

Studiu sedimentologic al rocilor carbonatice din zăcământul de la Bistrița  
– posibilități de valorificare  
- Florin Stoican -

---



Universitatea București  
Facultatea de Geologie și Geofizică

**Studiu sedimentologic al rocilor carbonatice  
din zăcământul de la Bistrița  
- posibilități de valorificare**

Autor: absolvent master **Florin Stoican**

Coordonator:  
Prof. Dr. Nicolae Anastasiu, membru corespondent al Academiei Române

- iunie 2005 -

---

## CUPRINS

<b>Introducere</b> .....	1
<b>1. Cadrul geologic general</b> .....	2
1.1. Localizare.....	2
1.2. Cadrul tectonic.....	3
1.3. Stratigrafia.....	5
A) Formațiuni cristalofiliene.....	6
B) Formațiuni sedimentare.....	7
<b>2. Cadrul conceptual și sisteme de referință</b> .....	13
2.1. Sisteme de referință în calșificarea calcarelor.....	13
2.2. Sisteme de referință în interpretări diagenetice .....	17
2.3. <b>Calcarele în industria varului</b> .....	19
<b>3. Metode și tehnici de laborator</b> .....	20
3.1 Reacții cromatice (staining).....	20
3.2. Amprente pe celuloid (peel-uri).....	21
3.3. Catodoluminiscenta.....	21
<b>4. Analiza petrologică</b> .....	22
4.1. Pânza getică – Masivul Buila-Vânturarița - date primare.....	22
4.2. Analiza geochimică.....	24
4.3. Analiza petrografică și diagenetică.....	26
A. Analiza petrografică.....	26
B. Analiza diagenetică.....	31
<b>Concluzii</b> .....	33
<b>Bibliografie</b> .....	35
<b>Planșe</b> .....	37

## INTRODUCERE

---

Studiu sedimentologic al rocilor carbonatice din zăcământul de la Bistrița  
– posibilități de valorificare  
- Florin Stoican -

---

Lucrarea de față are ca temă studiul rocilor carbonatice din zăcământul de la Bistrița, din calcarele jurasice din Masivul Buila-Vânturarița în sensul identificării posibilităților de valorificare economică a acestora.

În sedimentarul Masivului Buila-Vânturarița nu s-au făcut până acum decât studii de stratigrafie și paleontologie, abordarea sedimentologică încercând să aducă lucruri noi în cunoașterea zonei.

Am încercat să studiez calcarele din Masivul Buila-Vânturarița prin analize sedimentologice, specifice rocilor carbonatice, realizate pe un număr mare de eșantioane prelevate din Masivul Buila-Vânturarița cu concentrare pe perimetrul zăcământului de calcar de la Bistrița.

În primul capitol am făcut o prezentare generală a cadrului geologic al regiunii studiate, în cel de-al doilea am expus pe scurt sistemele de referință ale clasificării rocilor carbonatice și a proceselor diagenetice, iar în cel de-al treilea capitol am prezentat succint metodele și tehnicile de laborator folosite (reacții cromatice și amprente pe celuloid, catodoluminescență).

Următorul capitol și cel mai consistent este dedicat studiului petrologic și al proceselor diagenetice. În efectuarea acestui studiu au fost luate în considerație petrofaciesurile, biofaciesurile și procesele diagenetice, încercând astfel să se pună un diagnostic facial și să se reconstituie istoria diagenetică a depozitelor sedimentare din cadrul acestora.

Mulțumesc domnului Prof. Dr. Nicolae Anastasiu, membru corespondent al Academiei Române și doamnei Lect. Dr. Cristina Panaiotu pentru sprijinul și îndrumarea acordate la realizarea lucrării.

## **1. CADRUL GEOLOGIC GENERAL**

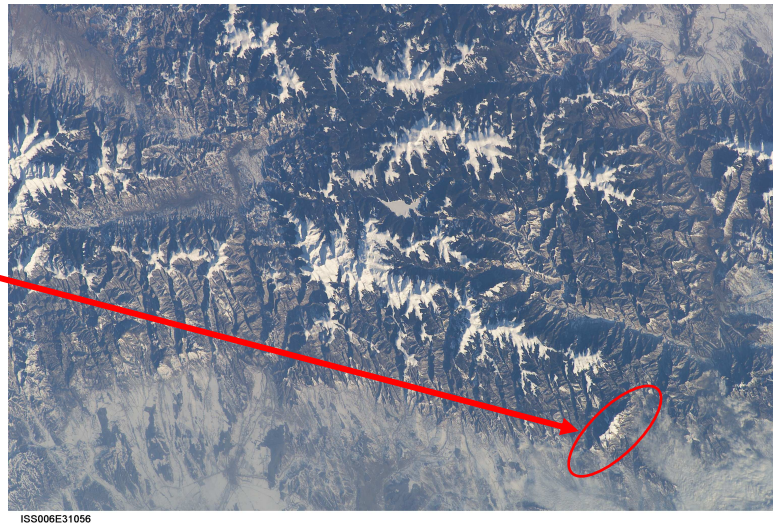
---

## 1.1. LOCALIZARE GEOGRAFICĂ, HIDROLOGIE

Zona studiată cuprinde un masiv muntos calcaros aflat în nordul Județului Vâlcea: Masivul Buila-Vânturarița, culme secundară din sudul Munților Căpățâanii (sectorul cuprins între râurile Bistrița la vest și Otăsău la est).



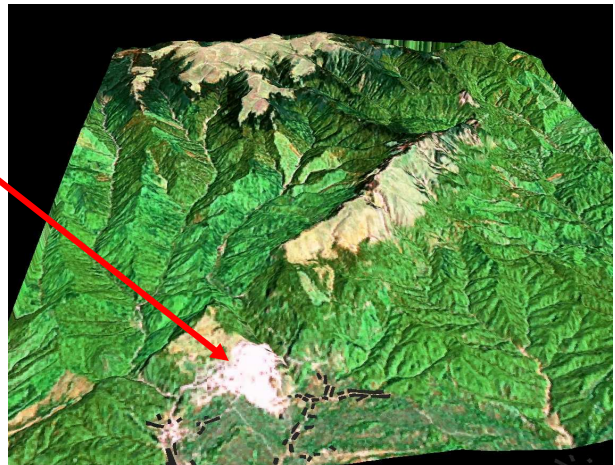
Fig 1 Localizarea zonei cercetate



Masivul Buila-Vânturarița, culme calcaroasă cu o extindere de circa 14 km pe direcția SV-NE și cu o altitudine maximă de 1885 m (vârful Vânturarița I) se află în sudul Munților Căpățâanii.

Zăcământul de calcar Bistrița se află în Muntele Arnota (1184 m), masivul sud-vestic al crestei Buila-Vânturarița, situat între râurile Bistrița și Costești (Fig. 2).

Fig. 2 Masivul Buila-Vânturarița și Cariera Bistrița

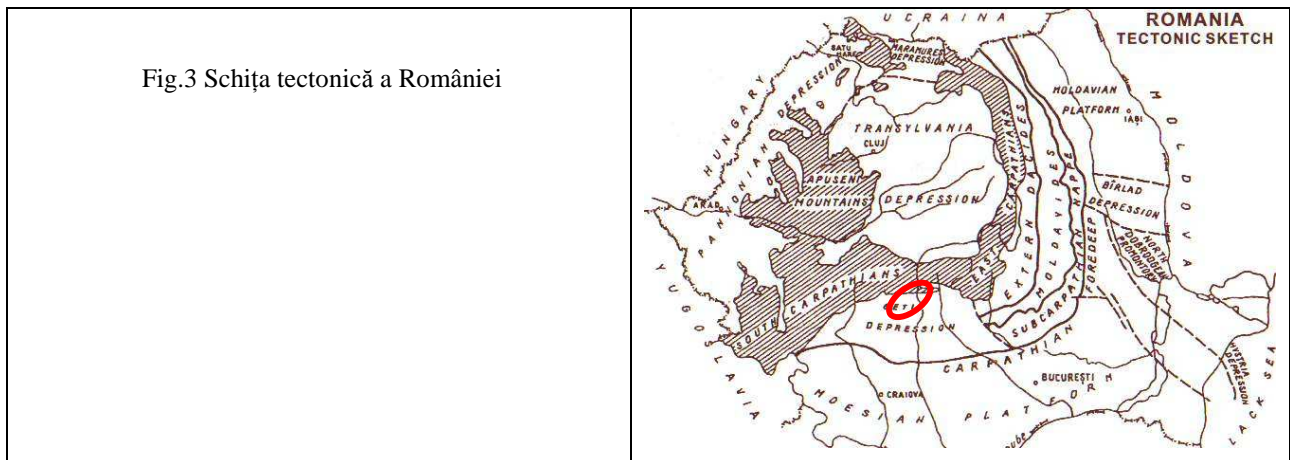


Studiu sedimentologic al rocilor carbonatice din zăcământul de la Bistrița  
– posibilități de valorificare  
- Florin Stoican -

Din punct de vedere hidrologic, toate râurile ce străbat această zonă sunt afluenți de dreapta ai Oltului. Acestea sunt, de la vest la est: Bistrița, Costești (traversează bara calcaroasă săpând sectoare de chei), Otăsău (cu obârșia în zona centrală a Masivului Buila-Vânturarița), Cheia și Olănești (traversează bara calcaroasă).

## 1.2. CADRUL TECTONIC

Din punct de vedere tectonic zona studiată face parte din orogenul carpatic. Masivul Buila-Vânturarița face parte din Pânza Getică, unitate a Dacidelor Mediane din Carpații Meridionali (Săndulescu, 1984).



După Săndulescu, Carpații Meridionali cuprind mai multe unități tectonice: Dacidele Mediane (Pânza Getică, Pânza de Sasca-Gornjak, pânza de Reșița și Pânzele Supragetice), Dacidele externe (Pânza de Severin) și Dacidele marginale (Domeniul Danubian). Dacidele mediane din Carpații Meridionali au fost puse în loc în Senonian, în cadrul tectogenezei laramice.

Dintre toate unitățile șariate ale Dacidelor mediane, cea mai mare extindere o are Pânza Getică, alcătuită din formațiuni cristalofiliene prealpine și dintr-o cuvertură sedimentară în cadrul căreia cele mai vechi depozite sunt de vârstă Carbonifer superior. Pânza Getică aflorează în Munții Leaota, Munții Sebeș-Lotru, Munții Căpățâanii, Munții Godeanu, sudul Munților Poiana Ruscă, Munții Semenic și în petelele de acoperire Bahna, Porțile de Fier și Văləri. Datorită eroziunii, depozite sedimentare ale Pânzei Getice se întâlnesc doar în câteva arii, dintre care cele mai importante sunt Brașov-Dâmbovicioara, Buila-Vânturarița, Hațeg și Reșița-Moldova Nouă. Aceste depozite sedimentare au fost supuse proceselor tectonogenetice în două faze. Prima

Studiu sedimentologic al rocilor carbonatice din zăcământul de la Bistrița  
– posibilități de valorificare  
- Florin Stoican -

discordanță însemnată este prealbiană, când a început șariajul getic și corespunde primei faze getice (Codarcea 1940), vârsta primei încălecări fiind plasată după Apțianul inferior și înaintea sfârșitului Apțianului superior. Cea de-a doua fază getică, reprezentând șariajul principal laramic, a avut loc în Senonian, când pânza getică, având în bază pânza de Severin a acoperit domeniul danubian.

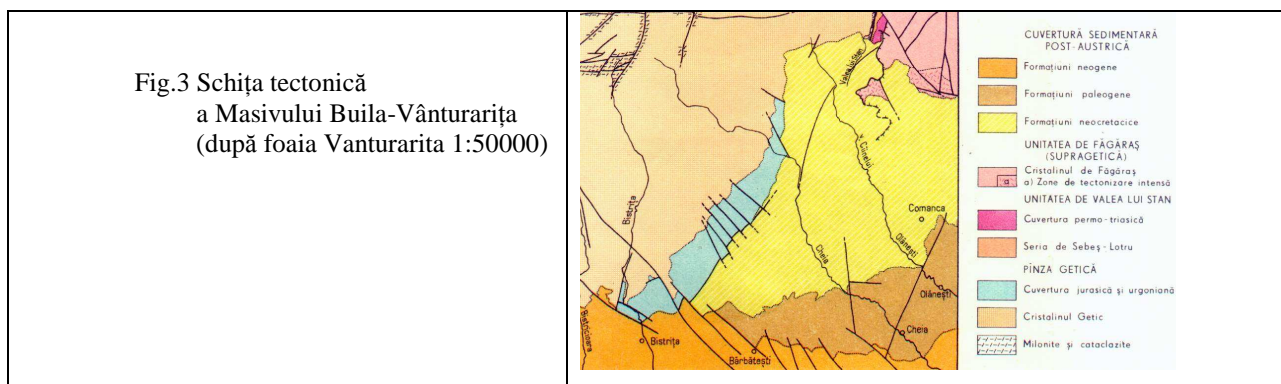
Pânza de Sasca-Gornjak și pânza de Reșița (aflorează în Banat), aflate între pânza getică și pânzele supragetice, sunt pânze de cuvertură rabotate de pânzele supragetice din aceeași zonă învecinată spre interior cu zona bazinului de sedimentare Reșița-Moldova Nouă și cuprind depozite de vârstă Triasic inferior și mediu și Jurassic (suite condensate și lacunare), respectiv depozite de molasă de vârstă Carbonifer superior - Permian inferior.

Pânzele supragetice sunt pânze de forfecare de soclu, alcătuite din formațiuni cristaline prealpine și depozite sedimentare paleozoice superioare și mezozoice, subțiri și lacunare (petece de eroziune). Aflorează în Munții Făgăraș, nordul Munților Poiana Ruscă și în vestul Banatului.

Pânza de Severin, cu arii restrânse de aflorare în Munții Mehedinți, Cheile Oltețului, Munții Lotrului și bazinul Jiul de Vest, este situată tectonic deasupra formațiunilor neocretace ale unității danubiene și suportă tectonic cristalinul getic. Pânza de Severin a fost pusă în loc în cea de-a doua faza getică, după ce în prima fază fusese acoperită de pânza getică.

Domeniul Danubian este situat între Pânza de Severin și Platforma Moesică, și este constituit din formațiuni metamorfice și granitoide prealpine și dintr-o cuvertură sedimentară de vârstă Carbonifer superior, Permian și Mezozoic. Aflorează la vest de valea Oltului, în Munții Parâng, Munții Vâlcan, Munții Retezat, Munții Țarcu și Munții Cernei.

Deformările post-tectogenetice din Carpații Meridionali sunt în special de tip ruptural. Cea mai importantă ruptură este grabenul Cernei și elementele asociate prelungirii acesteia spre est (Depresiunea Petroșani, sistemul faliilor Lotrului și Brezoi).



### 1.3. STRATIGRAFIA

Zona studiată cuprinde o succesiune de depozite metamorfice și sedimentare care poate fi urmărită în întregime pe deschiderile oferite de văile celor patru râuri care traversează bara calcaroasă, săpând în aceasta câte un sector de chei.

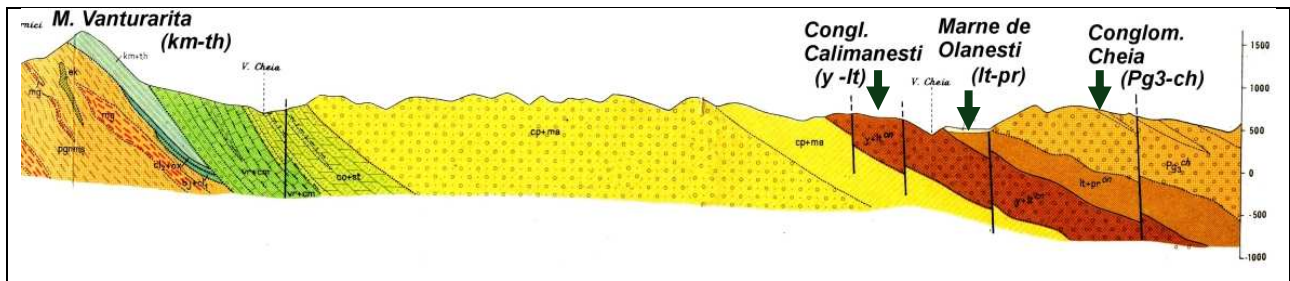


Fig. 4 Profil geologic NV-SE în Masivul Buila-Vânturarița și Depresiunea Getică (după foaia Vanturarita 1:50000)

Masivul Buila-Vânturarița este situat în întregime în cadrul Pânzei Getice și este constituit din formațiuni cristaline formate în ciclul baikalian, acoperite de o cuvertură sedimentară.

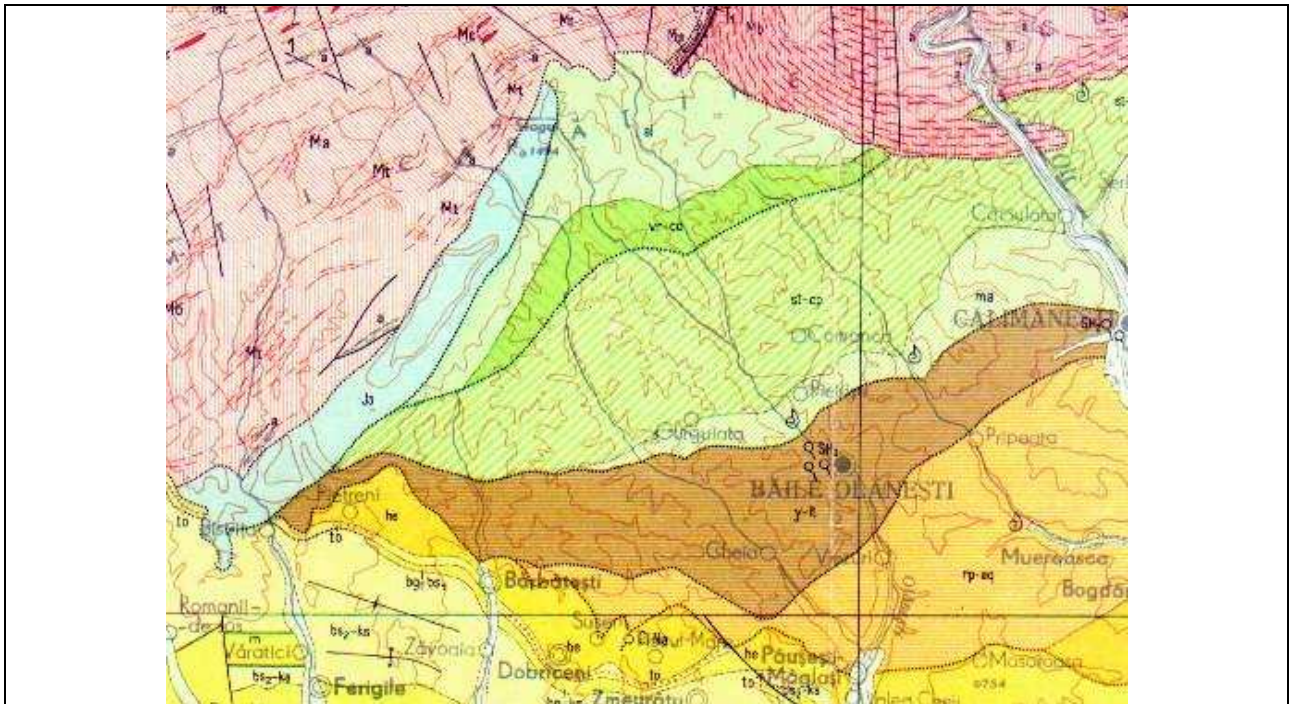


Fig. 5 Harta geologică a zonei Buila-Vânturarița (după foaia Pitești 1:200000)

### **A) Formațiunile cristaline**

În Masivul Buila-Vânturarița rocile metamorfice află pe versanții nord-vestici, pe văile râurilor Bistrița, Costești, Cheia, și Olănești, cât și în zona de creastă, unde ies la zi de sub depozitele sedimentare erodate (curmătura Builei).

Evoluția metamorfică a unităților gnaisice din pânza Getică se înscrie în intervalul de timp al ciclului Varisc (300 – 350 M.a) (datări Ar/Ar, Pb/Pb și Sm/Nd) (Iancu et al., 2003).

Evoluția metamorfitelor din Carpații Meridionali are în prezent repere mai clare, subliniind caracterul polistadial și o evoluție distinctă a unităților Getic-Supragetic vs. Danubian, într-o succesiune de evenimente de la subducție la obducție și o inversiune tectonică în Cretacicul mediu și superior.

Balintoni (1984) consideră că rocile metamorfice din domeniul Getic-Supragetic pot fi divizate în două tipuri principale de litologii: un tip dominat de calcare cristaline, amfibolite, micașturi, paragneise, cuarțite, din care lipsesc migmatitele, reprezentând metalitofaciesul de Negoii, iar cel de-al doilea este relativ sărac în roci carbonatice și amfibolitice, fiind dominat de gneise și migmatite, reprezentând metalitofaciesul de Sebeș-Lotru, în cadrul acestuia din urmă încadrându-se și formațiunile cristaline din Masivului Buila-Vânturarița.

Succesiunea este alcătuită din rocile metamorfice ale litogrupului Căpățâna, aparținând litogrupului Sebeș-Lotru. Ulterior, în cadrul acestuia au fost puse în evidență două formațiuni diferite litologic și cu evoluții proprii în mare parte: formațiunea de Ursu și formațiunea de Vaideeni, separate printr-un plan de încălecare mai vechi decât cel al pânzei getice.

Formațiunea de Vaideeni este constituită din paragneise și micașturi cu intercalații subțiri de amfibolite și gneise cuarțo-feldspatice, precum și lentile de calcare cristaline.

Formațiunea de Ursu este constituită din gneise cu biotit, cordierit, sillimanit, feldspat potasic ± andaluzit (numite gneisele de Ursu) cu structură blastomilonitică, având intercalații subțiri de paragneise micacee (muscovit+biotit) care sunt migmatizate și pegmatizate. De asemenea, sunt menționate, ca și în formațiunea de Vaideeni, intercalații numeroase de amfibolite, gneise amfibolice și metaultrabazite. În formațiunea de Ursu, spre deosebire de formațiunea de Vaideeni, lipsesc însă eclogitele.

---



## **B) Formațiunile sedimentare**

După desăvârșirea ciclului baikalian care a generat șisturi cristaline epimetamorfice, domeniul getic a evoluat ca arie exondată supusă denudării. A devenit arie de acumulare în neo-Carbonifer, când s-au acumulat depozite predominant continentale. În ciclul alpin procesul de sedimentare începe după faza de exondare care a durat și în timpul Triasicului. În Jurassic se conturează o serie de zone depresionare printre care și Buila-Vânturarița. Domeniul getic este din nou exondat după tectogeneza mezocretacică. După acest moment, are loc o transgresiune la nivelul Cenomanianului dar formațiunile sedimentare sunt, în cea mai mare parte, îndepărtate prin eroziune.

În zona Masivului Buila-Vânturarița, succesiunea sedimentară cuprinde depozite Jurassic superioare și Cretacic inferioare.

Depozitele sedimentare ale Masivului Buila-Vânturarița au fost studiate doar într-o mică măsură. Boldur et. al (1968, 1970) consideră că succesiunea stratigrafică cuprinde depozite jurasice (Bajocian-Bathonian – Kimmeridgian-Tithonian), cretacice (Vraconian-Cenomanian-Turonian – Maestrichtian) și eocene. Dragastan (1980) consideră că Malmul este aproape complet, din el lipsind doar partea superioară a Tithonianului, însă nu descrie Bajocian-Bathonianul, Neocomianul este reprezentat doar de Valanginian iar peste acesta a pus în evidență și Urgonianul (Barremian-Aptian). Studiind depozitele detritice cretacice, care stau peste calcarele jurasice-cretacice inferioare, Popescu et. al (1986) le împart în patru orizonturi, atribuite etajelor: Albian-Vraconian inferior (?), Vraconian-Turonian-Coniacian (?), Santonian-Campanian inferior și Campanian superior (?)-Maestrichtian.

Adunând și sintetizând toate aceste puține informații, succesiunea stratigrafică a depozitelor sedimentare aflate la nord de Depresiunea Getică este următoarea:

- **Bajocian-Barhonian inferior:** gresii grosiere și calcare masive, spatice, coraliene, atingând o grosime maximă de 2,5 m sub vârful Stogu, în nord-estul Masivului..

- **Bathonian superior-Callovian inferior:** gresii calcaroase și calcare limonitice cu pete verzui și roșii, cu elemente de micașturi, cu o faună alcătuită din *Decotraustes* sp. (în valea Bistrița), *Nerinella* sp., *Corbis* sp., *Terebratula* sp. (*Terebratula sferoidalis*) și ammoniți de tip *Lythoceras*, atingând o grosime maximă de 3, 25 m sub vârful Stogu. În descrierea făcută de Dragastan (1980), etajele Bajocian-Bathonian lipsesc, acesta considerând că primul nivel este

---

Studiu sedimentologic al rocilor carbonatice din zăcământul de la Bistrița  
– posibilități de valorificare  
- Florin Stoican -

---

Callovian superior-Oxfordian, ale carui depozite se depun transgresiv și discordant peste șisturile cristaline ale seriei de Sebeș-Lotru.

- **Callovian mediu-superior:** gresii șistoase, calcaroase, galbui-roșcate, microconglomerate și calcare galbui micacce, ce conțin o faună cu *Grossouvria subtilis* și *Grossouvria curvicosta* (în valea Bistrița), *Posidonia alpina* și *Phylloceras* sp. (în valea Costești) și *Rhynconella* sp. (sub vârful Stogu), cu grosime cuprinsă între 1 și 3,5 m.

- **Oxfordian:** șisturi marnoase, marnocalcare, calcare roșii cu jaspur, cu o grosime de 2 m. În nivelul Callovian superior-Oxfordian, Dragastan (1980) face următoarea descriere (pentru Callovian superior-Oxfordian): gresii argiloase, argile cu galeți cu hexacorali (*Sporadoporidium rakoveci*), intrapelsparite care trec lateral la bioherme cu *Cladophyllia dichotoma* și *Techosmilia* sp., gresii argiloase, micrite cu *Protoglobigerinae*, radiolari calcitizati, spiculi de spongieri și nivele de jaspuri.

- **Kimmeridgian inferior:** calcare fine roșii, stratificate, cu o grosime de 5-6 m. După. Există un singur nivel care cuprinde Kimmeridgianul, în cadrul căruia se întâlnesc micrite cu radiole și plăci brachiale de *Saccocoma*, pelmicrosparite cu foraminifere (*Trochammina hauesleri* și *Trocholina conica*), intramicrite cu radiolari și *Protoglobigerinae* remaniate. .

- **Kimmeridgian superior-Tithonian:** calcare recifale masive, cu o grosime cuprinsă între 250 și 300 m. În cadrul Tithonianului, dealtfel cel mai bine dezvoltat nivel din Masivul Buila-Vânturarița, au fost puse în evidență trei zone: cu *Salpingoporella pygmaea*, cu *Campbeliella striata* și cu *Clypeina jurassica*.

- Zona cu *Salpingoporella pygmaea* este constituită din brezii cu elemente de calcare (micrite, pelsparite), intrapelsparite și pelmicrosparite. Breziile au ciment microsparitic ce conțin oncolite cu diametrul de 3-8 mm, hexacorali (*Astrostyliopsis circoporea*) și hidrozoare (*Tubuliella rotundata*, *Spongiomorpha asiatica*). Intrapelsparitele și pelimicrosparitele cuprind mai ales dasicladacee (*Salpingoporella pygmaea*, *Acicularia jurassica*). Se observă la acest nivel multe elemente remaniate. Urmează o secvență simetrică formată din mai mulți termeni: pelsparite cu *Ellipsactinia ellipsoidea*, *Pileolus* sp., *Lithocodium aggregatum*; cruste algale cu *Sollenopora jurassica* și *Diversocallis moesicus*; brezii cu fragmente de hidrozoare și corali; biostromite cu nerinei mari (*Plesioptyxis*) care trec lateral la intrapelsparite ce conțin alge și foraminifere (*Salpingoporella johnsoni*, *S. pygmaea*, *Trocholina solecensis* și *T. alpina*). La rândul lor,

---

Studiu sedimentologic al rocilor carbonatice din zăcământul de la Bistrița  
– posibilități de valorificare  
- Florin Stoican -

---

breciile și intrapelsparitele trec lateral la pelsparite cu *Conicospirillina basiliensis*, *Protopeneroplis striata*, *Nautiloculina oolithica* și *Acervulina*. Secvența se continuă printr-o crustă algală cu *Girvanella jurassica*; bioherme construite de *Microsolena agariciformis*, care trec lateral la brecii cu elemente mari formate din fragmente de hidrozoare de *Spongiomorpha asiatica* și la biolite pelsparitice cu *Pseudocymopolia jurassica*, *Acicularia jurassica*, *Salpingoporella pygmaea* și *Trocholina solecensis*, după care urmează intrapelsparite ce conțin dasicladacee (*Salpingoporella*) și foraminifere (*Trocholina*).

- Zona cu *Campbeliella striata* începe prin biolitite algale formate din *Lithocedum morikawai* și *Nipponophycus ramosus* care trec lateral la bioherme cu *Complexasiraeopsis lobata*, peste care se dispun intrapelsparitele cu alge (*Campbeliella striata*, *Acicularia elongata*) și foraminifere (*Trocholina alpine*, *Protopeneroplis striata*). Urmează brecii cu elemente de spongieri calcaroși de tip *Sphaerocoelia*. Breciile trec lateral la biolite algale constituite din oncolite sferoidale și nubecularioidale, *Acervulina* și structuri algale laminitice. Ultimul termen cu care se încheie zona este reprezentat prin pelsparite cu *Mercierella dacica*, *Cayeuxia moldavica* și oncolite sferoidale.

- Zona cu *Clypeina jurassica* prezintă chiar din bază treceri frecvente pe laterală, de la un facies la altul. Biohermele cu *Complexastraeopsis* trec la brecii, un termen intermediar, și apoi la biolitite algale cu oncolite și cruste formate din foraminiferul *Placopsilina*. În continuare se dispun calcare coraligene care trec lateral la brecii, peste care urmează bioherme cu *Tubuliella rotundata* și pelsparite cu *Clypeina jurassica*. Breciile, biohermele și pelsparitele trec lateral la oosparite. Partea superioară a zonei prezintă peste oosparite bioherme construite din *Pseudodiplocoenia oblonga* și *Astrostyliopsis circoporea*, intrapelsparite și pelsparite cu *Acervulina*.

Ținând cont de succesiunea biozonelor, s-ar putea ca partea terminală a Tithonianului să lipsească, respectiv intervalul biozonelor *Crassicollaria-Calpionella* care nu au fost identificate în acest sector. Nu ar fi totuși exclus ca Tithonianul să fie dezvoltat complet, fiind caracterizat de o asociație recifală de tip Stramberg.

- **Tithonian superior-Berriasian:** lipsește.

- **Valanginian:** oosparite, pelsparite, intrapelsparite, care trec lateral și succesiv la biomicrite. În acest interval se întâlnesc două asociații distincte: una inferioară, formată din

---

Studiu sedimentologic al rocilor carbonatice din zăcământul de la Bistrița  
– posibilități de valorificare  
- Florin Stoican -

---

foraminifere (*Trocholina alpine*, *T. elongata*) și alge (*Kopetdagaria idilensis*, *Macroporella praturloni*, *Salpingoporella annulata* și *Actinoporella podolica*), reprezentând Valanginianul inferior și alta superioară, constituită din *Pseudotextulariella salevensis*, *Melathrokerion sp.*, *Cayeuxia moldavica* și *C. atanasiui* ce corespunde Valangianului superior.

- **Hauterivian:** lipsește.

- **Barremian-Aptian:** facies urgonian ce se dispune transgresiv și discordant peste formațiunile neoconiene. În acest interval au fost separate deasemenea trei biozone:

- Zona cu *Pfenderina globosa*, care cuprinde în bază intrapelsparite și biomicrite iar la partea superioară intrapelsparitele trec lateral la bioherme cu *Actinostromaria*. Se mai întâlnesc: *Pfenderina globosa*, *Clypeina valachia*, *Cayeuxia moldavica*, *C. atanasiui* și *Actinostromaria sp.* Biomicritele prezintă structuri fenestrare, precum și stromatolite cu lamine plane.

- Zona cu *Salpingoporella muehlbergii* începe prin biomicrite cu structuri fenestrare ce conțin miliolide și *Cayeuxia moldavica*, urmate de intrapelsparite cu *Salpingoporella muehlbergii*, *S. urladanasi* și bioherme constituite din corali (*Mesomorpha ornata*) sau numai din chetetide (*Chaetetopsis crinata*) Se mai întâlnesc pelsparite cu nerinei mici. Ultimul termen al zonei este reprezentat prin pelsparite ce conțin alge crustoase de tip *Lithocodium aggregatum*.

- Zona cu *Palaeodictyoconus* este constituită din intrapelsparite cu rare intercalații de biomicrite. Asociația cuprinde orbitolinide (*Palaeodictyoconus*), *Sabaudia minuta*, *Cayeuxia moldavica*, *Boueina pygmaea*, fragmente cu pahiodonte și nerinei.

Studiu sedimentologic al rocilor carbonatice din zăcământul de la Bistrița  
 – posibilități de valorificare  
 - Florin Stoican -

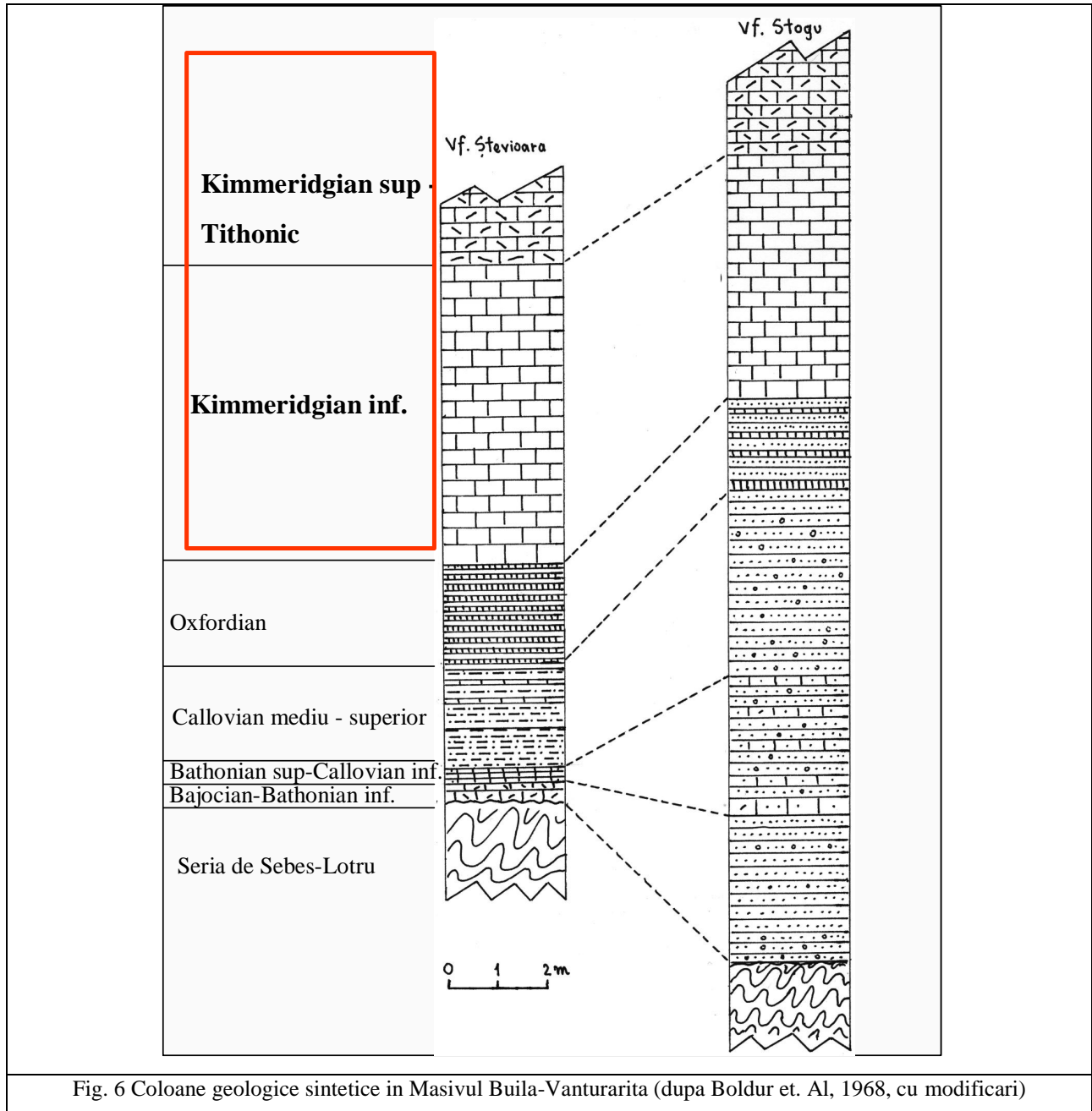


Fig. 6 Coloane geologice sintetice in Masivul Buila-Vanturarita (dupa Boldur et. Al, 1968, cu modificari)

Formațiunile cretacice reprezintă o serie detritică foarte bine dezvoltată (maxim 10000 m, cu grosimi ce cresc dinspre sud-vest spre nord-est), care stau discordant pe depzitele calcaroase Jurassic superioare-Cretacic inferioare, începând de la vest de valed râului Otăsău și până la râul Olănești (în sud-vestul Masivului, calcarele vin în contact direct cu depozitele eocene, iar în nord-est cu formațiunile cristaline ale seriei de sebes-Lotru). Popescu Gr. et. al au împărțit aceste depozite în patru orizonturi, fiecare dintre ele corespunzand unui anumit nivel stratigrafic:

Studiu sedimentologic al rocilor carbonatice din zăcământul de la Bistrița  
– posibilități de valorificare  
- Florin Stoican -

---

- **Albian-Vraconian inferior** (?): nivelul inferior de gresii și conglomerate, cu o grosime maximă de 2500 m în valea râului Olănești, alcătuit din strate metrice de gresii și conglomerate, cu intercalații rare de argile.

- **Vraconian-Turonian-Coniacian** (?): nivelul inferior marno-argilos, cu o dezvoltare maximă de 800 m în valea râului Olănești, alcătuit din alternanțe de argile și marne, uneori gresii subțiri. În acest nivel au fost întâlnite patru nivele fosilifere (cea mai bogată faună a fost întâlnită în valea Cheia):

- siltite cu benzi subțiri de gresie: *Stoliczkaia* sp., *Scaphites* sp. (*S. simplex*), *Idiohamites* (?) sp., *Mortoniceras* sp., *Pterptychus* sp și *Schloembachia plana*. (aparține Vraconianului)

- marne cenușii cu o bogată microfaună: *Globotruncana schneegansi*, *G. lapparenti lapparenti*, *G. lapparenti angusticarinata*, *G. lapparenti coronata*, *Rugoglobigerina ordinaria*, *Quadrimorphina allomorphinoides*, *Gyroidinoides nitida*, *Gaudryna cretacea*. (aparține Turonianului)

- gresii fine până la siltite cu ammoniți rari (*Damesites* sp.).

- marne alb-verzui sau roșii cu fragmente mari de inocerami (as. *Inoceramus cuvieri*) și o microfaună bogată: *Globotruncana lapparenti lapparenti*, *G. lapparenti angusticarinata*, *G. lapparenti tricarinata*, *Rugoglobigerina rugosa*, *Heterohelix globulosa*, *Arenobulimina preslii*, *Textulariella humilis*, *Marsonella oxycona*, *Gaudryna cretacea*. (aparține fie Turonianului terminal, fie Coniacianului)

S-a mai găsit și un exemplar de *Schloembachia subplana* (Cenomanian)

- **Santonian-Campanian inferior**: nivelul superior de gresii și conglomerate, cu o dezvoltare maximă de 2800-3000 m în sectorul valea Olănești-valea Muereasca, alcătuit din conglomerate grosiere (blocuri calcaroase cu *Acteonella*), intercalații de gresii grosiere în strate groase, iar la partea superioară nivele de marne și breccii cu fragmente mari de marne.

- **Campanian superior-Maastrichtian**: nivelul superior marno-argilos, cu o grosime maximă de 700 m în valea râului Olănești, alcătuit din marne și argile nisipoase și silturi. În literatură, acest nivel este atribuit Depresiunii Getice (Popescu B. et. al 1975).

---

## 2. CONCEPTE DE STUDIU

Studiile de petrologie comparată și cele de identificare a proceselor diagenetice au o deosebită importanță în descifrarea istoriei sedimentare dintr-un bazin, pe baza acestora stabilindu-se o legătură între aria sursă și aria de acumulare a sedimentelor și apoi reconstituirea evoluției sedimentelor în cadrul bazinului de sedimentare. Pe baza acestor studii se stabilește calitatea de rezervor de hidrocarburi a unui bazin de sedimentare, de unde reiese și importanța economică a acestui gen de studii. Consider necesară expunerea unor sisteme de referință referitoare la rocile carbonatice și la procesele diagenetice.

### 2.1. SISTEME DE REFERINȚĂ ÎN CLASIFICAREA CALCARELOR

Compoziția mineralogică a rocilor carbonatice este caracterizată de predominanța carbonaților și de participarea mult subordonată a mineralelor necarbonatice.

Dintre mineralele carbonatice, cei mai des întâlniți compuși sunt calcitul, aragonitul și dolomitul. Mineralele carbonatice sunt însă mult mai numeroase și se pot clasifica, după Constantinescu (1980) conform Tabelului 2.1.

Tabel 2.1 Clasificare mineralelor carbonatice

Nr. crt	CLASA	TIPUL	GRUPA	MINERAL	FORMULA CHIMICĂ	SISTEM DE CRISTALIZARE
1	Carbonați acizi	AH(XO <sub>3</sub> )		Nahcolit	NaH(CO <sub>3</sub> )	
				Trona	NaH(CO <sub>3</sub> )x2H <sub>2</sub> O	
2	Carbonați normali anhidri	A(XO <sub>3</sub> )	Calcitului	Calcit	CaCO <sub>3</sub>	Trigonal
				Magnezit	MgCO <sub>3</sub>	
				Siderit	FeCO <sub>3</sub>	
				Rodocrozit	MnCO <sub>3</sub>	
				Smithsonit	ZnCO <sub>3</sub>	
				Aragonitului	Aragonit	
		Witherit	BaCO <sub>3</sub>			
		Strontianit	SrCO <sub>3</sub>			
		Ceruzit	PbCO <sub>3</sub>			
				AB(XO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	Dolomitului	Dolomit
			Ankerit	Ca(Mg,Fe)(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>		
3	Carbonați normali hidratați	A(XO <sub>3</sub> ) <sub>x</sub> nH <sub>2</sub> O		Natron (Soda)	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> x10H <sub>2</sub> O	
				Liebigit	Ca <sub>2</sub> (CO <sub>3</sub> ) <sub>4</sub> x10H <sub>2</sub> O	
		Variat: saruri duble hidratate			Ca <sub>2</sub> (UO <sub>2</sub> )(CO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> x10H <sub>2</sub> O	
4	Carbonați cu oxidril sau halogen	A <sub>n</sub> (XO <sub>3</sub> ) <sub>m</sub> (OH) <sub>p</sub>		Malachit	Cu <sub>2</sub> (CO <sub>3</sub> )(OH) <sub>2</sub>	
				Azurit	Cu <sub>3</sub> (CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> (OH) <sub>2</sub>	
		AB(XO <sub>3</sub> ) <sub>n</sub> (OH) <sub>p</sub>		Dawsonit	NaAl(CO <sub>3</sub> )(OH) <sub>2</sub>	
		A(XO <sub>3</sub> ) <sub>n</sub> B		Basnasit	Ce(CO <sub>3</sub> )F	

Studiu sedimentologic al rocilor carbonatice din zăcământul de la Bistrița  
 – posibilități de valorificare  
 - Florin Stoican -

Modul de agregare al constituenților rocilor carbonatice este deosebit de variat, ducând la o mare diversitate petrologică a acestora. Constituenții rocilor carbonatice sunt reprezentați prin particule și lianți.

Particulele sunt deasemenea de o mare diversitate, reflectând varietatea proceselor (de natură chimică, biotică sau mecanică) care au dus la formarea lor (vezi Tabelul 2.2.). După proveniența intrabazinală sau extrabazinală, particulele se împart în două mari categorii: allocheme și extraclaste.

Tabelul 2.2. Procesele și particulele constituente ale rocilor carbonatice

	Tip	Proces		Produs	Descriere
Particule	Intra bazinale	Dezagregare		Intraclaste	Fragmente intrabazinale provenite din sedimente carbonatice în curs de litificare
		Precipitare		Ooide	Particule de forma sferică sau elipsoidala, cu un nucleu central de natura diferită și un cortex din aragonit sau calcit (varietati: daca au $d < 2\text{mm} =$ pisoide, 1-2 anvelope=protooide)
		Micritizare	a allochemelor și extraclastelor	Cortoide	Alocheme cu anvelope micritice
				Bahamide	Aglomerate din ace de aragonit
				Lumpuri	Agregate corpusculare cu contur lobat, alcătuite din mai multe alocheme sudate între ele sau mulate de crustă/e concentrică/e
		Cimentare	chimică algală	Grapestone Lump algal	
		Recristalizare		Peletoid	Particule carbonatice lipsite de structură internă
		Dezagregare	a organismelor	Bioclaste	Părți de natură minerală ale organismelor, produse prin biosecreție, păstrate întregi (biomorfe) sau sub formă de fragmente
			a algelor	Pelete algale	Încrustații sferulitice în jurul unor coccoide
	Încrustație biotică	prin alge, foraminifere și micrit	Oncoide	Particule carbonatice de acreție și construcție algală, cu structură complexă. După dimensiuni sunt pisoncolite (mm) și macrooncolite (cm)	
Metabolism		Pelete fecale	Produse de secreție ale organismelor		
Extra bazinale			Extraclaste	Fragmente litice carbonatice erozionale, provenite din afara bazinului de sedimentare	

Allochemele și extraclastele sunt înglobate într-o masă fundamentală de natură chimică intrabazinală ce reprezintă liantul acestor particule, denumit de Folk ortochem. După dimensiunea cristalelor liantului, se disting două categorii ale acestuia:

- micrit - calcit cripto- și microcristalin, cu dimensiuni ale cristalelor  $< 4$  microni;
- sparit - calcit mediu și larg cristalizat, cu dimensiuni ale cristalelor  $> 4$  microni.

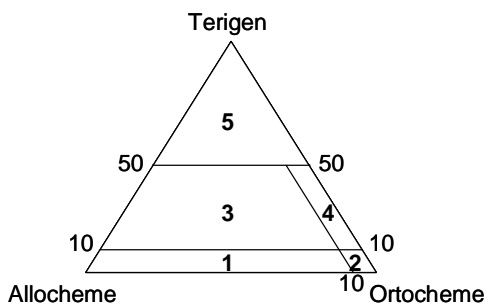
Clasificarea rocilor carbonatice se face luând în considerație mai multe criterii, dintre care cel compozițional propus de Folk în 1962 și cel textural propus de Dunhan în 1962 sunt cele mai utilizate.



Studiu sedimentologic al rocilor carbonatice din zăcământul de la Bistrița  
 – posibilități de valorificare  
 - Florin Stoican -

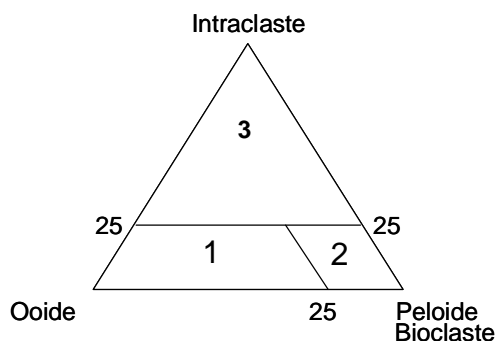
**A) Criteriul compozitional (Folk in 1962)**

Conform acestui criteriu, rocile carbonatice se împart în cinci categorii, conform unei diagrame ternare în care intră allocheme, ortocheme și material terigen:



- 1 – calcare allochemice
- 2 – micrite, sparite, dolomicrite, dolosparite
- 3 – calcare allochemice cu material terigen
- 4 – micrite argiloase, dolomicrite siltice, etc.
- 5 – roci clastice

Calcarele allochemice, categorie în care intră cea mai mare parte a rocilor carbonatice, sunt împărțite la rândul lor după o altă diagramă ternară, ce ia în considerație raportul dintre principalele tipuri de particule componente și tipul liantului în care acestea sunt prinse (vezi Tabelul 2.3.)



- 1 – oomicrite, oosparite
- 2 – biomicrite, biosparite, pelmicrite, pelsparite, biopelmicrite
- 3 – intramicrite, intrasparite

În literatură mai veche se folosește și o clasificare a calcarelor după criterii granulometrice, care vine în completarea celei propuse de Folk:

Diametrul particulelor	$D < 0,0039 \text{ mm}$	$0,0039 < D < 0,063 \text{ mm}$	$0,063 < D < 2 \text{ mm}$	$D > 2 \text{ mm}$
Denumirea	Calcilit	Calcisilit	Calcarenit	Calcirudit

Studiu sedimentologic al rocilor carbonatice din zăcământul de la Bistrița  
 – posibilități de valorificare  
 - Florin Stoican -

Tabel 2.3. Clasificarea calcarelor allochemice după criteriul compozitional (Folk, 1962)

Componenti		Liant		
Alocheme	Ooide > 25%	Matrice-micrit	Ciment-sparit	
		OOMICRIT	OOSPARIT	
	Intraclaste > 25%	INTRAMICRIT	INTRASPARIT	
	Peloide > 30%	PELMICRIT	PELSPARIT	
	Bioclaste > 30%	BIOMICRIT	BIOSPARIT	
	Peloide = Bioclaste	BIOPELMICRIT	BIOPELSPARIT	
Ortocheme		MICIT	DISMICIT	SPARIT
Bioconstruite		BIOLITIT		

### B) Criteriul textural (Dunham, 1962)

După acest criteriu, Dunham distinge următoarele petrotipuri (vezi și Tabelul 2.4.):

- după raportul dintre particule și liant, o dată cu creșterea acestui raport se disting 4 petrotipuri: *mudstone* și *wackestone*, în care contactele dintre granule sunt libere și *packstone* și *grainstone*, în care contactele dintre granule sunt tangențiale. Toate acestea sunt alcătuite atât din extraclaste cât și din allocheme nelegate în timpul depunerii, primele trei legate cu mâl carbonatic, iar *grainstone* fără mâl carbonatic, însă uneori cu sparit.

- calcarele bioconstruite de organisme coloniale și sudate depozițional sunt denumite general *bundstone*, împărțite în trei categorii genetice: *bafflestone* (colonie de corali dendroizi colmatată prin acreție verticală), *bindstone* (edificiu alcătuit din cruste algele suprapuse), *framestone* (recifii de corali propriușiș cimentați simultan cu creșterea prin cruste algele). Calcarele biogene nelegate sunt denumite *floatstone* (particulele predomină în defavoarea liantului) și *rudstone* (predomină liantul).

- calcarele a căror textură inițială nu poate fi identificată sunt denumite *crystalin*.

Tabel 2.4. Clasificarea rocilor carbonatice după criteriul textural (Dunham, 1962)

Particule								Textură inițială	
Nebiogene				Biogene					
Cu matrice micritica			Fără matrice	Legate			Nelegate		
Mud-supported		Grain-supported		BOUND-STONE			P<L		P>L
P<L		P>L		Coraligen	Algal	Coralgal	P<L	P>L	
P<10%	P>10%	P>60%							
MUD STONE	WACKE STONE	PACK STONE	GRAIN STONE	BAFFLE STONE	BIND STONE	FRAME STONE	FLOAT STONE	RUD STONE	CRYSTALIN

### 2.3. SISTEME DE REFERINȚĂ ÎN INTERPRETĂRILE DIAGENETICE

Sedimentele carbonatice sunt intrabazinale, rezultate prin precipitare chimică, biotică și biochimică. În cazul acestui tip de sedimente rata de sedimentare este mare, procesele diagenetice desfășurându-se cu rapiditate, uneori fiind sincrone cu sedimentarea.

Făcând o sinteză a proceselor diagenetice în diferitele medii de sedimentare și etape ale diagenezei, procesele întâlnite sunt prezentate în Tabelul 2.5.

Tabelul 2.5. Procesele diagenetice

<b>Procese diagenetice specifice</b>	<b>Caracteristici</b>	<b>Mediul diagenezei</b>	<b>Etapa diagenetica</b>
- dizolvare selectivă - cimentare - metasomatoză (dolomitizări)	Soluții interstițiale dulcicole, cu circulație descendentă și pH acid	Dulcicol (meteoric)	Sindiageneză Epidiageneză
- cimentare - micritizare microbiană - metasomatoză (dolomitizări) - dizolvare selectivă - compactare - neomorfism	Soluții interstițiale cu salinitate normală și pH neutru și/sau alcalin	Marin de apă puțin adâncă	Sindiageneză Anadiageneză
- dizolvare sub presiune - compactare - cimentare - metasomatoză (dolomitizări)	Soluții interstițiale cu salinitate foarte ridicată și pH puternic alcalin	De îngropare profundă	Anadiageneză

Studiu sedimentologic al rocilor carbonatice din zăcământul de la Bistrița  
 – posibilități de valorificare  
 - Florin Stoican -

Efectele proceselor diagenetice, pot fi sintetizate conform Tabelului 2.6.:

Tabelul 2.6. Procesele și efectele diagenezei

Proces	Efecte	Observații		
Compactare	- reducere a porozității	- modificarea contactelor dintre alocheme - deformarea bioclastelor, deseori însoțită de dizolvare sub presiune		
Cimentare	- reducere a porozității	Tipuri de ciment		
		<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>Mineralogic</th> <th>Structural-morfometric</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Carbonatic: - calcitic - aragonitic - dolomitic</td> <td>- mozaic - de pori - druzic - bazal - epitaxial - poikilitic - fibros-pelicular - pandant-de menisc - de supracrestere</td> </tr> </tbody> </table>	Mineralogic	Structural-morfometric
Mineralogic	Structural-morfometric			
Carbonatic: - calcitic - aragonitic - dolomitic	- mozaic - de pori - druzic - bazal - epitaxial - poikilitic - fibros-pelicular - pandant-de menisc - de supracrestere			
Dizolvare selectivă	- creștere a porozității	- are loc în cazul circulației unor soluții cu agresivitate chimică pentru o parte din claste		
Dizolvare sub presiune	- reducere a porozității	- apar stilolitele, pe ale căror planuri se depun reziduurile insolubile - apar contacte concav-convexe între psrticule diferite mineralogic și suturale între cele similare mineralogic		
Neomorfism	- reducere a porozității	- recristalizare (agradantă: micrit-sparit sau progradantă: aragonit-calcit) - supracreșteri – dezvoltări syntaxiale		
Metasomatism	- reducere sau creștere a porozității	- substituirea moleculă cu moleculă al unui mineral cu altul (dolomitizare, silicifiere, etc)		
Micritizare microbială	- distrugere a microstructurii	- formarea unor anvelope micritice în jurul bioclastelor și ooidelor		

## 2.4. CALCARELE ÎN INDUSTRIA VARULUI

Fiecare beneficiat are propriile cereri vis-a-vis de calitatea produsului finit, în funcție de domeniul în care acesta va fi utilizat. Standardele cerute sunt prezentate în Tabelul 2.7.

Tabelul 2.7. Standardele de calitate ale calcarelor cerute în industria varului

	Sidérurgie	Sucrerie	Verrerie	PCC
<b>CaCO<sub>3</sub></b>	> 97 %	> 97,6 %	> 97,5 %	> 98,7 %
<b>CaO</b>	> 54,3 %	> 54,5 %	> 54,6 %	> 55,2 %
<b>MgO</b>	Castine <1% Chaux sans importance sauf chimie fine : < 1,35 %	< 0,5 %	< 0,8 %	< 1 % (pour PCC filler/PCC coating) pour non paper : < 0,3 %
<b>SiO<sub>2</sub></b>	< 1 %	< 1 %	< 0,5 %	< 1 %
<b>Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	< 1 %	< 0,4 %	< 0,08 % < 0,01 – 0,02 % pour verres optiques	< 0,06 % (voir plus si séparable par tamisage)
<b>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	< 0,5 %	< 0,4 %	< 0,35 %	< 0,1 %
<b>Mn<sub>3</sub>O<sub>4</sub></b>	Peu d'importance			< 0,003 %
<b>S</b>	< 0,03 % (0,03 % S dans la chaux) (dépend du type de four)			< 0,03
<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	< 0,02 % (0,01 % dans la chaux)			
<b>Alkali Na<sub>2</sub>O K<sub>2</sub>O</b>	Faible teneur Na <sub>2</sub> O + K <sub>2</sub> O < 0,1%			
<b>Pb</b>		< 10 ppm		
<b>Métaux lourds</b>		< 40 ppm		
<b>Insoluble HCL</b>			< 0,6 %	
<b>R457E sur PCC sec</b>				> 94,5 PCC filler ➤ > 93,5 PCC acid tolerant ➤ > 97,5 PCC coating ➤ pas de chiffre pour non paper

### 3. METODEDE ȘI TEHNICI DE LABORATOR

Studiul sedimentologic al Conglomeratelor de Cheia a fost continuat în laborator cu analize granulometrice și calcimetrice.

Abordarea în laborator a studiului calcarelor a fost făcută folosind mai multe metode specifice acestor roci: prin studiul secțiunilor subțiri, prin reacții cromatice și amprente pe celuloză (peel-uri).

#### 3.1. REACȚII CROMATICE (STAINING)

Este o metodă facilă și eficientă, care se bazează pe reacția cromatică diferită a fazelor minerale carbonatice (calcit, calcit magnezian, calcit ferifer, dolomit), care ar fi greu de deosebit pe baza proprietăților lor optice.

De regulă, calcitul se colorează în tonuri de roșu, de diferite nuanțe, în funcție de conținutul în magneziu, la reacția cu alizarin roșu S ( $C_{14}H_7NaO_7S$ ), iar calcitul și dolomitul ferifer se colorează în nuanțe de albastru la reacția cu fericianura de potasiu ( $K_4Fe[(CN)_6]$ ).

Se pot folosi mai multe tipuri de reacții cromatice:

- reacția pentru punerea în evidență a dolomitului;
- reacția pentru punerea în evidență a calcitului magnezian;
- reacția pentru punerea în evidență a calcitului.

Am optat pentru cea de-a treia metodă datorită complexității mai mari a informațiilor obținute. Dealtfel din aceste informații am luat și decizia de a nu mai folosi și celelalte metode.

Reacțiile au fost executate pe 84 plachete lustruite.

Am folosit metoda lui Dickinson, 1965 (în Tucker, 1988). Soluțiile folosite au fost preparate în felul următor:

- soluția de activare: 15 ml HCl (36%) se dizolvă în 500 ml apă distilată, apoi se completează cu apă distilată până la 1000 ml, pentru a se obține soluție de HCl 1,5%;
  - soluția de colorare A: 0,2 g alizarin roșu S se dizolvă în 100 ml soluție de activare;
  - soluția de colorare B: 2 g soluție de fericianură de potasiu se dizolvă în 100 ml soluție de activare;
-

Studiu sedimentologic al rocilor carbonatice din zăcământul de la Bistrița  
– posibilități de valorificare  
- Florin Stoican -

---

- amestecul soluțiilor: 3 părți soluție de colorare A și 2 părți soluție de colorare B.
- Etapele urmate după lustruirea plachetelor și obținerea soluțiilor au fost următoarele:
- supunerea în prealabil a plachetelor la atacul cu acizi (HCl 5%) timp de 15-30 s;
  - imersia plachetei în amestecul soluțiilor de colorare A și B, timp de 30-45 s, la o temperatură de 20°C;
  - clătirea plachetelor prin imersie în apă distilată și uscarea în jet de aer.

Reacțiile cromatice obținute prin această metodă sunt:

Mineral	Culoare
Calcit pur	roz-roșu
Calcit ferifer	mov-violet până la albastru (pe măsura creșterii concentrației de fier)
Dolomit	nu reacționează
Dolomit ferifer	turcoaz (verde-albăstrui) pal până la închis (funcție de conținutul în fier)

### 3.2. AMPRENTE PE CELULOID (Peel-uri)

Metoda constă în obținerea și analiza microscopică a amprenteii unei roci carbonatice.

Pe suprafața bine uscată a plachetelor pe care au fost realizate reacții cromatice se aplică o peliculă de acetona, peste care se pune o folie de celuloză. Celuloza devine moale în contact cu acetona și pe măsură ce aceasta se evaporă este atrasă în neregularitățile suprafeței rocii, rezultând astfel un mulaj fidel al structurii interne, pusă în evidență de atacul cu acizi și cu varietăți coloristice în funcție de compoziția chimică a componentelor.

### 3.3. CATODOLUMINISCENȚA

Metoda constă în obținerea unor imagini luminescente pe plachete lustruite de roci carbonatice.

Plachetele șlefuite și lustruite foarte bine, se pun într-o cameră de vedere în care sunt supuse unui fascicul concentrat de electroni care excită electronii de pe nivelurile energetice superioare ale elementelor constitutive, dând astfel reacții cromatice diferite, în funcție de compoziție. Aceste reacții sunt înregistrate digital la microscopul petrologic.

---

## 4. ANALIZA PETROLOGICĂ

Studiul petrologic pe care l-am făcut a urmărit o analiză a calcarelor jurasice superioare-cretace inferioare care alcătuiesc cea mai mare parte a Masivului Buila-Vânturarița din cadrul cuverturii Pânzei Getice.

În acest sens, am prelevat eșantioane din Masivul Buila Vânturarița, cu accent pe zona zăcământului de la Bistrița, pe care le-am studiat în paralel, folosind metode de studiu și tehnici de laborator specifice rocilor carbonatice.

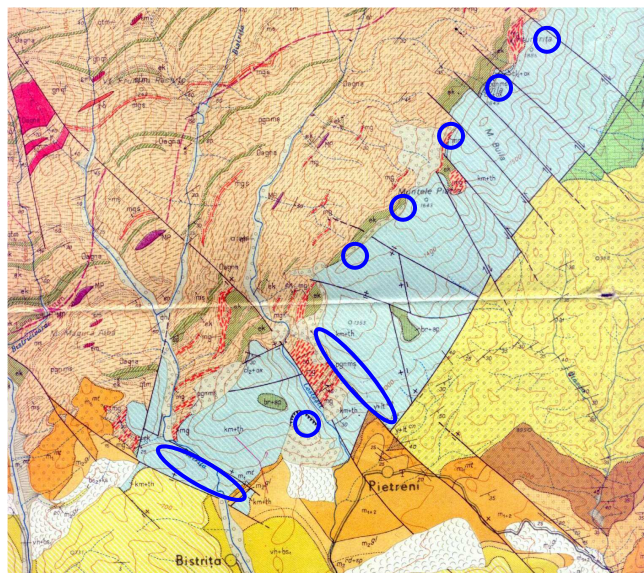
### 4.1. Pânza Getică – Masivul Buila-Vânturarița - Date primare

Am colectat o serie de probe (Tabelele 5.1.2. și Fig. 8), dintre acestea studiind numai o parte. Probele studiate provin din următoarele zone:

- Cariera Bistrița – 19 probe (Fig. 2, Tabelul)
- Cheile Bistriței, mai exact versantul vestic al acestuia – 17 probe – B1-B17;
- zona obârșiei Râului Otăsău (zona Pătrunsa-Casa de Piatră) – 20 probe – P1-P20;
- zona de creastă cuprinsă între Muntele Cacova și Vârful Vânturarița Mare – 9 probe –

Pa - Pi.

Fig. 7 Locațiile de unde au fost recoltate probe din Masivul Buila-Vânturarița (harta geologică 1:50000 foaia Vânturarița)





Studiu sedimentologic al rocilor carbonatice din zăcământul de la Bistrița  
 – posibilități de valorificare  
 - Florin Stoican -

Aceste probe au fost studiate sub formă de plachete lustruite, prin metoda peel-urilor, a staining-ului și a catodoluminiscentei. Nu au fost făcute decât studii de natură petrologică. Din punct de vedere stratigrafic, probele recoltate sunt din depozitele superioare ale succesiunii cuverturii sedimentare a Pânzei Getice, corespunzătoare nivelului Tithonian – Cretacic inferior.

În ceea ce privește peel-urile, am folosit reacția pentru calcit, ghidându-mă după analizele chimice ale calcarelor din cariera de calcar Bistrița, din care reiese că acestea au un conținut ridicat de CaCO<sub>3</sub> (vezi Tabelul 4.1.).

S-au făcut și noi analize geochemice, pentru evidențierea conținutului mediu în oxizi a calcarelor (Tabelul 4.2).

6 dintre probe au fost arse și s-au numărat și măsurat cantitățile rezultate, comparându-se cu standardele existente în industria varului (Tabelul 4.3. și Fig. 9).

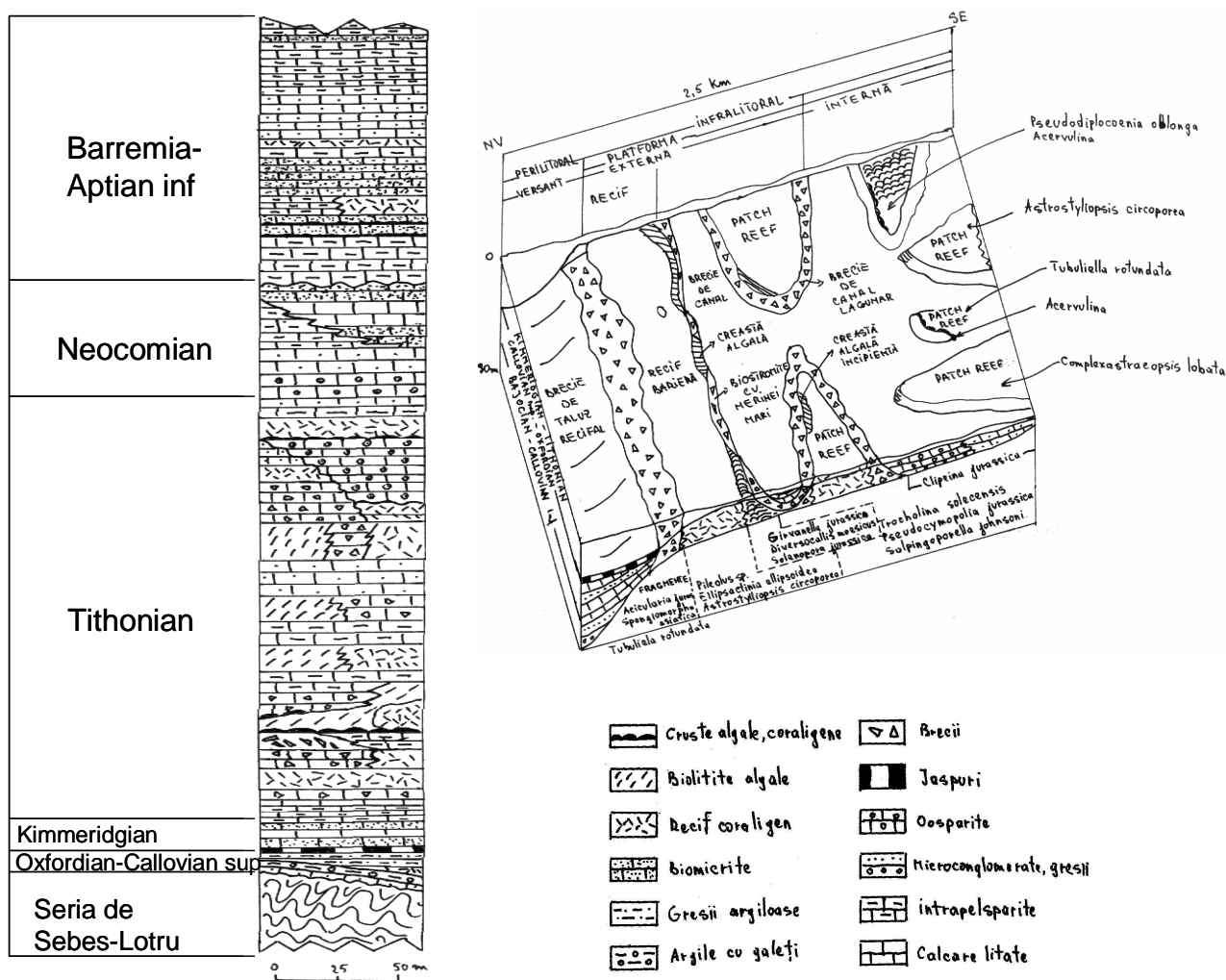


Fig. 8 Coloană geologică și bloc diagram în Masivul Buila-Vânturarița (după Dragastan, 1980, cu modificări)

Studiu sedimentologic al rocilor carbonatice din zăcământul de la Bistrița  
 – posibilități de valorificare  
 - Florin Stoican -

## 4.2. Analiza geochimică

Datele sintetizate din analizele preluate de la RA Salrom, sucursala Rm. Vâlcea sunt redate în tabelul 4.1. Tot din aceeași sursă provin și câteva date referitoare la proprietățile fizico-mecanice ale calcarelor din Buila-Vânturarița (zona carierei de calcar Bistrița): greutate volumetrică 2,5 g/cm<sup>3</sup>, rezistența la compresiune 800 Kg/cm<sup>2</sup>, duritate: grupa IV (tare) predomină categoriile 5,6, permeabilitate bună.

Tabel 4.1. Conținuturile medii ponderate ale componentilor chimici ai calcarelor (probe recoltate din cariera Bistrița în perioada 1958-1995)

Nr.	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	SO <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub>	P.C.	CaCO <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
1	0,58	0,22	0,43	54,90	-	-	43,05	43,13	98,03	-
2	0,55	0,91	0,18	51,68	0,56	0,01	43,15	43,30	96,62	-
3	0,43	0,64	0,30	55,20	0,55	0,02	43,40	43,26	95,38	-
4	1,48	-	0,16	53,68	0,51	0,14	41,81	43,00	95,63	-
5	0,95	-	-	53,81	0,89	-	42,69	43,11	95,83	-
6	1,42	-	0,38	53,84	0,30	0,14	42,06	42,57	95,69	-
7	0,74	-	-	54,07	0,10	0,02	42,57	44,73	95,81	-
8	0,65	-	-	54,43	0,09	0,04	46,44	44,30	96,64	-
9	2,17	-	-	52,82	0,27	0,08	41,69	42,45	94,16	-
10	0,80	-	-	53,73	0,67	-	42,94	42,74	94,75	-
11	0,68	-	-	52,06	2,21	-	43,43	43,72	92,91	-
12	0,49	0,58	0,24	54,19	0,72	0,02	-	-	96,66	-
13	0,52	0,64	0,27	53,72	1,17	-	-	-	95,93	-
14	0,47	0,66	0,27	53,52	0,82	0,23	-	-	95,57	-
15	0,51	0,63	0,22	54,28	0,73	0,04	-	-	96,92	-
16	0,76	0,68	0,13	55,56	0,84	-	-	-	97,41	-
17	0,86	0,50	0,21	54,01	0,35	0,68	-	-	96,45	-
18	0,57	0,39	0,44	54,78	0,53	0,04	-	-	97,82	-
19	0,36	0,53	0,19	54,94	0,46	0,01	-	-	98,01	-
20	0,32	0,24	0,18	54,74	0,82	-	-	-	97,75	-
21	0,29	0,30	0,24	54,31	0,85	-	-	-	96,98	-
22	0,38	0,34	0,27	54,74	0,62	-	-	-	97,75	-
23	0,46	0,37	0,24	54,70	0,66	0,02	-	-	97,68	-
24	0,37	0,44	0,16	54,89	0,53	0,03	-	-	98,01	-
25	0,32	0,17	0,11	55,38	0,64	-	-	-	98,89	-
26	0,29	0,48	0,13	54,47	0,50	-	-	-	97,87	-
27	0,77	0,54	0,26	54,20	0,58	0,09	42,20	43,20	97,29	-
28	0,81	0,59	0,29	52,62	0,67	0,09	43,00	43,04	96,91	-
29	0,50	0,43	0,22	54,74	0,55	0,07	42,05	45,37	97,74	-
30	0,56	0,55	0,22	54,40	0,68	0,10	43,16	43,38	97,23	-
31	0,79	0,43	0,25	52,56	0,75	0,06	43,10	43,35	97,33	-
32	0,73	0,52	0,27	54,49	0,59	0,08	43,15	42,35	97,31	-
33	0,77	0,54	0,26	54,20	0,58	0,09	42,20	43,20	97,29	-

Studiu sedimentologic al rocilor carbonatice din zăcământul de la Bistrița  
– posibilități de valorificare  
- Florin Stoican -

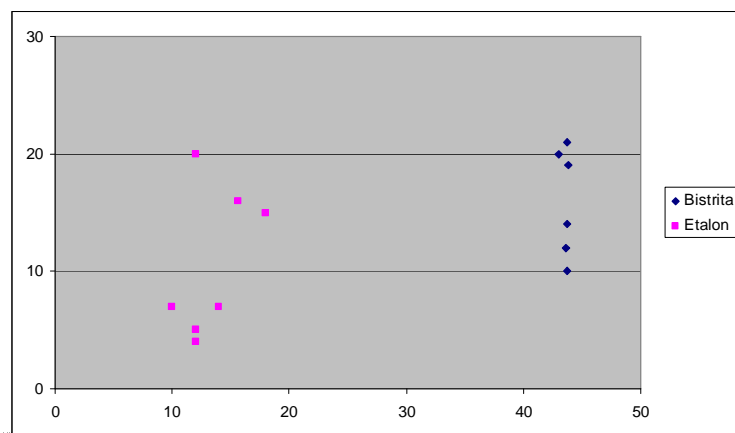
Tabel 4.2. Conținuturile medii ale componentelor chimici ai calcarelor din Cariera Bistrița  
(probe recoltate din cariera Bistrița în martie 2005)

Nr. crt	Proba	C Total (%)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%Ox)	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%Ox)	MgO (%Ox)	S (%)	SiO <sub>2</sub> (%Ox)	Na <sub>2</sub> O (%Ox)	K <sub>2</sub> O (%Ox)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%Ox)	TiO <sub>2</sub> (%Ox)	Mn <sub>3</sub> O <sub>4</sub>	CaCO <sub>3</sub> (%)
1	2-1	12.261	0,120	0,090	0,490	0,018	0,360	0,018	0,036	0,184	0,014	0,016	98,06
2	2-2	11.760	0,030	0,040	0,670	0,018	0,080	0,018	0,004	0,064	0,004	0,014	98,10
3	2-3	11.933	0,100	0,070	1.050	0,030	0,360	0,020	0,028	0,112	0,010	0,017	96,90
4	2-5	11.752	0,150	0,110	0,690	0,020	0,500	0,019	0,047	0,370	0,015	0,016	97,45
5	2-6	12.006	0,070	0,070	0,930	0,023	0,220	0,022	0,022	0,386	0,010	0,013	97,34
6	3-1	12.295	0,050	0,050	0,540	0,014	0,150	0,021	0,014	0,060	0,010	0,009	98,29
7	3-2	11.760	0,030	0,050	1.110	0,019	0,120	0,019	0,009	0,055	0,009	0,010	97,13
8	3-3	11.787	0,030	0,050	0,310	0,019	0,110	0,018	0,009	0,039	0,004	0,015	98,81
9	3-4	11.830	0,150	0,110	0,300	0,057	0,490	0,019	0,042	0,018	0,015	0,011	98,18
10	3-5	11.997	0,150	0,090	1.430	0,051	0,430	0,017	0,037	0,007	0,014	0,011	95,91
11	3-6	10.587	1.680	0,830	1.370	0,167	5.500	0,023	0,515	0,031	0,091	0,032	88,41
12	3-7	11.874	0,040	0,080	0,650	0,017	0,210	0,019	0,013	0,083	0,008	0,019	98,00
13	3-8	11.928	0,030	0,040	0,410	0,019	0,120	0,019	0,008	0,040	0,008	0,011	98,63
14	3-8b	11.859	0,030	0,040	0,600	0,021	0,120	0,018	0,007	0,038	0,004	0,012	98,24

Tabel 4.3. Rezultatele arderii probelor din Cariera Bistrița  
(probe recoltate din Cariera Bistrița în martie 2005)

Proba	Grentate	Peste 5 mm			Rezultat
	înainte de test (g)	Nr particule mari	Nr particule mici	Grentate (g)	
3-1	72,73	1	11	41,01	Good but +
3-2	76,72	0	20	43,73	Good but +
3-3	69,57	0	21	39,15	Good but +
3-4	70,3	1	9	39,54	Good
3-5	75,43	0	19	42,4	Good but +
3-6	73,93	0	14	41,59	Good

Fig. 9 Compararea calcarelor din Cariera Bistrița cu standardele din industria varului



Studiu sedimentologic al rocilor carbonatice din zăcământul de la Bistrița  
 – posibilități de valorificare  
 - Florin Stoican -

### 4.3. Analiza petrografică și diagenetică

Au fost prelevate probe care au fost ulterior examinate prin analiza mineralogică și petrografică, prin metoda peel-urilor și staining-ului, amprentele obținute fiind studiate la lupa binoculuara Nikon și la microscopul Nikon.

Au fost analizate un număr de 65 probe, pe care s-au obținut 59 amprente pe celuloid, iar 19 dintre acestea, cele din Cariera Bistrița au fost analizate folosind catodoluminiscenta.

#### A. Analiza petrografică

Tabel 4.4. Probele din calcarele din Masivul Buila-Vânturarița

Nr. crt.	Nr. proba	Zona	Locatia	Tip analiza	Diagnostic		
					Dunham	Folk	Faciesuri clastice
1	P <sub>1</sub>	Buila-Vânturarița	Casa de Piatră	peel+st	grainstone	intrasparit	calcirudit
2	P <sub>2</sub>	Buila-Vânturarița	Casa de Piatră	peel+st	boundstone	biopelsparit	
3	P <sub>2</sub> *	Buila-Vânturarița	Casa de Piatră	peel+st	boundstone	biolitit	
4	P <sub>3</sub>	Buila-Vânturarița	Casa de Piatră	peel+st	bounstone, mudstone	biopelsparit	
5	P <sub>4</sub>	Buila-Vânturarița	Casa de Piatră	peel+st	wackestone	intramicrit	calcirudit
6	P <sub>5</sub>	Buila-Vânturarița	Casa de Piatră	peel+st	mudstone		
7	P <sub>5</sub> *	Buila-Vânturarița	Casa de Piatră	peel+st	mudstone		
8	P <sub>7</sub>	Buila-Vânturarița	Casa de Piatră	peel+st	wackestone	intramicrit	calcirudit
9	P <sub>8</sub>	Buila-Vânturarița	Casa de Piatră	peel+st	wackestone	intramicrit	calcirudit
10	P <sub>9</sub>	Buila-Vânturarița	Casa de Piatră	peel+st	packstone	intramicrit	calcirudit
11	P <sub>10</sub>	Buila-Vânturarița	Casa de Piatră	peel+st	wackestone	intramicrit	calcirudit
12	P <sub>11</sub>	Buila-Vânturarița	Casa de Piatră	peel+st	wackestone, framestone	iiintramicrit, biobicrit	calcirudit
13	P <sub>12</sub>	Buila-Vânturarița	Casa de Piatră	peel+st	grainstone	intrasparit	calcirudit
14	P <sub>13</sub>	Buila-Vânturarița	Casa de Piatră	peel+st	wackestone	intramicrit	calcirudit
15	P <sub>14</sub>	Buila-Vânturarița	Casa de Piatră	peel+st	grainstone	intrasparit	calcirudit
16	P <sub>15</sub>	Buila-Vânturarița	Casa de Piatră	peel+st	wackestone	intramicrit	calcirudit
17	P <sub>20</sub>	Buila-Vânturarița	Mt. Albu	peel+st	boundstone	biopelsparit	
18	B <sub>1</sub>	Buila-Vânturarița	Cheile Bistriței	peel+st	boundstone	biosparit	
19	B <sub>1</sub> *	Buila-Vânturarița	Cheile Bistriței	peel+st	boundstone	biosparit	
20	B <sub>2</sub>	Buila-Vânturarița	Cheile Bistriței	peel+st	wackestone	biomicrit	
21	B <sub>2</sub> *	Buila-Vânturarița	Cheile Bistriței	peel+st	wackestone	biomicrit	
22	B <sub>3</sub>	Buila-Vânturarița	Cheile Bistriței	peel+st	grainstone	pelsparit	
23	B <sub>3</sub> *	Buila-Vânturarița	Cheile Bistriței	peel+st	grainstone	pelsparit	
24	B <sub>4</sub>	Buila-Vânturarița	Cheile Bistriței	peel+st	wackestone	biomicrit	
25	B <sub>4</sub> *	Buila-Vânturarița	Cheile Bistriței	peel+st	wackestone	biomicrit	
26	B <sub>5</sub>	Buila-Vânturarița	Cheile Bistriței	peel+st	grainstone	biopelsparit	
27	B <sub>6</sub>	Buila-Vânturarița	Cheile Bistriței	peel+st	wackestone	intramicrit	calcirudit
28	B <sub>7</sub>	Buila-Vânturarița	Cheile Bistriței	peel+st	wackestone	intramicrit	calcirudit

Studiu sedimentologic al rocilor carbonatice din zăcământul de la Bistrița  
 – posibilități de valorificare  
 - Florin Stoican -

29	B <sub>8</sub>	Buila-Vânturarița	Cheile Bistriței	peel+st	wackestone	intramicrit	calcirudit
30	B <sub>9</sub>	Buila-Vânturarița	Cheile Bistriței	peel+st	wackestone	intramicrit	calcirudit
31	B <sub>9</sub> *	Buila-Vânturarița	Cheile Bistriței	peel+st	wackestone	intramicrit	calcirudit
32	B <sub>10</sub>	Buila-Vânturarița	Cheile Bistriței	peel+st	packstone	intramicrit	calcirudit
33	B <sub>10</sub> *	Buila-Vânturarița	Cheile Bistriței	peel+st	packstone	intramicrit	calcirudit
34	B <sub>11</sub>	Buila-Vânturarița	Cheile Bistriței	peel+st	grainstone		
35	B <sub>11</sub> *	Buila-Vânturarița	Cheile Bistriței	peel+st	grainstone		
36	B <sub>12</sub>	Buila-Vânturarița	Cheile Bistriței	peel+st	grainstone	biolilit	
37	B <sub>13</sub>	Buila-Vânturarița	Cheile Bistriței	peel+st	mudstone	pelmicrit	
38	B <sub>13</sub> *	Buila-Vânturarița	Cheile Bistriței	peel+st	mudstone	pelmicrit	
39	B <sub>14</sub>	Buila-Vânturarița	Cheile Bistriței	peel+st	mudstone	pelmicrit	
40	B <sub>14</sub> *	Buila-Vânturarița	Cheile Bistriței	peel+st	mudstone	pelmicrit	
41	B <sub>15</sub>	Buila-Vânturarița	Cheile Bistriței	peel+st	mudstone		
42	B <sub>15</sub> *	Buila-Vânturarița	Cheile Bistriței	peel+st	mudstone		
43	B <sub>16</sub>	Buila-Vânturarița	Cheile Bistriței	peel+st	mudstone, framestone	intramicrit, biolilit	calcirudit
44	B <sub>17</sub>	Buila-Vânturarița	Cheile Bistriței	peel+st	boundstone	biopelsparit	
45	Pa	Buila-Vânturarița	Vf. Buila	peel+st	boundstone	biosparit	
46	Pb <sub>1</sub>	Buila-Vânturarița	Vf. Vioreanu	peel+st	boundstone	biosparit	
47	Pb <sub>2</sub>	Buila-Vânturarița	Vf. Vioreanu	peel+st	boundstone	biosparit	
48	Pc	Buila-Vânturarița	Șaua Ștevioara	peel+st		sparit	
49	Pd <sub>1a</sub>	Buila-Vânturarița	Șaua Buila	peel+st	bindstone	biolilit	
50	Pd <sub>1b</sub>	Buila-Vânturarița	Șaua Buila	peel+st	bindstone	biolilit	
51	Pd <sub>2a</sub>	Buila-Vânturarița	Șaua Buila	peel+st	bindstone	biolilit	
52	Pd <sub>2b</sub>	Buila-Vânturarița	Șaua Buila	peel+st	bindstone	biolilit	
53	Pe	Buila-Vânturarița	Vf. Buila	peel+st	grainstone	biopelsparit	
54	Pe*	Buila-Vânturarița	Vf. Buila	peel+st	grainstone	biopelsparit	
55	Pf <sub>1</sub>	Buila-Vânturarița	SV vf. Vioreanu	peel+st	bindstone	biolilit	
56	Pf <sub>2</sub>	Buila-Vânturarița	SV vf. Vioreanu	peel+st	bindstone	biolilit	
57	Pg	Buila-Vânturarița	N Scărișoara	peel+st	grainstone	intramicrit	calcirudit
58	Ph	Buila-Vânturarița	Mt. Piatra	peel+st	mudstone	micrit	
59	Pi	Buila-Vânturarița	Vf. Țucla	peel+st	mudstone	micrit	

Tabel 4.5. Probele din calcarele din Cariera Bistrița

Nr. crt.	Nr. probă	Zona	Locatia	Tip analiza	Diagnostic		
					Dunham	Folk	Faciesuri clastice
1	02-1	Buila-Vânturarița	Cariera Bistrița	catodo	buflestone, bindstone	biosparit	
2	02-2	Buila-Vânturarița	Cariera Bistrița	catodo	mudstone, bindstone	biosparit	
3	02-3	Buila-Vânturarița	Cariera Bistrița	catodo	mudstone, framestone	biosparit	
4	02-4	Buila-Vânturarița	Cariera Bistrița	catodo	mudstone		calcirudit
5	2-1	Buila-Vânturarița	Cariera Bistrița	catodo	mudstone		
6	2-2	Buila-Vânturarița	Cariera Bistrița	catodo	framestone	biosparit	
7	2-3	Buila-Vânturarița	Cariera Bistrița	catodo	grainstone		
8	2-4	Buila-Vânturarița	Cariera Bistrița	catodo	grainstone		
9	2-5	Buila-Vânturarița	Cariera Bistrița	catodo	rudstone, mudstone		
10	2-6	Buila-Vânturarița	Cariera Bistrița	catodo	mudstone, framestone	micrit, biosparit	calcirudit
11	2-7	Buila-Vânturarița	Cariera Bistrița	catodo	grainstone, rudstone	oosparit	
12	3-1	Buila-Vânturarița	Cariera Bistrița	catodo	grainstone		

Studiu sedimentologic al rocilor carbonatice din zăcământul de la Bistrița  
– posibilități de valorificare  
- Florin Stoican -

13	3-2	Buila-Vânturarița	Cariera Bistrița	catodo	mudstone, framestone	sparit	
14	3-3	Buila-Vânturarița	Cariera Bistrița	catodo	mudstone, framestone	biosparit	
15	3-4	Buila-Vânturarița	Cariera Bistrița	catodo	mudstone		calcirudit
16	3-5	Buila-Vânturarița	Cariera Bistrița	catodo	mudstone		calcirudit
17	3-6	Buila-Vânturarița	Cariera Bistrița	catodo	mudstone, framestone	sparit	
18	3-7	Buila-Vânturarița	Cariera Bistrița	catodo	mudstone, framestone		
19	3-8	Buila-Vânturarița	Cariera Bistrița	catodo	mudstone, framestone	sparit	

Rezultatele analizelor petrologice pe aceste probe sunt sintetizate în Tabelele 4.4 și 4.5.

**Principalele petrotipuri** ale calcarelor din Buila-Vânturarița sunt: *biopelsparit*, *intrasparit*, *pelsparit*, *biosparit*, *micrit*. Aspectul este brecios (calcirudit), în mai multe eşantioane întâlnindu-se mai multe petrotipuri (trecerei de la micrit la calcirudit - intramicrit, biopelsparit - micrit). Sunt puternic fisurate, existând cel puțin trei generații de fisuri. Ca o regulă se observă succesiunea a trei generații de fisuri corelate cu tipuri diferite de ciment: prima generație ferifer sparitic, a doua generație calcitic sparitic, ambele larg cristalizate, și cea de-a treia generație de ciment micritic, de culoare închisă, probabil cu un conținut ridicat de materie organică.

Tabel 4.6. Descrierea petrotipurilor din calcarele din Buila-Vânturarița

Localizare	Proba	Diagnostic	Descriere
Casa de Piatră	P <sub>1</sub>	Grainstone	Fragmente angulare din micrit și pelete, prinse într-o matrice închisă la culoare. În fragmente biomorfe
Casa de Piatră	P <sub>3</sub>	bounstone, mudstone	Fragmente angulare din micrit, prinse într-o matrice închisă la culoare. Fisuri cu ciment ferifer
Casa de Piatră	P <sub>4</sub>	Wakestone	Fragmente rotunjite din micrit, prinse într-o matrice închisă la culoare, cu conținut bogat în fier
Casa de Piatră	P <sub>7</sub>	Wakestone	Fragmente angulare din micrit, prinse într-o matrice închisă la culoare, cu conținut ridicat de fier
Casa de Piatră	P <sub>8</sub>	Wakestone	Fragmente angulare din micrit, prinse într-o matrice închisă la culoare, cu conținut ridicat de fier. Fisuri cu ciment ferifer
Casa de Piatră	P <sub>9</sub>	Packstone	Fragmente angulare din micrit, prinse într-o matrice închisă la culoare, cu conținut ridicat de fier. Fisuri primare umplute cu ciment sparitic ferifer și secundare umplute cu ciment calcitic
Casa de Piatră	P <sub>10</sub>	Wakestone	Fragmente angulare din micrit, prinse într-o matrice închisă la culoare, în care sunt și zone cu ciment ferifer, fisuri secundare umplute cu ciment sparitic calcitic
Casa de Piatră	P <sub>11</sub>	wakestone, framestone	Fragmente angulare din biopelsparite, prinse într-o matrice de culoare închisă. În fragmente: bioconstrucții algale, biomorfe (foraminifere miliolide, gasteropode), pelete
Casa de Piatră	P <sub>12</sub>	Grainstone	Fragmente angulare din micrit, prinse într-o matrice feriferă. Fisuri cu ciment druzic calcitic
Casa de Piatră	P <sub>13</sub>	Wakestone	Fragmente angulare din micrit, prinse într-o matrice închisă la culoare
Casa de Piatră	P <sub>14</sub>	Grainstone	Fragmente angulare din micrit, prinse într-o matrice închisă la culoare

Studiu sedimentologic al rocilor carbonatice din zăcământul de la Bistrița  
 – posibilități de valorificare  
 - Florin Stoican -

Casa de Piatră	P <sub>15</sub>	Wakestone	Fragmente angulare din micrit, prinse într-o matrice închisă la culoare
Mt. Albu	P <sub>20</sub>	Bindstone	Bioconstrucții cu structuri fenestrare, biomorfe, bioclaste, pelete, prinse într-un ciment calcitic sparitic. Pori de dimensiuni mari cu ciment druzic calcitic
Cheile Bistriței	B <sub>1</sub>	Bindstone	Biomorfe sparitizate, cu goluri în care s-a depus un ciment sparitic ferifer, prinse într-un ciment micritic, fisuri cu calcit sparitic
Cheile Bistriței	B <sub>2</sub>	Wakestone	Micrit masiv ,slab fisurat, zone cu pelete, fragmente de bioconstrucții algale
Cheile Bistriței	B <sub>3</sub>	Grainstone	Pelete, bioclaste, biomorfe sparitizate, pori mari umpluți cu ciment calcitic (sparitic) druzic
Cheile Bistriței	B <sub>4</sub>	Wakestone	Bioconstrucții algale, pori de dimensiuni mari, în care s-au dezvoltat cristale mari de calcit.
Cheile Bistriței	B <sub>6</sub>	Wakestone	Fragmente angulare din micrit, prinse într-o matrice închisă la culoare
Cheile Bistriței	B <sub>7</sub>	Wakestone	Fragmente angulare din micrit, prinse într-o matrice închisă la culoare
Cheile Bistriței	B <sub>8</sub>	Wakestone	Fragmente angulare din micrit, prinse într-o matrice închisă la culoare
Cheile Bistriței	B <sub>16</sub>	mudstone, framestone	Tranziție între o zonă cu micrit și o zonă cu fragmente angulare din același micrit, prinse într-o matrice închisă la culoare
Cheile Bistriței	B <sub>17</sub>	Bndstone	Bioconstrucții algale, biomorfe și bioclaste, pelete, legate într-un ciment sparitic. În porii mari și pe fisuri, ciment sparitic ferifer
Vf. Buila	Pa	Bindstone	Biomorfe, bioclaste, pelete, puternic sparitizate, prinse în ciment sparitic. Pori cu ciment calcitic druzic
Vf. Vioreanu	Pb <sub>1</sub>	Bindstone	Bioconstrucții sparitizate puternic. Pori de dimensiuni mari în care au crescut mai multe generații de ciment calcitic
Șaua Ștevioara	Pc		Micrit, cu dezvoltare de cristale de dolomit
Șaua Buila	Pd <sub>1a</sub>	Bindstone	Bioconstrucții cu structuri fenestrare, în care s-a depus ciment calcitic druzic
Vf. Buila	Pe	Grainstone	Biomorfe, bioconstrucții, bioclaste, legate într-un ciment calcitic sparitic
SW vf. Vioreanu	Pf <sub>1</sub>	Bindstone	Bioconstrucții puternic sparitizate, cu structuri fenestrare, în care s-a depus ciment calcitic druzic
N Scărișoara	Pg	Grainstone	Bioconstrucții puternic sparitizate, cu structuri fenestrare, în care s-a depus ciment calcitic druzic
Mt. Piatra	Ph	Mudstone	Fragmente angulare din micrit, prinse într-o matrice închisă la culoare. Depuneri secundare de ciment ferifer
Vf. Țucla	Pi	Mudstone	Fragmente angulare din micrit, prinse într-o matrice închisă la culoare. Depuneri secundare de ciment ferifer

Studiu sedimentologic al rocilor carbonatice din zăcământul de la Bistrița  
 – posibilități de valorificare  
 - Florin Stoican -

Tabel 4.7. Descrierea petrotipurilor din calcarele din Cariera Bistrița

Localizare	Proba	Diagnostic	Descriere
Cariera Bistrița	02-1	bufflestone, bindstone	Masă destul de necristalizată, ciment druzic pe fisuri și pori, cu 3 principale etape de creștere, pe parcursul scufundării, bioclaste-foraminifere, dolomitizări, stilolite
Cariera Bistrița	02-2	mudstone, bindstone	Masă destul de necristalizată, ciment druzic pe fisuri și pori, stilolite
Cariera Bistrița	02-3	mudstone, framestone	Grad ridicat de fisurare, două generații de fisuri, ciment druzic pe fisuri și pori, cu 3 principale etape de creștere, pe parcursul scufundării
Cariera Bistrița	02-4	mudstone	Grad ridicat de fisurare, două generații de fisuri, ciment druzic pe fisuri și pori, cu 3 principale etape de creștere, pe parcursul scufundării
Cariera Bistrița	2-1	mudstone	Foarte multe biomorfe (foraminifere) și bioclaste, majoritatea dizolvate sau recristalizate, pelete, ooide
Cariera Bistrița	2-2	framestone	Foarte multe biomorfe (foraminifere) și bioclaste, majoritatea dizolvate sau recristalizate, pelete, ooide
Cariera Bistrița	2-3	grainstone	Foarte multe biomorfe (foraminifere) și bioclaste, majoritatea dizolvate sau recristalizate, pelete, ooide
Cariera Bistrița	2-4	grainstone	Foarte multe biomorfe (foraminifere) și bioclaste, majoritatea dizolvate sau recristalizate, pelete, ooide
Cariera Bistrița	2-5	rudstone, mudstone	Pori de dimensiuni mari, fisuri largi cu ciment druzic pe fisuri și pori, cu 3 principale etape de creștere, pe parcursul scufundării, construcții algale, coralgale, bioclaste, treceri laterale de microfaciesuri
Cariera Bistrița	2-6	mudstone, framestone	Pori de dimensiuni mari, fisuri largi cu ciment druzic pe fisuri și pori, cu 3 principale etape de creștere, pe parcursul scufundării, construcții algale, coralgale, bioclaste, treceri laterale de microfaciesuri, dolomitizări, grad ridicat de fisurare
Cariera Bistrița	2-7	grainstone, rudstone	Cristale de dolomit, ooide cu cortexul întreg dar cu nucleul complet dizolvat, porozitate moldică, tipică pentru dizolvări selective – Sindiageneză, pori de dimensiuni mari, fisuri largi cu ciment druzic pe fisuri și pori, cu 3 principale etape de creștere, pe parcursul scufundării
Cariera Bistrița	3-1	grainstone	Masă necristalizată, cu pori și fisuri de dimensiuni mari, cu ciment druzic cu foarte multe etape de creștere, bioclaste și biomorfe
Cariera Bistrița	3-2	mudstone, framestone	3 generații clare de fisuri, ooide erodate chimic de organisme epilite
Cariera Bistrița	3-3	mudstone, framestone	3 generații clare de fisuri, ciment druzic cu foarte multe etape de creștere
Cariera Bistrița	3-4	mudstone	3 generații clare de fisuri, ciment druzic cu foarte multe etape de creștere
Cariera Bistrița	3-5	mudstone	3 generații clare de fisuri, ciment druzic cu foarte multe etape de creștere
Cariera Bistrița	3-6	mudstone, framestone	3 generații clare de fisuri, ciment druzic cu foarte multe etape de creștere
Cariera Bistrița	3-7	mudstone, framestone	3 generații clare de fisuri, ciment druzic cu foarte multe etape de creștere
Cariera Bistrița	3-8	mudstone, framestone	3 generații clare de fisuri, ciment druzic cu foarte multe etape de creștere



### **Descrierea particulelor**

Particulele predominante întâlnite în calcarele din Buila-Vânturarița sunt peletele, bioconstrucțiile algale și coralgale, bioclastele, biomorfele și subordonat ooidale. Dintre ortocheme se întâlnesc atât cimentul sparitic, alcătuit din calcit și calcit ferifer, cât și matricea micritică. Particulele sunt intens recristalizate, în special bioclastele și biomorfele, existând o tendință de sparitizare pe scară largă a acestora. Toate sunt puternic deformate și fragmentate, probabil tectonic în cea mai mare parte a cazurilor, fapt dovedit și de existența stilolitelor.

### **Descrierea biofaciesului**

Biofaciesul este dominat de bioconstrucțiile algale și coralgale, acestora adăugându-se și numeroase bioclaste și biomorfe de bivalve, foraminifere și gasteropode. Am găsit în zona Cheilor Bistriței un exemplar foarte bine conservat de *Elipsactinia* sp. (P<sub>1</sub>, Planșa 2), care ne indică situarea în zona de front recifal. Am găsit numeroase exemplare ale aceluiași gen, mai mult sau mai puțin conservate, vizibile atât în format macroscopic pe suprafețele spălate ale rocii sau pe plachetele lustruite (P<sub>19</sub>, Pd<sub>1</sub>, Pd<sub>2</sub>, Planșa 2), cât și în secțiuni (P<sub>18</sub>, P<sub>20</sub>, Planșa 3). Alături de aceste colonii am mai întâlnit gasteropode întregi sau sub formă de fragmente, fragmente de bivalve, calpionele, hidrozoare, etc. (Planșa 3), indicând situarea pe margine externă a șelfului, într-o zonă cu adâncime a apei de până la 200 m.

### **B. Analiza diagenetică:**

Procese diagenetice pentru probele studiate corespund proceselor chimice mediate de soluții.

Cele mai importante procese chimice identificate sunt *cimentarea*, *metasomatoza* (dolomitizarea) și *dizolvarea sub presiune*.

Tipurile mineralogice de *ciment* sunt cel calcitic și cel calcitic ferifer. După tipurile morfomerice au fost înregistrate categoriile: *ciment druzic* dezvoltat de preferință pe bioclaste, *ciment pelicular* și *ciment mozaic macrocristalin*.

După tipul structural sunt prezente tipurile de *ciment de pori*, *bazal* și *pandant*.

---

Studiu sedimentologic al rocilor carbonatice din zăcământul de la Bistrița  
– posibilități de valorificare  
- Florin Stoican -

---

Prin studierea probelor prin catodoluminescență, am putut observa diferite generații de creștere a cimentului druzic din pori și de pe fisuri, putându-se identifica 3 principale etape de creștere a acestuia :

- o primă generație – ciment druzic pelicular, caracteristic mediilor oxigenate, fără Mn și Fe;
- ciment de pori în centru, pus în evidență printr-o bandă ceva mai estompată, datorată probabil anihilării reciproce a Fe și a Mn (Mn > 50 ppm produce luminiscentă care poate fi anihilată de efectul contrar al Fe);
- o bandă neagră, complet neluminiscentă, datorată unui mediu total lipsit de oxigen.

Din punct de vedere dimensional cristalele calcitice sunt mai mari de 80 microni, deci larg *crystaline* și *echigranulare*.

În cazul bioclastelor și a bioconstrucțiilor se observă prezența cu regularitate a structurilor fenestrare, unde porii sunt umpluți cu un ciment calcitic druzic spre margine și ferifer spre interior. În unii pori cimentul ferifer, cel care reprezintă a doua generație de ciment, lipsește, situație ce poate fi explicată prin neconectivitatea acestora cu ceilalți.

Tipurile structurale morfometrice și dimensiunile diferite sugerează că procesul de cristalizare a avut loc progresiv în etapele de *eogeneză* și *mezogeneză*.

Procesele de *fisurare* au avut loc în diferite etape, reușind să identific cel puțin patru generații de fisuri, fiecare cu un tip diferit de ciment: prima generație este reprezentată un ciment cu materie organică, de culoare închisă, acesta lipsind în unele secțiuni, unde porii sunt umpluți complet cu ciment sparitic ferifer, în timp ce în altele umple și porii de dimensiuni mari, în care se observă o zonare a tipurilor de ciment: druzic calcitic pe marginile porilor, apoi ferifer și spre centru ciment-matrice micritică de culoare închisă și microcristale de calcit, cea de-a doua este de un ciment sparitic calcitic care umple fisurile primare și spațiile libere dintre particule, iar cea de-a treia este reprezentată de fisuri umplute cu un ciment ferifer sparitic, cu cristale mari echigranulare. În unele secțiuni (P<sub>3</sub>) cimentul ferifer este larg dezvoltat, cu cristale de dimensiuni mari, echigranulare, în timp ce în altele nu prezintă cristale vizibile, compoziția fiind indicată doar prin colorit. Ce-a de-a patra generație de fisuri este umplută cu un ciment sparitic calcitic, mult mai pur decât cel din generația a doua.

În unii pori de dimensiuni mari (P<sub>b1</sub>) se pot observa mai multe generații de creștere ale aceluiași ciment calcitic.

---

Studiu sedimentologic al rocilor carbonatice din zăcământul de la Bistrița  
– posibilități de valorificare  
- *Florin Stoican* -

---

Procese de dolomitizare evidentă am întâlnit într-o singură probă (Pc), unde se văd cristale romboidale de dolomite, dezvoltate pe cadrul unui micrit. Secțiunea prezintă deasemenea numeroase fisuri, umplute cu o matrice închisă la culoare, probabil de natură argiloasă recentă. Prin catodoluminișcență au mai fost puse în evidență cristale de dolomit, dar foarte rare.

Se observă numeroase fenomene de dizolvare sub presiune (P<sub>5</sub>), mai ales în mudstone, unde planele stilolitice sunt puse foarte bine în evidență de pelicule de material insolubil. Aceste stilolite ar fi un argument pentru acordarea diagnosticului de brechie calcaroasă tectonică cel puțin unora dintre calciruditele întâlnite aici, a celor care prezintă fragmente angulare inechigranulare.

---

## CONCLUZII

În urma analizelor de natură petrologică și diagenetică efectuate pe probele din calcarele din Masivul Buila-Vânturarița, s-au stabilit următoarele concluzii:

- Au fost întâlnite petrotipurile: pelsparit, biosparit (boundstone, bindstone), biopelsparit, mudstone, rudstone și wackestone, toate fiind caracterizate de un grad mai mic sau mai mare de fragmentare, probabil de natură tectonică (brecii calcaroase depoziționale și/sau tectonice sau calcirudite, cu elemente diferite prinse într-o matrice micritică). De asemenea au fost întâlnite eșantioane în care pe o suprafață restrânsă se puteau defini mai multe petrotipuri, în special de la un petrotip ușor de definit prin caractere texturale, la un altul alcătuit din elemente rupte din cel anterior.

- Biofaciesurile întâlnite au fost diverse, asociațiile de organisme întâlnite fiind dominate de bioconstrucțiile algale și coralgale, acestora fiind asociate și alte grupe de organisme precum bivalvele, gasteropodele, brizoarele, calpionelele, foraminiferele, etc.

- Procesele diagenetice identificate sunt:

- aceleași tipuri de ciment: compozițional calcitic și calcitic ferifer și morfologic mozaic, druzic și poikilitic;

- s-au putut identifica cel puțin 4 generații de fisuri, fiecareia fiindu-i asociat un tip de ciment;

- au fost întâlnite stilolite, rezultat al proceselor de dizolvare sub presiune.

- a fost identificată în câteva probe metasomatoza dolomitului. Procesele de dolomitizare nu sunt însoțite decât de fisuri secundare umplute cu un material (matrice) închis la culoare (negricios), probabil de natură organic-argiloasă, ceea ce arată manifestarea acestor procese târziu, în etapa de telogeneză.

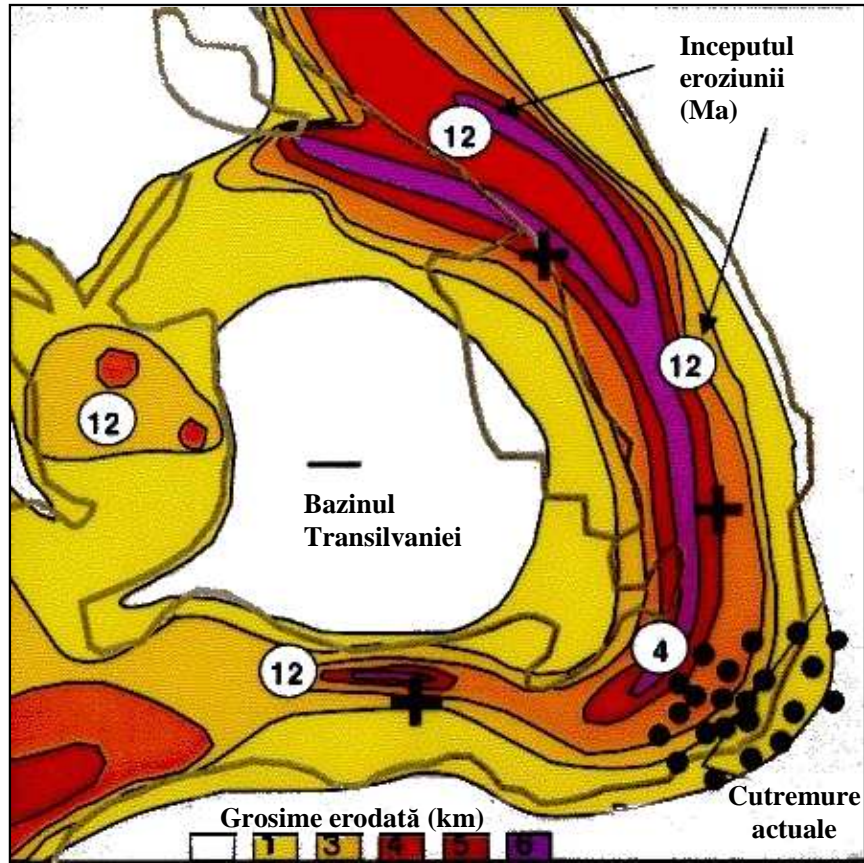
În urma acestor analize, putem trage concluzia că aceste calcare au fost supuse unor procese diagenetice în diferite etape, pe parcursul îngropării. Procesele diagenetice s-au desfășurat într-o primă fază de îngropare, care a avut log probabil pe parcursul Cretacului, până în Paleogen-Miocen, după care a urmat apoi o fază de up-lift, care a dus la o etapă de carstificare, cu dizolvări (silt vados). Este posibil să fi fost mai multe etape de carstificare care să fi precedat fiecare o etapă de îngropare în mediu neoxigenat.

---

Studiu sedimentologic al rocilor carbonatice din zăcământul de la Bistrița  
– posibilități de valorificare  
- Florin Stoican -

---

Această ipoteză ar corespunde sistemului propus de Sanders in 1999:



Estimarea ratelor de eroziune a zonelor orogenice care au funcționat ca arii sursă pentru sedimentele acumulate în bazinele limitrofe. Datele provin dintr-o lucrare de doctorat (Sanders et al., 1999) în care prin metodele de "fission tract" au fost evidențiate momentele și ratele de exhumare a rocilor metamorfice expuse acum la zi în spațiul carpatic.

În ceea ce privește valorificarea industrială a calcarelor, acestea prezintă parametri calitativi ce permit utilizarea acestora în industria varului și a fierului.

## BIBLIOGRAFIE

- Anastasiu N.** (1981) – *Minerale și roci sedimentare*, Ed. Univ. București
- Anastasiu N.** (1988) – *Petrologie sedimentară*, Ed. Tehnică, București
- Anastasiu N.** (1998) – *Sedimentologie și Petrologie sedimentară*, Ed. Univ. București
- Anastasiu N., Jipa D.** (2000) – *Texturi și structuri sedimentare*, Ed. Univ. București
- Anastasiu N., Drăgan E., Roban R.D.** (2002) – *Diageneza rezervoarelor de hidrocarburi*, Ed. Ars Docendi, București
- Boldur C., Iavorschi M., Brașoveanu D.** (1968) – Câteva date noi privind stratigrafia Jurasicului din Culmea Vânturarița (Carpații Meridionali) – *D.S.S.I.G.*, LIV/1, 1966-1967: 217-221, București
- Boldur C., Stilă Al., Iavorschi M., Dumitru I.** (1970) – Date noi în cunoașterea stratigrafiei și tectonicii sedimentarului mezozoic de la nord de Olănești (Carpații Meridionali) – *D.S.S.I.G.*, LV/1, 1967-1968: 5-20, București
- Boynton S. Robert** (1980) – *Chemistry and Technology of Lime and Limestone* – a Wiley Interscience Publications
- Dragastan O.** (1980) – *Alge calcaroase în Mezozoicul și Terțiarul României*, Ed. Academiei R.S.R., București
- Huică I.** (1988) – Evoluția geologico-paleogeografică a județului Vâlcea – *Geografia județului Vâlcea – teme și practică*, vol I, Rm. Vâlcea
- Mațenco M., Bertotti B., Dinu C., Cloetingh S.** (1998) – Tectonic evolution of the contact zone between the South Carpathians and the adjacent Moesian Platform (Romania) – *Geological structure and hydrocarbon potential of Romanian areas*, Vol I, Bucharest Geoscience Forum
- Mutihac V.** (1990) – *Structura geologică a teritoriului României: 257-512*, Ed Tehnică, București
- Mutihac V., Ionesi L.** (1974) – *Geologia României: 438-440*, Ed. Tehnică, București
- Naum T.** (1998) – Morfolitologia, morfostructura și morfotectonica teritoriului vâlcean - *Geografia județului Vâlcea – teme și practică*, vol I, Rm. Vâlcea
-

Studiu sedimentologic al rocilor carbonatice din zăcământul de la Bistrița  
– posibilități de valorificare  
- Florin Stoican -

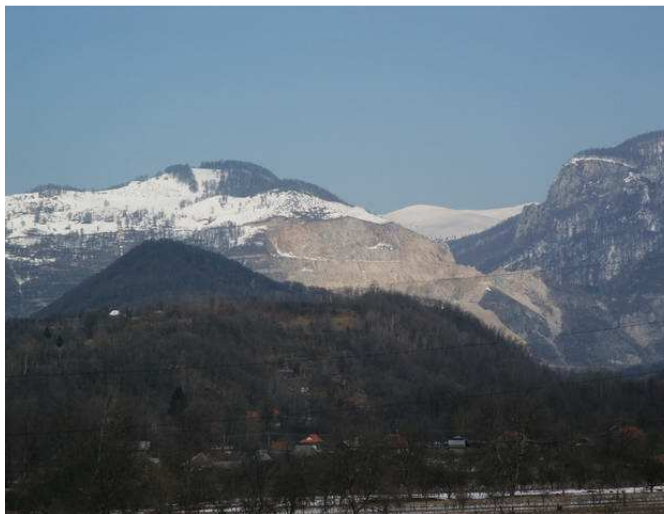
---

- Oates J.A.H.** (1998) – Lime and Limestone chemistry and technology, production and uses, a Wiley Interscience Publications
- Popescu Gr., Patrușiu D.** (1968) – Formațiunile cretaceice de pe marginea nordică a Depresiunii Getice, între Valea Oltului și Masivul Vânturarița (Carpații Meridionali) --*D.S.S.I.G.*, LIV/1, 1966-1967:313-334, București
- Popescu N.** (1977) – *Munții Căpățâni* – *ghid turistic*, Ed. Sport-Turism, București
- Sanders C., Andriessen P., Cloetingh S.**, (1999) - Life cycle of the East Carpathian orogen: Erosion history of a doubly vergent critical wedge assessed by fission track thermochronology, *Journal Geophysical Research*, 104, B12: 29095–29112
- Saulea E.** (1967) – *Geologie Istorică*, Ed. Didactică și pedagogică, București
- Săndulescu M.** (1984) – *Geotectonica României*: 209-215, Ed. Tehnică, București
- Stoican Florin** (2004) - Studiu petrologic comparativ între calcarele din Masivul Buila-Vânturarița și clastele carbonatice din Oligocenul Depresiunii Getice – lucrare de licență
- \*\*\* (1968) – *Harta geologică Pitești L-34-XXV* – 1:200000
- \*\*\* (1977) – *Harta geologică Călimănești 126 b* – 1:50000
- \*\*\* (1978) – *Harta geologică Vânturarița (Olănești) 126 a* – 1:50000
- \*\*\* (1980) – *Harta topografică L-35-97-A-c* – 1:25000
-

Studiu sedimentologic al rocilor carbonatice din zăcământul de la Bistrița  
– posibilități de valorificare  
- Florin Stoican -

---

**Planșa 1** Cariera Bistrița



Muntele Arnota și Cariera Bistrița



Cariera Bistrița



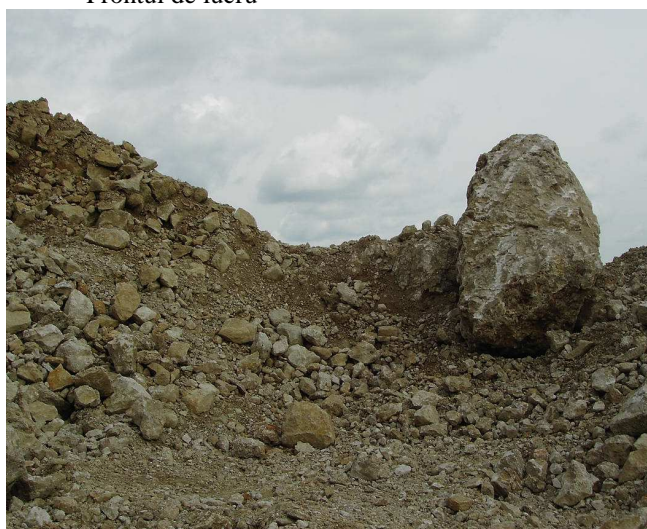
Treaptă de exploatare



Frontul de lucru



Front de lucru



Materialul escavat

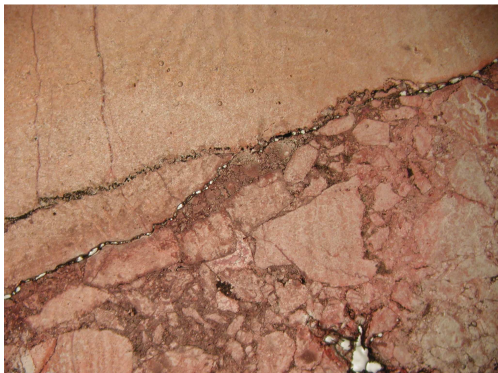
---



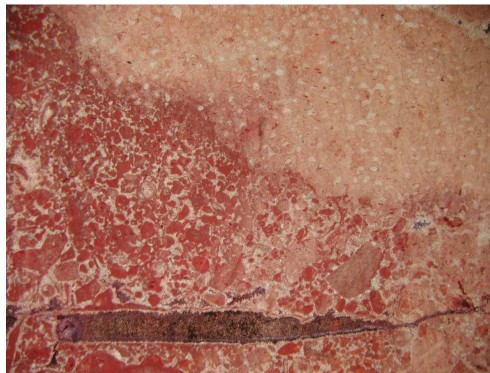
Studiu sedimentologic al rocilor carbonatice din zăcământul de la Bistrița  
– posibilități de valorificare  
- Florin Stoican -

---

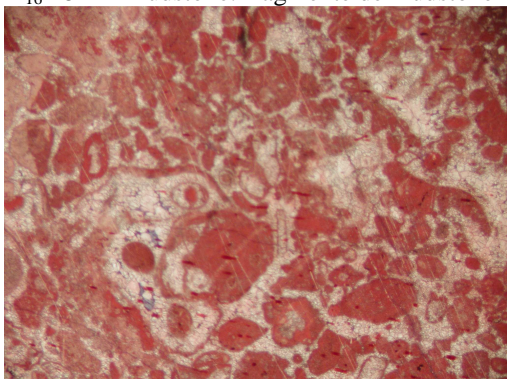
**Plansa 2** Petrotipuri și particule carbonatice în calcarele din Buila-Vânturarița



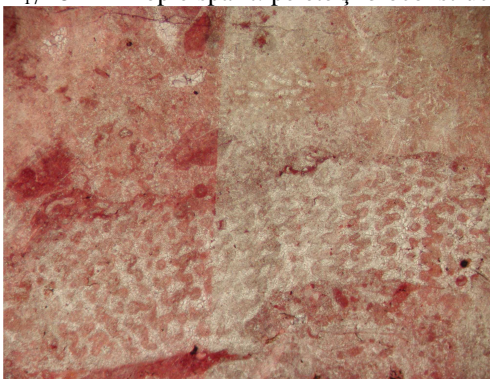
B<sub>16</sub> 18mm Mudstone: fragmente de mudstone



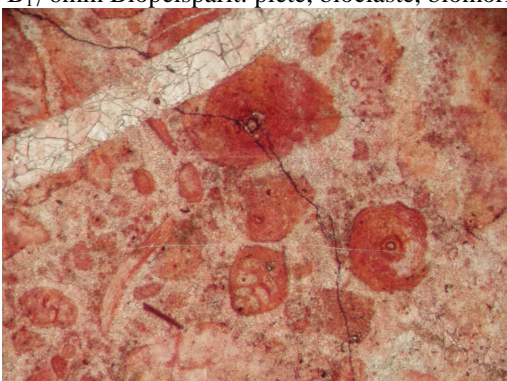
B<sub>17</sub> 18mm Bioplelsparit: pelete și bioconstrucții



B<sub>17</sub> 6mm Biopelsparit: plete, bioclaste, biomorfe



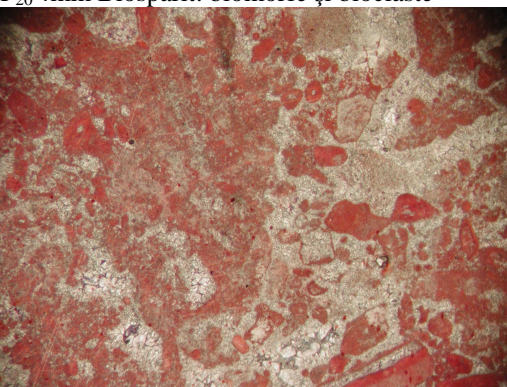
P<sub>11</sub> 6mm Bindstone: bioconstrucții algale



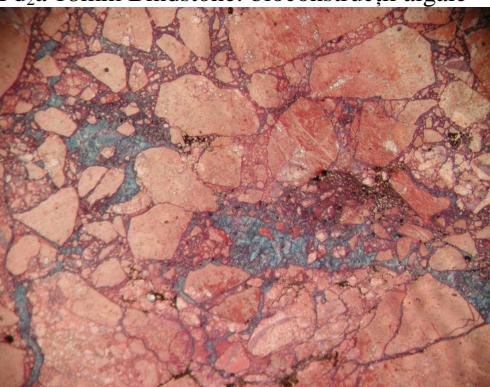
P<sub>20</sub> 4mm Biosparit: biomorfe și bioclaste



Pd<sub>2a</sub> 18mm Bindstone: bioconstrucții algale



Pe 6mm Pelsparit: pelete

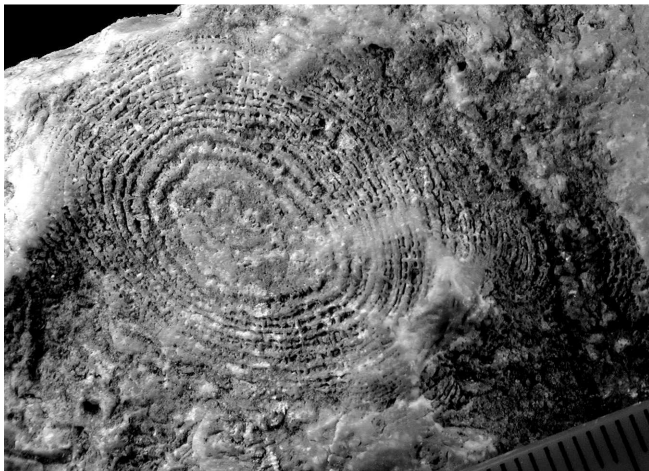


Pg 6mm Intramicrit: mudstone tectonizat

Studiu sedimentologic al rocilor carbonatice din zăcământul de la Bistrița  
– posibilități de valorificare  
- Florin Stoican -

---

**Plansa 3** Biofaciesul calcarelor din Buila-Vânturarița



P<sub>1</sub> Colonie algală cu *Elipsactinia* sp.



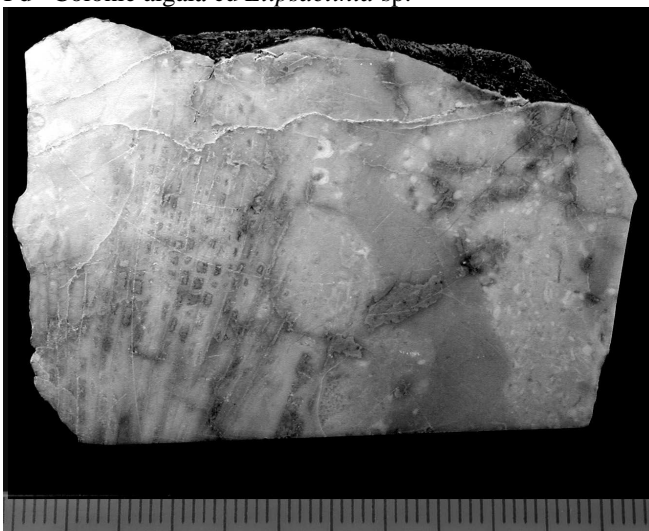
P<sub>17</sub> Gasteropod



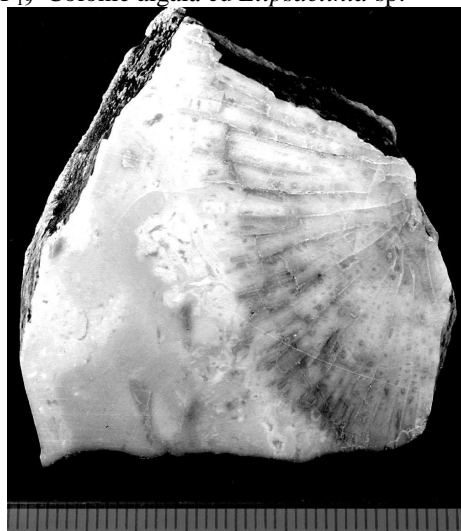
Pd Colonie algală cu *Elipsactinia* sp.



P<sub>19</sub> Colonie algală cu *Elipsactinia* sp.



Pd<sub>2a</sub> Colonie algală cu *Elipsactinia* sp. - secțiune

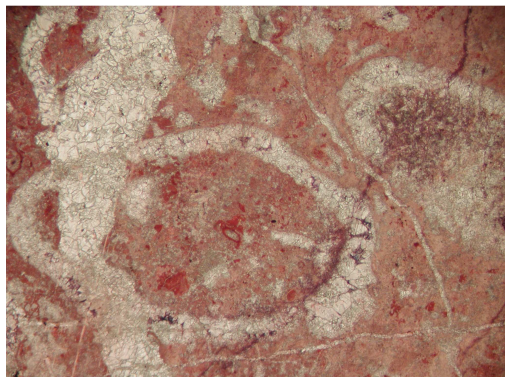


Pd<sub>1</sub> Colonie algală cu *Elipsactinia* sp. - secțiune

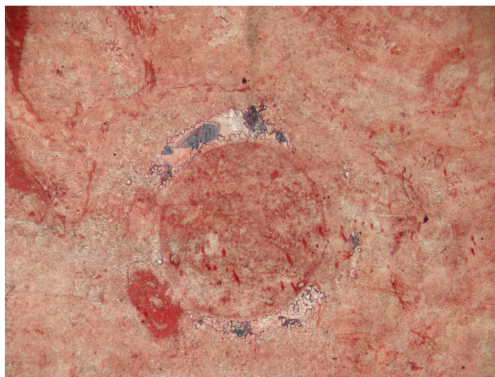
Studiu sedimentologic al rocilor carbonatice din zăcământul de la Bistrița  
– posibilități de valorificare  
- Florin Stoican -

---

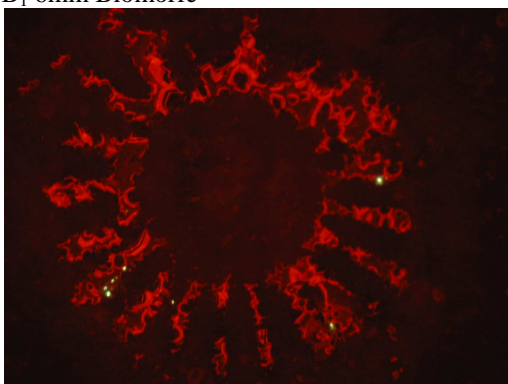
**Planșa 4** Biofaciesul calcarelor din Buila-Vânturarița



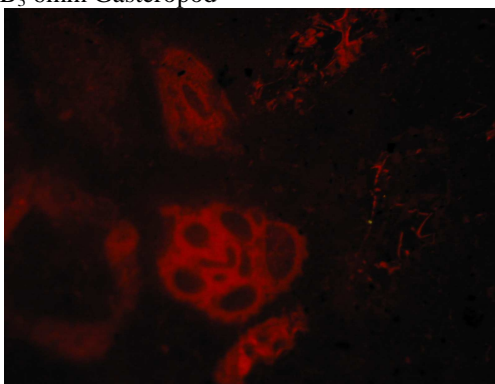
B<sub>1</sub> 6mm Biomorfe



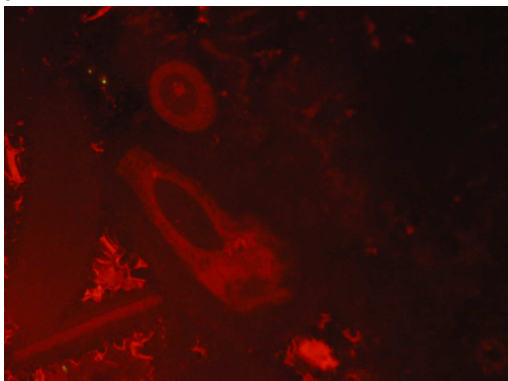
B<sub>3</sub> 6mm Gasteropod



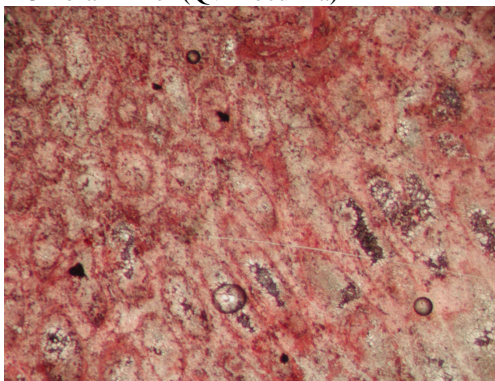
02-1



2-3 Foraminifer (Qvinloculina)



2-3 Biomorfe



P<sub>20</sub> 4mm Colonie algală



Pd<sub>2b</sub> 18 Colonie algală



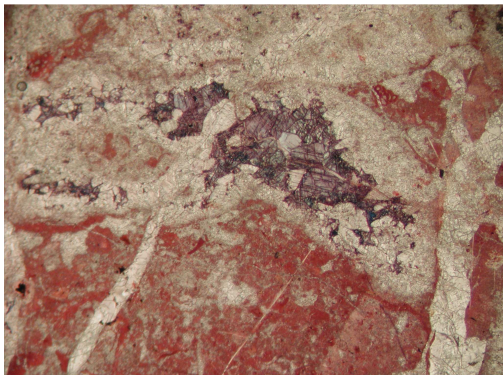
Pf 18mm Colonie algală

---

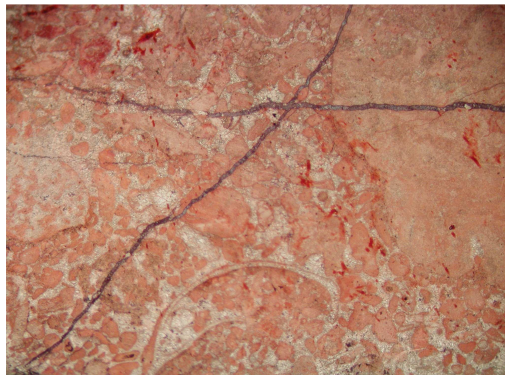
Studiu sedimentologic al rocilor carbonatice din zăcămintul de la Bistrița  
– posibilități de valorificare  
- Florin Stoican -

---

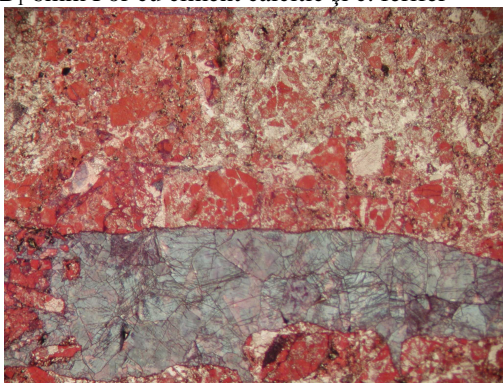
**Planșa 5** Procese diagenetice în calcarele jurasice din Buila-Vânturarița



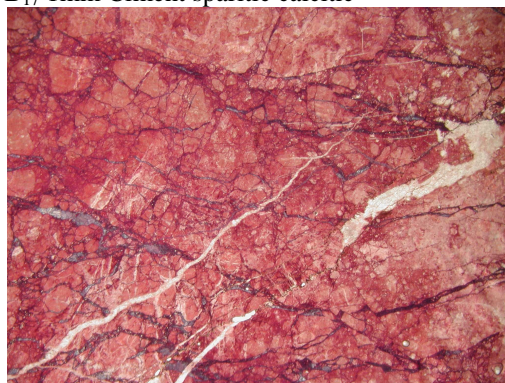
B<sub>1</sub> 6mm Por cu ciment calcitic și c. ferifer



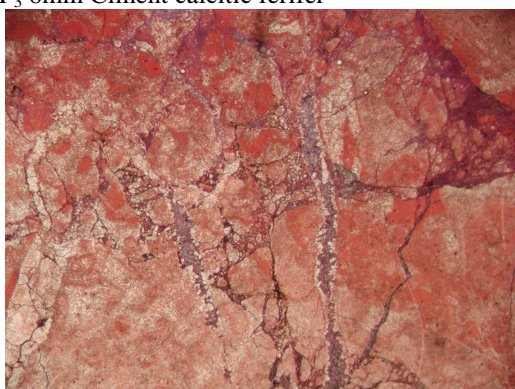
B<sub>17</sub> 1mm Ciment sparitic calcitic



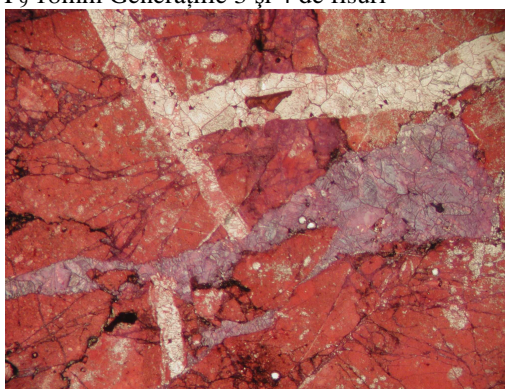
P<sub>3</sub> 6mm Ciment calcitic ferifer



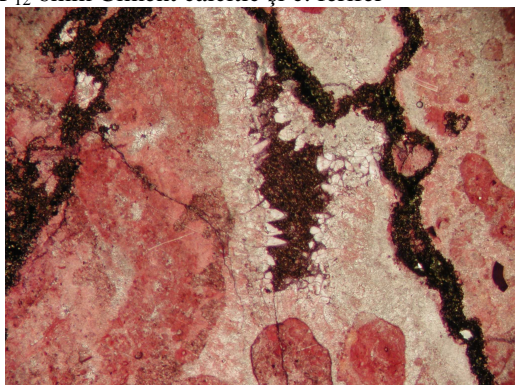
P<sub>9</sub> 18mm Generațiile 3 și 4 de fisuri



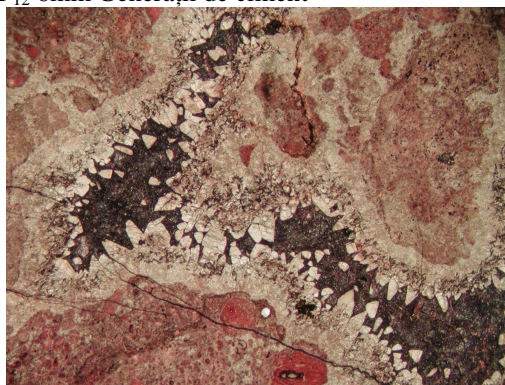
P<sub>12</sub> 6mm Ciment calcitic și c. ferifer



P<sub>12</sub> 6mm Generații de ciment



P<sub>20</sub> 6mm Por cu ciment calcitic druzic

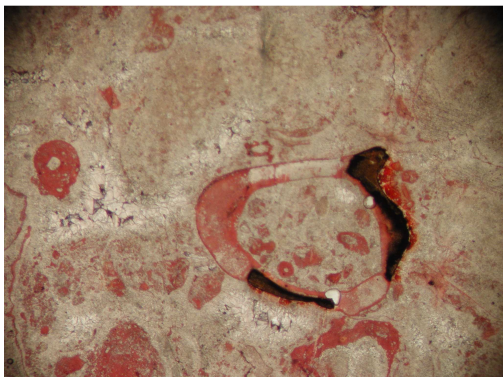


P<sub>20</sub> 9mm Pori cu ciment calcitic druzic

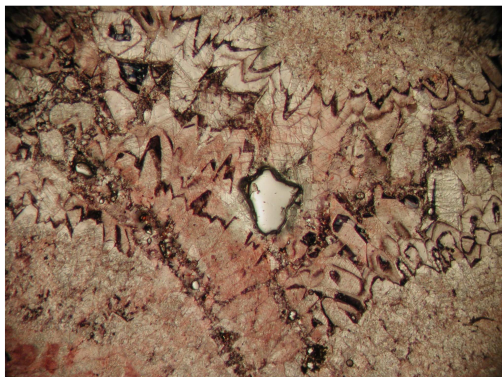
Studiu sedimentologic al rocilor carbonatice din zăcământul de la Bistrița  
– posibilități de valorificare  
- Florin Stoican -

---

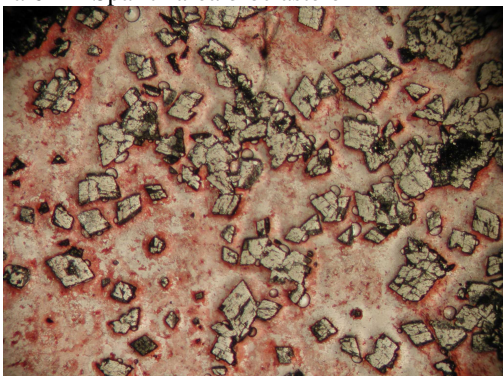
Planșa 6 Procese diagenetice în calcarele jurasice din Buila-Vânturarița



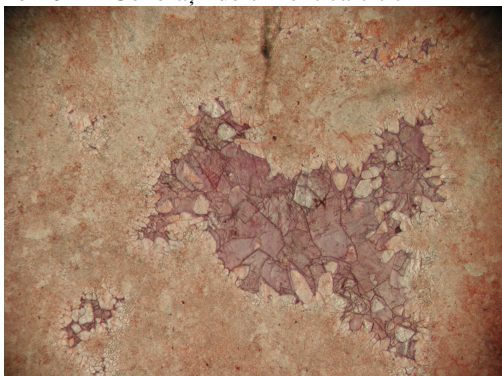
Pa 6mm Sparitizarea bioclastelor



Pb1 6mm Generații de ciment calcitic



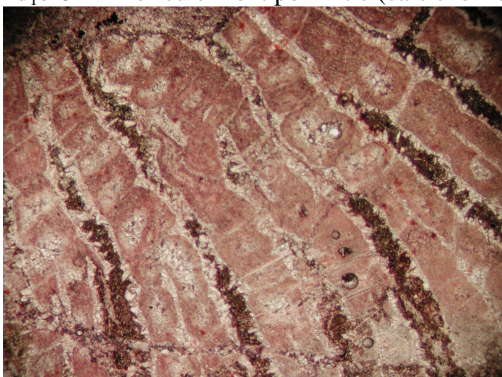
Pc 6mm Dolomitări



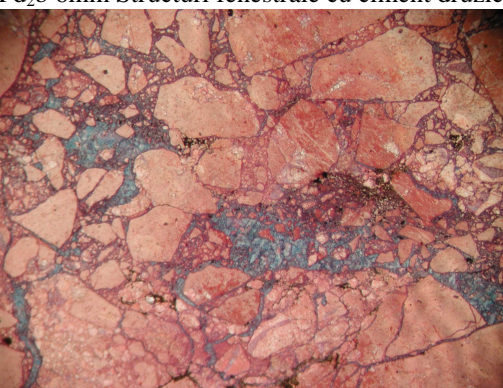
Pd,b 6mm Por cu ciment poikilitic (calcit ferifer)



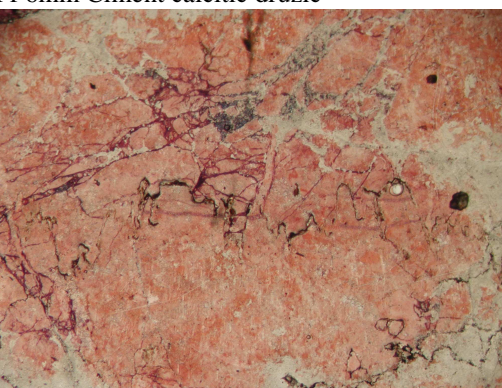
Pd<sub>2</sub>b 6mm Structuri fenestrale cu ciment druzic



Pf 6mm Ciment calcitic druzic



Pg 6 Ciment ferifer



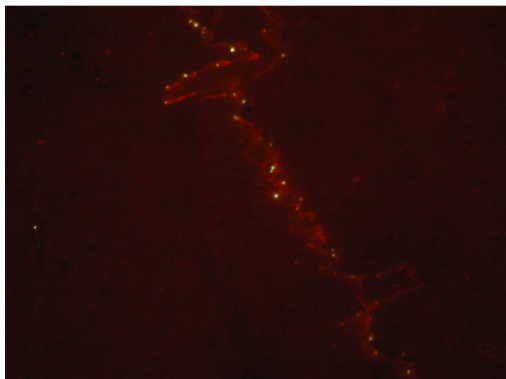
P<sub>5</sub> 6mm Stilolite

---

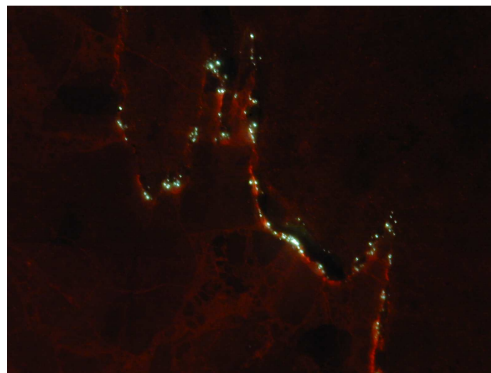
Studiu sedimentologic al rocilor carbonatice din zăcămintul de la Bistrița  
– posibilități de valorificare  
- Florin Stoican -

---

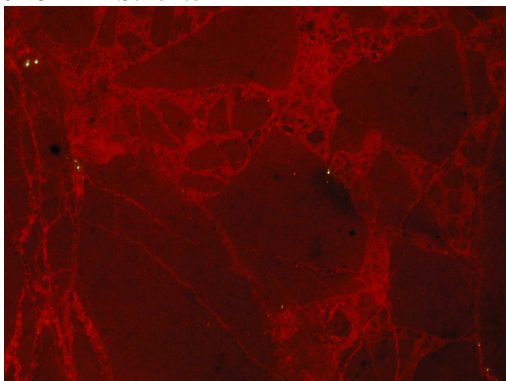
**Plansa 7** Procese diagenetice în calcarele jurasice din Cariera Bistrița



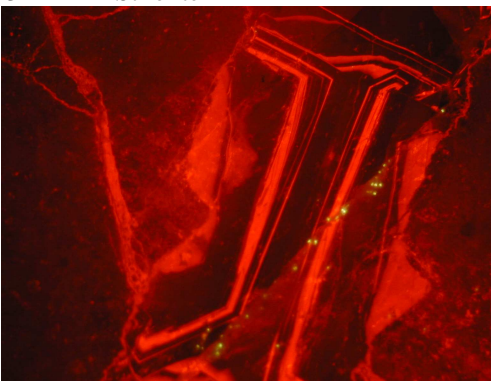
02-3 2mm Stilolite



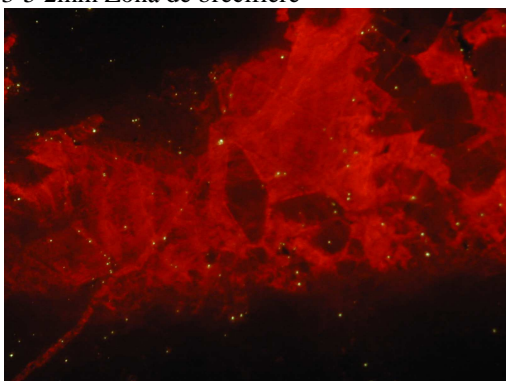
3-4 1mm Stilolite



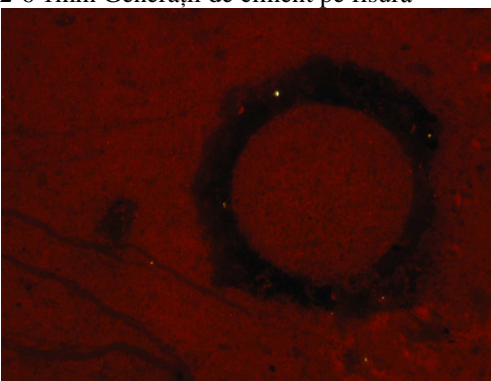
3-5 2mm Zonă de brecifiere



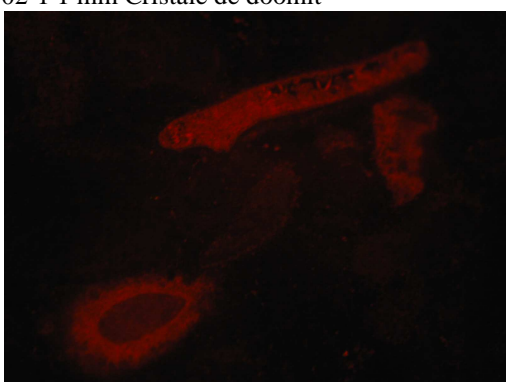
2-6 1mm Generații de ciment pe fisură



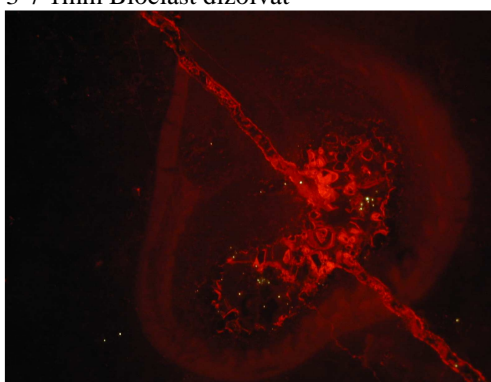
02-1 1 mm Cristale de doomit



3-7 1mm Bioclast dizolvat



2-3 1mm Bioclaste cristalizate



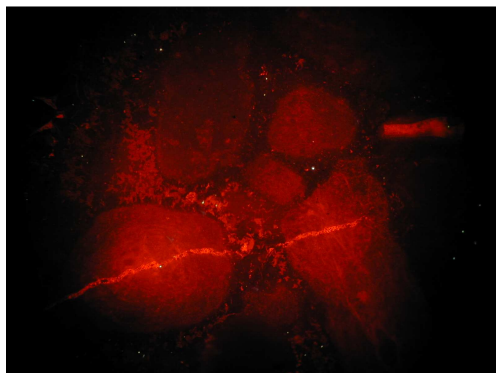
3-2 1mm Bioclast traversat de o fisură

---

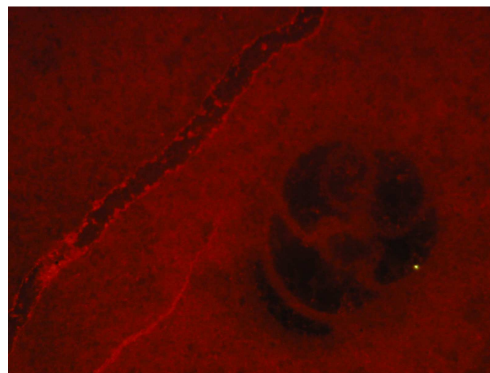
Studiu sedimentologic al rocilor carbonatice din zăcământul de la Bistrița  
– posibilități de valorificare  
- Florin Stoican -

---

**Plansa 8** Procese diagenetice în calcarele jurasice din Cariera Bistrița



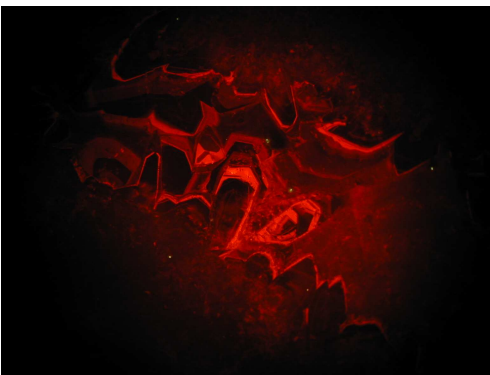
2-5 1mm Biomorfe + fisură



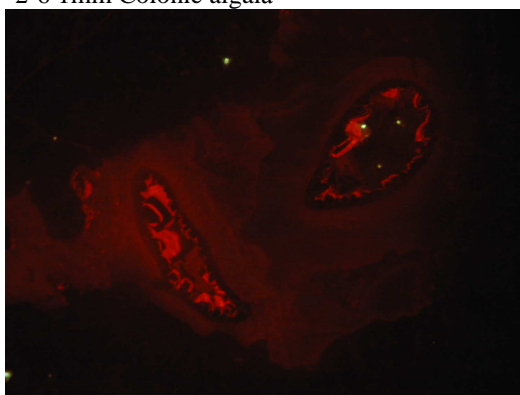
3-7 1mm Test de foraminifer dizolvat



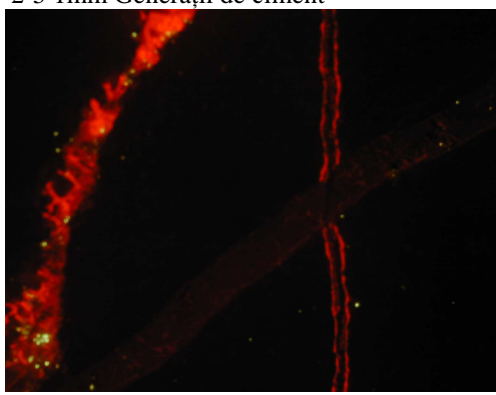
2-6 1mm Colonie algală



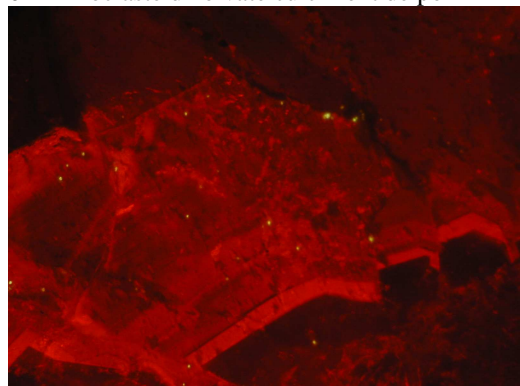
2-5 1mm Generații de ciment



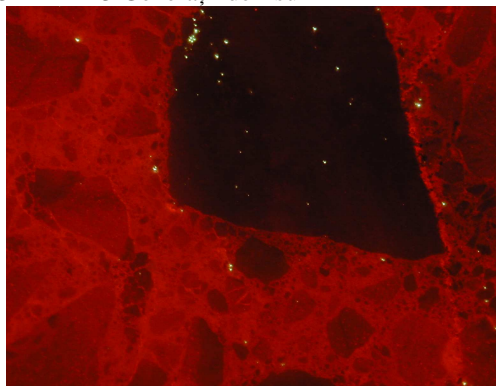
02-1 Bioclaste dizolvate cu ciment de pori



3-2 2mm 3 Generații de fisuri



02-4 1mm Ciment (3 etape de creștere)

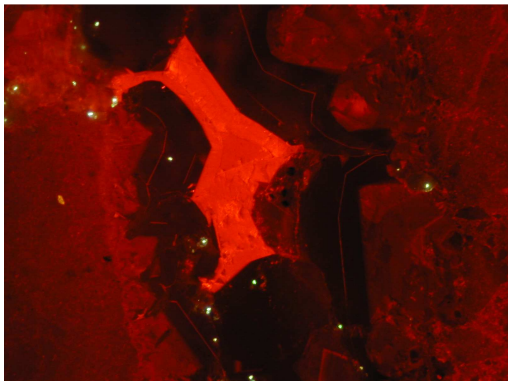


3-4 2mm Zonă brecifiată

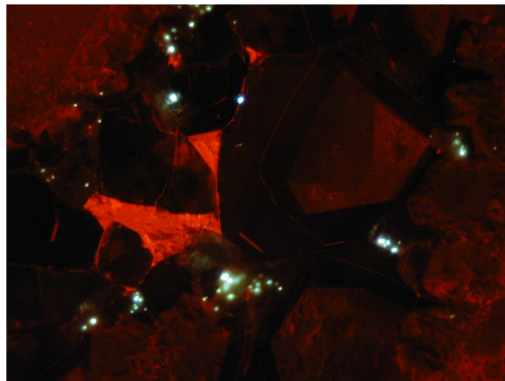
Studiu sedimentologic al rocilor carbonatice din zăcământul de la Bistrița  
– posibilități de valorificare  
- Florin Stoican -

---

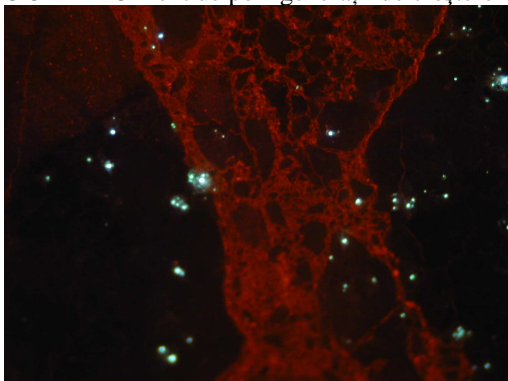
**Plansa 9** Procese diagenetice în calcarele jurasice din Cariera Bistrița



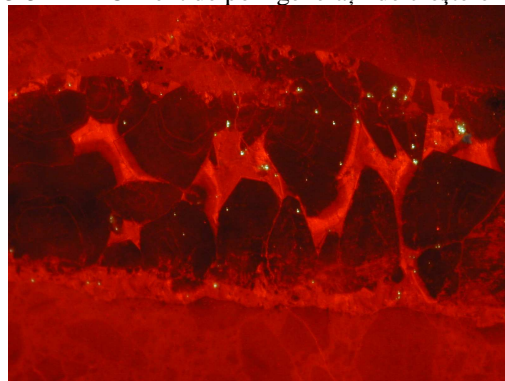
3-5 1mm Ciment de pori-generații de creștere



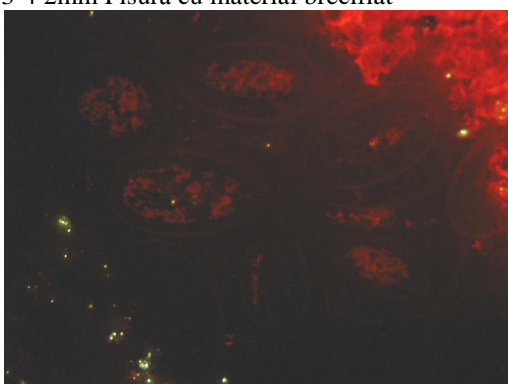
3-5 1mm Ciment de pori-generații de creștere



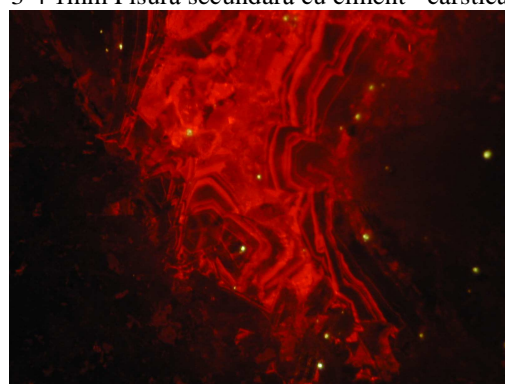
3-4 2mm Fisură cu material brecciat



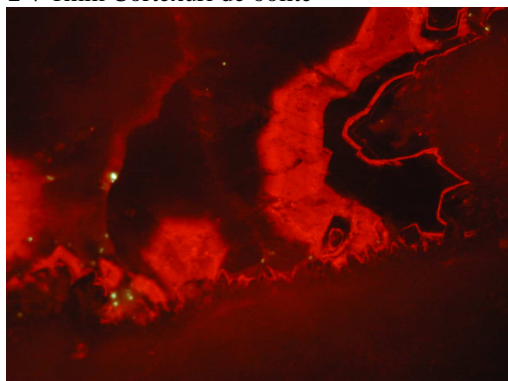
3-4 1mm Fisură secundară cu ciment - carstică



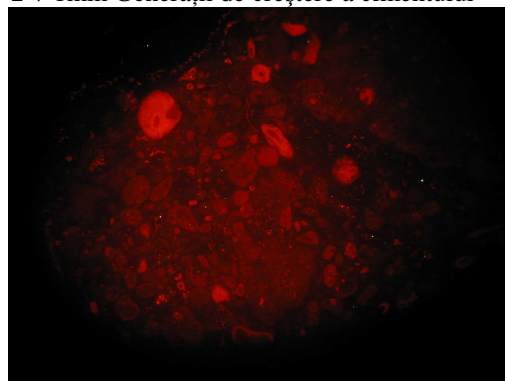
2-7 1mm Cortexuri de oolite



2-7 1mm Generații de creștere a cimentului



02-1 1mm Generații de creștere a cimentului



2-3 2mm Calcar bioclastic



Studiu sedimentologic al rocilor carbonatice din zăcămintul de la Bistrița  
– posibilități de valorificare  
- Florin Stoican -

Planșa 10 Harta Carierei Bistrița

