

# CONSIDERAȚII PRIVIND FORMAREA CONCREȚIUNILOR GREZOASE

IOAN CIINTĂUAN

În literatura geologică există foarte puține date privind concrețiunile grezoase și nu atât datorită rarității lor cât faptului să ele nu au atras în mod special atenția cercetătorilor. În aceste condiții ni se pare justificată discutarea genezei lor cu atât mai mult cu cât, datorită formei au intrat în atenția nespecialiștilor, iar aprecierile lor sunt de multe ori eronate.

Concrețiunile, în general, sunt aglomerări de substanțe minerale, de formă sferică, eliptică ori neregulată, care au luat naștere la suprafața unor roci sedimentare în timpul formării lor (sindepozițional), sau în interiorul unor roci sedimentare deja formate (postdepozițional). Concrețiunile formate din nisip se cunosc sub numele de „concrețiuni grezoase“ (trovanți) și ele iau naștere în nisipuri compacte, situate sub o stivă groasă de alte sedimente. Ele sunt de fapt nisipuri cimentate, gresii. În roca în care s-au format concrețiunile grezoase, în nisip, există și există soluții apoase bogate (concentrate, suprasaturate) în diferite substanțe chimice (inclusiv carbonat de calciu) provenite prin dizolvare din rocile suprapuse și din apele remanente (apa fostului bazin acvatic de sedimentare). Din aceste soluții apoase, în anumite condiții fizico-chimice, se depune calciul, sub formă de carbonat, în jurul granulelor de nisip ce încadrează un fragment de rocă de altă natură, dar care conține calciu, fragment ce a constituit „nucleul — centru de concreționare“. Factorii care controlează precipitarea calciului în condițiile speciale în care se află soluțiile apoase din nisipurile compacte sarmatiene sunt aceiași care de-

termină precipitarea mineralelor în mediu acvatic: concentrația soluțiilor, concentrația ionilor de hidrogen — pH-ul, potențialul de oxidoreducere — EH-ul, temperatura, presiunea litostatică, presiunea hidrostatică, presiunea gazelor (fig. 1).

*Presiunea* este unul dintre cei mai importanți factori și când spunem acest lucru ne bazăm pe faptul știut, că procesele naturale sunt controlate în zona superficială a scoarței de presiunea litostatică, presiunea hidrostatică, presiunea oxigenului și presiunea dioxidului de carbon. Dintre acestea, presiunea litostatică ( $P_{lit}$  — în bari/cm<sup>2</sup>) determină gradul de porozitate al rocilor; presiunea hidrostatică ( $P_{hid}$ ), în funcție de densitatea apei (0,8—1,0 g/cm<sup>3</sup>), influențează solubilitatea mineralelor; presiunea oxigenului și a dioxidului de carbon, de asemenea. În sistemul rocă — apă — oxigen — dioxid de carbon, din partea superioară a scoarței, relațiile sunt foarte complexe; variațiile acestora determină sensul de desfășurare a unui proces, iar modificarea valorii unuia se răsfrânge și asupra celorlalți. Astfel,  $P_{lit}$ , ce determină porozitatea rocilor, influențează și presiunea hidrostatică, a apei, care, în circulația ei prin spațiile libere (pori, fisuri), favorizează procesele de dizolvare și difuzie ionică, procese influențate și de presiunea dioxidului de carbon. Creșterea presiunii dioxidului de carbon, de exemplu, mărește mult solubilitatea mineralelor și rocilor carbonatice, proces care determină îmbogățirea apelor în carbonat de calciu cu consecințe în formarea concrețiunilor grezoase.

Un alt factor important în formarea concrețiunilor grezoase ca și în alte procese de sedimentogeneză este apa. Molecula de apă are un „moment dipol“ ridicat, dat de diferența dintre electronegativitatea hidrogenului și aceea a oxigenului, ceea ce determină proprietatea sa de solvent și facilitează hidroliza substanțelor. Luarea în soluție a elementelor se realizează datorită forței de atracție ce se naște între dipoli și ionii de la suprafața cristalelor cu care apa vine în contact. Legătura de hidrogen din cadrul moleculei de apă este puternică și condiționează vâscozitatea și tensiunea superficială a apei — astfel determină direct mișcarea apei (soluției) din pori și păstrarea sau precipitarea diferitelor substanțe chimice.

Influența apei asupra rocilor poate fi astfel sintetizată: stabilește mediul fizico-chimic de transformare a rocilor, prin variațiile pH-ului și EH-ului; determină solubilizarea oxigenului și dioxidului de carbon, favorizând acțiunea lor; determină solubilizarea, transportul și depunerea compușilor chimici.

În procesul de formare a concrețiunilor grezoase un mare rol revine *dioxidului de carbon*. De fapt este important raportul dintre dioxidul de carbon și calciul care, la rândul său, depinde de concentrația ionilor de hidrogen. Calciul este dizolvat sau precipitat în funcție de concentrația ionilor de hidrogen și de concentrația lui în apă.  $\text{Ca}^{2+}$  precipită în ape alcaline, iar separarea sa este influențată de ridicarea temperaturii, ajungând la limita sa de saturație prin încălzirea apelor chiar dacă este solubil și în soluții reci. O dată cu creșterea temperaturii solubilitatea dioxidului de carbon scade. Apa încărcată cu dioxid de carbon descompune ușor diferite minerale preexistente și devine bicarbonantă. Scăderea la un moment dat a presiunii parțiale a dioxidului de carbon modifică echilibrul dioxid de carbon — acid carbonic, în sensul creșterii acestui raport și determină precipitarea carbonaților (inclusiv a carbonatului de calciu).

În general, apele reprezintă soluții cu caracter electrolitic (soluții adevărate sau reale) sau coloidal (soluții coloidale) din care la anumite concentrații și în anumite condiții de temperatură, presiune, pH, EH

etc., are loc procesul de depunere a substanțelor pe cale chimică.

Separarea compușilor pe cale chimică, prin precipitare, este un proces complex care debutează în momentul în care fiecare element își atinge limita sa de saturație în soluția respectivă. Dar precipitarea are loc numai la anumite valori ale pH-ului. Astfel calciul precipită în ape alcaline, cu un pH cuprins între 8 și 9, așa cum sunt, uneori, soluțiile din nisipurile sarmațiene situate la adâncime, soluții provenite din apa fostului bazin acvatic de sedimentare, sau din apele meteorice infiltrate în adânc. Aici, în aceste nisipuri compacte, situate la adâncime, calciul ajuns la limita de saturație în respectivele soluții alcaline, precipită printre granulele de nisip din jurul „nucleului — centru de concreționare“, care nu este altceva decât tot un fragment de rocă cu conținut de calciu (marnă), fragmente de cochilii sau valve etc. Calciul precipită, sub formă de carbonat, în jurul acestor „nucleu“ cu rol de centre de concreționare (similar centrelor de cristalizare), înconjurat de nisip, dar datorită presiunii strâșilor acoperitoare și vitezei de circulație a soluției, depunerea de carbonat nu poate fi uniformă, compactă și sferică, conform legii tensiunii superficiale, calciul fiind silit să se depună printre granulele de nisip, cimentându-le în jurul „centrului de concreționare“, care are forme foarte diferite. Cimentarea nisipului începe în momentul în care presiunea de depunere compactă a carbonatului de calciu (de creștere) este depășită de presiunea strâșilor acoperitoare (presiunea litostatică) și carbonatul este silit să se depună printre granulele de nisip, concentric și radiar spre exterior, în jurul nucleului. S-a constatat că sedimentele marine actuale, neconsolidate, au o cantitate de 20—40% apă, dar ulterior, fiind acoperite de alte sedimente, în procesul de litificare, datorită presiunii litostactice, pierd 70—95% din ea, producându-se astfel o creștere a salinității soluției rămase în rocă și o schimbare a compoziției ionice prin absorbția magneziului din soluție și eliberarea calciului din rocă. Astfel soluția din rocă se îmbogățește în calciu, depășind chiar concentrația în elementul respectiv a apei mării. Fenomenul respectiv a avut loc și în cazul nisipurilor

în care ulterior au apărut concrețiunile grezoase.

În esență fenomenul de concreționare este asemănător cu acela de creștere a unui cristal introdus într-o soluție supra-saturată de aceeași compoziție. Aici rolul cristalului este jucat de fragmentul de rocă cu calciu sau de cochilie, iar soluția suprasaturată o constituie apa îmbogățită în carbonat de calciu. În această soluție din nisipuri, particolele de carbonat de calciu trec din soluție pe suprafața „nucleului de concreționare“.

Aceste nuclee se află, uneori, în număr mare în nisipurile relativ bogate în soluții cu  $\text{CaCO}_3$  și materie organică, depuse în bazine epicontinentale, cu ape calde, aproape de coastă. În jurul lor s-a depus carbonatul de calciu din soluțiile interstițiale formând concrețiuni grezoase. Dacă în aceste nisipuri cantitatea de soluție cu carbonat de calciu ar fi fost mai mare s-ar fi ajuns la gresii, ar fi rezultat gresii. De fapt, în multe deschideri naturale, apar, alături de concrețiuni grezoase izolate în masa nisipului și concrețiuni grezoase prinse în strate de gresie „gresii concreționare“, ce diferă net de gresiile cu urme de valuri sau curenți marini.

Când nucleele de concreționare se află la distanțe mari unele de altele în stratul gros de nisip compact, prin concreționare se formează „concrețiuni simple“, mici sau mari, sferoidale, ovoidale, lenticulare etc.

Dacă două sau mai multe „nuclee — centre de concreționare“ se află la mică distanță unele de altele, prin concreționare, concrețiunile cresc și se unesc formând concrețiuni „complexe“, „agregate“ sau „îngemănate“. Forma concrețiunii, în majoritatea cazurilor, este aceea a nucleului de concreționare (cu o estompare a muchiilor și colțurilor), în cazul concrețiunilor „simple“, iar în cazul celor „îngemănate“ este o combinație de forme simple, rezultantă a creșterii și unirii formelor simple, cu respectarea formei inițiale, dar cu o estompare a liniilor în zonele de creștere. Faptul se explică prin aceea că în jurul nucleului ele cresc concentric, iar creșterea are loc radiar în toate direcțiile, înspre exterior. Desigur, există multe forme ce diferă de nucleu și acestea se datoresc neomogenității rocii

nisipoase, direcției și vitezei de circulație a soluției bogate în carbonat de calciu, levigării unor enclave de alte roci aflate în imediata vecinătate a nucleului, porozității rocilor (care dă soluției direcții preferențiale), sensului de difuzie a soluției și intersectării curenților de difuzie, cantității de soluție, pulsațiilor soluției, mișcărilor microtectonice etc.

Formarea concrețiunilor grezoase a avut loc în urma fenomenelor și proceselor fizico-chimice menționate și a durat timp îndelungat, desfășurându-se în etape petrogenetice bine definite. Nașterea lor a avut loc în etapa diagenetică de transformare a sedimentelor în roci, care include trei subetape: sindiageneza, anadiageneza și epidiageneza.

Începând cu sindiageneza, prin acoperire progresivă, în stiva de sedimente se creează un mediu reducător caracterizat prin expulzarea și migrarea ascendentă a fluidelor din cuprinsul lor. Dar migrează de fapt numai soluțiile cu un conținut scăzut în săruri, cele cu o concentrație ridicată rămân ca soluții interstițiale — adică apa este eliminată, în cea mai mare parte și cu puține substanțe chimice iar sărurile se concentrează în apa rămasă — datorită efectului de membrană semipermeabilă pe care rocile pelitice îl au asupra fluidelor.

În aceste condiții pH-ul mediul este alcalin (între 8 și 9). În timpul anadiagenezei, acoperirea (îngroparea) continuă face ca sedimentele să-și micșoreze volumul, granulele minerale să se apropie unele de altele, crescând astfel capacitatea lor de a intra în reacție favorizând schimbul ionic difuz și solubilizarea. În această etapă are o intensitate mai mare cimentarea sedimentelor prin carbonați, silice, sulfați etc., precum și formarea diverselor tipuri de structuri și sigur a diferitelor tipuri de concrețiuni, care rezultă din relațiile între granule și ciment. Nisipurile în care s-au format concrețiunile grezoase sunt, în general, depozite sedimentare fine și omogene din punct de vedere granulometric, dar cu o compoziție chimică variată și o distribuție neuniformă a mineralelor. În astfel de sedimente există tendința de concentrare a acelorași faze minerale în zone cu energie liberă mai mică și ea satisface prin-

cipiul lui Ramburg, conform căruia energia liberă a unor asemenea puncte de concentrare este mai redusă și deci fazele mai stabile decât dacă ele s-ar găsi răspândite neuniform în toată masa sedimentului (Rădulescu și Anastasiu, 1979). În aceste nisipuri (care sunt asociații de minerale), formate din constituenți cu compoziții chimice diferite, prin difuzie și precipitare, se poate realiza concentrarea fazelor subordonate și individualizarea lor sub formă de concrețiuni, nodule etc. (Fig. 10). Aceste formațiuni, generate de procesele menționate, sunt frecvente în nisipurile miocene, în care diageneza nu este foarte avansată și unde ele se conservă și se recunosc ușor.

„Punctele de concentrare“ (zone cu energie liberă mai mică), de care am amintit anterior, au fost marcate, inițial, în nisipuri, de fragmentele bogate în carbonat de calciu, ce au constituit „relicte“ — „centre“ sau „nuclee de concreționare“ în etapa incipientă a procesului de formare a concrețiunilor grezoase. Formarea concrețiunilor grezoase a început în stadiul îngropării timpurii, care are un caracter reducător, iar procesele fizico-chimice se desfășoară într-un mediu anaerob ( $Eh = 0,4-0,6$ ;  $pH = 7,8$ ) și cu o circulație restrictivă a soluțiilor.

În anadiageneză (în timpul îngropării progresive) într-un mediu alcalin, are loc redistribuirea materialului solubil și dezvoltarea cimentului. Spre „nucleele — centre de concreționare“ — migrează carbonatul de calciu din soluții și se depune în jurul lor. Ulterior, prin aporturi succesive de  $CaCO_3$ , depunerea crește, dar ea nu poate împinge în exterior nisipul în care se află nucleul și carbonatul este silit să se depună printre granulele de nisip și le cimentează, formând concrețiuni. Deci, presiunea stratelor acoperitoare (presiunea litostatică) fiind mai mare decât presiunea de creștere a depunerii calcaroase,  $CaCO_3$  se va depune printre granulele de nisip dând naștere concrețiunilor grezoase. Anadiageneza are loc între limita inferioară a sindiagenezei, (1—100 m) și limita superioară a fenomenelor de metamorfism (circa 10 000 m) și afectează întreaga masă a sedimentelor, conducând la litificarea lor. Intensitatea proceselor fizico-chimice din această etapă depinde de grosimea sedimentelor și

timpul scurs de la acoperirea de depozite mai noi.

Îngroparea progresivă conduce la crearea unui mediu reducător, cu un pH alcalin ( $pH = 8-9$ ), în care soluțiile interstițiale remanente, prin migrarea ascendentă (expulzarea) a apei cu un conținut scăzut în săruri, capătă o concentrație ridicată. În același timp sedimentele își micșorează volumul, granulele se apropie și astfel crește capacitatea lor de a intra în reacție, ușurând schimbul ionic difuz și solubilizarea. Aceste sedimente rămân totuși permeabile și apa interstițială, în circulația ei, dizolvă și redistribuie o parte dintre substanțele chimice, modificând pH-ul și Eh-ul, conducând la crearea micromediilor spre care migrează  $CaCO_3$  și se depune cimentând granulele de nisip în concrețiuni.

În epidiageneză, după completa individualizare a rocilor, capătă o importanță deosebită migrarea descendentă a apelor meteorice, sub influența cărora are loc o rearanjare a elementelor componente ale rocilor. Apele meteorice în circulația lor descendentă pe diaclazele din roci și printre granule, dizolvă componentii solubili (sulfati, carbonați etc.), apoi în condiții favorabile, ei precipită. Etapa aceasta (epidiagenetică) se caracterizează deci prin interacțiunea dintre apele meteorice și roci ce conduce la deplasări importante de substanțe. Apele respective pot ajunge la o concentrație ridicată în diferite substanțe chimice și datorită greutateii specifice mai mari se acumulează în adâncime, în roci poroase, unde o parte din substanțele dizolvate precipită.

În concluzie putem afirma că formarea concrețiunilor grezoase începe în etapa sindiagenetică (singenetică) prin formarea „nucleelor — centre de concreționare“ și a „concrețiunilor incipiente“, se continuă și se desăvârșește în timpul anadiagenezei, prin creșterea formelor, iar în epidiageneză are loc o „retușare“ a lor. În primele două etape precipitarea calciului, care duce la formarea concrețiunilor, are loc din soluții interstițiale remanente supra-saturate, iar în etapa a treia și din ape meteorice concentrate, acumulate, datorită greutateii specifice mai mari, în nisipul din profunzime. Formarea concrețiunilor încează în momentul în care sedimentul ni-

sipos, de grosimi apreciabile, ajungând în apropierea suprafeței sau la suprafață, dar ea continuă în adâncime. Asemănătoare concrețiunilor grezoase sunt concrețiunile calcaroase, concrețiunile silicioase și septariile. Septariile nu sunt altceva decât concrețiuni calcaroase, ce prezintă un sistem de fisuri umplute, în majoritatea cazurilor, cu calcit. Ele apar ca niște corpurile sferoidale sau alungit-aplatizate și se formează în depozite bogate în substanțe minerale coloidale, mai ales în mături. Ilie Turculeț și Leonard Olaru (1978) afirmă că apartința lor este legată de condensarea substanțelor coloidale în jurul unor centre, fapt facilitat de anumite reacții chimice locale. M. Vanessi, în 1964, publică un studiu detaliat asupra septariilor, în care spune că în centrul nodurilor septariilor se observă o concentrație mai mare de material argilos și material organic de tip sapropelic. Ele se formează cu preponderență în sedimentele argiloase cu conținut de carbonat de calciu și materie organică.

Concrețiunile grezoase au o textură liniară, la majoritatea dintre ele stratificația nisipului fiind evidentă, iar cimentul este poropelicular sau de îngrămădire. Forma lor ar permite clasificări multiple

dar mai puțin utile. Nisipuri compacte cu concrețiuni grezoase există în multe localități din România, unele devenite bine cunoscute prin bogăția și varietatea formelor. Ele seamănă cu „ceva“, par creații umane și datorită formei lor au fost colectate de localnici, turiști și apoi specialiști. Au împodobit și împodobesc gospodăriile țărănești, popasurile, parcurile și grădinile botanice (Cluj-Napoca); au fost colectate de sculptori (C. Brâncuși, I. Vlașiu) și poeți (I. Gheorghe) dar au intrat și în colecțiile particulare sau ale muzeelor. Muzeul din Bistrița este cel care deține o interesantă colecție de concrețiuni grezoase, cu piese colectate din nisipurile compacte sarmațiene ce apar în deschiderile naturale din județul Bistrița-Năsăud (Domnești, Crainimăt, Rusu Bârgăului etc.). Multe dintre aceste concrețiuni grezoase (=trovanți =dorobanți =bălătruci =microliti), formațiuni naturale, încântă prin simbolurile pe care formele le emană, constituie, poate, abstracții curioase și atrăgătoare, imagini stilizate de animale și oameni. Constituie poate cea mai perceptibilă legătură a geologicului cu arta. Obiect artistic sau subiect de speculații preistorice, ele dăinuie, punând încă întrebări tulburătoare despre natură și artă.

## BIBLIOGRAFIE

1. Andreiași N., Crăciun C., *Alunecări de teren în Bazinul Somuzul Mare*, în AMST, *Piatra Neamț*, ser. Geol.-Geogr., IV, 1978.
2. Chintăuan I., *Comori ale naturii din județul Bistrița-Năsăud*, Edit. CCEs, Bistrița-Năsăud, Bistrița, 1974.
3. Chintăuan I., *Roci de mare valoare estetică în colecțiile de științe nature*, în *RevMuș*, 9, 1984.
4. Dragomir Silviu, *Povestea pietrei de la Traci la Brâncuși*, în *Almanah turistic*, 1977, București, 1976.
5. Dragomir Silviu, *Microliti*, în *Almanah „Flacăra“ — 1981*, București, 1980.
6. Gridan, T., *Florile de piatră ale Terrei*, Edit. științifică și enciclopedică, București, 1982.
7. Garrels R. M., Mackenzie, F. T., *Evolution of Sedimentary Rocks*, Norton and Company, New York, 1971.
8. Gheorghe Ion, *Cultul zburătorului*, Edit. Eminescu, București, 1974.
9. Grigorescu Dan, *Cumînțenia pământului*, Edit. Meridiane, București, 1988.
10. Larsen G., Chilingarian G., *Diagenesis in Sediments, Developments in Sedimentology*, 8, Elsevier, Amsterdam, 1967.
11. Iazu I., *Natura sculptează*, Edit. Sport-Turism, București, 1984.
12. Lupei N., *Geologia în prezent și în viitor*, Edit. Tehnică, București, 1975.
13. Mastacan Gh., Mastacan Iulia, *Mineralogia*, vol. I, Edit. Tehnică, București, 1975.
14. Nicorici E., *Concrețiunile de Feleac, descrierea și geneza lor*, în *Natura*, 3, 1975, p. 131.
15. Popescu C. I., *Creșterea cristalelor artificiale*, în *Natura*, 6, 1956.
16. Rădulescu D., Anastasiu N., *Originea, dinamica și diagenesa sedimentelor*, I, Curs de petrologia rocilor sedimentare, Univ. București, 1979.
17. Ruhin B. L., *Bazele litologiei*, Edit. Tehnică, București, 1966.
18. Rieke H. H., Chilingarian G. V., *Compaction of Argillaceous Sediments*, Developments in Sedimentology, 16, Elsevier, Amsterdam, 1974.
19. Săveanu Simion, *Aventuri prin tunelul timpului*, Edit. Sport-Turism, București, 1977.
20. Stănculescu Nina, *Brâncuși*, Edit. Albatros, București, 1981.

21. Stănescu Mihail, *Enigmele de sub Dealul Costeștilor din valea Gresarea și din alte părți*, în *Almanah Flacăra*, București, 1987.
22. Turculeț Ilie, Olaru Leonard, *Asupra prezenței unor septarii în Wildflisul eocretacic din M. Perșani*, în *Analele Științifice ale Universității „Al. I. Cuza” Iași, Secț. a II-a b, Geol.-Geogr.*, tom XXIV, Iași, 1978.
23. Wittkower Rudolf, *Sculptura*, Edit. Meridiane, București, 1980.
24. Xántus Iános, *Országjáró bakancsok*, Dacia, Cluj-Napoca, 1980.

## QUELQUES CONSIDÉRATIONS CONCERNANT LE FORMATION DES CONCRÉTIONS GRÉSEUSES

— Résumé —

Suite à l'étude des sables compacts, à concrétions gréseuses présents en Roumanie, y compris le territoire du département de Bistrița-Năsăud, aux recherches dans le laboratoire et à la lecture des ouvrages de spécialité, l'auteur présente son point de vue sur le formation des concrétions gréseuses. On présente les facteurs qui ont conduit à la genèse des concrétions gréseuses ; on explique les conditions qui ont déter-

miné l'apparition d'une diversité de formes et on parle de la valeur culturelle (artistique) de ces formations naturelles.

Les images en marge du texte (des esquisses et des photos) mettent en évidence les paramètres du milieu où ces concrétions gréseuses se sont formées, la formation lithologique des formations sarmatien qui les comprennent et des formes de la collection du musée de Bistrița.

Tiparul executat sub ed. 208  
la S.C. „Dosoftei” S.A. Iași,  
str. Sf. Lazăr nr. 49

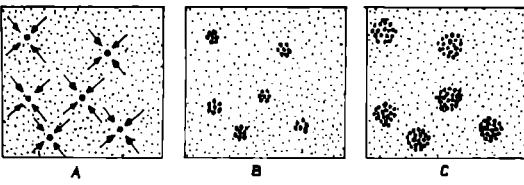


Fig. 1 - Etape de evoluție - A, B, C - în desfășurarea diferențierii diagenetice; modificări în structura inițială a sedimentelor  
(după D. Rădulescu și N. Anastasiu, 1979.)

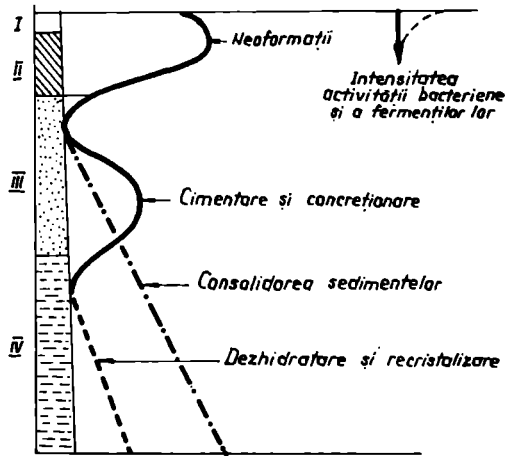


Fig. 2. Procese diagenetice în sedimente ca o funcție a adâncimii lor de îngropare  
(după Strahov, 1954 — din D. Rădulescu și N. Anastasiu, 1979).

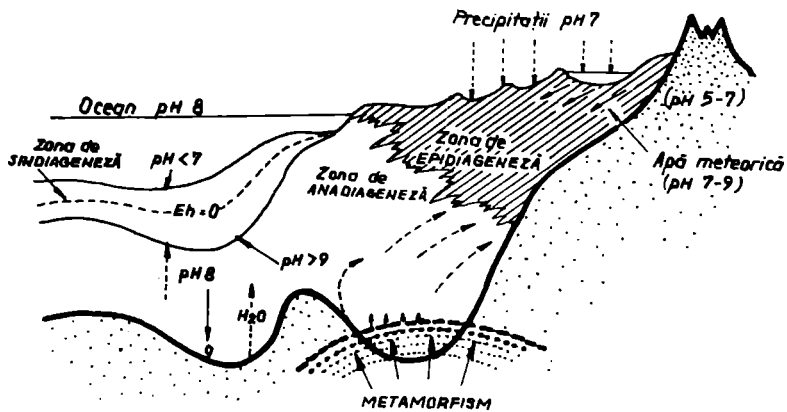


Fig. 3. Zone de diageneză în mediu subaerian și submarin (după D. Rădulescu și N. Anastasiu, 1979).

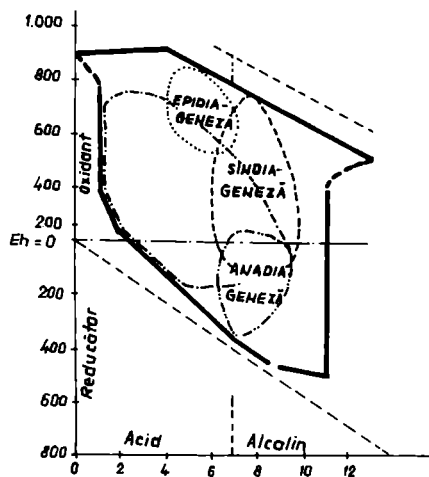
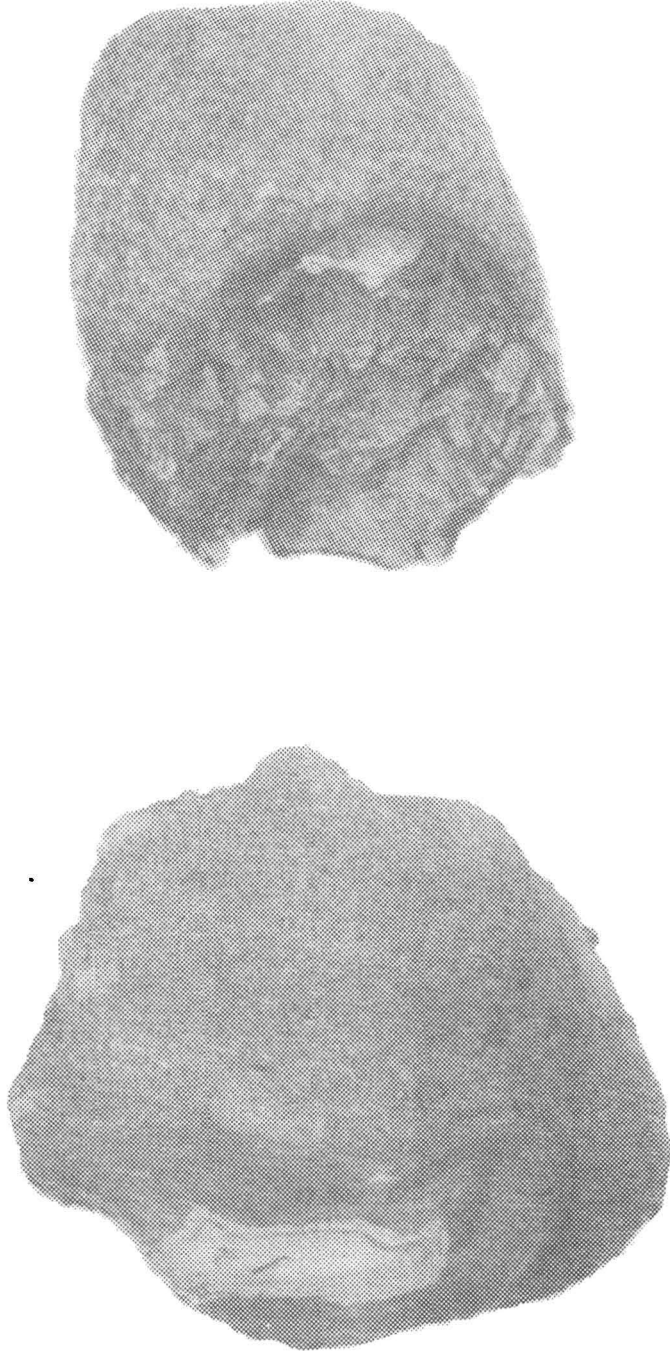


Fig. 4. Caracterizarea etapelor de diageneză prin parametri pH și EH al mediilor naturale (după Fairbridge, 1967 — din D. Rădulescu și N. Anastasiu, 1979).

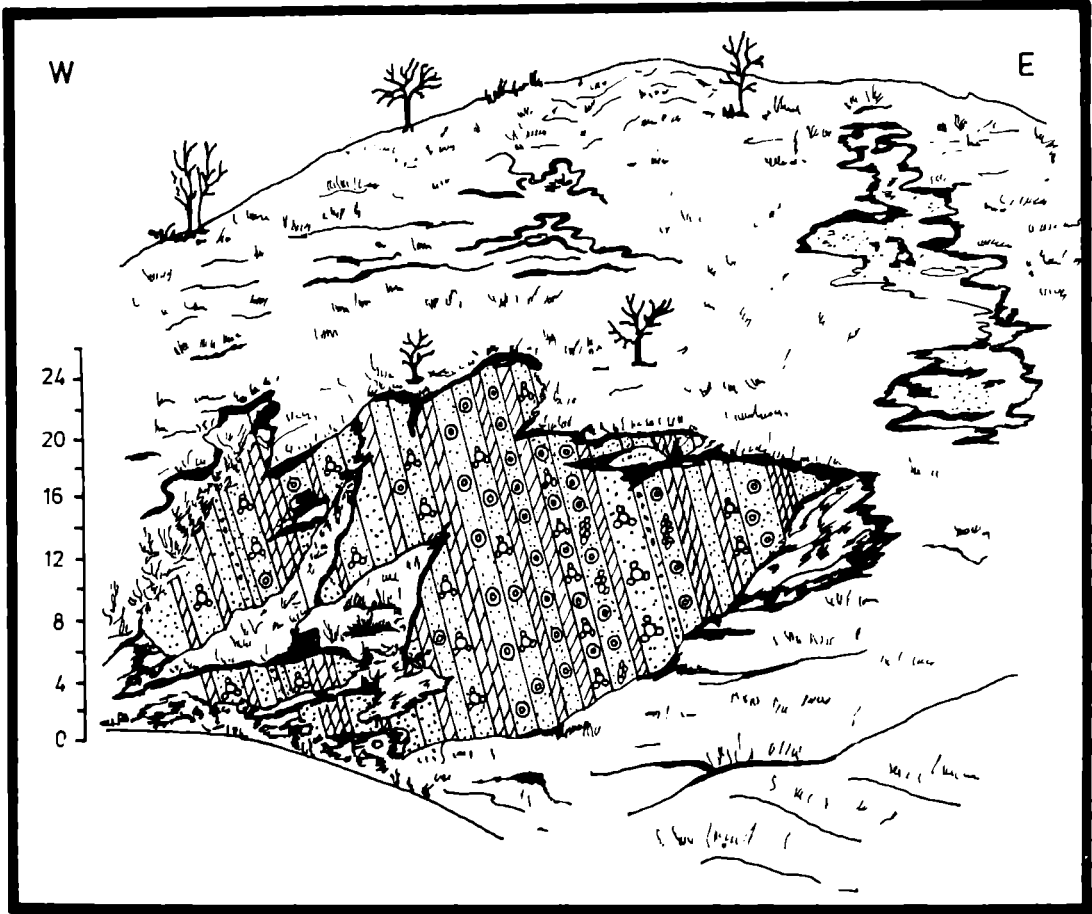











**Fig. 5. „Nuclee — centre de concreționare“ și concrețiuni „juvenile“ (primele stadii de creștere, de formare) din nisipurile compacte (gresiile nisipoase), Sarmatiene, de la Craimăt (BN).**

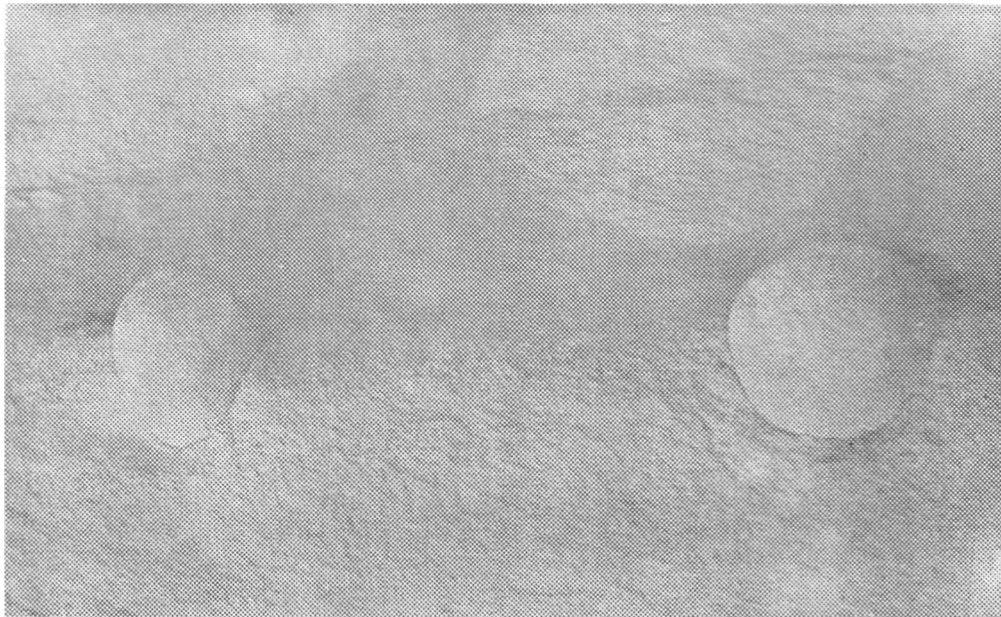


**Fig. 6. Concrețiuni grezoase în „Râpa cu păpuși“ de la Domnești (BN).**

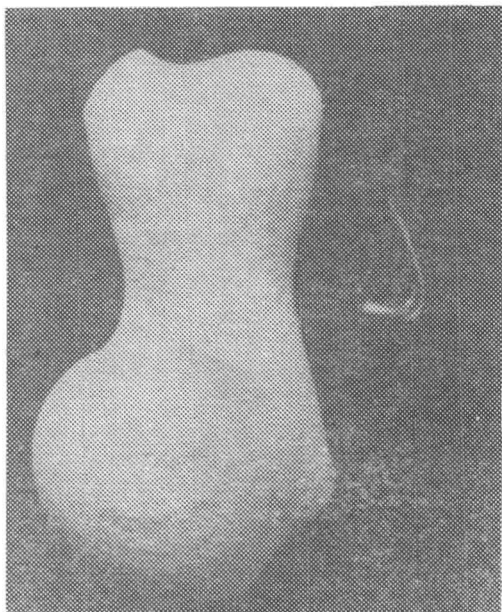
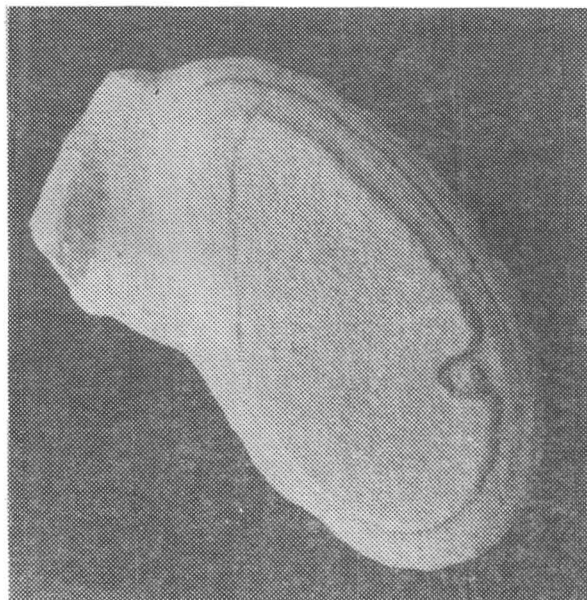
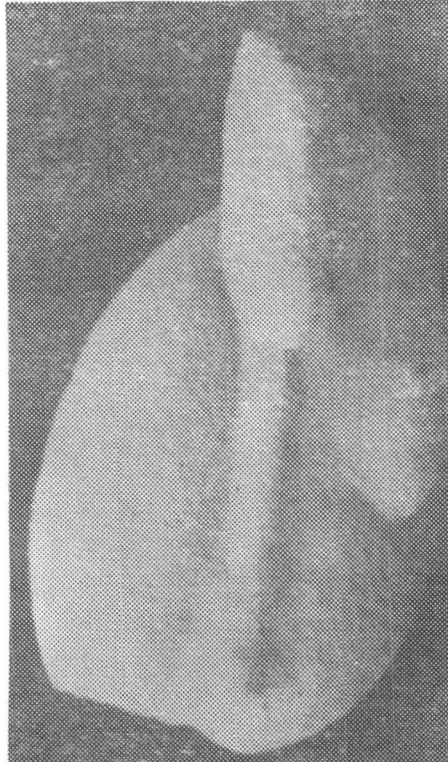
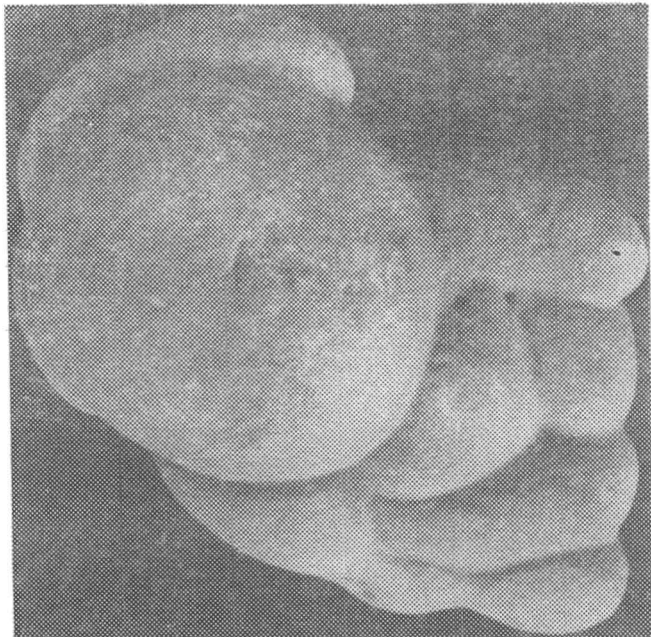


**Fig.7** SECȚIUNE GEOLOGICĂ PRIN DEPOZITELE SARMAȚIENE DIN „RÂPA CU PĂPUȘI” DE LA DOMNEȘTI ( BISTRITĂ-NĂSĂUD )

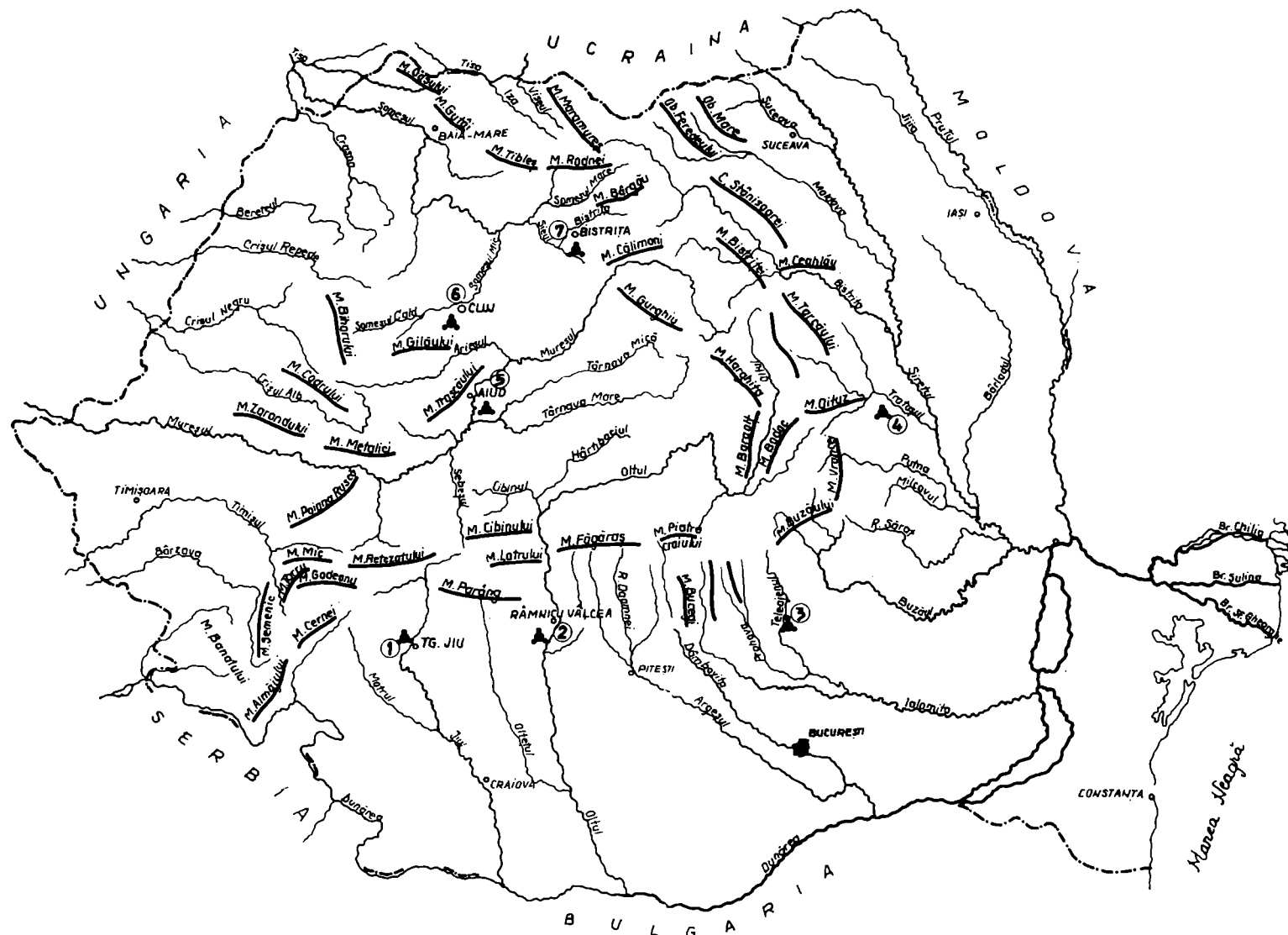
-  Nisip mediu granulat, compact (aproape o gresie nisipoasă), cenușiu gălbui, cu concrețiuni grezoase.
-  Nisip mediu granulat, compact, cenușiu gălbui, cu concrețiuni grezoase și nuclee de concreționare marnoase, acoperite de o crustă fero-manganoasă.
-  Nisip mărunț, cenușiu-gălbui, compact, cu nuclee de concreționare.
-  Nisip mediu granulat, cu pungi de marnă argiloasă și nuclee de concreționare.
-  Nisip mărunț, cenușiu gălbui, compact.
-  Marnă cenușie friabilă.
-  Gresie cuarțitică dură.



**Fig. 8. Concrețiuni grezoase, simple, în nisipurile compacte (gresiile nisipoase), sarmațiene, de la Rusu Bârgăului (BN).**



**Fig. 9. Concrețiuni grezoase, simple și complexe (= îngemănate = agregate), din colecția Muzeului județean Bistrița.**



**Fig.10 RĂSPÂNDIREA PRINCIPALELOR AFLORIMENTE CU CONCREȚIUNI GREZOASE ÎN ROMÂNIA**

▲  
Zone cu  
concreții  
grezoase

1. Zona Văii Jiului : Tg Jiu - Peștișani - Habita - Valea Dracului
2. Zona Văii Oltului : Călimănești - Râmnicu Vâlcea - Horezu -  
- Târnăveni - Căstășți - Gresarea - Luncavău
3. Zona Văii Teleajen : Cnada Malului - Măgurele
4. Zona Văii Trotusului : Asău - Learda - Dărmănești

5. Zona Aiud - Măgina
6. Zona Feleac - Ciuj
7. Zona Crainimăi - Damnești - Rusu Bârgăului