” „rods” și „braide”. Antipertitele sunt de tip metasomatic (formate prin substituirea plagioclazului de către feldspatul potasic).

$\text{Plagioclaz} + \text{cuarț} + \text{microclin} + \text{biotit} + (\text{allanit} + \text{apatit} + \text{zircon} \pm \text{titaniu} + \text{ilmenit})$ .

Această parageneză apare exclusiv în migmatitele stromatice și cutate din orizonturile  $G_{1,2}$  și  $G_{3,1}$  (pe văile Craiova, Olanul și Ivanul). Spre deosebire de tipul descris mai sus, aceste roci se caracterizează printr-un grad ceva mai avansat de migmatizare ce se reflectă în tendința de omogenizare a leucosomei care nu mai conține relicte de plagioclaz din paleosomă. În contrast cu microclinul și cuarțul, plagioclazul mobilizat, în general mai bazic (An 20 – An 35), prezintă rareori dezvoltarea porfiroblastică. Pe lingă biotitul brun-roșcat, cu conținut ridicat de Fe și Ti, în paleosomă se remarcă local prezența unei varietăți de biotit magneziian brun-verzui. Allanitul cu margini de clinozoit se întâlnește relativ rar printre mineralele accesori.

$\text{Plagioclaz} + \text{cuarț} + \text{biotit} + \text{muscovit} + \text{granat} + [\text{staurolit}] + (\text{apatit} + \text{zircon} \pm \text{magnetit})$

A fost observată în migmatitele nodulare și lenticulare formate pe seama micașisturilor cu granat și staurolit ale complexului superior (orizontul  $G_{3,1}$ ) de pe valea Craiova și pîrul Mihoc. Plagioclazul neosomatic, alungit de regulă după axa cristalografică  $b$ , în planul șistozității, conține, pe lingă incluziunile obișnuite orientate în  $S_1$ , și idioblaste mici (0,3 mm – 0,4 mm) de granat cu structura tip „atol” (centrul substituit de muscovit, biotit și cuarț), pe care nuclează uneori biotit. Granatul din matrice, mai larg cristalizat (1,2 mm – 2,4 mm diametru), rareori idiomorf, prezintă incluziuni dispuse în  $S_1$  ondulat, rotit față de șistozitate (cristalizare sincinematică urmată de mișcarea poster Cristalină). Staurolitul se întâlnește rar și apare sub formă de xenoblaste în paleosomă.

$\text{Plagioclaz} + \text{cuarț} + \text{biotit} + \text{muscovit} + \text{granat} + \text{staurolit} + \text{disten} + (\text{apatit} + \text{zircon} + \text{magnetit})$

Reprezentă roci migmatizate cu structură predominant lenticulară ce apar în complexul  $G_3$  (bazinul superior al văii Craiovei și văii Bărănel, culmea Oslea). Se distinge paleosoma cu compozиție corespunzătoare unui





Apare în migmatitele stromatice din partea inferioară și mediană a complexului inferior ( $G_1$ ) (de exemplu pe valea Frăsinei). Leucosoma este aici exclusiv cuarț-feldspatică; distenul dispare complet.

$\text{Plagioclaz} + \text{cuarț} + \text{biotit} + \text{muscovit} + \text{granat} + [\text{sillimanit}] + + (\text{zircon} + \text{magnetit})$ .

Migmatitele cu această parageneză se întâlnesc în tipul cu structură ophtalmitică-stromatică din complexul inferior, pe văile Idegul și Baranul. Rocile corespunzătoare ale orizontului inferior ( $G_{1.1}$ ) conțin un plagioclaz mai bazic (An 27) și sunt relativ sărace în muscovit, în timp ce în orizontul superior ( $G_{1.2}$ ) plagioclazul este ceva mai acid (An 20 – 25) iar muscovitul mai bine reprezentat. Materialul neosomatic, care apare sub formă de nodule și benzi, reacționează cu muscovitul formând adesea concreșteri simplectitice. Sillimanitul (fibrolit) apare asociat cu biotitul, fără a se observa relații directe între aceste minerale.

$\text{Plagioclaz} + \text{cuarț} + [\text{microclin}] + \text{biotit} + \text{muscovit} + [\text{sillimanit}] + (\text{zircon})$

În mod obișnuit această parageneză apare în micașisturile migmatizate cu structură stromatică și stromatică-ophtalmitică din orizontul superior ( $G_{1.2}$ ) al complexului inferior (văile Vlăsia, Balmoșul, Curmezișa). Pe fondul rubanat al acestor roci se observă uneori dezvoltarea de lentile cuarț-feldspatice pegmatoide, de dimensiuni centimetrice și decimetrice. În benzile leucocrate, agregatele de plagioclaz conservă relicte din plagioclazul alterat al paleosomei. Microclinul substituie plagioclazul mai vechi, determinând, ca și în alte cazuri, formarea de antipertite metasomatice. Lamele de muscovit porfiroblastic, crescute postcinematic includ biotit parțial transformat în sillimanit (pl. XV, fig. 2).

$\text{Plagioclaz} + \text{cuarț} + \text{microclin} + \text{biotit} + \text{sillimanit} + (\text{apatit} + + \text{zircon} + \text{magnetit})$

A fost observată într-un migmatit stromatic din complexul median. În aceste roci feldspatul potasic este reprezentat prin microclin și microclin-pertit. În structurile pertitice se întâlnește frecvent tipul „string pert-hite” de temperatură ridicată. Biotitul brun-roșcat al paleosomei apare în unele cazuri deformat, posteristalin. Fibrolitul, format pe seama biotitului, se dezvoltă mai ales în aceste biotite deformate. Se pare că „strain-ul” a favorizat această reacție.

$\text{Cuarț} + \text{plagioclaz} + \text{biotit} + \text{muscovit} + \text{granat} + \text{staurolit} + + \text{andaluzit} + (\text{zircon} + \text{magnetit})$

Apare în migmatitele lenticulare și ophtalmitice din orizontul  $G_{3.1}$ , în bazinul văii Craiova. Paleosoma acestor roci este reprezentată prin cuarț, mice, granat și staurolit. Migmatoblastele de plagioclaz (An 20), care ajung pînă la dimensiuni de 6 mm/3,2 mm, sunt bogate în incluziuni (cuarț, biotit, muscovit, granat), în mare parte substituite, orientate paralel cu sistozitatea. Cuarțul neosomatic tinde să formeze agregate monominerale dispuse în benzi, ce înglobează elemente din matrice. Granatul apare și sub formă de porfiroblaste (1–4 mm/2,8 mm) a căror blastează a început sincinematic dar s-a desăvîrșit în faza postcinematică (după cum rezultă din dispoziția incluziunilor de cuarț și minerale opace



“**கால்பாத**” என்று கூறினால் அதை விட்டு வரவேண்டும் என்று நீங்கள் சொல்ல விரும்புகிறீர்கள். மேலும் நீங்கள் கூறினால் அதை விட்டு வரவேண்டும் என்று நீங்கள் சொல்ல விரும்புகிறீர்கள்.

bine dezvoltate de apatit, trec nederanjate prin andaluzit. Între andaluzit și plagioclazul neosomatic apare întotdeauna o peliculă de biotit sau de cuart.

Într-un migmatit lenticular din pîrful Stîrminosul andaluzitul apare înglobat în porfiroblaste de muscovit transversal care-l substituie (pl. XVI, fig. 2). Pe de altă parte biotitul transversal include porfiroblaste de muscovit. Rezultă că după formarea andaluzitului și plagioclazului neosomatic a urmat o fază de cristalizare tot statică, a micelor transversale.

În tipul stromatic, ce se întilnește pe Ogașul Mare, valea Craiova și valea Cernei, neosoma invadăeașă pe șistozitate paleosoma de micașist cu granat. Andaluzitul poichiloblastic, larg cristalizat (1 mm – 5 mm lungime) și alungit în planul șistozității, apare împreună cu biotit și granat în melanosoma ce bordează benzile leucocrate.

Plagioclaz + cuart + biotit + muscovit + andaluzit + (zircon + magnetit).

Se întilnește în rocile stromatice ale complexului inferior ce apar în versantul drept al Cernei și în bazinul inferior al Olanului. Andaluzitul apare aici în profiroblaste de 2 – 3 mm lungime. Se remarcă substituirea avansată a andaluzitului de către muscovitul porfiroblastic.

Plagioclaz + cuart + biotit + muscovit + andaluzit + [sillimanit].

Tipul petrografic cu această parageneză a fost întilnit în asociere cu gnaisele rubanate ale complexului inferior din bazinul Craiovei. Porfiroblastele postcinematice de andaluzit includ, pe lîngă biotit, și lamele orientate de muscovit din matrice (pl. XVII, fig. 1). Uneori se observă o ușoară rotire posterostalinară a andaluzitului evidențiată de discordanța dintre aliniamentul incluziunilor și foliație. Pe lîngă muscovitul paralel cu  $S_1$ , format anterior andaluzitului, se observă și în aceste roci, prezența muscovitului porfiroblastic transversal, mai nou, independent de andaluzit. Parageneza marchează prima apariție a sillimanitului în asociere cu andaluzitul. Sillimanitul, sub formă de fibrolit, se formează atât pe seama biotitului cît și pe seama muscovitului.

Plagioclaz + cuart + microclin + biotit + muscovit + andaluzit + + [sillimanit] + (apatit + zircon + magnetit  $\pm$  pirită).

Această parageneză este caracteristică unor migmatite stromatice ale orizontului  $G_{1.2}$  din bazinele văilor Olanul și Cărbunele. În acest caz este interesantă coexistența sillimanitului cu muscovitul pe de o parte și a acestora cu microclinul pe de alta.

Plagioclaz + cuart + biotit + andaluzit + [sillimanit].

Această parageneză a fost observată într-un migmatit stromatic bogat în andaluzit de pe valea Olanului (orizontul  $G_{1.2}$ ). Andaluzitul porfiroblastic, bogat în incluziuni, prezintă, ca și în alte cazuri, accentuarea pleocroismului în jurul biotitului inclus datorită imbogățirii locale în fier. Conținutul minim în  $Fe_2SiO_5$ , determinat pe baza birefringenței ( $N_g - N_p = 0,012$ ), este de 3 mol% (Tröger 1952). Sillimanitul se formează aici pe seama biotitului inclus în andaluzit.



Plagioclaz + cuart + [microclin] + biotit + [muscovit + andaluzit + cordierit]

Apare într-un migmatit stromatic din valea Olanului (orizontul G<sub>1,2</sub>). În neosomă se remarcă asociația andaluzitului cu cordieritul. Cu excepția biotitului vechi crescut în planul sistozitatii și înglobat în muscovit, andaluzit și cuart, nu se mai observă alte relicte de paleosomă.

Plagioclazul neosomatic este un oligoclaz cu 20 % An. Microclinul apare subordonat. Cordieritul se prezintă în porfiroblaste pînă la 2 mm diametru, parțial pinitizate pe fisuri.

Plagioclaz + cuart + [microclin] + biotit + [muscovit + andaluzit + cordierit + sillimanit] + (apatit + zircon + magnetit)

Această parageneză se întâlnește în migmatitele stromatice ce apar pe valea Curmezișă și pe alți afluenți ai Cernei, între Cerna Sat și confluența Craiovei cu Cerna.

Diferă de tipul descris anterior prin prezența sillimanitului în asociație cu muscovit, andaluzit și cordierit. Microclinul este aici pertitic cu structură lamelară fină tip „string pertite”. Mai rar se observă antipertite metasomaticice. Pe lîngă incluziunile obișnuite de cuart și biotit, microclinul include și cordierit. Se observă frecvent formarea de mirmikit la contact cu plagioclazul și concreșteri simplectitice cu biotitul. Biotitul brun-roșcat (cu incluziuni de zircon înconjurat de aureole largi), în cea mai mare parte neosomatic, se concentreză în benzi în cadrul cărora lamelele se dezvoltă neregulat, inclusiv transversal, în planul ac. Apare de asemenea sub formă de incluziuni în andaluzit și cordierit, cind este parțial transformat în sillimanit (fibrolit).

Andaluzitul porfiroblastic (max. 2,4 mm / 2 mm), uneori crescut oblic față de sistozitate, prezintă o compoziție neomogenă (existența unor cimpuri neregulate cu pleocroism mai accentuat). De remarcat prezența muscovitului printre incluziuni. Cordieritul, care apare de asemenea sub formă de porfiroblaste (max. 2,5 mm diametru), se găsește în diferite stadii de pinitizare. Incluziunile sunt de tipul celor observate în andaluzit. Dintre acestea biotitul apare în mare parte substituit și transformat în fibrolit. Nu se observă niciodată relații directe între cordierit și andaluzit.

Sillimanitul mai apare, pe lîngă modul obișnuit descris mai sus, și în asociație cu biotitul melanosomei ce bordează benzile leucosomei (pl. XVII, fig. 2). Uneori sillimanitul tinde să formeze aglomerări cu aspect nodular. Deși cristalizarea sillimanitului fibros este controlată în general de structura biotitului, se observă uneori și creșterea dezordonată a sillimanitului pe fondul lamelelor de biotit.

Relațiile dintre minerale indică următoarea succesiune a fenomenelor metamorfice: cristalizarea sincinematică a matricei paleosomaticice (în general cu compoziția corespunzătoare unui micașist); cristalizarea postcinematică a porfiroblastelor de andaluzit, cordierit, plagioclaz și cuart, însotită de transformarea biotitului în sillimanit fibros; formarea microclinului pertitic (care include și cordierit).

Cuarț + plagioclaz + biotit  $\pm$  [muscovit] + cordierit + sillimanit + (apatit + zircon + magnetit)

Apare în migmatitele cu structură stromatică din complexul inferior, pe rama estică a masivului (valea Curmezișa). În leucosomă cuarțul este larg cristalizat și orientat dimensional în planul sistozitatii. Plagioclazul (An 18 – 20) proaspăt și maclat, apare în general sub formă de homeoblaste (0,4 mm – 0,8 mm diametru) fără tendință de a forma porfiroblaste. Cordieritul, reprezentat printr-un termen intermediar între Mg – cordierit și Fe – cordierit ( $2V = 45^\circ – 55^\circ$ ), apare frecvent în cristaloblaste subidiomorfe cu dimensiuni de 0,4 mm – 0,8 mm diametru (pl. XVIII, fig. 1). În ambele cazuri cordieritul prezintă incluziuni de cuarț, biotit și pulberi de minerale opace. Pinitizarea se produce pe fisuri incepind de la periferia cristalelor. Uneori cordieritul apare în melanosoma din vecinătatea imediată a benzilor leucocrate bogate în cuarț neosomatic.

Dintre mineralele accesoriei apatitul predomină. Uneori se observă generații mai noi de apatit nucleat pe cordierit (pl. XVIII, fig. 2). Sillimanitul, sub formă de fibrolit apare uneori inclus în cordierit.

Cuarț + plagioclaz + [microclin + pertit] + biotit + [muscovit + cordierit + sillimanit] + (apatit + zircon + magnetit).

Această parageneză a fost remarcată în migmatitele stromatice și stromatice – lineare din complexul inferior din versantul drept al Cernei și pîriul Curmezișa. Rocile păstrează relicte de plagioclaz alterat asociat cu cuarț și mice din paleosomă, sub formă de incluziuni în megalastele neosomatice de cuarț și plagioclaz maclat. Microclin-pertitul apare sub formă de filme intergranulare. Cordieritul se prezintă în xenoblaste de 0,4 mm – 0,8 mm diametru ce se găsesc într-un grad avansat de pinitizare. Muscovitul și fibrolitul apar sporadic.

Cuarț + plagioclaz + biotit + muscovit + [pinit + cordierit] + (apatit + zircon + magnetit).

A fost observată în migmatitele stromatice și cutate din orizontul G<sub>1.2</sub>, care apar în valea Cernei și bazinul inferior al Craiovei și Olanului. În benzile leucocrate cuarțul neosomatic apare în general sub formă de porfiroblaste alungite paralel cu sistozitatea. Plagioclazul (An 18–20) este parțial saussuritizat. Suprafetele tautozonale ( $S_1$ ,  $S_2$ ,  $S_3$ ), pe care cristalizează micele, se păstrează. De asemenea, se observă și prezența micelor porfiroblastice transversale ( $\perp B$ ), cristalizate tardiv. Sub influența fenomenelor de retromorfism regional se observă descompunerea biotitului, reflectată în decolorarea sau cloritizarea mineralului, însotită de separarea rutilului sagenitic și a oxizilor de fier. Muscovitul porfiroblastic, transversal, include cuarț, plagioclaz, biotit, apatit și magnetit.

Agregatele pinitice, distribuite neregulat în masa melanosomei, în associație cu biotit și cuarț, conservă rareori relicte de cordierit. Prezența cordieritului inițial se recunoaște adesea după forma agregatelor pinitice și după incluziunile de biotit.

Plagioclaz + cuarț + biotit + pinit  $\pm$  [granat]  $\pm$  sillimanit + (apatit + zircon + magnetit).



... la care se adaugă o serie de date privind situația geologică și hidrogeologică a zonei de cerniere între Câmpia Română și Câmpia Moldovei, precum și date privind situația hidrogeologică a zonei de cerniere între Câmpia Moldovei și Câmpia Sălajului. Aceste date sunt prezentate în formă de hărți și tabele.



Institutul Geologic al României

( $C : Ng = 16^\circ$ ;  $Ng - Np = 0,023$ ; (-) 2 V =  $65^\circ - 68^\circ$ ) în cristale prismatice de 1 mm – 2 mm lungime, crescute atât în planul șistozitatii  $S_1$ , cit și în planele tautozonale ( $S_2$ ,  $S_3$ ) (pl. XIX, fig. 1). Hornblendă este asociată cu plagioclaz (An 38) rareori maclat și saussuritizat, epidot + apatit și titanit. Neosoma este reprezentată prin plagioclaz mai acid (An 35), proaspăt și prin hornblendă porfiroblastică, crescută postcine-matic, mimetic, în planele  $S$ . (Indiferent de poziția porfiroblastelor, majoritatea incluziunilor apar orientate în planul șistozitatii principale  $S_1$ ). Alături de plagioclaz, în compoziția leucosomei se mai observă uneori prezența în cantități subordonate a cuarțului sub formă de porfiroblaste care înglobează plagioclaz și cuarț din matrice.

Hornblendă + plagioclaz + biotit + epidot + cuarț + (titanit + ilmenit ± pirită)

Sunt amfibolite cu epidot și biotit ce apar în complexul median pe valea Baranului și pe valea Iauna Mare. Paleosoma acestor roci a fost descrisă în cadrul rocilor amfibolice ( $F_2$  pct. e). În varietățile migmatizate se remarcă mobilizarea materialului cuarțo-feldspatic în benzile leuco-cratic, evidențiată de regenerarea plagioclazului. Acesta apare sub formă de porfiroblaste proaspete cu incluziuni de plagioclaz mai vechi, biotit cloritizat, epidot, titanit. În vecinătatea porțiunii leuco-cratic se observă recristalizarea mai largă a componenților rocii în aggregate cu compoziție dioritică (pl. XIX, fig. 2). Uneori se observă și recristalizarea porfiroblastică a cuarțului. În alte cazuri se remarcă biotitizarea hornblendei sau recristalizarea pegmatoidă (cristale centimetrice), a hornblendei și plagioclazului (An 35) în cuiburi, înconjurate de matricea cu granulație obișnuită, formată din hornblendă, plagioclaz saussuritizat, epidot și cuarț (pl. XX, fig. 1, 2).

Hornblendă + plagioclaz + [microclin] + biotit + epidot ± cuarț + (apatit + titanit + magnetit)

Aceste amfibolite migmatizate se întâlnesc în associație cu amfibolitele și gnaisele cuarțo-feldspatice ale complexului median din bazinul Balmoșului și Olanului. Diferă de tipul descris mai sus prin prezența microclinului infiltrat intergranular, a biotitului recristalizat și prin participarea redusă a epidotului.

Hornblendă + plagioclaz + microclin + cuarț + epidot + (titanit).

Acest tip formează intercalații în gnaisele cuarțo-feldspatice ale complexului median în valea Idegel. Microclinul mobilizat substituie parțial plagioclazul amfibolitelor. La contactul celor două minerale se observă concreșteri mirmekitice și albitizarea plagioclazului.

Cuarț + cummingtonit + epidot + biotit + clorit + muscovit + [microclin] + (magnetit + pirită)

Tipul cu această parageneză a fost întâlnit în orizontul  $G_{1,2}$ , al complexului inferior, pe valea Cărbunelui. Fondul paleosomatic este reprezentat printr-o alternanță de benzi constituite în principal din epidot (clinozoizit), cummingtonit și mice (biotit cloritizat, muscovit). Neosoma este reprezentată prin: cuarț porfiroblastic, microclin și biotit proaspăt



• 2019-2020 •

Digitized by srujanika@gmail.com

• 1980-1981

卷之三

“我就是想說，你這個人，真該死！你這個人，真該死！”

“我就是想說，你這個人，真該死！我真恨不得把你給打扁了！”

10. *Constitutive* and *inductive* models of gene regulation. *Cell* 107: 187-198.

—*the movement, and the administration, of the public money.* —*the* *management,* *and* *the* *disbursement,* *of* *the* *public* *money.*



TABELUL 25

Compoziția chimică (migmatite silicoaluminoase)

Nr. Proba nr. crt.	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	S	Co <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> O+10 <sup>3</sup>	H <sub>2</sub> O-10 <sup>3</sup>	Pc	Suma	Analist	
1	298.64	70,92	14,30	2,43	3,15	—	1,35	2,10	2,48	1,32	0,38	0,21	—	urme	0,67	0,28	—	99,59	P. Bucșan
2	1012.60	66,54	17,47	0,76	4,40	urme	1,30	1,68	2,48	2,89	0,48	0,08	urme	1,38	0,20	urme	—	99,66	S. Iliescu
3	1068.60	65,90	15,43	0,30	7,00	0,19	2,20	1,40	0,94	2,48	1,00	0,18	0,26	urme	1,50	0,40	—	99,18	A. Kisik
4	45,65	65,64	17,32	0,73	4,65	urme	1,60	1,82	1,67	3,71	0,52	0,17	urme	0,38	1,53	—	—	99,79	E. Vălușteanu
5	1138.60	65,12	15,70	1,41	3,76	0,05	1,33	1,71	3,36	4,81	0,57	0,20	urme	0,04	1,19	0,13	—	99,38	I. Roman
6	32.60	64,92	15,00	4,80	3,90	0,14	2,70	1,33	2,61	2,40	0,89	0,20	—	0,71	0,35	0,03	—	99,79	Gh. Lahovary
7	32.62	64,28	16,23	2,67	3,80	0,19	3,80	1,70	2,43	3,28	0,64	0,11	—	urme	1,72	0,07	—	99,56	A. Kisik
8	210.62	61,21	20,40	1,57	4,62	0,09	2,65	1,54	2,75	1,92	1,05	0,18	urme	1,40	0,05	—	99,52	S. Iliescu	
9	597.62	61,00	20,30	1,26	4,90	0,14	2,55	1,96	2,31	2,50	0,80	0,16	—	—	1,51	0,12	—	99,51	S. Iliescu
10	199.62	60,40	20,50	1,96	4,62	0,13	2,15	2,24	2,26	2,41	1,17	0,19	—	—	1,56	0,12	—	99,83	S. Iliescu
11	212.62	66,75	19,62	3,23	5,60	0,11	2,65	1,75	1,80	2,00	1,17	0,21	urme	—	2,42	0,14	2,00	101,53	S. Iliescu
12	2.60	46,85	32,00	5,89	3,70	0,24	0,90	1,40	1,42	3,13	1,45	0,09	0,20	urme	2,55	0,05	—	99,87	C. Popescu
13	X	63,88	17,48	1,92	4,58	0,13	2,21	1,75	2,28	2,70	0,79	0,17	—	—	—	—	—	—	—

1. 298.64, migmatit lenticular ( $G_{3,1}$ ) vîrful Drăgușului ; 2. 1012.60, migmatit stromatic ( $G_{1,2}$ ) Valea Bandialul ; 3. 1068.60, migmatit stromatic cu disten ( $G_{1,2}$ ), valea Baranului ; 4. 45,65, migmatit modular cu sillimanit ( $G_{1,2}$ ), valea Frăsincea ; 5. 1138.60, migmatit stromatic cu granat și disten ( $G_{1,2}$ ), valea Craiova ; 7. 32.62, migmatit lenticular ( $G_{3,1}$ ), valea Craiova ; 9. 597.62, migmatit stromatic cu andaluzit, cordierit și sillimanit ( $G_{1,2}$ ), valea Curmezisă ; 10. 199.62, migmatit lenticular cu granat, staurolit și andaluzit, ( $G_{3,1}$ ), valea Craiova ; 11. 212.62, migmatit lenticular cu granat, staurolit, disten și andaluzit ( $G_{3,1}$ ), valea Frăsincea ; 13. X, media exclusiv proba 2,60 cu  $SiO_2$  mic și  $Al_2O_3$  mare).



**TABELUL 26**  
*Procente de cationi (migmatite silicoaluminoase)*

Nr. crt.	Proba nr.	Si	Al	Fe+3	Fe+2	Mn+2	Mg+2	Ca+2	Na	K	Ti+4	P+6	C	S	Total
1	298,64	68,72	16,30	1,74	2,56	—	1,92	2,15	4,54	1,63	0,29	0,11	—	—	99,96
2	1012,60	63,86	19,82	0,57	3,51	—	1,84	1,72	4,61	3,57	0,34	0,11	—	—	99,95
3	1068,60	64,91	17,86	0,23	5,73	0,17	3,25	1,47	1,77	3,19	0,76	0,11	—	0,47	99,92
4	45,65	63,62	19,78	0,46	3,72	—	2,32	1,86	3,14	4,53	0,40	0,11	—	—	99,93
5	1188,60	62,06	17,63	1,03	3,03	0,02	1,88	1,71	6,28	5,84	0,40	0,11	—	—	99,95
6	32,60	62,52	17,00	3,47	3,12	0,11	3,87	1,38	4,85	2,89	0,63	0,11	—	—	99,95
7	32,62	60,81	18,06	1,93	3	0,17	5,33	1,73	4,42	3,97	0,45	0,11	—	—	99,98
8	210,62	58,39	22,92	1,14	3,66	0,06	3,78	1,60	5,15	2,30	0,80	0,17	—	—	99,97
9	597,62	57,98	22,68	1,59	3,87	0,11	3,64	2,05	—	—	—	—	—	—	99,94
10	199,62	57,85	23,10	1,42	4,24	0,11	3,10	2,30	4,20	2,90	0,84	0,17	—	—	100,25
11	212,62	56,78	23,13	2,40	4,68	0,06	3,96	1,86	3,49	2,52	0,96	0,18	—	—	100,02
12	2,60	45,56	36,09	4,32	3,03	0,17	1,28	1,46	2,68	3,85	1,05	0,11	—	0,35	99,95



TABELUL 27  
*Merzonorma standard (migmatite silicoaluminioase)*

Nr. crt.	Proba nr.	Ap	Pr	Ti	Mt	Or	Ab	An	Bi	Mu	C	Q	Ru	Total	
1	298.64	0,29	—	0,87	2,61	2,14	22,70	8,40	9,62	—	6,77	46,58	—	99,98	
2	1012.60	0,29	—	1,02	0,85	9,40	23,05	6,00	13,52	—	9,24	36,58	—	99,95	
3	1068.60	0,29	0,70	2,28	0,34	1,27	8,85	2,65	23,49	—	11,84	44,21	—	99,92	
4	45.65	0,29	—	1,20	0,69	12,97	15,70	6,40	15,49	—	9,55	37,65	—	99,94	
5	1188.60	0,29	—	1,20	1,54	21,84	31,45	5,65	11,78	—	3,24	23,01	—	100,00	
6	32.60	0,29	—	1,89	5,20	—	24,25	2,85	14,35	7,70	5,92	37,53	—	99,98	
7	210.62	0,45	—	2,40	1,71	—	—	21,60	18,40	—	14,43	34,20	—	99,97	
8	597.62	0,45	—	1,71	2,38	3,97	21,05	6,60	16,21	—	13,00	33,17	—	99,94	
9	199.62	0,45	—	2,52	2,13	—	3,26	21,00	5,90	17,98	—	13,64	33,35	—	100,23
10	212.62	0,48	—	2,88	3,60	0,10	17,45	3,00	20,00	—	15,91	36,59	—	100,01	
11	2.60	0,29	0,52	3,15	6,48	—	13,40	1,15	5,73	21,93	22,94	24,46	—	100,05	



--

alumosilicată. În diagramă acestea se proiectează în cîmpul intermediu între cel al subgrupei feromagneziene și cel al subgrupei alcalino-teroase. Cinci probe se proiectează totuși la limită, în cîmpul subgrupei feromagneziene caracteristic metapelitelor. În sfîrșit, proiectind în aceeași diagramă  $\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O}$  (fig. 28) rocile metapelitice asociate, migmatitele și

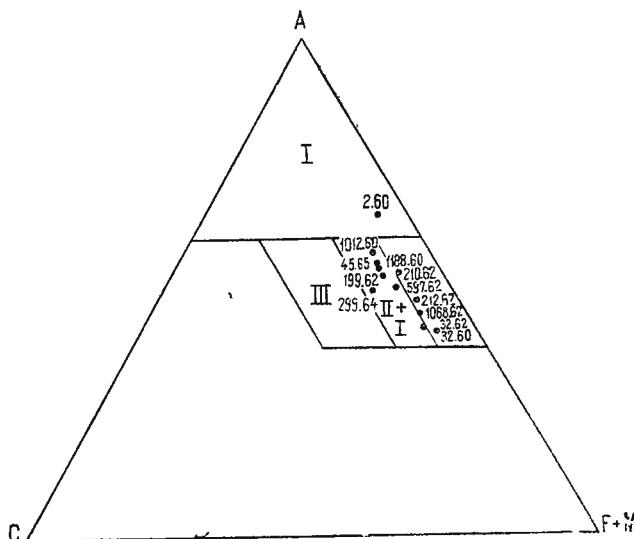
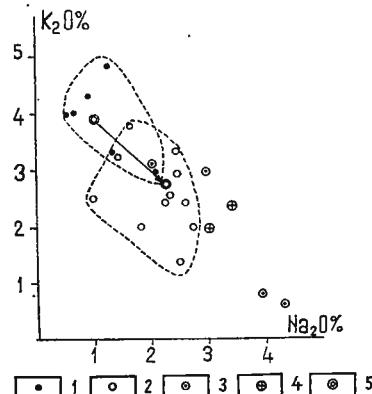


Fig. 27. Diagrama *A C* ( $F + M$ ) pentru migmatitele silicoaluminoase.

Diagramme *A C* (*F + M*)  
pour les migmatites silico-  
alumineuses.

Fig. 28. Variația raportului  $\text{Na}_2\text{O} : \text{K}_2\text{O}$  în seria metapelite-migmatite-mobilizate. 1, paleosomă (micașturi și paragneise metapelitice); 2, migmatite; 3, mobilizate pegmatitice; 4, mobilizate granitoide; 5, valori medii (ale paleosomei și migmatitelor).

Variation du rapport  $\text{Na}_2\text{O} : \text{K}_2\text{O}$  dans la série métapélites-migmatites-leucosomes. 1, paléosome (micaschistes et paragneiss métapélitiques); 2, migmatites; 3, leucosomes pegmatitiques; 4, leucosomes granitoïdes; 5, valeurs moyennes (de la paléosome et des migmatites).



mobilizatele granitoide și pegmatitice, se observă o suprapunere parțială a cîmpului metapelitelor cu cel al migmatitelor.

În această serie se remarcă scăderea treptată a  $K_2O$  concomitent cu creșterea corespunzătoare a  $Na_2O$ . Această comportare este evidentiată mai pregnant de faptul că punctele ce marchează compozitia medie a rocilor considerate se dispun pe o dreaptă descendenta spre zona bogată

TABELUL 28

Valorile Semenenko (migmatite silicoaluminoase)

Nr. crt.	Proba nr.	F	A	M	C	F + M	T	O	Seria izochimică
1	298.64	26,05	49,29	11,61	13,02	37,66	36,17	0,34	Grupa alumino-silicatată. Subgrupa alcalino-teroașă
2	1012.60	23,43	56,76	9,90	9,90	33,33	58,97	0,17	Grupa alumino-silicatată intermediară între subgrupa alumino-silicatată și subgrupa alcalino-teroașă
3	1068.60	31,04	45,07	16,41	7,46	47,45	59,16	0,02	Grupa alumino-silicatată. Subgrupa alcalino-teroașă
4	45.65	22,92	54,14	12,42	10,19	35,34	47,37	0,06	Grupa alumino-silicatată. Subgrupa alcalino-teroașă
5	1188.60	24,86	53,56	11,47	10,08	36,33	15,44	0,17	Grupa alumino-silicatată. Subgrupa alcalino-teroașă.
6	32.60	32,76	41,52	18,92	6,77	52,12	49,30	1,11	Grupa alumino-silicatată. Subgrupa feromagneziană și subgrupa alcalino-teroașă.
7	32.62	24,15	42,62	25,20	8,04	49,35	34,64	0,32	Grupa alumino-silicatată. Subgrupa alcalino-teroașă.
8	210.62	22,42	52,77	17,41	7,38	39,38	53,73	0,15	Grupa alumino-silicatată. Subgrupa alcalino-teroașă apropiată de subgrupa alumino-silicatată s.str.
9	597.62	24,68	50,12	16,12	9,06	40,80	49,73	0,20	Grupa alumino-silicatată. Subgrupa alcalino-teroașă.
10	199.62	23,77	51,93	13,95	10,33	37,72	50,—	0,28	Grupa alumino-silicatată. Subgrupa alcalino-teroașă, foarte apropiată de subgrupa alumino-silicatată s.str.
11	212.62	29,16	47,05	16,17	7,59	45,33	58,03	0,25	Grupa alumino-silicatată. Subgrupa alcalino-teroașă
12	2.60	26,32	64,08	4,48	5,10	30,80	86,16	0,70	Grupa alumino-silicatată apropiată de subgrupa alumino-silicatată s.str.



în  $\text{Na}_2\text{O}$  și săracă în  $\text{K}_2\text{O}$  a diagramei. Punctul ce exprimă compozitia medie a migmatitelor se plasează pe această dreaptă destul de departe de cel corespunzător rocilor metapelitice asociate. Diagrama este sugestivă demonstrând formarea migmatitelor pe seama unei paleosome de pararoci metapelitice prin îmbogățire în  $\text{Na}_2\text{O}$ , concomitent cu o reducere a conținutului în  $\text{K}_2\text{O}$ , în condițiile unui sistem deschis. O evoluție asemănătoare în procesul de migmatizare a metapelitelor a fost observată și de Brown (1967) în nordul Scoției. Astfel se poate explica tendința rocilor de a se îndepărta de cimpul pelitelor, în diagramele utilizate pentru caracterizarea materialului premetamorfic, deși afinitățile pentru aceste roci sunt evidente. Acceptarea acestui punct de vedere are importante implicații în interpretarea evoluției metamorfitelor din regiune. Rezultă că etapa metamorfismului regional conservativ, a fost urmată de o etapă de mobilizare migmatică în condițiile unui sistem deschis. Această concluzie își găsește un suport și în observațiile petrografice (migrarea și cristalizarea tardivă, postcinematică, a neosomei). În această discuție nu sunt implicate rocile afectate de albitizarea determinată de retromorfismul regional sau de fenomenele de forfecare.

#### I). FILOANE MIGMATICE

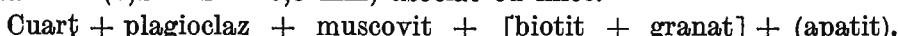
În partea estică a masivului, în bazinul inferior al afluenților Cernei (Mihalca, Ogașul Giurcă, Craiova, Olanul, Curmezișa) metamorfitele migmatizate sunt străbătute de filoane leucocrate formate prin mobilizarea neosomei cu compozitie granitică, pe fisuri. Grosimea acestor filoane variază de la cîțiva centimetri la cîțiva decimetri.

Local, se observă cutarea ptigmatică. În melanosoma din zonele periferice ale filoanelor se remarcă adesea concentrarea biotitului asociat cu unele minerale porfiroblastice specifice rocilor gazdă (andaluzit, cordierit, etc.).

Principalele parageneze observate în filoanele migmatice sunt următoarele:



Filoanele cu această parageneză se întâlnesc în bazinul văii Craiova. Plagioclazul acestora se prezintă în cristale subidiomorfe cu dimensiuni de 1,2–3,2 mm, cu nucleu saussuritizat și zone periferice proaspete, mai acide (An 17–20). Matricea este constituită dintr-un agregat de cuarț fin granular (0,4 mm – 0,8 mm) asociat cu mice.



Parageneza a fost întâlnită în cîteva filoane discordante în bazinul Craiovei. În aceste roci plagioclazul (An. 20) apare xenoblastic, relativ proaspăt și bogat în incluziuni, parțial resorbite, de cuarț și biotit. Cuarțul și muscovitul tind să se dezvolte porfiroblastic (ca și în migmatitele metablastice). Granatul apare în granule mici (0,4 mm – 1,2 mm) proaspete și lipsite de incluziuni. Uneori se observă o generație mai nouă de granat care include granatul mai vechi și formează golfuri în plagioclaz (pl. XXI, fig. 1).





intergranulare între cristalele de plagioclaz și cuarț. Muscovitul, cu dezvoltare porfiroblastică, înglobează granule de cuarț, plagioclaz și andaluzit. Cordieritul se întâlnește sporadic; apare sub formă de cristale idiomorfe (1,2/0,8 mm), parțial pinitizate.

Cuarț + plagioclaz + microclin + biotit + muscovit + cordierit ± sillimanit.

Asociația se întâlnește într-o rocă granitică ușor orientată ce formează lentile metrice în migmatitele stromatice din valea Craiova. Deformarea postcristalină se reflectă în extincția ondulatorie accentuată a cuarțului. Acesta formează uneori porfiroblaste ce ajung pînă la 3,5 mm/1,2 mm. Plagioclazul, apare de regulă în cristale porfiroblastice maclate fin după legea albit. Microclinul, xenoblastic, apare subordonat cantitativ față de plagioclaz. Biotitul brun-roșcat, adesea porfiroblastic (1,6 mm/0,6 mm – 3 mm/0,4 mm), este în mare parte transformat în sillimanit care se prezintă, atât sub formă de fibrolit, cât și sub formă de cristale idiomorfe bine individualizate. Rareori se observă formarea fibrolitului pe seama muscovitului asociat. Cordieritul este în cea mai mare parte transformat în pinit.

Cuarț + plagioclaz + microclin – pertit + muscovit + biotit ± sillimanit + (apatit + magnetit).

Roci cu această compoziție formează filoane și lentile, îndeosebi la nivelele inferioare ale seriei, pe rama de est a cristalinului (pe văile Craiova, Olanul, Curmezișa etc.). Leucocratele participă în proporție de peste 80% în compoziția rocii. Plagioclazul (An 15 – An 20) se prezintă frecvent în cristale idiomorfe. Microclin-pertitul se dezvoltă amoeboid formînd golfuri de substituție în plagioclaz. Structurile pertitice sunt de obicei de tip lamelar. Ca și în alte cazuri, microclinul pertitelor apare nemaclat. Biotitul apare adesea decolorat sau parțial cloritizat. Muscovitul, reprezentat printr-o varietate slab pleocroică în tonuri de verde deschis cu (–) 2 V = 10° – 15° (ferrofengit ?), formează concreșteri simplectitice cu cuarțul și plagioclazul. Uneori se remarcă tendința de dispunere a micelor în mai multe suprafete și asemănătoare cu structura micelor din șisturile migmatizate înconjurătoare. Sillimanitul, sub formă de fibrolit, apare în unele cazuri ca rezultat al transformării muscovitului și mai rar, a biotitului (pl. XXI, fig. 2).

### Chimismul filoanelor migmatice

Din filoanele migmatice discordante au fost analizate două tipuri de roci, primul reprezentat printr-o rocă masivă bogată în muscovit și lipsită de microclin (pr. 806.62, valea Olanului), cel de al doilea reprezentat printr-un tip cu textură gnaistică și cu microclin subordonat în compoziția modală (pr. 757.62, ogașul Giurcă) (tab. 29).

Valorile N i g g l i (tab. 30) nu permit încadrarea în tipurile de magmă standard ceea ce constituie o dovedă a originii migmatice a acestor roci. O apreciere a chimismului global în comparație cu cel al rocilor eruptive



TABELUL 29

*Compoziția chimică (filoane migmatice)*

Nr crt.	Proba nr.	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	MgO	Ca	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	SiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	S	Co <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	Total	Analist
1	806,62	72,37	17,83	absent	0,80	0,14	0,70	0,90	3,42	2,31	urme	0,03	0,07	1,00	0,54	0,03	100,14	Popescu C.
2	757,62	72,21	16,15	0,74	1,00	lipsă	0,95	2,31	2,96	1,95	urme	0,13	lipsă	urme	0,89	0,28	99,85	Bucșan P.

Localizare : 806,62 valea Olamului; 757,62 Ogașul Giurea

TABELUL 30

*Parametrii Niggli (filoane migmatice)*

Ns crt.	Proba nr.	si	al	fm	e	alk	k	mg	it	t	qz	Tipul de magma
1	806,62	437,70	63,67	7,62	—	28,69	0,30	0,47	—	34,98	222,94	neincadrabil
2	757,62	384,02	50,79	14,37	13,09	21,72	0,29	0,51	0	15,98	197,14	neincadrabil



rezultă din diagrama Or – Ab – An (valori din catanorma) (fig. 29) în care cele două roci se proiectează, prima în cîmpurile granitelor trond-hjemitice, iar cea de a doua în cîmpul monzonitelor. Această încadrare este în concordanță cu raportul feldspat potasic/plagioclaz și cu conținutul în An determinat și calculat. Cantitatea de cuarț (40 %) este însă cu mult peste limita superioară a tipurilor magmatice corespunzătoare.

#### J). PEGMATITE

Pegmatitele, larg răspîndite în metamorfitele din Godeanu, abundă în complexele  $G_1$  și  $G_3$  ale seriei. O zonă bogată în aceste roci se dezvoltă în partea mediană a orizontului  $G_{1.1}$  al complexului inferior. Sînt pegmatite metamorfice formate prin mobilizarea și recristalizarea pegmatoidă a materialului predominant cuarț-feldspatic, în coruri cu forme și dimensiuni variate (cuiburi, lentile concordante decimetrice, metrice, subordonat filoane discordante). Adesea se remarcă tranziția de la lentilele centimetrice neosomatice ale migmatitelor lenticulare la coruri de pegmatite concordante. Compoziția mobilizatului este adesea identică în cele două cazuri. Ca și leucosoma migmatitelor, pegmatitele conservă adesea orientarea paleosomei evidențiată prin dispoziția micelor sau a resturilor de pararoci. Spre periferia pegmatitelor lenticulare se observă concentrarea elementelor feromagneziene în melanosoma biotitică. Zona centrală apare mai larg cristalizată cu tendință de estompare a texturii orientate. Micele apar aici larg cristalizate, în lamele centimetrice fără o orientare preferențială, cu tendință de aglomerare în cuiburi.

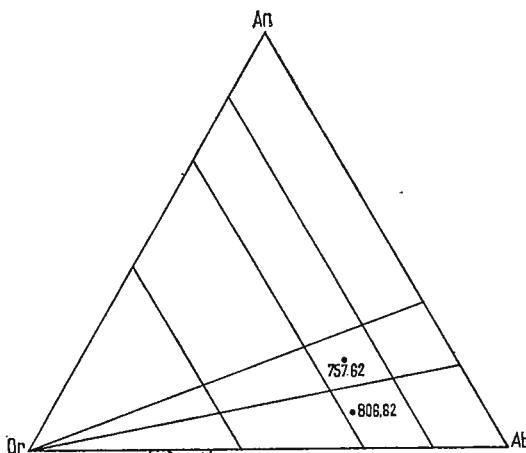


Fig. 29. Diagrama *Or-Ab-An* pentru filoanele migmatice.

Diagramme *Or-Ab-An* pour les filons migmatiques.

Zonalitatea mineralogică se observă rar în pegmatitele concordante. În acest caz zonele centrale sînt ocupate de megacristale de feldspat potasic în concreșteri grafice cu cuarțul și nuclee de cuarț (de ex. în pegmatitele din culmea Bulzului).



în vecinătatea imediată a planului de şariaj, cind sunt traversate de plane cu cruste pseudotachilitice și „slikenside”-uri.

Pe planele faliilor și în vecinătatea acestora, se remarcă prezența cataclazitelor și rocilor de tipul cataclazit-brecie. Modificările structurale sunt însoțite în toate cazurile de modificări mineralogice (retromorfism dinamic).

Cataclazitele se întâlnesc frecvent în baza pînzei, fiind formate pe seama paragnaiselor complexului inferior (de ex. pe văile: Smogotin, Frâsincea, Studena, Presacina, Iuta, Iauna Mică etc.). Uneori se observă formarea acestor roci pe seama gnaiselor cuarț-feldspatice asociate sau, mai rar, pe seama gnaiselor și migmatitelor din partea superioară a succesiunii (legate îndeosebi de aliniamentul tectonic al Cernei și de faliile tautozonale).

Cataclazitele sunt roci de culoare cenușie-verzuie cu sistozitate dinamică pronunțată, în care macroscopic se disting fragmente angulare relicte într-o masă intergranulară laminată. Sub microscop fragmentele angulare apar constituite din agregate de cristaloclaste de cuarț și feldspat care reprezintă porfiroclaste ale acestor minerale. Cuarțul, puternic deformat, cu benzi accentuate de extincție ondulatorie și „lamele” perpendiculare pe axa optică, este înconjurat de un agregat de cuarț fin granular poligonizat, asociat cu clorit și material indeterminabil. Plagioclazul este afectat de microfisuri de forfecare paralele cu (010) și vindecate cu cuarț. În unele cazuri aceste fisuri sunt paralele cu benzile ondulatorii și deci cu axele C ale cuartului.

Porfiroclastele sunt separate prin pelicule milonitice subțiri. Micele sunt intens deformate, îndoite, contorsionate sau zdrobite. Biotitul este integral transformat în clorit (penin) cu exudații de titanit și magnetit. Epidotul apare pulverizat în matricea milonitică. Gnaisele cuarțitice fin granulare, cataclazate, apar constituite din fragmente de roci sau agregate de cristale de cuarț poligonizat, rezultate din deformarea elementelor blastopsefite relicte.

Datorită durității rocilor matricea fin granulară prezintă în acest caz un grad mai scăzut de zdrobire.

Rocile carbonatice, plastice, pe lîngă deformațiile de tip „budinaj” sau „mullion”, sub influența tectoniciei disjunctive suferă laminări puternice. Cind laminarea este însoțită de rotații externe, aceste roci înglobează fragmente de roci competente (gnaise cuarțitice, pegmatite, etc). Astfel de incluziuni tectonice se întâlnesc în calcarele deformate din vecinătatea unei fali cu direcția N-E în bazinul Balmoșului.

Solicitările dinamice intense determină progresiv formarea rocilor de tipul cataclazit-milonitelor, milonitelor și ultramilonitelor. În cataclazit-milonite matricea milonitică predomină cantitativ dar porfiroclastele sau agregatele de cristaloclaste păstrează contururile angulare.

În milonite crește și mai mult participarea matricei, în cadrul căreia cu greu se mai recunoaște natura componentelor mineralogice. Elementele mai rezistente apar lentilizate și adesea etirate în planul sistozității de forfecare.



Intru-un stadiu și mai avansat roca se transformă integral într-o masă fin granulară, săstoasă indeterminabilă, rezultând ultramilonite. Milonite și ultramilonite se întâlnesc mai ales pe rama de vest a masei șariate, în bazinul Idegului și Rîul Alb. În formațiunile mezozoice ale autohtonului se remarcă de asemenea laminări puternice și dezvoltarea clivajului de forfecare, observabile la scara mezostructurii și microstructurii.

## VI. METAMORFISM

### A). CONSIDERATII GENERALE

Înainte de a trece la analiza metamorfismului în regiunea ce formează obiectul lucrării, considerăm necesară o scurtă trecere în revistă a principalelor etape înregistrate de evoluția ideilor asupra metamorfismului în general, precum și unele discuții cu privire la stadiul actual de cunoaștere a metamorfismului regional.

Domeniul metamorfismului, cu variantele sale aspecte evidențiate de datele de observație și experimentale ce se acumulează continuu, oferă un cimp de cercetare practic inepuizabil.

Tabloul relativ simplu și comod al zonelor de adâncime elaborat la începutul secolului (B e c k e, 1903, G r ü b e n m a n n 1904, G r ü b e m a n n, N i g g l i, 1924) s-a modificat fundamental o dată cu introducerea noțiunii de facies metamorfic (E s k o l a, 1913; T i l l e y 1924; E s k o l a, 1939) al cărui conținut a fost dezvoltat ulterior prin deosebirea de noi faciesuri și separarea subfaciesurilor (T u r n e r, 1948; T u r n e r, V e r h o o g e n, 1960; W i n k l e r, 1967, etc.).

Un moment important în această evoluție a fost marcat de recunoașterea seriilor de faciesuri funcție de presiune (M i y a s h i r o, 1961). În ultimul timp, grație descoperirii de noi tipuri de parageneze și aprofundării studiului reacțiilor metamorfice, s-a observat tendința de creștere a numărului subfaciesurilor. Acest fapt a determinat să se propună revenirea la zonele de metamorfism, păstrind faciesurile (T u r n e r, 1968) sau chiar eliminarea noțiunii de facies metamorfic (W i n k l e r, 1970), delimitarea zonelor de metamorfism prin izograde recomandindu-se să se facă nu numai pe baza paragenezelor din rocile de origine pelitică, ci și pe baza paragenezelor altor tipuri de roci (metabazite, roci carbonatice) (W i n k l e r, 1970).

Lucrările fundamentale menționate au sintetizat succesiv cea mai mare parte din volumul impresionant de studii publicate privind metamorfismul. Trebuie subliniat însă că, în ceea ce privește metamorfismul regional, studiile teoretice de sinteză au tratat în general paragenezele minerale plecind de la premiza realizării echilibrului mineralologic în condițiile unui singur eveniment metamorfic major, neglijînd aspectele polimetamorfismului.

Această poziție se explică prin tendința, justificată, în fundamentea teoriilor petrogenetice, de a analiza asociațiile mineralogice consi-



derate în echilibru, precum și datorită controverselor ce continuă cu privire la caracterele metamorfismului în unele regiuni (Scoția, Japonia).

În stadiul actual, investigarea metamorfismului continuă însă să fie grevată de multe dificultăți dintre care, după părerea noastră, mai importante ar fi următoarele :

În unele cazuri nu se poate determina succesiunea de cristalizare a mineralelor, mai ales în terenurile unde nu apar relații dintre mișcare și cristalizarea metamorfică.

Există posibilitatea încadrării unor minerale metastabile în parageneze considerate stabile.

Dificultatea reproducerei în laborator a condițiilor naturale care au controlat reacțiile metamorfice (în primul rînd timpul, apoi natura și sistemul componentelor volatile, compoziția și structura materialului utilizat, care trebuie să fie identice cu cele ale rocilor premetamorfice, etc.).

Delimitarea domeniului metamorfismului regional str.s. de cel al metamorfismului regional de contact este problematică în unele regiuni.

Explicarea condițiilor de formare a paragenezelor metamorfitelor asociate cu migmatitele nu poate fi considerată ca satisfăcătoare.

Condițiile de stabilitate ale polimorfilor  $\text{Al}_2\text{SiO}_5$ , determinate experimental, nu explică toate situațiile observate în natură.

Cu toate acestea, în efortul de a explica reacțiile metamorfice, petrologia experimentală marchează progrese remarcabile tînzind spre dimensiunea gradului de incertitudine în majoritatea aspectelor menționate mai sus. Acest progres se datorează, în cea mai mare parte, posibilității de confruntare continuă a rezultatelor experimentale cu cele ale cercetărilor geologice moderne, cu realitățile geologice.

Analiza metamorfismului în regiunea ce formează obiectul lucrării, urmărește următoarele obiective principale : identificarea zonelor de metamorfism, aprecierea condițiilor metamorfismului, evidențierea succesiunii evenimentelor metamorfice.

#### B). REPARTIȚIA ZONELOR DE METAMORFISM

Delimitarea zonelor de metamorfism în cristalinul din Godeanu s-a făcut pe baza identificării izogradelor în rocile metapelitice în corelație și cu paragenezele critice ale amfibolitelor magmatogene bazice.

Conform acceptiunii clasice a termenului (Tilley, 1924, Chiner, 1965, 1966), izogradul ar putea fi definit ca reprezentând linia de intersecție cu suprafața topografică a unui plan în care se produc reacții metamorfice specifice, ce conduc la apariția unor minerale sau parageneze critice, în roci cu compozиție chimică asemănătoare.

Recent, Winkler (1970) a atras atenția asupra faptului că izogradele indică nu numai prima apariție ci și locul dispariției unor minerale tipomorfe („isograds out“). Acest lucru este foarte important, îndeosebi pentru regiunile în care apare un număr redus de zone de metamorfism, cum este Godeanu.



în cadrul căruia se pot observa următoarele tipuri de schimbări: în primul rând, în sensul creșterii numărului și diversității formelor de relief; în al doilea rând, în sensul creșterii înălțimilor și a altitudinilor; în al treilea rând, în sensul creșterii densității și a volumului terenului. În cadrul căruia se pot observa următoarele tipuri de schimbări: în primul rând, în sensul creșterii numărului și diversității formelor de relief; în al doilea rând, în sensul creșterii înălțimilor și a altitudinilor; în al treilea rând, în sensul creșterii densității și a volumului terenului.

În cadrul căruia se pot observa următoarele tipuri de schimbări: în primul rând, în sensul creșterii numărului și diversității formelor de relief; în al doilea rând, în sensul creșterii înălțimilor și a altitudinilor; în al treilea rând, în sensul creșterii densității și a volumului terenului. În cadrul căruia se pot observa următoarele tipuri de schimbări: în primul rând, în sensul creșterii numărului și diversității formelor de relief; în al doilea rând, în sensul creșterii înălțimilor și a altitudinilor; în al treilea rând, în sensul creșterii densității și a volumului terenului.



Limita superioară a metamorfitelor zonei cu disten și staurolit lipsește datorită eroziunii (termenii cu metamorfismul cel mai scăzut, care apar în același timp la nivele litostratigrafice superioare, conțin parageneze cu disten și staurolit). Rezultă că zona cu disten și staurolit cuprinde în ansamblu complexul  $G_3$ , din partea sudică a domeniului vestic, extinzându-se în partea de nord a acestuia și asupra termenilor superioiri ai complexelor  $G_2$  și  $G_1$ . În sectorul de nord-est al regiunii, care reprezintă un bloc ridicat, zona respectivă nu mai apare. Grosimea maximă a părții conservate din zona cu disten și staurolit poate fi apreciată la maximum 1500 m. Parageneza obișnuită, observată în rocile metapelitice, este: cuarț ± plagioclaz + biotit + muscovit ± granat ± staurolit ± disten.

În amfibolite este caracteristică prezența hornblendei de culoare verde-albastră și abundența epidotului în asociere cu andezinul.

Migmatitele silico-aluminoase sunt reprezentate aici predominant prin tipuri ophthalmitice-lenticulare, mai rar lineare, cu migmatoblaste de plagioclaz bogate în incluziuni.

b). **Zona cu disten.** Se dezvoltă între izogradul de dispariție a staurolitului și izogradul ce marchează prima apariție a sillimanitului. Această zonă a fost identificată în partea de vest și de sud a regiunii atingând grosimi maxime (cca 1300 m) în profilul văilor Idegel și Smogotin.

Lateral se observă reducerea treptată a grosimii acestei zone, încit, în partea de nord a regiunii, practic ea nu mai poate fi separată (izogradul de dispariție a staurolitului aproape se confundă cu izogradul de apariție a sillimanitului).

Zona cu disten se suprapune în general peste aria de dezvoltare a complexului median ( $G_2$ ) și peste o mare parte din cea a orizontului superior ( $G_{1,2}$ ) a complexului inferior, iar în bazinul văilor Iauna Mare și Iauna Mică se deplasează pînă în partea inferioară a orizontului  $G_{3,1}$  a complexului superior, unde grosimea nu depășește 300 m. În continuare spre est zona cu disten trece lateral în zona cu andaluzit a domeniului de presiune scăzută din bazinul Cernei.

Paragenezele tipice, frecvent întîlnite în rocile metapelitice sunt:

Cuarț ± plagioclaz + biotit + muscovit + granat + disten

Cuarț ± plagioclaz + microclin + biotit ± muscovit ± granat + + disten

În comparație cu zona precedentă, în zona cu disten se remarcă, pe măsura creșterii gradului de metamorfism, tendința de scădere treptată a participării muscovitului și apariția corespunzătoare a microclinului. Compoziția plagioclazului, în amfibolitele obișnuite, variază între An 28 și An 35, în amfibolitele cu diopsid An 30 – An 36, iar în amfibolitele cu epidot An 28 – An 32. Hornblenda este reprezentată prin varietăți de culoare verde și verde-albastră. Creșterea gradului de metamorfism se reflectă și în prezența scapolitului bogat în calciu (Me 70).

În gnaisele cuarțo-feldspatice parageneza obișnuită este: cuarț + plagioclaz + microclin + biotit.

Migmatitele venitice silicoaluminoase, formate pe seama pararocilor micacee, sunt larg răspîndite în zonele în care acest tip de paleosomă apare





## 2. Domeniul metamorfismului intermedian de presiune scăzută

În acest domeniu, care se dezvoltă cu direcția NE—SW la est de linia izobară, izogradele de dispariție a staurolitului și de apariție a sillimanitului delimităază, în ordinea de sus în jos, următoarele zone de metamorfism: zona cu staurolit și andaluzit, zona cu andaluzit și zona cu andaluzit, sillimanit și cordierit.

a). **Zona cu staurolit și andaluzit.** Această zonă cuprinde cea mai mare parte a metamorfitelor complexului superior ( $G_3$ ) din bazinele mediane al Craiovei și văii Iauna Mică, la est de linia izobară. Izogradul de dispariție a staurolitului, ce delimităază rocile zonei respective la partea inferioară, se menține cu puțin deasupra limitei inferioare a complexului  $G_3$ , atingând această limită în valea Olanului în aval de confluența cu pârâul Ploschinul. În continuare spre nord, la est de falia Matichii, ridicarea puternică aduce în contact rocile zonei cu staurolit și andaluzit cu cele ale zonei cu andaluzit, sillimanit și cordierit, din care cauză izogradul de dispariție a staurolitului nu se mai observă. Un sector în care apare asociația staurolit—andaluzit a mai fost identificat între linia izobară și falia de la est de Oslea Românească. Grosimea conservată a zonei cu staurolit și andaluzit este de maximum 1000 m.

Parageneza caracteristică în rocile metapelitice este:

Cuarț ± plagioclaz + biotit + muscovit + staurolit + andaluzit + granat.

În amfibolitele din baza orizontului  $G_{3.2}$ , hornblenda este de culoare verde, uneori chiar verde-brună, iar plagioclazul asociat are compozitia An 30 — An 45. Se observă deosebirea față de zona cu staurolit a domeniului de presiune ridicată unde hornblenda este verde-albastră iar plagioclazul amfibolitelor mai acid.

Migmatitele, larg dezvoltate, formate îndeosebi pe seama micașturilor, sunt reprezentate predominant prin tipul ophtalmitic-lenticular și linear. Tipul stromatic se întâlnește mai rar.

b). **Zona cu andaluzit.** Zona cu andaluzit, care urmează imediat de sub, se găsește în continuarea zonei cu disten din domeniul de presiune ridicată, situându-se, ca și aceasta din urmă, între izogradul de dispariție a staurolitului și cel de apariție al sillimanitului. Această zonă, cu o grosime ce nu depășește 300 m, coincide cu partea bazală a complexului superior ( $G_3$ ) din versantul drept al Cernei și bazinul inferior al văii Iauna Mică. La nord de valea Olanului se continuă în orizontul  $G_{1.2}$  al complexului inferior (aici complexul  $G_2$  lipsește).

Paragenezele tipice în rocile metapelitice sunt:

Cuarț ± plagioclaz + biotit ± muscovit + andaluzit

Cuarț + plagioclaz + biotit + andaluzit ± granat

Ultima parageneză se întâlnește frecvent în migmatitele stromatice ce apar în această zonă în sectorul dintre valea Craiovei și valea Olanului.

c). **Zona cu andaluzit, sillimanit și cordierit.** Se dezvoltă, în acest domeniu, sub izogradul de apariție al sillimanitului. Această zonă ocupă



o suprafață relativ restrânsă pe rama estică a masivului în versantul drept al Cernei, bazinul inferior al văilor : Craiova, Olanul, Curmezișa, Naiba, Balmosul și Ivanul.

Parageneze cu sillimanit, andaluzit  $\pm$  cordierit mai apar, la est de linia izobară, și în bazinul median al văilor Ivanul, Rădocheasa și Cărbunele, în extremitatea de nord-est a regiunii. Prin studiul unor profile informative rezultă că această zonă se continuă spre nord-est și în afara regiunii cercetate.

Metamorfitele zonei aparțin în cea mai mare parte orizontului  $G_{1.2}$  al complexului inferior.

În cadrul zonei cu andaluzit, sillimanit și cordierit se observă, în sensul creșterii metamorfismului, următoarea succesiune de apariție a asociațiilor mineralelor indicatoare : andaluzit — sillimanit, andaluzit — sillimanit — cordierit și sillimanit — cordierit. Intervalele în care se observă aceste asociații nu pot fi separate riguros.

O mare parte a rocilor metapelitice ce apar în această zonă sunt migmatite stromatice cu zone de migmatite cutate, local cu aspecte nebulitice, traversate de filoane migmatice.

Paragenezele caracteristice sunt :

Plagioclaz + cuarț  $\pm$  microclin + biotit + [muscovit] + andaluzit + sillimanit ;

Plagioclaz + cuarț + microclin + biotit  $\pm$  muscovit + andaluzit + sillimanit ;

Plagioclaz + cuarț + microclin + biotit + [muscovit] + andaluzit + sillimanit + cordierit ;

Plagioclaz + cuarț  $\pm$  microclin — pertit + biotit  $\pm$  [muscovit] + + sillimanit + cordierit.

Plagioclazul din această parageneză este reprezentat printr-un oligoclaz (An 18 — An 20).

### C). EVOLUȚIA CRISTALIZĂRII METAMORFICE

Domeniile și zonele de metamorfism evidențiate în această regiune reprezintă rezultatul unei evoluții metamorfice îndelungate și complexe.

În scopul recunoașterii etapelor principale ale acestui proces, în studiul petrografic s-a acordat o atenție deosebită succesiunii de cristalizare a mineralelor metamorfice și relațiilor dintre mișcare și recristalizare. Iată pe scurt observațiile privind aceste aspecte.

Adesea se recunoaște la microscop existența structurilor rocilor cristalizați în primele faze ale metamorfismului care apar în porfiroblastele cristalizate ulterior, sincinematic sau postcinematic, în diferite faze, pe măsura creșterii gradului de metamorfism. Retromorfismul regional și dinamic, care reprezintă evenimentele cele mai noi, au produs de asemenea modificări importante în roci.

Sintetizând observațiile petrografice și microstructurale se disting în general următoarele etape de cristalizare metamorfică :



1. Primul stadiu al recristalizării mineralelor metamorfice. Formarea staurolitului și distenului de primă generație (la nivelul zonei respective). Începe cristalizarea sincinematică a granatului. Se schițează zonele metamorfismului de tip barrovian.

2. Cristalizarea postcinematică a granatului care include uneori staurolit, disten, cuarț și mice formate în prima fază.

3. Rotirea posterocristalină a granatului format în faza a 2-a; cutarea de curgere la nivelele inferioare unde începe mobilizarea migmatică.

4. Cristalizarea statică a micelor poligonale și pe mai multe suprafețe *S* (definitivarea simetriei rombice). Se produce cristalizarea statică a staurolitului și distenului porfiroblastic transversal pe sistozitate. Aproape sincron are loc cristalizarea biotitului porfiroblastic transversal, ce nuclează pe granat substituindu-l parțial (invazia pe fisurile de tensiune, formarea structurii de substituție tip „atol”). Biotitul transversal include de asemenea biotit mai vechi, cuarț precum și staurolit și disten formate în fazele anterioare. În zonele profunde se produce cutarea de curgere în migmatitele stromatice, ce favorizează transformarea în continuare a biotitului în sillimanit. Începe cristalizarea statică a neosomei migmatitelor.

5. Formarea sillimanitului (fibrolit) pe seama biotitului porfiroblastic și cristalizarea statică în migmatite a andaluzitului (în șarnierele microcutelor unde includ mice poligonale formate în stadiul 4) și cordieritului. (Ambele includ și substituție minerale formate anterior ca: staurolit, biotit transformat în fibrolit, etc.).

6. Cristalizarea muscovitului porfiroblastic care include granat și porfiroblaște de biotit și andaluzit formate anterior. Continuă mobilizarea migmatică.

7. Formarea microclinului, inclusiv pe seama muscovitului porfiroblastic (microclinul include uneori cordieritul format anterior). Are loc recristalizarea intensivă a cuarțului neosomatic.

8. Retromorfism regional care produce cloritizarea parțială a biotitului, sericitizarea distenului, pinitizarea cordieritului și uneori a andaluzitului, albitezarea plagioclazului, etc.

9. Retromorfism dinamic pe planele de forfecare (în vecinătatea planului de șariaj și a faliilor).

Toate aceste etape, cu excepția metamorfismului dinamic, ar putea fi considerate fie stadii în evoluția unui singur eveniment metamorfic major, fie rezultate a cel puțin două asemenea evenimente. În acest sens, se pune și problema dacă metamorfismul de tip barrovian din domeniul vestic este sincron cu cel de presiune scăzută din domeniul estic.

În sprijinul ipotezei metamorfismului polifazic în cadrul unui singur eveniment metamorfic major al ambelor domenii, există următoarele argumente:

1. Suprafețele izograde (de dispariție a staurolitului și apariție a sillimanitului) trec nederanjate din domeniul de presiune ridicată în cel intermediu de presiune scăzută, păstrându-și paralelismul și poziția suborizontală.



„*Geologia României*” este o revistă de știință și tehnologie, publicată de Institutul Geologic al României. Revista se adresează cercetătorilor din cadrul instituțiilor de cercetare din România și din străinătate, precum și profesorilor universităților și liceelor din țară și din străinătate, precum și tuturor celor interesati de dezvoltarea geologică și mineralistică a României.

„*Geologia României*” este o revistă de știință și tehnologie, publicată de Institutul Geologic al României. Revista se adresează cercetătorilor din cadrul instituțiilor de cercetare din România și din străinătate, precum și profesorilor universităților și liceelor din țară și din străinătate, precum și tuturor celor interesati de dezvoltarea geologică și mineralistică a României.



În terenurile anatectice staurolitul ar trebui să se mențină în migmatitele de temperatură înaltă și să dispară cu puțin înainte de punctul maxim de stabilitate al muscovitului, fapt ce nu se observă. La presiuni mai înalte nu este posibilă intersectarea acestui izograd, înainte de dispariția distenului, deoarece s-ar depăși curba de anatexie maximă. Trasarea izogradului de dispariție a staurolitolui în Godeanu, în domeniul de presiune înaltă, a fost în unele cazuri mai dificilă, mai ales cînd acest izograd traversează complexul  $G_2$ , bogat în gnaise cuarț-feldspatice. În această regiune nu s-a demonstrat cu siguranță că staurolitul dispare din cauza schimbării condițiilor de metamorfism sau datorită compozitiei chimice neadevrate a rocilor. Totuși, majoritatea metapelitelor analizate se proiectează în diagramele  $A-CF$  și  $A'-KF$  în cîmpul paragenezelor cu staurolit, ceea ce constituie o indicație că descompunerea staurolitolui s-ar datora schimbării condițiilor de metamorfism. Una dintre reacțiile convenabile de descompunere a staurolitolui la presiune medie ar fi: staurolit + muscovit + cuarț =  $Al_2SiO_5$  + almandin + biotit +  $H_2O$ .

Trasarea izogradului de apariție a sillimanitului în Godeanu, nu comportă discuții. În domeniul vestic, de presiune înaltă, izogradul se găsește în cîmpul de stabilitate al muscovitului cu cuarțul, sub punctul triplu, între curbele de anatexie minimă și maximă și în cîmpul delimitat de curbele de stabilitate ale plagioclazului  $An\ 30 + hornblendă$  și  $An\ 50 + hornblendă$ . Punctul ce marchează izogradul se găsește deci pe linia disten sillimanit cu mult înainte ca aceasta să intersecteze curba de anatexie maximă și chiar curba  $An\ 50 + hornblendă$  (fig. 30). Această poziție este confirmată și de faptul că zona cu sillimanit în partea de nord a masivului, deși depășește 4 km, în partea inferioară, nu a atins condițiile curbei de anatexie maximă. Rezultă că izogradul de apariție a sillimanitului în Godeanu s-ar plasa, în domeniul de presiune ridicată, la 8,5 kb și aproximativ  $660^{\circ}C$  ceea ce corespunde la o adâncime de cca 29 km.

Utilizînd diagrama P.T. prezentată de Winkle (1970) (fig. 30) se poate calcula că succesiunea metamorfitelor, care apar la zi în acest domeniu de presiune ridicată, a suferit metamorfismul regional în intervalul de aproximativ 7,3 kb –  $500^{\circ}C$  și 9 kb –  $685^{\circ}C$  corespunzător intervalului de 26–31 km adâncime. Rezultă o grosime de 5 km a formațiunilor coreabilă cu grosimea litostratigrafică măsurată.

Acste condiții au fost exprimate în curba I (fig. 30) care concordă cu observațiile geologice. Din poziția acestei curbe, rezultă că zona cu staurolit și disten este relativ groasă iar zona cu disten se situează în mare parte în cîmpul anatexiei incipiente, explicîndu-se prezența migmatitelor stromatice cu feldspat potasic și săracă în muscovit, observate în această zonă. Totodată, rezultă grosimea mică a zonei respective. Izogradul sillimanitului este traversat în zona de anatexie incipientă. În continuare, curba se continuă în domeniul zonei cu sillimanit pînă în apropierea curbei  $An\ 50 - hornblendă$ .

În domeniul intermedian de presiune scăzută, la est de linia izobară, se remarcă apariția treptată a tipurilor de parageneze caracteristice meta-



Succesiunea zonelor din acest domeniu este asemănătoare în mare măsură cu cea din Pirineii de est (Guita r.d., 1958) și Pirineii centrali (Bosost — Spania) (Zwart, 1962, 1963). În regiunea Bosost, s-a demonstrat că zonele de metamorfism sunt rezultatul unui proces polifazic progresiv, fiecare fază de metamorfism mai ridicat fiind precedată de una de metamorfism mai scăzut. Cu toate acestea se remarcă o zonalitate a zonelor în configurația lor actuală care coincide surprinzător cu succesiunea considerată a formării lor. Argumentele microstructurale sunt însă convin-gătoare pentru fundamentarea ipotezei metamorfismului polifazic.

Deosebirile dintre metamorfismul intermediar din Godeanu și cel pirenean, constau în faptul că la nivelul zonei cu staurolit și andaluzit, în Godeanu nu apare cordieritul. Această zonă (cu staurolit și andaluzit) seamănă într-o oarecare măsură cu cea corespunzătoare din New Hampshire de nord (Billing s 1937), dar acolo, la nivele puțin inferioare, se întâlnește asociația staurolit-sillimanit care nu există în Godeanu. În rest, ordinea de apariție a mineralelor este aproape identică cu cea din Pirinei (mai întâi apare staurolitul, apoi andaluzitul, după care la temperatură mai ridicată se formează asociația sillimanit-andaluzit și sillimanit-cordierit-muscovit). Izogradul sillimanitului ar trece la aceeași temperatură ca și în tipul barrovian (după cum s-a demonstrat mai înainte).

Evoluția metamorfismului polifazic nu poate fi reprezentată simplu într-o diagramă. O astfel de reprezentare, dar în terenuri în general lipsite de migmatite, a încercat Hietanen (1967, fig. 1, curba nr. 4), dar probabil tot ansamblul, inclusiv poziția punctului triplu, necesită să fie deplasat în domeniul de temperaturi și presiuni mai ridicate pentru a explica situația din Godeanu unde zonele cu andaluzit și andaluzit-sillimanit-cordierit se găsesc în domeniul de formare a migmatitelor stromatice, venitice, de temperatură înaltă. În diagrama propusă de Winkler (1970) reprezentarea este oarecum dificilă. Curba s-ar găsi, evident, în domeniul de presiune scăzută dar ar trebui construite probabil curbe diferite de schimbare a presiunii la aceeași temperatură.

O încercare de reprezentare ar fi curba II (fig. 30) care, prin poziția ei, ar constitui un argument în favoarea ipotezei a două faze de metamorfism suprapuse: una, inițială, de tip barrovian peste care s-a suprapus, în partea de est, o fază de presiune intermediară scăzută. O explicație asemănătoare a fost propusă, ca alternativă, pentru metamorfismul din platoul Abukuma (Kano, Kuroda, 1969).

În ceea ce privește geneza migmatitelor s-au arătat condițiile în care acestea se formează la grade de metamorfism mediu și înalt, iar în capitolul unde a fost tratat chimismul migmatitelor, au fost subliniate și aspectele petrologice. Trebuie adăugat că pe măsura avansării gradului de metamorfism se remarcă tendința continuă de creștere a gradului de omogenizare care se reflectă — atât în modul de prezentare a paleosomei, înglobată în neosomă, cât și în gradul de mobilitate a acesteia din urmă. Se confirmă observațiile lui Mehnert (1968) că temperatura de formare a migmatitelor venitice și îndeosebi a tipurilor ophtalmitice, poate fi apreciată după cantitatea și gradul de resorbție a incluziunilor din migmatite.





$\text{Fe}_2\text{O}_3$  8,59% ;  $\text{FeO}$  20,17% ;  $\text{MnO}$  0,63% ;  $\text{MgO}$  2,68% ;  $\text{CaO}$  0,66%. Conținutul scăzut în  $\text{MnO}$  al granatului ar indica, după cum rezultă din studiul compoziției granatilor din unele regiuni, condiții de metamorfism corespunzătoare gradului mediu. S-a observat însă că acest conținut în mangan al granatilor este influențat direct de conținutul în  $\text{MnO}$  al rocii. A t h e r-

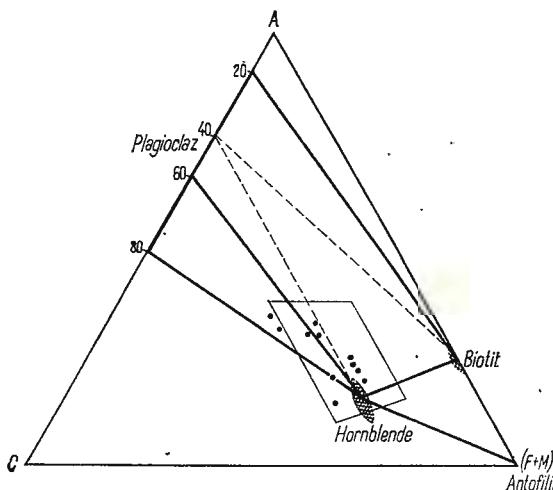


Fig. 33. Proiecția amfibolitelor în diagrama  $A \text{C} (F + M)$  (S e m e n k o ) pentru gradul de metamorfism al „gneiselor amfibolique”. (Pe diagramă a fost suprapus cimpul rocilor vulcanogene bazice).  
Projection des amphibolites dans le diagramme  $A \text{C} (F + M)$  (Semenko) pour le degré de métamorphisme des „gneiss amfiboliques”. (Sur le diagramme on a superposé le champ des roches volcanogenes basiques).

t o n (1965) a demonstrat că, odată cu creșterea gradului de metamorfism, se observă totuși o creștere a  $\text{MgO}$  și o descreștere corespunzătoare a conținutului în  $\text{CaO}$  al granatilor. În conformitate cu aceste date, conținutul relativ ridicat în  $\text{MgO}$  (2,68%) și scăzut în  $\text{CaO}$  (0,66%) al granatului analizat ar indica metamorfismul în condițiile faciesului amfibolitelor cu almandin. Din zona cu staurolit și disten (complexul  $G_2$ ) a fost analizată o hornblendă cu următoarea compoziție :  $\text{SiO}_2$  42,19% ;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  12,38% ;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  5,52% ;  $\text{FeO}$  12,35% ;  $\text{MnO}$  0,40% ;  $\text{MgO}$  10,45% ;  $\text{CaO}$  11,99% ;  $\text{Na}_2\text{O}$  1,30% ;  $\text{K}_2\text{O}$  1,23% ;  $\text{TiO}_2$  0,93% ;  $\text{H}_2\text{O}^+$  0,82% (analist Vasilie Cecilia) pe baza căreia s-a calculat formula structurală ( $\text{K}_{0,236} \text{Na}_{0,329}_{0,565} (\text{Ca}_{1,947}, \text{Na}_{0,053})_2 (\text{Mn}_{0,054}, \text{Fe}^{+2}_{1,565}, \text{Mg}_{2,357}, \text{Fe}^{+3}_{0,628}, \text{Ti}_{0,109}, \text{Al}_{0,608})_{5,32} (\text{Al}_{1,603}, \text{Si}_{6,397})_8 \text{O}_{22} (\text{OH})_{0,819}$ .

Se observă tendința accentuată de substituție a Si cu Al caracteristică hornblendelor gradului avansat de metamorfism (Fabriés, 1963). După raportul  $[\text{Al}]^4/([\text{Al}]^8 + \text{Fe}^3 + \text{Ti})$  hornblenda analizată corespunde unei hornblende hastingsitice asemănătoare cu cea determinată în metamorfitele din munții Semenic (Savu, Vasiliu, 1970). Amfibolii hastingsitici sunt caracteristici pentru gradul ridicat de metamorfism (Ernest, 1968).

• [About](#) • [Contact](#) • [Privacy](#) • [Terms](#) • [Help](#)

For more information about the study, please contact Dr. Michael J. Hwang at (319) 356-4530 or via email at [mhwang@uiowa.edu](mailto:mhwang@uiowa.edu).

For more information about the study, please contact Dr. Michael J. Hwang at (319) 356-4520 or via email at [mhwang@uiowa.edu](mailto:mhwang@uiowa.edu).

For more information about the study, please contact Dr. Michael J. Hwang at (319) 356-4530 or via email at [mhwang@uiowa.edu](mailto:mhwang@uiowa.edu).

For more information on how to use our services, please contact us at [info@serviceprovider.com](mailto:info@serviceprovider.com).

www.ijerph.org | ISSN: 1660-4601 | DOI: 10.3390/ijerph17030879

www.ijerph.org | ISSN: 1660-4601 | DOI: 10.3390/ijerph16030750

For more information about the study, please contact Dr. Michael J. Hwang at (319) 356-4530 or via email at [mhwang@uiowa.edu](mailto:mhwang@uiowa.edu).

Digitized by srujanika@gmail.com

• ప్రాంతిక మార్కెట్‌లో వ్యాపారాలు చేయడానికి సహాయించాలని ప్రార్థించారు.

[View Details](#) | [Edit](#) | [Delete](#)

10. The following table shows the number of hours worked by 1000 employees in a company.

<sup>1</sup> See, e.g., the discussion of the relationship between the U.S. and the European Union in the final section of this article.

Digitized by srujanika@gmail.com



## VII. TECTONICA

### A). CONSIDERAȚII GENERALE

În catena alpină, Godeanu reprezintă, după părerea noastră, unul din exemplele convingătoare și spectaculare de șariaj de forfecare a unei mase de șisturi cristaline, considerată, aproape unanim, drept petic de acoperire a pînzei getice. Remarcind pentru prima oară existența pînzei getice în Carpați și a peticului de acoperire din Godeanu, M u r g o c i (1905) consideră că această structură a luat naștere printr-un mecanism de supracutare anticlinală, dirijată de la nord-vest spre sud-est, cu zona de rădăcină probabilă în regiunea munților Semenicului. Ulterior M u r g o c i (1912), delimitind zonele de supracutare și frontală ale pînzei, plasează Godeanu în zona de supracutare. Șariajul pînzei este considerat ca rezultat al unor mișcări generate de acțiunea de subîmpingere a platformei Ruse, Dobrogei și Prebalcanilor, mișcări ce au început să se manifeste încă din Paleozoic și care au continuat fără intreruperi pînă în zilele noastre.

M u r g o c i consideră că momentul paroxismal al șariajului pînzei getice peste cristalinul autohton, cu sedimentarul său, a avut loc în Cretacicul mediu (între Barremian și Cenomanian). Existența pînzei getice, și implicit a peticului de acoperire din Godeanu, a fost confirmată de S t r e c k e i s e n (1931), G h e r a s i (1937), C o d a r c e a (1940) etc.

S t r e c k e i s e n remarcă astfel identitatea șisturilor cristaline din Godeanu cu cele ale seriei de Lotru și poziția anormală a acestora peste formațiunile sedimentare mezozoice ale autohtonului, adăugind că nu se poate pune la îndoială existența peticului de acoperire. Argumente de valoare în sprijinul acestei teorii au fost aduse de G h e r a s i care a pus în evidență prezența milonitelor pe rama de nord și nord-vest a petecului precum și existența planului de șariaj, aproape orizontal, în munții Țarcu. Examînînd relațiile dintre pînză și autohton pe rama de nord-vest (Soarbă), G h e r a s i ajunge la concluzia că în Godeanu nu se poate confirma existența unui flanc invers (idee preconizată de M u r g o c i), deoarece cristalinul dispare sub depozitele permiene ale pînzei iar sedimentele mezozoice nu apăsă în flanc invers. În consecință, autorul consideră că peticul de acoperire s-ar găsi într-o regiune frontală citind în acest sens și imaginea prezentată de M r a z e c (1904), precum și ipoteza lui M u r g e a n u conform căreia Godeanu ar constitui o digitație inferioară a pînzei getice.

C o d a r c e a (1940), dezvoltînd ideea șariajului getic, precizează existența a două momente paroxismale în evoluția pînzei getice : Antevrăconian și Antecampanian. Cristalinul care apare în grabenul Cerna – Cazane este considerat ca o prelungire a peticului de Godeanu. În lucrările publicate și rapoartele mai noi întocmite de F o c ă s ă și H u r d u z e u<sup>9</sup>, R ă i-

<sup>9</sup> op. cit .pct. 3

1. **Geologia** este o disciplină care se ocupă cu studierea compoziției, structurii și evoluției Pământului, precum și cu analiza și predarea resurselor sale utile.

2. **Geologia** este o disciplină care se ocupă cu studierea compoziției, structurii și evoluției Pământului, precum și cu analiza și predarea resurselor sale utile.

3. **Geologia** este o disciplină care se ocupă cu studierea compoziției, structurii și evoluției Pământului, precum și cu analiza și predarea resurselor sale utile.

4. **Geologia** este o disciplină care se ocupă cu studierea compoziției, structurii și evoluției Pământului, precum și cu analiza și predarea resurselor sale utile.

5. **Geologia** este o disciplină care se ocupă cu studierea compoziției, structurii și evoluției Pământului, precum și cu analiza și predarea resurselor sale utile.

6. **Geologia** este o disciplină care se ocupă cu studierea compoziției, structurii și evoluției Pământului, precum și cu analiza și predarea resurselor sale utile.

7. **Geologia** este o disciplină care se ocupă cu studierea compoziției, structurii și evoluției Pământului, precum și cu analiza și predarea resurselor sale utile.

8. **Geologia** este o disciplină care se ocupă cu studierea compoziției, structurii și evoluției Pământului, precum și cu analiza și predarea resurselor sale utile.

9. **Geologia** este o disciplină care se ocupă cu studierea compoziției, structurii și evoluției Pământului, precum și cu analiza și predarea resurselor sale utile.

10. **Geologia** este o disciplină care se ocupă cu studierea compoziției, structurii și evoluției Pământului, precum și cu analiza și predarea resurselor sale utile.



## 1. Argumente în favoarea șariajului

În favoarea șariajului cristalinului din Godeanu există argumente de natură foarte diferită, după cum urmează :

### a). Argumente de ordin cartografic

Alura limitei cartografice a masivului indică poziția anormală a șisturilor cristaline peste formațiunile sedimentare mezozoice.

Linia de șariaj intersectează discordant diferențe nivele ale sedimentarului autohton, încit cristalinul getic încălcă pe rama de vest termeni ai Jurasicului, iar pe rama de sud-est ajunge să stea direct peste depozitele flișoide cretacic superioare.

Linia de șariaj intersectează discordant succesiunea din baza șisturilor cristaline ale peticului de acoperire.

În extremitatea sudică a masei metamorfite se observă clar că linia de șariaj urmărește aproximativ curbele de nivel pătrunzînd adinc pe văi, cristalinul păstrindu-se la cotele superioare. Rezultă înclinarea mică a planului de încălcare evidențiată de faptul că, în ansamblu, cota limitei cartografice dintre pînză și autohton scade treptat de la vest spre est.

Festonarea mai puțin accentuată a liniei de șariaj pe rama de vest a cristalinului se datorează atât înclinării mai mari a planului de șariaj (pînă la  $45^{\circ}$ ) cît și efectului de relief (cînd limita este paralelă cu versantul intersectat de văi puțin adinci). Acest efect se poate observa mai ales pe rama de nord-vest în bazinul Rîului Alb, unde, deși planul de șariaj este foarte slab înclinat, linia de șariaj apare puțin festonată.

Prezența rocilor metamorfozate dinamic (breccii, cataclazite, milonite, roci budinate) peste tot la limita dintre șisturile cristaline și depozitele mezozoice, corelată cu observațiile de mai sus, constituie un argument principal în favoarea șariajului, argument invocat pentru prima oară de Gherasim (1937).

### b). Argumente de ordin structural

Acestea rezultă, atât din analiza megastructurii, cît și a microstructurii. Se observă astăzi că structurile plicative majore ale sedimentarului autohton prezintă în general vergențe estice și sunt afectate de plane de forfecare (falii direcționale) cu înclinări vestice, indicînd un stress puternic de la vest-nord vest.

Sub planul de șariaj, în rocile incompetente ale sedimentarului autohton (șisturile negre liasice și formațiunile flișoide cretacice), se observă un clivaj de forfecare (clivaj de șariaj) care atestă transportul tectonic al masei de șisturi cristaline de la nord-vest spre sud-est (Berciu, în Codarcea et al., 1968).

Cu privire la pînza getică, autorul a susținut încă din 1960 ipoteza formării acesteia printr-un mecanism de forfecare. Conform acestei ipoteze domeniul getic, cu fundamentalul său cristalin, s-a desprins de-alungul unui plan de forfecare relativ slab înclinat și a fost sariat peste unitatea





mai sus, că nici una din aceste condiții nu este satisfăcută. În sfîrșit varianta ipotezei autohtoniei, conform căreia masivul cristalin ar fi constituit inițial un horst care apoi a încălecat formațiunile mezozoice și cristaline adiacente, nu ar fi contrazisă de structura internă a masivului, deoarece ar fi satisfăcută condiția blocului rigid cu tectonică internă conservată (sinmetamorfismul regional prealpin-presariaj); în schimb ipoteza, în această variantă, nu concordă cu situația geologică a masivului într-un cadru mai larg. Astfel nu poate fi explicată forma relativ ovală, închisă din toate părțile, a masivului, absența unor fracturi direcționale de valoare faliei Cernei, la vest de aceasta; predominanța fracturilor diagonale în cristalinul încălecat; deosebirea dintre depozitele permienne ale cuverturii cristalinului din Godeanu și cele ale domeniului danubian din apropiere, deosebirea netă dintre natura cristalinului danubian și cel din Godeanu.

Dacă am accepta autohtonia peticului din Godeanu, ar trebui să admitem existența, în același areal, a cristalinului getic sub cristalinul danubian cu granitoidele sale, ceea ce este greu de presupus. Examinând harta geologică a acestei zone se observă că masa cristalinului getic din Godeanu se găsește exact pe aliniamentul median al granitoidelor care însă nu străbat șisturile cristaline din Godeanu. Imaginea cartografică arată evident că întreruperea aliniamentului granitoidelor se datorează afundării axiale a cristalinului autohton sub stiva groasă de sedimente mezozoice care suportă, la rîndul ei, placa de cristalin getic. Compartimentul vestic al faliei Cernei, în care se găsește peticul Godeanu, este indiscutabil căzut și puternic decroșat ceea ce explică dezvoltarea considerabilă în compartimentul estic a cristalinului danubian și a granitelor, restrinționarea ariei cuverturii sedimentare a acestuia, în care se păstrează termeni din partea inferioară a succesiunii, precum și absența peticelor de cristalin getic. Falia Cernei afectează cristalinul getic pe rama de sud-est a peticului. Această relație se poate observa de-alungul văii Cernei, dar, mai ales vis-à-vis de confluența cu pîriul Topenia. Placa cristalinului getic, slab înclinată, suspendată în versanții văii Cernei, este retezată aici de planul aproape vertical al faliei.

#### C). TECTONICA PLICATIVĂ

Structurile plicative majore ale metamorfitelor sunt reprezentate în general prin cute largi, drepte, relativ simetrice și scurte, pe flancurile căror se grefează cute coaxiale de antrenare. Cutarea este sinmetamorfică și s-a produs printr-un mecanism de alunecare flexurală (flexural slip) și de curgere. În ansamblu, structura apare ca o placă ondulată cu înclinații, unele spre est, în partea de sud, altele spre sud și sud-est, în partea de nord. Între ondulațiile majore mai importante se disting: sinclinalul Frâsineea și anticlinalul Iauna, ambele structuri situate în partea de vest a regiunii. Sistozitatea principală, cutată, este paralelă cu limitele litologice ale formațiunilor premetamorfice (sistozitate de stratificație). Datorită structurii relativ plate, în cea mai mare parte a peticului, harta lithostratigrafică și



1. **Geologia** este o disciplină care se ocupă cu studierea compoziției, structurii și evoluției Pământului, precum și cu analiza și predarea resurselor sale utile.

2. **Geologia** este o disciplină care se ocupă cu studierea compoziției, structurii și evoluției Pământului, precum și cu analiza și predarea resurselor sale utile.

3. **Geologia** este o disciplină care se ocupă cu studierea compoziției, structurii și evoluției Pământului, precum și cu analiza și predarea resurselor sale utile.

4. **Geologia** este o disciplină care se ocupă cu studierea compoziției, structurii și evoluției Pământului, precum și cu analiza și predarea resurselor sale utile.

5. **Geologia** este o disciplină care se ocupă cu studierea compoziției, structurii și evoluției Pământului, precum și cu analiza și predarea resurselor sale utile.

6. **Geologia** este o disciplină care se ocupă cu studierea compoziției, structurii și evoluției Pământului, precum și cu analiza și predarea resurselor sale utile.

7. **Geologia** este o disciplină care se ocupă cu studierea compoziției, structurii și evoluției Pământului, precum și cu analiza și predarea resurselor sale utile.

8. **Geologia** este o disciplină care se ocupă cu studierea compoziției, structurii și evoluției Pământului, precum și cu analiza și predarea resurselor sale utile.

9. **Geologia** este o disciplină care se ocupă cu studierea compoziției, structurii și evoluției Pământului, precum și cu analiza și predarea resurselor sale utile.

10. **Geologia** este o disciplină care se ocupă cu studierea compoziției, structurii și evoluției Pământului, precum și cu analiza și predarea resurselor sale utile.



#### D). TECTONICA DISJUNCTIVĂ MAJORĂ

Elementele disjunctive majore sunt reprezentate prin planul şariajului de forfecare al pînzei getice și prin sistemele de falii.

Considerații cu privire la mecanismul care a generat planul major al şariajului de forfecare precum și cu privire la poziția acestuia au fost făcute pe larg în capitolul precedent.

În masa cristalină şariată, ecoul şariajului de forfecare se manifestă prin prezența a numeroase plane de forfecare suborizontale, situate de regulă la limita pachetelor de roci cu competență diferită și care, evident, nu pot fi explicate prin alunecare flexurală sinmetamorfică. Astfel de situații se întâlnesc, de pildă, la limitele inferioară și superioară ale complexului median, mai competent (constituuit în majoritate din gnaise cuarțofeldspatice și amfibolite), precum și la limita nivelelor de amfibolite cu micașisturile complexului  $G_3$ .

Nu este exclus ca pe aceste plane, ale limitelor de competență și de minimă rezistență, să se fi produs deplasări cu amplitudini suficient de mari pentru a produce, local, efilarea sau depășirea tectonică a unor pachete de roci. În această ipoteză, scăderea treptată a grosimii complexului median, pînă la dispariție, s-ar putea datora în parte unui astfel de fenomen. Este posibil ca, în condiții fizice favorabile, şariajul de forfecare al pînzei getice să fi utilizat tocmai astfel de plane de discontinuitate mecanică și de minimă rezistență. Multe dintre aceste plane, observabile la scară mezoscopică, sunt însoțite sau intersectate de alte serii de plane de forfecare slab înclinate, ce reprezintă falii penate secundare.

Faliile principale puse în evidență prin cartare se grupează în următoarele trei sisteme : 1. sistemul NE-SW ; 2. sistemul NW-SE ; 3. sistemul WNW-ESE.

1. Sistemul de falii NE-SW, este reprezentat prin aliniamentul tectonic al Cernei și faliile paralele care apar în partea de est și nord-est a regiunii

Aliniamentul de falii al Cernei reprezintă, după planul de şariaj, elementul tectonic disjunctiv cel mai important în această regiune și unul dintre cele mai importante din Carpații Meridionali. În această „zonă tectonică”, deosebit de interesantă, cunoscută sub denumirea de „Zona Cerna-Cazane” și considerată ca un graben îngust, se conservă resturi ale pînzei getice (Codarcea 1940, Codarcea et al. 1961, 1968). O imagine a evoluției geologice și geomorfologice a acestei zone, de care este legată și evoluția văii Cernei, a fost schițată în capitolul III.

Acest aliniament major, care marchează limita estică a masivului, este reprezentat în regiunea studiată prin zona îngustă delimitată la nord-vest de falia ce afectează peticul pe rama de est iar spre sud-est, de falia cu compartimentul estic ridicat și decroșat, în care se dezvoltă masivul granitic.

Între aceste două fali se conservă banda de calcare mezozoice bine cunoscută, din valea Cernei, precum și resturile unui solz în care granitale încalecă aceste calcară (în malul drept al Cernei).



“我就是想說，你這個人，真該死！你這個人，真該死！”

କାହାର ପାଇଁ କାହାର ପାଇଁ କାହାର ପାଇଁ  
କାହାର ପାଇଁ କାହାର ପାଇଁ କାହାର ପାଇଁ  
କାହାର ପାଇଁ କାହାର ପାଇଁ କାହାର ପାଇଁ

காலத்திலே காலத்திலே காலத்திலே காலத்திலே காலத்திலே



complexului reper  $G_2$  în partea de est a regiunii. Dintre faliile acestui sistem menționăm: falia Balmoșului și falia Drăguțului.

3. Sistemul de fali WNW-ESE, este reprezentat prin două fali importante, cu traseu mai puțin regulat și care afectează în general faliile sistemului 2 și linia de șariaj. Aceste fali intersectate de profilul II sint

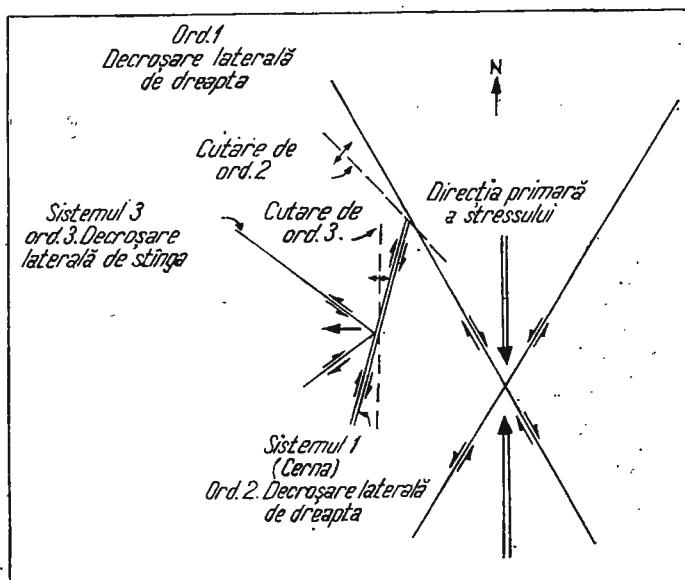


Fig. 35. Încadrarea sistemelor faliilor cu decroșare din Godeanu în tabloul decroșărilor la scara globului (după Moody și Hill, 1956, Badgley, 1965).

Rangement des systèmes des failles à décrochement de Godeanu dans le tableau des décrochements à l'échelle du globe (d'après Moody et Hill, 1956, Badgley, 1965).

fali cu decroșare laterală de stînga de ordinul 3. Dintre acestea cea mai importantă este falia Maticii, la care, în partea de nord a regiunii, se remarcă o decroșare de minimum 1000 m. Cea de a doua falie din acest sistem, falia Opleșata, produce o decroșare aparentă de maximum 300 m.

Stabilirea poziției sistemelor de fracturi și fali și analiza relațiilor dintre ele permite reconstituirea condițiilor dinamice care au controlat formarea acestor elemente structurale. Această analiză este, în unele cazuri, dificilă datorită funcționării planelor de forfecare în mai multe etape, în care mișcările, reluate, au putut să-și schimbe sensul. În scopul evidențierii domeniului în care se încadrează rețeaua de fracturi a regiunii studiate, referirea sistemelor de fracturi la rețeaua regmatică a globului este deosebit de utilă. În acest scop este necesară mai înainte stabilirea direcțiilor exacte ale acestor sisteme de plane.

१०८ अनुवाद  
१०९ अनुवाद  
११० अनुवाद  
१११ अनुवाद



siderat normal ca, odată cu observațiile petrografice, să descrie și să comenteze aspectele microstructurale, iar la capitolul în care se analizează evoluția metamorfismului, să interpreteze și aceste observații. Totodată prezintarea structurilor majore nu ar mai fi putut fi înțeleasă fără unele referiri la elementele structurale mezoscopice.

În acest capitol vom prezenta datele care au stat la baza interpretărilor precum și unele aspecte privind structurile mezoscopice.

În situația din Godeanu, una din problemele esențiale ce se cerea a fi rezolvată, era aceea a descifrării structurii intime a rocilor, de care depinde determinarea poziției structurilor precum și înțelegerea mecanismului de punere în loc a masei cristaline.

### 1. Foliația

Metamorfitele din această regiune fiind formate în condiții de presiune și temperatură ridicate și la adâncimi mari, se caracterizează prin predominanța foliației de stratificație formată, fie prin cristalizare mimetică, fie prin transpoziția suprafetelor *S* inițiale pînă la paralelismul cu limitele litologice (Wilson, 1960; Turner și Weiss, 1963). Fazele intermediare ale transpoziției se observă adesea în cutile isoclinale mezoscopice ce apar în unele pachete mai plastice de amfibolite, roci carbonatice, sau în migmatite. Foliația planului axial este prezentă adesea în micașurile complexului superior (culmea Vlașcu, Drăguțu, etc), dar este practic paralelă cu limitele litologice (cute de antrenare în pachete incompetente ce trec uneori în „cute moarte” datorită forfecării subsecvente). În gnaisele cuarțo-feldspatice ale complexului *G*<sub>2</sub>, foliația evidențiată de benzile biotitice sau amfibolice este strict paralelă cu limitele litologice ale amfibolitelor cu care alternează. În migmatitele stromatice sistozitatea de stratificație este accentuată de cristalizarea neosomei paralel cu aceste plane. În tipul lenticular sistozitatea se distinge mai greu, iar la tipul liniar este aproape complet mascată. În ultimele două tipuri, chiar la microscop, această sistozitate se distinge greu de suprafetele *S* tautozonale în care mici cristalizează mimetic. Există avantajul că zonele cu migmatite de acest tip conțin pachete mai slab migmatizate (de ex. bazinul mediu al Craiovei) sau alternează cu tipuri stromatice (de ex. văile Olanul, Craiova, Balmoșul). Rezultă că, în cele mai multe cazuri, a putut fi deosebită clar sistozitatea de stratificație. Majoritatea măsurătorilor poziției acesteia sunt transpusă pe harta generală a elementelor structurale (pl. XXV) iar, în parte, pe harta geologică (pl. XXII).

În scopul reprezentării alurii generale a foliației de stratificație a fost construită o hartă structurală pe care s-au figurat liniile idealizate ale direcțiilor și sensul înclinării împreună cu axele structurilor plicative (pl. XXVI). Această hartă sugestivă, arată tendința de înclinare a sistozității de stratificație spre zona centrală a masivului și justifică trasarea axelor structurilor plicative majore, slab ondulate, care, din cauza înclinării mici a foliaților, nu influențează sensibil poziția limitelor geologice pe hartă.





în două cartodiagramme : una pentru foliații și elemente lineare, alta pentru fisuri și falii.

În cartodiagramma foliaților și elementelor lineare (pl. XXVIII) apar proiectate 5447 foliații și 800 elemente lineare. Din diagramele foliaților, reprezentate pe această cartodiagramă, rezultă clar structura plată a masivului, majoritatea foliaților de stratificație proiectându-se în zona centrală. Foliațile tind să schițeze o centură (cerc  $\pi$ ) perpendiculară pe maximele diagramelor lineare. Acest fapt indică formarea sincronă a șistozitatii de stratificație  $S_1$  și a elementelor lineare.

Din diagrama elementelor lineare rezultă înclinarea mică a axei  $B$  și tendința ușoară de afundare a structurilor spre zona centrală a regiunii. Prezența mai multor direcții de elemente lineare în diagrama sectorului 7, sector în care se unesc cele două ramuri din zona de curbură, se datorează schimbării continue a poziției acestor elemente structurale și nu existenței mai multor generații de elemente de acest tip. Din acest punct de vedere sectorul este omogen. În sectorul 9, în schimb, diseminarea elementelor lineare se datorează apariției unui sistem mai nou, orientat NNW, reprezentat prin cufe de forfecare. În schimb centura foliaților, foarte clară, este orientată aproximativ NS, perpendicular pe axa tectonică  $B$ , care, în acest sector, are direcția EW. Din această relație, rezultă că structurile lineare mai noi nu influențează relieful structurii majore.

În cartodiagramma fisurilor și falii (pl. XXIX) au fost proiectate 1549 fisuri și 369 falii, măsurate în aflorimente. Maximele fisurilor coincid cu maximele din diagramele elementelor lineare (pl. XXVII) demonstrează că aceste maxime ale fisurilor corespund planelor de tensiune  $ac$ . Se observă, în general, dezvoltarea unei centuri, în care apar maxime corespunzătoare fisurilor de forfecare. Se observă uneori schițarea centurii perpendiculare pe maximul fisurilor  $ac$ , care reprezintă fisurile ( $hol$ ).

În diagramele falilor, apar maxime perfect corespunzătoare sistemelor de fracturi majore, discutate anterior. Prezența în diagramele falilor ca și în cele ale fisurilor a unor maxime în zona centrală care se suprapun aproape cu maximele din diagramele foliaților, demonstrează existența forfecărilor pe plane suborizontale, apropiate ca poziție de planele șistozitatii de stratificație.

#### F). ANALIZA MICROSTRUCTURALĂ INFORMATIVĂ

În scopul de a surprinde aspectele structurale intime ale metamorfitelor, cît și pentru caracterizarea simetriei microstructurii și a mișcărilor responsabile pentru deformarea rocilor, au fost studiate secțiuni perpendiculare pe axa cinematică  $b$  într-un cuarț biotitic feldspatic ce apare în zona migmatitelor din valea Craiova. Roca se pretează la studiul microstructural datorită granulației fine, abundenței cuarțului și prezenței unei cantități suficiente de biotit. Structura („fabric”) obținută din proiectarea axelor de cuarț și a polilor (001) ai biotitului este reprezentată în diagrame separate (fig. 36, 37). În ambele diagrame se observă o centură clară în jurul axei  $b$  care, în diagrama micelor, este completă.



în capăt, suprafațe  
în ale bisericii (fig.

16) cultură într-un val din lemnul de copacie suprafațe  
de granit și lemnul de bisericii (fig.  
37) înțepători

16) cultură într-un val din lemnul  
de granit și lemnul de  
bisericii (fig. 37) înțepători

în mijlocul unui îngrătar de

șipci și granitului într-un îngrătar de

șipci și granitul

în mijlocul unui îngrătar de

a unor părți largi din lemnul de casă este pr.

a unor părți largi din lemnul de casă este pr.

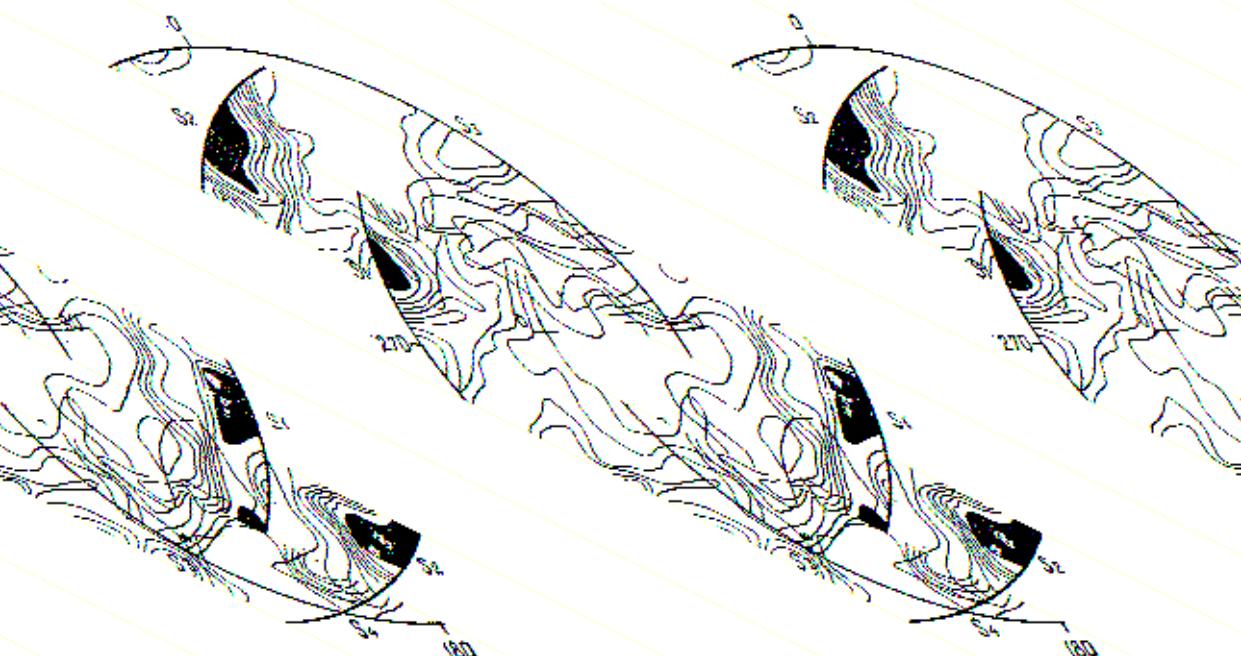


fig. 16) cultură într-un val din lemnul de copacie  
de granit și lemnul de  
bisericii (fig. 37) înțepători  
mijlocul unui îngrătar de  
șipci și granitului într-un îngrătar de

37) înțepători (fig. 37) înțepători  
mijlocul unui îngrătar de  
șipci și granitului într-un îngrătar de

fig. 16) cultură într-un val din lemnul de copacie  
de granit și lemnul de  
bisericii (fig. 37) înțepători  
mijlocul unui îngrătar de  
șipci și granitului într-un îngrătar de

37) înțepători (fig. 37) înțepători  
mijlocul unui îngrătar de  
șipci și granitului într-un îngrătar de

în mijlocul unui îngrătar de



--

**Geological characteristics of the Tisza River valley in the area of the  
Vidin - Vidin - Ruse - Ruse - Silistra - Silistra - Varna - Varna - Burgas  
international border**

**Geological characteristics of the Tisza River valley in the area of the  
Vidin - Vidin - Ruse - Ruse - Silistra - Silistra - Varna - Varna - Burgas  
international border**

**Geological characteristics of the Tisza River valley in the area of the  
Vidin - Vidin - Ruse - Ruse - Silistra - Silistra - Varna - Varna - Burgas  
international border**

**Geological characteristics of the Tisza River valley in the area of the  
Vidin - Vidin - Ruse - Ruse - Silistra - Silistra - Varna - Varna - Burgas  
international border**

**Geological characteristics of the Tisza River valley in the area of the  
Vidin - Vidin - Ruse - Ruse - Silistra - Silistra - Varna - Varna - Burgas  
international border**

**Geological characteristics of the Tisza River valley in the area of the  
Vidin - Vidin - Ruse - Ruse - Silistra - Silistra - Varna - Varna - Burgas  
international border**

**Geological characteristics of the Tisza River valley in the area of the  
Vidin - Vidin - Ruse - Ruse - Silistra - Silistra - Varna - Varna - Burgas  
international border**

**Geological characteristics of the Tisza River valley in the area of the  
Vidin - Vidin - Ruse - Ruse - Silistra - Silistra - Varna - Varna - Burgas  
international border**



Institutul Geologic al României



## BIBLIOGRAFIE

- Anderson C. A. (1968) Metamorphosed Precambrian silicic volcanic rocks in Central Arizona. *Studies of Volcanology. Geol. Soc. Am. Mem.*, 116.
- A therton P. M. (1965) The composition of garnet in regionaly metamorphosed rocks. In *Controls of Metamorphism*. Edinburgh.
- Autran A., Guitard G. (1966) Quelques notions pour la cartographie des terrains métamorphiques. *Rapport B.R.G.M.*, Paris
- Badgley P. C. (1965) Structural and tectonic principles. Harper and Row. New York.
- Barth T. F. W. (1959) Principles of classification and norm calculations of metamorphic rocks.  
— (1959) Theoretical petrology. John Wiley Sons. Inc. New York.  
— (1962) A final proposal for calculating the mesonorm of metamorphic rocks. *Journ. geol.* 70, 4.
- Becke F. (1903) Über Mineralbestand und Struktur der Kristalline Schiefer. *Denkschr. Akad. Wiss. Bd.* 75, Wien.
- Bell P. M. (1963) Aluminium silicate system: experimental determination of the triple point. *Science*, New York, 23
- Beloússov V. V. (1963) Basic problems in geotectonics. Mc. Graw-Hill. New York.
- Billings M. P. (1937) Regional metamorphism of the Littleton Moosilauke area, New Hampshire. *Geol. Soc. America Bul.* 48, 404.
- Borisenko L. A., Rodionov D. A. (1961) Distribution of scandium in intrusive rocks. *Geochemistry*, p. 840 – 847.
- Brown P. E. (1967) Major element composition of the Loch Coire migmatite complex, Sutherland, Scotland. *Contrib. Mineral. Petrol.* 14, 1–26.
- Burri C. (1959) Petrochemische Berechnungsmethoden auf äquivalenter Grundlage. Birkhäuser Verlag, Basel und Stuttgart.  
— Niggli P. (1945) Die jungen Eruptivgesteine des mediterranen Orogens. Zürich.
- Burileanu D. D. (1941) Cîteva observări asupra structurii și reliefului în Carpații Meridionali, în lumina ultimelor cercetări geologice. *Stud. Cerc. Geogr.*, seria II, I (1937–1938).
- Carstens H. (1958) Note on the distribution of some minor elements in coexisting ortho and clino-pyroxenes. *Norsk. Geol. Tidssk.*, 38.
- Cetverikov S. D. (1956) Rucovodstvo petrochimiceskim peresciotam Gosud. Nauc. Tehn. Izd. Lit. po Geol. i Ohr. Nedr. Moskva.
- Chinner G. A. (1965) The kyanite isograd in Glen Clova, Angus Scotland. *Miner. Mag. Tilley* volume, 132–143.  
— (1966) The distribution of pressure and temperature during Dalradian metamporism. *Quart. Journ. Geol. Soc. London*.
- Cioflică G. (1962) Studiul mineralologic și petrografic al formațiunilor eruptive din regiunea Căzănești-Ciungani (munții Drocea). *An. Com. Geol. XXXII*, București.  
— Savu H. (1960) Posibilitățile de formare a titanomagnetitelor din munții Drocea. *Stud. cercet. geol.*, V, 4, București.
- Cloos E., Hietanen A. (1941) Geology of the „Martic overthrust” and the Glenarm series in Pennsylvania and Maryland. *Geol. Soc. Am. Special Paper*, 35.  
— (1946) Lineation Geol. Soc. Amer. Mem. 18.
- Coadarcea A.I. (1940) Vues nouvelles sur la tectonique du Banat méridional et du Plateau de Mehedinți. *An. Inst. Geol. Rom.*, XX, București.



“我就是想让你知道，你不是唯一一个被我爱着的人。我爱着你，也爱着你的家人。”

...and the other two were very much interested in the new developments in the field of linguistics, and the new theories of language, and the new ways of looking at language.

“*“I am a man who has been born into a race which has been born into a country which has been born into a time which has been born into a world which has been born into a condition which is the result of a series of causes which have all been born into me.”*

the first time in the history of the world, the people of the United States have been compelled to make a choice between two political parties.

Winnipeg, Manitoba, June 20th, 1911. Your application for a license to practice law has been received and is now before the Board.

For more information about the [FCC's rules for mobile broadband services](#), visit the [FCC's website](#).

the author's name, the date of publication, the place of publication, the publisher's name, and the title of the book.

and the other two were not. The first was a small, dark, irregularly shaped rock, which I took to be a piece of volcanic glass.

Consequently, the main purpose of this study was to evaluate the effect of different types of organic manure on the growth and yield of *C. sativus* L.

“我就是想让你知道，你不是唯一一个被我爱着的人。我爱着你，也爱着你的家人。”

Consequently, the first step in the process of creating a new model is to identify the variables that are likely to influence the outcome.

For more information about the study, please contact Dr. Michael J. Hwang at (319) 356-4550 or via email at [mhwang@uiowa.edu](mailto:mhwang@uiowa.edu).

“*It is the first time that I have seen such a thing. I am very sorry for it.*”

For more information about the study, please contact Dr. Michael J. Koenig at (314) 747-2146 or via email at [koenig@dfci.harvard.edu](mailto:koenig@dfci.harvard.edu).

“我就是想让你知道，你不是唯一一个被我爱着的人。我爱着你，也爱着你的家人。”



Other, such as the *liver* and *skin*, are often quite pale, and the mucous membranes are also pale. The skin is often dry and cold, and the patient may feel very cold.

As a result of the above-mentioned factors, the number of patients with chronic diseases has increased significantly.

Consequently, the first step in the design of a new system is to identify the requirements of the system.

[View Details](#) | [Edit](#) | [Delete](#)

“*It is the best time to do the best work.*” —*John D. Rockefeller*

وَالْمُؤْمِنُونَ الْمُؤْمِنَاتُ وَالْمُؤْمِنُونَ الْمُؤْمِنَاتُ

• [View Details](#) • [Edit Details](#) • [Delete Record](#) • [Print Record](#)

Consequently, the first step in the development of a new model is to identify the variables that are likely to influence the outcome.

10. The following table shows the number of hours worked by 1000 employees in a company.

Widely distributed — very common. Found in woods, thickets, and along roadsides.

[www.sciencedirect.com/science/journal/00406034](http://www.sciencedirect.com/science/journal/00406034)

For more information about the study, please contact Dr. Michael J. Hwang at (319) 356-4000 or email at [mhwang@uiowa.edu](mailto:mhwang@uiowa.edu).

For more information about the study, contact Dr. Michael J. Hwang at (319) 356-4550 or email at [mhwang@uiowa.edu](mailto:mhwang@uiowa.edu).

As a result of the above-mentioned, the author has decided to publish the results of his research in the form of a monograph.

For more information about the National Research Council's study of the effects of climate change on U.S. agriculture, visit [www.nap.edu](http://www.nap.edu).

Ramăngăușorii sunt o grupă de mici râuri și pârâie care se varsă în râul Olt. Aceste râuri și pârâie sunt situate în județul Olt și în județul Gorj. Ele sunt situate în depresiuni și văile lor sunt adesea sărate. Ramăngăușorii sunt cunoscute pentru că sunt destinate la pescuit și pentru că sunt sărate.



rezonanță la 1000 Hz și amplitudinea de unde de rezonanță este de cca. 1000 m. Deoarece undele de rezonanță sunt de lungă durată, se poate obține o imagine de înălțime mare a terenului. În ceea ce privește rezonanța la 1000 Hz, se poate observa că amplitudinea undei de rezonanță este de cca. 1000 m. Deoarece undele de rezonanță sunt de lungă durată, se poate obține o imagine de înălțime mare a terenului. În ceea ce privește rezonanța la 1000 Hz, se poate observa că amplitudinea undei de rezonanță este de cca. 1000 m. Deoarece undele de rezonanță sunt de lungă durată, se poate obține o imagine de înălțime mare a terenului.

În ceea ce privește rezonanța la 1000 Hz, se poate observa că amplitudinea undei de rezonanță este de cca. 1000 m. Deoarece undele de rezonanță sunt de lungă durată, se poate obține o imagine de înălțime mare a terenului.





Institutul Geologic al României



Institutul Geologic al României

<sup>1</sup> See also the discussion of the relationship between the two concepts in the section on "The Concept of Social Capital."

• 10 •

Die Ergebnisse der Untersuchungen zeigen, dass die Verteilung der Schadstoffe im Boden von den Böden mit dem höchsten Anteil an Sand und Kies deutlich unterscheidet.

...the right to self-government and the right to self-determination, which are the two basic principles of the Charter of the United Nations.

在這段時間，我會繼續研究和學習，並嘗試將所學應用到實際問題上。我會定期回顧自己的進步，並根據需要調整學習策略。

При этом вспомогательные функции, такие как подсчет количества символов в строке, проверка наличия определенных символов и т.д., должны быть реализованы в виде отдельных функций.

10. The following table shows the number of hours worked by 1000 workers in a certain industry.

1. **THEOREM 1.** If  $\{f_n\}$  is a sequence of functions defined on  $[a, b]$  such that  $f_n(x) \rightarrow f(x)$  for all  $x \in [a, b]$ , then  $\{f_n\}$  is uniformly bounded on  $[a, b]$ .

在這段時間，我會將我的注意力放在研究上，並嘗試將所學應用到實際問題上。我會繼續努力，希望能在未來的學習中取得更好的成績。

As a result, the government has been unable to implement its policies effectively, leading to a decline in public trust and support for the government.

<sup>1</sup> See also the discussion of the relationship between the concept of "cultural capital" and the concept of "cultural value" in the section "Cultural Capital and Cultural Value."

• **discrete random variables**: random variables that can take on only a finite or countably infinite number of possible values.



For more information about the study, please contact Dr. Michael J. Hwang at (310) 206-6500 or via email at [mhwang@ucla.edu](mailto:mhwang@ucla.edu).

For more information, contact the U.S. Environmental Protection Agency's Office of Water at (202) 260-1900.

10. The following table summarizes the results of the study. The first column lists the variables, the second column lists the sample size, and the third column lists the estimated effect sizes.

www.sosiaid.org.uk. We welcome visitors to our website and encourage you to explore it further.

THE HISTORICAL LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF TORONTO

• [Home](#) • [About Us](#) • [Our Services](#) • [Contact Us](#) • [Privacy Policy](#)

在這段時間，我會將我的注意力放在研究上，並嘗試將所學應用到實際問題中。

Digitized by srujanika@gmail.com

Digitized by srujanika@gmail.com

• **1.1.1** **Приоритеты и задачи** включают в себя: 1) определение приоритетов и задач по отрасли; 2) разработка стратегии и тактики по решению задач; 3) определение критерия оценки эффективности.

www.english-test.net

For more information about the U.S. Environmental Protection Agency's efforts to reduce mercury emissions from power plants, visit [www2.epa.gov/mercury](http://www2.epa.gov/mercury).

卷之三十一

“...the most important thing is to have a clear idea of what you want to do, and then to go ahead and do it.”

Digitized by srujanika@gmail.com



micaschistes biotito-muscovitiques, micaschistes à grenat et staurotide, micaschistes à grenat, staurotide et disthène, micaschistes à grenat et disthène, micaschistes à staurotide, disthène et andalousite, micaschistes à grenat, staurotide et andalousite, micaschistes à andalousite  $\pm$  grenat.

### C. Micaschistes quartzitiques

Parmi les para-roches de la série, les micaschistes quartzitiques occupent une place subordonnée. Ils ont été rencontrés sous forme d'intercalations dans le complexe inférieur et dans l'horizon inférieur du complexe supérieur ( $G_{3,1}$ ).

On a distingué deux types principaux : schistes quartzitiques micacés  $\pm$  grenat, et schistes quartzitiques biotitiques + grenat.

#### *Le chimisme des micaschistes et des paragneiss micacés*

Pour ces roches — produits d'un métamorphisme conservateur, l'étude du chimisme permet une caractérisation plus précise de la nature du matériel pré métamorphique. Souvent, en cas d'absence des polymorphes mentionnés, surtout dans le cas des paragneiss micacés, des incertitudes apparaissent en ce qui concerne l'origine du matériel primaire. L'investigation des particularités des roches sédimentaires, affectées par le métamorphisme régional, peut être réalisée par la comparaison de la composition chimique de ces roches avec celle des métamorphites résultées. Dans ce but, on a fait l'analyse de 6 roches (micaschistes et paragneiss micacés) pratiquement non migmatisées, récoltées de différents niveaux stratigraphiques de la série. En comparant leur composition chimique avec celle des roches pélitiques et métapélitiques de la littérature, on observe que leur chimisme se range dans les limites des sédiments argileux, indiquant un matériel pré métamorphique représenté par des „shales” fortement alumineux (plus de 22%  $Al_2O_3$ ) relativement riches en fer, pauvres en matériel silítique et riches en minéraux argileux de type caolinite. Les roches métapélitiques sont projetées (Winkler, 1967), dans les diagrammes ACF et A'KF, depuis le champ des argiles et des „shales”, dépourvus de carbonates, jusqu'au champ des argiles et des „shales” riches en aluminium. Les micaschistes et les paragneiss micacés apparaissent dans le diagramme A-C ( $F+M$ ) (Semeneenké, 1963) dans le champ des roches alumo-silicatées ferromagnésiennes, se concentrant dans la zone alumineuse, zone où sont généralement placés les schistes à grenats et les polymorphes  $Al_2SiO_5$ . L'origine pélitique des roches avec la composition mentionnée en haut est donc confirmée par cette voie aussi. L'étude du chimisme donne aussi des indices supplémentaires ; la teneur élevée en  $K_2O$  indique la sédimentation dans une zone relativement éloignée du bord. La teneur assez pauvre en  $SiO_2$  et relativement riche en  $Al_2O_3$  et  $K_2O$  constitue un argument plaidant pour l'âge précamalien des formations pré métamorphiques.

### D. Quartzites micacés et paragneiss quartzitiques

Les formations de la partie inférieure de la succession, et surtout celles de l'horizon  $G_{1,2}$  revêtent un faciès psammitique, quartzitique, représenté surtout par des paragneiss quartzitiques à deux micas  $\pm$  grenat et à intercalations de quartzites micacés. Celles-ci se développent surtout sur le bord oriental du massif cristallin.

Les micas sont disposées d'habitude sur trois surfaces  $S$  tautozonales, exceptionnellement dans le plan supplémentaire transversal ( $S_4$ ).

La teneur assez élevée en An du plagioclase des gneiss quartzitiques (An 32% au maximum) est due au degré avancé de métamorphisme mis d'ailleurs en évidence par les paragenèses des roches métapélitiques associées. La fine granulation des roches quartzitiques est évidemment héritée des roches psammitiques, étant due probablement à la présence des films organiques qui ont protégé les grains, entravant ainsi la blasthèse.

### E. Gneiss quartzo-feldspathiques

Les gneiss quartzo-feldspathiques sont présents à tous les niveaux de la série, mais ils touchent un développement exceptionnel dans le complexe médian ( $G_2$ ), où ils sont en alternance avec les amphibolites. Ces roches leucocrates forment des bancs ayant des épaisseurs à partir de quelques centimètres jusqu'à quelques mètres, où la foliation est exprimée à l'échelle mésoscopique par des rubans biotitiques. On y observe souvent des transitions vers les roches associées par suite de l'augmentation progressive de la participation des micas, à savoir de la



hornblende. Des transitions pareilles ont lieu aussi dans le plan latéral, se reflétant, par exemple, dans le changement graduel de la composition lithologique du complexe médian sur la direction.

Les gneiss quartzo-feldspathiques sont des roches à granulation moyenne, constituées surtout de quartz et de feldspaths, auxquels s'ajoutent sporadiquement micas, grenat, épidoite, hornblende et minéraux accessoires comme : apatite, titanite, allanite, ilménite, etc. En même temps que le plagioclase, le microcline y participe en quantités importantes. La biotite, représentée habituellement dans ces roches-là par une variété brun-verdâtre, constitue le mica prédominant.

L'étude de la teneur en An, sur 40 échantillons collectés de différents niveaux du complexe médian et des intercalations du complexe supérieur, montre des variations de l'An 12 à l'An 25 qui ont une faible tendance à diminuer vers la partie supérieure de la série. Mais, dans des cas particuliers, la composition du plagioclase est influencée par la composition globale de la roche et par le voisinage des amphibolites associés.

Les structures perthitiques, fréquentes dans le microcline, sont représentées par des micropertites du type „string perthite”, mais aussi bien par des antiperthites métasomatiques.

#### *Le chimisme des gneiss quartzo-feldspathiques*

Afin de caractériser le chimisme des gneiss quartzo-feldspathiques de Godeanu, on a fait l'analyse des trois échantillons des types représentatifs, récoltés de différents niveaux du complexe  $G_2$ .

La composition chimique indique un caractère acide accusé, reflété par les teneurs élevées en  $\text{SiO}_2$  (71,73 % – 76,47 %);  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (13,37 – 14,02 %) et en alcalis ( $\text{Na}_2\text{O}$  – 2,15 – 4,15 %;  $\text{K}_2\text{O}$  2,47 – 5,10 %) et par les teneurs basses des ferromagnésiens et du  $\text{CaO}$ .

On a essayé d'établir les correspondants pré-métamorphiques des gneiss quartzo-feldspathiques de Godeanu, en comparant leur composition chimique moyenne avec celle des roches non métamorphisées et à chimisme semblable de la littérature (arkoses torridoniennes, K e n n e d y, 1951; Lower Old Red Sandstone dévonien de l'Ecosse, M a c k i e, 1905; rhyolites, D a l y, 1933; tufs rhyolitiques précambriens, associés aux métabasites, de l'Arizona Centrale, A n d e r s o n, 1968; hâlleflintes de Suède, S e m e n e n k o, 1963).

Il est à remarquer la ressemblance de la composition des gneiss quartzo-feldspathiques anhydres aussi bien à celle des arkoses qu'à celle des roches rhyolitiques. Selon la teneur en  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , on peut observer une ressemblance plus grande avec le chimisme des volcanites acides. D'ailleurs, le chimisme des roches quartzo-feldspathiques est différent, dans son ensemble, aussi bien de celui des graywackes typiques que de celui des kératophyres, fait confirmé aussi par la projection dans le diagramme ACF, où les roches analysées se placent en dehors du champ des graywackes.

Dans le diagramme  $\text{Na}_2\text{O} - \text{K}_2\text{O}$  (M e h n e r t, 1968) les roches sont distribuées une par une, dans le champ commun des graywackes et des métaacidites, dans le champ des métaacidites et hors les champs mentionnés.

Dans le diagramme AC ( $F + M$ ) les roches sont projetées dans la zone pauvre en  $\text{Al}_2\text{O}_3$  du champ du groupe alumosilicaté, sous-groupe alumosilicaté str. s., champ où S e m e n e n k o a figuré une hâlleflinte et un leptite.

L'investigation de l'hypothèse de l'origine magmatogène des roches analysées à l'aide des paramètres N i g g l i est en quelque sorte non-concluante, vu qu'un seul échantillon correspond à un type magmatique (euco-granitique proche du subtype engadinitique), les autres échantillons étudiés étant non-rangeables. Par contre, selon les paramètres R i t t m a n n, les roches se rangent bien aux volcanites acides, correspondant dans ce cas à un latite quartzifère, à une rhyolite et à une rhyolite alcaline.

De ce qu'on vient d'exposer, il résulte les faits suivants:

1. Les gneiss quartzo-feldspathiques associés aux amphibolites, qui affleurent dans le complexe médian ( $G_2$ ) de la série, trahissent un chimisme semblable aussi bien à celui des grès arkoziens qu'à celui des roches rhyolitiques; il est possible que les deux types de roches aient participé à la constitution de la formation volcano-sédimentaire formée dans l'éugeosynclinal précambrien.

2. On n'a pas mis en évidence des caractères chimiques spécifiques aux graywackes typiques ou aux kératophyres. Cette observation, corrélée avec la mise en évidence du caractère non-spilitique des amphibolites associées, semble démontrer que la formation aspidique n'avait pas un caractère spilito-kératophyrique, étant représentée par l'association des roches basaltiques avec des grès arkzoiens et avec des rhyolites. Une telle association est caractéristique surtout pour les formations aspidiques des eugéosynclinaux anciens (De Sitter, 1956). Un exemple classique est l'association des roches basaltiques avec des rhyolites, andésites et avec leurs tufs, dans le Précambrien de l'Arizona centrale (Anderson, 1968).

#### **F. Roches amphiboliques**

Cette catégorie comporte différents types d'amphibolites, de gneiss amphibolitiques et d'autres roches à la composition desquelles la hornblende participe en tant que minéral représentatif. Des roches pareilles participent dans une grande mesure à la constitution du cristallin de Godeanu, surtout des métamorphites de la partie inférieure et médiane de cette succession.

##### **1. Les roches amphiboliques du complexe inférieur ( $G_1$ )**

Les roches amphiboliques de ce complexe forment des couches et des lentilles associées particulièrement aux paragneiss de l'horizon inférieur ( $G_{1.1}$ ). Dans l'horizon supérieur ( $G_{1.2}$ ), elles sont rencontrées sporadiquement et exclusivement vers la partie supérieure. Ces roches, qui se placent pour la plupart dans la zone du sillimanite, sont caractérisées par la présence de la hornblende brune et du plagioclase à composition An 35 — An 45. On remarque la participation subordonnée du grenat et de l'épidote dans les paragenèses. Parmi les accessoires on peut observer : l'apatite, la titanite, l'ilmenite, la magnétite, la pyrite, le rutile, etc.

On peut distinguer les types suivants : amphibolites, amphibolites à biotite, amphibolites à grenat ± biotite, amphibolites à epidote, amphibolites à zoïsite, amphibolites et gneiss amphiboliques à biotite et epidote, hornblendites métamorphiques, schistes amphiboliques à grenat, amphibolites cummingtonitiques, gneiss à hornblende et cummingtonite.

##### **2. Les roches amphiboliques du complexe médian ( $G_2$ )**

Dans le complexe médian les roches amphiboliques, qui apparaissent intimement associées aux gneiss quartzo-feldspathiques, touchent leur développement maximal. Ce sont les amphibolites à epidote qui y prédominent. La hornblende est d'habitude une variété de couleur vert-bleuâtre et le plagioclase un terme à composition An 28 — An 35. Il est à mentionner l'existence des biotites brun-vertâtre à teneur élevée en Mg et en Ti dans les roches amphiboliques de ce complexe. Dans ce groupe de roches on a distingué les types pétrographiques suivants : amphibolites, amphibolites à biotite, amphibolites à biotite et grenat, amphibolites à epidote, amphibolites à diopside.

##### **3. Les roches amphiboliques du complexe supérieur ( $G_3$ )**

Dans le complexe supérieur, les roches amphiboliques associées aux micaschistes forment deux niveaux principaux, dans le cadre de l'horizon ( $G_{3.2}$ ). Dans le reste de la succession, ces roches affleurent sporadiquement, depuis la partie supérieure de l'horizon inférieur ( $G_{3.1}$ ). C'est la participation massive des amphibolites riches en hornblende et epidote qui y est caractéristique. Il faut remarquer la présence de la hornblende verte, vert-bleuâtre et de l'épidote qui est associé à l'andésine. Parmi les minéraux on a trouvé peu de scapolite et, comme accessoires, de la titanite, de la magnétite, de l'ilmenite, de l'allanite, etc.

Les principaux types pétrographiques rencontrés sont les suivants : amphibolites, amphibolites à grenat, amphibolites à biotite et grenat, amphibolites à epidote et diopside, gneiss amphiboliques à biotite et epidote.

#### *Le chimisme des amphibolites*

En vue de caractériser le chimisme des amphibolites de Godeanu, on a analysé 11 échantillons récoltés de différents niveaux des complexes lithostratigraphiques  $G_1$  et  $G_2$ .

Dans le tétraèdre *al-alk-cfm* (Niggli) toutes les amphibolites sont projetées dans le champ des roches éruptives.



the first time in history that the U.S. has been involved in a conflict that has been fought on its own soil. The U.S. has been involved in conflicts before, but they have always been fought outside of the country's borders. This is a new and unprecedented situation for the U.S. government.

and the corresponding  $\mu$  values. The results are shown in Table 1. The results show that the proposed method can obtain better performance than the other methods.

the following table gives the results of the experiments made at the Bureau of Fisheries.

est en bonne corrélation avec la composition catanormative. C'est ainsi que les valeurs plus grandes pour Ni, Co et Cr apparaissent dans les preuves à olivine et/ou pyroxène catanormatif, minéraux dont le réseau renferme la concentration de ces éléments. La concentration V, généralement liée à la magnétite et aux pyroxènes monocliniques, est déterminée par le stade de différenciation. Les teneurs en Cu varient dans de larges limites à cause du fait que cet élément apparaît principalement lié aux sulfures et subordonné aux silicates (pyroxène, plagioclase). Le Ba marque des valeurs plus élevées dans les amphibolites à chimisme leucogabbroïde, riches en plagioclase catanormatif dont la composition est celle du labrador — en confirmant ainsi la concentration de cet élément dans le plagioclase de la série oligoclase-labrador. (Prinz, 1967). La valeur du Sr est, semble-t-il, très importante dans la solution du problème de l'origine des amphibolites (Wilcox et Poldervaaart, 1958; Fabriès, 1963).

La teneur moyenne de 470 ppm en Sr, trouvée dans les amphibolites de Godeanu, rapprochée de la moyenne pour les roches basaltiques et orthoamphibolites, confirme l'origine magmatique de ces roches. Probablement, cette teneur est plus liée au K, présent dans les termes intermédiaires du plagioclase, qu'au Ca.

La détermination de la teneur en Sc sur deux échantillons à chimisme gabbroïde a mis en évidence des valeurs de 18 — 19 ppm, très rapprochées des valeurs communes des roches éruptives basiques et des orthoamphibolites.

Le diagramme de variation fait à partir de l'indice de différenciation ( $1/3 Si + K$ ) — ( $Ca + Mg$ ) (Nockolds et Allen, 1956), indique, en général, une faible différenciation. Dans le diagramme pour Mg, Fe, Ni, Co, Cr et V on observe une courbe descendante pour le Mg, marquant la participation toujours plus faible de celui-ci, au fur et à mesure de la différenciation. Le Ni et le Cr témoignent, au début, d'une brusque diminution très caractéristique à la différenciation des magmas basaltiques tholeïtiques et ensuite de faibles oscillations. La tendance de diminution solidaire du Mg, du Ni et du Cr prouve la liaison géochimique des trois éléments. Le Co présente une courbe non-significative. On observe pourtant un faible abaissement au commencement de l'intervalle, conforme pourtant au comportement du Ni et du Cr. La courbe ascendante du V reflète l'enrichissement en cet élément sur le parcours de la différenciation. L'absence du segment descendant dans le cas des amphibolites de Godeanu montre que les roches basiques pré-métamorphiques se rattachent aux premiers stades de différenciation du magma basaltique.

Dans le diagramme de variation pour les Na, K, Ca, Ba et Sr, pour le Ca est marqué une baisse et pour le Na — une faible croissance, due, en principal, à la modification de la composition du plagioclase dans le processus de différenciation. Le K connaît un accroissement et ensuite un décroissement. Le Sr et le Ba ont des courbes ascendantes, confirmant l'augmentation de la concentration de ces éléments en même temps que leur différenciation. La courbe du Sr a un comportement complémentaire par rapport à celle du Ca, mais on n'observe aucune dépendance évidente vis-à-vis de la courbe du K. Le Ba, qui, dans son ensemble, se comporte pareillement au Sr, poursuit pour les premiers stades la courbe K aussi. L'étude géochimique des amphibolites a contribué à l'éclaircissement de leur origine magmatogène, confirmant en même temps le caractère conservatif du métamorphisme régional.

#### G. Roches carbonatées

Les roches carbonatées participent tout à fait sporadiquement à la constitution des métamorphites de Godeanu. Elles apparaissent en couches discontinues et en lentilles à épaisseurs décimétriques et métriques, associées surtout aux paragneiss, aux amphibolites et aux pegmatites de la partie inférieure du complexe  $G_1$ .

Les principales paragenèses observées sont les suivantes : 1. Calcite ; 2. Calcite + quartz + pyrrhotine ; 3. Calcite + trémolite ; 4. Calcite + trémolite + phlogopite + (apatite  $\pm$  pyrrhotine) ; 4. Calcite + trémolite + diopside.

Les skarns de réaction apparaissent sous forme de nids et de filons dans les calcaires associés aux paragneiss, aux amphibolites, aux migmatites et aux pegmatites sur le bord occidental du massif.

Les calcaires cristallins associés aux skarns de réaction renferment en général de la pyrrhotine disséminée, associée à la magnétite. Localement, on peut aussi remarquer la présence de la pyrite, de la chalcopyrite, de la blende et de la marcassite.



On a remarqué, en association avec les roches carbonatées de la vallée de Bărăneul, la présence de quelques gneiss ayant la paragenèse : plagioclase + microcline + diopside + + hornblende  $\pm$  pyrite, paragenèse représentant aussi des skarns de réaction.

### H. Roches migmatisées

Les processus de migmatisation liés au métamorphisme régional se sont manifestés d'une manière sélective, en affectant surtout les roches métapélitiques et sporadiquement celles métapsammítiques et les amphibolites. Ainsi s'explique la position relativement concordante des zones migmatisées et leur développement à la partie supérieure du complexe inférieur et dans le complexe supérieur. Dans la description des roches migmatisées on est parti, en général, des critères et de la nomenclature employés par M e h n e r t (1968).

#### 1. Para-roches migmatisées (*migmatites silico-alumineuses*)

Cette catégorie, largement répandue, renferme des roches formées par la migmatisation des micaschistes et des paragneiss micacés. Ce sont des migmatites silico-alumineuses parmi lesquelles on distingue les types suivants : ophtalmites (nodulaires), pseudo-ophtalmites (à texture lenticulaire, linéaire), phlébites (à texture parallèle). On rencontre des types à un degré plus accusé d'homogénéisation, parfois nébulitiques, traversés de filons migmatiques à composition granitoïde, quelquefois ptigmatiques (surtout sur le bord oriental du massif).

L'apparition de l'un ou de l'autre des types structuraux mentionnés est conditionnée presque totalement par le mode de développement de la leucosome, représentée dans ces roches surtout par le plagioclase et le quartz, auxquels s'ajoute le microcline. La mélanosome est constituée, dans la plupart des cas, par la biotite associée parfois au sillimanite, à l'andalousite, à la cordierite, etc.

Le type ophtalmitique (nodulaire) est caractérisé par la présence des migmatoblastes xénoblastiques, poikilitiques de plagioclase macré et de paléosome de paragneiss micacés. Dans le type pseudo-ophtalmitique (lenticulaire), d'habitude à paléosome de micaschistes, la néosome forme des agrégats lenticulaires centimétriques, allongés parallèlement à l'axe cinématique B, constitués à prédominance par le plagioclase ou par le plagioclase et le quartz. C'est par l'accentuation de l'orientation dimensionnelle des lentilles que la texture devient linéaire.

Le type stromatique est rencontré plus fréquemment dans l'horizon G<sub>1,2</sub> du complexe inférieur ainsi que dans le complexe supérieur, à la partie orientale du massif, étant formé aussi bien aux dépens des paragneiss micacés que sur le compte des micaschistes. Dans ces migmatites, la néosome, en bandes centimétriques et sous-centimétriques, alterne intimement avec la paléosome. La leucosome quartzo-feldspathique (abritant souvent du microcline) est bordée par la mélanosome (biotite  $\pm$  sillimanite, andalousite ou disthène  $\pm$  cordierite, quartz, etc.), qui passe latéralement à la paléosome. Les migmatites stromatiques présentent plus rarement la tendance de développement de la structure linéaire. Dans les zones déformées la structure stromatique passe en structure plissée („folded structure”) ou en structure phlébitique (ces dernières étant d'habitude associées), et, en conditions de mobilité migmatique plus avancée (dans la zone à sillimanite), on peut observer localement des passages vers la structure en „traînées” ou nébulitique. Les migmatites ophtalmitiques, pseudo-ophtalmitiques et stromatiques sont largement répandues. Bien que sur le plan local on observe la prédominance de l'un ou de l'autre de ces types, ils apparaissent souvent associés.

L'étude microscopique a mis en évidence des aspects pétrographiques intimes des migmatites, en permettant aussi l'identification de nombreuses paragenèses dont quelques-unes particulièrement intéressantes pour l'établissement des conditions du métamorphisme.

Généralement il est à remarquer la conservation de la structure de la paléosome (la persistance de plusieurs surfaces S matérialisées par micas) et l'accroissement postcinétique, non-violent pendant différentes phases, des minéraux de la néosome (plagioclase, microcline, quartz, biotite, muscovite, andalousite, parfois disthène, etc.).

#### 2. Amphibolites migmatisées

Les roches amphiboliques, du fait de la nature de leur composition, sont de règle peu affectées par la migmatisation. Dans les variétés gneissiques on peut pourtant remarquer, localement, une série de transformations comme par exemple : la régénération du plagioclase et



de la biotite, la biotitisation de la hornblende, la recristallisation des agrégats pegmatoides de hornblende et de plagioclase, la mobilisation du quartz et du microcline des gneiss quartzo-feldspathiques associés. A titre d'exception on observe dans les amphibolites du complexe inférieur une tendance de formation de la structure agmatique.

#### *Le chimisme des migmatites silico-alumineuses*

Afin d'investiguer sur le chimisme des migmatites silico-alumineuses de Godeanu, on a fait l'analyse de 12 échantillons, des types ophthalmitique, lenticulaire et stromatique, récoltés de différents niveaux des complexes  $G_1$  et  $G_3$ . Les échantillons ont été sélectionnés parmi les variétés pour lesquelles on dispose d'indices sur l'origine pélitique de la paléosome (l'abondance des micas et des polymorphes  $\text{Al}_2\text{SiO}_5$ ).

La comparaison de la teneur de ces roches en oxydes à l'état brut avec celle des roches métapélitiques associées, qui n'ont pas subi la migmatisation (micaschistes et paragneiss métapélitiques), met en évidence dans les migmatites des teneurs moyennes plus riches en  $\text{SiO}_2$  et  $\text{Na}_2\text{O}$  et des teneurs plus pauvres en  $\text{K}_2\text{O}$  et  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . Les teneurs en  $\text{CaO}$  et  $\text{MgO}$  n'en diffèrent pas sensiblement. Les différences significatives sont celles observées chez les alcalis.

Dans le diagramme  $ACF$  la majorité des migmatites sont projetées dans le champ des roches pélitiques et partiellement dans celui des graywackes et dans le diagramme  $A'K.F.$  dans le champ commun des pérites et des graywackes. Dans le diagramme  $\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O}$  (Mehnert, 1968) presque tous les migmatites sont concentrées dans le champ des graywackes pauvres en  $\text{Na}_2\text{O}$  et à coup sûr, en dehors du champ des métro-acidites. Le diagramme  $AC(F + M)$  (Semeneenko, 1963) permet d'observer que la plupart des roches se rangent dans le groupe alumino-silicaté, dans le champ intermédiaire entre le sous-groupe ferromagnésien et le groupe alcalinoterreux. Cinq échantillons se placent pourtant à la limite, dans le champ du sous-groupe ferromagnésien, champ caractéristique pour les métapélites. Enfin la projection des roches métapélitiques associées, des migmatites et de leurs leucosomes granitoïdes et pegmatoides, dans le même diagramme  $\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O}$ , met en évidence une superposition partielle du champ des métapélites avec celui des migmatites. Dans la série des roches mentionnées, il convient de remarquer la diminution progressive en  $\text{K}_2\text{O}$ , parallèle à l'augmentation correspondante du  $\text{Na}_2\text{O}$ . Les points qui marquent la composition moyenne sont disposés sur une droite descendante vers la zone riche en  $\text{Na}_2\text{O}$  et pauvre en  $\text{K}_2\text{O}$  du diagramme. La moyenne des migmatites est placée sur cette droite, assez loin de celle des roches métapélitiques associées. Le diagramme démontre la formation des migmatites aux dépens d'une paléosome de para-roches métapélitiques par un enrichissement en  $\text{Na}_2\text{O}$ , et par une réduction du  $\text{K}_2\text{O}$ , dans les conditions d'un système ouvert. C'est ainsi qu'on explique dans les diagrammes employés pour la caractérisation du matériel pré-métamorphique la tendance des migmatites de s'éloigner du champ des pérites, bien que les affinités des migmatites pour ces roches sont évidentes.

Il s'ensuit que l'étape du métamorphisme régional conservatif a été suivie d'une étape de mobilisation migmatique, dans les conditions d'un système ouvert. Cette conclusion s'étaie aussi des observations pétrographiques (migration et cristallisation tardive, post-cinématique de la néosome).

#### *I. Filons migmatiques*

Dans la partie orientale du massif, les métamorphites migmatisées sont traversées de filons leucocrates formés par la mobilisation de la néosome à composition granitique. L'épaisseur de ces filons est de l'ordre des centimètres et des décimètres. On observe localement le plissement ptigmatique. Dans les zones périphériques, plus biotitiques, on remarque souvent la concentration dans la mélanosome des minéraux porphyroblastiques spécifiques aux roches encaissantes (andalousite, cordierite, etc.).

#### *Le chimisme des filons migmatiques*

On a analysé deux types de roches des filons migmatiques discordants. La comparaison de la mésionorme (Bartl) avec la composition modale laisse voir une grande teneur en quartz et plagioclase, caractéristique aux filons néosomatiques. Les valeurs Niggli ne permettent pas de ranger ces roches dans les types de magmas standard, ce qui témoigne de leur origine migmatique. Le rapport entre le chimisme global et celui des roches éruptives résulte du diagramme  $Or - Ab - An$ , dans lequel les deux roches analysées sont projetées dans le champ des granites



www.ijerpi.org | ISSN: 2278-5322 | Impact Factor: 3.42 | DOI: 10.18488/ijerpi.2019.10000



### A. Répartition des zones de métamorphisme

On a pu délimiter les zones de métamorphisme à partir de l'identification des isogrades dans les roches métapélitiques en corrélation avec les paragenèses critiques des amphibolites.

L'étude des roches métapélitiques a permis l'identification de deux isogrades principaux : l'isograde de disparition du staurotide et celui d'apparition du sillimanite.

L'identification des isogrades mentionnés montre que le métamorphisme progressif est de type régional et s'est manifesté dans les conditions correspondant à la partie supérieure du faciès des amphibolites (Eskola, 1915, 1939; Turner et Verhoogen, 1960) ou du „Stade moyen” de métamorphisme (Winkler, 1970).

Dans le cadre de ce faciès de haute température les paragenèses indiquent l'existence de deux domaines de pression : un domaine de haute pression, avec un métamorphisme de type barrovien, à l'ouest, et un domaine de pression plus basse, dont le métamorphisme correspond au type „intermédiaire de basse pression” (Miyashiro, 1961), à l'est. La zone de transition isobare, extrêmement mince, est orientée nord-est — sud-ouest, intersectant les isogrades de métamorphisme.

#### 1. Le domaine du métamorphisme à haute pression

Les surfaces isogrades séparent dans ce domaine les suivantes zones de métamorphisme : la zone à staurotide et disthène, la zone à disthène et la zone à sillimanite, correspondant aux subfaciès staurotide-almandin, disthène-almandin-muscovite et sillimanite-almandin-muscovite du faciès des amphibolites à almandin (Turner et Verhoogen, 1960).

a). La zone à staurotide et disthène. Cette zone renferme le complexe supérieur ( $G_3$ ) de la partie méridionale du domaine occidental et aussi, dans la partie septentrionale, des termes supérieurs des complexes médian ( $G_2$ ) et inférieur ( $G_1$ ). L'épaisseur maximale de la partie conservée de cette zone, en Godeanu, peut être appréciée à maximum 1500 m.

La paragenèse commune dans les roches métapélitiques est : quartz  $\pm$  plagioclase  $\pm$  biotite  $\pm$  muscovite  $\pm$  grenat  $\pm$  disthène.

Ce sont la présence de la hornblende de couleur vert-bleuâtre et l'abondance de l'épidote associé à l'andésine qui sont caractéristiques pour les amphibolites de la zone.

Les migmatites silico-alumineuses sont représentées ici surtout par des types ophtalmiques — lenticulaires, moins souvent linéaires, à migmatoblastes de plagioclase riches en inclusions.

b). La zone à disthène. Elle se développe entre l'isograde de disparition du staurotide et l'isograde marquant la première apparition du sillimanite. Cette zone a été identifiée dans la partie de l'ouest et du sud de la région, où elle touche l'épaisseur maximale (environ 1300 m). Latéralement, on observe l'amincissement progressif de cette zone, de sorte que, dans la partie septentrionale, il est pratiquement impossible de la séparer.

La zone à disthène renferme, généralement, les termes du complexe médian ( $G_2$ ) et une grande partie de l'horizon supérieur ( $G_{1,2}$ ) du complexe inférieur, son extension dans la partie de SE arrivant jusqu'à la partie inférieure du complexe supérieur ( $G_3$ ).

Les paragenèses typiques dans les roches métapélitiques sont : quartz  $\pm$  plagioclase  $\pm$  biotite  $\pm$  muscovite  $\pm$  grenat  $\pm$  disthène ; quartz  $\pm$  plagioclase  $\pm$  microclin  $\pm$  biotite  $\pm$  muscovite  $\pm$  grenat  $\pm$  disthène.

La composition du plagioclase dans les amphibolites communes varie entre An 28 — An 35 ; dans les amphibolites à diopside — entre An 30 — An 36 ; dans les amphibolites à épidote — entre An 28 — An 32. Leur hornblende est représentée par une variété vert-bleuâtre. Le degré avancé de métamorphisme se reflète aussi dans la présence du scapolite riche en Ca (Me 70).

Les migmatites vénitiques, silico-alumineuses sont largement répandues. C'est le type stromatique qui y est prédominant.

c). La zone à sillimanite. Cette zone surmonte à l'ouest les termes de l'horizon  $G_{1,1}$  et partiellement ceux de l'horizon  $G_{1,2}$ , du complexe inférieur. Dans la partie NW et N elle recouvre une importante partie de l'horizon  $G_{1,2}$ , en aboutissant, dans certains secteurs, à la base du complexe médian ( $G_2$ ). L'épaisseur maximale observable dépasse 2000 m dans la région étudiée.

Une fois entré dans la zone à sillimanite, on observe, au commencement, sa coexistence avec le disthène dans un intervalle mince représenté par un paquet d'environ 100 m d'épaisseur.



Les paragenèses caractéristiques pour les roches métapélitiques sont : quartz  $\pm$  plagioclase + biotite + grenat + sillimanite ; quartz  $\pm$  plagioclase + biotite + (muscovite) + grenat + sillimanite, et dans les migmatites silico-alumineuses associées : quartz + plagioclase + + microcline + biotite  $\pm$  muscovite  $\pm$  grenat + sillimanite

La tendance de décomposition de la muscovite dans la présence du quartz est marquée surtout aux niveaux inférieurs ( $G_{1.1}$ ). La formation du sillimanite (fibrolithe) aux dépens de la biotite est caractéristique.

Dans les amphibolites, la hornblende de couleur brune est associée au plagioclase à composition An 35—An 45. L'épidote est rarement rencontré et il apparaît en équilibre avec le plagioclase An 32 — An 37.

Les roches carbonatées sont représentées par des calcaires à silicates (trémolite, diopside), quelquefois à pyrrhotine et magnétite, associées aux skarns de réaction (à calcite, trémolite, diopside  $\pm$  phlogopite).

## 2. Le domaine du métamorphisme intermédiaire de basse pression

Dans ce domaine, l'isograde de disparition du staurolite et d'apparition du sillimanite délimite les zones de métamorphisme suivantes : la zone à staurolite et andalousite, la zone à andalousite, la zone à andalousite, sillimanite et cordiérite.

a. La zone à staurolite et andalousite. Cette zone renferme la majeure partie des métamorphites du complexe supérieur, à l'est de la ligne isobare. L'épaisseur conservée de cette zone est de maximum 1000 m.

La paragenèse caractéristique dans les roches métapélitiques est : quartz  $\pm$  plagioclase + + biotite + muscovite + staurolite + andalousite + grenat.

Dans les amphibolites, la hornblende est de couleur vert, parfois même vert-brune, et le plagioclase associé ayant la composition An 30 — An 45.

Les migmatites, largement développées, formées surtout sur le compte des micaschistes, sont représentées spécialement par les types ophthalmitique-lenticulaire et linéaire.

b. La zone à andalousite. La zone à andalousite se trouve en prolongement de la zone à disthène du domaine de haute pression, en se situant entre l'isograde de disparition du staurolite et celui d'apparition du sillimanite. Cette zone, dont l'épaisseur ne dépasse point 300 m, semble coïncider, en général, avec la partie basale du complexe supérieur ( $G_3$ ). Au N de la vallée d'Olanu elle suit dans l'horizon  $G_{1.2}$  du complexe inférieur.

Les paragenèses typiques dans les roches métapélitiques sont : quartz  $\pm$  plagioclase + + biotite  $\pm$  muscovite + andalousite ; quartz + plagioclase + biotite  $\pm$  andalousite  $\pm$  grenat.

La dernière paragenèse est fréquemment rencontrée dans les migmatites stromatiques.

c. La zone à andalousite, sillimanite et cordiérite. Elle se développe dans ce domaine au-dessous de l'isograde d'apparition du sillimanite. Cette zone occupe une surface assez réduite sur le bord oriental du massif.

Dans le sens de l'augmentation du degré de métamorphisme on observe la succession suivante d'apparition des associations des minéraux indicateurs : andalousite-sillimanite ; andalousite-sillimanite-cordiérite et sillimanite-cordiérite. Une grande partie des roches inétapélitiques sont représentées par des migmatites stromatiques à zones de migmatites plissées, localement à aspects nébulitiques, traversées de filons migmatiques (parfois ptigmatiques).

Les paragenèses caractéristiques sont ; plagioclase + quartz  $\pm$  microcline + biotite + (muscovite) + andalousite + sillimanite ; plagioclase + quartz + microcline + biotite + (muscovite) + + andalousite + sillimanite + cordiérite ; plagioclase + quartz + microcline — perthite + biotite  $\pm$  (muscovite) + sillimanite + cordiérite. La composition du plagioclase est en général An 20.

## B. L'évolution de la cristallisation métamorphique

La synthèse des résultats des observations pétrographiques et microstructurales permet de distinguer généralement les étapes suivantes de cristallisation métamorphique et de mouvement :

1. La formation du staurolite et du disthène de la première génération (au niveau de la zone respective) ; le début de la cristallisation syncinématique du grenat ; ébauche des zones du métamorphisme de type barrovien.

2. La cristallisation postcinématique du grenat.



3. La rotation postcristalline du grenat formé pendant la 2-ème phase ; plissement d'écoulement aux niveaux inférieurs où commence la mobilisation migmatique.

4. La recristallisation statique des micas polygonaux et sur plusieurs surfaces  $S$  (le parachevement de la symétrie rhombique). La cristallisation statique du staurolite et du disthène porphyroblastique transversal sur la schistosité  $S_1$ ; la cristallisation du biotite porphyroblastique transversal qui forme des noyaux sur le grenat, tout en le substituant partiellement.

Dans les zones profondes le plissement d'écoulement dans les migmatites stromatiques favorisant la transformation de la biotite en sillimanite se déroule continuellement. C'est le début de la cristallisation statique de la néosome des migmatites.

5. La formation du sillimanite (fibrolithe) aux dépens de la biotite porphyroblastique cristallisées pendant la 4<sup>e</sup> phase et la cristallisation statique de l'andalousite et de la cordiérite, suivies localement par la rotation postcristalline du staurolite, de l'andalousite etc.

6. La cristallisation statique de la muscovite porphyroblastique ; continuation de la mobilisation migmatique.

7. La formation du microcline y compris sur le compte de la muscovite porphyroblastique ; la recristallisation intensive du quartz néosomatique.

8. Le rétromorphisme régional (la chloritisation partielle de la biotite, parfois la séricitisation du disthène, la pinitisation de la cordiérite, moins de l'andalousite, l'albitisation du plagioclase, etc.).

9. Le rétromorphisme dynamique sur les plans de cisaillement (au voisinage du plan de charriage et des failles).

Toutes ces étapes, à l'exception du métamorphisme dynamique, pourraient être considérées soit des stades dans l'évolution d'un seul événement majeur, soit le résultat d'au moins deux événements pareils. En ce sens, on est confronté à la question si le métamorphisme barrovien du domaine occidental ne serait pas synchrone à celui intermédiaire de basse pression dans le domaine oriental.

L'hypothèse du métamorphisme polyphasique dans le cadre d'un seul événement métamorphique majeur des deux domaines est étayée des arguments suivants :

1. Les surfaces isogrades passent sans difficulté du domaine de haute pression à celui intermédiaire de basse pression ;

2. Entre les deux domaines mentionnés on voit une zone de transition ;

L'idée de l'existence des deux événements métamorphiques est renforcée par ces arguments :

1. Le caractère métastable du staurolite dans la présence de l'andalousite dans le domaine oriental.

2. L'importante variation de pression sur des distances kilométriques.

3. La zone de transition très étroite.

4. La difficulté de représentation de l'évolution du métamorphisme dans les diagrammes de P. T. pour les deux domaines par une seule courbe.

### C. Les conditions de métamorphisme

Il a été plus difficile de tracer l'isograde de disparition du staurolite dans le domaine de haute pression de Godeanu alors qu'il traverse le complexe  $G_2$  riche en gneiss quartzo-feldspathiques. Le fait que la plupart des métapélites analysées sont projetées dans les diagrammes  $ACF$  et  $A'K F$  dans le champ des paragenèses à staurolite montre que l'absence du staurolite serait due au changement des conditions de métamorphisme et non pas à la composition chimique inadéquate.

Le tracé de l'isograde d'apparition du sillimanite en Godeanu ne soulève pas de discussions. Dans le domaine occidental de haute pression, l'isograde se trouve dans le champ de stabilité de la muscovite avec le quartz, sous le point triple, entre les courbes d'anatexie minima et maxima et dans le champ délimité par les courbes de stabilité du plagioclase An 30 + hornblende et An 50 + hornblende (fig. 30). Il suit, d'après le diagramme de Winkler (1970), que l'isograde d'apparition du sillimanite en Godeanu serait placé dans le domaine de haute pression à 8,5 Kb et à peu-près 660°C, ce qui correspondrait à une profondeur d'environ 29 Km.

On peut apprécier que la succession des métamorphites dans le domaine de haute pression en Godeanu a été sujette au métamorphisme dans l'intervalle d'environ 7,3 kb – 500°C et 9 kb – 685°C, correspondant à l'intervalle de 26 – 31 Km de profondeur (courbe I, fig.



Received: 2005-07-01; accepted: 2005-11-15  
Editorial responsibility: M. Popescu, I. Popescu, L. Popescu

**Abstract.** The paper presents the results of the geological mapping of the area between the rivers Olt and Târnava Mare, in the northern part of the Carpathians. The area is characterized by a complex geological structure, with numerous metamorphic rocks, mainly migmatites, and various types of metamorphism. The main purpose of the study was to identify the geological features and to map the area.

**Keywords:** geological mapping, metamorphic rocks, migmatites, metamorphism, geological features, area between the rivers Olt and Târnava Mare.

**1. Introduction** The area between the rivers Olt and Târnava Mare, located in the northern part of the Carpathians, has been the subject of many geological studies.

The geological structure of the area is complex, with numerous metamorphic rocks, mainly migmatites, and various types of metamorphism. The main purpose of the study was to identify the geological features and to map the area. The results of the study show that the area is characterized by a complex geological structure, with numerous metamorphic rocks, mainly migmatites, and various types of metamorphism. The main purpose of the study was to identify the geological features and to map the area.

**2. Geological features** The geological features of the area are characterized by a complex structure, with numerous metamorphic rocks, mainly migmatites, and various types of metamorphism. The main purpose of the study was to identify the geological features and to map the area. The results of the study show that the area is characterized by a complex geological structure, with numerous metamorphic rocks, mainly migmatites, and various types of metamorphism. The main purpose of the study was to identify the geological features and to map the area.

**3. Geological mapping** The geological mapping of the area between the rivers Olt and Târnava Mare, located in the northern part of the Carpathians, has been the subject of many geological studies. The main purpose of the study was to identify the geological features and to map the area. The results of the study show that the area is characterized by a complex geological structure, with numerous metamorphic rocks, mainly migmatites, and various types of metamorphism. The main purpose of the study was to identify the geological features and to map the area.

**4. Conclusions** The geological features of the area are characterized by a complex structure, with numerous metamorphic rocks, mainly migmatites, and various types of metamorphism. The main purpose of the study was to identify the geological features and to map the area. The results of the study show that the area is characterized by a complex geological structure, with numerous metamorphic rocks, mainly migmatites, and various types of metamorphism. The main purpose of the study was to identify the geological features and to map the area.



sens que la masse cristalline ne s'enracine guère et que les formations mésozoïques et paléozoïques de l'autochtone d'en dessous de Godeanu touchent une grande épaisseur.

*Discussion sur l'existence du charriage à partir des hypothèses de l'autochtone et de l'allochtone de la masse chevauchée*

Dans l'hypothèse de l'autochtone, par la migration des métamorphites à l'état plastique des profondeurs, de larges zones et surtout celles marginales devraient être caractérisées par des plis majeurs à vergences centrifugales et montrer fréquemment des successions inverses autant lithostratigraphiques que de métamorphisme. Les zones centrales devraient inclure des roches à un degré de métamorphisme plus accusé et à des foliations fortement inclinées. En même temps, il faudrait admettre un métamorphisme de degré moyen et haut d'âge alpin, synchrone au charriage. Selon ce qu'on vient de montrer, aucune de ces conditions n'est pas accomplie.

L'hypothèse de l'autochtone, selon laquelle le massif cristallin aurait constitué au début un horst, qui ensuite aurait chevauché les formations mésozoïques et cristallines adjacentes, n'est pas infirmée par la structure interne du massif. Par ailleurs, l'hypothèse — dans cette variante-là — ne concorde pas avec la situation géologique dans un cadre beaucoup plus large (on ne peut pas expliquer la forme presque ovale du massif ; l'absence des fractures directionnelles dont la valeur soit celle de la faille de Cerna à l'ouest de celle-ci ; la prédominance des fractures diagonales dans le cristallin chevauché ; la différence entre les dépôts sédimentaires de la nappe et ceux de l'autochtone ; les différences entre la nature des métamorphites des deux domaines). Si l'on accepte l'autochtone du lambeau de Godeanu, il faudrait admettre l'existence du cristallin gétique au dessous du cristallin danubien avec ses granitoïdes, ce qui est difficile à supposer.

### B. La tectonique plicative

Les structures plicatives majeures des métamorphites sont représentées généralement par des plis larges, droits, assez symétriques et courts, sur les flancs desquels sont greffés des plis coaxiaux de différents ordres. La structure apparaît dans son ensemble comme une plaque ondulée à pendages, tantôt vers l'est, dans la partie S, tantôt vers le S et SE dans la partie N.

Les axes des plis majeurs et les éléments linéaires synmétamorphiques parallèles se courbent solidiairement. Il en résulte que cette inflexion de l'axe rigide de la catène, observée en Godeanu, est synmétamorphique.

La courbure des structures dans le lambeau Godeanu, parallèle à celle des zones internes, démontre que dans ce secteur le charriage s'est déroulé dans la direction du rayon de courbure (de NW) en concordance avec les résultats de l'analyse des mouvements au voisinage du plan de charriage et avec le point de vue exprimé par M u r g o c i.

### C. La tectonique disjonctive majeure

Les éléments disjunctifs majeurs sont représentés par le plan du charriage de cisaillement de la nappe gétique et par les systèmes de failles.

Dans la masse cristalline charriée, l'écho du charriage de cisaillement se manifeste dans les plans de cisaillement subhorizontaux.

Les principales failles forment trois systèmes :

1. Système NE—SW
2. Système NW—SE
3. Système WNW—ESE

1. Le système NE—SW est représenté par l'alignement tectonique de la Cerna et les failles parallèles apparaissant dans la partie E et NE de la région. Cet alignement comporte deux failles principales, entre lesquelles se conserve la bande de calcaires mésozoïques de la vallée de la Cerna ainsi que les restes d'une écailler où les granits chevauchent ces calcaires, sur le bord droit de la Cerna. La plus importante de ces failles est la faille occidentale, affectant le bord E du lambeau. Cette faille est en réalité un important décrochement, postcharriage qui se continue dans les Balkans.



am înțeles că, deși nu este posibil să se obțină o reprezentare exactă a unui fenomen complex, se poate obține o reprezentare simplificată, care să ne dezvăluie principalele aspecte ale fenomenului. În ceea ce privește reprezentarea fizică a unui fenomen, se poate spune că este o reprezentare simplificată a realității fizice, care să ne dezvăluie principalele aspecte ale fenomenului fizic. În ceea ce privește reprezentarea matematică a unui fenomen, se poate spune că este o reprezentare simplificată a realității matematice, care să ne dezvăluie principalele aspecte ale fenomenului matematic. În ceea ce privește reprezentarea teoretică a unui fenomen, se poate spune că este o reprezentare simplificată a realității teoretice, care să ne dezvăluie principalele aspecte ale fenomenului teoretic. În ceea ce privește reprezentarea empirică a unui fenomen, se poate spune că este o reprezentare simplificată a realității empirice, care să ne dezvăluie principalele aspecte ale fenomenului empiric. În ceea ce privește reprezentarea abstractă a unui fenomen, se poate spune că este o reprezentare simplificată a realității abstracte, care să ne dezvăluie principalele aspecte ale fenomenului abstract.

În ceea ce privește reprezentarea fizică a unui fenomen, se poate spune că este o reprezentare simplificată a realității fizice, care să ne dezvăluie principalele aspecte ale fenomenului fizic. În ceea ce privește reprezentarea matematică a unui fenomen, se poate spune că este o reprezentare simplificată a realității matematice, care să ne dezvăluie principalele aspecte ale fenomenului matematic. În ceea ce privește reprezentarea teoretică a unui fenomen, se poate spune că este o reprezentare simplificată a realității teoretice, care să ne dezvăluie principalele aspecte ale fenomenului teoretic. În ceea ce privește reprezentarea empirică a unui fenomen, se poate spune că este o reprezentare simplificată a realității empirice, care să ne dezvăluie principalele aspecte ale fenomenului empiric. În ceea ce privește reprezentarea abstractă a unui fenomen, se poate spune că este o reprezentare simplificată a realității abstracte, care să ne dezvăluie principalele aspecte ale fenomenului abstract.

În ceea ce privește reprezentarea fizică a unui fenomen, se poate spune că este o reprezentare simplificată a realității fizice, care să ne dezvăluie principalele aspecte ale fenomenului fizic. În ceea ce privește reprezentarea matematică a unui fenomen, se poate spune că este o reprezentare simplificată a realității matematice, care să ne dezvăluie principalele aspecte ale fenomenului matematic. În ceea ce privește reprezentarea teoretică a unui fenomen, se poate spune că este o reprezentare simplificată a realității teoretice, care să ne dezvăluie principalele aspecte ale fenomenului teoretic. În ceea ce privește reprezentarea empirică a unui fenomen, se poate spune că este o reprezentare simplificată a realității empirice, care să ne dezvăluie principalele aspecte ale fenomenului empiric. În ceea ce privește reprezentarea abstractă a unui fenomen, se poate spune că este o reprezentare simplificată a realității abstracte, care să ne dezvăluie principalele aspecte ale fenomenului abstract.



the first time in the history of the world, the people of the United States have been compelled to go to war in defense of their country, and to do so in a cause which they all consider just and honorable.

For more information about the study, please contact Dr. Michael J. Koenig at (314) 747-2146 or via email at [koenig@dfci.harvard.edu](mailto:koenig@dfci.harvard.edu).

With the introduction of the new curriculum, the teaching of English has been restructured. The new curriculum has introduced a new approach to English teaching, which emphasizes the development of students' language skills through a variety of activities and contexts. This has led to a more dynamic and interactive classroom environment, where students are encouraged to engage in meaningful communication and critical thinking. The new curriculum also places a greater emphasis on the development of students' reading, writing, listening, and speaking skills, as well as their ability to use English in real-life situations. This has led to a more holistic and integrated approach to English teaching, which aims to prepare students for success in the globalized world.

11550-8.5.000 11550-8.5.001 11550-8.5.002 11550-8.5.003

18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40.

For more information on the current regulations, see the [Regulations](#) section.

... und die entsprechenden Werte für die anderen Parameter. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 zusammengefasst.



în cadrul căruia se va desfășura o serie de evenimente care să încurajeze dezvoltarea turismului ecologic în România. În cadrul acestor evenimente, se va organiza o expoziție cu prezentări de la reprezentanți ai instituțiilor de cercetare și tehnologie din România și din străinătate, precum și de la reprezentanți ai societății civile și a industriei românești. Se va organiza și o conferință de presă dedicată dezvoltării turismului ecologic în România.

În cadrul expoziției, se vor prezenta proiecte de cercetare și dezvoltare în domeniul turismului ecologic.

În cadrul expoziției, se vor prezenta proiecte de cercetare și dezvoltare în domeniul turismului ecologic.

În cadrul expoziției, se vor prezenta proiecte de cercetare și dezvoltare în domeniul turismului ecologic.

În cadrul expoziției, se vor prezenta proiecte de cercetare și dezvoltare în domeniul turismului ecologic.

În cadrul expoziției, se vor prezenta proiecte de cercetare și dezvoltare în domeniul turismului ecologic.

În cadrul expoziției, se vor prezenta proiecte de cercetare și dezvoltare în domeniul turismului ecologic.

În cadrul expoziției, se vor prezenta proiecte de cercetare și dezvoltare în domeniul turismului ecologic.

În cadrul expoziției, se vor prezenta proiecte de cercetare și dezvoltare în domeniul turismului ecologic.

În cadrul expoziției, se vor prezenta proiecte de cercetare și dezvoltare în domeniul turismului ecologic.

În cadrul expoziției, se vor prezenta proiecte de cercetare și dezvoltare în domeniul turismului ecologic.

În cadrul expoziției, se vor prezenta proiecte de cercetare și dezvoltare în domeniul turismului ecologic.

În cadrul expoziției, se vor prezenta proiecte de cercetare și dezvoltare în domeniul turismului ecologic.

În cadrul expoziției, se vor prezenta proiecte de cercetare și dezvoltare în domeniul turismului ecologic.

În cadrul expoziției, se vor prezenta proiecte de cercetare și dezvoltare în domeniul turismului ecologic.

În cadrul expoziției, se vor prezenta proiecte de cercetare și dezvoltare în domeniul turismului ecologic.

În cadrul expoziției, se vor prezenta proiecte de cercetare și dezvoltare în domeniul turismului ecologic.

În cadrul expoziției, se vor prezenta proiecte de cercetare și dezvoltare în domeniul turismului ecologic.

În cadrul expoziției, se vor prezenta proiecte de cercetare și dezvoltare în domeniul turismului ecologic.

În cadrul expoziției, se vor prezenta proiecte de cercetare și dezvoltare în domeniul turismului ecologic.

În cadrul expoziției, se vor prezenta proiecte de cercetare și dezvoltare în domeniul turismului ecologic.

În cadrul expoziției, se vor prezenta proiecte de cercetare și dezvoltare în domeniul turismului ecologic.

În cadrul expoziției, se vor prezenta proiecte de cercetare și dezvoltare în domeniul turismului ecologic.

În cadrul expoziției, se vor prezenta proiecte de cercetare și dezvoltare în domeniul turismului ecologic.

În cadrul expoziției, se vor prezenta proiecte de cercetare și dezvoltare în domeniul turismului ecologic.

În cadrul expoziției, se vor prezenta proiecte de cercetare și dezvoltare în domeniul turismului ecologic.

În cadrul expoziției, se vor prezenta proiecte de cercetare și dezvoltare în domeniul turismului ecologic.

În cadrul expoziției, se vor prezenta proiecte de cercetare și dezvoltare în domeniul turismului ecologic.

În cadrul expoziției, se vor prezenta proiecte de cercetare și dezvoltare în domeniul turismului ecologic.

În cadrul expoziției, se vor prezenta proiecte de cercetare și dezvoltare în domeniul turismului ecologic.

În cadrul expoziției, se vor prezenta proiecte de cercetare și dezvoltare în domeniul turismului ecologic.

În cadrul expoziției, se vor prezenta proiecte de cercetare și dezvoltare în domeniul turismului ecologic.

În cadrul expoziției, se vor prezenta proiecte de cercetare și dezvoltare în domeniul turismului ecologic.



| Geometria | Geofizica | Geologia | Geochimia | Geocronologia | Geoteknica |
|-----------|-----------|----------|-----------|---------------|------------|
| Geometria | Geofizica | Geologia | Geochimia | Geocronologia | Geoteknica |
| Geometria | Geofizica | Geologia | Geochimia | Geocronologia | Geoteknica |
| Geometria | Geofizica | Geologia | Geochimia | Geocronologia | Geoteknica |



Institutul Geologic al României

## PLANŞA I



Institutul Geologic al României

## PLANŞA I

Fig. 1. — Granat cu structură „atol” în paragnaise biotitice din zona cu sillimanit. N ||;  
25 × . Pr. 5.60 (G<sub>1,1</sub>) Valea Frăsincea

Grenat à structure „atoll” en paragneiss biotitiques de la zone à sillimanite. N ||;  
25 × . Pr. 5.60 (G<sub>1,1</sub>) Vallée Frăsincea.

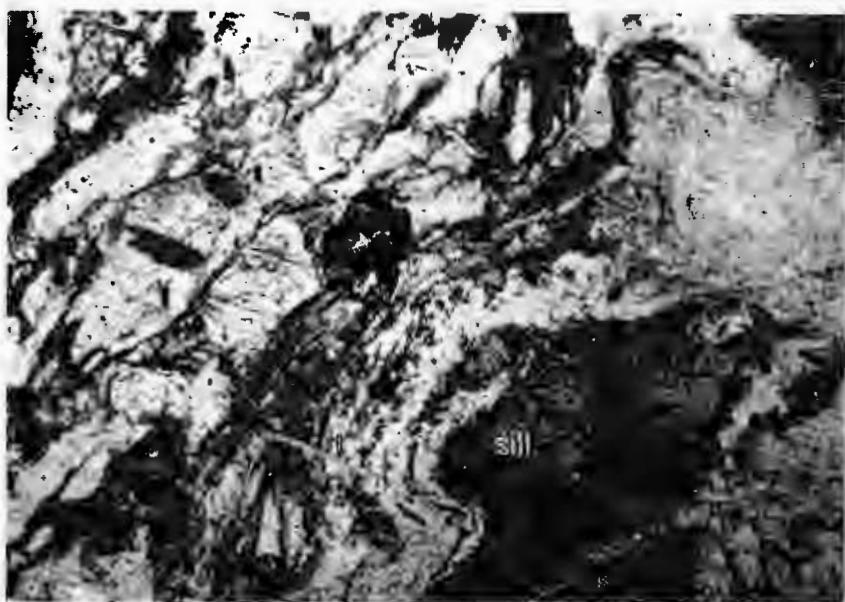
Fig. 2. — Nodule de sillimanit prismatic și fibrolit în paragnaise biotitice cu granat și sillimanit. N ||; 20 × . Pr. 301.63 (G<sub>1,1</sub>). Afluent stîng al văii Presacina.

Nodules de sillimanite prismatique et fibrolithe en paragneiss biotitiques à grenat et sillimanite. N ||; 20 × . Pr. 301.63 (G<sub>1,1</sub>). Affluent gauche de la vallée Presacina.





1



2

Studii tehnice și economice, seria I, nr. 12.

## PLANŞA II

Fig. 1. — Porfiroblaste de muscovit în care se dezvoltă cristale de sillimanit. Gneiss biotitic cu sillimanit și granat. N || : 20 × . Pr. 49.64 (G<sub>1,1</sub>). Afluent mare drept al văii Cărbunelui.

Porphyroblastes de muscovite dans lesquels se développent des cristaux de sillimanite. Gneiss biotitiques à sillimanite et grenat. N || 20 × . Pr. 49.64. (G<sub>1,1</sub>) Affluent droit grand de la vallée Cărbunelui.

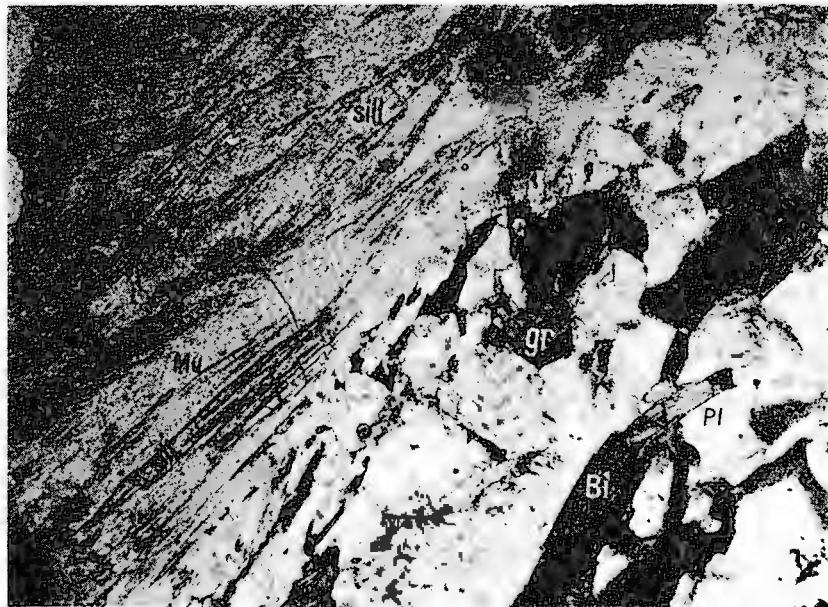
Fig. 2. — Mice cristalizate simultan în S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>, S<sub>3</sub> și tardiv în S<sub>4</sub> (transversal). Gnais biotitic cu muscovit și granat ; N ||; 15 × .

Pr. 206.62 (G<sub>3,1</sub>) valea Craiova.

Micas cristallisés simultanément en S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>, S<sub>3</sub> et tardivement en S<sub>4</sub> (transversalement) Gneiss biotitique à muscovite et grenat ; N ||; 15 × .

Pr. 206.62 (G<sub>3,1</sub>) la vallée Craiova.





1



2

Studii tehnice și economice, seria I, nr. 12.

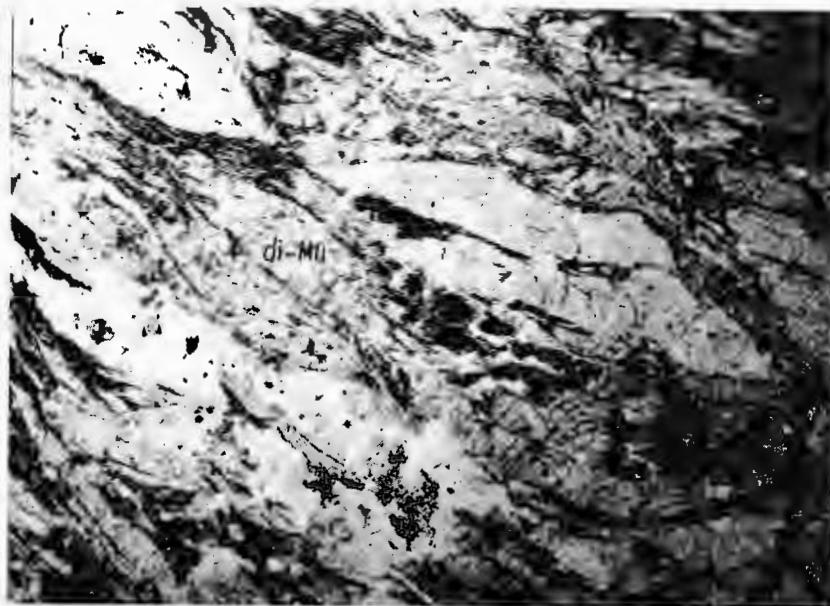
### **PLANŞA III**

- Fig. 1.** — Staurolit și disten inclus în biotit porfioblastic tardiv. Micașist cu granat, staurolit și disten. N ||; 10 ×. Pr. 225.64. Culmea Oslea Românească.  
Staurotide et disthène inclus en biotite porphyroblastique tardive. Micaschiste à grenat, staurotide et disthène.  
N ||; 10 ×. Pr. 225.64. La cîme Oslea Românească.
- Fig. 2.** — Pseudomorfoze de muscovit după disten. Micașist cu granat și disten. N ||; 15 ×.  
Pr. 33.60. Valea Frăsincea.  
Pseudomorphoses de muscovite d'après le disthène. Micaschiste à grenat et disthène.  
N ||; 15 ×. Pr. 33.60. Vallée Frăsincea.





1



2

Studii tehnice și economice, seria I, nr. 12.

## PLANŞA IV

- Fig. 1.** — Disten acicular cu (100) în planul șistozității. Micașist cu disten și granat. N ||; 10 ×.  
Pr. 558.60 (G<sub>1,2</sub>). Valea Iauna Mare.  
Disthène en aiguilles avec (100) dans le plan de la schistosité. Micaschiste à disthène et grenat. N ||; 10 ×.  
Pr. 558.60 (G<sub>1,2</sub>). Valée Iauna Mare.
- Fig. 2.** — Sillimanit asociat cu biotit nucleat pe granat. Micașist cu granat, disten și sillimanit. N ||; 22 ×. Pr. 1011 (G<sub>1,2</sub>). Valea Bandialu.  
Sillimanite associé à la biotite nucléée sur le grenat. Micaschiste à grenat, disthène et sillimanite. N ||; 22 ×. Pr. 1011 (G<sub>1,2</sub>). Vallée Bandialu.





1



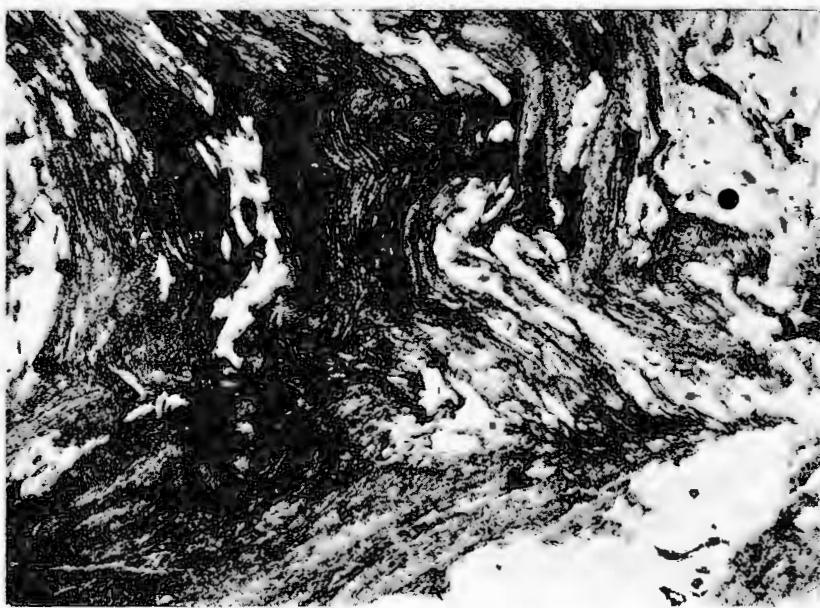
2

Studii tehnice și economice, seria I, nr. 12.





1



2

Studii tehnice și economice, seria I, nr. 12.

## PLANŞA VI

Fig. 1. -- Incluziuni de granat și biotit în muscovit porfiroblastic (față 001).

Micașist cu granat. N II : 10 x.

Pr. 419.62 (G<sub>3,1</sub>). Valea Craiova.

Inclusions de grenat et biotite en muscovite porphyroblastique (facette 001).

Micaschiste à grenat. N II; 10 x.

Pr. 419.62 (G<sub>3,1</sub>). Vallée Craiova.

Fig. 2. — Granat porfiroblastic postcinematic invadat de biotit pe fisurile de tensiune.

Micașist cu granat N II; 25 x.

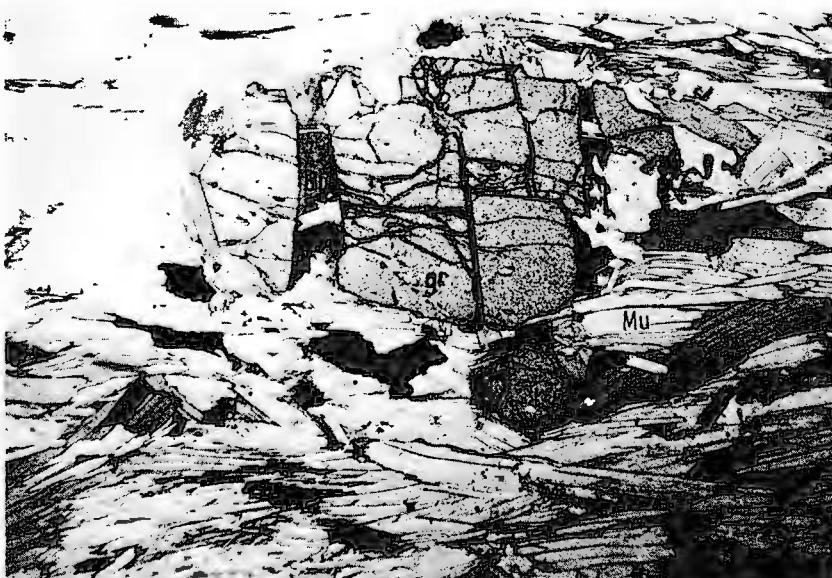
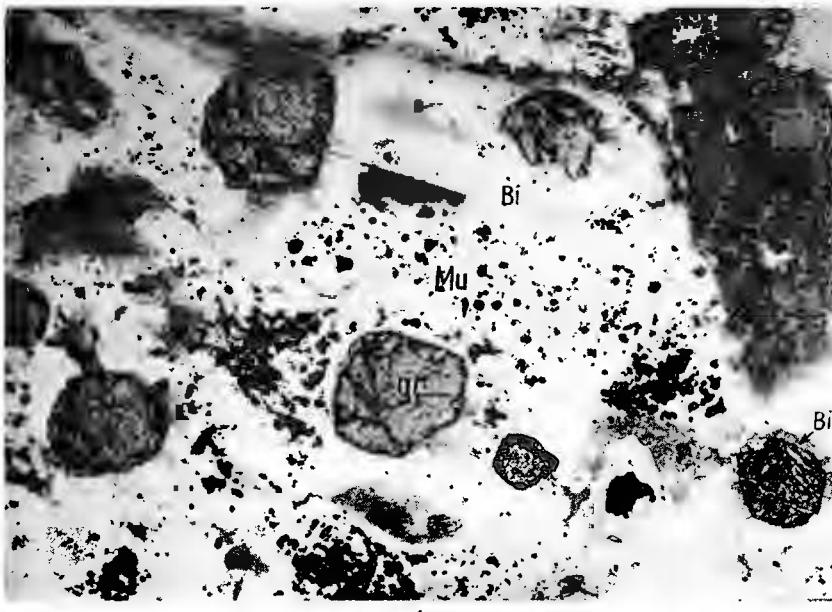
Pr. 64.62 (G<sub>3,1</sub>). Ogașul Mare.

Grenat porphyroblastique postcinématique envahi par la biotite sur les fissures de tension.

Micaschiste à grenat N II; 25 x.

Pr. 64.62 (G<sub>3,1</sub>). Ogașul Mare.





Studii tehnice și economice, seria I, nr. 12.

## PLANŞA VII

- Fig. 1. — Staurolit porfioblastic postcinematic. Se observă incluziuni lineare paralele cu  $S_1$ .  
Micașist cu granat și staurolit N II; 15 x.  
Pr. 371.62 (G<sub>3,1</sub>). Valea Craiova.
- Staurotide porphyroblastique post-cinématique. On observe des inclusions linéaires parallèles au  $S_1$ .  
Micaschiste à grenat et staurotide N II, 15 x.  
Pr. 371.62 (G<sub>3,1</sub>). Vallée Craiova.
- Fig. 2. — Granat cu zona centrală plină de incluziuni înconjurată de o zonă omogenă. Crestere polifazică. Micașist cu granat și disten. N II; 15 x.  
Pr. 316.63 (G<sub>3,1</sub>). Valea Frăsincea.
- Grenat dont la zone centrale est remplie à inclusions, entourée d'une zone homogène.  
Acroissement polyphasique. Micaschiste à grenat et disthène. N II; 15 x.  
Pr. 316.63 (G<sub>3,1</sub>). Vallée Frăsincea.





1



2

Studii tehnice și economice, seria I, nr. 12.

## PLANSA VIII

**Fig. 1.** — Andaluzit porfiroblastic cu incluziuni de biotit. Micașist cu staurolit, disten și andaluzit N II; 10 x. Pr. 355.60 (G<sub>3.1</sub>). Valea Iauna Mare.

Andalousite porphyroblastique à inclusions de biotite.

Micaschiste à staurolite, disthène et andalousite N II; 10 x. Pr. 355.60 (G<sub>3.1</sub>). Vallée Iauna Mare.

**Fig. 2.** — Andaluzit porfiroblastic crescut postcinematic (cristalizare statică mimetică).

Micașist cu andaluzit N II; 20 x.

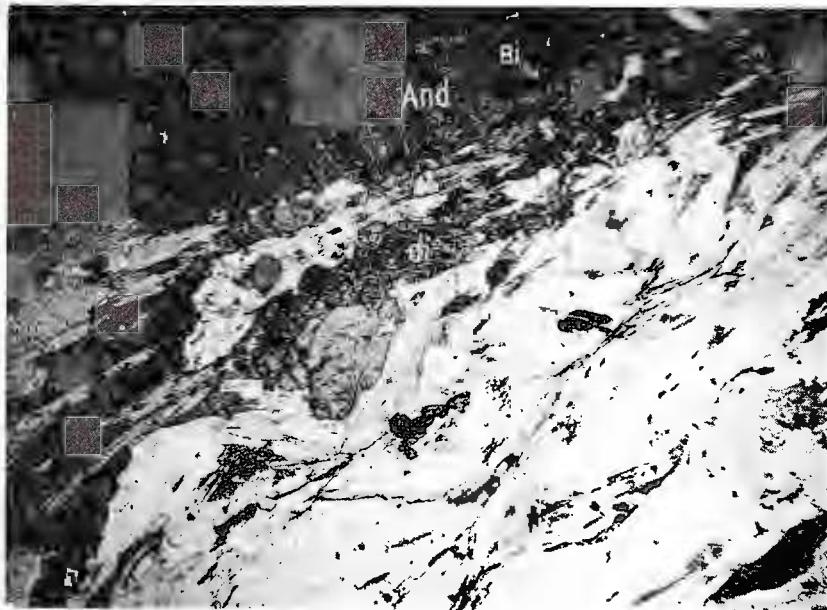
Pr. 768.62 (G<sub>3.1</sub>). Pârâul Giurcă.

Andalousite porphyroblastique à accroissement postcinétique (cristallisation statique mimétique).

Micaschiste à andalousite N II; 20 x.

Pr. 768.62 (G<sub>3.1</sub>). Ruisseau Giurcă.





1



2

Studii tehnice și economice, seria I, nr. 12.

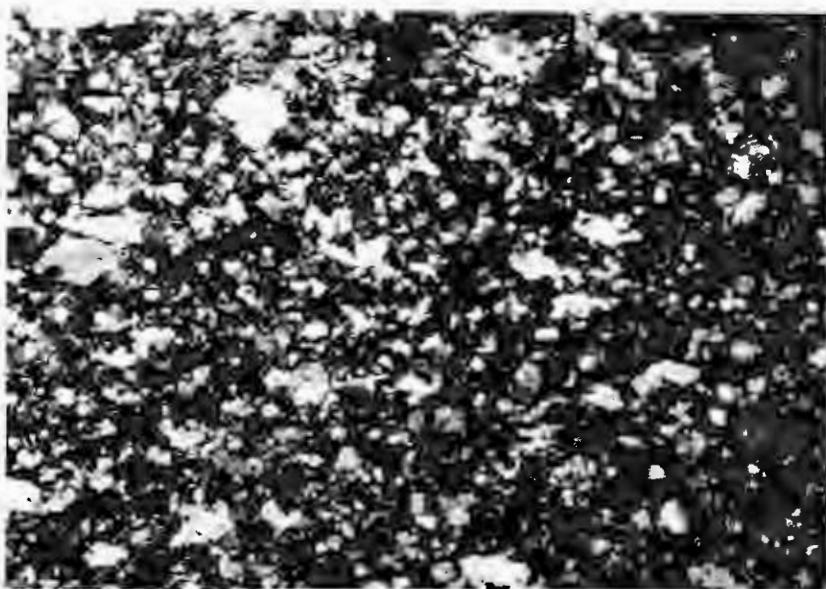
## PLANŞA IX

- Fig. 1. — Andaluzit porfiroblastic (crescut postcinematic în şarniera unei microcute cu incluzuni de biotit poligonal).  
Micășist cu granat și andaluzit. N II; 25 x.  
Pr. 827.62 (G<sub>3.1</sub>). Valea Mihalca.
- Andalousite porphyroblastique (à accroissement postcinématique dans la charnière d'un micropolis à inclusions de biotite polygonale).  
Micashiste à grenat et andalousite. N II; 25 x.  
Pr. 827.62 (G<sub>3.1</sub>). Vallée Mihalca.
- Fig. 2. — Cuarțit micaceu. N + ; 20 x.  
Pr. 877.62. Valea Balmoșului.  
Quartzite micacé. N + ; 20 x.  
Pr. 877.62. Vallée du Balmoș.





1



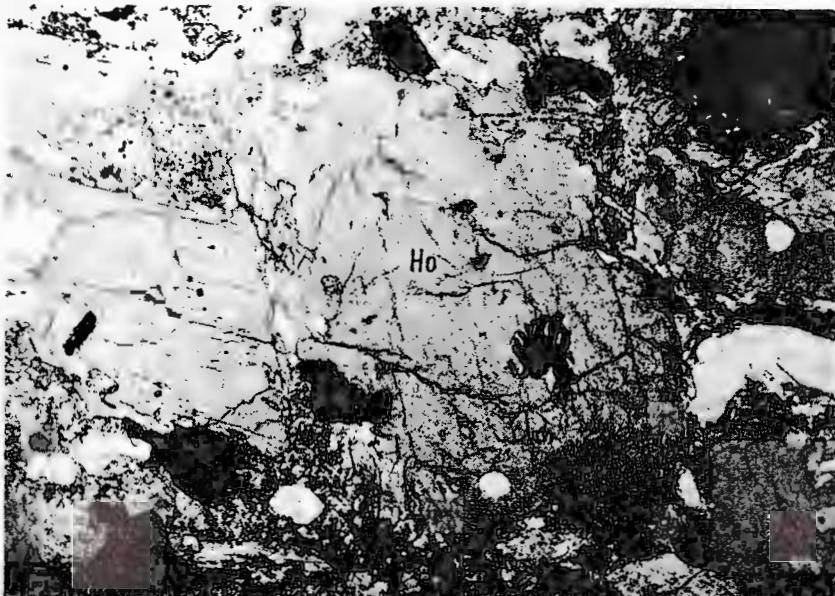
2

Studii tehnice și economice, seria I, nr. 12.

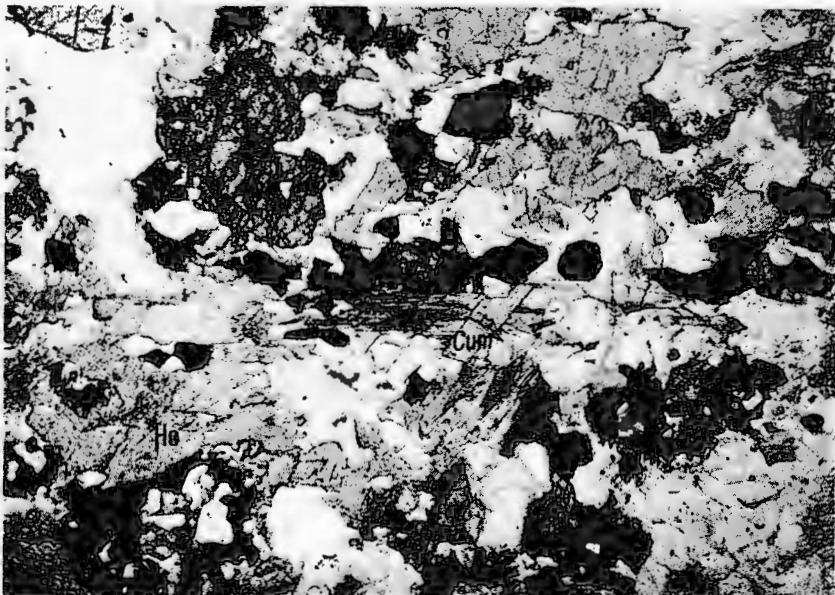
## PLANŞA X

- Fig. 1. — Concreşteri „dactylo” ale hornblendei comune cu ilmenitul. Amfibolit N II; 50 x. Proba 727.60 (G<sub>1</sub>). Culmea dintre Topenia şi Iuta.  
Enchevêtrements „dactylo” de la hornblende communs avec l'ilménite. Amphibolite N II; 50 x. Pr. 727.60 (G<sub>1</sub>). Cime entre Topenia et Iuta.
- Fig. 2. — Cummingtonit și biotit postcinematic crescute transversal față de șistozitatea de stratificație. Gnais cu hornblendă și cummingtonit. N II; 10 x. Pr. 989.60 (G<sub>1.1</sub>). Valea Bandialu.  
Cummingtonite et biotite post-cinématiques accrues transversalement à la schistosité de stratification. Gneiss à hornblende et cummingtonite N II; 10 x. Pr. 989.60 (G<sub>1.1</sub>). Vallée Bandialu.





1



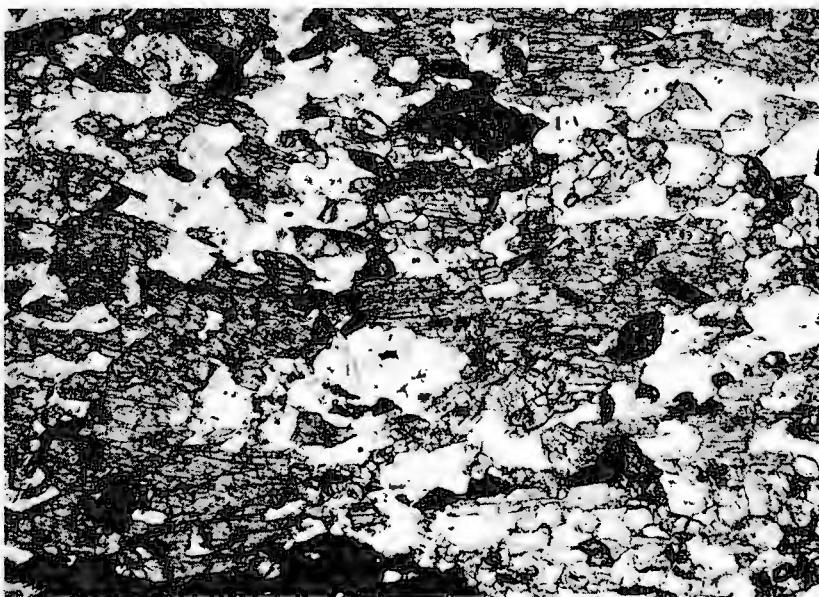
2

Studii tehnice și economice, seria I, nr. 12.

## PLANŞA XI

- Fig. 1. — Amfibolit cu diopsid ( $G_2$ ). N II; 10 x. Bazinul Balmoşului. Pr. 623.62.  
Amphibolite à diopside ( $G_2$ ). N II; 10 x. Bassin du Balmoş. Pr. 623.62.
- Fig. 2. — Migmatit lenticular. Valea Craiova.  
Migmatite lenticulaire. Vallée Craiova.





1



0 5 cm

2

Studii tehnice și economice, seria I, nr. 12.

## PLANŞA XII

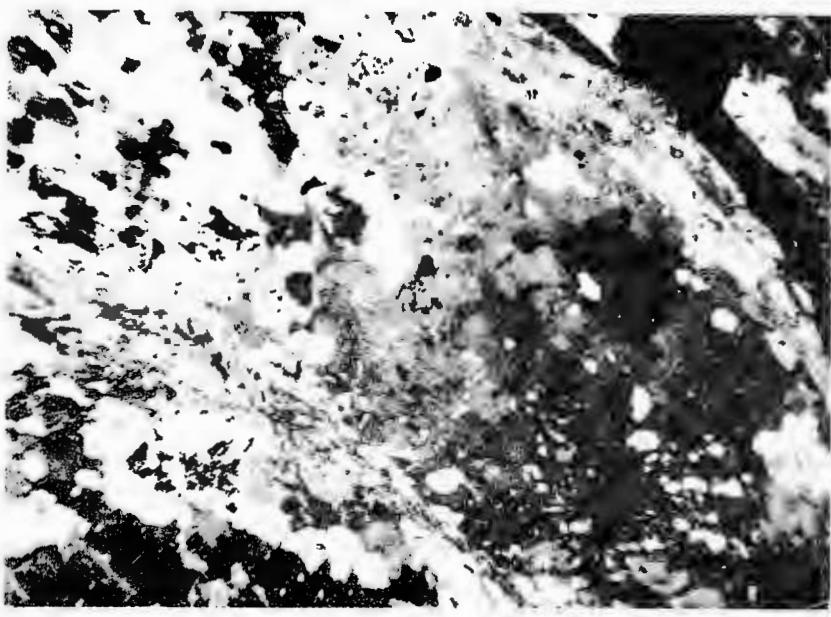
Fig. 1. — Porfiroblaste de plagioclaz (An 25) cu incluziuni resorbite. Migmatite stromatice N+ ; 10 x.

Pr. 551.62. Afluent drept al Cernei.

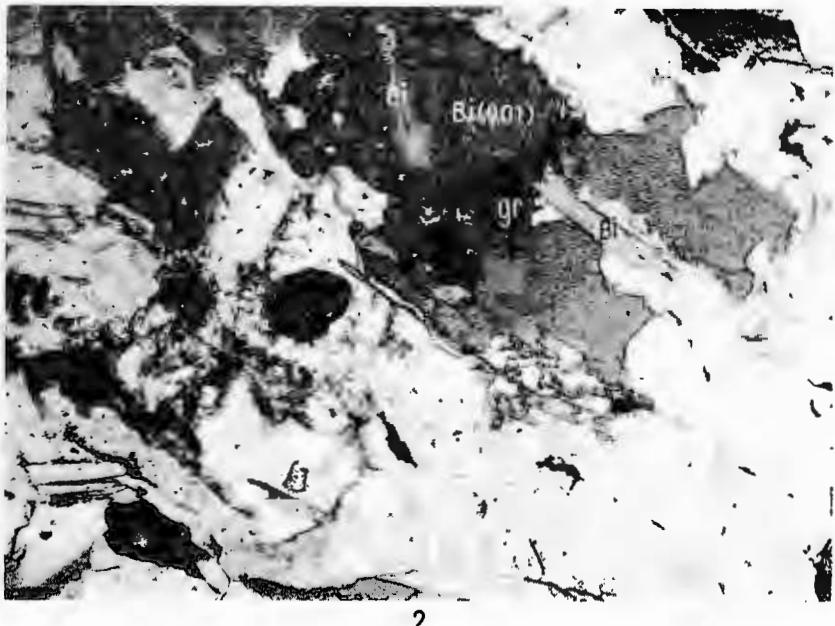
Porphyroblastes de plagioclase (An 25) à inclusions résorbées. Migmatites stromatiques. N+ ; 10x. Pr. 551.62. Affluent droit de la Cerna.

Fig. 2. — Biotit porfiroblastic crescut static peste matricea în care se conservă structura paleosomei. Migmatit ophthalmitic. N II; 10 x. Pr. 260.62 (G<sub>3.1</sub>). Valea Craiova. Biotite porphyroblastique à accroissement statique sur la matrice où se conserve la structure de la paléosome. Migmatite ophthalmitique. N II; 10 x. Pr. 260.62 (G<sub>3.1</sub>) Vallée Craiova.





1



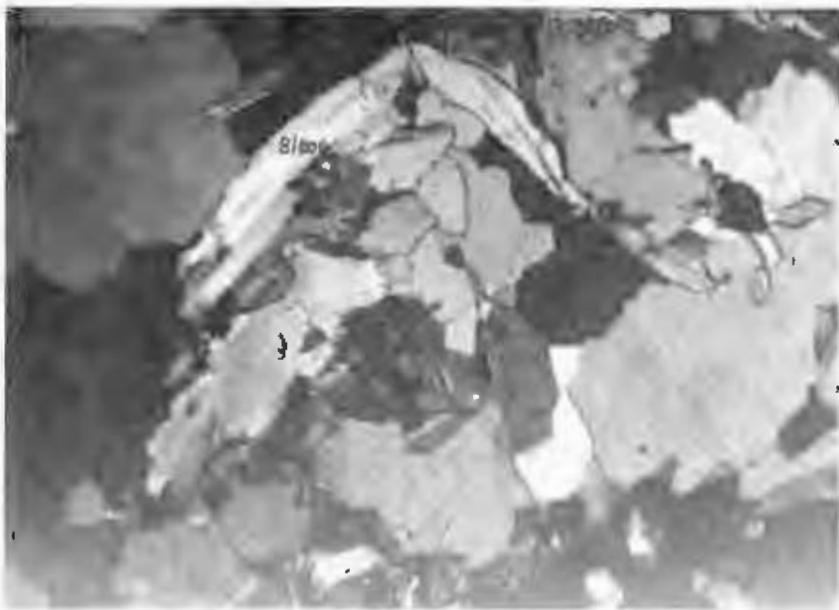
2

Studii tehnice și economice, seria I, nr. 12.

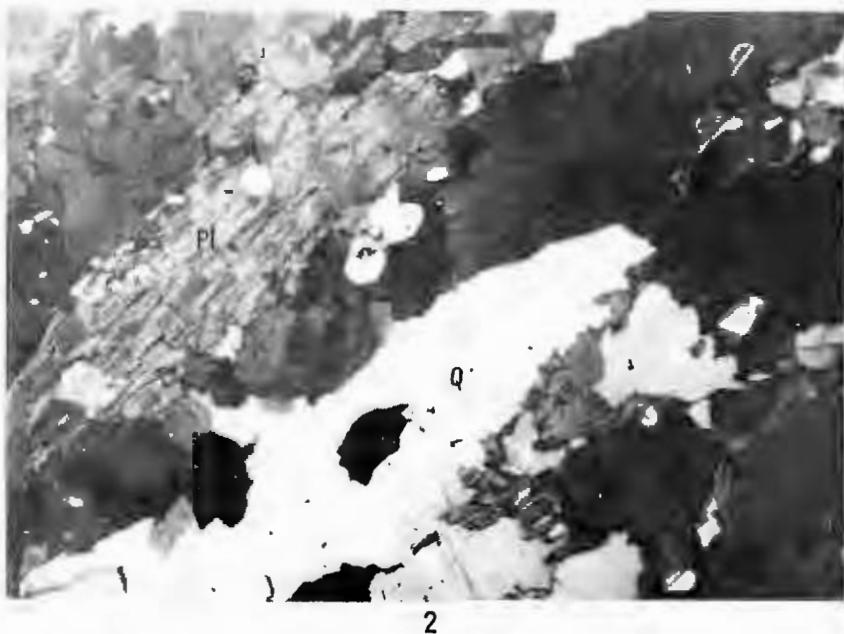
## PLANŞA XIII

- Fig. 1. — Porfiroblaste de biotit transversal crescut în zona axială a microcutelor, în benzile biotitice. Migmatit. N+ ; 10x. Pr. 200.62 (G<sub>3,1</sub>). Valea Craiova.  
Porphyroblastes de biotite transversale accrue dans la zone axiale des microplis, dans les bandes biotitiques. Migmatite. N+ ; 10x. Pr. 200.62 (G<sub>3,1</sub>). Vallée Craiova.
- Fig. 2. — Cuarț porfiroblastic leucosomatic cu incluziuni din paleosome. Migmatit stromatic. N+ ; 18x. Pr. 545.62 (G<sub>2</sub>). Afluent drept al văii Cernei.  
Quartz porphyroblastique leucosomatique à inclusions de paléosome. Migmatite stromatique. N+ ; 18 x. Pr. 545.62 (G<sub>2</sub>). Affluent droit de la vallée de la Cerna.





1



2

Studii tehnice și economice, seria I, nr. 12

## PLANŞA XIV

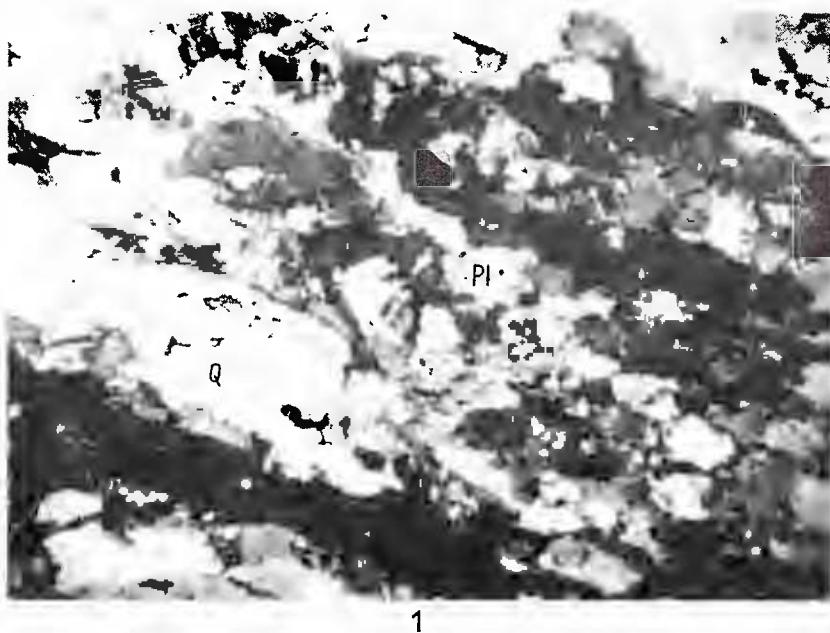
Fig. 1. — Migmatit stromatic. N+ ; 8x. Pr. 23.62 (G<sub>2</sub>). Valea Craiova.  
Migmatite stromatique. N+ ; 8x. Pr. 23.62 (G<sub>2</sub>). Vallée Craiova.

Fig. 2. — Allanit cu margini de clinozoizit inclus în biotit. Migmatit lenticular. N+ ;  
33 x. Pr. 84.62 (G<sub>3,2</sub>). Og. Mare.  
Allanite à bordures de clinozoïsite coincé dans la biotite. Migmatite lenticulaire. N+ ;  
33x. Pr. 84.62 (G<sub>3,2</sub>). Og. Mare.



I. BERCIA. Metamorfitele din masivul Godeanu.

Pl. XIV.



Studii tehnice și economice, seria I, nr. 12.



Institutul Geologic al României

## PLANŞA XV

Fig. 1. — Concreşteri simplectitice ale biotitului cu cuarţul la limita dintre biotit şi granat (reacţie între biotit, mai nou, şi granat). Migmatit stromatic cu microclin, granat, disten şi sillimanit. N ||; 10 ×. Pr. 1187.60 (G<sub>1,2</sub>). Valea Pusta.

Enchevêtremens simplectitiques de la biotite avec le quartz à la limite d'entre la biotite et le grenat (réaction entre la biotite, plus jeune, et le grenat). Migmatite stromatique à microcline, grenat, disthène et sillimanite. N || ; 10 ×. Pr. 1187.60 (G<sub>1,2</sub>). Vallée Pusta.

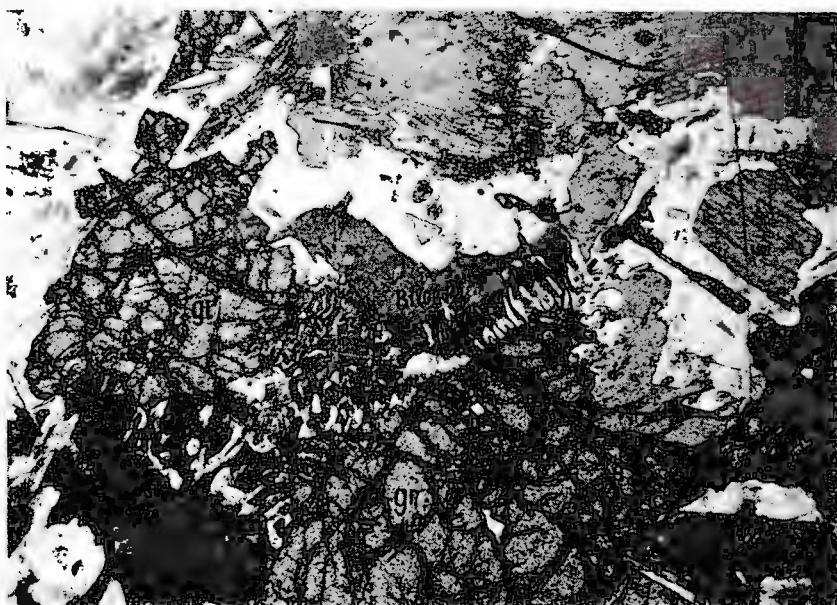
Fig. 2. — Porfiroblast de muscovit cu incluziuni de biotit parţial transformat în sillimanit. Migmatit cu microclin, biotit, muscovit şi sillimanit. N ||; 20 × . Pr. 72.64 (G<sub>1,2</sub>). Valea Vlăsia.

Porphyroblastes de muscovite à inclusions de biotite partiellement transformé en sillimanite. Migmatite à microcline, biotite, muscovite et sillimanite. N || ; 20 × . Pr. 72.64 (G<sub>1,2</sub>). Vallée Vlăsia.

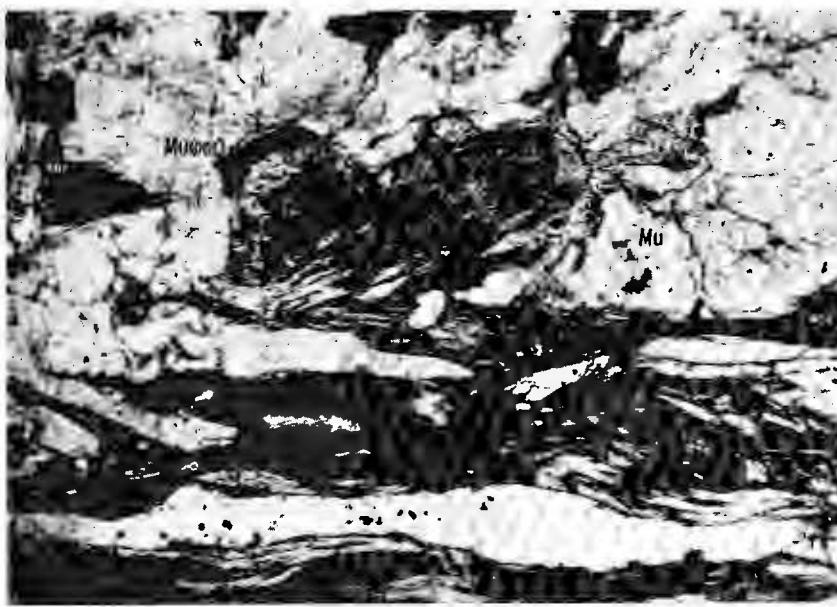


I. BERCIA. Metamorfitele din masivul Godeanu.

Pl. XV.



1



2

Studii tehnice și economice, seria I, nr. 12.

## PLANŞA XVI

Fig. 1. — Granat invadat de biotit și substituit pe fracturi. Migmatit cu granat, staurolit și andaluzit. N | ; 22 ×. Pr. 198.62 (G<sub>3.1</sub>). Valea Craiova.

Grenat envahi par la biotite et remplacé sur les fractures. Migmatite à grenat, staurolide et andalousite. N || ; 22 ×. Pr. 198.62 (G<sub>3.1</sub>). Vallée Craiova.

Fig. 2. — Porfiroblaste de muscovit substituind andaluzitul în migmatite cu granat și andaluzit. N + ; 10 ×.

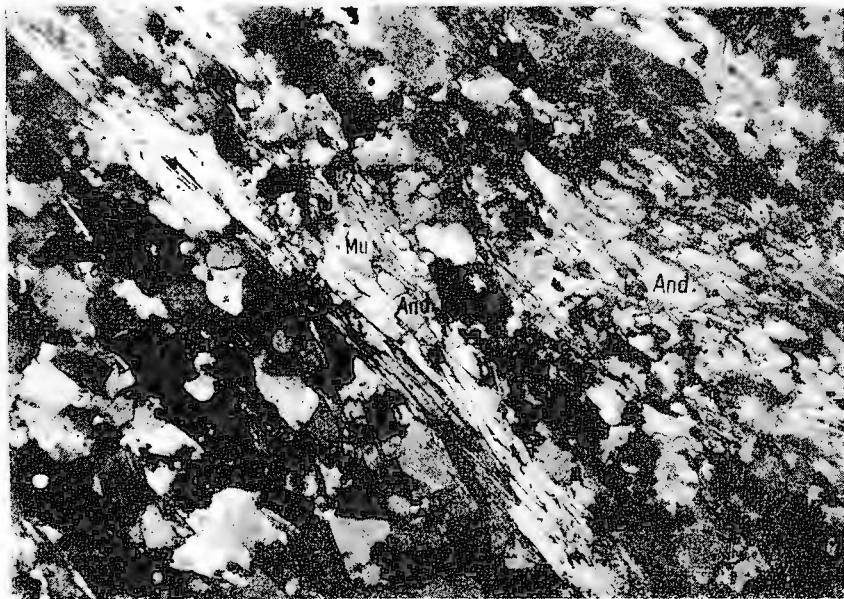
Pr. 622.62 (G<sub>2</sub>). Valea Stirminosul.

Porphyroblastes de muscovite remplaçant l'andalousite dans les migmatites à grenat et andalousite. N + ; 10 ×. Pr. 622.62 (G<sub>2</sub>). Vallée Stirminosul.





1



2

Studii tehnice și economice, seria I, nr. 12.

## PLANŞA XVII

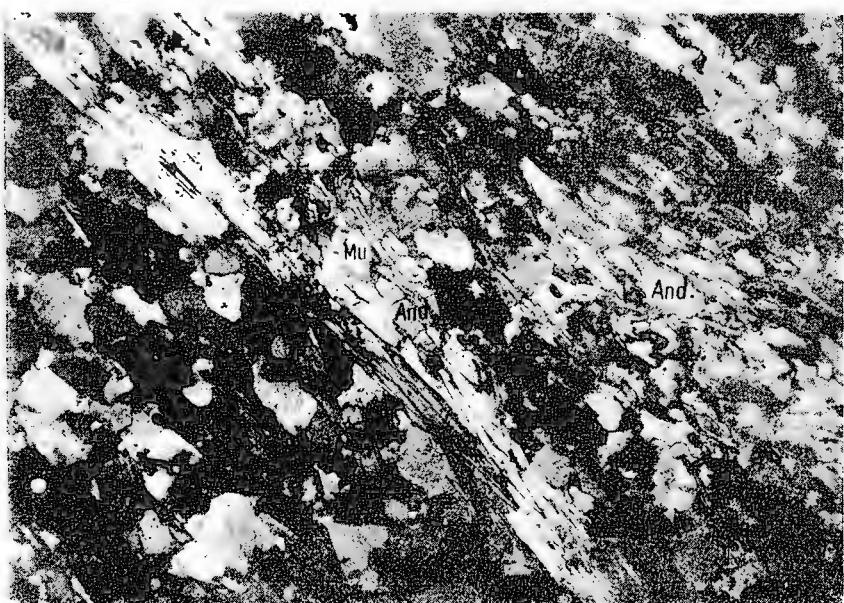
Fig.1. — Andaluzit postcinematic crescut peste biotit și muscovit, dispuse în  $S_1$  — cutat. Migmatit cu andaluzit și sillimanit. N || ; 10 x. Pr. 20.62 (G<sub>1,2</sub>). Valea Craiova.  
Andalousite post-cinématique accrue sur la biotite et sur la muscovite disposées en  $S_1$  — plissé. Migmatite à andalousite et sillimanite. N ||; 10 x. Pr. 20.62 (G<sub>1,2</sub>). Vallée Craiova.

Fig. 2. — Fibrolit asociat cu biotit și andaluzit în melanosomă. Luecosoma este reprezentată prin cuarț, plagioclaz și microclin-pertit. Migmatit stromatic cu andaluzit, cordierit, sillimanit, microclin. N ||; 18 x. Pr. 566.62 (G<sub>1,2</sub>). Valea Curmezișa.  
Fibrolithe associé à la biotite et à l'andalousite dans la mélosome. La leucosome est représentée par : quartz, plagioclase et microcline-pertite. Migmatite stromatique à andalousite, cordiérite, sillimanite, microcline. N ||; 18 x. Pr. 566.62 (G<sub>1,2</sub>). Vallée Curmezișa.





1



2

Studii tehnice și economice, seria I, nr. 12.

## PLANŞA XVII

**Fig.1.** — Andaluzit postcinematic crește peste biotit și muscovit, dispuse în  $S_1$  — cutat. Migmatit cu andaluzit și sillimanit. N || ; 10 × . Pr. 20.62 (G<sub>1,2</sub>). Valea Craiova.

Andalousite post-cinématique accrue sur la biotite et sur la muscovite disposées en  $S_1$  — plissé. Migmatite à andalousite et sillimanite. N || ; 10 × . Pr. 20.62 (G<sub>1,2</sub>). Vallée Craiova.

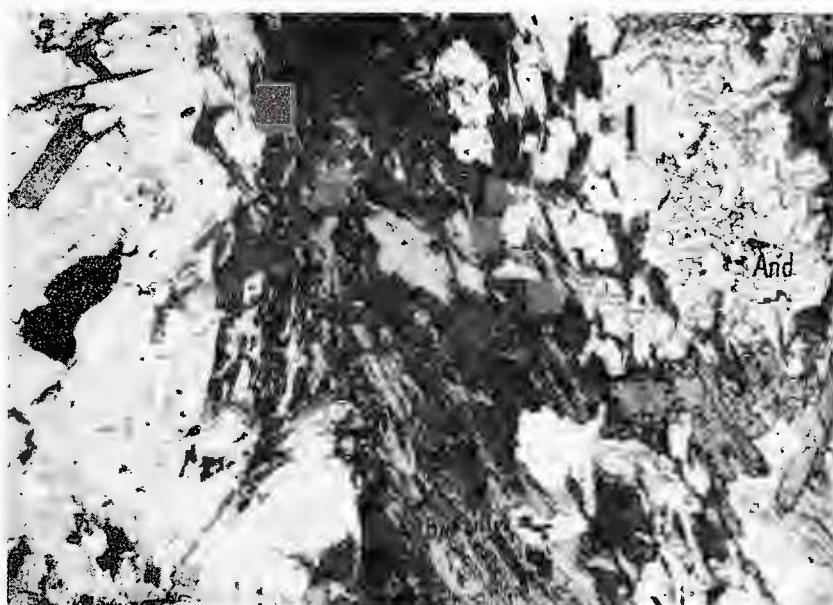
**Fig. 2.** — Fibrolit asociat cu biotit și andaluzit în melanosomă. Luccosoma este reprezentată prin cuarț, plagioclaz și microclin-pertit. Migmatit stromatic cu andaluzit, cordierit, sillimanit, microclin. N || ; 18 × . Pr. 566.62 (G<sub>1,2</sub>). Valea Curmecișă.

Fibrolithe associé à la biotite et à l'andalousite dans la mélanosome. La leucosome est représentée par : quartz, plagioclase et microcline-pertite. Migmatite stromatique à andalousite, cordiérite, sillimanite, microcline. N || ; 18 × . Pr. 566.62 (G<sub>1,2</sub>). Vallée Curmecișă.





1



2

Studii tehnice și economice, seria I, nr. 12.

## PLANŞA XVIII

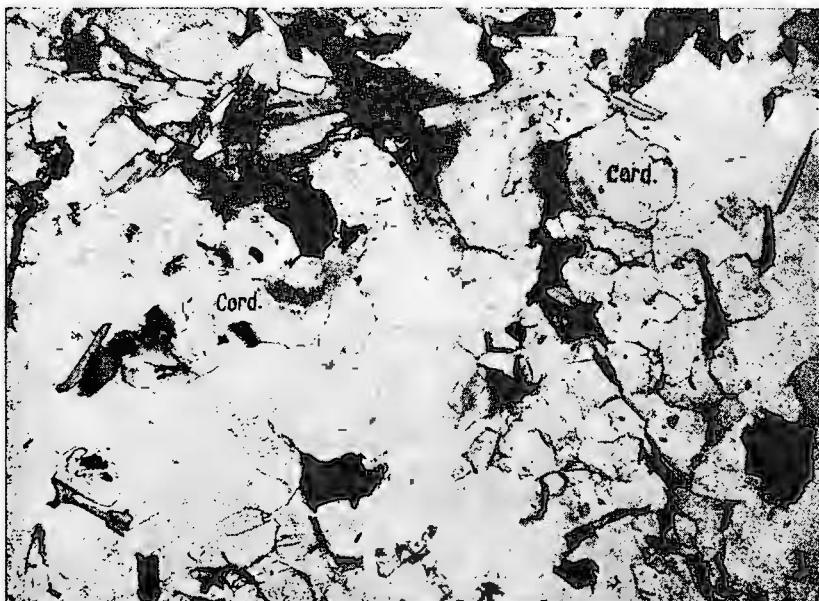
Fig. 1. — Migmatit stromatic cu cordierit, sillimanit și muscovit. N ||; 19 ×. Pr. 571.62 (G<sub>1,2</sub>). Valca Curmezișa.

Migmatite stromatique à cordiérite, sillimanite et muscovite. N ||; 19 ×. Pr. 571.62 (G<sub>1,2</sub>). Vallée Curmezișa.

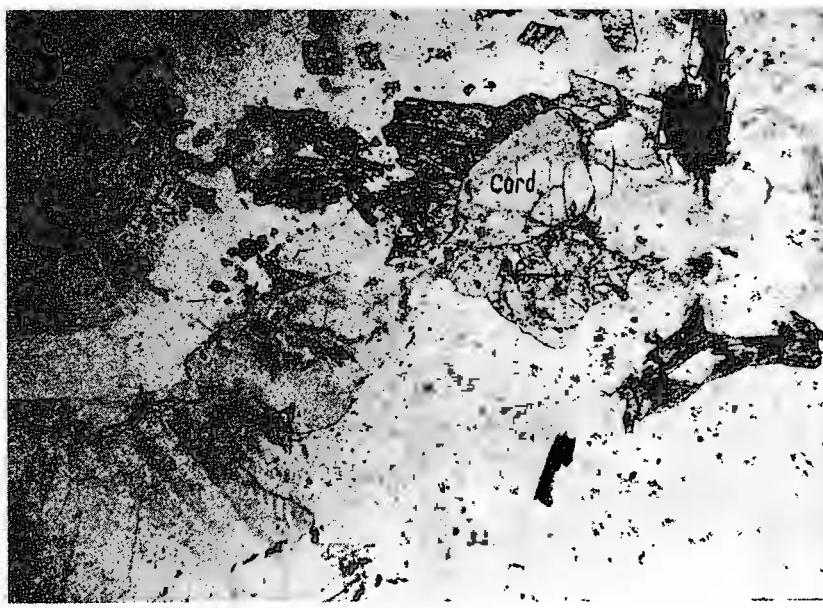
Fig. 2. — Cordierit inconjurat de apatit mai nou. Migmatit cu cordierit, sillimanit și muscovit. N ||; 15 ×. Pr. 600.62 (G<sub>1,2</sub>). Valea Curmezișa.

Cordiérite entourée par l'apatite plus jeune. Migmatite à cordiérite, sillimanite et muscovite. N ||; 15 ×. P. 600.62 (G<sub>1,2</sub>). Vallée Curmezișa.





1



2

Studii tehnice și economice, seria I, nr. 12.

## PLANŞA XIX

Fig. 1. — Hornblendă crescută în  $S_1$ ,  $S_2$ ,  $S_3$ . Amfibolite cu epidot migmatizate ; N + ; 15 ×.  
Pr. 75.62 ( $G_{3,2}$ ). Og. Mare.

Hornblende accrue en  $S_1$ ,  $S_2$ ,  $S_3$ . Amphibolites à épidote migmatisées ; N + ; 15 ×.  
Pr. 75.62 ( $G_{3,2}$ ). Og. Mare.

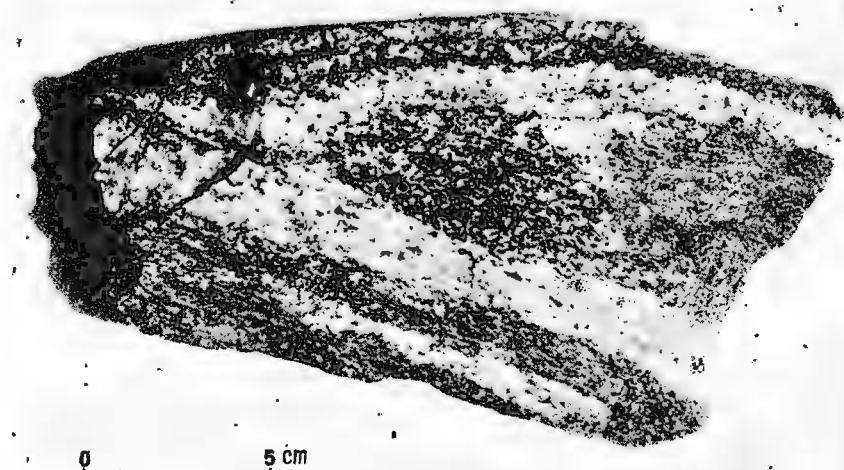
Fig. 2. — Amfibolit migmatizat cutat. Se observă agregatele mai larg recristalizate din vecinătatea materialului leucocrat. Complexul median ( $G_2$ ). Valea Iauna.

Amphibolite migmatisée plissée. On observe les agrégats recristallisés dans le voisinage du matériel leucocrate. Complexe médian ( $G_2$ ). Vallée Iauna.





1



2

Studii tehnice și economice, seria I, nr. 12.



Institutul Geologic al României

## PLANŞA XX

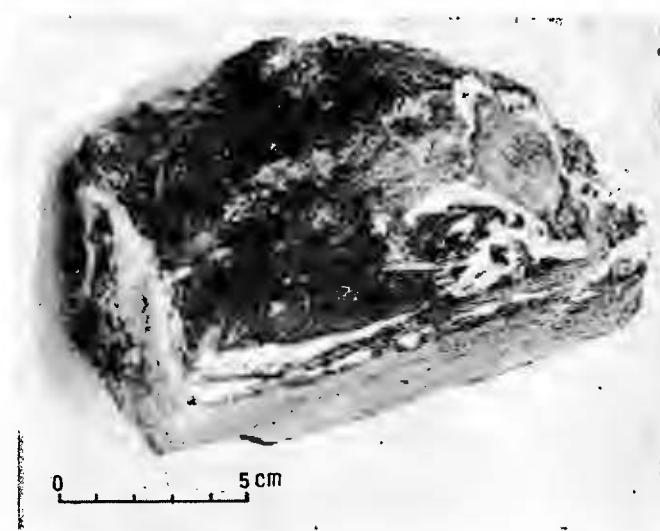
**Fig. 1.** — Agregate pegmatoide de hornblendă și plagioclaz în amfibolite migmatizate. Pr. 52.65 (G<sub>2</sub>). Valea Baranului.

Agrégats pegmatoïdes de hornblende et plagioclase en amphibolites migmatisées. Pr. 52.65 (G<sub>2</sub>). Vallée du Baranul.

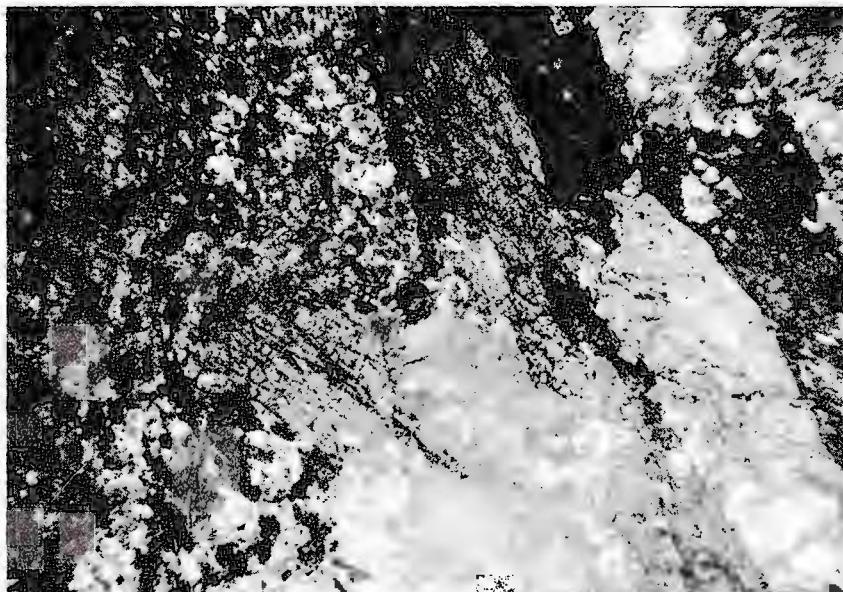
**Fig.2.** — Cuiburi pegmatoide de hornblendă și plagioclaz în amfibolite migmatizate cu epidot și biotit. N II ; 8 × . Pr. 52.65 (G<sub>2</sub>). Valea Baranului.

Nids pegmatoïdes de hornblende et plagioclase en amphibolites migmatisées à épidoite et biotite. N ||; 8 × . Pr. 52.65 (G<sub>2</sub>). Vallée du Baranul.





1



2

Studii tehnice și economice, seria I, nr. 12.

XXIIANS

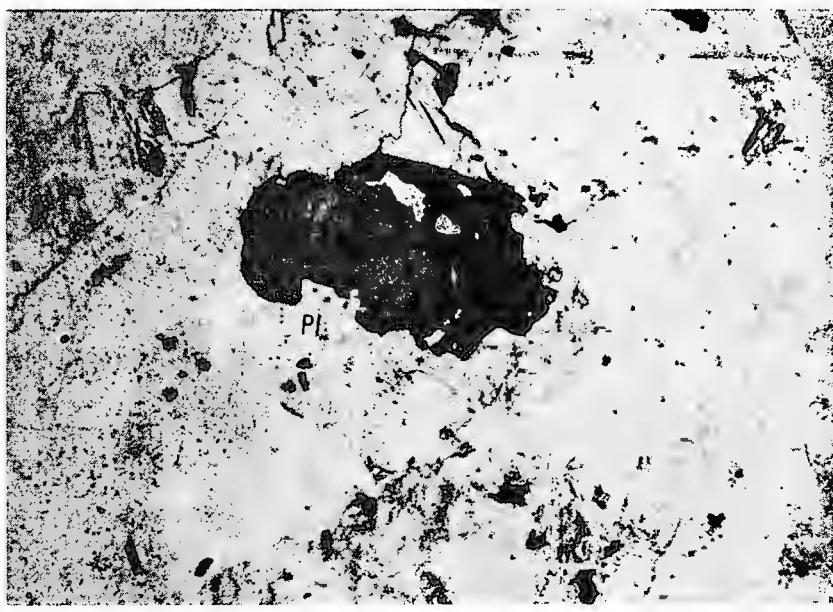
Fig. 1. — Galleria marginella for microscopical examination from: Fig. 1.  
de S. Antônio manganhae 12'207,500. Valeo Cachorro.  
Acervos queijo grana. Encrustante à inclusão  
entomada. Região Rio Grande do Sul 201,60. Valeo  
Cachorro.  
"Cenoura" semente com entomada. Região Rio  
Grande do Sul 201,60. Valeo Cachorro.  
"Cenoura" semente com entomada. Região Rio  
Grande do Sul 201,60. Valeo Cachorro.

WILHELM

Este organizațiile culturale sunt înființate în număr de 6. Tăbăcăriș, 10-11/20 și 123, Valea Crânei, Accesul la spațiile de expoziție este gratuit și se poate întreprinde singur sau în grupuri de până la 20-30 de oameni. Crâneva.

СОЧИЕ XXXIV

PLATE XXXI



1



2

Studii tehnice și economice, seria I, nr. 12.

As a result, the government has been unable to implement its policies, and the economy has suffered. The lack of political stability has also led to a decline in investor confidence and a loss of foreign investment.

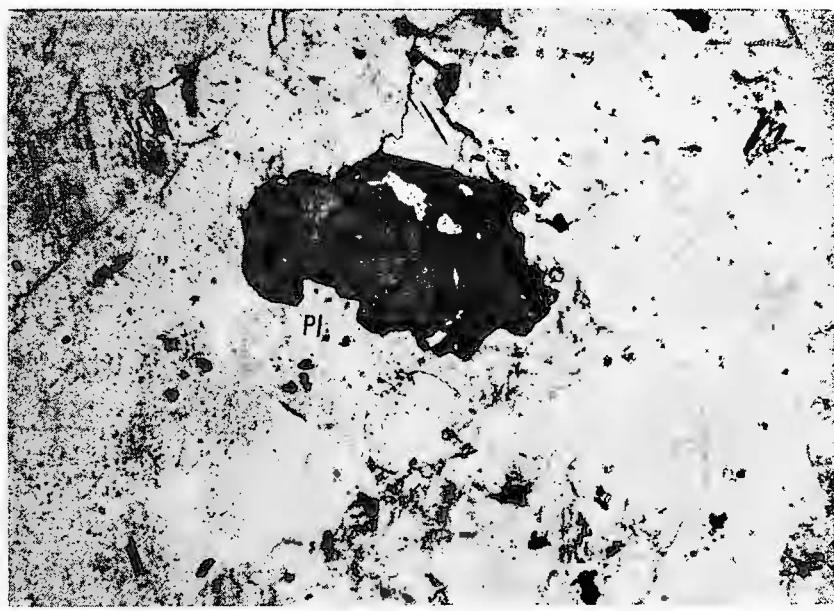
“我就是想让你知道，你不是唯一一个被我伤害过的人。我对你没有恶意，只是觉得你太像我了，所以才想让你明白，你并不是唯一的。”

1. *Introduction* 2. *Methodology* 3. *Results* 4. *Conclusion*

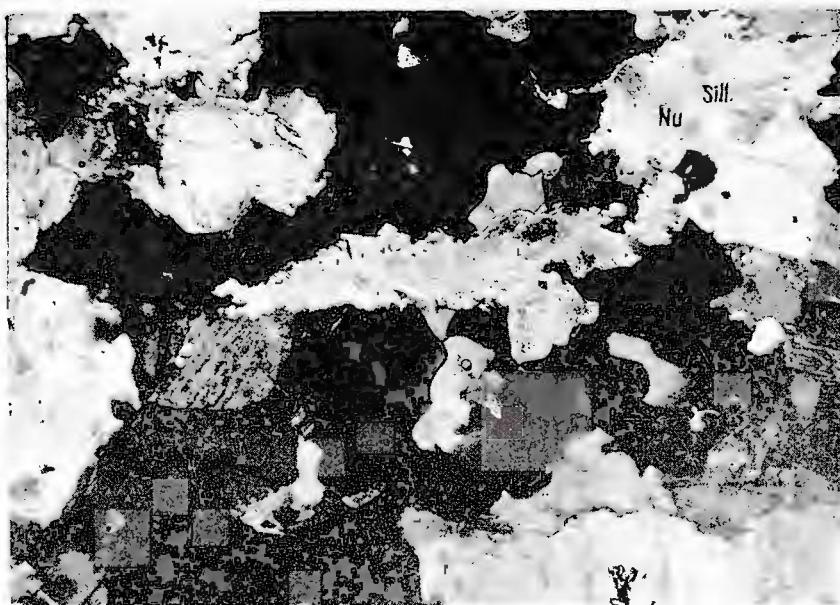
•

As a result, the number of people who have been infected with the virus has increased rapidly, leading to a significant increase in the number of deaths. The World Health Organization (WHO) has declared the situation a "public health emergency of international concern".

The *Archaeopteryx* fossil illustrates the origin of flight.



1



2

Studii tehnice și economice, seria I, nr. 12.

## Planche XXIII

Esquisse des isogrades de métamorphisme et la répartition des échantillons analysés. Minéraux index : 1, staurolite ; 2, disthène ; 3, andalousite ; 4, sillimanite ; 5, cordierite ; 6, isogrades de métamorphisme régional ; 7, limite approximative entre des types de métamorphisme régional, en fonction de la pression ; 8, échantillons analysés du point de vue pétrographique ; 9, échantillons analysés du point de vue pétrographique, chimique et spectrographique.

## Planche XIV

Coups géologiques dans la partie centrale et méridionale du massif de Godeanu

## Planche XXV

Carte structurale de la partie centrale et méridionale du massif de Godeanu

Éléments structuraux mésoscopiques. 1, foliation de stratification inclinée à type de flanc non-précisé ; 2, foliation en flanc normal ; 3, foliation en flanc inverse ; 4, foliation horizontale ; 5, foliation verticale ; 6, foliation du plan axial ; 7, linéation horizontale ; 8, linéation inclinée ; 9, axe de plis horizontal ; 10, axe de plis incliné ; 11, faille inclinée ; 12, faille verticale. Éléments structuraux majeurs. 13, anticinal ; 14, synclinal ; 15, faille ; 16, trace de plan de charriage.

## Planche XXVI

Carte structurale de la foliation de stratification (position générale). 1, allure de la foliation de stratification ; 2, failles ; 3, trace du plan de charriage ; 4, anticinal (à plongeon) ; 5, synclinal (à plongeon).

## Planche XXVII

Carte structurale des éléments linéaires

Linéations (disposition linéaire des minéraux) ; 1, inclinés ; 2, horizontaux ; axe de plis mésoscopiques ; 3, inclinés ; 4, horizontaux ; 5, allure générale des éléments linéaires ; 6, anticinal ; 7, synclinal ; 8, failles ; 9, trace du plan de charriage.

## Planche XXVIII

Cartodiagramme des foliations et des éléments linéaires. 1, secteurs structuraux homogènes pour l'axe B. Diagrammes sélectifs de secteur (projection Schmidt ; hémisphère inférieur). secteur 1.a, foliations : 680 mesurages ; contours : 0,42–0,98–1,68–2,52–4,20– (6,20–10,78) ; b, éléments linéaires : 141 mesurages ; contours : 2–4–6–8–10 ; secteur 2. 1, foliations : 802 mesurages ; contours : 0,2–0,3–0,5–1,2–3,5–4,5–6,5– (8,5–10,5) ; b, éléments linéaires : 82 mesurages ; contours : 1–2–4–6–7– (9–10) ; secteur 3.a, foliations : 805 mesurages ; contours : 0,5–1–1,5–2–3–4–5– (6–9) ; b, éléments linéaires : 44 mesurages ; contours : 2–4–8–12– (16–26) ; secteur 4.a, foliations : 387 mesurages ; contours : 0,9–1,5–2,4–3,6–5,7– (6,9–9,9) ; b, éléments linéaires : 47 mesurages ; contours : 0,4–0,8–1,2–1,6– (2–2,4) ; secteur 5.a, foliations : 190 mesurages ; contours : 1–3–6–8–10–12–16– (18–22,5) ; b, éléments linéaires : 69 mesurages ; contours : 1,1–4,4–6,6–8,8–14,3–15,4– (18,7–25,3) ; secteur 6. a, foliations : 620 mesurages ; contours : 0,42–0,98–1,54–2,1–2,8–4–2–4,9– (5,6–8,4) ; b, éléments linéaires : 173 mesurages ; contours : 0,6–1,2–5,4–9,6–14,4– (16,8–24) ; secteur 7.a, foliations : 687 mesurages ; contours : 0,5–0,8–1–2–3–4–4,5– (5,3–5,6) ; b, éléments linéaires : 62 mesurages ; contours : 1,6–3,2–4,8–6,4– (8–9,6) ; secteur 8.a, foliations : 400 mesurages ; contours : 1,6–2,4–4,8–6,4–12,8–19,2–24,8–26,4– (29,6–30,4) ; b, éléments linéaires : 70 mesurages ; contours : 1,4–2,8–5,6–8,4–9,8– (11,2–16,5) ; secteur 9.a, foliations : 564 mesurages ; contours : 1,6–2–2,6–3,4–4–4,5– (5,6–7,4) ; b, éléments linéaires : 97 mesurages ; contours : 1–2–5–7– (9–12) ; secteur 10.a, foliations : 321 mesurages ; contours : 0,9–1,5–2,7–3,9– (4,5–5,1) ; b, éléments linéaires : 15 mesurages ; contours : 0,1–12. 2, failles ; 3, trace du plan de charriage.

## Planche XXIX

Cartodiagramme des fissures et des failles. 1, secteurs structuraux homogènes ; diagrammes sélectifs de secteur (projection Schmidt ; hémisphère inférieur) ; secteur 1.a, fissures : 350 mesurages ; contours : 0,9–1,8–2,4–3,6–4,2–4,8– (5,7–6,3) ; b, failles : 16 mesurages ; contours : 6–12–18–24 ; secteur 2.a, fissures : 462 mesurages ; contours : 1–1,6–2,2–2,8–3,4– (4,6–5,2) ; b, failles : 47 mesurages ; contours : 2–4–6– (8–12) ; secteur 3.a, fissures : 126 mesurages ; contours : 0,4–1,2–1,6–2,8– (4–5,4) ; b, failles : 43 mesurages ; contours : 2–4– (6–8) ; secteur 4.a, fissures : 214 mesurages ; contours : 1–2–3–5– (6–9) ; b, failles : 47 mesurages ; contours : 0,2–0,4– (0,6–0,8) ; secteur 5.a, fissures : 10 mesurages ; contours : 5–10–20 ; b, failles : 10 mesurages ; contours : 10–20 ; secteur 6.a, fissures : 177 mesurages ; contours : 1–1,5–2–3–4–6– (10–16,5) ; b, failles : 95 mesurages ; contours : 1–2–3– (4–5) ; secteur 7.a, fissures : 103 mesurages ; contours : 1–2–3–4– (6–10) ; b, failles : 27 mesurages ; contours : 3–6–9– (12–15) ; secteur 8.a, fissures : 34 mesurages ; contours : 3–6–9– (12–21) ; b, failles : 16 mesurages ; contours : 16–32 ; secteur 9.a, fissures : 45 mesurages ; contours : 2,2–4,4–6,6– (8,8–13,2) ; b, failles : 20 mesurages ; contours : 5–10 ; secteur 10.a, fissures : 28 mesurages ; contours : 3,5–7–10,5 ; b, failles : 38 mesurages ; contours : 2,6–5,2–7,8–10,4–15,6 ; 2, failles ; 3, trace du plan de charriage.



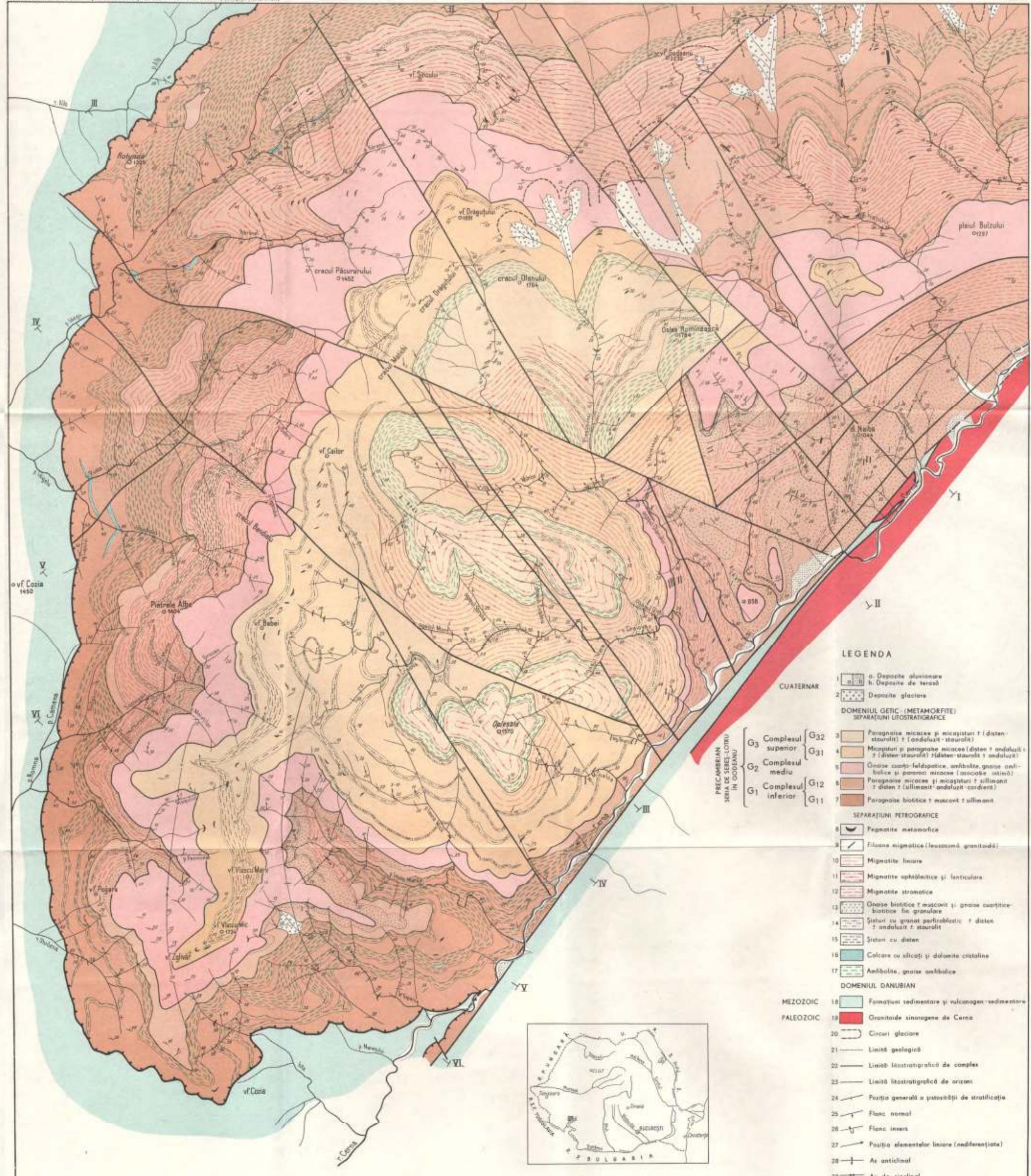
# HARTA GEOLOGICĂ A ZONEI CENTRALE ȘI DE SUD A MASIVULUI GODEANU

I. BERCIU

0 500 1000 1500 2000 2500 m

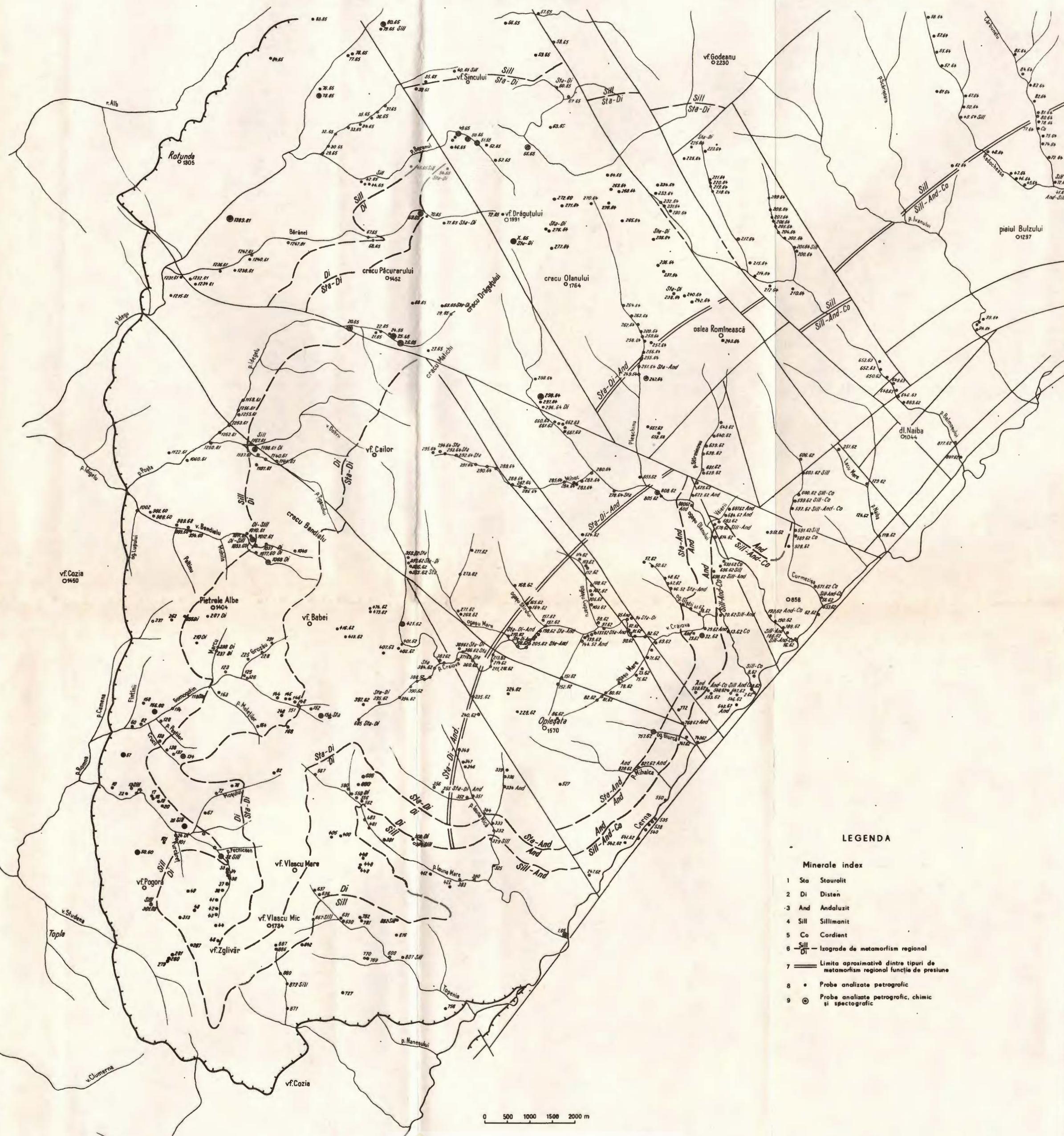
PI XXII

I. BERCIU. Metamorfite din partea centrală și de sud a masivului Godeanu (Cartierul Meridional)



## SCHIȚA CU IZOGRADELE DE METAMORFISM ȘI REPARTIȚIA PROBELOR ANALIZATE

0 500 1000 1500 2000 m



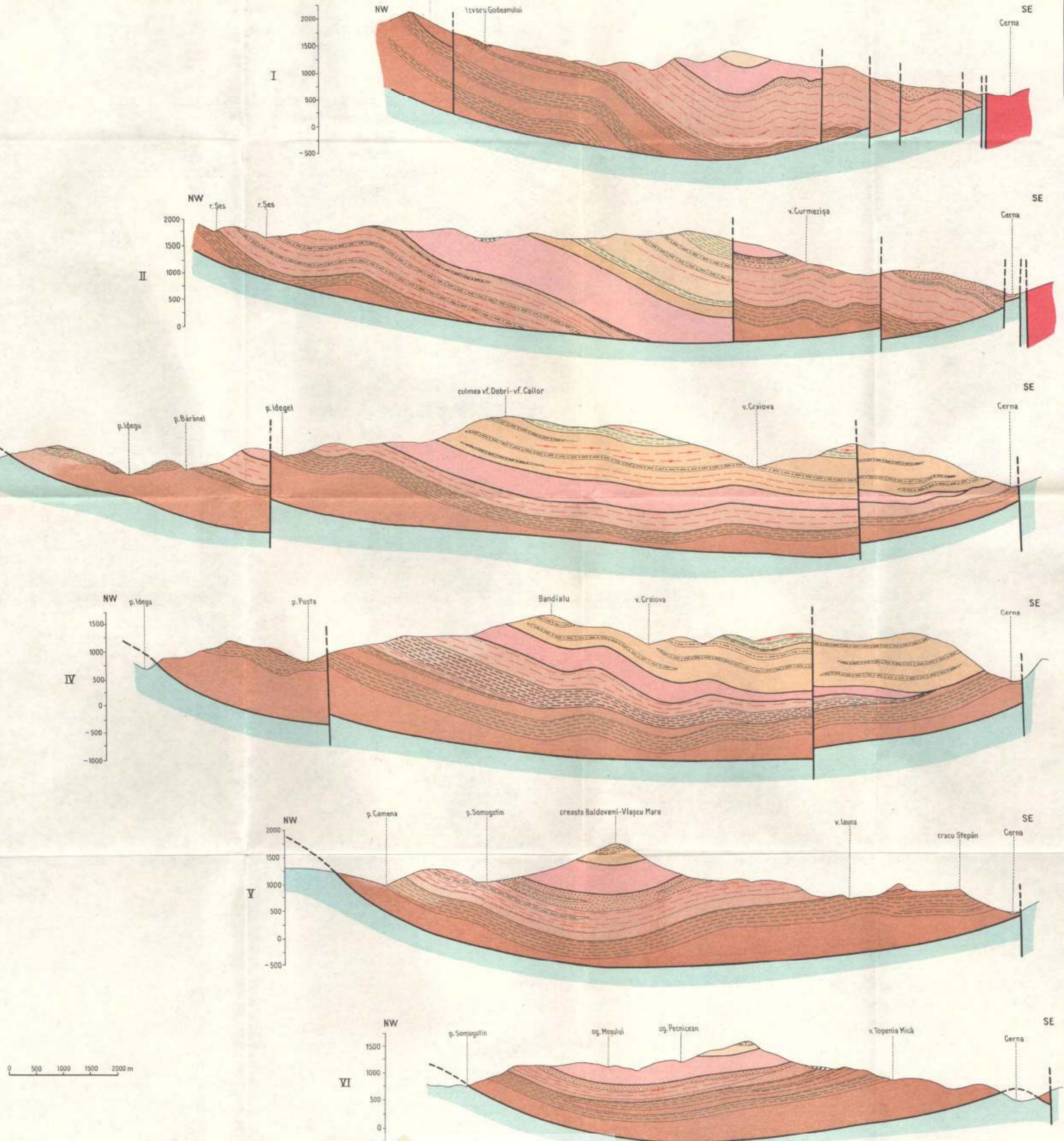
## LEGENDA

## Minerale index

- 1 Sta Staurolit
- 2 Di Disten
- 3 And Andaluzit
- 4 Sill Sillimanit
- 5 Co Cordierit
- 6 Sill-Di Izograđe de metamorfism regional
- 7 — Limita aproximativă dintre tipuri de metamorfism regional funcție de presiune
- 8 • Probe analizate petrografic
- 9 ( ) Probe analizate petrografic, chimic și spectografic

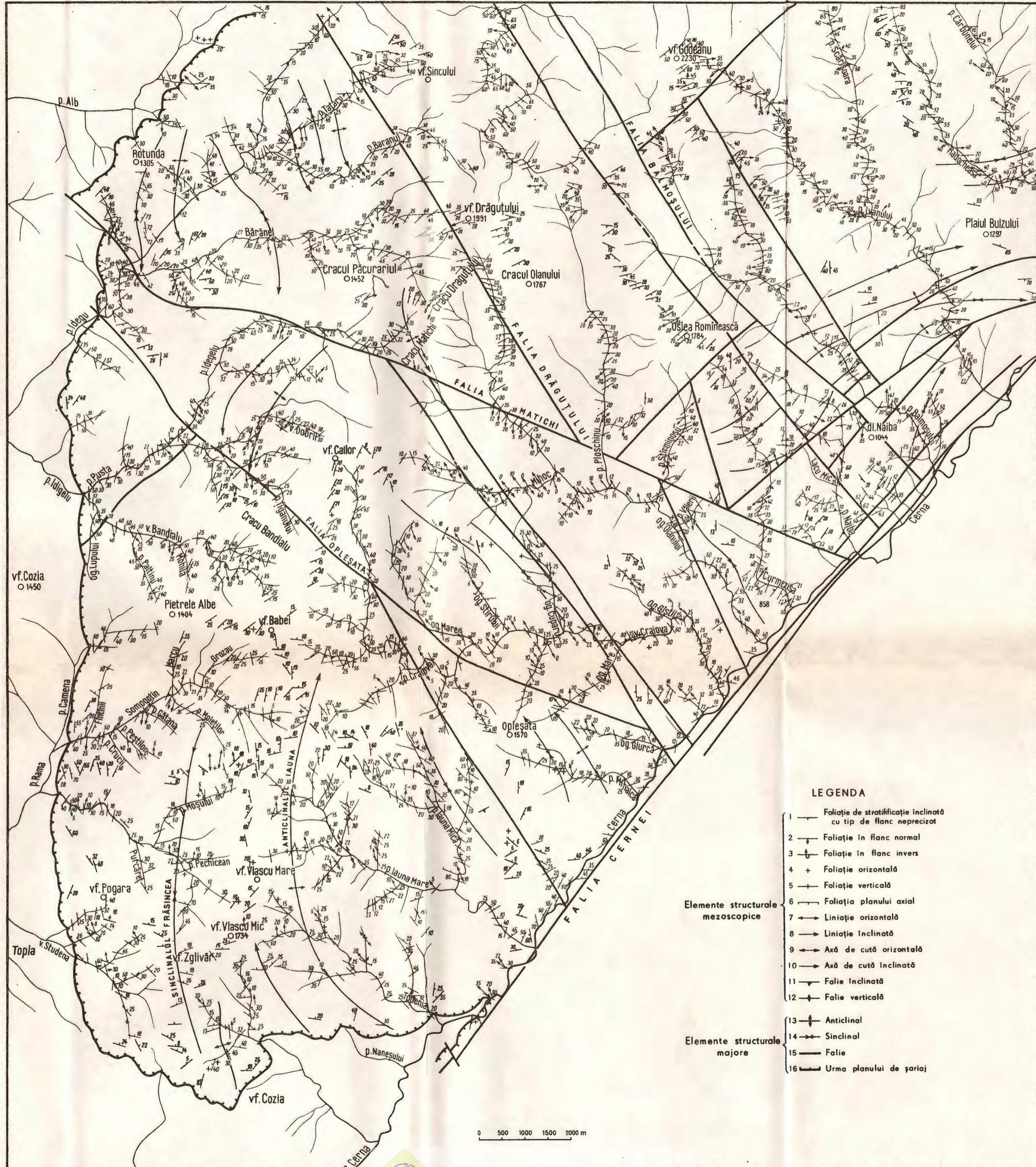
## PROFILE GEOLOGICE ÎN PARTEA CENTRALĂ ȘI DE SUD A MASIVULUI GODEANU

I. BERCI, Metamorfitele din partea centrală și de sud a masivului Godeanu (Carpații Meridionali)



## HARTA STRUCTURALĂ A PĂRȚII CENTRALE ȘI DE SUD A MASIVULUI GODEANU

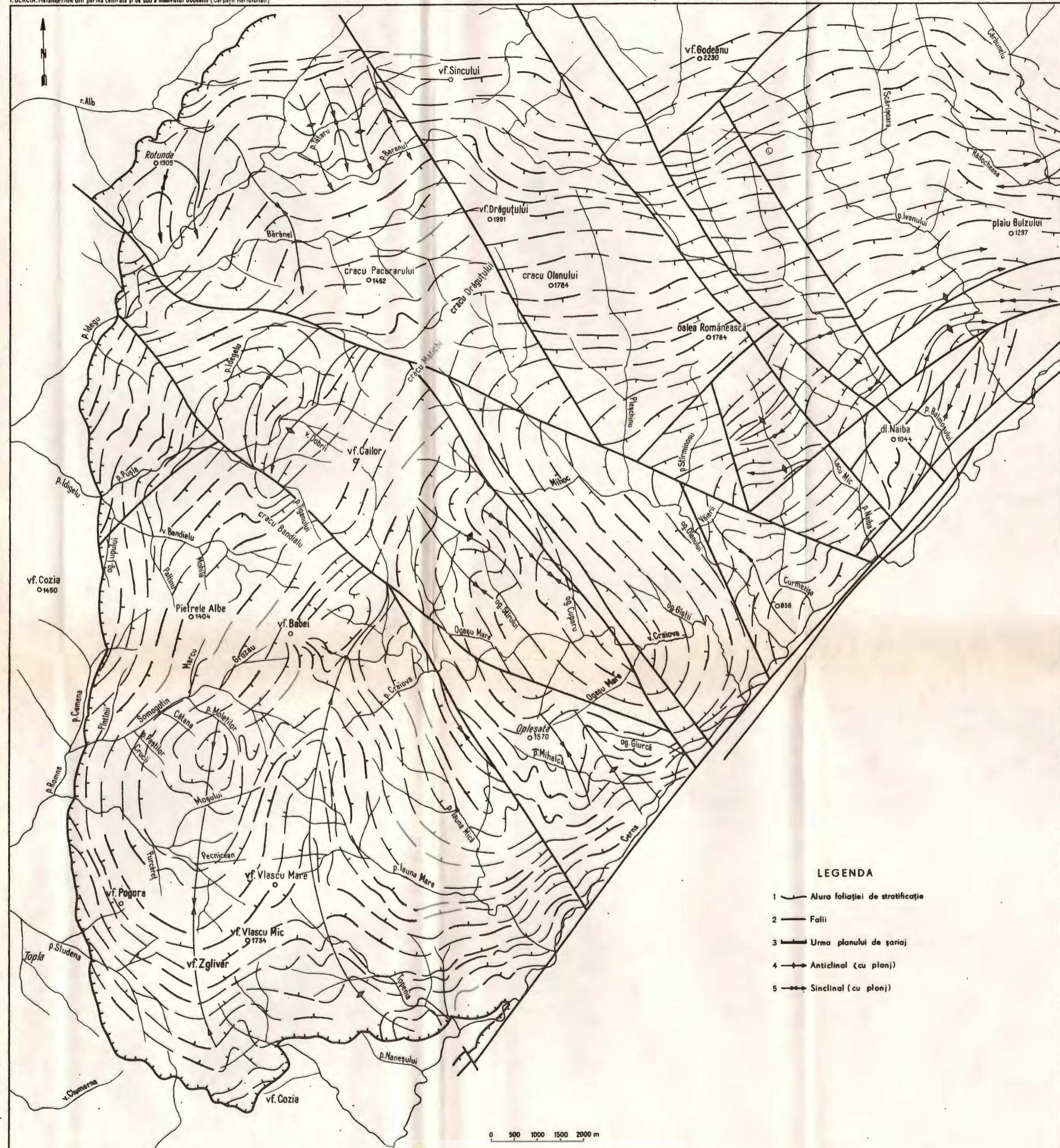
I.BERCI. Metamorfitele din partea centrală și de sud a masivului Godeanu (Carpății Meridionali)



HARTA STRUCTURALĂ A FOLIAȚIEI DE STRATIFICAȚIE (POZIȚIA GENERALĂ)

#### I. BERCIA. Metamorfitele din partea centrală și de sud a masivului Godeanu (Carpații Meridionali)

PI.XXVI

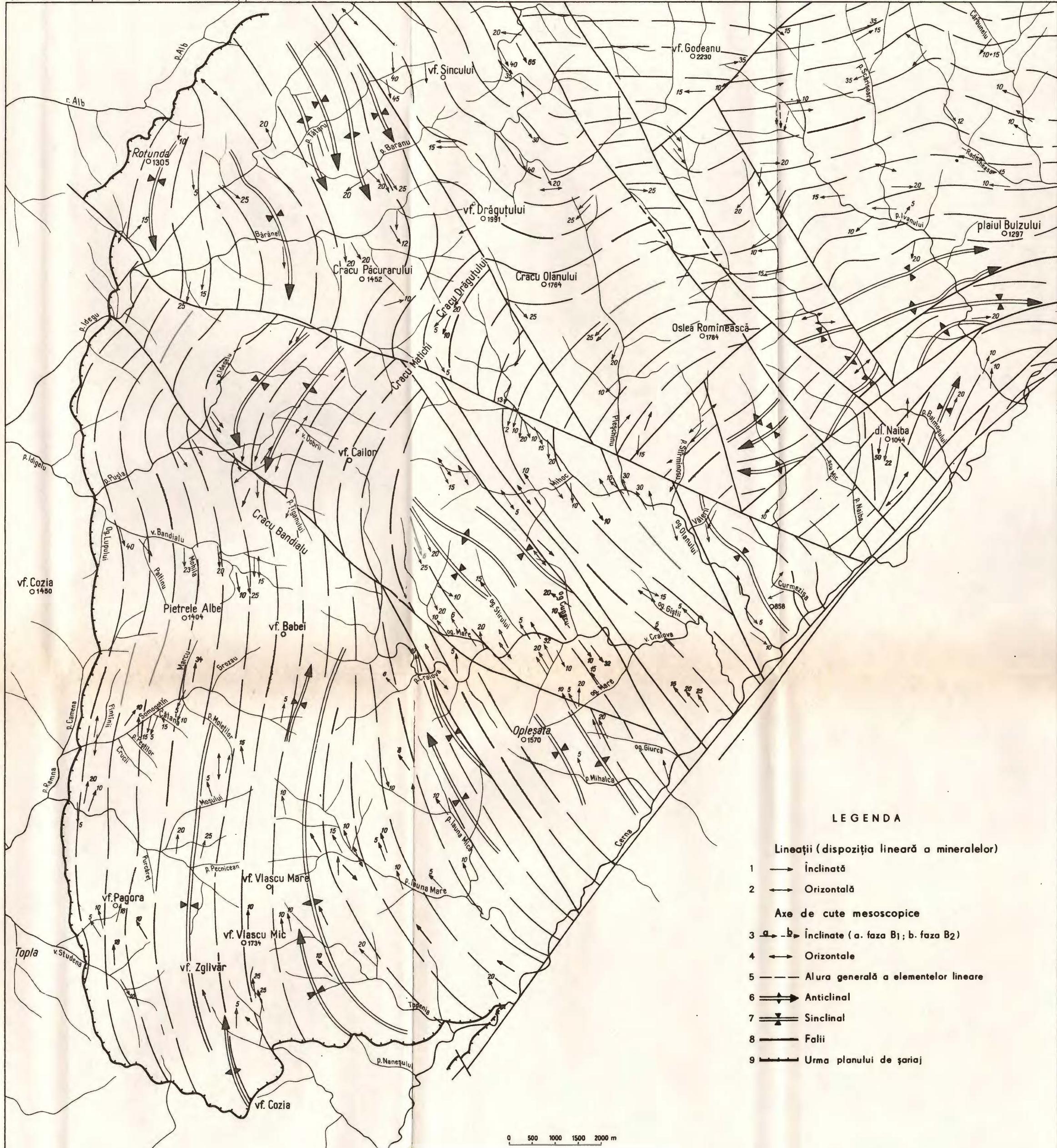


## LEGENDA

- 1 — Alura foliației de stratificație
  - 2 — Falii
  - 3 — Urma planului de șariaj
  - 4 — Anticlinal (cu plonj)
  - 5 — Sinclinal (cu plonj)

## HARTA STRUCTURALĂ A ELEMENTELOR LINEARE

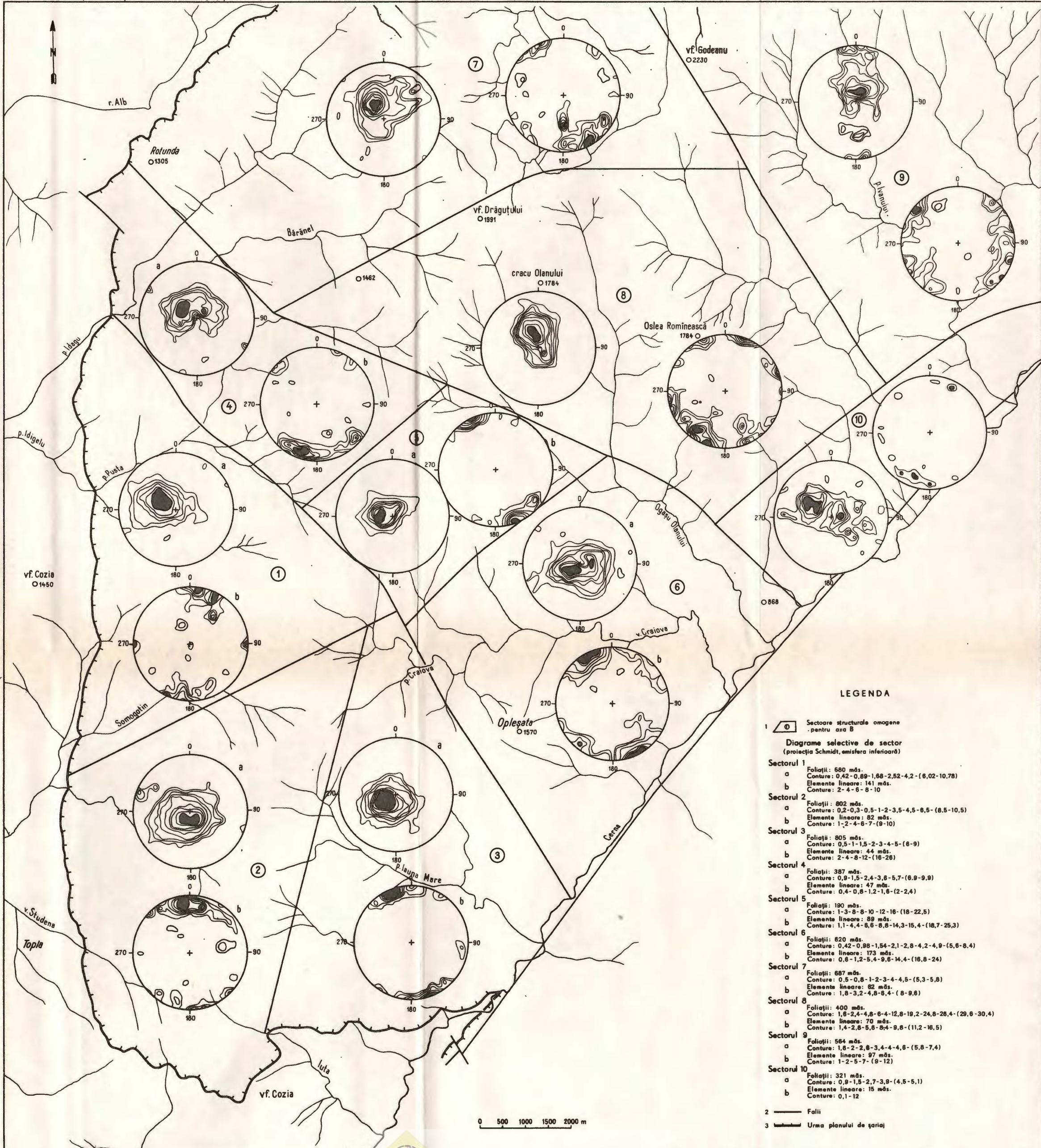
I. BERCI. Metamorfite din partea centrală și de sud a masivului Godeanu (Carpații Meridionali)



I. BERCI  
CARTODIAGRAMA FOLIAȚIILOR ȘI ELEMENTELOR LINEARE

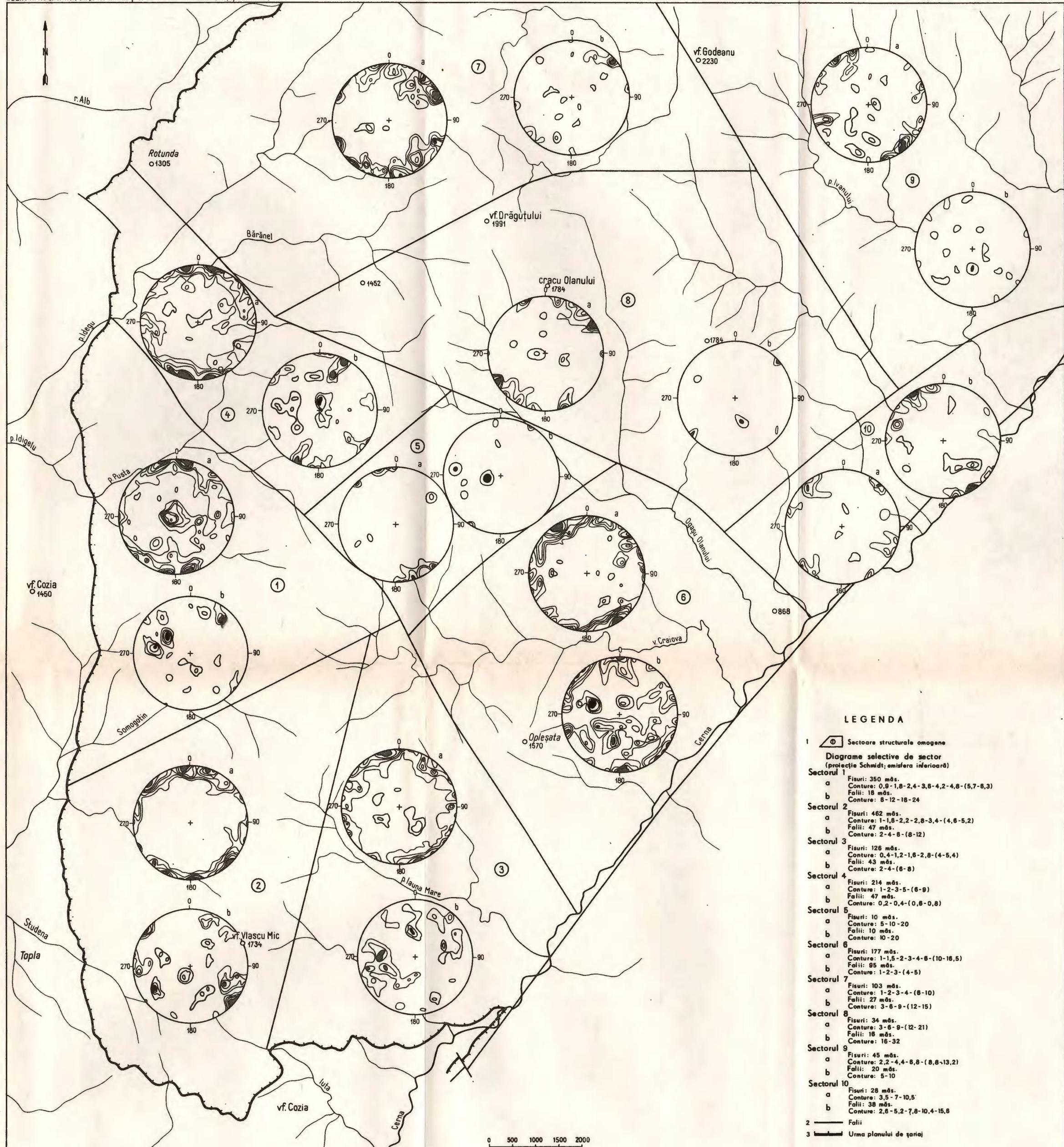
PI. XXVIII

I. BERCI. Metamorfitele din partea centrală și de sud a masivului Godeanu (Carpații Meridionali)



## CARTODIAGRAMA FISURILOR ȘI FALILOR

I. BERCI. Metamorfite din partea centrală și de sud a masivului Godeanu (Carpații Meridionali)



0 500 1000 1500 2000

**Responsabilitatea asupra conținutului articolului  
revine în exclusivitate autorului**



Institutul Geologic al României



Institutul Geologic al României