ANUARUL
INSTITUTULUI GEOLOGIC
AL
ROMÂNIEI

VOLUMUL IX

1915—1920

CU 70 FIGURI IN TEXT 8 TABLE, 2 HĂRȚI ȘI 2 TABELE.

BUCUREȘTI
„CARTEA ROMÂNEASCĂ". — Inst. de Arte Grafice, „Carol Göbl" S-r. I. St. Rasidescu
16, Strada Paris (Fostă Doamnei), 16.
1922

3731

Institutul Geologic al României

Institutul Geologic al României

ANUARUL
INSTITUTULUI GEOLOGIC
AL
ROMÂNIEI

VOLUMUL IX

1915—1920

CU 70 FIGURI IN TEXT 8 TABLE, 2 HĂRȚI ȘI 2 TABELE.

BUCUREȘTI
„CARTEA ROMÂNEASCĂ". — Inst. de Arte Grafice, S-r. I. St. Rasidescu
16, Strada Paris (Fostă Doamnei), 16.
1922

3731

Institutul Geologic al României

Redacțiunea Anuarului Institutului Geologic al României, este sub îngrijirea D-lui Profesor SAVA ATANASIU.

Institutul Geologic al României

†

Membrii Institutului Geologic al României căzuți pe câmpul de onoare în războiul pentru unitatea națională, 1916—1918:

GHEORGHE BOTEZ

Geolog șef, Locot. de infanterie, Reg. 6 Mihaiu-Viteazu, născut în Bacău la 1882, căzut în luptele de lângă Sibiu în Septembrie 1916.

CONSTANTIN GHEOCALESCU

Geolog-asistent, Sublocot. de infanterie, născut la 1883, în Câmpulung, decedat la Galați în 1917.

STANCIU MANOLESCU

Geolog-asistent, Căpitan de infanterie, născut în comuna Alexieni (Ialomița) în Aprilie 1885, decedat în Vaslui la 7 Octomvrie 1917.

EDUARD SCHULZE

Geolog colaborator, Locot. de infanterie, născut în București la 7 Oct. 1879, decedat în tabăra de prisonieri dela Hascovo (Bulgaria) la 7 Februarie 1917.

ȘTEFAN CIUCĂ

Laborant, Sergent de infanterie, căzut în Transilvania, Septemvrie 1916.

Institutul Geologic al României

PERSONALUL INSTITUTULUI GEOLOGIC

PE

ANUL 1920.

Director: Dr. L. Mrazec, prof. universitar, Director general cl. I.
Sub-director: Dr. V. Popovici-Hațeg, Director cl. III.
Geologi: Dr. Sava Athanasiu, prof. universitar, geolog șef cl. I.
Radu Pascu Inginer Inspector general cl. II de mine.
I. Tănăsescu Inginer-șef cl. I de mine.
Dr. G. Macovei, geolog-șef cl. I.
Dr. St. N. Cantuniari geolog-șef cl. II.
Dr. D. M. Preda, geolog cl. I.
C. Niculescu, geolog cl. I.
Dr. E. Jekelius geolog cl. II.
Ion S. Atanasiu, geolog cl. III.
Dr. Emil Lobonțiu, geolog stagiar.
Dr. V. Selăgianu, geolog stagiar.
Marcel Popescu, geolog stagiar.
I. E. Bujoiu, Inginer ord. cl. III.

Secțiunea Agrogeologică

Șef: Dr. G. Munteanu-Murgoci, geolog șef cl. I.
Dr. Th. Saidel, chimist șef cl I.
P. Enculescu, geolog șef cl. II.
Em. Protopopescu-Pake, geolog șef cl. II.

Laboratorul de Chimie.

G. Gane, inginer, chimist șef cl. I.
V. Dumitriu, chimist cl. I.
Petre Petrescu, chimist cl. I.

Bibliotecar: Moisil I.
Cancelaria: Nic. Ghimbășanu, șef de serviciu cl. II.
Elena Gamber, sub-șef de biurou cl. I.
Cezar Botez, sub-șef de biurou cl. I.

Institutul Geologic al României

Desenator cartograf: G. T. Niculescu.

Geologi colaboratori:

Ing. Mathei Drăghiceanu, membru de onoare, Brașov.
Dr. I. Simionescu, Prof. universitar, Iași.
Dr. I. Popescu-Voitești, Prof. universitar, Cluj.
R. Sevastos, prof. secundar, Iași.
Dr. I. P. Ionescu-Argetoaia, prof. secundar, Craiova.
Dr. D. Rotman, șef de lucrări, Universit. București.
D. Căderе, Asistent, Universit., Iași.
St. Mateescu, prof. secundar, Cluj.

Personalul de serviciu.

Mihai Marin, intendent.
Ilie Negulescu, mecanic constr.
Paul Rauch, „ automob.
Dumitru Voicu preparator cl. II.
St. Drăghici, laborant cl. II.
Teodor Ionescu » cl. II.
Const. Popovici, laborant cl. III.
Teodor Teodorescu laborant cl. III.
Const. R. Fota, » cl. III.
Simion Andrei, » cl. III.

Institutul Geologic al României

CUPRINSUL. — CONTENU

I. TĂNĂSESCU. Condițiunile fisice de acumulare ale hidrocarburelor și normele pentru evaluarea zăcămintelor de petrol.
Les conditions physiques d'accumulation des hydrocarbures et les normes d'évaluation des gisements de pétrole.

M. DAVID. Cercetări geologice în podișul moldovenesc.
Recherches géologique dans le plateau moldave.

OTTO PROTESCU. Contribuțiuni la studiul faunei de foraminifere terțiare din România.
Contributions à l'étude de la faune des foraminifères tertiaires de Roumanie.

R. SĔVASTOS. Limita Sarmatianului, Meotianului și Pontianului între Siret și Prut. Depozitele cuaternare din șesul Prutului și al Jijiei.

N. L. COSMOVICI. Proidotea Haugi, isopod din Oligocenul mediu din România.
Proidotea Haugi, isopode de l'Oligocéne de Roumanie.

I. SIMIONESCU. Fauna vertebrată dela Mălușteni, distr. Covurlui.
Les vertebrès fossiles de Malusteni, Moldavie.

Institutul Geologic al României

CONDIȚIUNILE FIZICE DE ACUMULARE

ALE

HYDROCARBURELOR

ȘI

NORMELE PENTRU EVALUAREA ZACAMINTELOR DE PETROL

DE

I. TĂNĂSESCU

INGINER DE MINE

Institutul Geologic al României

Institutul Geologic al României

CONDIŢIUNILE FIZICE DE ACUMULARE ALE HYDROCARBURELOR

ŞI

NORMELE PENTRU EVALUAREA ZACAMINTELOR DE PETROL

A. — CONSIDERAŢIUNI GENERALE.

Zăcămintele de petrol, independent de formaţiunile geologice în care se găsesc, sunt caracterizate şi se diferenţiază printr'o serie de elemente fizice cari îndreptăţesc a privi fenomenul acumulării hydrocarburelor în zăcăminte exploatabile ca un fenomen fizico-dinamic.

In zăcămintele exploatabile se întâlnesc asociate hydrocarbure aparţinând la cele trei stări fizice: gazeiformă, lichidă şi solidă.

Masa principală o formează hydrocarburele lichide.

La temperatura ce există la adâncimea zăcământului, hydrocarburele solide sunt dizolvate în masa hydrocarburelor lichide.

In petrolul acumulat în zăcăminte, hydrocarburele lichide sunt asociate cu hydrocarburele gazeiforme sau cu alte gaze în proporţiuni cari pot să varieze. După proporţia ce există între gaze şi petrolul lichid, zăcămintele se deferenţiază putând fi sărace sau bogate în gaze.

Fenomenul migraţiunei hydrocarburelor, datorit în mare parte mişcărilor orogenice desfăşurate în scoarţa pământului, a determinat acumularea hydrocarburelor lichide şi gazeiforme în terenuri constituite din roci poroase sau cu un volum mare de interstiţii.

Sub impulsiunea forţelor interne, această acumulare s'a produs sub un volum redus.

Atât gazele cât şi petrolul lichid sunt compresibile şi graţie acestei proprietăţi, ambele produse au acumulat o mare cantitate de energie care se manifestă prin tensiunea internă a zăcământului. Această energie rămâne în stare latentă atât timp cât prin dislocări naturale sau prin sondaje nu se strică echilibrul de zăcământ.

Institutul Geologic al României

Tensiunea internă care în unele cazuri poate atinge, în starea inițială, mai multe sute de atmosfere, apare ca o funcțiune de cantitatea gazelor și a petrolului lichid acumulat într'un volum determinat, prin urmare e dependinte de proporția ce există între gaze, petrolul lichid și volumul interstițiilor.

Energia acumulată sub formă de tensiune se traduce printr'o concentrațiune a masei.

Cu privire la starea fizică a hydrocarburelor gazeiforme în zăcăminte, se pune întrebarea dacă în condițiunile de temperatură și de presiune din zăcăminte, hydrocarburele gazeiforme sau alte gaze asociate cu petrolul își conservă această stare, sau se găsesc parțial condensate în stare lichidă.

* * *

Dacă trecem la raporturile fizice între petrol și roca de acumulare, intervin o serie de fenomene cari prin natura lor determină condițiunile de exploatabilitate sau productivitate ale unui zăcământ.

Condițiunea esențială pentru formarea unui zăcământ exploatabil este ca roca de acumulare să aibe un volum mare de interstiții sau pori.

Această condițiune necesară, nu este însă și suficientă.

In rocile de acumulare petrolul se află localizat în stare capilară și circulațiunea lui liberă este influențată pe de o parte, de forțele de atracțiune capilară ce se exercită pe suprafețele de contact între petrol și elementele constitutive ale rocei, pe de altă parte, de cohesiunea molecură a petrolului.

Rezultatul este că roca cedează liber numai o parte din petrolul acumulat. Partea cedată liber constituie petrolul exploatabil.

Restul care nu se mai poate scurge în mod liber, fiind reținut în interstițiile rocei, constituie petrolul remanent.

Volumul petrolului remanent depinde pe de o parte de forma și mărimea interstițiilor sau golului capilar, pe de alta, de proprietățile fizice ale petrolului.

Rocele cu pori numeroși dar foarte mici, cedează foarte greu petrolul ce ar fi acumulat în ele.

Astfel argilele și marnele au un volum total de interstiții sau pori care reprezintă circa 47,5 %, adică un volum de pori mai mare decât al nisipului, și prin urmare ar puteà acumula cantități însemnate de petrol; totuși argilele și marnele nu formează zăcăminte productive, căci porii fiind foarte mici, forțele capilare opresc circulațiunea și roca nu cedează liber petrolul.

Din contră, o gresie sau un nisip constituit din elemente de dimensiuni mai mari, poate să aibă un volum total de interstiții mai mic de

Institutul Geologic al României

cât o argilă sau gresie fină cu pori mici dar numeroși; totuși dacă interstițiile nisipului sunt mari, influența forțelor capilare asupra circulațiunii petrolului prin interstiții este mai slabă și roca cedează liber o parte din petrolul acumulat.

Prin urmare, în ce privește roca de acumulare, productivitatea unui zăcământ stă în strânsă legătură nu numai cu volumul total al interstițiilor, dar mai ales cu forma și mărimea interstițiilor.

* * *

Prin analogie cu zăcămintele substanțelor minerale, s'a pus și la zăcămintele de petrol, problema evaluării rezervei de petrol acumulat într'un zăcământ.

Din punct de vedere practic, productivitatea unui zăcământ este caracterizată prin cantitatea de petrol cedată în mod liber de roca acumulatoare, deci prin cantitatea de petrol exploatabil.

Prin urmare la zăcămintele de petrol, problema evaluării va coprinde două părți: evaluarea petrolului acumulat într'o rocă, și evaluarea rezervei de petrol exploatabil.

Problema este complexă și soluțiunea ei depinde de numeroși factori, fiecare influențând într'un anume sens.

Evaluarea unui zăcământ presupune cunoașterea, cel puțin în mod aproximativ, a elementelor fizice ce caracterizează zăcământul, printre cari în primul rând sunt următoarele:

1. Cubul de zăcământ.
2. Capacitatea de acumulare a rocei.
3. Puterea rocei de a reține petrol în interstiții, sau raportul de volum între petrolul remanent și rocă.
4. Temperatura la adâncimea zăcământului.
5. Tensiunea zăcământului în starea inițială.
6. Proporția între gaze și petrol acumulate în zăcământ, această proporție considerată în volum, atât la presiunea atmosferică cât și în condițiunile de presiune din zăcământ.

Este evident că o evaluare nu ar puteà fi încercată decât în regiuni suficient cunoscute prin explorări.

In cazul cel mai simplu al unui zăcământ stratiform, cubul zăcământului presupune cunoașterea a trei coordonate: lungimea, lățimea și puterea sau grosimea zăcământului.

Prin sondajele efectuate într'o regiune se poate cunoaște, din aproape în aproape, extinderea zăcământului într'o suprafață limitată; în ce privește grosimea sau puterea zăcământului, de cele mai multe ori acest element a rămas nedeterminat, cu toate că operațiunea se reduce la o simplă înregistrare de date, în toate cazurile când un strat petrolifer superior

Institutul Geologic al României

exploatat printr'o sondă a fost străbătut spre a ajunge la un alt strat mai profund, sau când în cursul exploatării unui strat foarte bogat, adâncimea sondei se mărește progresiv în măsura extracțiunei (1).

Dacă se determină extensiunea în suprafață și puterea zăcământului în diferite puncte, evaluarea cubului zăcământului este posibilă cu aproximațiune suficientă.

O rezervă se impune însă din cauza neregularităților ce pot să prezinte unele zăcăminte, atât ca extensiune în suprafață cât și ca grosime. De aceia evaluarea trebuie să se facă numai din aproape în aproape, și prin urmare ea trebuie restrânsă numai în zona explorată și într'o zonă periferică imediat învecinată.

Pentru evaluarea rezervei de petrol acumulat sau de petrol exploatabil, este necesar să se cunoască celelalte elemente fizice ce caracterizează zăcământul. Aceste elemente pot fi apreciate sau determinate cu aproximațiune suficientă, unele prin experiențe sau prin măsurări fizice directe, altele pot fi deduse din datele statistice culese în cursul exploatării zăcămintelor.

Neapărat că acì nu e vorba de niște valori constante; în unele cazuri trebuie să ne mulțumim cu niște valori-limite între cari pot să oscileze valorile reale ale elementelor fizice.

* * *

Problema ce mi-am pus, și care cred că trebuie să se puie în cursul exploatării unui zăcământ, este următoarea:

A determina volumul de zăcământ corespunzător la unitatea de volum de petrol exploatabil, sau la unitatea de volum de petrol acumulat.

Ca un corolar al acestei probleme va rezultà:

Determinarea volumului de zăcământ ce se poate considera sleit de o sondă, pentru o producțiune anumită.

Soluțiunea acestor probleme va rezulta din examenul condițiunilor de acumulare ale hydrocarburelor în zăcăminte.

Este evident că între volumul total de zăcământ și între elementele fizice menționate, trebuie să existe relațiuni cari să permită determinarea apropiată a unui element, când celelalte sunt cunoscute.

Asemenea relațiuni fiind deducțiuni bazate pe fapte de observațiune și pe legi fizice, au în primul rând o valoare teoretică. Gradul de preciziune ce se poate obține în determinarea volumului de zăcământ corespunzător la unitatea de volum de petrol acumulat sau de petrol

(1) Date precize asupra puterei zăcământului în punctele străbătute prin sonde sunt foarte rare și este util ca asemenea observațiuni să se facă în mod regulat și sistematic, la toate sondele și pentru toate stratele petrolifere.

Institutul Geologic al României

exploatabil, depinde de gradul de aproximațiune ce se poate atinge în determinarea sau aprecierea elementelor fizice ce caracterizează zăcământul.

Din punct de vedere practic, utilitatea unor asemenea relațiuni se poate considerà suficient dovedită, când se constată că ele se verifică între valorile-limite ale elementelor fizice.

* * *

Studiul zăcămintelor de petrol, din punctele de vedere enunțate mai sus, ne poate sugera nuoi orientări și criterii în multe chestiuni referitoare la zăcăminte, dar în special la fixarea programului de lucrări pentru extracțiunea rezervei exploatabile de petrol, cu minimum de investiții.

In cadrul considerațiunilor generale expuse mai sus și în vederea stabilirei relațiunilor analitice între elementele fizice ce caracterizează un zăcământ, vom trata în cele ce urmează, fiecare element fizic în parte, în scop de a căpătă o orientare generală asupra condițiunilor fizice de acumulare ale hydrocarburelor în zăcăminte și asupra limitelor între care pot să oscileze valorile reale ale elementelor fizice.

B. — CONDIȚIUNILE FIZICE DE ACUMULARE ALE HYDROCARBURELOR.

1. **Capacitatea de acumulare.** Ca tip de rocă de acumulare vom considera nisipul, acesta fiind, în România, roca în care se găsesc acumulate cele mai mari cantități de petrol.

Nisipul în al cărui volum de interstiții se găsește acumulat petrol, cedează în mod liber o parte din petrolul acumulat. Cantitatea cedată în mod liber constituie petrolul exploatabil.

Restul petrolului care nu se mai poate scurge în mod liber ci este reținut în interstiții, constituie petrolul remanent.

Un nisip înbibat cu petrol până la un astfel de grad, în cât nu mai cedează în mod liber lichidul interstițial, se găsește într'o stare de saturațiune capilară, corespunzătoare cu volumul golurilor dintre grăunțele de nisip.

Neapărat că prin compresiune, un atare nisip saturat poate să mai cedeze o parte din petrolul ce conține în interstiții. Prin compresiune interstițiile capilare se micșorează, forțele de atracțiune capilară ce se exercită între grăunțe, prin intermediul lichidului interstițial, opresc circulațiunea, nisipul își pierde mobilitatea devine plastic, se poate tăia după suprafețe plane și numai cedează petrol nici chiar sub presiuni crescânde.

In opozițiune cu starea de saturațiune, Profesor MRAZEC a distins

Institutul Geologic al României

starea specială a nisipului care cedează liber o parte din petrol și a numit-o stare de suprasaturațiune (1).

După această definițiune, nisipul petrolifer din formațiunile cu zăcăminte exploatabile da petrol se găsește în stare de suprasaturațiune sub tensiune.

Această stare este caracterizată prin mobilitatea sau fluiditatea nisipului.

Structura unui asemenea nisip suprasaturat se prezintă astfel: fiecare bob sau grăunte de nisip se prezintă învelit de un strat subțire de lichid sub tensiune, care umple golurile dintre boabele de nisip.

Neapărat că nu este posibil a cunoaște a priori gradul de suprasaturațiune al unui nisip petrolifer dintr'un zăcământ, sau raportul între volumul interstițiilor și volumul nisipului suprasaturat.

Se poate pleca însă dela ideia, că un nisip suprasaturat cu petrol are un volum de interstiții mai mare decât ar aveà acelaș nisip presupus spălat de petrol prin esențe ușoare, apoi uscat și având boabele de nisip așezate într'o dispozițione liberă, fără a fi comprimat.

Această premisă este reală și ca se deduce și din comparațiunea structurilor unui nisip suprasaturat și unui nisip spălat, uscat și având grăunțele așezate în dispoziționea liberă.

Determinând raportul (V_p : V), între volumul de interstiții V_p și volumul V al unei mase de nisip uscat, liber așezat, obținem o valoare care poate fi considerată ca o limită inferioară a aceluiaș raport referitor la un nisip suprasaturat de petrol.

Faptul că putem cunoaște cel puțin o limită inferioară a acestui raport (V_p : V), prezintă o deosebită importanță și ne dă posibilitatea să apreciem în limitele realității, asupra cantității minime de petrol ce poate fi acumulată într'un strat și în special asupra rezervei minime de petrol exploatabil.

a) **Volumul de interstiții al unei masse de nisip uscat.**

In mod general un volum determinat de nisip reprezintă suma a două volume parțiale: volumul propriu zis al grăunțelor de nisip și volumul de interstiții dintre grăunțe.

Insemnând cu V volumul total al massei de nisip și cu V_p volumul interstițiilor, raportul V_p : V reprezintă porozitatea nisipului sau a rocii.

(1) L. MRAZEC. «Ueber die Bildung der rumänischen Petroleumlagerstätten» din 1907, lucrare publicată în «Compte-Rendu du 3ème Congrès international du Pétrole» Tom. II, pg. 130—131, anul 1910.

L. MRAZEC. Cursul de «Geologia Petrolului» profesat la Școala de Poduri și Șosele din București.

Institutul Geologic al României

Acest raport se exprimă de regulă în procente, adică :

$$\rho_0 = \frac{100\ V_p}{V}$$

Volumul interstițiilor depinde de forma grăunțelor, de gradul de uniformitate și de modul cum sunt dispuse sau așezate grăunțele de nisip.

Așa de ex. pentru un nisip ce ar fi constituit numai din grăunțe sferice, de același diametru, raportul între volumul interstițiilor și volumul nisipului (porozitatea) este independent de diametrul grăuntelui și variază numai după modul de dispoziținne al grăunțelor în massa de nisip.

Pentru un nisip constituit din grăunțe sferice, uniforme, așezate în dispoziținnea din Fig. 1, se demonstră că volumul interstițiilor reprezintă 47, 67 % din volumul nisipului.

Dacă grăunțele sferice, uniforme, sunt dispuse ca în Fig. 2, interstițiile devin mai mici și volumul lor reprezintă aproximativ numai 26 % din volumul nisipului.

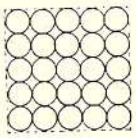


Fig. 1.

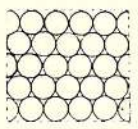


Fig. 2.

In natură nisipul este în general constituit din grăunțe cu forma mai mult sau mai puțin neregulată și de mărimi diferite. Acesta este cazul nisipurilor din zăcămintele de petrol.

Porozitatea sau volumul de interstiții al unui asemenea nisip se poate determina pe cale fizică, lucrând cu o massă de nisip în prealabil spălat cu esențe ușoare de benzine și apoi complet uscat și în care grăunțele sunt presupuse așezate liber, fără a se comprima massa de nisip.

Se poate utiliza în acest scop metoda bazată pe determinarea greutății specifice a nisipului.

Fie :

V = volumul unei masse de nisip.

V_n = volumul efectiv al grăunțelor de nisip.

V_p = volumul interstițiilor.

d = greutatea specifică a mineralului din care sunt constituite grăunțele de nisip. Acest element fizic se determină cu ajutorul picnometrului.

P = Greutatea massei de nisip al cărui volum este V.

Această greutate se determină prin cântărire la o balanță de preciziune.

Valoarea ce rezultă la cântărire pentru P, reprezintă în fapt greutatea grăunțelor de nisip, adică greutatea volumului V_n.

Institutul Geologic al României

Deci: $P = V_n . d.$

Dacă ne închipuim că interstițiile volumului V al massei de nisip ar fi complect umplute cu nisip, prin urmare că nu ar mai exista interstiții, volumul V al massei de nisip ar aveà o greutate P_1, mai mare de cât P.

Greutatea P_1 se poate exprimà prin relațiunea: $P_1 = V. d.$

Atât P cât și P_1 sunt cunoscuți, prin urmare diferența lor $(P_1 - P)$ este și ea cunoscută.

$$P_1 - P = (V - V_n) d.$$

De altă parte avem: $V = V_n + V_p$.

Se deduce din relațiunile de mai sus.

$$P_1 - P = V_p . d$$

sau: $V_p = \frac{P_1 - P}{d}$

Această din urmă relațiune ne dă volumul interstițiilor în volumul V al massei de nisip.

Am făcut atari determinări pentru nisipul petrolifer de Bușteuari după ce a fost prealabil spălat cu esențe ușoare de benzine și complect uscat. Massa de nisip a fost luată într'o așezare liberă a grăunțelor, prin urmare fără a fi comprimată.

Din experiențe s'a dedus că nisipul de Bușteuari prealabil spălat și uscat, într'o asemenea așezare liberă, are un volum de interstiții care reprezintă 42, 72 % din volumul nisipului.

Greutatea specifică a nisipului este 2,6365.

Prin urmare, pentru un nisip uscat ale cărui grăunțe sunt așezate în dispoziție liberă, fără compresiune, volumul de interstiții determinat mai sus poate fi considerat ca un maximum a cărui valoare oscilează în jurul cifrei de 42,7 % din volumul nisipului uscat.

Suntem conduși a admite că în nisipul suprasaturat cu petrol, astfel cum el există în zăcământ, proporția $V_p : V$ trebuie să reprezinte cel puțin câteva procente în plus peste valoarea de 42,7 % constatată la nisipul uscat, liber așeșat.

Proporția de 42,7 % poate fi considerată prin urmare ca o limită inferioară pentru zăcămintele de petrol exploatabile, nisipul fiind roca de acumulare.

b. **Petrolul remanent.**

Volumul petrolului remanent într'un volum determinat de nisip, depinde de suprafața grăunțelor, de forma și mărimea interstițiilor și de proprietățile fizice ale petrolului.

O serie de experiențe făcute în 1914, ne-au dat câte-va indicațiuni în această chestiune. Experiențele s'au făcut cu un singur tip de nisip — nisipul de Bușteuari — făcând să varieze petrolul, întru cât nisipul din

Institutul Geologic al României

stratele de petrol nu prezintă variațiuni prea mari dela o regiune la alta, în ce privește dimensiunile și forma bobului.

Intr'un vas prevăzut la bază cu un robinet de scurgere, s'a introdus un volum determinat de nisip de Bușteneri, prealabil spălat și uscat. Volumul interstițiilor într'o asemenea massă de nisip uscat reprezintă, după cum am văzut, în mijlocie 42,7 %.

Prin cântărire s'a determinat greutatea volumului de nisip.

Nisipul a fost suprasaturat cu un exces de petrol, astfel ca acesta să plutească deasupra nisipului. S'a lăsat apoi să se scurgă liber prin nisip, la temperatura camerii (+ 20° C), tot excesul de petrol și s'a determinat prin cântărire greutatea petrolului remanent în nisip; pe baza greutății specifice a petrolului, s'a dedus volumul petrolului remanent.

In tabloul ce urmează se indică pentru fiecare din cele patru petroluri supuse la experiență, volumul petrolului remanent în nisip, la temperatura camerii. Acest volum este exprimat în procente din volumul nisipului spălat și uscat. ($\rho_0 = 42,7$)

Proveniența petrolului:	Proprietăți fizice: d = greutate specifică la 15° C. v_{20} = viscozitate la 20° C.	Volumul petrolului remanent, în procente din volumul nisipului uscat $\rho_0 = 42,7$.
1. Câmpeni-Pârjol .	d = 0,8170 $v_{20} = 1,01$ parafinos	28 %
2. Bușteneri . . .	d = 0,8480 $v_{20} = 1,28$ neparafinos	30 %
3. Câmpina . . .	d = 0,8690 $v_{20} = 1,60$ neparafinos	32 %
4. Moreni	d = 0,8830 $v_{20} = 1,70$ neparafinos	38 %

Valorile de mai sus pentru volumul petrolului remanent, se referă la scurgerea liberă a petrolului, sub presiune ordinară și la temperatura camerii.

Trebue să observăm însă că în zăcăminte, condițiunile de scurgere ale petrolului prin nisip diferă întrucâtva de condițiunile alese în experiențele de mai sus.

Pe de o parte, temperatura în cele mai multe zăcăminte de petrol

Institutul Geologic al României

este superioară temperaturii de + 20° C, iar pe de alta, gazele acumulate influențează scurgerea.

La o temperatură mai ridicată viscozitatea petrolului descrește, forțele de coheziune moleculară ale lichidului interstițial descresc, petrolul devine mai fluid și se scurge mai ușor; în consecință, stratul de petrol ce învăluie grăunțele de nisip devine mai subțire.

Cantitățile de petrol remanent la diferite temperaturi sunt în raport invers cu temperaturile.

In determinarea volumului petrolului remanent în zăcământ trebue prin urmare, să se țină compt de temperatura ce există la adâncimea zăcământului.

Această temperatură la adâncimi dela 600 m. în sus, este superioară temperaturei de + 30° C. și ea poate atinge + 40° C. la adâncimea de 1000 m.

In ce priveste influența gazelor asupra scurgerii petrolului, sunt de observat următoarele:

La zăcămintele cu caracter eruptiv, în faza erupțiunii, marea tensiune a gazelor antrenează întreaga massă de nisip pe care o pune în mișcare. In această fază nu avem propriu zis o scurgere a petrolului prin nisip, ci un transport în massă, de nisip și petrol, spre gaura sondei.

Abia după terminarea fazei de erupțiune începe scurgerea liberă a petrolului prin nisip. Gazele ce au rămas în petrolul interstițial continuă a se degajà și în această degajare ele antrenează și o parte a lichidului interstițial, care altfel ar rămâne aderent de grăunțele nisipului.

Fenomenul trebue să se petreacă în mod analog ca în cazul când printr'o massă de nisip înbibat cu un lichid se accelerează scurgerea liberă a lichidului, fie trecând un curent de aer sau alt gaz prin nisip, fie făcând un vid relativ, cum adesea se operează în laboratoare cu ajutorul unei trompe de vid, la filtrarea unor anumite precipitate chimice.

Pentru a obține o orientare în această direcțiune, s'au făcut încercări cu petrolul de Moreni, determinându se volumul petrolului remanent, la temperaturi din 5° în 5°, între temperaturile + 20° C și + 35° C, prin scurgere liberă sub simpla acțiune a gravității, cât și prin scurgere sub un vid parțial.

Pentru petrolul din Moreni, cu greutate specifică de 0,8830 la 15° C. și viscozitate la 20° C egală cu 1,70, rezultatele au fost:

Institutul Geologic al României

Temperatura de scurgere	Petrol remanent	
	prin scurgere liberă sub presiune ordinară	prin scurgere sub un vid parțial
	în procente din volumul nisipului spălat, uscat și liber așezat ($\rho_0 = 42,7$)	
+ 20° C	38 %	32 %
+ 25° C	36 %	29 %
+ 30° C	34 %	25 %
+ 35° C	32 %	20 %

Din rezultatele de mai sus putem trage următoarele concluziuni:

1.— Volumul petrolului remanent într'o massă de nisip uscat variază după proprietățile fizice ale petrolului; pentru unul și acelaș nisip, cu un volum determinat de interstiții, volumul petrolului remanent crește cu viscozitatea și cu greutatea specifică a petrolului.

2.— Pentru unul și acelaș petrol, cantitățile de petrol remanent la temperaturi diferite ale scurgerii, sunt în raport invers cu temperaturile.

3. Gazele acumulate în petrolul interstițial micșorează coheziunea moleculară a lichidului și facilitează scurgerea petrolului. Gazele, în degajarea lor, antrenează o parte a petrolului interstițial și prin urmare micșorează cantitatea de petrol remanent în nisip.

4. In general, volumul petrolului remanent, în scurgerea liberă sub presiunea ordinară și la temperatura camerii, este mai mic decât volumul interstițiilor massei de nisip spălat si uscat și în care grăunțele de nisip sunt așezate liber. Am văzut că în această dispozițiune volumul de interstiții reprezintă 42,7 % din volumul nisipului uscat, pe când volumul petrolului remanent în scurgerea sub presiune ordinară într'un asemenea nisip variază, după natura petrolului, între 28 % și 38 % din volumul nisipului.

Pentru explicarea acestui rezultat trebue să admitem că fenomenul se poate produce în unul din următoarele două moduri :

a) Sau, petrolul remanent umple complet golurile nisipului, după ce acesta a cedat liber excesul de petrol, și în acest caz trebue să admitem că nisipul trece într'o stare de saturațiune capilară în care volumul inițial al interstițiilor se micșorează prin acțiunea forțelor de atracțiune capilară între grăunțe.

In acest caz, sub acțiunea acestor forțe, grăunțele de nisip s'ar deplasa unele față de altele, și ar rezultà o dispoziție nouă a grăunțelor de nisip, cu un volum mai redus de interstiții de cât în starea inițială când nisipul era uscat.

Institutul Geologic al României

b) Sau, volumul inițial al interstițiilor rămâne aproape acelaș ca în cazul când nisipul era uscat, însă petrolul remanent nu mai umple complet golurile massei de nisip ; anume interstiții, cari au un volum mai mare, cedează o parte din petrol, astfel că asemenea interstiții rămân numai parțial umplute. Petrolul rămas într'un asemenea interstițiu aderă ca un strat subțire pe suprafața grăunțelor de nisip ce limitează aceste goluri.

In fapt, este probabil că ambele fenomene se produc simultan în massa de nisip.

5. Intre limitele de temperatură + 20° C si + 35° C, se poate admite că volumul petrolului remanent în scurgerea sub un vid parțial, se reduce în mijlocie cu 0,8 pentru fiecare creștere a temperaturii cu 1° C.

Numim în mod general K volumul petrolului remanent exprimat în procente din volumul ce are massa de nisip prealabil spălat și uscat, când grăunțele sunt liber așezate.

Valoarea coeficientului K trebue determinată prin experiență, pentru fiecare petrol și la temperatura ce există în zăcământ.

Din experiențele făcute la un petrol de Moreni cu greutate specifică de 0,8830 la + 15° C și o viscozitate de 1,70 la 20° C, în scurgerea sub un vid parțial, la diferite temperaturi, rezultă pentru coeficientul K următoarele variațiuni:

Temperatura scurgerii t =	Scurgere liberă la presiune ordinară		Scurgere sub un vid parțial	
	Valoarea coeficientului K	Diminuarea coef. K, pentru 1° C creștere de temp.	Valoarea coeficientului K	Diminuarea coef. K, pentru 1° C creștere de temp.
20° C	38		32	
		0,4		0,6
25° C	36		29	
		0,4		0,8
30° C	34		25	
		0,4		1,0
35° C	32		20	

Pe baza rezultatelor de mai sus, să examinăm acum în ce raport se găsește volumul petrolului remanent față de volumul massei de nisip suprasaturat, sau față de petrolul acumulat.

Institutul Geologic al României

c. — Determinarea volumului petrolului remanent în funcțiune de volumul massei de nisip suprasaturat cu petrol.

Fie : V = Volumul unei masse de nisip spălat, uscat și liber așezat.
V_n = Volumul efectiv al grăunțelor de nisip uscat.
V_p = Volumul interstițiilor.
ρ_0 = Porozitatea nisipului uscat, liber așezat.
Pentru nisipul de Buștenari $\rho_0 = 42{,}7$.
W = Volumul massei de nisip suprasaturat cu petrol.
ρ = Porozitatea massei de nisip suprasaturat cu petrol în volumul W.
W_p = Volumul interstițiilor în volumul W al nisipului suprasaturat.
V_r = Volumul petrolului remanent în nisip.
K = Cantitatea de petrol remanent exprimată în procente din volumul massei de nisip spălat, uscat și liber așezat, a cărui porozitate este $\rho_0 = 42{,}7$.

Intre elementele de mai sus se pot scrie următoarele relațiuni:

$$(1) \quad V = V_n + \frac{\rho_0 V}{100} \quad \text{sau :} \quad V = \frac{100\ V_n}{100 - \rho_0}$$

In mod analog avem :

$$(2) \quad W = V_n + \frac{\rho W}{100} \quad \text{sau :} \quad W = \frac{100\ V_n}{100 - \rho}$$

Experiențele de mai sus ne-au dat volumul petrolului remanent, exprimat în procente (K) din volumul massei de nisip uscat, liber așezat (V).

Avem deci:

$$(3) \quad V_r = \frac{K.\ V}{100} = \frac{K.\ V_n}{100 - \rho_0}$$

In această relațiune valorile coeficientului (K) variază după natura petrolului, după temperatură și după condițiunile de presiune în care are loc scurgerea.

Când scurgerea se face sub presiunea ordinară și la temperatura camerii ($+20^0$ C), am văzut că valorile coeficientului K pentru cele 4 petroluri supuse la experiență, sunt : 28, 30, 32 și 38.

Valoarea coeficientului K se micșorează când temperatura crește. Pentru zăcământul dela Moreni, cu adâncime între 700 și 800 metri, trebue să se ia ca bază o temperatură de aproape $+35^0$ C.

La această temperatură valoarea coeficientului K este 32; iar dacă ținem compt și de degajarea gazelor prin lichidul interstițial, degajare care facilitează scurgerea, se poate lua pentru K, valoarea $K = 20$.

Institutul Geologic al României

Volumul petrolului remanent V_r se poate exprimà în funcțiune de volumul W al massei de nisip suprasaturat cu petrol. Pentru aceasta, în relațiunea (3) înlocuim pe V_n prin expresiunea dată de relațiunea (2).

Se obține :

$$(4)\quad V_r = \frac{K\,(100-\rho)\,W}{100\,(100-\rho_0)}$$

De asemenea, putem exprimà volumul petrolului remanent (V_r) în funcțiune de volumul interstițiilor (W_p), prin urmare în funcțiune de volumul total acumulat în massa de nisip.

Intr'adevăr, între W_p și W avem relațiunea :

$$(5)\quad W_p = \frac{\rho\,W}{100}$$

Din relațiunile (4) și (5) se deduce:

$$(6)\quad V_r = \frac{K\,(100-\rho)\,W_p}{\rho\,(100-\rho_0)}$$

In vederea aplicării acestor relațiuni, să considerăm un strat de nisip petrolifer în stare de suprasaturațiune, prin urmare cu un volum de interstiții mai mare de 42,7% din volumul nisipului uscat, liber așezat. Să admitem de ex. că stratul de nisip petrolifer are, în starea inițială, un volum de interstiții exprimat prin $\rho = 50$. Presupunem de asemenea, că scurgerea petrolului se face la presiunea ordinară și la temperatura camerii.

In tabloul ce urmează se indică volumul petrolului remanent precum și volumul petrolului exploatabil, în procente din volumul total al petrolului acumulat :

Proveniența petrolului:	ρ %	ρ_0 %	K la temperatura de + 20° C.	Petrol remanent	Petrol exploatabil
				în % din volumul petrolului acumulat	
1. **Moreni** (neparafinos) . . .	50	42,7	38	66,3 %	33,7 %
2. **Câmpina** (neparafinos) . . .	50	42,7	32	55,9 %	44,1 %
3. **Bușteni** (neparafinos) . . .	50	42,7	30	52,3 %	47,7 %
4. **Câmpeni-Pârjol** (parafinos) . . .	50	42,7	28	48,8 %	51,2 %

Institutul Geologic al României

Proporțiunile de mai sus, între petrolul exploatabil și petrolul remanent, se modifică dacă ținem compt de temperatura ce există la adâncimea zăcământului precum și de influența gazelor asupra scurgerii petrolului acumulat în nisip.

Pentru zăcământul dela Moreni, la adâncime între 700 și 800 metri, se poate luà pentru K valorile :

K = 32, pentru scurgerea liberă la presiune ordinară și la temperatura de + 35°.

K = 20, pentru scurgerea sub un vid parțial și la temperatura de + 35°.

In aceste cazuri rezultă, pentru petrolul remanent și petrolul exploatabil, următoarele proporții :

Nisip suprasaturat cu petrol. $p = 50$.	Volum, prin scurgere liberă, la + 35° C., sub presiunea ordinară. K = 32.—	Volum, prin scurgere la + 35° C. sub influența gazelor (analoagă cu scurgerea sub vid parțial). K = 20.—
	în % din volumul petrolului acumulat.	
Petrol remanent .	55,8 %	34,9 %
Petrol exploatabil .	44,2 %	65,1 %

Din cele expuse mai sus se pot deduce următoarele concluziuni, cu privire la zăcăminte :

1. In zăcămintele de mică adâncime, până la circa 300 metri, unde temperatura ar oscila în jurul cifrei de + 20° C, și care ar fi sărace în gaze, volumul petrolului exploatabil, adică al petrolului care se scurge liber din nisip, reprezintă în general mai puțin de 50 % din volumul petrolului acumulat.

La petrolurile vîscoase cari s'ar găsì în zăcăminte în condițiunile de acumulare de mai sus, petrolul exploatabil reprezintă circa 1/3, iar petrolul remanent circa 2/3 din volumul petrolului acumulat. Prin raport la nisipul suprasaturat, volumul petrolului exploatabil reprezintă circa 1/6, sau 16 %—17 %, iar petrolul remanent 1/3, sau 33 %—34 %.

2. In zăcămintele de mare adâncime, unde temperatura depășește de regulă + 30° C și cari conțin petroluri ușoare și bogate în gaze, proporțiunile de mai sus se inversează și volumul petrolului exploatabil reprezintă aproximativ 2/3, pe când petrolul remanent numai 1/3, din volumul total al petrolului acumulat.

Aceste rezultate pot aveà o însemnătate și din punct de vedere economic: zăcămintele de petrol nu pot fi epuizate complet numai prin

Institutul Geologic al României

sonde și va fi o problemă a viitorului ca, exploatării prin sonde să-i urmeze o altă metodă de exploatare care să aibe de scop extracțiunea petrolului reținut în nisip.

Se va puteà desvolta în asemenea regiuni o exploatare analoagă cu aceea a zăcămintelor de cărbuni, prin săpare de puțuri și executare de lucrări subterane în zăcământ (1).

* * *

Chestiunea petrolului remanent în nisipuri a fost studiată de Domnul Paul de Chambrier, Directorul General al Minelor din Pechelbronn.

După datele publicate de Domnul Prof. I. P. Voiteşti în darea de seamă făcută în «Analele Minelor din România» No. 2, (Februarie-Martie) 1920, asupra lucrării Domnului de Chambrier: «Historique de Pechelbronn» Edition Attinger Frères, Paris et Neûchatel, 1919, rezultatele obținute de Domnul de Chambrier, asupra petrolului remanent, la experiențele făcute cu diferite feluri de nisipuri, au fost următoarele:

Felul nisipului	Petrol absorbit	Petrol scurs prin scurgere liberă (48 ore)	Petrol rămas în nisip
		% în volum	
Nisip silicios, uscat dar nespălat	45 %	15 %	30 %
Nisip silicios, spălat și uscat	35 %	16 %	19 %
Nisip pământos	47 %	17 %	30 %

In celelalte țări, și în special în America, sunt de relevat următoarele rezultate: (2)

Carrl în «Second Geol. Surv. of Pa» Vol. III p. 2517, arată că fragmentele celui de al treilea strat din Oil City, Permsylvania, sunt capabile de a absorbi, fără presiune, 7%—10% petrol și afirmă că, sub presiune, această absorbțiune s'ar ridica până la 12,5%.

Bell în Evaluarea rezervelor de petrol ale Californiei, presupune

(1) Experiențele asupra petrolului remanent în nisip au fost făcute în 1914 în vederea stabilirii unor relațiuni analitice între elementele de zăcământ. O atare relațiune a fost publicată în 1917 în lucrarea: «Sistemele de organizare ale proprietății miniere și politica minieră în diferite state» apărută în publicațiunea Institutului Geologic al României: «Studii technice și economice».

(2) Iohnson & Huntley. «Oil and Gas Production».

Institutul Geologic al României

că 10% din petrol se poate extrage. Luând în considerare proporția însemnată de petrol ce este reținută în roce și nu se poate extrage prin metodele actuale de extracțiune, se vede că rezultatul indicat de BELL diferă sensibil de acela indicat de CARRL.

WASHBURNE, în «Bull. American Institute of Mining Engineers» February 1915 (Evaluarea rezervelor de petrol), indică un factor de saturațiune de 15% pentru nisip petrolifer obișnuit și presupune că numai 75% din nisipul petrolifer exploatat într'un mare șantier, este saturat. Mai departe, el presupune că 60—75% din petrol se poate extrage prin metodele de extracțiune uzitate în prezent.

Evaluarea propusă de WASHBURNE se traduce prin expresiunea:

$$0{,}15 \times 0{,}75 \times 0{,}60 = 0{,}0675 \text{ sau } 6{,}75\% \text{ petrol exploatabil.}$$

WASHBURNE admite că ultimii doi factori trebuie modificați potrivit condițiunilor de zăcământ.

A. BEEBY THOMPSON în «The Oil Fields of Russia» presupune o saturațiune de 25% pentru nisipurile petrolifere din Baku, întru cât aceste nisipuri nu sunt consolidate și deci porozitatea lor trebuie să fie mai mare decât la nisipuri consolidate.

Aplicând evaluarea propusă de WASHBURNE la o saturațiune de 25% pentru nisipurile din Bacu, se obține petrol extractibil:

$$0{,}25 \times 0{,}75 \times 0{,}60 = 0{,}1125, \text{ sau } 11{,}25\%.$$

In general, trebuie recunoscut că s'au făcut prea puține experiențe spre a examina nisipurile asupra volumului lor de interstiții și asupra proporției de petrol reținut in nisip.

2. **Temperatura.** — In zona superficială a scoarței pământului temperatura crește de regulă treptat cu adâncimea. Măsurările de temperatură efectuate până în prezent, au arătat că în regiunile al căror subsol este constituit din roce sedimentare, lipsite de substanțe cari să dea loc la reacțiuni chimice, variațiunea temperaturii și prin urmare distribuțiunea căldurii prezintă o oarecare regularitate. Treapta geotermică în asemenea regiuni are o valoare coprinsă între 33 m. și 35 m. pentru 1° C.

In regiunile cu zăcăminte de petrol și gaze, fenomenele de compresiune a gazelor sau de mărire a volumului lor, pot să producă variațiuni de temperatură într'un sens sau într'altul.

In formațiunile petrolifere, regimul termic poate fi influențat de numeroși factori cari lipsesc în alte regiuni și a căror influență poate să se exercite în diferite sensuri. Așà de ex. menționăm fenomenul disolvării sării în apă, fenomen care se produce cu absorbțiune de căldură, de unde rezultă o descreștere a temperaturii.

Măsurările de temperatură efectuate în diferite regiuni petrolifere,

Institutul Geologic al României

în zăcământ chiar, sau în apropiere de el, au indicat valori de temperatură la care corespunde în general o treaptă geotermică mai mică decât treapta geotermică normală (33 m.— 35 m. pentru 1° C).

Menționăm că măsurările de temperatură efectuate în sonde duse până la adâncimea zăcământului, nu indică exact temperatura inițială ce avea zăcământul înainte de exploatare. Prin degajarea gazelor din zăcământ și scăderea presiunii se produce o scădere de temperatură, scădere cu atât mai mare, cu cât degajarea se face mai repede. Valorile de temperatură constatate în asemenea măsurări, trebue privite ca niște valori minime în raport cu temperatura inițială la adâncimea zăcământului.

Tabela ce urmează indică temperaturile măsurate in câteva sonde din regiunile petrolifere Câmpina și Filipeștii de Pădure. In general treapta geotermică este mai mică decât cea normală, nu diferă însă prea mult de aceasta. (Anuarul Inst. Geol. al României. Vol. V, 1911, Fasc. 1-a.— Studii preliminare asupra regimului termic).

Regiunea petroliferă și No. sondei	Adâncimea metri	Temperatura în C°	Treapta geotermică metri	Observațiuni
Câmpina				
Sonda No. 168 (Steaua Română) .	660.—	32°,0	30,2	Strat bogat de petrol, la 660 m.
Sonda No. 166 (Steaua Română) .	831.—	37°,4	30,5	Fără petrol
Filipești de Pădure				
Sonda No. 3 (Astra Română) .	886.—	37°,4	32,5	In săpare, cu slabe emanațiuni de gaze la 850 m.

In general pentru zăcămintele de petrol din România, temperatura la adâncimi între 600 m. și 1000 m. poate să varieze între + 32° C și + 40° C.

3. **Tensiunea.** Amestecul de hydrocarbure lichide și gazeiforme dintr'un zăcământ exploatabil, fie primar, fie secundar, s'a acumulat acolo sub un volum redus prin influența mișcărilor orogenice ce a încercat scoarța pământului. Atât gazele cât și petrolul lichid se găsesc sub compresiune.

In această stare ambele produse au acumulat o mare cantitate de

Institutul Geologic al României

energie care rămâne în stare latentă atât timp cât prin dislocări naturale sau prin sondaje nu se strică echilibrul zăcământului.

Tensiunea zăcământului se mai mărește încă sub influența căldurii ce există la adâncimea zăcământului.

Această tensiune devine liberă când prin sondaje se strică într'un punct echilibrul de zăcământ și se manifestă prin erupțiuni și alte fenomene dinamice de o intensitate foarte mare.

Măsurările de presiune făcute la gura unora din sondele productive, au arătat presiuni cari depășesc 100 atmosfere. Astfel în Pennsylvania, la sonda Monroe s'a măsurat o presiune de 103 atmosfere.

In regiunea Nineveh, tot în Pennsylvania, gazele aveau o presiune de 102 atmosfere.

In Transilvania, la Sărmășelul mic, sonda No. 3 a întâlnit un puternic zăcământ de gaze (Metan), care s'a manifestat începând aproape dela suprafață, dela adâncimea de 22 m., până la adâncimea de 301 m. Debitul gazelor în 24 ore a fost evaluat la aproape 1.000.000 metri cubi, iar viteza de degajare la 193 metri pe secundă.

Prin tensiunea acumulată în zăcământ, petrolul și nisipul sunt luați într'o mișcare ascensională și aduși la suprafață într'o coloană eruptivă a cărei înălțime, socotită dela gura sondei în sus, a depășit în unele cazuri 100 m. Astfel sonda No. 62 din Câmpina (Steaua Română) aruncă petrolul într'o coloană a cărei înălțime dela gura sondei erea de circa 120 metri.

O orientare generală asupra mărimii tensiunii unui zăcământ, la începutul fazei de erupțiune, se poate căpăta la examinarea unora din fenomenele dinamice ce însoțesc erupțiunile violente.

Dintre numeroasele efecte dinamice ale erupțiunii, vom considerà următoarele două:

I. Multe sonde, în timpul săpării și înainte de a fi ajuns la zăcământul sub tensiune, sunt pline cu apă pe toată adâncimea. In momentul când erupțiunea începe, întreaga coloană de apă de înălțime de mai multe sute de metri, este asvârlită afară cu violență.

II. In faza unei erupțiuni violente, coloana de lichid în mișcare poate să antreneze ultima coloană de burlane,—în greutate de mai multe tone —, când aceasta este liberă, adică nu e prinsă în teren, și să o salte pe oarecare distanță. (Acest caz s'a întâmplat la erupțiunea sondei No. 12 din Câmpina).

* * *

I. In primul caz, să evaluăm în mod analitic forța necesară spre a pune în mișcare o coloană de apă ce umple gaura sondei pe toată adâncimea ei.

Institutul Geologic al României

Introducem următoarele notațiuni :

H = Adâncimea stratului de petrol, prin urmare înălțimea coloanei de apă.

D = Diametrul interior al ultimei coloane ce tubează gaura sondei.

S = Suprafața secțiunei drepte, circulare a burlanului prin urmare a coloanei de apă.

p = Greutatea specifică a apei.

Q = Greutatea totală a coloanei de apă de înălțime H.

g = Accelerațiunea gravității.

m = Massa coloanei de apă.

In primul moment al erupțiunii, coloana de apă pornește din stare de repaus spre a ajunge la o viteză **v**, cu care continuă în mod uniform mișcarea ascendentă.

Fie : G = Accelerațiunea mișcării în momentul când coloana de apă e pusă în mișcare.

v = Iuțeala cu care se continuă mișcarea ascendentă a coloanei de apă.

h_a = Presiunea, exprimată în metri de coloană de apă de densitate **p**, exercitată pe unitatea de suprafață și care e necesară spre a imprima massei de apă **m**, accelerațiunea sau variațiunea de viteză dela zero la **v**.

F = Forța necesară spre a pune în mișcare coloana de apă și a-i imprimă iuțeala **v**. Această forță trebue să învingă în primul rând, presiunea exercitată la fundul găurii de coloana de apă în repaus de înălțime **H**, și în al doilea rând, să imprime massei de apă **m** o mișcare astfel încât iuțeala după prima unitate de timp să atingă valoarea **v**.

Cu notațiunile introduse mai sus avem :

Forța necesară, spre a produce accelerațiunea **G** sau variațiunea de viteză de la zero la **v** a massei lichide, se exprimă prin :

$$F = S.\ p.\ h_a$$

De altă parte, forța **F** reprezintă produsul massei **m** prin accelerațiunea **G** a coloanei lichide, adică :

$$F = m.\ G.$$

$$\text{Insă : } m = \frac{Q}{g} = \frac{p.\ S.\ H}{g}$$

Deci se poate scrie :

$$F = \frac{p.\ H.\ S.\ G.}{g} = S.\ p.\ h_a$$

$$\text{Sau : } h_a = \frac{H.\ G.}{g} = \frac{H.\ G.}{9{,}81}$$

Institutul Geologic al României

In prima unitate de timp, când massa de apă pornește din starea de repaus spre a ajunge la viteza **v**, viteza a variat dela zero la **v**, prin urmare accelerațiunea **G = v**.

Deci se poate scrie:

$$h_a = \frac{H.\,v.}{9{,}81}$$

Este evident că presiunea totală P, exprimată în metri de coloană de lichid de densitate p și care trebue exercitată de jos în sus la baza coloanei de apă în repaus, spre a o pune în mișcare ascendentă așà ca după prima unitate de timp să capete iuțeala **v**, se compune din:

a) o presiune de jos în sus care să facă echilibru presiunei hydrostatice a coloanei de apă de înălțime **H**. Această presiune, exprimată în metri de coloană de apă, este **H**.

b) o presiune de jos în sus care să imprime massei de apă **m**, accelerațiunea **G**. Această presiune, exprimată în metri de coloană de lichid, este dată de expresiunea h_a.

Prin urmare presiunea totală **P** pe unitatea de suprafață, se poate exprimà prin:

$P = H + h_a$, în metri de coloană de lichid.

Această presiune se poate exprimà în atmosfere.

Fie: h, înălțimea coloanei de lichid de densitate p, și care face echilibru presiunei atmosferice.

Presiunea **P** exprimată în atmosfere, este:

$$P = \frac{H + h_a}{h} = \frac{H}{h}\left(1 + \frac{G}{9{,}81}\right) \text{ atmosfere}$$

Exemplu: O sondă plină cu apă pe adâncime de 1000 metri. Coloana de apă este pusă în mișcare ascendentă cu o iuțeală **v** = 2 m.

Avem: H = 1000 m., adâncimea sondei.

v = 2 m., iuțeala mișcării ascendente a apei.

p = 1, greutatea specifică a apei.

Inlocuind aceste valori în relațiunile de mai sus, avem:

$$P = H\left(1 + \frac{G}{9{,}81}\right) = 1000\left(1 + \frac{2}{9{,}81}\right)$$

sau:

P = 1203,8 metri coloană de apă.

P = 120,38 atmosfere.

Prin urmare energia acumulată în zăcământ trebue să exercite asupra coloanei de apă la baza ei, o presiune de cel puțin 120 atmosfere spre a o pune în mișcare cu o iuțeală de 2 metri pe secundă.

* * *

Institutul Geologic al României

II.— Un alt fenomen dinamic poate fi săltarea ultimei coloane de burlane, în timpul erupțiunii, prin presiunea laterală ce exercită coloana de lichid în mișcare asupra burlanelor.

Pentru examinarea acestui fenomen dinamic este necesar să se evalueze:

a) presiunea totală exercitată de o coloană lichidă, pe suprafața laterală cilindrică a coloanei de burlane.

b) forța de frecare produsă prin mișcarea eruptivă a coloanei de lichid, în burlane.

Să determinăm presiunea totală exercitată de o coloană de lichid pe suprafața laterală internă a coloanei de burlane.

Figura (3) alăturată, reprezintă schematic gaura unei sonde, iar notațiunile au semnificațiunile următoare:

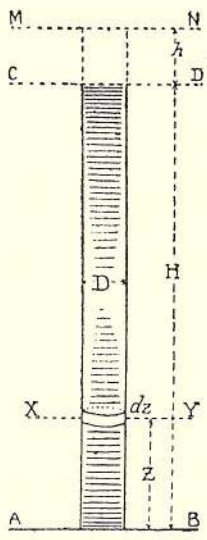


Fig. 3.

CD = nivelul solului.

AB = nivelul la baza găurii, la adâncimea de H metri.

H = adâncimea sondei, prin urmare înălțimea coloanei de lichid.

h = înălțimea coloanei de lichid ce face echilibru presiunei atmosferice.

Pentru apă, h = 10,33 metri.

» petrol, h = 12.-- metri, în cifră rotundă.

XY = un nivel de adâncime la distanța z dela fundul sondei.

D = diametrul interior al coloanei.

In mod general la un nivel de adâncime X Y, presiunea pe unitatea de suprafață este reprezentată prin înălțimea coloanei de lichid între nivelele X Y și C D, mărită cu înălțimea coloanei de lichid echivalentă cu presiunea atmosferică.

Această presiune pe unitatea de suprafață (cm^2) este dată, în atmosfere, de expresiunea:

$$\frac{H + h - z}{h}$$

Presiunea medie, pe metru pătrat de suprafață laterală, la nivelul mediu X Y, exprimată în Kgr. este:

$$\frac{10.000\ (H + h - z)}{h}\ \text{Kgr.}$$

Presiunile pe suprafața laterală variază cu adâncimea. Pentru a exprimă valoarea presiunii totale exercitate pe suprafața laterală, ne închipuim această suprafață descompusă prin secțiuni orizontale într'o infinitate de elemente de suprafață cilindrică, de diametru D și înălțime dz.

Institutul Geologic al României

Suprafața laterală a unui asemenea element de suprafață este: $\pi . D . dz$.

Presiunea laterală p în kilograme și pe care o exercită coloana de lichid la nivelul de adâncime X Y asupra elementului de suprafață, este dată de expresiunea:

$$p = \frac{10.000\ \pi\ D\ (H + h - z)}{h}\ dz.$$

Se obține presiunea totală P exercitată de coloana de lichid pe toată suprafața laterală, pe adâncimea H, dacă însumăm presiunile parțiale **p** exercitate pe elementele de suprafață.

Integrând expresiunea de mai sus, între limitele $z = O$ și $z = H$, se obține:

$$P = \frac{10.000\ \pi . D}{h} \int_o^H (H + h - z)\ dz.$$

sau:

$$P = \frac{10.000\ \pi .\ D .\ H}{h}\ (h + \frac{H}{2})\ \text{în Kgr.}$$

Această presiune se exercită normal pe suprafața laterală a ultimei coloane ce tubează gaura sondei pe înălțimea H.

In momentul când coloana de lichid este adusă prin erupțiune, în mișcare ascendentă, se produce o frecare între lichid și pereții burlanelor.

Fie **f** = coeficientul de frecare între lichid și burlane, pentru o anumită viteză.

Forța totală de frecare ce ia naștere în momentul inițial, când coloana lichidă pe înălțimea H se pune în mișcare, se exprimă prin: **f. P.**

Exemplu. Fie o sondă de adâncime $H = 500$ m. Diametrul **D** al ultimei coloane de burlane fie: $D = 7'' = 0.177$ metri.

Presupunem că sonda este plină cu petrol pe toată adâncimea **H** iar coloana de lichid se află în mișcare ascendentă cu iuțeală $v = 2$ metri.

Coeficientul de frecare **f** pentru o iuțeală $v = 2$ metri are valoarea: $f = 0{,}0002$.

Înălțimea **h** a coloanei de petrol ce face echilibrul presiunei atmosferice este:

$h = 12$ metri, în cifră rotundă.

Substituind valorile de mai sus în formula care dă valoarea presiunei totale pc suprafața laterală a coloanei de burlane, se obține:

$P = 60.697.000.$ — kilograme.

Forța de frecare produsă pe întreaga coloană, în momentul când lichidul se află în mișcare ascendentă, este:

$$F = 60.697.000 \times 0.0002 = 12.139\ \text{kgr.}$$

Institutul Geologic al României

La începutul mișcării lichidului fenomenul se petrece ca și cum pe suprafața laterală internă a burlanelor lucrează o forță dirijată de jos în sus, în valoare de 12.139. — kilograme și care tinde să ridice coloana de burlane.

Presupunem că coloana de burlane nu este prinsă în teren, prin urmare e liberă. In acest caz singura rezistență de învins este greutatea coloanei de burlane.

Burlanele de diametru D = 0,177 m., cântăresc aproximativ 22 kgr. pe metru liniar.

Prin urmare greutatea coloanei de 500 metri este aproximativ de 11.000 kgr., adică mai mică de cât forța cu care lichidul tinde să antreneze burlanele.

Prin urmare într'o asemenea mișcare eruptivă, este posibil ca coloana de burlane să fie antrenată și săltată, cel puțin pentru un moment.

Suntem deci conduși, atât prin măsurări directe cât și prin considerațiuni asupra efectelor dinamice produse în faza erupțiunilor, să admitem că tensiunea inițială a zăcămintelor productive este însemnată și în multe cazuri ea poate atinge câte-va sute de atmosfere.

4. Natura gazelor și starea lor fizică probabilă în condițiunile de temperatură și de presiune din zăcământ.

Gazele naturale se găsesc acumulate în scoarța terestră, fie în zăcăminte proprii de gaze, fie asociate cu petrolul în zăcămintele de petrol.

Distribuțiunea gazelor poate să varieze de la un zăcământ la altul, și adesea ea este inegală chiar în acelaș zăcământ.

In general gazele se găsesc acumulate în cantități mai mari în părțile sedimentului unde porozitatea este mai mare.

Gazele sunt acumulate sub o tensiune mare care în multe regiuni poate să atingă câteva sute de atmosfere. In zăcământ, gazele trebue să se găsească prin urmare sub un volum redus.

Compoziționea. Gazele naturale reprezintă un amestec de hydrocarbure cu alte gaze, în proporțiuni variate. In compoziționea lor intră hydrocarbure aparținând la următoarele două categorii:

Hydrocarbure parafenice: Metan, Etan, Propan, Butan.

Hydrocarbure olefinice: Etylena, Propylena, Butylena.

In afară de hydrocarbure se mai pot întâlni și alte gaze și anume: Bioxid de Carbon, Oxid de Carbon, Hydrogen, Azot, Hydrogen sulfurat, și câteodată, urme de Oxigen.

Din toate aceste gaze, hydrocarburele parafenice și în special Metanul predomină în compoziționea gazelor, după cum se indică mai jos:

Institutul Geologic al României

Proveniența gazului	Conținutul în Metan
Moreni	64 % în volum
Bușteni	85 % » »
Bordeni	90 % » »
Sărmășelul Mic (Transilvania) .	99 % » »

In mod general în compoziţiunea gazelor, propoziţiunea hydrocarburelor reprezintă de regulă peste 90%, iar restul, alte gaze de cât hydrocarbure.

In mod excepţional, la analiza unui gaz captat la Moreni, s'a constatat un conţinut însemnat de Bioxid de Carbon (aproape 19%).

Tabela de mai jos indică pentru o serie de gaze din diferite regiuni, proporţia hydrocarburelor şi a celorlalte gaze:

Proveniența gazului:	Hydrocarbure: % în volum	Alte gaze % în volum
ROMÂNIA		
Bușteni, ...	89,22	10,78
Bordeni, ...	94,20	5,80
Moreni, ...	65,33	34,67
Doicești, ...	94,20	5,80
Sărmășelul Mic, (Transilvania) .	99,00	1,00
Statele Unite ale Americei de Nord		
Pennsylvania și **Virginia** de Vest.	94,85	5,15
Ohio și **Indiana,**	93,90	6,10
Kansas, ...	93,90	6,10

Starea fizică probabilă a gazelor în zăcăminte.

Cu privire la starea fizică a hydrocarburelor gazeiforme şi în genere a gazelor în zăcăminte, se pune întrebarea dacă în condiţiunile de temperatură şi de presiune din zăcământ, gazele îşi conservă starea gazeiformă, sau se găsesc parţial condensate în stare lichidă.

Institutul Geologic al României

Din complexul de hydroçarbure și alte gaze ce intră în compoziţiunea gazelor naturale ce însoţesc petrolul, am văzut că Metanul este reprezentat în cea mai mare cantitate.

Celelalte hydrocarbure se găsesc în cantităţi mai mici și proporţia lor variază între 1 % și 4 %.

Punctele de fierbere ale hydrocarburelor gazeiforme din seria Metanului și a Etylenii sunt în general sub 0°:

Hydrocarbure gazeiforme	Puncte de fierbere
Metan	— 164°, 0 C.
Etan, ...	— 84°, 1 »
Propan, ...	— 37°, 0 »
Butan, ...	+ 0°, 5 »
Etylen, ...	— 102°, 7 »
Propylen, ...	— 48°, 2 »
Butylen, ...	— 5°, 0 »

Olszewski, căruia i se datoresc experienţe asupra lichefierii gazelor fiind consultat de Prof. H. v. Hoefer asupra stării fizice a gazelor în zăcăminte, scrie: «Teoretic nu se poate tăgădui că Etanul și Propanul pot să existe în stare lichidă în stratele mai adânci. La o temperatură de + 20° C aceste gaze pot fi lichefiate sub o presiune de 38 atmosfere, pentru primul și de 8,8 atmosfere, pentru al doilea.» (1).

Să examinăm această chestiune pentru câteva hydrocarbure și gaze ce intră în compoziţiunea gazelor naturale din zăcăminte.

După Andrews, care a introdus în Fizică concepţiunea temperaturii critice a gazelor, corpurile gazeiforme reprezintă starea fizică a unei substanţe la o temperatură superioară temperaturii critice. Un corp gazeiform menţinut la o temperatură superioară temperaturii critice, nu poate trece în stare lichidă la o atare temperatură, oricât de mare ar fi presiunea la care ar fi supus.

Condensarea unui gaz în stare lichidă este posibilă numai atunci când gazul va fi menţinut la o temperatură inferioară temperaturei critice.

Când această condiţiune de temperatură este satisfăcută, presiunea

(1). — H. v. Hoefer, — «Das Erdöl und seine Verwandten» A II-a Ediţie, pag. 255.

Institutul Geologic al României

necesară pentru lichefiarea gazului este cu atât mai mică, cu cât temperatura la care are loc lichefiarea este mai scăzută față cu temperatura critică; reciproc, această presiune este cu atât mai mare, cu cât temperatura la care se efectuează condensarea este mai apropiată de temperatura critică.

Rezultă de aci că la temperatura critică, lichefierea unui gaz se efectuează sub maximum de presiune (presiune critică),

Dacă se cunoaște pe deoparte condițiunile de temperatură și de presiune ce există în zăcămintele de petrol și gaze, iar pe de alta, datele fizice cu privire la temperatura critică și la presiunea critică a hydrocarburelor gazeiforme, se pot face oarecari deducțiuni asupra stării fizice probabile sub care trebue să se găsească gazele în zăcăminte.

Tabela ce urmează indică, după Dr. A. WINKELMANN (1) temperatura critică și presiunea critică pentru câteva hydrocarbure gazeiforme și alte gaze :

Gaze	Temperatura critică	Presiunea critică	Observator
Metan	— 81°,8 C	54,9 atm.	Olszewski
Etan	+ 34°,0 »	50,2 »	»
Propan	+ 97°,0 »	44,0 »	»
Etylena	+ 9°,2 »	58,0 »	Van der Waals
Acetylena	+ 37°,0 »	68,0 »	Ansdell
Azot	— 146°,0 »	35,0 »	Olszewski
Hydrogen	— 240°,8 »	13,4-15,0 »	»
Oxid de Carbon	— 139°,5 »	35,5 »	»
Bioxid de Carbon	+ 31°,3 »	72,9 »	Amagat
Hydrogen sulfurat	+ 100°,0 »	91,9 »	Olszewski

Acele gaze cari în zăcământ se găsesc la o temperatură inferioară temperaturei critice a gazului respectiv, pot să-și modifice starea fizică condensându-se în stare lichidă, întru cât există presiunea necesară pentru lichefiere.

In zăcămintele de petrol la adâncimi între 400 m. și 1000 m. temperatura variază cu adâncimea, între limitele de + 30° C și + 40° C.

In ce privește tensiunea inițială a zăcămintelor am văzut că ea atinge cel puțin câteva zeci de atmosfere și în multe cazuri depășește cu mult 100 atmosfere.

In asemenea condițiuni de temperatură și de presiune ale zăcămintelor, s'ar putea face următoarele deducțiuni asupra stării fizice a gazelor în zăcământ.

(1) Handbuch der Physik, Band. III.

Institutul Geologic al României

Metanul. Temperatura zăcămintelor fiind cu mult superioară temperaturii critice a Metanului, este evident că acesta n'ar puteà să existe în zăcământ în stare lichidă, ori cât de mare ar fi presiunea în zăcământ.

Etanul. In zăcămintele unde temperatura este mai mică de + 34° C, iar tensiunea de cel puțin 50 atmosfere, Etanul ar puteà să existe în stare lichidă.

In zăcămintele dela adâncimi mari, unde temperatura este de regulă superioară temperaturii critice de + 34° C, Etanul nu poate trece în stare lichidă ori cât de mare ar fi tensiunea zăcământului.

In asemenea zăcăminte, Etanul rămâne în stare gazeiformă.

Propanul. Temperatura zăcămînteior de petrol este cu mult inferioară temperaturii critice a Propanului, astfel că acesta ar puteà să se găsească în stare lichidă chiar când tensiunea zăcământului este mai mică decât presiunea critică (44 atmosfere).

Prin urmare în zăcămintele a căror tensiune este superioară presiunii critice de 44 atmosfere, precum și în acele a căror tensiune, deși inferioară presiunei critice, nu diferă prea mult de aceasta, Propanul poate să existe in stare lichidă.

Etylen. Temperatura în zăcăminte fiind de regulă superioară temperaturei critice, Etylena urmează să existe în zăcământ în stare gazeiformă, ne putând fi condensată în stare lichidă ori cât de mare ar fi presiunea în zăcământ.

Bioxidul de Carbon. In acele zăcăminte a căror temperatură este inferioară sau cel mult egală cu temperatura critică de + 31°,3, iar tensiunea este de cel puțin 73 atmosfere, Bioxidul de Carbon ar puteà să existe în stare lichidă.

Hydrogen Sulfurat. Temperatura zăcămintelor este cu mult inferioară temperaturei critice a gazului (+ 100° C). Prin urmare în zăcămintele sub tensiune mare, superioară presiunei critice a acestui gaz, (91,9 atmosfere), Hydrogenul Sulfurat poate să existe în stare lichidă, întru cât condițiunile de temperatură și de presiune sunt satisfăcute.

In ce privește, **Oxigenul, Azotul, Hydrogenul și Oxidul de Carbon,** când aceste gaze sunt prezente în zăcăminte, ele trebue să existe în stare gazeiformă, temperatura zăcămintelor fiind cu mult superioară temperaturilor critice respective.

Ținând compt de datele fizice de mai sus, proporția între gazele condensabile și gazele necondensabile, în condițiunile de temperatură și de presiune din zăcăminte, se prezintă astfel:

Institutul Geologic al României

Proveniența gazului	Hydrocarbure condensabile % în volum	Hydrocarbure necondensabile % în volum
România		
1. **Buștenari**	6,92 %	93,08 %
2. **Bordeni**	10,40 %	89,60 %
3. **Moreni**	20,39 %	79,61 %
4. **Doicești**	2,20 %	97,80 %
5. **Sărmășelul Mic**, (Transilvania)	—	100,00 %
Statele Unite ale Americei de Nord		
6. **Pennsylvania** și **Virginia** de Vest	14,05 %	85,95 %
7. **Ohio** și **Indiana**	0,65 %	99,35 %
8. **Kansas**	0,55 %	99,45 %

5. Proporția între gaze și petrol în zăcămintele de petrol.

Asupra raportului între gaze și petrolul acumulat în zăcăminte, se poate căpăta o orientare generală din datele statistice asupra producțiunei obținute dintr'un zăcământ și anume, comparând volumul petrolului extras, într'un interval cât mai lung, cu volumul gazelor captate în acelaș interval.

Zăcământul de la Câmpina ne poate da în această privință, câteva indicațiuni mai apropiate de realitate, de oarece gazele au fost captate în ultimii ani pe o scară mai întinsă de cât în alte regiuni, unde gazele au fost lăsate să se piardă în aer.

Tabela ce urmează indică producțiunea de petrol și de gaze a zăcământului de la Câmpina, în intervalul de la 1909—1913 inclusiv, precum și raportul dintre gaze și petrolul extras în fiecare an:

Anul	Petrol brut Greutatea specifică medie = 0,850		Gaze captate (amestecate cu aproximativ 30 % aer	La 1 m. c. petrol extras a corespuns:	
				Gaze captate amestecate cu 30 % aer	Gaze pure
	Tone	Metri cubi	Metri cubi	Metri cubi	Metri cubi
1909	311.412	364.352	835.000	2,3	— —
1910	332.950	389.551	30.837.132	79,0	55,3
1911	312.813	365.991	52.603 872	143,7	100,7
1912	295.405	345.623	74.691.588	216,1	151,3
1912	243.715	285.146	65.000.000	228,0	160,0

Institutul Geologic al României

In interpretarea cifrelor din tabloul precedent, trebue să ţinem compt de următoarele împrejurări:

Zăcământul de la Câmpina se găsea în exploatare de peste 16 ani, la epoca când s'a început captarea gazelor (1909).

In perioada de exploatare anterioară captării gazelor, foarte multe sonde erau eruptive şi în general gazele s'au degajat din zăcământ mai repede de cât s'a putut extrage petrolul.

Captarea gazelor s'a început mai întâi la un număr restrâns de sonde şi apoi s'a extins, din an în an.

Prin urmare cifrele din tabloul precedent, care exprimă raportul între gaze şi petrolul extras, trebue să le considerăm ca niste valori m i n i m e, sensibil inferioare raportului real ce a existat iniţial în zăcământ, între gaze şi petrol.

Fără a depăşi limitele realităţii, se poate admite că raportul între gazele degajate şi petrolul extras trebue să fi fost cel puţin 250, adică cel puţin 250 metri cubi gaze la presiunea ordinară, pentru 1 metru cub petrol extras.

Dacă socotim greutatea specifică medie a gazelor egală cu 0,7 kgr. pentru 1 metru cub, iar a petrolului lichid 0,850, proporţia de mai sus de 250 metri cubi gaze la 1 metru cub petrol extras, reprezintă în greutate 175 kgr. gaze pentru 850 kgr. petrol, sau aproximativ 20 % gaze din greutatea petrolului exploatabil.

C. — RELAŢIUNI ANALITICE ÎNTRE ELEMENTELE DE ZĂCĂMÂNT.

Este evident că între elementele fizice tratate mai sus: tensiune, temperatură, capacitate de acumulare, proporţia de petrol exploatabil şi petrol remanent în nisip, proporţia între gaze şi petrol, de o parte, şi între volumul de zăcământ de altă parte, trebue să existe relaţiuni cari să permită determinarea unor elemente când altele sunt cunoscute.

Problema fundamentaiă ce trebue să se pue în cursul exploatării unui zăcământ de petrol ale cărui elemente fizice sunt presupuse cunoscute, se poate reduce la următoarea: determinarea volumului de zăcământ ce corespunde la unitatea de volum de petrol e x p l o a t a b i l, precum şi a volumului de zăcământ epuizat de o sondă pentru o producţiune anumită de petrol.

Ca un corolar al problemei de mai sus, se mai pot pune următoarele probleme:

Determinarea ariei influenţate (ca întindere, nu însă ca formă) de

Institutul Geologic al României

o sondă, pentru o producțiune anumită de petrol, grosimea stratului petrolifer fiind presupusă cunoscută.

Repartizarea sondelor și fixarea distanțelor între ele, după grosimea stratului, și după proporția între gaze și petrol, pentru ca să nu se suprapue ariile de protecțiune cari asigură fiecărei sonde o producțiune minimă.

Evaluarea rezervei de petrol și de gaze acumulate într'un zăcământ explorat.

Determinarea volumului de zăcământ corespunzător la unitatea de volum (1 m c.) de petrol exploatabil, sau de petrol acumulat.

Introducem următoarele notațiuni :

V_z = Un volum determinat al stratului de petrol, explorat și cunoscut atât în ce privește grosimea cât și extensiunea în suprafață.

ρ = Raportul între volumul interstițiilor și volumul stratului, sau capacitatea specifică de acumulare a stratului petrolifer.

V_p = Volumul interstițiilor în volumul de zăcământ V_z.

V_n = Volumul efectiv al grăunțelor de nisip (fără interstiții).

ρ_o = Rapportul între volumul de interstiții și volumul corespunzător al massei de nisip, în cazul special când nisipul este spălat și complet uscat, iar grăunțele de nisip sunt liber așezate, fără a comprima massa de nisip. S'a văzut că pentru nisipul de Bușteni $\rho_o = 42{,}7\%$ din volumul nisipului uscat.

P = Tensiunea inițială a zăcământului, exprimată în atmosfere.

V_a = Volumul total al petrolului acumulat în volumul de zăcământ V_z.

V_e = Volumul petrolului exploatabil, în volumul de zăcământ V_z.

V_r = Volumul petrolului remanent în nisip.

V_g = Volumul gazelor acumulate în volumul de zăcământ V_z. Acest volum este considerat la presiunea atmosferică.

v_g = Volumul de mai sus (V_g) de gaze, sub presiunea de P atmosfere cât este în zăcământ.

Între elementele menționate există, prin definițiune, următoarele relațiuni :

$$(1)\ V_p = \frac{\rho V_z}{100} \qquad (2)\ V_n = V_z - V_p = \frac{(100-\rho)\ V_z}{100}$$

$$(3)\ V_z = V_e + v_g + V_n + V_r \quad \text{sau} \quad (4)\ V_e + v_g = V_z - (V_n + V_r)$$

Urmărim să stabilim o relațiune între V_e, V_g, V_z, adică o relațiune între volumul de zăcământ și volumele corespunzătoare de petrol exploatabil și de gaze.

Institutul Geologic al României

Pentru aceasta trebue ca în relațiunea (4) să exprimăm pe V_n și V_r în funcțiune de V_z.

Relațiunea (2) ne dă volumul efectiv V_n al grăunțelor de nisip în funcțiune de volumul de zăcământ V_z.

Mai rămâne să exprimăm pe V_r în funcțiune de V_z.

Ne reamintim că volumul de petrol remanent s'a putut determina prin experiență. Acest volum a fost exprimat în procente din volumul massei de nisip spălat uscat și liber așezat. Am notat cu ρ_o porozitatea nisipului uscat și așezat în această dispozițiune.

Notăm în mod general, K, cifra care exprimă petrolul remanent în procente din volumul massei de nisip uscat. S'a văzut că pentru nisipul și petrolul de Buștenari $\rho_o = 42{,}73\%$, iar $K = 30$.

Reamintindu-ne aceste elemente, să vedem pe ce cale se poate exprima V_r în funcțiune de V_z.

Vom căuta mai întâi să exprimăm pe V_r în funcțiune de V_n adică în funcțiune de volumul efectiv al grăunțelor de nisip.

Dacă ne închipuim că grăunțele de nisip al căror volum efectiv este V_n, sunt spălate, uscate și apoi liber așezate, ele vor ocupa, în această dispozițiune, un volum pe care-l notăm cu V'_n, și care se compune din volumul efectiv V_n al grăunțelor de nisip, sporit cu volumul interstițiilor corespunzătoare la porozitatea ρ_o.

Prin urmare între volumele V'_n și V_n se poate scrie relațiunea:

$$V'_n = V_n + \frac{\rho_o \, V'_n}{100} \qquad \text{sau} \qquad (5)\ V'_n = \frac{100\ V_n}{100 - \rho_o}$$

Această relațiune ne dă volumul V'_n al massei de nisip uscat, liber așezat, cu porozitate ρ_o și în care grăunțele de nisip ocupă volumul efectiv V_n.

Am văzut că petrolul remanent reprezintă în volum, $K\%$ din volumul V'_n al massei de nisip uscat.

Prin urmare putem scrie relațiunea:

$$(6)\quad V_r = \frac{K.\ V'n}{100}$$

sau, înlocuind pe V'_n prin expresiunea dată de (5) avem:

$$(7)\quad V_r = \frac{K.\ V_n}{100 - \rho_o}$$

In aceestă relațiune putem exprima pe V_n în funcțiune de V_z cu ajutorul relațiunei (2).

Făcând substituirile, se obține:

$$(8)\quad V_r = \frac{K\,(100 - \rho)\ V_z}{100\ (100 - \rho_0)}$$

adică relațiunea stabilită sub No. (4) în capitolul B, lit. c, pag. 16.

Institutul Geologic al României

Revenind la relațiunea (4) putem exprima $V_e + v_g$ în funcțiune de volumul de zăcământ V_z cu ajutorul relațiunilor (2) și (8). Făcând substituirile, se obține :

$$(9) \quad V_e + v_g = \left[1 - \frac{100-\rho}{100}\left(1 + \frac{K}{100-\rho_o}\right) \right] V_z.$$

sau:

$$(10) \quad V_z = \frac{V_e + v_g}{1 - \frac{100-\rho}{100}\left(1 + \frac{K}{100-\rho_o}\right)}$$

Această relațiune ne dă volumul de zăcământ V_z exprimat în funcțiune de volumul V_e al petrolului exploatabil și în funcțiune de v_g volumul ce ocupă gazele în zăcământ, sub tensiunea dc P atmosfere.

Volumul v_g se poate exprima în funcțiune de volumul V_g al gazelor degajate, volum măsurat la presiunea atmosferică.

Prin măsurări directe putem obține indicațiuni asupra temperaturei și tensiunei inițiale ce există într'un zăcământ.

Asemenea, dacă gazele sunt captate cu îngrijire, putem avea indicațiuni asupra raportului dintre volumul V_g al gazelor la presiunea atmosferică și volumul petrolului extras.

Să ne închipuim că reconstituim starea inițială a unui zăcământ exploatat, adică introducem în zăcământ (V_z), atât volumul de petrol extras (V_e) cât și volumul de gaze degajate (V_g).

Va trebui ca volumul V_g al gazelor degajate să fie comprimat până ce capătă tensiunea inițială P a zăcământului.

Intre volumul, presiunea și temperatura, corespunzătoare la cele două stări ale gazelor, la suprafață și în zăcământ, se pot scrie următoarele relațiuni:

Introducem următoarele notațiuni în ce privește volumul, presiunea și temperatura corespunzătoare la cele două stări ale gazelor.

Volum	Temperatura	Presiunea atmosfere	
V_g	t_1 C°	1	(Starea gazelor la suprafață).
v_g	t_0 »	P	(Starea gazelor în zăcământ).

După legea MARIOTTE-GAY LUSSAC, avem:

$$(11) \quad \frac{V_g}{1+\alpha t_1} = \frac{P.\ v_g}{1+\alpha t_0} \text{ în care}$$

$\alpha = 0{,}00366$ reprezintă valoarea medie a coeficientului de dilatațiune a gazelor. Inversul coeficientului de dilatațiune, adică $\frac{1}{\alpha} = 273$, reprezintă temperatura absolută a gazului prin raport la 0°.

Institutul Geologic al României

Din relațiunea (11) se deduce:

$$v_g = \frac{(1 + \alpha t_0)\ V_g}{(1 + \alpha t_1)\ P} = \frac{(273 + t_0)\ V_g}{(273 + t_1)\ P}$$

Insă parantezele $(273 + t_0)$ și $(273 + t_1)$ reprezintă temperaturele absolute, T_0 și T_1, corespunzătoare la cele două stări fizice ale gazelor, la suprafață, unde au temperatura t_1 și în zăcământ, unde au temperatura t_0.

Relațiunea de mai sus se poate scrie deci:

$$(12)\ v_g = \frac{T_0}{T_1} \cdot \frac{V_g}{P}$$

De regulă raportul $\frac{T_0}{T_1}$ este aproape egal cu unitatea, căci între t_0 și t_1, diferența poate fi numai de câteva grade. Relațiunea (12) se poate utiliza deci, cu aproximațiune suficientă, sub forma simplă:

$$(13)\ v_g = \frac{V_g}{P}$$

Atât V_g cât și P pot fi determinați, cu aproximațiune suficientă, măsurând volumul gazelor degajate și tensiunea inițială în zăcământ.

Inlocuind în relațiunea (10), v_g prin expresiunea dată de relațiunea (13), se obține volumul de zăcământ V_z în funcțiune de V_e, V_g și P, adică:

$$(14)\ V_z = \frac{V_e + \frac{V_g}{P}}{1 - \frac{100 - \rho}{100}\left(1 + \frac{K}{100 - \rho_0}\right)}$$

Relațiunea precedentă (14) se poate pune sub forma:

$$(15)\ V_z = \frac{100\ \left(V_e + \frac{V_g}{P}\right)}{\rho - \frac{K\,(100 - \rho)}{100 - \rho_0}}$$

Aceasta este formula generală care dă volumul de zăcământ în funcțiune de V_e, V_g, P, ρ, ρ_0, și K.

Relațiunea care dă volumul de zăcământ corespunzător la unitatea de volum de petrol exploatabil (1 m. c.) se obține din relațiunea de mai sus făcând $V_e = 1$.

Dacă numim:

$V_{z'}$ = Volumul de zăcământ corespunzător la 1. m. c. petrol exploatabil.

$V_{g'}$ = Volumul gazelor corespunzător la 1 m. c. petrol exploatabil.

Institutul Geologic al României

Avem:

$$(16)\ V_{z'} = \frac{100\ (1 + \frac{V_{g'}}{P})}{\rho - \frac{K\ (100 - \rho)}{100 - \rho_0}}$$

Pentru un volum de zăcământ V_z care ar conține o rezervă de N metri cubi petrol exploatabil, relațiunea devine:

$$(17)\ V_z = N.\ V_{z'} = \frac{100\ N\ (1 + \frac{V_{g'}}{P})}{\rho - \frac{K\ (100 - \rho)}{(100 - \rho_0)}}$$

In ce privește valoriile ce trebue să capete diferitele elemente ale relațiunei de mai sus, sunt următoarele de observat:

Volumul gazelor ($V_{g'}$) corespunzător la 1 m. c. petrol exploatabil, precum și tensiunea (P) a zăcământului, se pot deduce din rezultatele primelor sonde în exploatare, sau prin analogie cu alte zăcăminte similare în exploatare.

Volumul de interstiții ρ, trebue să fie întotdeauna mai mare decât $\rho_0 = 42{,}7$, porozitatea nisipului prealabil spălat si uscat. In mod general, se poate luà la zăcăminintele de petrol sub tensiune, pentru ρ valori de la $\rho = 45$ până la $\rho = 50$.

Coeficientul K depinde, după cum am văzut, de proprietățile fizice ale petrolului și de temperatura ce există la adâncimea zăcământului. Gazele conținute în zăcământ influențează de asemenea scurgerea petrolului lichid din nisip și prin urmare modifică într'o oarecare măsură, valoarea coeficientului K.

Pentru petroluri acumulate în strate de nisip la mică adâncime, până la circa 300 m., unde temperatura nu ar depăși + 20° C și care ar fi sărace în gaze, valoarea coeficientului K poate să varieze între 28 și 38, după proprietățile fizice ale petrolului.

Pentru petroluri bogate în gaze și acumulate în strate de nisip la adâncimi mari, unde temperatura poate atinge chiar + 35° C, valoarea coeficientului K va trebuì să fie determinată prin experiență, la temperatura ce există în zăcământ, asupra petrolului și nisipului respectiv.

Când valoarea coeficientului K este determinată, relațiunea (16) ne dă volumul de zăcământ corespunzător la 1 m.c. petrol exploatabil în funcțiune de $V_{g'}$ P și ρ.

Așà de ex. pentru $K = 30$ și $K = 20$,

relațiunea (16) care ne dă volumul de zăcământ V_z, corespunzător la 1 m.c. petrol exploatabil, se prezintă sub următoarele forme:

Institutul Geologic al României

Pentru $K = 30$ (18) $V_{z'} = \frac{100\ (1 + \frac{V_{g'}}{P})}{1{,}523\ \rho - 52{,}3}$

Pentru $K = 20$ (19) $V_{z'} = \frac{100\ (1 + \frac{V_{g'}}{P})}{1{,}349\ \rho - 34{,}9}$

Relațiunile (15) și (16) ne arată că volumul de zăcământ V_z variază în raport direct cu volumul V_g al gazelor și în raport invers cu tensiunea P a zăcământului.

Pentru zăcămintele în cari raportul $\frac{V_{g'}}{P}$ este foarte mic, volumul de zăcământ V_z, care corespunde la 1 m. c. petrol exploatabil, tinde către o valoare-limită al cărei minim este când: $\frac{V_{g'}}{P} = 0$.

Intr'un asemenea caz, zăcământul în starea inițială nu ar conține gaze ci numai hydrocarbure lichide și relațiunea (16) care dă volumul de zăcământ corespunzător la 1 m. c. petrol exploatabil, se prezintă sub forma:

$$(20)\quad V_{z'} = \frac{100}{\rho - \frac{K\ (100 - \rho)}{(100 - \rho_0)}} = \frac{100}{\rho - \frac{K\ (100 - \rho)}{57{,}3}}$$

Iar pentru $K = 30$, avem:

$$(21)\quad V_{z'} = \frac{100}{1{,}523\ \rho - 52{,}3}$$

In tabelele se urmează s'a calculat valorile volumului de zăcământ (V_z) corespunzător la 1 m. c. petrol exploatabil, pentru diferite valori ale elementelor $V_{g'}$ P, ρ, și în ipoteza că coeficientul K are valorile: $K = 30$ și $K = 20$.

Notă. In stabilirea relațiunilor (15) și (16) nu s'a ținut compt de compresibilitatea petrolului lichid. Lichidul a fost considerat ca incompresibil. Dacă ținem compt de acest fapt și numim r procentul de compresibilitate al petrolului lichid la tensiunea de P atmosfere, relațiunea (16), care ne dă volumul de zăcământ corespunzător la 1 m.c, petrol exploatabil sub presiunea de 1 atmosferă, se prezintă sub forma următoare:

$$V_{z'} = \frac{100\left[\left(1 - \frac{r}{100}\right) + \frac{V_{g'}}{P}\right]}{\rho - \frac{K\ (100 - \rho)}{100 - \rho_0}}$$

Cu privire la compresibilitate, notăm experiența d-lui Ing. G. CONSTANTINESCU: Intr'un volum de 3 litri apă, sub o presiune de 2000 atm., s'a putut introduce încă 250 centimetri cubi, adică aproximativ 8 % din volumul inițial Pentru presiunile din zăcăminte, r trebue să aibă o valoare mult mai mică,

Institutul Geologic al României

Tabloul I.

Zăcământ K = 30	ρ %	$V_{g'}$ m. c.	P atmosfere	$V_{z'}$ m. c.
I	45	50	10	37,000
II	45	50	100	9,242
III	45	200	100	18,484
IV	50	50	100	6,289
V	50	200	100	12,580
VI	50	200	300	6,988
VII	50	50	10	25,160
VIII	50	50	200	5,241

Tabloul II.

Zăcământ K = 20	ρ %	$V_{g'}$ m. c.	P atmosfere	$V_{z'}$ m. c.
I	45	50	10	23,255
II	45	50	100	5,813
III	45	200	100	11,628
IV	50	50	100	4,608
V	50	200	100	9,216
VI	50	200	300	5,120
VII	50	50	10	18,433
VIII	50	50	200	3,840

Aria de zăcământ influențată sau epuizată de o sondă prin care s'a extras un volum de (N) m. c. petrol.

Relațiunile (16) și (17) ne dau volumul de zăcământ corespunzător la 1 m. c. sau la un volum de N m. c. petrol extas.

Aeelaș volum de zăcământ se poate exprima însă și prin produsul ariei de zăcământ epuizat, cu grosimea zăcământului, adică prin produsul S × H, în care S este aria influențată sau epuizată, iar H grosimea mijlocie a stratului.

Prin urmare, dacă se cunoaște grosimea H a stratului se poate determina aria epuizată pentru o extracțiune de N m. c. petrol.

Dacă luăm pentru K valoarea K = 20, se poate scrie relațiunea.

$$S.\,H = N\,V_{z'} = \frac{100\,N\left(1 + \frac{V_{g'}}{P}\right)}{1,349\,\rho - 34,9}$$

Institutul Geologic al României

Din această relațiune se deduce valoarea lui S.

In ipoteza că aria de influențare ar fi circulară, ceea ce de regulă nu e întotdeauna cazul, se poate obține valoarea razei de influențare sau de epuizare.

Aceiași relațiune ne poate da rezerva de petrol exploatabil, corespunzătoare la o suprafață de 1 hectar sau la 1 m. p., pentru un zăcământ de o anumită grosime H.

$$\text{Avem: } S \times H = N \times V_{z'} \text{ sau: } N = \frac{S \times H}{V_{z'}}$$

Dacă S = 1 relațiunea de mai sus exprimă rezerva exploatabilă pe 1 m. p., adică:

$$N = \frac{H}{V_{z'}}$$

Exemplu. 1) Fie un zăcământ de tipul V din tabloul II. Stratul se găsește la o adâncime de circa 800 metri și are o grosime mijlocie H = 20 metri.

Volumul de zăcământ corespunzător la 1 m. c. petrol exploatabil este: $V_{z'} = 9{,}216$ m. c.

Un asemenea zăcământ ar conține pe 1 m. p. suprafață, o rezervă exploatabilă de petrol:

$$N = \frac{20}{9{,}216} = 2{,}170 \text{ m. c.}$$

Prin urmare la hectar ar fi o rezervă de 21.700 m. c. petrol exploatabil.

2) Un zăcământ de tipul IV și cu aceiași grosime H = 20, ar conține pe unitatea de suprafață de 1 m. p. o rezervă exploatabilă de petrol de:

$$N = \frac{20}{4{,}608} = 4{,}340 \text{ m. c. petrol.}$$

sau pe hectar: 43.400 m. c. petrol exploatabil.

Volumul de zăcământ corespunzător la 1 m. c. de petrol acumulat (petrol exploatabil + petrol remanent).

Relațiunea (16) ne dă volumul de zăcământ corespunzător la 1 m. c. de petrol exploatabil.

In fapt, în volumul de zăcământ $V_{z'}$ se găsesc acumulate următoarele volume:

1 m. c. petrol exploatabil.

$V_{r'}$ m. c. = volumul petrolului remanent.

Institutul Geologic al României

$V_{g'}$ m. c. = volumul gazelor la presiunea ordinară, corespunzător la 1 m. c. petrol exploatabil, volum care în zăcământ sub presiunea de P atmosfere este redus la volumul v_g.

Dacă considerăm tot petrolul acumulat, volumul $V_{g'}$ va corespunde la un volum de petrol exprimat prin: $(1 + V_{r'})$.

Rezultă că la 1 m. c. petrol acumulat corespunde un volum de gaze care, măsurat la presiunea atmosferică, se exprimă prin:

$$\frac{V_{g'}}{1 + V_{r'}}$$

Asemenea volumul de zăcământ $V_{z'}$ dat de relațiunea (16) corespunde la un volum de petrol acumulat exprimat prin: $(1 + V_{r'})$.

Prin urmare, la 1 m. c. de petrol acumulat va corespunde un volum de zăcământ $V_{z''}$ exprimat prin:

$$\frac{V_{z'}}{1 + V_{r'}}$$

Avem deci: (22) $$V_{z''} = \frac{V_{z'}}{1 + V_{r'}}$$

Insă volumul petrolului remanent $V_{r'}$ se exprimă în funcțiune de volumul de zăcământ $V_{z'}$, printr'o relațiune analoagă cu aceia stabilită anterior sub numărul (8), adică:

$$V_{r'} = \frac{K\ (100 - \rho)\ V_{z'}}{100\ (100 - \rho_0)}$$

Prin urmare relațiunea (22) care dă volumul de scăzământ $V_{z''}$, corespunzător la 1 m. c. **petrol acumulat,** se poate scrie:

$$(23)\quad V_{z''} = \frac{V_{z'}}{1 + V_{r'}} = \frac{V_{z'}}{1 + \frac{K\ (100 - \rho)}{100\ (100 - \rho_0)}\ V_{z'}}$$

însă:

$$V_{z'} = \frac{1 + \frac{V_{g'}}{P}}{1 - \frac{100 - \rho}{100}\left(1 + \frac{K}{100 - \rho_0}\right)}$$

relațiune analoagă cu acea stabilită sub No. (14).

Făcând substituirile în (23), se obține pentru $V_{z''}$ expresiunea:

$$(24)\quad V_{z''} = \frac{100\ \left(1 + \frac{V_{g'}}{P}\right)}{\rho + K\ \frac{(100 - \rho)}{(100 - \rho_0)} \cdot \frac{V_{g'}}{P}}$$

Pentru cazul special al nisipului și petrolului de Buștenari, avem:

$$K = 30 \qquad \text{și} \qquad \rho_0 = 42{,}7.$$

Institutul Geologic al României

Expresiunea de mai sus devine:

$$(25)\quad V_{z''} = \frac{100\ (1 + \frac{V_{g'}}{P})}{\rho + 0{,}523\ (100 - \rho)\ \frac{V_{g'}}{P}}$$

Această relațiune ne dă volumul de zăcământ corespunzător la 1 m. c. de **petrol acumulat.**

D. RELAȚIUNI LA ZACAMINTELE DE GAZE.

Relațiuni analoage se deduc pentru zăcămintele de gaze naturale. Aci chestiunea se simplifică pentru că lipsesc hydrocarburele lichide.

Introducem notațiuni analoage ca și la zăcămintele de petrol și anume:

V_g = volumul gazelor la presiunea atmosferică și la temperatura t_1.

P = tensiunea inițială a zăcământului exprimată în atmosfere

V_g = volumul ce ocupă gazele în zăcământ sub presiunea de P atmosfere. Acest volum reprezintă chiar volumul porilor stratului.

t_0 = temperatura la adâncimea zăcământului.

T_0 și T_1 = temperaturile absolute corespunzătoare la temperaturile t_0 și t_1.

ρ = porozitatea stratului.

După legea MARIOTTE-GAY-LUSSAC, se poate scrie relațiunea:

$$(1)\quad v_g = \frac{V_g}{P} \cdot \frac{T_0}{T_1}$$

Insă volumul v_g ce ocupă gazele în strat, reprezintă chiar volumul porilor V_p al stratului.

Deci, $V_p = v_g = \frac{V_g}{P} \cdot \frac{T_0}{T_1}$

Dar prin definițiune avem: $V_p = \frac{\rho \cdot V_z}{100}$

Se obține deci:

$$(2)\quad V_z = \frac{100 \cdot V_p}{\rho} = \frac{100}{\rho} \cdot \frac{V_g}{P} \cdot \frac{T_0}{T_1}$$

De oarece raportul $\frac{T_0}{T_1}$ este foarte puțin diferit de unitate, se poate

Institutul Geologic al României

scrie, cu aproximațiune suficientă, relațiunea (2) sub forma :

$$(3) \quad V_z = \frac{100.\ V_g}{\rho.\ P}$$

Această relațiune exprimă, cu aproximațiune suficientă, volumul de zăcământ ce se epuizează pentru o producțiune de gaze care la presiunea atmosferică reprezintă un volum de V_g m. c.

In stabilirea acestei relațiuni nu s'a ținut seamă de cantitatea de gaz remanent în rocă, dar din punct de vedere practic, diferența nu poate să fie sensibilă.

Porozitatea ρ depinde de natura rocei. La gaze acumulate în nisipuri mobile, porozitatea maximă trebue să oscileze în jurul valorii. $\rho = 43$, adică porozitatea unui nisip uscat, liber așezat.

In general, dacă stratul acumulator este nisip mai mult sau mai puțin comprimat, valoarea lui ρ trebue să fie mai mică decât 43%.

Tensiunea inițială trebuie să fie măsurată direct.

* * *

Exemplu 1. — Fie un strat de porozitate $\rho = 43$, în care s'ar găsi acumulate gaze sub o tensiune inițială $P = 100$ atmosfere.

Un asemenea strat conține pe metru cub de zăcământ ($V_z = 1$). un volum de gaze V_g care la presiunea atmosferică, reprezintă:

$$V_g = \frac{\rho.\ P.\ V_z}{100} = \frac{43.\ x\ 100\ x\ 1}{100} = 43 \text{ m. c.}$$

Fie : H metri, grăsimea zăcământului.

La **1 m. p. de suprafață,** zăcământul de grosime H metri, conține o rezervă de gaze care la presiunea atmosferică reprezintă volumul 43 H metri cubi, sau la **1 Hectar**, volumul 430.000 H. metri cubi.

Presupunând că zăcământul are o grosime $H = 20$ m. rezultă pe Hectar o rezervă de gaze egală cu $430.000 \times 20 = 8.600.000$ metri cubi, la presiunea ordinară.

La o producțiune anuală a zăcământului de 100.000.000 m. c. la presiunea atmosferică, se sleiește un volum de zăcământ:

$$V_z = \frac{100\ V_g}{\rho.\ P} = \frac{100 \times 100.000.000}{43 \times 100} = 2.325.600 \text{ m. c.}$$

Zăcământul având o grosime medie $H = 20$ m., el se găsește sleit pe o suprafață de 116.280 mp. Această suprafață este echivalentă cu aceia a unui cerc de diametru $d = 385$ metri.

* * *

Institutul Geologic al României

2. — Sonda No. 2 din Sărmășel (Transilvania) produce **zilnic** 860.000 metri cubi gaze.

Tensiunea P a gazului este P = 26, 5 atmosfere.

Admitem pentru porozitatea ρ a nisipului, valoarea $\rho = 43$.

Volumul de zăcământ ce se sleiește zilnic prin această producțiune este:

$$V_z = \frac{100.\ V_g}{\rho.\ P} = \frac{100 \times 860.000}{43 \times 26,5} = 75.471 \text{ m. c.}$$

Grosimea zăcământului nu e cunoscută; admițind că ea ar fi de 40 metri, rezultă că pe fiecare zi se sleiește o suprafață de zăcământ de 1887 metri pătrați, echivalentă cu suprafața unui cerc de diametru d = 49 metri.

In timp de un an această sondă ar fi produs circa 300.000.000 metri cubi gaze. La acest volum de gaze corespunde un volum de zăcământ sleit $V_z = 26,3$ milioane metri cubi. La o grosime de zăcământ H=40 metri, zăcământul este sleit pe întreaga grosime, pe suprafața S=657.500 metri pătrați, sau aproape 66 Hectare, echivalentă cu un cerc al cărui diametru este d = 915 metri.

* * *

3. — Producțiunea anuală de gaze naturale a Statelor Unite ale Americei de Nord se estimează în ultimii ani la aproximativ 15 miliarde de metri cubi.

Admitem ipoteza că gazele s'ar găsi acumulate în zăcăminte, în condițiunile din exemplul de sub No. 1, adică: tensiunea P = 100 atmosfere, porozitatea $\rho = 43$.

Se deduce pentru volumul de zăcământ corespunzător la producțiunea anuală V_g = 15 miliarde metri cubi, valoarea de mai jos:

$$V_z = \frac{100\ V_g}{\rho.\ P} = \frac{100 \text{ x } 15.000.000.000}{43 \text{ x } 100}$$

sau:

$$V_z = 348.840.000 \text{ metri cubi.}$$

Dacă zăcământul de gaze ar avea o grosime medie de 40 metri de ex., în acest caz aria epuizată pe această grosime reprezintă o suprafață de aproximativ 872 hectare.

S'ar epuiza prin urmare, **pe fiecare an**, la producțiunea de 15 miliarde metri cubi gaze o suprafață de zăcământ de 872 hectare, echivalentă cu un cerc al cărui diametru este d = 3350 metri.

Institutul Geologic al României

E. — APLICAȚIUNI.

I. Presupunem un zăcământ de petrol cu caracter eruptiv, explorat prin mai multe sonde, atât în adâncime cât și în întindere pe o anumită suprafață.

Din primele date asupra producțiunei de petrol și de gaze, se cunoaște o valoare medie a raportului V_g între gaze și petrol.

Asemenea presupunem că se cunoaște aproximativ grosimea medie H a stratului petrolifer, precum și valoarea apropiată P a tensiunei inițiale în zăcământ. Această tensiune ar puteà fi măsurată la una sau la mai multe sonde productive, la începutul productivității, sau, în caz de erupțiune, să fie dedusă din efectele dinamice ce însoțesc erupțiunea.

In ce privește volumul de interstiții al stratului de nisip petrolifer sau capacitatea de acumulare a stratului, admitem că ρ are o valoare medie: $\rho = 50$.

In aplicațiunea ce voim să tratăm, presupunem că elementele ce caracterizează zăcământul explorat, ar aveà următoarele valori:

$V_g = 50$ m. c. Volumul de gaze măsurat la presiunea atmosferică și care corespunde la 1 m. c. de petrol exploatabil.

$P = 200$ Atmosfere. Tensiunea inițială a zăcământului.

$\rho = 50$ Porozitatea medie a stratului petrolifer.

$H = 20$ metri. Grosimea medie a stratului în regiunea explorată.

In ce privește valoarea coeficientului K presupunem că zăcământul s'ar afla la adâncimea de circa 800 m. La această adâncime temperatura ar fi $+ 35^0$ C.

In acest caz, valoarea coeficientului K este aproximativ $K = 20$, dacă ținem compt și de influența gazelor asupra scurgerii petrolului din nisip.

* * *

a) Volumul de zăcământ corespunzător la 1 m. c. petrol exploatabil.

Din relațiunea (16) se deduce că volumul de zăcământ care corespunde la 1 m. c. petrol exploatabil are valoarea $V_{z'} = 3,840$ m. c., adică pentru a obține un volum de 1 m. c. petrol, se epuizează un volum de zăcământ egal cu 3,840 m. c.

Invers, un volum de 1 m. c. de zăcământ ar ceda liber, circa 280 litri petrol.

b) Rezerva de petrol și de gaze conținute în volumul de zăcământ limitat la suprafața de 1 hectar.

Zăcământul având grosime medie de 20 metri, volumul de zăcământ pe hectar reprezintă:

$$10,000 \times 20 = 200.000 \text{ m. c.}$$

Institutul Geologic al României

Prin urmare rezerva de **petrol exploatabil**

$$\text{este: } V_e = \frac{200.000}{3,840} = 52.080 \text{ m. c.}$$

La acest volum de petrol exploatabil corespunde un volum de gaze care la presiunea atmosferică reprezintă:

$$V_g = 50 \times 52.080 = 2.604.150 \text{ m. c.}$$

Volumul **petrolului remanent** în volumul de zăcământ limitat la suprafața de 1 hectar, se deduce din relațiunea generală (8) în care ρ_0, ρ și K au următoarele valori:

$\rho_0 = 42.7$ Porozitatea nisipului uscat, liber așezat.

$\rho = 50$ Volumul de interstiții al stratului petrolifer

$K = 20$ Coeficientul care indică volumul petrolului remanent în scurgerea sub vid parțial, la temperatura de + 35° C, în funcțiune de volumul nisipului spălat, uscat și liber așezat.

Inlocuind aceste valori în relațiunea (8), se obține:

$$V_r = 0,1745\ V_z, \text{ în care } V_z = 200.000 \text{ m. c.}$$

$$\text{sau: } V_r = 34.900 \text{ m. c.}$$

Prin urmare, volumul total al petrolului **acumulat** în zăcământul limitat la suprafața de 1 hectar și cu grosime medie de 20 metri, este:

$$V_a = V_e + V_r = 52.080 + 34.900 = 86.980 \text{ m. c.}$$

Volumul gazelor în aceiași porțiune de zăcământ limitată la 1 hectar, este:

$$V_g = 2.604.150 \text{ m. c. la presiunea ordinară.}$$

Acest volum de gaze sub presiunea de 200 atmosfere din zăcământ, va ocupa un volum redus care este aproximativ:

$$v_g = 13.020 \text{ m. c.}$$

Prin urmare, volumul total al hydrocarburelor acumulate în zăcământul limitat la suprafața de 1 hectar, este cumpus precum urmează:

	Volum în m. c.	Volum în % din volumul interstițiilor	Volum în % din volumul de zăcământ
1. Petrol exploatabil (V_e).	52.080 m. c.	52,0 %	26,0 %
2. Petrol remanent (V_r).	34.900 » »	35,0 %	17,5 %
3. Volumul gazelor sub presiunea de 200 atm. din zăcământ (v_g)	13.020 » »	13,0 %	6.5 %
Totalul hydrocarburelor acumulate	100.000 m. c.	100,0 %	50,0 %

Institutul Geologic al României

Proporţiunea gazelor la presiunea atmosferică prin raport la petrolul **acumulat** se evaluează la :

$$\frac{V_g}{V_a} = \frac{2.604.150}{86.980} = 30 \text{ m. c.}$$, adică la 1 m. c. de petrol acumulat în zăcământ corespunde 30 m. c. gaze la presiunea atmosferică. Acest volum de gaze sub presiunea iniţială de 200 atmosfere, presupusă în zăcământ, înainte de exploatare, se reduce la 0,15 metri cubi. Prin urmare, raportul între volumul petrolului acumulat şi volumul gazelor în zăcământul de mai sus, este egal cu 6,6, adică petrolul ocupă în interstiţiile stratului un volum de 6,6 ori mai mare decât volumul gazelor.

* * *

II. Să presupunem că pe un perimetru căruia îi corespunde un zăcământ caracterizat prin elementele de mai sus, se găsesc instalate trei sonde, No. 1, 2 şi 3 la distanţe de câte 100 metri, una de alta. Fig. 4). Poziţiunile acestor sonde determină la suprafaţă, un triunghiu echilater.

Sondele No. 1 2 şi 3 se găsesc în producţiune şi până la o dată anumită presupunem că s'a extras următoarele cantităţi:

	Cantitate extrasă	Timpul de extracţie
Sonda No. 1	30.000 m. c.	1000 zile
» » 2	50.000 » »	1200 »
» » 3	70.000 » »	1500 »

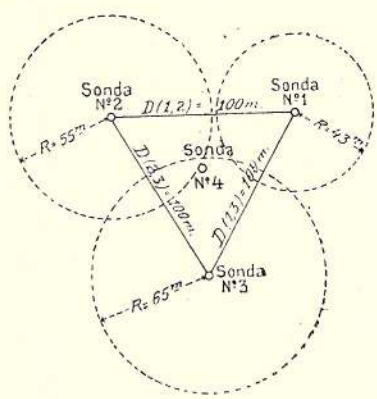


Fig. 4.

La acea dată, fiecare din sondele menţionate mai continuă să producă zilnic:

Sonda No. 1 . . . . . 20 m. c. petrol
» » 2 . . . . . 15 » » »
» » 3 . . . . . 10 » » »

Se pune acum întrebarea dacă în aceste condiţiuni, mai există vre-un avantaj de a se instala sonde în interiorul perimetrului limitat de sondele No. 1, 2 şi 3.

In condiţiunile de acumulare admise, volumul de zăcământ V_z corespunzător la 1 m. c. de petrol exploatabil, este: $V_z = 3{,}840$ m. c.

Fiecare sondă, în raport cu producţiunea ce a dat până la o anumită dată, a epuizat zăcământul pe o suprafaţă determinată. Forma acestor suprafeţe poate să fie mai mult sau mai puţin neregulată, după condiţiunile în cari se face scurgerea petrolului către gaura sondei.

Institutul Geologic al României

Dacă admitem că scurgerea ar fi uniformă, ariile epuizate reprezintă suprafețe circulare și în acest caz, fiecare sondă epuizează zăcământul pe o anumită rază.

In tabela de mai jos se indică pentru fiecare sondă, volumul de zăcământ epuizat, precum și aria și raza de epuizare:

No. sondei	Producțiunea extrasă m. c.	Volumul de zăcământ epuizat. m. c.	Aria epuizată m. p.	Raza de epuizare presupunând suprafața circulară
No. 1	30.000 m. c	115.200 m. c.	5.760 m. p.	43 m.
„ 2	50.000 „ „	192.000 „ „	9.600 „ „	55 „
„ 3	70.000 „ „	268.800 „ „	13.440 „ „	65 „

In schița de mai sus sunt reprezentate prin cercuri în scara 1 : 4000, ariile de influențare corespunzătoare la cantitățile extrase din fiecare sondă. Se vede că aceste arii se suprapun în parte. O sondă nouă ce s'ar instala într'o pozițiune centrală, de ex. în poziținea indicată sub No. 4, deși s'ar afla la distanță de aproximativ 60 metri de fiecare din sondele vechi, va întâlni stratul de nisip petrolifer aproape epuizat; în cazul cel mai favorabil, sonda nouă va fi alimentată din zona externă, pe aceiași cale de scurgere prin care se alimentează sondele vechi, dar atunci va influența producțiunea acestor sonde.

In condițiunile de producțiune admise, este foarte probabil că sonda nouă nu va putea produce de cât un timp scurt și o cantitate insuficientă spre a putea acoperi cheltuelile de foraj, extracțiune, etc.

Cu atât mai puțin justificată va apare instalațiunea unui număr mare de sonde la distanțe de câte 30 metri una de alta, în mijiocul altor sonde aflate în producțiune de timp îndelungat, și fără un examen prealabil al condițiunilor de zăcământ, grosime, etc.

* * *

III. Să considerăm porțiunea de zăcământ dela **Moreni** (Țuicani), în regiunea exploatată de sondele No. 3 (Concordia) No. 1 (Colombia) și No. 8. P (Româno-Americană), și să evaluăm volumul de zăcământ epuizat precum și aria influențată prin producțiunea obținută din aceste 3 sonde.

Soeda No. 3 (Concordia) situată în Valea Frasinului, la o altitudine de 285 m. deasupra nivelului mării, a atins zăcământul de petrol la adâncimea de 648 m.; a devenit productivă prin erupțiuni în Frebrua-

Institutul Geologic al României

rie 1912 și a produs cantitatea de 34.000 tone până la începutul lunei Iunie acelaș an, când fiind în erupție a fost incendiată. Incendiul a ținut 13 zile, iar producțiunea arsă în acest interval se poate estima la aproximativ 8000 tone.

După ce s'a stins incendiul odată cu încetarea erupțiunii, lucrările nu au mai putut fi continuate din cauza sondei învecinate, No. 1 (Colombia), care devenise eruptivă.

Sonda No. 1 (Colombia) situată la distanță de 30 m. spre N de sonda No. 3 (Concordia), la o altitudine de 295 m., a atins zăcământul la adâncimea de 633 m.

Această sondă a devenit productivă în Iulie 1912, și a produs în timp de 1 an și câteva luni, numai prin erupțiuni, cantitatea de 410.000 tone.

Sonda No. 8. P (Româno-Americană), situată la 65 m. spre E de sonda No. 1 (Colombia), a produs cantitatea de circa 200.000 tone.

In total. producțiunea celor trei sonde se estimează la 650.000 tone, în cifră rotundă, sau un volum de circa 750.000 m. c.

Cantitatea de gaze nu s'a măsurat, însă din punctul de vedere al proporției între gaze și petrol, zăcământul de la Moreni se prezintă în condițiuni cel puțin egale cu cel din Câmpina, și ca atare se poate admite pentru această proporție valoarea 200, adică la 1 m. c. petrol extras, corespunde aproximativ 200 m. c. gaze la presiunea atmosferică.

Tensiunea inițială a scăzământului în această porțiune, având în vedere violența erupțiunilor, o presupunem egală cu 200 atmosfere.

Asupra grosimii zăcământului se cunosc puține date. O sondă situată la circa 200 m. spre E de sonda No. 1 «Colombia» s'a adâncit, în timpul extracțiunei petrolului, cu 24 m., fără a fi eșit din stratul de nisip petrolifer. Putem admite pentru perimetrul în chestiune exploatat prin sondele menționate, o grosime mijlocie de 30 metri.

Pentru volumul de interstiții al stratului petrolifer, admitem $\rho = 50$.

Datele problemei sunt:

Capacitatea de acumulare a stratului, sau volumul de interstiții, ...	$\rho = 50$.
Tensiunea zăcământului	P = 200 atm.
Grosimea zăcământului, ...	H = 30 metri
Producțiunea de petrol extras, ...	Q = 750.000 m.c.
Proporția între gaze si petrolul exploatabil, .	$V_g = 200$.
Volumul gazefor degajate din zăcământ la presiunea ordinară:	
750.000 × 200 = ...	150.000.000 m. c.

Institutul Geologic al României

Valoarea coeficientului, K, referitor la petrolul remanent, este pentru petrolul de Moreni, la adâncimea de 700—800m., unde e o temperatură de circa + 35° C., ... $K = 20$.

Pe baza acestor date se deduce :

Volumul de zăcământ corespunzător la 1 m.c. petrol exploatabil este . . . . . $V_{z'} = 6{,}144$ m.c.

Volumul de zăcământ epuizat pentru producțiunea de 750.000 m.c. petrol extras, este, $V_z = 4.608.000$m.c.

Volumul petrolului remanent dedus din relațiunea (8) se evaluează la: $V_r = 0{,}1745\ V_z$ sau . . . . . $V_r = 804.000$ m.c.

Volumul gazelor degajate (150.000.000 m.c.) reprezintă în zăcământ sub presiunea de 200 atmosfere, volumul, ... $v_g = 750.000$ m.c.

Volumul total al hydrocarburelor acumulate în zăcământul epuizat prin cele 3 sonde menționate, este compus precum urmează:

	Volum m. c.	Procente din volumul zăcământului	Procente din volumul interstițiilor
Volumul petrolului exploatabil	750.000 m. c.	16,3 %	32,6 %
Volumul petrolului remanent.	804,000 m. c.	17,4 %	34,8 %
Volumul gazelor sub presiunea de 200 atm. din zăcământ.	750.000 m. c.	16,3 %	32,6 %
Totalul hydrocarburelor acumulate.	2.304.000 m.c.	50,0 %	100,0 %
Volumul efectiv al grăunțelor din nisip.	2.304.000 m.c.	50,0 %	
Totalul volumului de zăcământ epuizat prin cele 3 sonde.	4.608.000 m.c.	100,0 %	

Aria și Raza de Influențare. Presupunem că prin extracțiunea cantității de petrol de 750.000 m.c. și a volumului de gaze de 150.000.000 m. c., la presiunea ordinară, zăcământul a fost influențat pe întreaga grosime de 30 metri.

În acest caz aria influențată se evaluează la : 4.608.000 : 30 = 153.600 m.p., adică o suprafață de peste 15 hectare.

Institutul Geologic al României

Presupunând că această arie este circulară, raza de influenţare este R = 221 m.

Cele trei sonde menţionate aparţinând la 3 societăţi diferite, marchează pe teren un triunghiu a cărui suprafaţă este de aproximativ 1000 m. p., pe când aria influenţată pe o grosime de 30 metri, prin producţiunea extrasă de cele trei sonde, reprezintă peste 15 hectare.

Se învederează prin acest exemplu cât de inechitabil şi iluzoriu este în realitate principiul pus la baza regimului de proprietate minieră, după care proprietarul suprafeţii este proprietar şi al subsolului petrolifer, în limitele determinate prin planurile verticale duse prin hotarele terenului dela suprafaţă.

IV. **Zăcământul Moreni-Ţuicani-Stavropoleos**
(exclusiv regiunea **Bana**).

Să considerăm porţiunea de zăcământ dela Moreni, care se întinde din apa Cricovul, spre Vest peste dealul Ţuicanilor.

Exploatarea zăcământului în această regiune a început în anul 1904. Prima sondă instalată a intrat în producţiune pe la finele anului 1904 şi în acel an a produs 4350 tone. In anii următori ea a continuat să producă, prin erupţiuni, dând o producţiune totală de peste 40.000 tone. Stratul petrolifer în regiunea exploatată de prima sondă este la adâncime de 240 metri.

Din 1904, sonde noui au fost instalate în fiecare an, atât spre vest cât şi spre Sud, astfel că în 1913 dintr'un număr de 94 sonde productive, a rezultat o producţiune de 982.000 tone.

Producţiunea totală a zăcământului menţionat, în intervalul dela 1904 până la August 1920, a fost de 7.200.000 tone, ceeace la o greutate specifică a petrolului de 0.870 reprezintă un volum de 8.276.000 m. c.

Principalele strate în exploatare în ultimii ani se găsesc la adâncimi între 600 m. şi 800 metri. La aceste adâncimi, temperatura variază între + 30° C şi + 35° C.

In ce priveşte celelalte condiţiuni fizice de acumulare, admitem că sunt aceleaşi ca în cazul tratat sub No. III, şi anume:

Volumul de interstiţii al nisipului suprasaturat, sau capacitatea de acumulare . . . . . $\rho = 50.$

Tensiunea iniţială a zăcământului . . . . . $P = 200$ atm.

Grosimea totală a stratelor exploatate, în cifră rotundă . . . . . $H = 30$ metri.

Proporţia între gaze şi petrolul exploatabil, sau volumul gazelor la presiuuea ordinară, corespunzător la 1 m. c. petrol exploatabil, . $V_g = 200$ m. c.

Institutul Geologic al României

Temperatura în zăcământ, ... $t_0 = + 35^\circ$ C.
Porozitatea nisipului spălat, uscat și liber așezat, $\rho_0 = 42{,}7$.
Valoarea coeficientului K, în condițiunile de adâncime și de temperatură, pentru petrolul dela Moreni . . . . . K = 20.
Producțiunea de petrol în intervalul dela 1904 până la August 1920 . . . . $V_e = 8.276.000$ m. c.
Volumul gazelor la presiunea ordinară, corespunzător la volumul de 8.276.000 m.c. petrol, este: $8.276.000 \times 200$ . . . $V_g = 1.655.200\,000$ m. c.
Volumul de mai sus la presiunea de 200 atm. din zăcământ se reduce la, . . $v_g = 8.276.000$ m. c.

In condițiunile de acumulare de mai sus se deduce:

Volumul de zăcământ corespunzător la 1 m.c. petrol exploatabil, ... $V_z = 6{,}144$ m. c.
La producțiunea de 8.276.000 m. c. petrol extras, corespunde un volum de zăcământ epuizat: $8.276.000 \times 6{,}144$ sau $V_z = 50.848.000$ m. c.
Volumul petrolului remanent se evaluează la $V_r = 0{,}1745\ V_z$ sau . . . . . $V_r = 8.872.000$ m. c.

Prin urmare în compunerea zăcământului, proporția hydrocarburelor acumulate, exprimată în procente din volumul de zăcământ și pe unitate de volum de zăcământ, se prezintă astfel:

Componentele volumului de zăcământ	Volum m. c.	Procente din volumul de zăcământ %	1 metru cub de zăcământ conține: m. c.
1. Volumul petrolului extras în interv. de la 1904—Aug. 1920.	8.276.000 m. c.	16,3 %	0,163 m. c.
2. Volumul petrolului remanent	8.872.000 » »	17,4 %	0,174 » »
3. Volumul gazelor sub tensiunea de 200 atm.	8.276.000 » »	16,3 %	0,163 » »
4. Volumul hydrocarburelor acumulate în volumul de zăcământ epuizat . .	25.424.000 m. c.	50,0 %	0,500 m. c.
5. Volumul efectiv al grăunțelor de nisip.	25.424.000 » »	50,0 %	0,500 » »
6. Volumul de zăcământ epuizat. . .	50.848.000 » »	100 %	1,000 m. c.

Institutul Geologic al României

Zăcământul se mai poate caracteriza evaluând următoarele raporturi între gaze și petrol:

Raportul între volumul petrolului acumulat ($V_e + V_r$) și volumul gazelor sub tensiunea de 200 atm. este: 33,7 : 16,3 = 2,06, adică petrolul lichid ocupă în interstițiile nisipului un volum de două ori mai mare decât volumul gazelor sub presiunea de 200 atmosfere.

La 1 m. c. de petrol acumulat în zăcământ corespunde un volum de gaze de 16,3 : 33,7 = 0,483 m. c, la presiunea de 200 atmosfere. La presiunea ordinară, acest volum reprezintă aproximativ 96,6 m. c., sau în greutate, 67 kgr., socotind că 1 m. c., gaze cântărește 0,7 kgr.

Rezultă că la 1 m. c., de petrol acumulat care cântărește aproximativ 870 kgr. corespnnde o cantitate de gaze de 67 kgr. Prin urmare prin raport la totalul hydrocarburelor acumulate în zăcământ, în condițiunile menționate, proporția hydrocarburelor gazeiforme în greutate este:

Gaze . . . . . 7,7 % în greutate
Petrol, ... 92,3 % » »

Aria și Raza de Influențare. Prin extracțiunaa volumului de 8.276.000 m. c. petrol și a volumului corespunzător de gaze, presupunem că zăcământul, în regiunea exploatată, a fost influențat și epuizat pe grosimea totală a complexului de strate exploatabile, adică pe 30 m. grosime,

Aria influențată va fi deci:
50.848.000 : 30 = 1.694.933 m. p. sau o suprafață de aproaoe 169,5 hectare.

Suprafața marcată de sondele instalate până la August 1920 în această regiune, este de 200 hectare.

Prin urmare în perimetrul limitat actualmente de sondele periferice mai rămâne o suprafață de zăcământ de circa 80 hectare, care poate fi considerată ca neepuizată.

In condițiunile de acumulare menționate și la o grosime a tutulor stratelor exploatabiie, reprezentând un total de 30 metri, rezultă pe 1 m. p. suprafață de zăcământ o rezervă exploatabilă de petrol de 30 : 6,144 = 4,8828 m. c. petrol exploatabil, sau pe hectar, un volum de 48.828 m. c. petrol exploatabil.

La suprafața de 80 hectare considerată ca rămasă neepuizată la August 1920, în perimetrul în exploatare, s'ar mai putea compta pe o rezervă de 80×48.828 = 3.906.240 m. c., petrol exploatabil, sau în greutate, o cantitate de aproape 3.400.000 tone.

Institutul Geologic al României

V. Zăcământul dela Câmpina.

Porțiunea de zăcământ exploatată prin sonde reprezintă o suprafață de aproximativ 200 hectare.

Zăcământul în stare inițială conține gaze acumulate sub mare tensiune și este caracterizat prin erupțiuni violente. Datele statistice îndreptățesc a admite că în starea inițială la 1 m. c. de petrol exploatabil a trebuit să corespundă circa 200 metri cubi gaze la presiunea ordinară.

Temperatura la adâncimea principalelor strate petrolifere exploatate (400—650 m.,) variază între + 25° C și + 32°.

Producțiunea totală de petrol a zăcământului în intervalul dela 1896 până la finele anului 1920 se evaluează la 3.800.000 tone, reprezentând un volum de circa 4.884.000 m. c.

Tensiunea zăcământului a fost foarte mare și s'a manifestat la început prin erupțiuni violente; în unele cazuri, coloana de petrol eruptiv a atins o înălțime de peste 100 metri dela suprafața terenului.

Rămânând în limitele realității, putem admite pentru elementele ce caracterizează zăcământul dela Câmpina, în starea inițială, următoarele valori :

Volumul de interstiții în stratul de nisip suprasaturat, sau capacitatea de acumulare, ... $\rho = 50.$
Tensiunea inițială a zăcământului . . . . . $P = 200$ atm.
Proporția între gaze și petrolul exploatabil, sau volumul gazelor la presiunea ordinară, corespunzător la 1 m.c. petrol exploatabil . . . $V_{g'} = 200$ m.c.
Temperatura inițială, medie, în zăcământ . . . . $t_o = + 25° - 32°$ C.
Valoarea coeficientului K, la temperatura inițială, din zăcământ . . . . . $K = 22$

Producțiunea de petrol extrasă în intervalul dela 1896 până la finele anului 1920 . . . . . $V_e = 4.884.000$ m.c.
Volumul gazelor la presiunea ordinară, corespunzător la volumul de petrol de mai sus, este $4.884.000 \times 200 =$, ... $V_g = 976.800.000$ m.c.
Volumul de mai sus al gazelor sub presiunea de 200 atm., din zăcământ, se reduce la, . . . $v_g = 4.884.000$ m.c.

In condițiunile de acumulare de mai sus, volumul de zăcământ corespunzător la 1 m.c. petrol exploatabil se deduce din relațiunea (16), înlocuind notațiunile prin valorile de mai sus.

Se obține : Volumul de zăcământ corespunzător la 1 m.c petrol exploatabil, ... $V_{z'} = 6{,}494$ m.c.

Institutul Geologic al României

Volumul petrolului remanent corespunzător la volumul de zăcământ de mai sus, se deduce din relațiunea (8).

Se obține : $V_{r'} = 0{,}1919 \times 6{,}494$; . . . $V_{r'} = 1{,}247$ m.c.

Volumul de gaze de 200 m.c. la presiunea ordinară și care corespunde la 1 m.c. de petrol exploatabil, se reduce în zăcământ sub presiuuea de 200 atm., la volumul, ... $v_{g'} = 1$ m.c.

Prin urmare, în compunerea zăcământului, proporția hidrocarburelor acumulate, exprimată în % din volumul de zăcământ și pe unitate de volum de zăcământ, se prezintă astfel :

Componentele volumului de zăcământ corespunzător la 1 m.c. petrol exploatabil	Volum m.c.	In % din volumul de zăcământ %	1 m.c. de zăcământ coprinde: m.c.
1. Vol. petrolului exploatabil .	1	15,4%	0,154 m. c.
2. Volumul petrolului remanent	1,247	19,2%	0,192 m. c.
3. Volumul gazelor sub tensiunea de 200 atm.	1	15,4%	0,154 m. c.
4. Volumul hydrocarburelor acumulate	3.247	50,0%	0,500 m. c.
5. Volumul efectiv al grăunțelor de nisip	3,247	50,0%	0,500 m. c.
6. Volumul de zăcământ corespunzător la 1 m.c. petrol exploatabil	6,494	100,0%	1,000 m. c.

Zăcământul se mai poate caracteriza prin următoarele raporturi între gaze și petrol :

Raportul între volumul petrolului acumulat ($V_e + V_r$) și volumul corespunzător al gazelor sub tensiunea inițială de 200 atm., este : 34,6 : 15,4 = 2,24, adică petrolul lichid ocupă în interstiții un volum de 2,24 ori mai mare de cât volumul gazelor sub tensiunea de 200 atm.

La 1 m. c. de petrol acumulat în zăcământ, corespunde un volum de gaze de 15,4 : 34,6 = 0,445 m. c. la presiunea de 200 atmosfere. La presiunea ordinară, acest volum reprezintă 89 m. c.

* * *

Să ne închipuim acum că redăm zăcământului atât petrolul extras până la finele anului 1920, cât și gazele degajate în acest interval, și să vedem ce volum de zăcământ poate fi considerat ca epuizat pentru această producțiune.

Institutul Geologic al României

La o producțiune de 4.884.000 m. c. petrol extras, corespunde un volum de zăcământ epuizat:

$$V_z = 4.884.000 \times 6,5 = 31.806.000 \text{ m. c.}$$

Volumul petrolului remanent corespunzător la acest volum de zăcământ, este:

$$V_r = 0,1919 \times 31.806.000 = 6.106.000 \text{ m. c.}$$

Dacă admitem că grosimea tutulor stratelor de petrol exploatate însumează în total 20 metri, aria epuizată pe această grosime prin producțiunea extrasă până la finele anului 1920, este:

$S = 31.806.000 : 20 = 1.590.300$ m. p., sau în cifră rotundă, o suprafață de 159 hectare.

Prin urmare, în perimetrul de 200 hectare ocupat de actualele sonde, ar mai rămâne o suprafață de zăcământ de circa 41 hectare, care poate fi considerată ca neepuizată.

In condițiunile de acumulare presupuse, și în cazul când zăcământul ar avea efectiv o grosime medie de 20 metri, rezultă la hectar o rezervă de petrol exploatabil de 30.770 m. c., sau aproximativ, 26.450 tone.

Prin urmare, în suprafața de 41 de hectare, considerată ca neepuizată, ar exista o rezervă de 1.084.450 tone petrol exploatabil.

In exemplul de mai sus am admis pentru ρ, valoarea $\rho = 50$, adică volumul interstițiilor într'un strat de nisip suprasaturat sub tensiune, reprezintă 50% din volumul stratului sau zăcământului.

Este util să ne oprim puțin asupra valorii ce trebue aleasă pentru acest element. Zăcământul de la Câmpina fiind exploatat pe o durată mai îndelungată și în interiorul uuui perimetru mai mult sau mai puțin bine definit, ne dă posibilitatea de a ne orienta întru câtva asupra valorii lui ρ.

Perimetrul care cuprinde în mod larg toate sondele productive din regiunea Câmpina-Poiana, între Doftana și Prahova, are o suprafață de circa 200 hectare.

Asupra grosimii zăcământului nu se cunosc date sufiiciente; totuși din câteva informațiuni izolate, se poate admite că complexul stratelor de petrol formând zăcământul în acest perimetru atinge o grosime totală de 20 metri.

In acest caz, volumul de zăcământ limitat la suprafața de 200 hectare, este de 40.000.000. m. c.

Să presupunem pentru moment că nisipul suprasaturat din zăcă-

Institutul Geologic al României

mânt ar avea acelaş volum de interstiţii, ca al unei masse de nisip spălat, uscat şi liber aşezat, adică:

$$\rho = 42{,}7.$$

Ne referim la relaţiunea (16) care exprimă volumul de zăcământ corespunzător la 1 m. c. de petrol exploatabil, anume:

$$(16)\quad V_{z'} = \frac{100\ (1 + \frac{V_{g'}}{P})}{\rho - K\frac{(100 - \rho)}{(100 - \rho_0)}}$$

In cazul nostru, notaţiunile au următoarele valori:

$V_{g'} = 200$ m. c.
$P = 200$ atm.
$\rho = \rho_0 = 42{,}7$
$K = 22$.

Se obţine, făcând înlocuirile în formula de mai sus:

$V_{z'} = 9{,}661$ m. c., adică pentru 1 m. c. petrol extras s'ar epuiza 9,661 m. c. de zăcământ.

Prin urmare, la producţiunea de 4.884.000 m. c. petrol extras până la finele anului 1920, ar fi trebuit să se epuizeze un volum de zăcământ:

$$V_z = 4.884.000 \times 9{,}661 = 47.184.324 \text{ m. c.}$$

adică, un volum mai mare decât volumul de zăcământ evaluat în perimetrul de 200 hectare, la o grosime totală de 20 metri.

Ar rezulta de aci că zăcământul limitat la perimetrul de 200 hectare, nu numai că ar fi trebuit să fie complect epuizat pe grosimea de 20 metri, dar ar trebui să se găsească influenţat afară din acest perimetru.

Insă, zăcământul dela Câmpina nu este încă epuizat; pe de o parte producţiunea zilnică actuală a sondelor vechi atinge aproape 180 tone, iar pe de alta, în perimetrul menţionat mai sunt încă suprafeţe libere pe cari s'ar putea instala noui sonde.

Prin acest exemplu suntem prin urmare conduşi a admite, pentru volumul de interstiţii al unei masse de nisip suprasaturat sub tensiune, o valoare mai mare de cât a volumului de interstiţii într'o massă de nisip prealabil spălat, uscat şi liber aşezat, adică mai mare de 42,7 %,

* * *

De altă parte, să ne închipuim că zăcământul limitat la perimetrul de 200 hectare şi reprezentând un volum total de zăcământ $V_z = 40.000.000$

Institutul Geologic al României

m. c. ar fi complet epuizat prin producțiuuea de petrol și de gaze obținută până la finele anului 1920, adică:

$V_e = 4.884.000$ m. c. petrol
și $V_g = 977.800.000$ m. c. gaze la presiunea ordinară.

Să ne închipuim că redăm volumului de zăcământ producțiunea de mai sus, restabilind condițiunile inițiale de tensiune ale zăcământului, adică am introduce gazele sub o tensiune de 200 atmosfere.

Valoarea ce ar trebui să aibe ρ, adică volumul de interstiții pentru cantitatea de petrol extrașă, se poate deduce din relațiunea (17), în care volumul V_z este presupus cunoscut.

In relațiunea: (17) $$V_z = \frac{100\ N \left(1 + \frac{V_g'}{P} \right)}{\rho - \frac{K\ (100 - \rho)}{(100 - \rho_0)}}$$

notațiunile au următoarele valori:

$V_z = 40.000.000$ m. c.
$N = 4.884.000$ m. c.
$V_g' = 200$ m. c.
$P = 200$ atm.
$K = 22$
$\rho_0 = 42,7$

Introducând valorile de mai sus în relațiunea (17), se obține pentru ρ valoarea: $\rho = 45,3$.

Prin urmare, chiar în cazul când zăcământul în interiorul perimetrului de 200 hectare ar fi complet epuizat prin producțiunea obținută până în prezent, ceea ce nu este cazul, volumul de interstiții ar reprezenta $45,3\%$ din volumul de zăcământ, adică un volum mai mare decât volumul interstițiilor unei mase de nisip prealabil spălat, uscat și liber așezat (42,7).

Valoarea admisă pentru ρ în cazul zăcământului dela Câmpina, este o valoare care se apropie de realitate și poate fi luată ca bază și la alte zăcăminte similare.

Institutul Geologic al României

Les conditions physiques d'accumulation des hydrocarbures et les normes d'évaluation des gisements de pétrole

PAR

I. TANASESCO

(RÉSUMÉ)

Au point de vue physique, un gisement de pétrole (sable pétrolifère) est caracterisé par une série d'éléments dont les principaux sont:

1. La capacité d'accumulation du sable (degré de sursaturation) ou le rapport entre le volume des interstices et le volume total de la masse du sable sursaturé.

2. La puissance du sable de retenir la pétrole dans les interstices (pétrole restant), ou le rapport entre le volume du pétrole restant et celui de la masse du sable.

3. La température à la profondeur du gisement.

4. La tension du gisement à l'état initial.

5. La proportion entre les gaz et le pétrole emmagasinés dans un gisement.

L'évaluation d'un gisement de pétrole suppose, en dehors du cube du gisement, la connaissance, au moins approximative, de tous ces éléments physiques.

Pratiquement, la productivité d'un gisement est définie par la quantité de pétrole qui s'écoule librement dans le sable, donc par la qaantité de pétrole exploitable.

Il est évident qu'il doit exister des rélations analytiques entre le volume total du gisement et les éléments physiques mentionnés. De telles relations peuvent permettre la détermination d'un élément quand les autres éléments sont connus.

Ces relations étant des déductions basées sur des faits d'observation et sur des lois physiques, ont d'abord une valeur théorique et leur importance pratique dépend du degré d'approximation qu'on peut

Institutul Geologic al României

atteindre dans la détermination ou l'apréciation des éléments physiques qui caractérisent un gisement.

Le problème fondamental posé dans cette étude est le suivant:

Déterminer le volume de gisement correspondant à l'unité de volume de pétrole exploitable, ou à l'unité de volume de pétrole accumulé dans la roche (sable sursaturé).

Comme corrolaire de ce problème il résulte le problème suivant:

Déterminer le volume de gisement qui peut être considéré comme épuisé par une sonde, pour une production donnée.

Avant d'établir les relations analitiques entre les éléments physiques qui caractérisent un gisement, on traite, dans cette étude, chaque élément physique à part, en vue d'obtenir une orientation générale en ce qui concerne les conditions physiques d'emmagasinage des hydrocarbures dans le gisement, ainsi que les limites entre lesquelles peuvent osciller les valeurs réelles des éléments physiques.

Dans cette étude, toutes les données se réfèrent au sable, celui-ci étant en Roumanie, la roche qui emmagasine les plus grandes quantités de pétrole.

a) **Capacité d'accumulation des sables pétrolifères** (Degré de sursaturation).

On peut admettre apriori, qu'un sable sursaturé de pétrole, tel qu'il se présente dans un gisement de pétrole, a un volume d'interstices plus grand que celui du même sable, complètement libre de pétrole et sec. Un pareil sable peut être obtenu par un lavage préalable avec des essences légères, et dont la masse n'est pas comprimée.

La valeur du rapport $V_p : V$ entre le volume des interstices V_p et le volume V d'une masse de sable pur et sec, représente donc une valeur minima du même rapport se référant à un sable sursaturé de pétrole.

Le volume des interstices V_p d'une masse de sable sec, a été déterminé en utilisant une métode basée sur la détermination du poids spécifique du sable.

Soit:

V = le volume d'une masse de sable sec.
V_n = le volume effectif des grains de sable.
V_p = le volume des interstices de la masse de sable.
d = le poids spécifique du sable.
P = le poids de la masse de sable dont le volume est V.
P_1 = le poids de la même masse de sable, en supposant que les interstices sont complètement remplis de sable.

Institutul Geologic al României

On peut écrire : $P_1 - P = (V - V_n)\ d = V_p \cdot d.$

$$\text{ou} \quad V_p = \frac{P_1 - P}{d}.$$

De telles détcrminations ont été faites pour le sable oligocène du gisement de Bustenari et on a trouvé que le volume d'intersticcs représente 42, 7 % du volume du sable. Cette valeur, désignée par ρ_0, peut être considérée comme une valeur minima pour le sable sursaturé de pétrole.

b) **Le pétrole restant** c'est le pétrole retenu dans le sable, à l'écoulement libre du pétrole à travers le sable; son volume dépend de la surface des grains, de la forme et de la grosseur des interstices ainsi que des propriétés physiques du pétrole.

Des indications à cet égard, ont été obtenues par des expériences en laissant le pétrole s'écouler librement dans un volume déterminé V d'un sable oligocène de Bustenari, lavé préalablement avec des essences légères et ensuite séché.

Pour un tel sable lavé et sec de Bustenari, le volume d'interstices représente, comme nous l'avons vu, en moyenne 42, 7 % du volume du sable sec.

Par pesage on détermine le poids du volume V du sable, avant et après l'écoulement. De ces données on déduit le poids du pétrole restant et par conséquent son volume (V_r). On exprime ce volume en pourcentâge (K) du volume primitif V du sable lavé et sec, de porosité $\rho_0 = 42, 7$ et l'on obtient pour K l'expression $K = \frac{100\, V_r}{V}$.

De telles déterminations ont été faites en 1914, avec 4 types de pétrole de Roumanie (Moreni, Campina, Bustenari, Campeni-Pirjol), en utilisant comme sable, un seul type: le sable ohigocène de Bustenari.

Les résultats, indiquant les valeurs du coefficient $K = \frac{100\, V_r}{V}$ sont réunis dans le tableau de la page 11 (texte roumain).

Dans le cas d'un écoulement libre du pétrole, à la température normale (20° C) et sous la pression ordinaire, le coefficient K varie, d'après les propriétés physiques du pétrole, entre $K = 28$ et $K = 38$.

A une température plus élevée, tel que dans les gisements de grande profondeur, le pétrole devient plus fluide et son libre écoulement par les interstices du sable est facilité, ce qui fait diminuer le volume du pétrole restant.

La présence des gaz dans le gisement facilite également l'écoulement du pétrole.

Institutul Geologic al României

Ces deux influences ont pour effet de diminuer la valeur du coefficient K.

Les essais faites avec le pétrole de Moreni, en laissant ce pétrole s'écouler à travers le sable, à des températures variant de 5° en 5° entre 20° et 35° sous la pression ordinaire, ainsi que sous un vide partiel, ont donné pour K, les valeurs indiquées dans le tableau de la page 13 (texte roumain).

Dans ces expériences le coefficient K représente le volume du pétrole restant exprimé en pourcentage du volume du sable préalablement lavé et seché.

On peut exprimer le volume du pétrole restant en fonction du volume du sable sursaturé, ou en fonction du volume du pétrole accumulé dans le sable.

Soit:

V = le volume de la masse de sable lavé et sec.
V_n = le volume effectif des grains de ce sable.
V_p = le volume des interstices.
ρ_0 = la porosité de la masse de sable pur et sec. (pour le sable pur de Bustenari $\rho_0 = 42{,}7$).
W = le volume de la masse de sable V, supposée sursaturée de pétrole.
ρ = la porosité du sable sursaturé.
W_p = le volume des interstices dans le volume W.
V_r = le volume du pétrole restant.
K = le volume du pétrole restant en $^0/_0$ du volume du sable lavé et sec, dont la porosité est $\rho_0 = 42{,}7$.

Entre ces éléments ou peut écrire les relations suivantes:

$$(1) \quad V = \frac{100\ V_n}{100-\rho_0} \text{ et } (2) \quad W = \frac{100\ V_n}{100-\rho}$$

D'autre part nous avons:

$$(3) \quad V_r = \frac{K\,V}{100} = \frac{K\,V_n}{100-\rho_0}$$

Des relations (2) et (3) on déduit:

$$(4) \quad V_r = \frac{K\,(100-\rho)\,W}{100\,(100-\rho_0)}.$$

Entre W et W_p, il existe la relation: $W_p = \frac{\rho\,W}{100}$

On peut écrire donc, la relation (4) sous la forme:

$$(5) \quad V_r = \frac{K\,(100-\rho)\,W_p}{\rho\,(100-\rho_0)}.$$

Dans ces relations les coeficients K et ρ_0 sont déterminés par expérience.

Institutul Geologic al României

Le coefficient ρ qui représente le degré de sursaturation du sable pétrolifère, peut varier d'un gisement à l'autre. Sa valeur ne descend en général pas au dessous de la valeur $\rho_0 = 42{,}7$ qui représente un minimum correspondant à la porosité du sable lavé, sec et non comprimé.

En restant dans les limites reelles on peut admettre pour le degré de sursaturation ρ du sable des grands gisements exploitables de pétrole, des valeurs comprises entre $\rho = 43$ et $\rho = 50$.

A l'aide des relations (4) et (5) on peut déterminer le volume du pétrole restant en % du volume du sable sursaturé (W), ou du volume du pétrole emmagasiné dans le sable (W_p).

Les tableaux des pages 16 et 17 (texte roumain) indiquent les résultats de ce calcul, exprimés en % du volume du pétrole emmagasiné (W_p). On a admis pour ρ la valeur $\rho = 50$ et pour K des valeurs correspondant aux pétroles de différente provenance, à l'écoulement libre du pétrole par le sable, à des températures variables et sous la pression normale, ou sous un vide partiel.

Le tableau qui suit indique la répartition des volumes du pétrole restant et du pétrole exploitable par rapport au volume du sable sursaturé. Les valeurs du coefficient K se réfèrent à un pétrole de Moreni, s'écoulant à travers le sable silicieux sous un vide partiel et à des tempèrature de + 20° et + 30° C qui correspondent à des profondeurs de gisement de 300 et de 700 mètres.

Le degré de sursaturation du sable pétrolifère $\rho =$	La profondeur du gisement Mètres	La température d'écoulement correspondant à la profondeur de 300 m. et de 700 m. du gisement C°	La valeur du coéfficient K. (Ecoulement sous un vide partiel)	Pètrole		Le rapport $V_e : V_r$
				restant	exploitable	
				en % du volume du sable sursaturé		
				V_r	V_e	
$\rho = 45$	300 m.	+ 20° C	32	30 %	15 %	1 : 2
$\rho = 45$	700 m.	+ 30° C	25	24 %	21 %	1 : 1,14
$\rho = 50$	300 m.	+ 20° C	32	28 %	22 %	1 : 1,27
$\rho = 50$	700 m.	+ 30° C	25	21,8 %	28,2 %	1 : 0,77
A l'écoulement libre du même pétrole, sous **pression ordinaire** les résultats sont:						
$\rho = 45$	300 m.	+ 20° C	38	36 %	9 %	1 : 4
$\rho = 45$	700 m.	+ 30° C	34	34 %	11 %	1 : 3,1
$\rho = 50$	300 m.	+ 20° C	38	33 %	17 %	1 : 1,9
$\rho = 50$	700 m.	+ 30° C	34	29,7 %	20,3 %	1 : 1,4

Institutul Geologic al României

En tenant compte des conditions des expériences, les résultats sont comparables à ceux obtenus par M. de CHAMBRIER avec des sables silicieux dans le cas où le volume du pétrole absorbé représente 45 % ou plus, du volume du sable.

De toutes ces expériences on peut formuler les conclusions générales suivantes:

1. Le sable petrolifère des grands gisements exploitables se trouve en état de sursaturation (L. MRAZEC. Compte Rendu du 3-ème Congrès international du Pétrole. Tome II. pag. 130—131).

2. Le degré de sursaturation d'un tel sable peut varier autant d'un gisement à l'autre, que dans le gisement même, d'un point à l'autre; en général ce coefficient reste supérieur à la valeur $\rho_0 = 42{,}7$.

Dans les grands gisements de pétrole on peut admettre pour le coefficient ρ des valeurs variant entre $\rho = 45$ et $\rho = 50$.

3. Le sable filtrant étant le même, le volume du pétrole restant varie d'aprés les propriétes physiques du pétrole, d'après la température et la pression à laquelle se fait l'écoulement du pétrole par le sable.

4. La répartition entre les volumes du pétrole restant et du pétrole exploitable par rapport au volume du sable sursaturé ou par rapport au volume du sable lavé, sec et non comprimé ($\rho_0 = 42{,}7$), dépend du degré de sursaturation (ρ) et varie avec la température qui existe à la profondeur du gisement.

En général, dans tous les gisements, le volume du pétrole restant dans le sable est plus grand que le volume du pétrole extrait. Particulièrement, le volume du pétrole restant, correspondant à l'unité de volume de pétrole exploitable, est plus grand dans les gisements de petite profondeur que dans les gisements de grande profondeur.

Ainsi par exemple, pour un gisement de sable petrolifére se trouvant à la profondeur de 300 m., correspondante à une température de + 20° C, et où ρ aurait la valeur $\rho = 45$, le pétrole exploitable représente 15 % et le pétrole restant 30 % du volume du sable sursaturé.

Donc, 1/3 du pétrole emmagasiné est seul exploitable, le reste étant retenu par le sable.

La proportion se modifie pour les gisements de grande profondeur où la température est plus élevée.

c) **La température.** D'après les mesures concernant la variation de la température en profondeur, dans les régions petrolifères de Roumaine, il résulte une augmentatinn de 1° C pour 30—32 mètres.

d) **La tension.** Dans beaucoup de cas, la tension initiale des gisements dépasse 100 atmosphères. Des mesures effectuées à l'orifice des

Institutul Geologic al României

sondes ont indiqué ces tensions. Ce résultat est aussi obtenu par le calcul si l'on considère les effets dynamiques produits dans les sondes en éruption, tel que l'expulsion violente de toute la colonne d'eau qui remplit la sonde.

e) **La proportionalité volumétrique des gaz et du pétrole liquide.** Des donnéas statistiques cencernant l'exploitation du gisement de Campina, pendant la période 1910—1913, il résulte pour les années 1912 et 1913, pour 1 mêtre cube de pétrole extrait, une proportion de 150—160 mètres cubes de gaz, à la pression normale.

Par rapport à l'état initial du gisement, cette proportion représente un minimum, vu que le gisement de Campina se trouvait à cette époque (1913) en exploitation depuis plus de 16 ans et pendant cette période la dégaséification a eu une marche plus rapide que l'épuisement du pétrole liquide.

Sans dépasser les limites réelles, on peut admettre pour les grands gisements de pétrole et à l'état initial, une proportion de 200—250 mètres cubes de gaz à la pression normale, pour un volume de 1 mètre cube pétrole exploitable.

Relations analytiques entre les éléments physiques du gisement.

Le problème posé est le suivant:

Déterminer le volume de gisement (V_z) qui correspond à l'unité de volume de pétrole exploitable.

Nous posons les notations suivantes:

V_z = un volume de gisement.

ρ = le degré de sursaturation du sable, ou le rapport entre le volume des interstices et le volume du sable sursaturé.

V_p = le volume des interstices dans le volume de gisement V_z.

V_n = le volume effectif des grains de sable, volume considéré sans interstices.

ρ_0 = le volume des interstices par rapport à une masse de sable lavée, sèche et non comprimée. ($\rho_0 = 42{,}7$ pour le sable de Buștenari.

P = la tension initiale du gisement, en atmosphères.

V_a = le volume du pétrole emmagasiné dans le volume de gisement V_z.

V_e = le volume du pétrole exploitable.

V_r = » » » » restant.

V_g = le volume des gaz accumulés dans le volume de gisement V_z. Le volume V_g est consideré à la pression atmosphérique.

Institutul Geologic al României

v_g = le volume des gaz (V_g) considéré sous la pression de P atmosphères.

K = le volume du pétrole restant en $^0/_0$ du volume du sable lavé, sec et non comprimé.

Il existe, par définition, entre les éléments mentionnés, les relations suivantes:

$$(1)\quad V_p = \frac{\rho\, V_z}{100};\quad (2)\quad V_n = V_z - V_p = \frac{(100-\rho)\, V_z}{100}$$

$$(3)\quad V_e + v_g = V_z - (V_n + V_r).$$

D'autre part, nous avons établi plus haut entre V_r et V_z la relation suivante:

$$V_r = \frac{K\,(100-\rho)\, V_z}{100\,(100-\rho_0)}$$

Donc, on peut écrire la relation (3) sous la forme:

$$V_e + v_g = \left[\, 1 - \frac{100-\rho}{100}\left(1 + \frac{K}{100-\rho_0}\right)\right] V_z$$

ou:

$$(4)\quad V_z = \frac{V_e + v_g}{1 - \frac{100-\rho}{100}\left(1+\frac{K}{100-\rho_0}\right)}$$

Entre v_g, V_g et P il existe la relation approximative $v_g = \frac{V_g}{P}$

On peut écrire la relation (4) sous la forme:

$$(5)\quad V_z = \frac{100\left(V_e + \frac{V_g}{P}\right)}{\rho - \frac{K\,(100-\rho)}{100-\rho_0}}$$

Si l'on pose $V_e = 1$, la relation ci-dessus donne le volume de gisement V_z correspondant à **l'unité de volume de pétrole exploitable.**

Dans ce cas, V_g exprime le volume des gaz qui correspond à 1 m. c. de pétrole exploitable.

On obtient:

$$(6)\quad V_z = \frac{100\left(1+\frac{V_g}{P}\right)}{\rho - \frac{K\,(100-\rho)}{100-\rho_0}}$$

A l'aide de cette relation il a été évalué le volume de gisement correspondant à 1 m. c. de pétrole exploitable, pour différents types de gisement, et pour les valeurs du coefficient K = 30 et K = 20.

Institutul Geologic al României

Les résultats sont indiqués dans les tableaux de la page 39 (texte roumain).

On voit que le volume de gisement correspondant à 1 m. c. de pétrole exploitable, peut varier dans des limites très larges. Pour les types de gisements considérés dans ces tableaux, ce volume varie en chiffre rond entre 4 m. c. et 37 m. c., d'après les valeurs des coefficients K, ρ, V_g et P.

* * *

Des relations analogues peuvent être déduites pour les gisements de gaz naturels. En conservant les mêmes notations qu'aux gisements de pétrole, on peut écrire:

$$(1) \quad V_p = v_g = \frac{V_g}{P} \cdot \frac{T_0}{T}$$

T_0 et T_1 représentent les températures absolues correspondantes aux temperatures t_0 et t_1 qui existent à la profondeur du gisement et à la surface.

D'autre part nous avons:

$$(2) \quad V_p = \frac{\rho V_z}{100}$$

Des relations (1) et (2) on déduit:

$$(3) \quad V_z = \frac{100 . V_g}{\rho \quad P} \cdot \frac{T_0}{T_1},$$

ou $(4) \quad V_z = \frac{100\ V_g}{\rho . P.}$, vu que $\frac{T_0}{T_1}$ diffère très peu de l'unité.

Cette relation approximative donne le volume de gisement épuisé pour une production de V_g mètres cubes de gaz, à la pression ordinaire.

Le coefficient ρ dépend de la nature de la roche. Pour des sables non consolidés et gazeifères, la valeur du coefficient ρ peut osciller autour de la valeur $\rho = 43$.

Si le sable est comprimé, la valeur de ρ est inférieure à $\rho = 43$.

L'étude se termine par quelques applications se référant aux gisements de pétrole de Roumanie.

Institutul Geologic al României

CONȚINUT

		Pagina
A.	CONSIDERAȚIUNI GENERALE	1
B.	CONDIȚIUNILE FIZICE DE ACUMULARE ALE HYDROCARBURELOR	7
1.	**Capacitatea de acumulare**	7
a.	**Volumul de interstiții al unei mase de nisip spălat și uscat**	8
b.	**Petrol remanent**	10
c.	**Volumul petrolului remanent în funcțiune de volumul masei de nisip suprasaturat**	15
2.	**Temperatura**	19
3.	**Tensiunea**	20
4.	**Natura gazelor și starea lor fizică probabilă în condițiunile de temperatură și de presiune din zăcământ**	26
5.	**Proporția între gaze și petrol în zăcămintele de petrol**	31
C.	RELAȚIUNI ANALITICE INTRE ELEMENTELE DE ZĂCĂMÂNT	32
	Determinarea volumului de zăcământ corespunzător la unitatea de volum (1. M. C.) de petrol exploatabil	33
	Aria de zăcământ influențată sau sleită de o sondă pentru o producțiune de N metri cubi	39
	Volumul de zăcământ corespunzăter la 1 M. C. petrol acumulat (petrol exploatabil + petrol remanent)	40
D.	RELAȚIUNI CU PRIVIRE LA ZĂCĂMINTELE DE GAZE	42
E.	APLICAȚIUNI	45
	RESUMÉ	59

Institutul Geologic al României

CERCETĂRI GEOLOGICE

ÎN

PODIȘUL MOLDOVENESC

(Lucrare ce a servit în Iunie 1919 la obținerea titlului de doctor în geologie)

DE

Dr. MIHAI D. DAVID

Șef de lucrări al Laboratorului de Geologie, Universitatea din Iași

Institutul Geologic al României

Institutul Geologic al României

CONȚINUTUL

	Pag.
INTRODUCEREA	73
Cap. I. MORFOLOGIA REGIUNEI	75
Cap. II. ISTORICUL	78
Cap. III. GEOLOGIA REGIUNEI	94
A. DESCRIEREA GEOLOGICĂ REGIONALĂ	94
1. **Depozitele ce constituesc versantul bahluian al ramei nordice a Podișului moldovenesc**	95
Regiunea Păun-Repedea	95
» Bârnova-Mogoșești-Voinești	98
2. **Regiunea cuprinsă între râurile Prut și Vaslui**	102
Coasta podgoriilor Tomești și Goruni	103
Împrejurimile Comarnei și Schitului Duca	103
Basenul pârâului Covasna	106
Coasta de răsărit a râului Vaslui	110
Valea Crasna	112
Regiunea dintre culmea Crasnei și Prut	115
Culmea Cozia-Gura Bohotin	116
Valea Bohotinului	117
La Răducăneni	118
La Bohotin și Isaia	121
Pârâul Moșna	124
3. **Porțiunea podișului cuprinsă între râurile Vaslui și Rebricea**	127
Valea Pocreaca	130
» Dobrovățului	131
Depozitele de la Tăcuta și Dumasca	140
Pârâul Focșasca	141
4. **Valea Rebricei**	144
5. „ **Stavnicului**	148
Platforma Șcheia	148
Platforma Ipatele	153
6. **Depozitele de pe cursul inferior al pâraelor Șacovăț și Dagâța**	154
7. **Dealurile de la sud de cursul superior al Bârladului între Băcești și Buhăești**	155
B. STRATIGRAFIA	158
1. **Orizonturile petrografice**	158
2. **Vârsta orizonturilor și formațiunilor petrografice**	163

Institutul Geologic al României

	Pag.
I. **Miocenul**	164
a. Mediteranul II. Păturile de Buglowka	164
b. Sarmaticul. 1. Volhynianul	169
2. Basarabianul	173
II. **Pliocenul.** a. Meoticul	178
b. Dacianul	187
Vrâsta păturilor de Bohotin	195
III. **Quaternarul**	196
C. MODUL DE CONSTRUCȚIE AL PODIȘULUI MOLDOVENESC	196
Cap. IV. REZULTATE PRACTICE	201
Cap. V. CONCLUZIUNI GENERALE	204
RÉSUMÉ	209
LITERATURA MAI DES ÎNTREBUINȚATĂ	216

Institutul Geologic al României

CERCETĂRI GEOLOGICE

ÎN

PODIȘUL MOLDOVENESC

CU O SCHIȚĂ GEOLOGICĂ PE 1 : 200000

DE

Dr. MIHAI D. DAVID

INTRODUCERE

Sub îndemnul d-lui Profesor I. SIMIONESCU, am început a studia regiunea Podișului moldovenesc cuprinsă în această lucrare încă din primăvara anului 1914, continuând'o în anii 1915 și 1916. Problemele asupra cărora mi s'a atras mai mult atențiunea au fost: 1°. Succesiunea păturilor și 2°. Evoluția acestui petec de pământ din trupul țării noastre.

In vederea deslegării acestor două probleme, având în vedere că această regiune fusese dejà cercetată și descrisă în cea mai mare parte a ei, — după cât se poate vedeà din Cap. II., — mi-am impus o încordată atențiune atât pe teren cât și în laborator. Mai ales pe teren am dat o deosebită valoare ridicării profilurilor la mici distanțe unele de altele, utilizând orice deschidere naturală, ori cât de mică erà. Partea a III-a a lucrării redă cea mai mare parte a acestor cercetări pe teren.

Chestiunile puse în ultimii ani de D-l R. SEVASTOS, relativ la părți din această regiune, erau destul de importante ca să nu-mi atragă toată atențiunea. Pentru prima problemă ce mi se pusese, acea a succesiunei păturilor, dejà regiunea căpătase o deslegare ce părea definitivă. Atențiunea încordată, însă, și degajarea de orice idei preconcepute, au făcut ca această lucrare să aducă o complectare în tabloul reprezentării formațiunilor, în senzul că se face cunoscut existența **Buglowianului,** extinderea generală a **Sarmaticului II,** existența **Meoticului** cu două orizonturi bine definite și determinarea exactă a păturilor cu Congerii, **Dacicul.** Separarea, în special, a Meoticului a cerut destulă încordare prin faptul că de multeori se găsește cu acelaș facies petrografic și lipsit de fosile ca și **Basarabiannl,** și chiar de multe ori lipsind acesta din urmă, **Meoticul** se află direct peste **Volhynian.** Numeroasele forme

Institutul Geologic al României

însă, pe care le-am recoltat în ambele etaje, mi-au dat putința să fac separarea acestor două complexe de roci asemănătoare, însă deosebite ca vrâstă.

Această separare, numai, mi-a dat putința să pătrund și cea de-a II-a problemă, a Evoluției podișului, care în aceasta lucrare formează ultimul capitol.

Dacă ambele probleme au fost satisfăcător soluționate, va arăta-o viitorul. Prin problemele noi, pe care această lucrare le ridică, las poarta deschisă cu voioasă plăcere viitorilor geologi mai plini de avânt și atențiune !

Institutul Geologic al României

CAPITOLUL I.

MORFOLOGIA REGIUNEI.[1)]

Regiunea al cărui obiect de studiu este lucrarea de față, este o porțiune redusă din cunoscutul **„Podiș moldovenesc“** și anume regiunea centrală a Moldovei cuprinsă între râurile Bahlui, la nord, Bârlad la sud, Prutul la răsărit și culmea înaltă ce se află pe stânga Siretului, la apus.

Din punct de vedere geografic regiunea nu are nici un studiu până azi, ci doar tot ca studiu introductiv se poate vedea în lucrările lui Cobălcescu, (14,15) D-nii Simionescu (52) și Sevastos (47,48), cari au tratat chestiunea mai pe larg din punct de vedere geologic. Toți autorii cari s'au ocupat direct de această regiune, sau care în comparațiune cu alte părți din țară pomeniau și de acest cuprins, au căzut de acord a socoti întreaga regiune cuprinsă între Siret și Prut și chiar și Nistru, ca pe-o singură unitate morfologică denumind'o **„Podiș moldovenesc“**. O socoteau ca o depresiune extracarpatică răsăriteană umplută de depozite miocene și ridicată ca o platformă cam la 600 m. deasupra apelor, pe care apoi într'o lungă și netulburată evoluțiune, văile au străpuns'o în toate direcțiunile, lăsând formele plane sau slab ondulate.

Din studiile pe cari le-am întreprins, însă, în regiunea ce-o descriem, cât și din diversele excursiuni pe care le am făcut în toată porțiunea dintre Siret și Prut, am putut culege date, cari mă determină să privesc altfel evoluțiunea morfologică a acestei părți din țară.

In toată această întindere se pot distinge trei regiuni cu caractere morfologice aparte formând, deci, trei unități diferite. Râurile Bahlui și cursul superior al Bârladului sunt «liniile» ce împart această suprafață.

La nord de «linia Bahluiului» se întinde regiunea joasă a «dealurilor mici», a căror înălțime nu trece 250 m., — unde văile sunt neobișnuit de largi, — lăsând impresiunea unei regiuni îmbătrânite. Ea se întinde spre apus până în culmea cea înaltă ce întovărășește pe

(1) Asupra acestui capitol, în această lucrare, se va da numai câteva lămuriri asupra precizării limitei regiunei în cuprinsul dintre Siret și Prut, asupra aspectului și evoluțiunii, întrucât studiul morfologic mai amănunțit a făcut singur obiectul unei note: — *M. David:* O schiță morfologică a podișului sarmatic din Moldova. *Bulet. Soc. R. R. de geografie.* Tom. 39.

Institutul Geologic al României

stânga Siretul, iar spre răsărit dincolo de Prut în regiunea Bălți. Este o regiune tipică de stepă erboasă. Prin faptul că în parte (pe linia Bahluiului) măcar, este limitată de-o linie cu caracter tectonic denumesc această regiune **„Depresiunea Prutului"**.

La sud de valea Bârladului, dealurile mari a căror înălțimi ating la Colonești-Tutova, 560 m., se pleacă necontenit spre răsărit, dar mai ales spre sud, perzându se la contactul cu «Câmpia română». — De și spinările acestor culmi se profilează pe orizont în forma unei linii slab sinuoase, totuși nu sunt îndemnat să le consider ca făcând parte din podișul tipic. Și iată de ce. Formele plane nu se întâlnesc de cât foarte rar și în mod întâmplător, — iar forma generală este redată prin culmi lungi, înguste cu creste ascuțite, cu povârnișuri mari, și rețeaua hidrografică, care a dat această înfățișare, păstrează încă un paralelism foarte accentuat; arătându-ne-o prin aceasta, ca pe o regiune destul de tânără în raport cu celelalte mai de la nord de ea. Pe lângă aceste fapte morfologice, vine să se adaoge un argument destul de puternic tras din modul cum e alcătuită regiunea din punct de vedere geologic. Dealurile în întregime sunt alcătuite dintr'un complex de roci mobile (nisipuri, argile, rar grezii etc.), care în partea nordică a regiunei reprezintă **Meoticul** iar spre sud, **Dacianul**. Lipseşte aproape complect pătura rezistentă care să fi putut imprima caracterul de podiș. — Cred cel mai nimerit a distinge această regiune prin denumirea de **„Pfatforma pliocenică a Moldovei meridionale"**.

Intre aceste două unități morfologice, prin urmare între liniile Bahluiului la nord și a Bârladului la sud, se află cea de a III-a unitate morfologică, asupra căreia se întinde lucrarea de față. Ea se leagă spre nord-vest la porțiunea înaltă de pe stânga Siretului, iar limita sa sudică se pleacă puțin spre sud-vest de la isvoarele Bârladului. — Numai această regiune corespunde și morfologic, și geologic, în adevăratul senz al cuvântului, vechii noțiuni de «podiș moldovenesc» dintre Siret și Prut. (vezi fig. 1). Căci numai aici și structura indicată de autorii care s'au ocupat de această regiune şi numai aici morfologic, se întâlnesc formele de teren corespunzând noțiunei de podiș. Și fiind-că placa rezistentă care a dat putință creerii acestor forme este a **Sarmaticului**, cred nimerit a pune de-o parte această regiune sub denumirea de **„Podișul sarmatic moldovenesc"**.

Această unitate morfologică reprezintă o porțiune de teren cu o evoluțiune destul de sbuciumată, după cum se va putea constata din datele geologice. Dar nu numai datele geologice ci și privirea regiunei din punct de vedere morfologic, adică al aspectului ultimei manifestări de viață, ne spune cu prisosință același lucru. Și anume, în loc de forme plane întinse, după cum s'ar aștepta cineva dela o structură tabulară, din

Institutul Geologic al României

contra, aceste fețe plane sunt foarte reduse. Dar ceea ce ne spune și mai mult este forma văilor neobișnuit de largi și încă direcțiunile diverse ale cursurilor de apă (vezi fig. 1).

Datele geologice ce vor urma, ne-au dat prețioase indicațiuni că această regiune a fost supusă activității a trei cicluri de eroziune. Intâiul și cel mai vechiu, al Sarmaticului superior, îl putem lăsa deoparte din punct de vedere al creerii formelor, întrucât

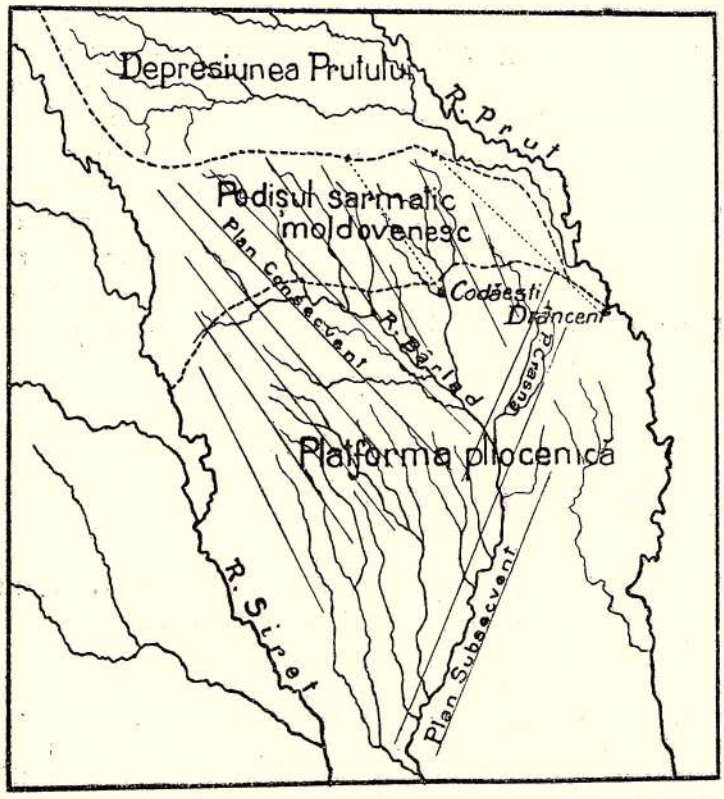


Fig. 1. — Regiunile naturale ale Moldovei dintre Siret și Prut.

a fost complect mascat de depozitele meotice. Al doilea însă, al Ponticului a fost foarte puternic și a lăsat urme foarte vizibile prin existența terasei de 200 m., ce corespunde tocmai fețelor de podiș de astăzi. — Iar ultimul **Levantin-Quaternar** ne-a lăsat terasele de 100 m., 60 m., 20 m., deasupra actualelor văi.

In afară de culmile mari și de podișurile regiunei, cari ating maximum de înălțime de 466 m., în Platforma Tansa, se mai observă în regiune și dealuri mici de jur împrejurul podișului sarmatic, exceptând linia sudică, — precum și în interiorul podișului. Insă între dealurile

Institutul Geologic al României

mici externe și cele interne există o diferență de alcătuire. Pe câtă vreme cele exterioare reprezintă o învelire quaternară peste argila marină de bază, cele din interior sunt alcătuite din nisipurile daciene ce învelesc foarte gros aceiași argilă marină de bază.

Relieful cel mai jos îl formează pe rama de nord și răsărit șesurile Bahluiului și a Prutului, care în mediu au abia 40 m. înălțime. In interior valea Bârladului și a afluenților lui e mult mai ridicată și păstrează, după cum foarte bine a arătat D-l G. VÂLSAN în **Câmpia Română**, caracterul unui liman uscat.

Direcțiunea văilor a fost determinată la început de primordialul plan de înclinare al păturilor podișului de la NV — SE; se remarcă însă astăzi abateri mari de la această direcțiune. Aceste abateri au fost determinate de liniile de inflexiune pomenite (Bahlui, Bârlad) și de-o întoarcere aproape cu 90°, a părții răsăritene a podișului (Crasna-Lohanul — Bârladul de la Vaslui spre Sud) și a platformei pliocene, determinată de o tragere spre regiunea câmpiei române ce se scufundă treptat, treptat.

Imaginea actuală a rețelei hidrografice, în cea mai bună parte a ei, este făurită în vremea celui mai puternic ciclu de eroziune, Pontic.

CAPITOLUL II.

ISTORICUL

PRIVIRE CRITICĂ ASUPRA LUCRĂRILOR DE GEOLOGIE RELATIV LA REGIUNEA STUDIATĂ.

Regiunile cu subsoluri bogate ca și acele unde datele geologice sunt numeroase prin bogăția de forme fosile, a faciesurilor petrografice sau a structurii complicate, au atras în totdeauna, în primul rând, atențiunea geologilor. In țara noastră ca pretutindeni. Regiunile petrolifere, a zăcămintelor de sare și cărbunilor de pământ au atras mai de timpuriu și mai des încordarea geologilor străini și români. Cu toate acestea, însă, regiuni unde se bănuiă că din punct de vedere economic nu ar prezentă aproape nici un interes, au fost studiate de mai mulți geologi. In acest caz se află regiunea a cărei descriere o dau în lucrarea de față. Deși lipsită complect de bogăția subsolului, totuși a atras atențiunea câtorva geologi, când alte părți din țara noastră se cunosc abiă rudimentar sau aproape nu sunt cunoscute din punct de vedere geologic.

Citarea în ordinea apariției lucrărilor, ce tratează în total sau în parte această regiune, nu este lipsită de interesul de a vedeà mersul evolutiv al cunoștințelor din ce în ce mai complecte relativ la geologia ei.

Primele date apar în anul 1842. Expediționea cu caracter științific întreprinsă de DEMIDOFF în sudul Rusiei și țările românești, s'a făcut cu-

Institutul Geologic al României

noscut prin lucrarea lui J. I. HUOT „*Voyage dans la Russie méridionale sous la direction de Demidoff*". (vol. II. 1842). In această lucrare pomenindu-se de Moldova se insistă asupra împrejurimilor orașului Iași. Arată că acest ținut este alcătuit din o serie de dealuri mici și altele mari fiind formate din «marne», «nisipuri galbene» iar vârful dealurilor din pături calcaroase. In privința vrâstei arată că marnele și nisipurile aparțin „molasei" iar calcarul ar corespunde ultimului „etaj al terenurilor supracretacice".

După două-zeci de ani apare lucrarea marelui nostru geolog GRIGORE COBĂLCESCU. Anul 1862 este o dată de mare însemnatate în evoluția culturii științifice în țara noastră. Este data apariției primei lucrări de geologie scrisă de un român în românește. Este începutul geologiei noastre cu studiarea regiunei situată la sud de Iași.

Autorul deabia întors din Franța unde își complectase studiile, într'un câmp aproape virgin, plin de iubirea științii pe care o îmbrățișase, plin de avântul tinereții și de dragostea mare de moșia strămoșască se pune cu stăruință la lucru ca să facă cunoscută țara sa.

A plecat dela ideia că predecesorii săi,—geologi străini—cari trecuseră prin țară și dăduse unele date relativ la constituția pământului ei, au făcut marea greșală de-a intra întâi în munți cu alcătuirea cea mai complicată, în loc să plece dela regiuni mult mai simple. Citează chiar greșelele mari la care au ajuns geologi ca Beaudant, considerând «Grezia carpatică» drept formațiune carboniferă.

Formându-și acest sănătos plan de lucrări el începe studiile sale pe teren dintr'o regiune simplă. A plecat din Valea Prutului de lângă Iași.

Această primă lucrare este însoțită de o hartă colorată cuprinzând parte din județul Iași, Fălciu, porțiunea limitrofă din Basarabia si județul Vaslui aproape în întregime. Pe lângă aceasta figurează o planșă cu fosile și alta cu profiluri.

Dă întâi descrierea morfologică a regiunii arătând-o ca provenind dintr'un podiș întins cu altitudinea de 250 m. a cărui poziție nu a fost perfect orizontală, ci «făcând oare care luare aminte, ne încredințăm că se pleacă spre sud deși într'un chip nesimțit». Făcându-și studiile de geologie în Franța, care pe vremea aceea stătea încă sub covârșitoarea influență a marelui Cuvier, nu a putut scăpà neînfluențat de ipoteza cataclismelor. Astfel el explică ruperea acestui podiș întins prin formarea de văi ca Prutul, etc. prin acțiunea unui «curent cataclismic» ce venea dinspre nord-vest, contimporan omului. Tot prin curente cataclismice explică formarea loessului și a ciornoziomului.

El dă următoarea succesiune a păturilor în podiș. «Huma» îi formează temelia a cărei grosime o constată că este foarte mare. Vorbind de condițiunile hidrologice a regiunilor învecinate Iașului arată că această «humă» constitue pânza impermeabilă ce suportă apa de infiltrațiune. Peste aceasta urmează «nisipul calcaros» și la partea superioară «calcarul grosiar». Insistă mult asupra faciesului petrografic cu care se prezintă acest calcar, distingând calcarul oolitic, calcarul bun pentru varul hidraulic și calcarul cu duritate mare impregnat de Mn O^2; pe care-l crede bun «spre a face cuburi de pavat». In afară de aceste depozite dă descrierea amănunțită a «lutului galbăn» acoperitor numindu-l «diluvial galbăn».

Institutul Geologic al României

In privința stratigrafiei, el deosebește în calcarul de Repedea două sisteme, în legătură cu modul cum au luat naștere. Primul reprezintă calcarul dur silicios ce «trece câte odată spre piatra de moară», câte odată având «aspect lutos». In această zonă citează fosilele care sunt reprezentate în planșă și anume, cele mai principale: «*Limnee*» «*Planorbe*», mai rar «*Cyrenele*» și frunze de «*Dicotiledonate*». După aceste forme conchide că acest calcar e de natură lacustră.

Sistema superioară e alcătuită din «*calcarul grosiar*» de natură marină, întrucât «lacul s'a prăbușit și marea a venit». Acest calcar marin se «depuneà într'un golf ce veneà dela sud». Este demn de amintit că COBÂLCESCU considerà aceste depozite marine ca fiind salmastre, întrucât conținea „*Cyrene*" și „*Ceriți*". Explică această salinitate scăzută a mării prin bogăția de apă dulce pe care o aduceau râurile de pe continent.

In privința vrâstei, COBÂLCESCU care nu cunoșteà nici un studiu relativ la astfel de depozite din țările vecine și pe timpul când încă nu se diferențiase terenurile sarmatice, determină depozitele studiate de dânsul ca fiind mai nouă, de cum se făcuse cunoscut în lucrarea «Voyage dans la Russie méridionale....», sau după cum le considerà d'ARCHIAC drept Eocene. El le determină vrâsta „*Miocenică medie*" găsind un termen de comparațiune în „*Falunele de Tourraine*", corespunzătoare *Helvețianului* de azi. Vedem, dar că se apropie mult de adevăr. Prin găsirea măselei de *Rhinoceros megarhinus (?)* în calcar la partea lui cu totul superioară, conchide că e baza Pliocenului. In privința determinării fosilelor, D-l Profesor SAVA ATHANASIU (11) a atras atențiunea că în adevăr, COBÂLCESCU a greșit în parte, neavând literatura trebuitoare. Tot domnia sa atrage atențiunea asupra păcatului în care a căzut COBÂLCESCU, «geologul începător de pe atunci» considerând sistema inferioară ca o formațiune de apă dulce, datorit tot faptului determinării neexacte a faunei.

Cu mult mai târziu Dl. R. SEVASTOS (48) caută a-și da seama de unde provine greșala lui Cobâlcescu. Arată că în această regiune studiată și de D-sa nu se află calcar sarmatic silicios, dar nu poate admite ca marele COBÂLCESCU să se fi înșelat în determinarea genului *Planorbis*, conchizând că în adevăr trebue să-l fi găsit undevà, mai ales că se găsește figurat în planșa cu fosile. Dar fiindcă d-sa a găsit grezia dură «pontică» la Căzănești-Vaslui și depozite cu *Planorbe* la Tăcuta-Dumasca (Vaslui), crede că COBÂLCESCU a luat aceste depozite «ponțiane» drept baza calcarului de Repedea, și asta cu atât mai mult, crede, cu cât foarte greu se poate prinde contactul între aceste depozite și argila de bază.

Cu toate acestea să-mi fie îngăduit a atrage atențiunea asupra faptului că GRIGORE COBÂLCESCU nu a fost atât de greșit. Există, în adevăr, în regiunea studiată de dânsul un grez puțin calcaros, foarte dur și foarte fosilifer, având chiar aspectul «de piatră de moară». Astfel e în cariera Mocanului din dealul Stoian dela Comarna de sus în județul Iași, localitate în mare apropiere de Repedea. Intre formele ce se întâlnesc în acest grez pe lângă cele salmastre, se văd și *Planorbi*. Iar mai la sud de aici se întind o serie de dealuri mari alcătuite din nisipuri și grezuri dure având frumoase *impresiuni de frunze* (18), *Helicidae* și *Planorbi*. Cred mai nimerit că COBÂLCESCU a văzut grezia dură de la Comarna cu *Mactre* și *Planorbi*, care în adevăr vom vedeà, mai departe, că stă direct pe argila bazală. Vrâsta lor însă, ca și a depozitelor

Institutul Geologic al României

cu Helicidae, Planorbi, frunze de dicotiledonate este *Meotică*. Prin faptul că nici D-l. Sevastos nici eu nu am găsit impresiuni de plante în grezia «*daciană*», ci le-am întâlnit numai în Meotic mi se întăreşte credinţa că în adevăr Cobâlcescu a văzut depozitele amintite mai sus şi le-a luat drept baza sistemei inferioare.

Ceeace este încă demn de remarcat e faptul că Cobâlcescu citează măseaua de *Rinoceratid (megahrinus?)* la partea cu totul superioară a calcarului de Repedea. In aceasta văd un sâmbure de adevăr, căci Meoticul care e baza Pliocenului conţine oase de mamifere şi este transgresiv peste sarmatic.

Această primă lucrare a lui Cobălcescu apare ca ceva izolat în opera sa, căci timp de douăzeci de ani nu a mai publicat nimic, în care timp, însă, a cutreerat ţara în lung şi în lat pentru a se putea orienta asupra constituţiei pământului ei.

La anul 1870, regiunea aceasta este din nou pomenită de Foetterle (19). Este prima lucrare privitoare la geologia României care pomeneşte de *depozite sarmatice* în Moldova. Cu un an mai târziu de la apariţia primei lucrări a lui Cobâlcescu, Barbot de Marny (1863) a introdus în ştiinţă acest termen, pe care marele geolog Suess la 1866 l'a desvoltat la adevărata sa valoare.

Foetterle a vizitat regiunea de nord a Moldovei cu ocaziunea facerii liniei ferate Cernăuţi-Paşcani-Iaşi, urmărind pe acest traseu depozitele cari alcătuesc regiunea. A vizitat, însă, şi împrejurimile Fălticenilor şi pe valea Siretului a întins cercetările până la Roman.

El distinge două orizonturi. I. La bază *Argila*, care e desvoltată mai ales la Fălticeni, în care se află cărbuni, şi a doua zonă e cea superioară alcătuită din nisipuri şi grezii din seria „*Cerithienschichten*". Citează pentru acest nivel localităţile Ruginoasa, Costeşti, Târgu Frumos, Podul-Iloaiei (?) şi Repedea. Dă şi o listă de fosile culese la Costeşti arătând că aceleaşi forme se găsesc şi la Repedea-Iaşi.

Argila bazală a putut-o vedea numai în câteva puncte în regiunea dela sud şi est de Paşcani şi crede că pe valea Prutului trebue să fie mai vizibilă. Arată că depozitele sarmatice din Moldova de nord sunt continuarea celor din Podolia prin Basarabia şi Bucovina. El mai atrage atenţiunea că în Moldova de nord «par» a lipsi depozitele cu *Congerii*.

In anul 1883 reapare din nou în literatura geologică parte din regiunea care ne interesează, şi anume în două lucrări ale lui Cobâlcescu (14). In lucrarea publicată în *Verhandlungen*, dă o schiţă asupra formaţiunilor sedimentare, afară de păturile cu Congerii din cuprinsul Moldovei. Arată extensiunea Paleogenului şi Miocenului. Pentru păturile sarmatice dă o limită spre sud formată de-o linie ce ar pleca dela Sascut, şi ar trece pe la Scărişoara pe Siret până la Cârja pe Prut, dispărând sub păturile cu Congerii. Insistă mai mult asupra desvoltării lor în partea de nord a Moldovei, în culmea ce mărgineşte Siretul. Pomeneşte însă şi de localităţile Repedea, Bârnova, Scheia şi Todireşti din regiunea pe care o studiase cu douăzeci de ani în urmă.

De data aceasta distinge trei subdiviziuni ale terenurilor sarmatice bazate pe caracterele petrografice şi faunistice. La bază stau argilele, nisipurile şi greziile moi cu concreţiuni grezoase mai

Institutul Geologic al României

dure. In acestea se remarcă lipsa complectă a speciei *Mactra podolica* (Inălțimile Siretului), și prezența în stare de bună păstrare a formelor:

Donax intermedia — *Ervilia podolica*
Cardium plicatum — *Modiola marginata*

2. Le urmează un orizont format din grezie dură silicioasă și calcaroasă, printre care observă straturi subțiri de nisip și argile, desvoltat mai ales în împrejurimile Hârlăului. Observă lipsa formelor *Mactra podolica* (varietăți mici și subțiri), *Mactra Fabreana*, *Solen subfragilis* și *Cardium Zamphiri (?)*. Remarcă, însă, prezența următoarelor specii:

Mactra podolica var ponderosa. — *Trochus podolicus*
Tapes Gregaria — *Cardium Abichii*
Cardium protractum.

3. Partea superioară o ocupă „*Calcarul grosiar*" pe care îl identifică *calcarului de stepă* (*Eichwald*), desvoltat în regiunea Repedei, conținând următoarele forme:

Mactra podolica — *Mactra Fabreana*
Solen subfragilis — *Cardium protractum*
Cardium Zamphiri (?)

Acest nivel superior își schimbă înfățișarea petrografică după localități. La Bârnova e oolit mașcat, iar mai în spre sud devine din ce în ce mai compact și mai dur ajungând la Scheia și Todirești un grez dur și foarte puțin fosilifer. Probabil că aici Cobâlcescu a observat grezia meotică. Ceea ce mă surprinde este faptul că Cobâlcescu la Scheia nu a observat greziile moi și nisipurile care conțin fauna cea mai bogată a Sarmaticului moldovean și a observat tocmai grezia meotică superioară care în adevăr e foarte consistentă și cu foarte rari forme fosile. Ceea ce este demn de remarcat în această lucrare e faptul că Cobâlcescu caută să facă și dânsul o împărțire a Sarmaticului, pe care mai târziu Sinzow, Andrussow, etc. l'a adus cu succes la îndeplinire.

Tot în acest an apare opera (15) cea mai de seamă a lui Cobâlcescu scrisă în românește cuprinzând munca sa până la acea vreme pusă pentru cunoașterea terțiarului din țara noastră. O întovărășește și de o descriere paleontologică a principalelor forme întâlnite.

In partea stratigrafică vorbește de **„Tărâmul cu Congerii", Depozitele sarmatice, Formațiunea saliferă** și **„Tărâmurile oligocene".**

In privința depozitelor sarmatice amintește pe acele dela Repedea dând și un profil pe cursul păr. Vămeșoaia cu următoarea succesiune a păturilor.

La temelie este un «lut albastru plastic» în care citează *Mactra podolica var ponderosa (?)*; acestuia îi urmează un „lut albastru micafer» gros de 15 m. peste care se razemă «luturi galbene» foarte plastice cu straturi subțiri pe o grosime de 100 m., formând dealurile mici de-o parte și alta a Bahluiului. Pe cursul Vămeșoaiei aceste luturi galbene alternează către partea lor superioară cu luturi albastre

Institutul Geologic al României

până la Isvorul pârâului. De aici în sus urmează «o sistemă» de calcar de 100 m. putere. Către partea lui inferioară prezintă bancuri mai subțiri, alternând cu nisipuri, către partea superioară bancuri groase de 2, 3 m. foarte bogat în *Mactra podolica*. Complectează lista fosilelor pe care le conține calcarul de Repedea în felul următor:

Cerithium pictum
Cerithium rubiginosum
Cerithium disjunctum
Trochus podolicus
Nassa Doutschinae
Mactra Fabreana
Solen Subfragilis.
Cardium protractum
Cardium Fittoni
Mactra podolica.
Mitilus ind.

Ceea ce este surprinzător e faptul că COBÂLCESCU nu mai amintește în aceste două lucrări nimic de depozitele de apă dulce pe care le arătase în regiunea dela sud de Iași, în prima sa lucrare. Explicarea nu o pot găsi decât în faptul că dânsul căutând a se pune în acord cu lucrările geologilor din Austria și Rusia, nu-i mai permitea să raporteze acele depozite tot la Sarmatic. Și fiindcă tocmai mai târziu au fost izolate depozitele meotice, cred că Cobâlcescu intenționat le-a lăsat deoparte.

Domnul SABBA ȘTEFĂNESCU (60) cu câțiva ani mai târziu (1897) dă descrierea păturilor sarmatice din câteva localități din această parte a țării. Venind cu cercetările dinspre sud, arată întinderea Sarmaticului sub formă de nisipuri cu concrețiuni și argile nefosilifere în nordul jud. Tutova.

In județul Fălciu arată primul punct fosilifer sarmatic pe Valea Grecului lângă Huși cu faciesul nisipos, citând forme ce se întâlnesc mai des în Sarmaticul mijlociu. Mai în spre nord dă descrierea păturilor care alcătuesc dealul Câlcea la nord de Drânceni. Dă descrierea frumoaselor oolite din care este alcătuit calcarul, recunoscând că s'au format prin depunerea carbonatului de calciu în jurul firelor de cvarț, lucru pe care mai târziu domnul SIMIONESCU l'a arătat ca fiind depuneri concentrice de carbonat în jurul micelor cochilii de gasteropode. D-lui ȘTEFĂNESCU i'au atras, în deosebi, atențiunea depozitele din jurul satului Bohotin, din dealul Petrișul, a cărui bogată faună a fost după aceea obiectul de discuțiuni și deosebiri de păreri nu numai a geologilor români, dar și a altor mari geologi străini ca ANDRUSSOW. D-sa citează următoarele forme:

Cerithium rubiginosum
„ *lignitarum*
„ *disjunctum*
Buccinum duplicatum
„ *Doutschinae*
Turbo Neumayri
Neritina Costantinae
„ *roumana*
Melanopsis Sinjana
„ *Bouei*
Hydrobia vitrella
Valvata sp.
Modiola marginata
Cardium Fittoni
„ *Obsoletum*
Mactra podolica
Solen subfragilis
Tapes Gregaria
Limnium moldavicum
Dreissensia polymorpha.

Intre Bohotin și Răducăneni citează numai *Dreissensii*. Intre Răducăneni și satul Crasna, pe dealul Gorgului a întâlnit calc. oolitic la

Institutul Geologic al României

bază, peste el marne gălbui cu *Cerithium disjunctum* și deasupra nisipuri nefosilifere. Citează nisipurile și greziile de la Bunești-Fălciu ca fiind tot sarmatice, pe câtă vreme frumoasa colecțiune de plante fosile și Helicidae continentale ne arată până la evidență vrâsta lor meotică.

In împrejurimile Iașilor citează la Tomești (?) și Comarna de Jos un „*Calcar grosolan*" concreționat cu oolite alcătuite la fel ca și cele din dealul Câlcea cimentate prin argilă, și având următoarele forme:

Cerithium disjunctum	*Cardium obsoletum*
„ *sp.*	„ *plicatum*
Mactra podolica	*Tapes Gregaria.*

D-sa continuă apoi cu cercetarea regiunei sarmatice de la nord-vest de Iași. Caută să facă o clasificare a păturilor sarmatice. Partea inferioară, formată după D-sa din marne, corespunde „*grupului mactric*" al geologilor Ruși, iar partea superioară conținând o faună salmastră amestecată cu de apă dulce, și în multe părți conținând *Dossinia exoleta* Lin., — o raportează la păturile *meotice* a acelorași geologi. Aici cuprinde și „*Păturile de Bohotin*", — pe care le pune pe aceiași treaptă de vechime cu păturile superioare sarmatice formate din calcaruri și grezuri cu faună marină din Moldova de nord. Aceste vederi ar putea da astăzi loc unei confuzii stratigrafice. Această clasificare, în care se pun alături păturile cu „*Mactra cumulata*" din Buzău, cu Calcarul de Repedea și cu păturile de Bohotin ne pare cu mult inferioară clasificării dată cu mult mai înainte de Foetterle și Cobâlcescu pentru Sarmatic. Insă, logic, autorul a trebuit să ajungă la această clasificare, întrucât nu admite „*Meoticul*" ca un etaj aparte între *Sarmatic* și *Ponticul* s. str., ci ca partea superioară a celui dintâi.

Acest fapt a determinat pe Andrussow (1) să nu împărtășască părerea D-lui Ștefănescu, paralelizând depozitele de Bohotin celor de la *Lăpușna* din Basarabia, care, după acest mare autor, sunt de vrâstă *sarmatică medie* și nu *meotică*.

Cu cât studiile asupra terțiarului iau o desvoltare mai mare și mai sistematică în sud-estul Europei, cu atâta si lucrările relativ la podișul sarmatic al Moldovei devin mai precise și deci mai valoroase.

Domnul I. Simionescu încă de la anul 1897 s'a ocupat cu studiul terenurilor sedimentare dintre Siret și Prut, făcând să apară o serie de lucrări. Ne vom ocupa aici numai de acele, în care se prezintă depozite din localitățile regiunei pe care o descriu.

In anul 1901, D sa dă descrierea (53), întovărășită de două planșe a formelor *tortoniene* și *sarmatice* cele mai caracteristice din Moldova. Lucrarea aceasta prezintă un deosebit interes științific, de oare-ce poate servi ca punct de plecare a cunoașterii aprofundate a faunei sarmatice. In afară de câteva specii descrise de Cobâlcescu, Sabba Ștefănescu, Fontannes, din Sarmaticul țării noastre, nu aveam nici o lucrare care să cuprindă fauna acestui etaj. Lucrările marilor geologi ruși relativ la paleontologia sarmatică prezintă inconvenientul că se găsesc împrăștiate în diverse reviste și lucrări mici, care cu greu se pot obține. Un studiu complect al faunei sarmatice se impune. Până atunci lucrarea D-lui Simionescu rămâne călăuza în Sarmaticul țării noastre. In ea se dă în

Institutul Geologic al României

primul rând descrierea formelor recoltate de D-sa în calcarul de Repedea. Constată lipsa unor specii descrise de COBĂLCESCU (*Cerith. pictum, Trochus podolicus, Mactra Fabreana, Cardium protractum*). Dă, însă descrierea altor forme pe care COBĂLCESCU nu le citează și unele din ele chiar nici nu fusese întâlnite până la D-sa în România (*Trochus biangulatus, Cardium irregulare, Modiola navicula, Hydrobia ventrosa, Mohrensternia inflata, Bulla Lajonkaireana, Latyrus Pauli*).

Cu doi ani mai târziu (1903) D-l SIMIONESCU face să apară un studiu (52) care rămâne ca bază a cunoașterei Sarmaticului în țara noastră. In urma invitațiunii Ministerului Agriculturei, D-sa cercetează Moldova, în special partea dintre Siret și Prut. Asupra acestei lucrări am pomenit când am vorbit de morfologia regiunei. Ea prezintă caracterul unei lucrări de schițare, întrucât cercetarea acestei mari întinderi din țara noastră s'a făcut pe principalele linii și nu în amănunt, lucru pe care nu i l'a putut permite timpul scurt relativ de studiare pe teren. Ea a fost făcută cu scopul de a complecta cunoștințele ce se obțineau în acel timp în regiunile petrolifere.

Unele chestiuni noi pe care le-a făcut cunoscut mai târziu D-l SEVASTOS și le va aduce lucrarea de față în cuprinsul podișului sarmatic al Moldovei, se datoresc unei cercetări de mare amănunțime fiind rezultatul câtorva campanii de lucrări, pe o regiune cu mult mai restrânsă.

In adevăr, vorbele pe cari ni le spune în introducerea acestui studiu: „O mică atențiune dată unei înfundături de râpă poate aduce limpezirea unor fenomene ce se păreau încurcate după cum poate să complice fenomene care se considerau de tot simple",—sunt adevăruri de care am ținut seama în tot timpul cât am cercetat pe teren, și care au adus la bunul rezultat de a separa sedimente care până acuma fusese luate împreună.

Din regiunea dela sud de Iași a cercetat următoarele localități. Repedea, a cărei faună, am amintit-o, apoi prin dealul Păun, alcătuit din calcar cu *Modiola, Mactra podolica* și *Cerithium disjunctum*, trece la Comarna, unde aspectul calcarului e cridos cu tiparuri de *Modiola navicula*. Urmărind culmele ce merg paralel cu Valea Prutului, citează la Cozia nisipuri cu concrețiuni ce conțin: *Mactra podolica, Cardium sp., Solen subfragilis*. Păturile sarmatice le întâlnește mai la sud la Bazga, iar la Răducăneni dă următorul profil.

1. La bază stă argila vânătă.
2. Peste aceasta un strat subțire de nisip, iar deasupra lui
3. Calcarul oolitic, exploatat, cu următoarele forme:

Modiola navicula — *Cerithium disjunctum*
Cardium irregulare — „ *rubiginosum*
Mactra podolica — *Melanopsis Andrussowi(?)*
Solen subfragilis.

4. Partea superioară a podișului Răducăneni o ocupă nisipurile cu concrețiuni, «nemamilonate» de grezie, în care se întâlnesc rari forme de: *Cerith. disjunctum, Cardium Fittoni.*

La Bohotin află calcaruri oolitice cu o faună identică celeia de Repedea, iar în dealul Petriș (descris și de d-l ȘTEFĂNESCU, prezintă o bogată faună.

Institutul Geologic al României

Arată că forma de *Melanopsis Sinjana* citată de dl. ȘTEFĂNESCU este :

Melanopsis Sinzowi
Melanopsis Andrussowi

iar *Neritina Constantinae* e identică cu *Neritina lineata;* iar *Congeria polymorpha* nu este alta decât *Congeria Neumayri* **Andr.** *var moldavica.*

Pe lângă formele citate de dl. ȘTEFĂNESCU, mai adaogă următoarele:

Mactra Fabreana
Buccinum Pauli
Neritina bessarabica.

Calcarul oolitic din dealul Câlcea nu-i scapă neobservat, dând și o descriere a oolitelor. Spre sud constituția petrografică se schimbă, întru cât locul calcarelor, îl iau greziile si nisipurile feruginoase, a căror vrâstă o arată a fi tot sarmatică. Pe valea Racovei descrie puternica desvoltare a acelorași grezuri și nisipuri cum e la Obârșeni, Țigara, Rafaila, alcătuind dealurile în întregime. Peste 300 m. grosime de nisipuri cu concrețiuni de grez și straturi compacte de grez. In toată această regiune, însă, nu a intâlnit decât un os de mamifer și un mulaj de *Helix* ; aceste îl determină a considera măcar partea cu totul superioară a acestor pături ca fiind formate pe cale lacustră. Vrâsta sarmatică le-o atribue numai pe poziținea lor stratigrafică.

Un alt punct important în această regiune e Scheia-Vaslui; atât prin variațiunea faciesurilor cât și prin numeroase forme sarmatice, care după d-sa, constitue punctul cel mai fosilifer din Moldova.

Ne dă următorul profil:

1. Argila bazală.
2. Calcarul oolitic roșietic exploatat, cu o grosime de 4 m., în care se observă puține forme: *Mactra podolica*, *Cardium irregulare.*
3. Peste acesta urmează o argilă nisipoasă în grosime de 2.50 m. având rari forme. Pe aceasta se sprijină o serie groasă de 10—12 m., în care a putut deosebi următoarele pături :
4. Nisip cu concrețiuni
5. Grez calcaros în pături subțiri
6. Grez calcaros cu aspect cavernos.
7. Nisipuri
8. Șuvițe de calcar oolitic.
9. Grezie calcaroasă friabilă conținând numeroase forme:

Modiola navicula
Cardium Fittoni
„ *irregulare*
Tapes gregaria
Mactra Fabreana
Donax lucida
Solen subfragilis
Pholas dactylus
Trochus biangulatus
Cerithium disjunctum
Bulla Lajonkayreana
Hydrobia ventrosa
„ *Frauenfeldi*
Helix sp.

Pe lângă importanta contribuțiune ce a adus'o, făcând cunoscut un destul de însemnat număr de specii în păturile sarmatice, lucrarea D-lui

Institutul Geologic al României

Simionescu prezintă o mare importanță prin clasificarea nouă ce-o face acestor terenuri, — fapt ce va rămânea ca definitiv câștigat.

Revenind la lucrările lui Foetterle și Cobâlcescu, arăta și D-sa că în adevăr din punct de vedere petrografic, podișul sarmatic este alcătuit la bază din *argilă* pe care o aseamănă *Tegelului de Hoernals*, iar deasupra ei stau nisipuri, grezuri, calcare oolitice etc. ce cuprind faună sarmatică cu peste 50 forme, comparându-se cu *Cerithiensandstein* ce stă peste acest Tegel în bazinul vienez.

Bazându-se pe studiile foarte documentate ale geologilor ruși, denumește cele trei orizonturi găsite de dânșii cu nume care au intrat definitiv în nomenclatura stratigrafică universală, corespunzând în gradul cel mai înalt modului de distribuire a acestor orizonturi. Astfel *Păturilor cu Ervilii* ale lui Sinzow, sau *Sarmaticului inferior* a lui Andrussow îi dă numele de „*Volhynian*; Păturilor cu Nubecularii, sau Sarmaticului mediu, numele de „*Bassarabian*", iar Păturilor cu Mactra Caspica (Sinz.), sau Sarmaticul superior (Andr.), „*Kersonian*", — după distribuția ce-o prezintă aceste trei orizonturi în cele trei provincii: Volhynia, Basarabia, Kerson.

Bazat pe aceleași lucrări găsește că la noi este bine reprezentat *Volhynianul*, prin argile, nisipuri, grezuri, calc. oolitice, iar o parte cu totul superioară a depozitelor ce alcătuesc dealurile Moldovei „s'ar putea considera ca depuse într'o vreme când începea să se diferențieze fauna basarabeană".

Arată lipsa Kersonianului și a Meoticului în Moldova.

Nu admite părerea d-lui Sabba Ștefănescu, în privința păturilor de la Bohotin că ar fi de vrâstă meotică, ci ajunge ca și Andrussow la aceeași concluzie pentru „Păturile de Lăpușna" considerând fauna variată ca un amestec, „o concentrare faunistică" de vrâstă basarabiană.

Cam paralel cu lucrările întreprinse de D-l Simionescu în podișul sarmatic și Domnul R. Sevastos cutreeră Moldova în același scop.

In anul 1903 face cunoscut *Depozite cu Dreissensii* (46) în cuprinsul podișului, în județul Vaslui. Este o nouă și foarte interesantă contribuțiune. D-sa găsește aceste depozite pe văile Șacovățul și Stavnicul. Le studiază, în special, între localitatea Șcheia și valea Bârladului, în împrejurimile satelor Căzănești și Glodeni, — dând un profil pe această distanță și o hartă geologică a regiunei. Depozitele sunt alcătuite din nisipuri, argile și grezuri tari, care stau peste argila „sarmatică" între 190—230 m. altitudine. In aceste depozite întâlnite la Căzănești și Frasin citează următoarele specii:

Limnium moldavicum
Limnium rumanum.
Pleurocera Laevis, cu două varietăți
Dreissenssia Gnezdai
„ *polymorpha*
„ *amigdaloides*
Neritina Grateloupiana.

Citează un alt punct fosilifer pe cursul pârâului Vilna, la localitatea Borăști, unde a găsit un grez cu următoarele forme:

Institutul Geologic al României

Dreissenssia polymorpha
Melanopsis Bouei
Melanopsis pigmea
Neritina Constantinae
Neritina danubialis
Hydrobia vitrella
Valvata sp.
Cardiaceae mici

Ca o complectare a profilului citat, înspre nord, dă descrierea păturilor sarmatice de la Șcheia. Profilul dat, însă nu concordă în totul cu acel al D-lui Simionescu, precum nici lista de fosile. D-sa distinge următoarele pături în cariera „Inima Florești".

1. La bază un calcar în bancuri groase de 2.50 m, exploatat pentru construcții.

2. Un banc fosilifer, un adevărat lumachel, cu următoarele specii:

Mactra podolica var. (mică)
Tapes gregaria
Ervilia podolica (?)
Ervilia pussila (?)
Solen subfragilis
Cardium irregulare
Modiola navicula.

3. Peste acesta stau argile nefosilifere în grosime de 4 m.

4. Le urmează o grosime de 5 m. de nisip alternând cu argilă cenușie sau roșietică, în care încep să reapară forme fosile.

5. O pătură de nisip fără fosile

6. Seria se termină cu un banc de nisip alb, bogat în Ceriți:

Cerithium disjunctum
Cerithium pictum (?)
Cardium Fittoni
Trochus biangulatus
Modiola navicula.

In afară de această localitate citează Sarmaticul de la Ipatele și Țibănești.

Interesantă e determinarea vrâstei acestor „depozite cu Dreissensii". D-sa arătând că ele stau direct pe argila bazală „sarmatică" și la înălțimi mult mai joase ca păturile fosilifere de la Șcheia, deduce că păturile cu *Dreissensii* s'au depus după eroziunea ce s'a efectuat pe sama Sarmaticului, până la argila inferioară. Neobservând greziile *meotice*, care formează păturile cele mai de sus ale platoului Șcheia, conchide că în „prepontian" (deci meotic) s'a efectuat această eroziune și deci păturile de Căzănești, Borăști s'au depus în „Pontic". Formele de *Cardiacee, Limnium moldavicum, L. rumanum, Dreissenssia Gnezdai, amigdaloides*, îi dă tăria convingerii. Deși nu împărtășesc ideea că eroziunea s'a efectuat în Meotic, totuși recunosc ca o importantă descoperire a D-sale a urmelor unei vechi eroziuni în podișul sarmatic.

Cu înființarea Institutului Geologic al României, în jurul căruia se grupează mai toți geologii români, fie ca membri activi, fie colaboratori și începându-se cu intensitate studiile geologice ale țării, D-l Sevastos fu însărcinat cu studiul podișului sarmatic al Moldovei. — Acestei invitațiuni îi urmează D-sa cartând câteva foi pe scara 1 : 50,000. Și anume: Imprejurimile Iașilor (Iași-Ungheni), Răducăneni, Codăești, Mogoșești,

Institutul Geologic al României

Dagâța, Solești, Negrești. Rezultatele obținute fac obiectul a trei (47, 48, 49) importante lucrări și o dare de seamă (50).

Lucrările sunt întovărășite de numeroase profiluri și câte o schiță de hartă geologică.

Aceste lucrări având o continuitate în cercetările făcute, voiu privi în general rezultatele la care a ajuns D-sa.

Să urmărim cercetările de la nord spre sud, deși partea nordică a regiunei a fost descrisă cea mai de pe urmă.

In împrejurimile orașului Iași distinge două regiuni topografice distincte, acea a „dealurilor mici" și acea a „dealurilor mari". Ne vom ocupa cu aceste din urmă.

Distinge două orizonturi deosebite. Acel al argilelor inferioare, desvoltate atât la Repedea, cât mai ales la Bârnova; citează în ele: *Solen subfragilis* și *Mactra sp.*, fapt ce-l determină a considera vrâsta acestor argile, *Sarmatică*. Urmărește pretutindeni spre sud și vest acest orizont, arătând că fața sa se pleacă mereu spre sud. Acolo, unde ele au fost desgolite fiind sub directa influență a agenților modificatori, ea își schimbă culoarea, devenind roșietică.

Deasupra ei urmează „depozite arenacee", alcătuite din nisipuri, grezuri, calcare oolitice. In culmea Păun-Repedea, cuprinzând următoarele forme:

Cerithium disjunctum
„ *rubiginosum*
Trochus biangulatus
Buccinum duplicatum
„ *Pauli*
Nassa Doutschinae
Bulla Lajonkaireana
Hydrobia ventrosa
Risoa inflata
Neritina Grateloupiana
Mactra podolica
„ *Fabreana*
Solen subfragilis
Cardium Fittoni
Cardium irregulare
„ *Döngingki*
„ *latesulcatum*
Modiola navicula.

A găsit calcarul oolitic exploatabil în mai multe puncte în culmea Bârnovei, în preajma stației de cale ferată cu același nume. Citează, însă, chiar pe lângă gară peste acest calcar oolitic, niște, „marne vinete" alternând cu „marne înroșite" și cu o faună alcătuită din: *Mactra podolica, Cerithium rubiginosum, Hydrobii* și *Planorbi*. Ca poziție stratigrafică, după D-sa, formează nivelul „marnelor superioare sarmatice", care în cuprinsul foilor Codăești și Răducăneni nu cuprind fosile. Acesta, însă, aici la Bârnova nu corespunde nivelului argilelor și marnelor supraoolitice sarmatice, ci vom vedea, în cursul acestei lucrări, că fac parte dintr'un complex *meotic*. Există, însă, și în regiunea Bârnovei peste calcarul oolitic, argilele sarmatice, care determină menținerea unei pânze de apă sus pe platoul unde este satul Poiana cu cetate, — dar nu pot fi echivalente argilelor drept de lângă stație. Tot astfel cred că nisipurile cari formează abrupturile pe o grosime de aproape 100 m., ce se găsesc peste marnele citate lângă gară de D-sa, nu sunt sarmatice. Sunt, în adevăr, forme sarmatice, remaniate, dar adevărata faună autohtonă, formată din *Mactre mici de tip caspic, Anodontidae, Planorbi Helicidae*, etc. le arată o neîndoelnică vrâstă *meotică*. Formele sarmatice cu siguranță sunt remaniate, și cu atât mai mult consider aceasta ca un

Institutul Geologic al României

adevăr, întrucât în aceste nisipuri am găsit chiar și blocuri mici de calcar oolitic cu fauna corespunzătoare Sarmaticului inferior.

Tot astfel găsesc că profilul dat în fundul gârlei Grajdurile nu corespunde de cât în parte realității căci aceste nisipuri nu sunt de vrâstă sarmatică ci sunt *Daciene*. In acest nisip a cărui grosime (aproape 60 m.) e în adevăr mare, am găsit forme daciene alăturea de formele sarmatice remaniate citate de D-sa. Face cunoscut numai un strat de argilă verzue „*pontiană*", care, de fapt nu-i decât o șuviță în massa cu structură torențială a nisipului.

Tot vrâstă sarmatică, în lipsă de fosile, îi atribue și complexului format din marne, nisipuri și grezuri dure din jurul punctului trigonometric Șcheia,— a cărui faună și floră fosilă mi-a arătat vrâsta neîndoioasă *meotică*.

Urmărind, după D-l SEVASTOS, culmea spre vest de Mogoșești, D-sa constată o regiune lipsită de fosile. Nisipurile albe-micafere iau o mare desvoltare.

Din această culme cu direcția est-vest, se desprind o serie de dealuri către sud-est, pe care D-l SEVASTOS le-a urmărit și pe foaia Dagâța, însă până acuma nu a publicat datele interesante ce le poate oferi studiul acestei regiuni. *Sarmaticul* îl arată bine desvoltat la Ipatele. Dar să-mi fie îngăduit a atrage atențiunea că și aici D-sa dă o prea mare desvoltare nisipurilor de sub calc. oolitic sarmatic a căror grosime o constată a fi de 70 m. In cea mai mare parte aceste nisipuri sunt *daciene*. Spre răsărit se află localitatea Șcheia, asupra căreia revine, dând un profil pe pârâul Humăriei.

Cu cât înaintăm spre răsărit de această localitate și spre sud de înălțimile Repedea-Bârnova, cu atâta — ne arată D-sa.— se pune în evidență mai bine cele *patru «orizonturi petrografice»* (I-ul nivel de argile sarmatice, nivelul grezurilor și calc. oolitice— orizontul II-lea de marne și argile și în fine orizontul IV-lea de nisipuri superioare). Arată o plecare a tuturor acestor zone către sud.

La sud de stațiunea Bârnova, în regiunea satului Slobozia Cantemir, se arată foarte bine deschisă argila orizontului I-iu, iar cu cât înaintăm spre sud iau o desvoltare mai mare nisipurile din orizontul IV-lea. In adevăr, ne arată D-sa, că aceste nisipuri în dealul Cetățuia-Dobrovăț sunt foarte importante prin fosilele pe care le cuprind:

Cardium Fittoni
» *irregulare*
Mactra podolica
» *Fabreana*
Tapes Gregaria
Modicla navicula
» *volhynica*
Solen subfragilis
Pholas pussilla
Donax novorosicum
Cerithium disjunctum
Neritina Grateloupiana
Bulla Lajonkaireana
Hydrobia ventrosa
» *Frauenfeldi*
Trochus biangulatus
» *sarmato-anceps*
» *noduliformis*
Trochus subanceps.

In această culme ca și în acea pe poalele căreia este înșirat satul

Institutul Geologic al României

Dobrovăț este bine reprezentat și orizontul calcarului oolitic după tipul celuia de Repedea.

Aceste nivele inferioare sunt reprezentate și la Tăcuta-Dumasca. Iar la sud de valea Cuțicnei iau desvoltare toate patru orizonturile; numai al II-lea, însă, e fosilifer. (Codăești, Rădiu Galian, Focșasca).

Spre răsărit de Dobrovăț, orizontul II-lea sub forma calcarurilor oolitice și a greziilor iau o mare desvoltare pe valea Pocreaca, unde D-sa citează următoarele forme:

Mactra vitaliana d'ORB. var *deltoidea* DUB.
Mactra podolica
Cardium Fittoni
Cardium irregulare
Cerithium disjunctum
Hydrobia ventrosa.

Culmile ce se desprind spre sud din dealul Păun, cuprinse între valea Vasluiului și a Prutului, sunt alcătuite, după D-sa, în întregime de Sarmatic. Și aici distinge cele patru orizonturi petrografice. Orizontul I, II mai bine desvoltate spre nord (Comarna, Schitul Ducăi), și cu cât le-a observat spre sud, iau o desvoltare mai mare orizonturile superioare.

Ne arată desvoltarea tuturor acestor patru orizonturi în basenul păr. Covasna. Este foarte important găsirea unui orizont de marne, calcaruri și mai ales grezuri, atât în dealul Movila cât și în Fundul Covasnei și în dealul Hiliței, la o înălțime care nu variază mult de cota 200 m. Citează următoarele forme:

Neritina Constantinae *Melanopsis Sinzowi*
Hydrobii sp.

care determină pe autor a se îndoi, cu drept cuvânt, de vrâsta sarmatică a acestor depozite. Nu se pronunță, însă, asupra vrâstei adevărate.

Formele mai numeroase și mai caracteristice pe care le am întâlnit aici mi-au dat putința să constat că aceste depozite sunt mai nouă de cât Sarmaticul, fiind *meotice*. Aceste depozite bine desvoltate în basenul Covasnei cu faciesul amintit, iau o proporție neobișnuită spre sud, unde desvoltarea nisipurilor devine din ce în ce mai mare, acoperind Sarmaticul în unele locuri, unde văile sunt mai puțin adânci, în întregime. Deci, în aceste culmi, orizontul al IV-lea al D-lui SEVASTOS e format din nisipurile și grezurile *meotice*.

Pe partea estică a acestor culmi, în spre Valea Prutului, D-sa dă o deosebită atențiune depozitelor, arătând toate cele patru orizonturi petrografice sarmatice cum este la Cozia, Bazga, Răducăneni, Podoleni, Cozmești. Arată că zona I-a a argilei de bază scade la 130 m. altitudine (Podoleni). D-sa observă joasa altitudine neobișnuită, numai la 60 m., a oolitului din dealul Câlcea, însă nu caută a-i da nici o explicare.

Consideră depozitele de pe Valea Crasnei, drept sarmatice, cu cele patru orizonturi ale d-sale; cred însă mai nimerit că s'ar puteà foarte bine paraleliza cu păturile dela Bunești, tot de pe valea Crasnei care reprezintă numai Meoticul de tip fluvio-lacustru.

Depozitelor din jurul satului Bohotin (d lui Petriș) le dă toată atențiunea, întrucât exista, dejà, discuțiuni și păreri deosebite asupra vrâstei acestor depozite.

Institutul Geologic al României

Ridică două profiluri cât se poate de bine și amănunțit și face o foarte interesantă discuțiune în jurul pășturilor cu fauna amestecată. Deosebește nisipul și «muschelkalkul» sfărmicios ce cuprinde acea faună de calcarul oolitic sarmatic destul de bine reprezentat și acesta. D-sa deosebește în fauna «Pășturilor de Bohotin» următoarele trei feluri de forme:

a) *Sarmatice rezistente aduse din depărtare:*

Cerithium lignitarum — *Turbo Neumayri*
Buccinum duplicatum — *Tapes gregaria*
Lathyrus Pauli — *Mactra variablis*

b) *Forme sarmatice regionale:*

Cerithium rubiginosum — *Cardium Fittoni*
» *disjunctum* — » *obsoletum*
Hydrobia vitrella — *Mactra podolica*
Modiola navicula — *Solen subfragilis.*

c) *Forme mai noi decât Sarmaticul:*

Neritina lineata — *Melanopsis Andrussowi*
Neritina bessarabica — *Melanopsis Sinzowi*
Neritina rumana — *Limnium moldavicum.*
Congeria Neumayri var moldavica.

In privința clasificării tuturor depozitelor văzute, D l Sevastos are următoarea părere. Orizontul I, format din argilele mărnoase (argila bazală), împreună cu nisipurile și orizontul II-lea petrografic alcătuit din calcar oolitic, etc., le consideră împreună **Volhyniene.**

Fauna citată din nisipurile dela Cetățuia-Dobrovăț, prezentând cinci forme:

Phollas pussila — *Donax novorosicum*
Trochus sarmato-anceps — *Trochus noduliformis*
Trochus subanceps

îi dă criteriul a le considera **Bassarabiene.** In adevăr aceste forme nu mai fusese citate în Sarmaticul Moldovei, însă Sinzow le citează în «Pășturile cu Nubecularii» dela Kișinău, din Basarabia. Este prima dată, când în mod cert, se găsește **Sarmaticul mijlociu** în Moldova.

Tot acestui subetaj raportează, însă în mod îndoelnic, orizontul III-lea al marnelor supraoolitice ca și al IV-lea al nisipurilor superioare.

Pentru determinarea vrâstei «Pășturilor de Bohotin» D-sa prezintă niște argumente, care mi se par că nu sunt atât de convingătoare. Și anume, prin faptul că Sinzow citează *Phollas dactyllus Lin.* în pășturile ce le paralelizează cu acele ce conțin *Dossinia exoleta,* în Basarabia, constitue pentru D-l Sevastos un argument destul de puternic să creadă că «Pășturile de Bohotin» *sunt Meotice,* deducând aceasta în felul următor. Acest *Pholadid* fiind o specie perforantă, trebuia să existe un țărm stâncos unde urma să se fixeze (calc. oolitic sarmatic); de aici deducția logică că a trăit în apele meotice. Față de faptul că acest

Institutul Geologic al României

foladid l-am găsit în Basarabian în nisipuri la un loc cu celelalte forme de Lamelibranchiate și Gasteropode, cred că acest argument nu este destul de convingător.

Al doilea argument ce-l determină a considera „Păturile de Bohotin" de vrâstă meotică e următorul. Suess în Austria, Andrussow, Sokolov în Rusia au arătat că Meoticul se găsește în regresiune față de Sarmatic și chiar de Pontic. In Austria, chiar, se manifestă prin puternice eroziuni. Astfel crede, D-l Sevastos că se prezintă lucrurile și în Moldova, unde Meoticul s'ar afla în regresiune, efectuându-se pe o „scară întinsă" eroziunea continentului iar în «micile lacuri ale acestei epoce s'a adunat materialul prefăcut». Astfel s'ar fi obținut fauna amestecată dela Bohotin. Cred, însă, că ar fi fost mai nimerit dacă D-sa, care a descoperit terenurile «ponțiane» în cuprinsul podișului sarmatic și în care se află forme întâlnite la Bohotin, le ar fi considerat și pe acestea tot de aceeași vrâstă, cu atât mai mult, cu cât forme și blocuri sarmatice remaniate a întâlnit în depozitele «ponțiane».

„Păturile cu Dreissensii" descoperite de D-sa și publicate în 1903, continuă a le face cunoscut în mai multe capitole în aceste lucrări. In Valea Bârladului s'ar fi întins până la Ipatele și Șcheia, unde coastele rupte le consideră ca «vechile linii de țărm» ale lacului «pontic»; le arată pe valea Rebricei, pe a Cuțicnei, le descrie amănunțit la Tăcuta-Dumasca, unde se prinde contactul cu argila de bază, de care «se razemă». Apoi la Șoronești-Vaslui; iar în basenul Prutului, pe pârâul Ursoaia (Bazga). Aceste depozite, după D-sa, iau o mare desvoltare pe foaia Solești, alcătuind în întregime regiunea, iar pe foaia Negrești în afară de trei localități cu faună sarmatică (Voinești, Plopoasa, Pungești), încolo sunt numai depozite «pontice».

Pe lângă formele citate în lucrarea «*Les couches à Dreissensia...*» mai citează forme noi:

Anodonta unioides — *Melanpsis Sinzowi*
Melanopsis Andrussowi — *Planorbis cornu var. Mantelli*
Congeria cfr. subcarinata

In privința vrâstei acestor depozite, le arată a fi «*Ponțiane*» în înțelesul larg și vechiu al cuvântului. Aflarea speciei de *Congeria subcarinata*, în mare număr la Rediul lui Galian și bazându-se și pe considerentul că aceste depozite sunt așezate pe flancuri de văi, care, după D-sa le-a erodat apele meotice,—pătrunzând după aceea apa Congeriilor, le paralelizează cu depozitele ce conțin *Congeria rhomboidea*, forma specifică a **Ponticului s. str.** *de azi.*

In lucrarea d-sale relativ la depozitele cuprinse în foaia Mogoșești, pe considerente, pe care nu ne le face cunoscut, arătând că va face discuțiune în jurul acestor terenuri cu *Congerii;* cu ocaziunea descrierii foaiei Dagâța (care până acuma nu s'a publicat) atribue acestor depozite vrâsta **Daciană.** Nu știu dacă această afirmare, față de cele expuse mai sus, nu ar puteà să aducă vre-o confuzie.

Institutul Geologic al României

Acestea sunt toate datele pe care le avem până astăzi relativ la regiunea care mă interesează. După cât vedem ea a fost cu mult mai mult vizitată și descrisă decât alte regiuni din țara noastră, asupra cărora nu se știe aproape nimic, sau există câteva date izolate.

Din cele expuse mai sus putem trage următoarele concluziuni în privința felului cum e privit terțiarul în Podișul moldovenesc, până acuma.

Baza o formează argilele, care în partea lor cea mai adâncă, pare să fie de vrâstă **miocenică marină,** ca și formațiunea saliferă din regiunea dealurilor subcarpatice» (SIMIONESCU), partea superioară a acestor argile e **sarmatică** (COBÂLCESCU, SIMIONESCU, SEVASTOS).

Peste aceasta urmează nisipuri, grezuri, dar mai ales calcare oolitice cu o faună relativ saracă ce se întâlnește mai des în «*Păturile cu Ervilii» din Rusia*,— reprezentând **Volhynianul** D-lui SIMIONESCU. Aceeași părere o are și D l SEVASTOS.

Peste acestea urmează orizontul III și IV petrografic sarmatic (SEVASTOS), care e probabil **Bassarabian** (SIMIONESCU) și privit sigur ca atare de D-l SEVASTOS, îndicând la Dobrovăț forme noi ce sunt caracteristice «*Păturilor cu Nubecularii*» din Basarabia.

In privința **Pliocenului,** ni se indică un singur punct ce aparține **Meoticului** (ȘTEFĂNESCU, SEVASTOS), contestat de D nii SIMIONESCU și ANDRUSSOW.

Se remarcă o veche eroziune a podișului în Meotic(?) (SEVASTOS).

Se arată prezența **„Ponticului"** de faciesul apei dulci și liniștite (SEVASTOS).

CAPITOLUL III

GEOLOGIA REGIUNEI

A. — DESCRIEREA GEOLOGICĂ REGIONALĂ.

Lucrarea de față aduce o nouă contribuțiune la cunoașterea geologică a **„Podișului sarmatic al Moldovei".** Dar pentru a se vedeà rezultatele la care am ajuns, cred necesar a face cunoscut întâi descrierea geologică a acestei părți din țara noastră, cât se poate mai detaliat, întovărășind-o de cât mai numeroase profiluri, căci numai astfel, socotesc, se poate ajunge, mai cu folos, la interpretarea fenomenelor geologice care s'au petrecut în cuprinsul ei.

In acest scop, dau în cele ce urmează descrierea locală a păturilor cu faciesul lor petrografic și paleontologic din toate localitățile pe care le-am cercetat după foile Statului Major 1 : 50,000, urmând succesiunea în care au fost vizitate.

In această privință, am adoptat sistemul înaintașilor mei, plecând cu cercetările din nordul regiunei; după care am vizitat porțiunea situată

Institutul Geologic al României

între Păr. Vaslui și Prut, apoi centrul podișului dela nord spre sud și dela est spre vest până în râul Bârlad și până la o linie ce trece mai la vest de satul Voinești-Iași, la vest de Țibana, Tansa, la Băcești-Roman. Iar în cele din urmă am cercetat înălțimile dela sud de apa Bârladului până în Stemnic.

Această ordine, dar, voiu urmări-o în această descriere geologică regională.

1.

Depozitele ce constituesc versantul bahluian al ramei nordice a Podișului sarmatic moldovenesc.

La sud de orașul Iași se ridică o culme a cărei direcțiune este, cu mici variațiuni, vest-est, întinzându se dela Siret până la Prut. Ea domină spre sud vasta depresiune a Prutului cu cel puțin 200 m. Să urmărim depozitele ce se pot observa pe versantul nordic. Pentru acest scop, am rădicat mai multe profiluri, dinspre șesul Bahluiului și a afluenților lui de pe dreapta, către vârfurile acestei culmi, utilizând fie profilurile date de pâraele ce se scurg către Bahlui, fie privind direct coastele abrupte spre depresiune.

Regiunea Păun-Repedea.

Urcând spre capătul oriental al Culmei, către dealul Păun, care în tot lanțul acesta de înălțimi prezintă altitudinea cea mai înaltă, nu ai alt drum, decât să te strecori prin gârlele ce taie dealul pe marginea dela apus a satului Vlădiceni.

Regiunea aceasta e complect acoperită de întinse și bogate podgorii. Micile înălțimi, cum sunt acea pe care stă satul Vlădiceni, sau dealul Blănarului între acest sat și Tomești, sunt formate, la bază, din o argilă vânătă unsuroasă, ce iese la iveală pe ici pe colo de sub mantaua acoperitoare formată dintr'un lehm aluvionar conținând și blocuri sarmatice. Această argilă se vede bine pe drumul Florilor, ce urcă fie din satul Vlădiceni, fie din Buciumi către satul Păun. Pe alocuri, sub acțiunea agenților atmosferici, care au lucrat mai îndelung asupra ei, au produs o schimbare, observându-se cu o culoare roșietică, în loc de vânătă. Pe vremuri ploioase, drumul devine impracticabil, din cauza acestei argile plastice, care înmuindu-se cu apa, se prinde într'atâta de roate în cât e cu neputință ca chiar vehiculele goale să urce panta destul de pronunțată. Pe râpele ce taie coasta către vârful Ciobanului din dealul Holmul cel Mare, se poate urmări această argilă până la cota 320 m. Cam dela această înălțime se întâlnesc blocuri de grezie calcaroasă fosiliferă, rupte mai de sus. Ceeace urmează normal, însă, peste argilă, este un strat de nisip, alternând cu bancuri de-o grezie slab cimentată și care conține următoarele forme:

Mactra podolica *Cardium irregulare*
Cerithium disjunctum *Modiola volhynica.*

Acesta constitue punctul cel mai dinspre nord, unde apare sarmaticul fosilifer, în această culme.

Institutul Geologic al României

Inaintând spre sud, est si vest din acest punct, orizonturile de deasupra argilelor se pot urmări mai cu ușurință, fiind și mai fosilifere. Spre sud de vârful Ciobanului, se află dealul Păun cu vârful 404 m. De jur împrejurul satului cu același nume, în formă de semicerc, se întind cariere de piatră, care formează o ocupație principală a locuitorilor pe lângă aceea a recoltei viilor. Carierile sunt deschise într'un orizont de grezie calcaroasă slabă și pentru construcții de clădiri și mai ales pentru șosele, unde mai cu osebire, este întrebuințată; sfărmându se lesne, se transformă într'o pulbere atâta de fină, producând în timpurile secetoase, la cea mai mică adiere a vânturilor, nouri de praf.

Către partea superioară a acestui grez friabil, se observă bancuri de un calcar fin oolitic nisipos, alternând cu pături subțiri de nisip. Aici, fața argilei de bază, se pune în evidență prin câteva iazuri, cum este acel din via Paiului (astăzi Petriceanu). Ea atinge cota de 310 m. Calcarele oolitice sunt pline de scoici, devenind câte odată adevărat lumachel de slabă rezistență în care

Mactra podolica *Cerithium disjunctum*

domnesc. In grezurile calcaroase slabe, dar mai ales, în lentilele de nisip ce stau între acestea și calcarul fin oolitic, se găsesc forme mai numeroase:

Mactra podolica
Ervilia cfr. podolica (f. rar)
Modiola navicula
Cardium irregulare
Cardium Fittoni (rar)
Cardium cfr. Dönginki
Cerithium disjunctum
Trochus biangulatus
Hydrobia ventrosa
Neritina grateloupiana.

Cel mai bun profil, însă, se poate obține tot pe cursul Păr. Vămeșoaia, cunoscut în literatura geologică, din lucrările amintite ale lui COBÂLCESCU, și D-lor SIMIONESCU și SEVASTOS. Va fi totdeauna profilul clasic al dealului Repedea; întrucât și accesul e mai ușor și poate cuprinde în întregime toate depozitele care alcătuesc această regiune (fig. 2). Acest pârău își are albia în întregime, sapată în argilă. COBÂLCESCU citează în cuprinsul ei o alternanță de diferite «luturi». Dar observarea D lor SIMIONESCU și SEVASTOS, care au atras atențiunea că aceste «luturi» diferite, nu sunt decât aceeași argilă de bază cenușie, albăstrie, care suferind din loc, în loc, transformări sub acțiunea agenților modificatori, și-a schimbat numai colorațiunea, rubeficându-se, o găsesc întemeeată. Această temelie de argilă este acoperită pe coastă din loc, în loc, de o manta aluvionară de lehm nisipos conținând și blocuri de calcar sau grezie carate de sus. Argila se poate urmări până la vechile băi de la Repedea, sau până la Schitul Tărâța. Ea ține chiar în grădina acestui schit un mic helești. Impermeabilitatea ei, face cu putință crearea unei pânze de apă, pe care, mulți ani s'a întemeeat speranțele edililor orașului Iași pentru alimentarea cu apă bună și suficientă, care din lipsa acesteia, ajunsese înainte de aducerea apei dela Timișești, orașul Febrei tifoide. Cercetările dese care s'au făcut, în acest scop, au arătat că pânza de apă dela Repedea este absolut insuficientă pentru trebuințele orașului Iași. Pe frumoasa șosea Iași-Vaslui, chiar în fața vechilor băi dela Re-

Institutul Geologic al României

pedea, pe la cota 300 m., se află un «șipot» destul de puternic, al cărui debit, însă, variază cu precipitațiunile atmosferice. El reprezintă vâna de apă, a pânzei care se găsește, sub forma unei albii largi între Păun și Petrăria Bârnovei.

De unde, pe cursul acestui pârâu, până la Schitul Tărâța, se înfățișază un profil cu o pantă dulce, dela Mănăstire în sus, linia profilului se schimbă brusc, rădicându-se aproape de verticală. Este un exemplu tipic de eroziune după diferența de rezistență a rocelor cari alcătuesc regiunea.

In adevăr, mai sus de schit, fie că urci direct la Repedea pe platou, fie prin petrăriile Bârnovei, se poate lesne observa, că peste argilă, stă următoarea serie de depozite. Imediat deasupra urmează nisipuri albe, calcaroase, cu lentile de grezuri moi și argile nisipoase și calcaroase, în care se află *Mactra podolica*. Grosimea acestui strat variază între 30—40 metri, fiind mai bine vizibil la Petrăria Bârnovei. Către partea sa superioară se află cimentat într'o grezie ceva mai dură, în care se observă

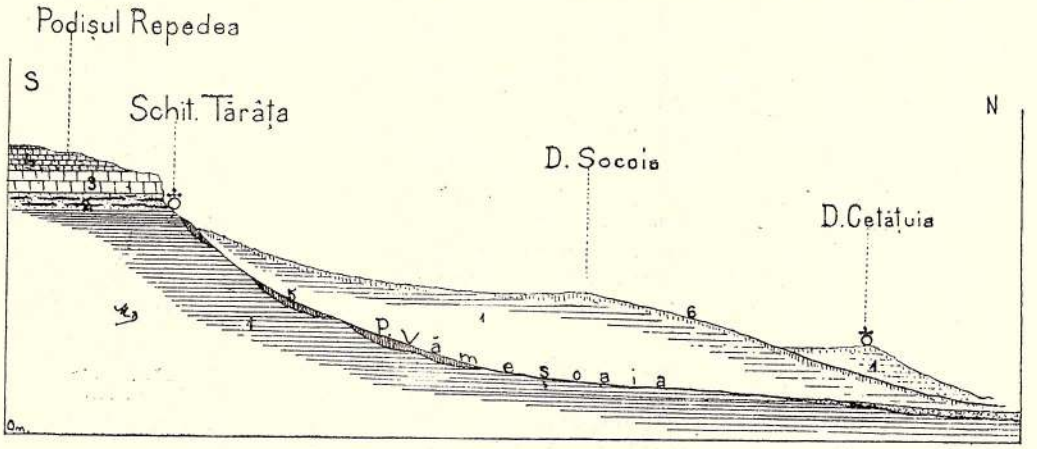


Fig. 2. — Profil geologic prin podișul Repedea, pe cursul păr. Vămeșoaia.
1. argila bazală. (*II mediteran*). = 2. nisipuri cu lentile și straturi de grezie. = 3. oolitic nisipos. = 4. grezuri în plachete. = 5 și 6. manta de lehm aluvionar.

o stratificațiune fină încrucișată. Ea formează bancuri groase până la 10 m., prezentând fețe tăiate vertical pe această grosime. Se detașază blocuri enorme și cad pe panta repede, pe lângă așchiile rupte din stâncă prin variațiunea de temperatură, mai ales când roca e infiltrată cu apă și atunci lucrează mai cu intensitate asupra stâncilor. Se formează «grohotișuri» ca într'o adevărată regiune de munte.

Trecând orizontal, dar în genere, stând peste aceste grezuri se află un calcar oolitic cu boabele fine și galbene cu o proporțiune însemnată de nisip. Are o duritate slabă și se întrebuințează la zidărie cu puțin succes. In acesta se observă rar prunduri menelitice. Formează bancuri, cari ating și 2 m. grosime. In timpul războiului nostru «cel mare», împrejurimile Iașilor devenise suprapopulat. Acestui fapt i se uni și lipsurile de toate categoriile, așà că bolile cumplite se iviră și secerau lumea. Lipsa desinfectantelor a făcut să se gândească la această piatră calca-

Institutul Geologic al României

roasă, care fu transformată, cu activitate, în var, înlocuind materialele care lipseau aproape complect.

Roca este foarte fosiliferă, în cât blocuri întregi sunt alcătuite din mulajele interne ale scoicilor a căror carapace a fost înlăturată prin disolvirea în apa încărcată cu CO^2 ce a circulat în massa poroasă a acestui oolit.

Pe lângă formele descrise în același orizont în dealul Păun, se mai găsesc următoarele:

Cardium latesulcatum Münst.	*Buccinium duplicatum*
Donax lucida	*Cerithium rubiginosum*
Solen subfragilis	*Bulla Lajonkaireana*
Trochus pictus.	*Risoa* sp.

Peste aceste calcaruri oolitice se văd în deschiderile făcute sus, pe tapșanul Repedea, niște grezuri moi gălbui în formă de plachete subțiri în care se întâlnesc foarte rari forme de:

Mactra podolica *Solen subfragilis.*

In unele puncte se prinde peste aceste grezuri o pătură subțire de argilă mărnoasă nefosiliferă.

Cu cât am înaintat cercetările asupra acestei culmi spre apus, cu atâta nu am mai putut obține un profil mai complect ca acesta de pe pârâul Vămeșoaia.

Argila bazală se pune în evidență în cuprinsul podgoriilor Vișan, prin faptul că numeroase fântâni săpate conțin apă bogată în săruri de SO^4Mg, $MgCl^2$, NaCl, etc, adică sărurile apei de Breazu de lângă Iași recunoscută ca o apă purgativă și care e dovedit că-și trage aceste săruri din argila bazală.

Pe pârâul Bârnova, în fund la Todirelul, apar pe culme numai nisipuri albe, roșietice cu vine de argilă, continuându-se spre apus.

Argila bazală este bine desvoltată la localitatea Ciurea, unde chiar cea mai sistematică fabrică de cărămidă presată și țigle a C. F. R., întrebuințează această argilă plastică, — de altfel destul de transformată, nemai având colorațiunea ei albăstrie, ci roșietică.

Regiunea Bârnova-Mogoșești-Voinești.

In această parte culmea descrie un semicerc adânc concav către nord. Pantele neobișnuit de abrupte către depresiune oferă profiluri naturale care pot fi cu folos studiate. Toată greutatea cercetării constă numai în aceea că cere o atențiune încordată datorit faptului că vârful culmei fiind alcătuit din nisipuri mobile, sunt transportate în vale, pe pantă, pe care o acopere; pe lângă care se mai adaogă și acel că regiunea este obișnuit supusă fenomenului de «alunecări de pături» pe distanțe destul de apreciabile, astfel că s'ar puteà câte odată interpreta greșit altitudinea la care se ivește capătul fiecărei pături în aceste secțiuni naturale ale coastelor.

Coasta Bârnovei. In împrejurimile stațiunei Bârnova, argila de bază ia o mare desvoltare. O putem urmări de jos, din șesul Ciurei, până deasupra acestei stațiuni. In adevăr ea e foarte bine desvoltată pe tra-

Institutul Geologic al României

seul drumului prăpăstios, care se desparte din șoseaua Bordea,—ce trece culmea dela Iași la Vaslui prin șaua Poiana Ulmului,— și se urcă fie la stația Bârnova, fie prin podișul Bordei, către satul Poiana cu cetate. Acest drum e săpat în argila bazală. Se prezintă sub formă de straturi subțiri, care crăpată în sens vertical, dă plachete fine. Este destul de nisipoasă, din care cauză se prezintă cu o colorațiune cafenie. Impregnându-se cu apă, alunecă pe coastă fie sub formă de gloduri, fie în maluri întregi. D l Sevastos citează în ea un *Solen subfragilis* și *Mactra* sp. Forma dintăi nu am găsit-o în aceste argile, însă din eșantioanele luate am determinat:

Mactra fragilis var buglovensis Lask.
Ervilii mici de tipul Trigonula Lask.

Coasta Curăturilor e în întregime alcătuită din argilă, însă a suferit transformări, prezentându-se ca un «hleiu» galben. Tunelul dela Bârnova este săpat în aceste argile, căci ele se ridică ceva mai sus de cota

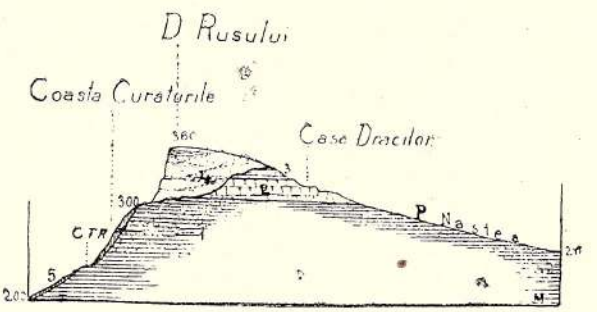


Fig. 3. — Profil în D-l Rusului lângă gara Bârnova.
1. argila bazală (Medit. II cu buglowian. = 2. calc. oolitic (volhynian).= 3. argila supraoolitică (basarabian) 4. complex meotic. = 5. lehm aluvionar.

300 m. Pe șoseaua nouă făcută dela Gara Bârnova spre Dobrovăț, se poate vedea argila bazală devenită mai bogată în nisip și mai săracă în eflorescențe saline, la cota 310 m. Aici se găsesc desgolite de traseul șoselei pe o bună distanță, unde se poate observa păturile perfect orizontale mai groase și mai compacte. In ea am recoltat următoarele specii:

Mactra fragilis var, buglowensis — *Modiola submarginata* Lask.
Ervilia sp. — *Solen subfragilis*
Mohrensternia inflata

Dela cota 310 m., unde argila bazală la partea ei superioară devine și mai nisipoasă și glauconioasă, atât în dealul Nisipului, dar mai ales în al Rusului, (fig. 3) stă peste dânsa un strat gros de nisipuri cu lentile de argilă și grez friabil feruginos.

Grosimea trece chiar de 60 m. Nisipul este alb, micafer, puțin calcaros, cu bobul fin. Se găsește într'o stratificațiune puțin încrucișată. In aceste nisipuri, pe lângă blocuri mai mari și mai mici de calcar oolitic sarmatic, am mai găsit și fosile sfărmate și derulate ca:

Institutul Geologic al României

Mactra podolica *Cardium Fittoni*
Cerithium disjunctum.

Pe lângă acestea, însă, nisipurile conțin și o extrem de importantă faună proprie.

Către partea inferioară în argile și nisip predomină forme salmastre ca:

Mactra Venjukowi ANDR.
Mactra Ososkovi „
Potamides caspius var. transversa ANDR.
Cerithium rubiginosum
» » *var. longistriata n. f.*
Modiola navicula var. minor n. f.

Cu cât însă urci în părțile mai superioare a acestor nisipuri, cu atâta am constatat că se înmulțesc formele de apă mai puțin sălcie, de apă dulce chiar și forme continentale. Astfel am determinat încă:

Neritina crenulata
Neritina capillacea BRUS.
Hydrobia melanoides
„ *Frauenfeldi*
Anodonta unioides SINZ.
Anodonta sp.
Helix involutaeformis
Helix coarctata KLEIN.
Helix cfr. Godarti MICH.
Hyalina subnitens
Planorbis Zieteni
Planorbis cornu var.

Apoi forme de crustacei:

Cypris cfr. faba *Apendice de crustacei mari*

Iar din clasele mai superioare, din vertebrate, am găsit:

Oase nedeterminate de *pești.*
» » » *pasări.*

Peste nisipuri, în dealul Rusului, stau argile vinete și verzui, sfărmăcioase, în care se întâlnesc mai rar forme de Helixi și Planorbi mici.

In împrejurimile acestei gări, tot pe versantul nordic al culmei, am întâlnit și nivelul calcarului oolitic. Pe micul platou al Bordei, pe care de câțiva ani s'a clădit spitalul de Tuberculoși, se găsesc și astăzi urmele unei cariere de piatră, formată din un calcar oolitic pronunțat și roșietic. Deci aici calcarul oolitic se găsește peste argila bazală la cota 320 m. In acest oolit se află următoarele forme:

Mactra podolica *Modiola volhynica*
Modiola navicula *Hydrobia ventrosa*
Bulla Lajonkaireana.

Peste dânsul se află un fel de berglehm quaternar.

La isvoarele pârâelor ce se scurg către valea Bârladului, nivelul calcarului oolitic e mai bine desvoltat. Insă le voiu descrie, când voiu urmări depozitele de pe clina sudică a acestei culmi.

Institutul Geologic al României

Coasta satului Mogoșești.

Clina de nord a dealului Mogoșești, pe care se cațără satul cu același nume, prezintă o pantă foarte accentuată, redată prin o denivelare de 200 m, la km. Și aceasta se accentuiază cu atât mai mult, cu cât regiunea este alcătuită din depozite mobile și cu cât despădurirea s'a făcut în mod cu totul nerațional. Poalele acestei coaste sunt învălite de o groasă manta aluvionară, formată din lehm, nisip, argile cu blocuri de calcare oolitice. Urmând cursul pâraelor Petroșița, Petroasa care trec prin capătul de apus al satului, către coasta zisă «La Galata», am constatat că grosimea acestei mantale este de aproape 20 m. Ea stă răzămată pe coasta formată din argila de bază. Cu cât privim mai sus sedimentul aluvionar, cu atâta se constată că ia aspectul unui berglehm roșietic cu forme de mici gasteropode quaternare. Solul acestui sat este supus frecvent fenomenului de alunecare tocmai datorit existenței acestei mantale infiltrabile. Apa pătrunzând-o, ajunge la temelia de argilă impermeabilă a cărei față superioară o înmoaie, transformând-o într'o suprafață înclinată de alunecare. Gravitațiunea lucrează în toată voia, se desprind porțiuni mari din această manta, și pe panta atât de pronunțată pleacă la vale cu tot ce se găsește pe ele. In toamna anului 1912, în urma deselor ploi ce au căzut în această regiune, s'a pornit, mai ales, pe Pârâul Staniște o porțiune destul de întinsă, ducând la ruină peste șasezeci de gospodării țărănești. Martor al nestabilității solului la Mogoșești, stă și astăzi biserica Sf. Neculai care cu toate precauțiunile luate, totuși s'a crăpat, s'a ruinat ca în urma unui puternic cutremur de pământ.

Alunecările mantalei quaternare pe coasta argilei bazale, îi imprimă aceșteea o plisare caracteristică, aducând după ele formarea pe coastă a unor contrapante, care îndiguite și de material detritic carat de apele salbatice, face să se adune în urma lor apele alcătuind pe coastă la diferite înălțimi mici lacuri a căror adâncime la unele e destul de pronunțată. Așa e lacul „fără fund" de pe coasta Staniștea.

Infiltrațiunele pronunțate în aceste terenuri permeabile și desgolite de o vegetațiune viguroasă, și panta prea pronunțată, face ca fenomenul de „alunecare" să atingă și pături chiar mai solid construite, cum sunt greziile si calcarele oolitice, ce se întâlnesc concordant pe argila de bază la cota 300 m.

Către isvoarele pâr. Petroasa, am întâlnit aceste depozite într'o pozițiune cu totul neobișnuită de cum se prezintă ele. In cariera de piatră, de unde se exploatează calcarul oolitic, dar mai ales o grezie calcaroasă dură și fosiliferă, se vede că păturile sunt răsturnate din poziția lor orizontală. Calcarul chiar e sfarmat în blocuri mari și-i frământat cu argila ce stă în serie normală peste acesta și chiar cu nisipuri superioare. E fără îndoială o puternică alunecare de pături.

In calcar și grezie am determinat formele:

Mactra podolica — *Cardium irregulare*
Modiola volhynica — *CardiumFittoni*
Modiola navicula — *Cerithium disjunctum*
Solen subfragilis.

Peste calcare, care de obiceiu, sunt și mărnoase stau marne argiloase cu forme foarte friabile de *Mactre* mici și *Modiolae*, peste care

Institutul Geologic al României

se razămă nisipuri albe, roșietice, cu bancuri subțiri de grezie cenușie.

Mergând din acest punct către răsărit, pe marginea prăpăstioasă a „Râpei lui Chiriac", vedem că lateral și mult mai jos, faciesul petrografic se schimbă. In loc de calcare și grezuri, am întâlnit numai un puternic banc de nisipuri, albe, micafere, cu bobul extrem de fin, având o stratificațiune torențială (încrucișată cu șuvițe de argilă). Fosilele formează strate subțiri. Ceea ce este interesant, e faptul că ele stau direct peste argila de bază. Formele întâlnite, deși reprezintă mai puține specii ca în nisipurile de la Bârnova, totuși numărul indivizilor e mai mare. Am determinat :

Mactra Karabugasica ANDR. *Mactra Venjukowi* ANDR.
Mactra cfr. subcaspia. » *Modiola navicula, var minor n. f.*

Formele de apă dulce și continentale sunt, însă aici, foarte rari, reprezintate prin *Anodonta*, *Helix*, *Planorbis* cu speciile întâlnite la Bârnova. Atrag deocamdată numai atențiunea asupra poziținei acestor nisipuri față de argila de bază și față, mai ales, de nivelul calcarului oolitic care e mai vechiu ca aceste nisipuri. Acest fapt unit și cu acel ce ni-l indică fauna, îmi dă un argument hotărâtor în determinarea vrâstei acestor depozite, nisipoase, și a mișcărilor cu consecințele lor la care a fost supus podișul sarmatic al Moldovei. Le voiu face cunoscut la locul cuvenit.

Coasta Budești-Voinești.

Cu cât am înaintat pe clina nordică a acestei culmi, cu atât am observat, că argila bazală ia o mare desvoltare. Ea formează în întregime coasta de la Budești. La suprafață se află transformată într'un „hleiu roșietic", însă mai în profunzime, se vede păstrând colorațiunea sa tipică albăstrie. Ea iese în evidență pe coasta de la Mânjești spre Hadâmbu. Tot astfel și la Voinești. Nicăiri n'am întâlnit aici nivelul calcarului oolitic sau a grezului corespunzător lui, formând pături regulate, ci se întâlnesc numai blocuri fie aduse de pârâe sau în lehmul aluvionar de coastă. Pe ici pe colo, cum e în dealul Custura, peste argilă am găsit nisipul cu faciesul petrografic celui de Mogoșești, însă nefosilifer.

2.

Regiunea cuprinsă între râurile Prut și Vaslui.

Această regiune, constitue, după cum am aratat, rama de răsărit a podișului sarmatic moldovenesc. Din punctul trigonometric Păun pleacă spre sud-est o culme principală, tăiată de pârae adânci și cu flancurile disimetrice. Din aceasta, care, până la fundul Covasnei formează linia de despărțire a apelor Prutului de ale Bârladului, se desparte, de aici, în alte două culmi, cea de răsărit continuând aceiași linie despărțitoare, iar cea de vest separând Crasna de râul Vaslui.

Voiu urmări, în cele ce urmează, regiunea de la nord spre sud și de la vest spre est.

Institutul Geologic al României

Coasta podgoriilor Tomești și Goruni.

Flancul răsăritean al d-l Păun. constitue o întinsă podgorie, continuând-o pe cea de la Vlădiceni-Buciumi de pe flancul de nord și vest Ea reprezintă și continuarea acelorași depozite pe care le-am făcut cunoscut pe versantul dinspre depresiunea Bahluiului. Dealuri, cum e al Tomeștilor, Opincei, a Vulturului etc. formează o serie de „dealuri mici" la capătul nord-estic al podișului. Ele sunt formate în întregime din argilă bazală, păstrând, mai în adâncime colorațiunea sa albastră-cenușie iar fața sa pe o grosime destul de apreciabilă, asupra căreia au lucrat intensiv agenții atmosferici din direcția nord est, au transformat-o în cunoscutul „lut" galbăn. Nisipurile carate au constituit un învăliș discontinuu de lehm nisipos acoperit în genere de loess în bună parte decalcifiat.

Argila bazală lasă să se depună bogatele sale eflorescențe saline pe văile care o brăzdează, scoase la suprafață de apa ce se ridică prin capilaritate în timpurile secetoase. Cu cât, însă, privii această argilă mai sus, cu atâta eflorescențele scad, iar proporțiunea în nisip crește.

Pe coasta înaltă, spre Fundul Opincei, argilele bazale se ridică până la cota 320 m. Peste dânsa iese la iveală aceeași grezie calcaroasă cu puține fosile reprezentate prin speciile :

Mactra podolica	*Modiola volhynica*
Cardium irregulare	*Cerithium disjunctum*

Am mai întâlnit acest grez calcaros conținând aceleași forme, ceva mai la sud, pe marginea pădurei la isvoarele pârâului Humăria. Iar și mai spre miazăzi, grezia dispare, întrucât în dealul Năsipăriei-Goruni, peste argila bazală, stau direct, mai jos, de cota 300 m. nisipuri roșietice nefosilifere. Blocurile de grezie ce se întâlnesc pe coastă, sunt remaniate. Intre Tomești și Osoiu se continuă dealurile mici a căror alcătuire am aratat-o. Pe laturile acestor dealuri se poate urmări un nivel de prund cam la 60 m. deasupra albiei Jijiei și Tatarcei, indicându-ne o terasă.

Imprejurimile Comarnei și Schitului Duca.

Cu cât mi-am întins cercetările, în această culme spre sud, cu atâta am putut constata că depozitele sedimentare care o alcătuesc, variază și ca facies petrografic cât și paleontologic. Nu numai înspre șesul Prutului. unde eroziunea a săpat mai adânc în podiș, dar chiar pe pâraie mai mici, cum e cel al Comarnei, se prinde succesiunea sedimentelor, evident.

Ridicând coasta dealului Parale ce se află în fața satului Osoiu, am urmărit profilul acesta. La poalele dealului, acolo unde torenții apelor sălbatice au tăiat adânc coasta, apare argila vânătă în pături compacte, orizontale. Fața sa superioară e alterată, însă mai profund păstrează colorațiunea ei originală. Ea lasă bogate eflorescențe saline. Cu cât, însă, am urcat mai sus, cu atât coloarea ei se schimbă, în una brună-cenușie, din cauză că se îmbogățește în nisip, și eflorescențele se împuținează din ce în ce.

Intre cotele 260 și 270 m., am găsit în această argilă nisipoasă-

Institutul Geologic al României

brună stratificată orizontal în pláci subțiri sfărmăcioase, câteva forme fosile din care am determinat:

Mactra fragilis var. buglowensis Lask.
Ervilia podolica var. dissita »
Ervilia trigonula »
Modiola sp.

Am urmărit acest orizont până la cota 280 m.

Direct peste dânsa stă un banc de nisip roșietic micafer nefosilifer.

Trecând în spre apus de acest punct, în dealul Stoian, pe pârâul Malcoci și în carierele deschise în acest deal, se poate mai cu folos urmări orizontul care stă direct pe argila de bază.

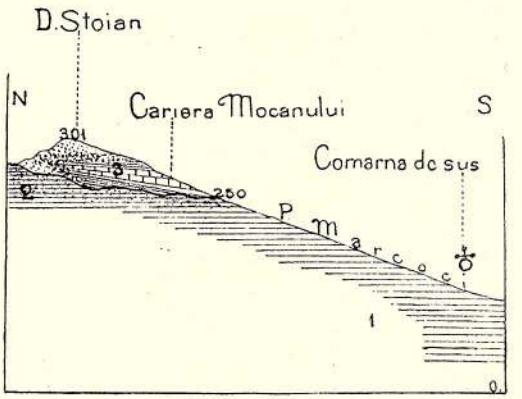


Fig. 4. — Profil pe Pârâul Malcoci și Cariera Mocanului în d-l Stoian la Comarna-Iași.
1 și 2 argila bazală (II medit. cu buglovian. = 3. complex de roci meotice (nisip, argilă, grezie foarte dură).

Aici, această temelie de argilă, nu se ridică atât de sus ca pe coasta dela Osoiu, ci mult mai puțin, până la cota 250 m.

In cariera Mocanului (fig. 4) care e deschisă pe partea sudică a acestui deal, peste argilă stă un complex de pături ce se succed în următorul mod:

Direct pe argilă se observă cam 0 m. 50 de nisip albicios, trecând în sus, în bancuri alcătuite din o grezie calcaroasă atât de puternic cimentată, încât lovind-o cu ciocanul lasă scântei. Unele bancuri sunt compacte de fosile, alcătuind un lumachel de tipul «pietrei de moară» de Deleni-Botoșani.

Aceste bancuri au o grosime de aproape 10 m. La partea lor superioară devin mai slabe, trecând apoi în nisipuri groase de 1 m., și peste acestea argilă nisipoasă, calcaroasă, cu concrețiuni de calcar cridos.

Formele foarte numeroase care formează lumachelul sunt bine păstrate, putând determina:

Mactra variabilis var. Fabreana (f. rari)
Mactra Karabugasica — *Bulla convoluta*
Mactra Ossoskowi — *Hydrobia sp.*
Solen subfragilis — *Planorbis cornu var.*
Cerithium disjunctum — *Unio sp.* (fragmente).

Ceeace este caracteristic pentru aceste sedimente, e faptul, că într'o regiune unde păturile păstrează o poziție aproape orizontală, ele au o înclinare către sud-sud-est de aproape 30°. Aceasta, împreună cu faciesurile petrografic și paleontologic ne dau cele mai sigure indicii pentru determinarea vrâstei lor. Prin faptul că acest nivel de grezie

Institutul Geologic al României

dură se găsește atât de jos și direct peste argila debază, — au condus probabil pe COBÂLCESCU, în a considera în prima sa lucrare de geologie, nivelul de «calcar silicios» cu «Cyrene» (Mactra variabilis), Planorbi, etc., ca baza Sarmaticului.

Pe pârâul Curăgău, afluent al Comarnei, argilele bazale sunt foarte bine deschise, între cătunul cu același nume și Comarna de jos. Ele stau în o poziție aproape orizontală, în pături compacte păstrând colorațiunea lor originală albastră. Ele se ridică până deasupra sătucului acestuia, peste care la cota 230 m. se află nisipuri roșietice conținând formele :

Mactre mici de tip caspic.
Modiola volhynica var. minor?
Solen sp.

In dealul Curmătura și al Bourului, dintre Comarna și Poeni, peste acest nisip roșietic urmează o serie de argile nisipoase, calcaroase, cu concrețiuni calcare. Fața lor e alterată și transformată într'un lehm murdar.

Intre pârâul Comarna și șesul Jijiei, dealul Parale se continuă spre sud cu dealul Stânca, a cărui maximă altitudine e 170 m.

Din valea pârâului Comarna, mai jos de sat, unde apar argilele bazale alterate, suindu-ne pe coasta acestui deal, se poate observa pe la cota 90 m. un prundiș ce conține blocuri mai mari și mai mici din grezia dură de la Cariera Mocanului, constituind o terasă a acestui pârâu la 20 m. înălțime deasupra actualei albii. Aceasta a fost săpată în argilă.

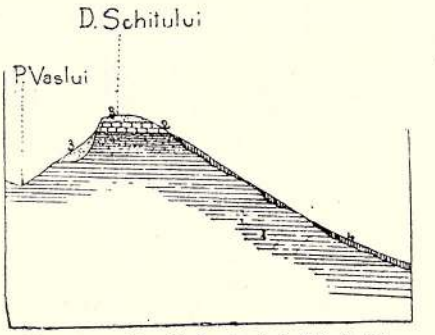


Fig. 5. — Profil în dealul Schitului.
1. argila bazală. 2. — calcar oolitic. — 3. nisipuri și argile meotice.

Dealul Stânca e acoperit ca de un coif de loess, în bună parte decalcifiat. Acest loess se poate urmări pe creasta răsăriteană a dealului, prezentând o secțiune de aproape 10 m. La bază e mai argilos, iar sus e vermicular, cu concrețiuni de Co^3Ca și «Crotovine».

Din loc, în loc, în lungul coastei răsăritene se observă mici porțiuni cu prundiș, situat cam la 100 m. deasupra șesului Jijiei, constituind terasa respectivă.

In dealul Schitului Duca (fig. 5) care desparte acest sat de Comarna, se pot urmări o serie de depozite destul de importante prin fauna ce o conțin. Atât flancul apusean, dar mai ales cel răsăritean sunt adânc tăiate de apele sălbatice, remarcându-se și scurgeri de gloduri. Cum urci coasta acestui deal dinspre șoseaua Iași-Vaslui, întâlnești argila de bază, mult transformată și împregnată cu oxizi de fer și Co^3Ca. Se pot urmări până pe creasta dealului. Pe coastă, însă, pe la cota 270 m., am întâlnit ici și colo un nisip roșietic cu foițe de mica și cu o faună destul de numeroasă și bine conservată, putând determina speciile:

Institutul Geologic al României

Mactra Karabugasica
Potamides caspius cfr. var. transversa ANDR.
Cerithium rubiginosum
Cerithium rubiginosum var. longistriata n. f.
Modiola navicula var. minor n. f.
Cardiidae mici de tipul obsoletum
Solen subfragilis
Hydrobia sp.
Neritinae
Helix coarctata.

Urcând creasta pe tapșan, argilele bazale se îmbogățesc mult în calcar, devenind marne calcaroase alburii și conțin:

Cerithium disjunctum — *Modiola volhynica*
Trochus biangulatus — *Cardium irregulare*
Ervilia sp.

La cota 300 m., sus pe tapșan apar, peste aceste marne desgolite, în cariere, calcare oolitice. Acestea în unele părți, se prezintă cu oolite mașcate albe și cu o duritate destul de pronunțată; în alte deschideri însă, calcarul e cridos, de o slabă rezistență. Sub acest facies e și fosilifer, având formele:

Mactra podolica — *Modiola volhynica*
Cardium irregulare — *Modiola navicula*
Cardium Fittoni — *Cerithium disjunctum*
Solen subfragilis — *Trochus cfr. angulatus*

Grosimea acestui pat de calcar cridos și oolitic nu trece de 1 m. Peste dânsul stă o alternanță de nisipuri argiloase si argile, în care se află:

Mactra Karabugasica — *Solen subfragilis*
Cardium cfr. Vogdti Andr. — *Modiola navicula var. minor?*

Demn de remarcat e și faptul că am întâlnit și porțiuni de *Unionizi*, care însă nu au putut fi determinate. Totul este acoperit de un lehm roșcat ce țin un sol cafeniu.

Basenul pârâului Covasna.

La sud de satele Comarna și Schitul Duca, această culme suferă o puternică gâtuitură între Costuleni și Poiana Cârnului, din cauza adâncului basen al Covasnei. Acesta se prezintă sub forma unei leici profunde, cu pereții abrupți, aproape verticali, din care cauză oferă profiluri naturale interesante, mai ales prin faciesurile petrografice și paleontologice.

Spre partea nordică a acestui basin, se află câteva dealuri mici alcătuite aproape în întregime din argilă de bază și învălite de loes; fin nisipos și vermicular. Astfel e dealul Boiștea, Rotund etc.

Partea apușană, însă, urmărind-o pe coasta prăpăstioasă a Porni-

Institutul Geologic al României

turilor Hiliței (fig. 6) ne oferă un profil natural de o deosebită însemnatate în ceea ce privește succesiunea păturilor în podișul acesta moldovenesc.

Am urmărit depozitele dinspre vest spre est. Sus pe podișul mic, se observă un podzol cenușiu destul de slab pentru agricultură. Este provenit din nisipul de dedesupt. Acesta e de culoare albă, conținând și fluturași de mica. Ceva mai jos l'am găsit cimentat în forma unui grez fărămicios, puțin calcaros care iese în coastă sub formă de trepte. Sub acesta se află nisip argilos, alternând cu strate subțiri de marnă nisipoasă în care am găsit numai porțiuni indeterminabile de *Helix*. Ceva mai jos e un strat de marnă calcaroasă nisipoasă alburie. Ea atinge cota 280 m Dacă în stratele superioare acesteia n'am găsit fosile determinabile, în aceasta se află o bogăție. Și numărul speciilor e mai mare ca în altă parte, dar mai cu deosebire indivizii din aceeași specie foarte numeroși fac ca roca să fie aproape complect alcătuită din scoicile mici In apele care au lasat aceste depozite, *Hydrobiile și Neritinele* domniau. Am determinat:

Mactra karabugasica
Mactra Ossoskovi
Solen subfragilis
Modiola navicula var. minor
Modiola volhynica var minor?
Potamides caspius var. rotundispira
Neritina Milșkovici Brus.
Neritina Barakovici Brus
Neritina punctato-lineata
Neritina obtusangula
Neritina capillacea
Hydrobiae (câteva specii)
Planorbis Zieteni Klein,

Lateral această mărnă trece într'un grez mărnos friabil. Grosimea acestui nivel ajunge câte odată și 10 m.

Sub dânsul se află zona greziilor cu oolite fine. Partea superioară a lor e mai friabilă și mai fosiliferă, conținând speciile următoare:

Mactra podolica *Modiola volhynica*
Cerithium disjunctum *Cardium irregulare*
Solen subfragilis

Spre partea inferioară devine mai compact, transformându-se într'un grez puțin calcaros dur. Este exploatat, dând o piatră bună de construcție. Grosimea acestei zone este de aproape 20 m. Sub dânsa se găsește un banc de nisipuri fine, calcaroase, alburii cu fluturași de mică. Conține puține forme de :

Mactra fragilis? *Modiola volhynica*
Solen subfragilis

Aceste nisipuri se întind, în jos până la cota 200 m. stând direct pe argila bazală. Lateral, însă, de la aceste nisipuri inferioare, am găsit niște depozite, stând într'un contact anormal față de nisipurile acestea albe micafere. Aceste depozite sunt destul de groase; ele sunt alcătuite

Institutul Geologic al României

din o alternanță din nisipuri roșii foarte slab cimentate, din nisipuri sure argiloase și marne cenușii. Stau însă direct peste argila de bază, foarte slab înclinate către fundul văiei. Aceste depozite le-am întâlnit lângă drumul de cară ce duce de la Hiliția la Poiana Cârnului. Mai ales în păturile nisipului roșcat am întâlnit o faună cu totul deosebită de cea pe care am recoltat-o în celelalte pături din acest profil. Formele formează bancuri compacte. Am determinat:

Anodonta angusta SINZ. — *Anodonta Moldavica* n.f.
Anodonta umioides SINZ. — *Anodonta sublaevis* SINZ.
Anodonta pontica LÖRENTH. — *Limnea peregrina* MÜLL.
Limnea Iaksici BRUS.

Sunt depozite, dar, complect de apă dulce.

Pe cursul pâr. Covasna, pe care este așezat satul cu același nume urmărirea deosebitelor faciesuri sub care se prezintă sedimentele, se face

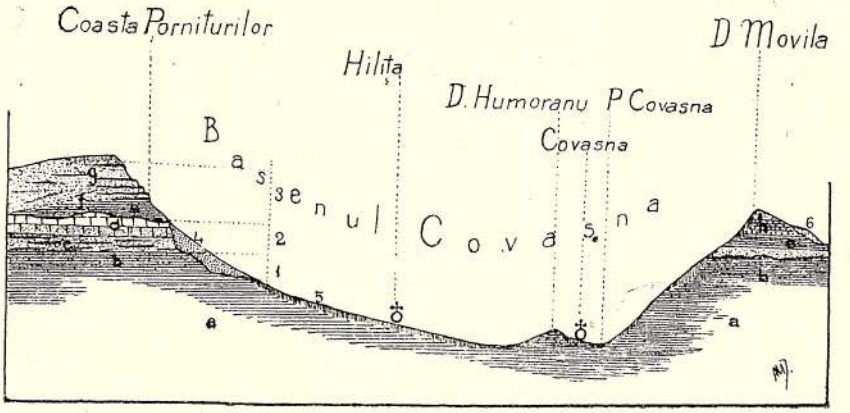


Fig. 6. — Profil prin basenul Covasna de la Coasta Porniturilor Hiliției până în dealul Movila-Costuleni.

1. II. *mediteran* — *a* = argila bazală, *b* = buglowian.
2. *volhynian* — *c* = nisip cu pături de grezie, *d* = calc. grezos oolitic.
3. *meotic* — *e* = marnă calcaroasă-nisipoasă f. fosiliferă, *f* = nisip argilos, *g* = nisip cu dale de grezie, *h* = calcar nisipos.
4. nisipuri presate *daciene*. = 5. lehm aluvionar. — 6. loess.

mai cu greutate din cauză că aluvionarea e groasă, basenul e atât de adânc, în cât depozitele au fost ușor atrase către fundul văiei pe pantele abrupte ne mai găsindu-le la locul lor, de cât cu mare greutate. Pe o râpă, însă, laterală a acestui pârău, care vine dinspre dealul Mărturiei, se poate urmări argila de bază fiind bine deschisă. Ea se prezintă în pături compacte, cu o vădită deranjare din poziționea lor orizontală, fiind înclinate spre sud-est. Colorațiunea este brună cenușie din cauza proporțiunei însemnate de nisip pe care o conține și e foarte saracă în eflorescențe saline. In ele am întâlnit o faună repartizată numai la două specii:

Mactra fragilis var. buglowensis
Mohrenstenia inflata

Institutul Geologic al României

Spre dealul Mărturiei, urmează o serie de nisipuri albe-micafere cu rari *Hydrobii*. Cam pe la cota 270 m. iese un strat subțire de grez dur, iar peste acesta, nisipuri alburii, calcaroase, cu vine roșietice și straturi de argilă ce fac cu putință formarea unor mici pânze de apă ce alimentează isvoarele mici de pe această coastă. La suprafață aceste nisipuri sub influențele factorilor externi iau aspectul loessoid, roșietic.

Tot pe valea pârâului Covasna (fig. 6) pe coasta răsăriteană a dealului Humoranu, ce desparte Covasna de Hilița, depozitele sunt mai bine desgolite. Se poate observa atât grezia oolitică, cât și grezia dură exploatabilă și fosiliferă pe la cota 250 m. iar ceva mai sus, am întâlnit marnele și grezurile mici cu aceiași bogăție de forme, dar mai ales cu predominarea *Neritinelor* și *Hydrobiilor*.

Intre satele Covasna și Costuleni, se află dealul Movila, care, deși e mai puțin înalt ca dealurile ce înconjoară basenul Covasnei, totuși prin forma sa conică atrage în primul loc privirea cum mergi spre sud pe șoseaua Iași—Huși.

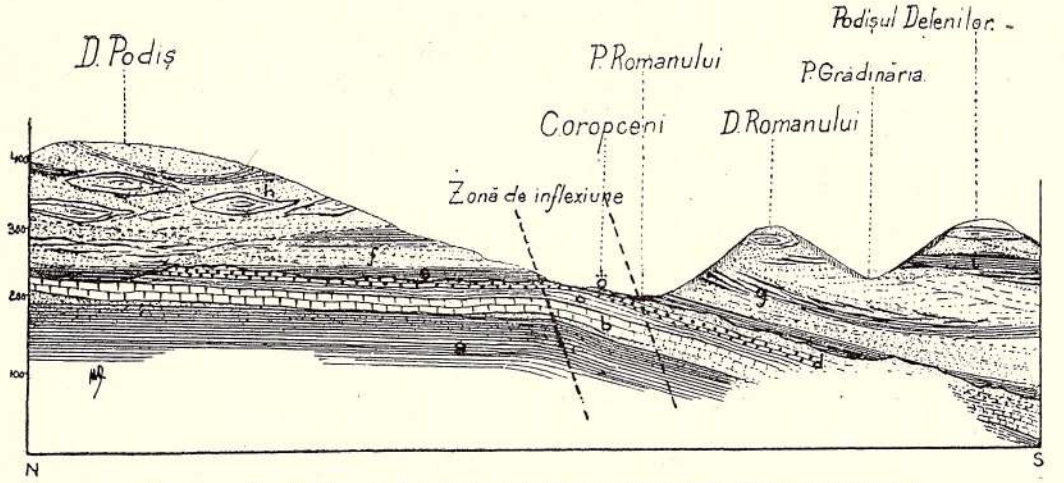


Fig. 7. — Profil din dealul Podișului Cavasnei până în Podișul Delenilor.
a = argila bazală; b_1 — nivelul calc. oolitic (volhynian); b_2 = argilă supraoolitică basarab.; *d* = grezie și nisipuri basarab.; *e* = argilă meotică; *f* = nisipuri meotice; *g* = straturi de grezie; *h* = lentile de grezie; *i* = strat de argilă ce ține slabe nivele de apă.

Această movilă e alcătuită, la bază, din argila inferioară, ce se observă în rupturi, înspre satul Costuleni. Nu am putut prinde contactul acesteea cu nisipul ce stă deasupra. Către vârful dealului, apare următoarea succesiune de strate: o marnă calcaroasă compactă, ce trece într'o grezie calcaroasă, iar mai sus un calcar nisipos. In toate aceste strate am întâlnit aceleași forme de *Neritinae* și *Hydrobii* ca în dealul Humoranul și pe coasta Porniturilor, la Hilița.

La Costuleni loessul ia o mare desvoltare, cu aspect vermicular, fiind cu bobul fin și destul de calcaros; conține Gasteropode quaternare. Este atât de bine desvoltat lângă biserica satului, în cât oamenii au sapat în malul abrupt hrube la rând, servindu-le în alte timpuri drept pivnițe pentru păstrarea importantelor cantități de vinuri ce le producea podgoriile cu viță românească de pe coasta dealului Movila.

Institutul Geologic al României

Coasta de răsărit a râului Vaslui.

Am arătat că din fundul păr. Covasna, de la punctul trigonometric 412 m. se despart din culmea principală, două culmi, cea de la răsărit continuând a forma linia despărțitoare a Prutului, de basenul Bârladului, iar cea de la apus formează linia de separațiune între râul Vaslui și Crasna. Să urmărim întâi depozitele care alcătuesc clina apuseană a acestei culmi.

Intre Schitul Duca și Coropceni, (fig. 7) se poate prinde în câteva locuri, numai, succesiunea sedimentelor. Astfel numai pe pârâele ce taie coasta cum e acel al Poenii lui Cocorel, sau pe valea Slătunoaia, ce-și trag isvoarele dinspre Hilița; pe acestea ies la iveală cam aceleași pături ca și pe Coasta Porniturilor. Dar am găsit numai un singur nivel fosilifer, acel al greziei calcaroase conținând speciile:

Mactra podolica — *Cerithium disjunctum*
Cardium irregulare — *Modiola navicula*
Solen subfragilis

In privința altitudinei la care l'am găsit, mi-a arătat că se află ceva mai jos ca la Hiliţa și cu mult mai jos ca la Schitul Duca.

In împrejurimile satului Coropceni, am putut obține mai numeroase și mai importante date pentru succesiunea păturilor.

Astfel pe pârâul Cărbunarului, pe la cota 235 m., iese la iveală, sub formă de trepte, niște plachete de grez slab calcaros, alternând cu nisip, conținând următoarele forme:

Mactra podolica — *Cerithium disjunctum*
Cardium irregulare — *Tapes Gregaria*
Cardium Fittoni — *Bulla Lajonkaireana*
Hydrobia ventrosa

Peste acest nivel, care de altfel atinge o mică grosime, urmează nisipuri albe, micafere cu intercalațiuni argiloase.

Pe pârâul Romanului, de și flancurile sunt destul de acoperite de nisip cărat de sus, totuși peste o argilă al cărui nivel se ridică până la cota 240 m. se observă că urmează o zonă puternică de nisip alb, calcaros și micafer, cu vine de argilă și cu o ușoară stratificațiune încrucișată. In el am recoltat una din cele mai bogate și variate forme, pe care am întâlnit-o în toată regiunea podișului sarmatic moldovenesc.

Am determinat următoarele specii, a căror stare de conservare nu lasă nimic de dorit:

Mactra podolica (rari și cu profunde urme de remaniare).
Mactra variabilis var. Fabreana (rari și cu profunde urme de remaniare).
Mactra Karabugasica, *Mactra Ossoskovi*, *Mactra Venjukovi* } formele obișnuite de *Mactre*
Cardium Fittoni (forme rotunzite).
Cardium Dombra spre *C. Obsoletum*.
Tapes gregaria PARTSCH.
Tapes gregaria var. *crenelata* n. f. (obișnuit).
Modiola navicula var. minor.
Donax cfr. novorosicum, SINZ.

Institutul Geologic al României

Solen subfragilis.
Pholas sp. (numai șarnierele).
Cerithium disjunctum.
Potamides caspius ANDR. tip.
Potamides caspius var. transversa ANDR.
Potamides caspius var. sulacensis.
Trochus cfr. sarmato-anceps SINZ.
Trochus minutus SINZ.
Trochus subanceps SINZ
Trochus cfr. subprosiliens.
Bulla sp.
Hydrobia (Clessinia) intermedia ANDR.
Hydrobia (Clessinia) utwensis ANDR.
Neritina punctato-lineata SINZ.
Neritina crenulata KLEIN.
Neritina Sinjana BRUS.
Helix Godarti MICH.
Hyalina subnitens KL.
Planorbis Mariae.
Planorbis Mantelli.
Sporogoane de Chara.

Grosimea acestui strat de nisip este destul de mare și trece într'un nisip cu vine mai numeroase de argilă iar pe la cota 270 m. am observat o argilă nisipoasă. Ceva mai sus iarăși nisipuri albe, roșietice, argiloase. Către culmea dealului, prin cimentarea nisipului, se observă, mai mult sub formă de lentile, un grez cenușiu foarte dur, a cărui suprafață, prin acțiunea agenților, se înroșește.

Urmărind spre sud depozitele care alcătuesc această coastă, în dreptul satului Deleni și anume între sat și râul Vaslui, am observat următoarele depozite. Urcând, din șosea panta, către vârful 283 m., jos, am observat o manta aluvionară de coastă, alcătuită dintr'un lehm nisipos murdar, fiind format din cărăturile apelor salbatice, pe coastă. In râpele, însă, ce brăzdează această poală a dealului, sub această manta superficială, am găsit niște nisipuri, în care se găsesc blocuri de calcar sarmatic rostogolite și câteva specii proprii:

Melanopsis Andrussowi BRUS. *Anodonta cfr. unioides* SINZ.
Helix sp.

Aceste nisipuri stau rezemate pe argilă, care se pune în evidență prin isvoarele ce ies din coastă pe la cota 235 m. Nisipurile, însă, se ridică ceva mai sus de fața superioară a acestei argile, care suportă această slabă pânză de apă. In rigolele mai profunde, am observat, însă, că concordant cu argila, și nu răzămat pe dânsa, stă un banc de nisip cu aspect mai roșietic cu sfărmături de scoici nedeterminabile. El trece pe nesimțite într'un nisip mai albicios, bogat în cristali de gips, care lateral se află cimentat din loc, în loc, în forma unui grez cenușiu-micafer destul de dur, conținând:

Mactra cfr. podolica — formă mică
Trochus cfr. subanceps. SINZ.

Către partea lor superioară, sub forma unui strat subțire, dar continu, am observat un grez sfărmăcios, roșietic și foarte fosilifer. In el se observă și prundiș mic, între care și menelite. Speciile sunt puține, însă în mare număr, așa că roca e aproape un lumachel. Se observă:

Mactra cfr. podolica *Cardium obsoletum*
Mactra Karabugasica *Helix* sp.

Peste acestea, la cota 250 m. urmează pături compacte, formate din

Institutul Geologic al României

elemente extrafine, de argilă cenușie deschisă, puțin calcaroasă, dar bogată în cruste și cristali de gips. Grosimea acestor pături e de 4 m. Ea susține pânza de apă care alimentează satul Deleni, situat între cota 240 și 290 m. Ea conține cam aceleași forme ca și nivelul de sub ea

Mactra Karabugasica
Cardium obsoletum
Cardiaceae de tip *caspic* (*Aktschaghyl*-ANDRUSSOW).

In sus urmează o serie de nisipuri, pe grosimi mari, roșietice, cu vine argiloase. Se ridică până la cota 280 m., unde, chiar la marginea de nord a satului, se observă un banc de grezie extrem de dură, cenușie, puțin calcaroasă, exploatându-se ca o foarte bună piatră de construit. Bancul acesta nu-i mai gros ca 1 m. El dă caracterul de podiș dealului dintre Deleni și Ciortești.

Atât la Ciortești, cât și la Șerbești, am observat marea desvoltare pe care o iau nisipurile în dauna altor roci. Cimentări din loc în loc sub forma greziei de Deleni. Din loc în loc strate de argilă susținând foarte slabe pânze de apă. Atât în nisipuri cât și în argile cristali de gips, fără, însă, a putea găsi fosile.

Valea Crasna.

Urmărind coasta de răsărit a acestei culmi, vedem că urmărim depozitele care constituesc versantul de apus al râului Crasna. In fundul acestei văi, la Rotăria, am constatat continuarea directă a depozitelor nisipoase, pe care le-am descris din păr. Romanului, la Coropceni, și anume, depozitele care stau deasupra nisipului ce conține fauna bogată citată. La Rotăria, însă, nu am întâlnit nici cel mai slab indiciu fosilifer, ci numai cristali de gips. Depozitele mobile ce alcătuesc aceste dealuri în întregime, fac ca ușor să fie luate de apă și carate în vale așternându-le în josul pantelor. Mai la sud, la satul Crasna se observă aceleași depozite. Aici, în dealul Varlam la cota 240 m. am întâlnit o mică terasă cu prund sarmatic și meotic, cu sfărmături de scoici și oase nedeterminabile.

Mai la miazăzi valea adâncindu-se, înălțimea profilurilor se mărește așa că se poate observa depozitele mai bine. Astfel la satul Dolhești. Urcând coasta dealului Rusului, am observat pe pantă aceeași manta aluvionară formată din lehm argilos, nisipos, patat, cu aspect loessoid, conținând o bogată faună quaternară, alcătuită din mici *Gasteropode* și mici *Pisidium*. Această manta formează trepte mari de alunecare pe coasta dealului. Prispe late de câte 100 m., la diferite înălțimi și pe distanțe destul de mari, alunecă în vale. E atât de mult și adânc crapată coasta că pare a se fi deslănțuit importante fenomene seismice. Cauza principală, însă, a acestor alunecări stă în faptul că această groasă manta aluvionară ușor infiltrabilă stă pe un pat de argilă impermeabilă, care se face cunoscută prin numeroasele izvoare, șipote, mici bălți care se înșiră pe coastă pe la cota 240 m. Această manta acoperă depozitele locale, neputându-le urmări, și numai spre vârful dealului ele apar libere de această îmbrăcăminte aluvionară. Am observat aici nisipuri pe o grosime

Institutul Geologic al României

de 30 m., de culoare alburie, calcaroase, cu rari foițe de mică cu lentile argiloase. In sus trec într'un grez foarte dur cu aceeași coloraţiune albă-cenușie. Bancurile acestea de grez au o grosime de 8 m. Se văd bine la cota 320 m. Atât în nisip, dar mai ales în grezie se observă o fină structură încrucișată. Nu am găsit, însă, afară de o singură impresiune de *Helix* nici o altă formă. Peste grezie stă un strat subțire de argilă mărnoasă, împregnată cu oxizi de fer și având cristali de gips, iar vârful dealului e alcătuit din nisipuri.

Trecând, peste acest deal, la satul Brădicești (foaia Drănceni-Huși) am observat aceleași depozite ca și aici. Nici aici nu se poate prinde nivelul de bază al depozitelor, întrucât și aici, coastele sânt acoperite de nisipuri, transformate în lehm cu foarte numeroase forme quaternare și subfosile. Pe la cota 260 m., însă, pe coasta dealului Ciurucului, la vest de sat, în niște rupturi mari, se văd nisipuri roșietice, calcaroase, cuprinzând rari foițe de mica, păstrând structura torențială. In aceste nisipuri am recoltat următoarele specii:

Helix cfr. sylvana
Helix coarctata
Helix goniostoma
Hyalina subnitens
Planorbis cornu var
Hydrobia sp.

Mai sus nisipul își schimbă coloraţiunea, devenind cenușiu. Peste dânsul, la cota 300 m. am observat, în carierile de piatră de la Brădicești, că urmează un nivel alcătuit dintr'o grezie de o mare duritate. Ea se compune din grăunțe de cvarț, puțin calcaros, conținând, în schimb, elemente feroase și mica. Are culoarea albastră închisă, când nu este alterat și roșietică prin transformările care le sufere sub activitatea agenților. Ea nu formează un strat continu, ci se prezintă sub formă de plăci de dimensiuni diferite, blocuri mari, chiar rotunzite, păstrând, însă, aranjamentul orizontal. Intre blocuri se intercalează nisip. In grezie am observat impresiuni de *dicotiledonate*, însă, rău pastrate, lemn silicifiat și chiar eșantioane de lemn unde se păstrează «lignina", astfel că poate să se facă preparate microscopice. Am colectat și formele:

Helix coarctata
Planorbis cornu var. Mantelli.

Acestui strat de grez îi urmează o pătură subțire de argilă nisipoasă, bogată în oxizi de fer și gips, iar peste dânsa nisipuri albe-micafere cu vine argiloase.

In culmea de la răsărit de pârâul Crasna, culme care constitue linia despărțitoare între Valea Prutului și basenul Bârladului, — pe flancul ei apusean, se observă, în genere, aceleași depozite. Urmărirea lor, aici, însă, se face cu mai mare greutate, în partea superioară a Crasnei, de oarece regiunea e bogat acoperită de păduri, iar pantele acoperite de nisipuri cărate de pe înălțimi. La satul Chetrișu, sub nisipurile sure, am observat la săparea unei fântâni, într'un foraj de 15 m., că sub acestea se află un orizont de argilă nisipoasă, cu cristali de gips.

Cu câțiva chilometri, însă, mai la sud, ceva mai din sus de satul Bunești (foaia Drănceni), am putut urmări sedimentele cu multă ușurință, datorită profilurilor naturale pe care diverse râpi le-au tăiat adânc în coasta culmei. Despădurirea fiind practicată în această parte aproape

Institutul Geologic al României

sălbatec a dat putința apelor sălbatice să lucreze în toată voia lor, tăind în depozite atât de adânc, în cât permite observarea directă a sedimentelor pe o grosime de 200 m. Iți lasă impresia unei lucrări recente a apelor, care se continuă și astăzi cu vigoare. Este una din regiunile cele mai mobile, unde se înregistrează cele mai puternice ruperi de dealuri și alunecarea cu porțiuni din sat, ducând la distrugere și case și plantațiuni. Astfel în primăvara anului 1914, în satul Bunești, o porțiune mare din deal, cuprins între dealul Olăriei și PT. Bunești, s'a rupt, rostogolindu-se cu tot ce se afla pe dânsul către sat, distrugând multe locuințe. Cât de abrupte sunt coastele, cu toate acestea satele se cațără pe ele căutând micile pânze de apă locale. Astfel e Buneștii, Armășeni, Averești, Tăbălăești, etc.

Mobilitatea solului stă în strânsă legătură cu alcătuirea sa petrografică.

La Bunești, (fig. 8) am urmărit pe pâraele Fundoaia și Ruptura, următoarea succesiune de pături.

La cota 190 m., sunt săpate cele mai numeroase fântâni, având și cantitatea cea mai mare de apă. Deci până la această cotă se află un strat puternic de argilă impermeabilă. Nicăiri, însă, acest nivel nu poate fi observat direct. Coasta de jos a dealului e acoperită de nisipuri amestecate cu argile, cu blocuri de grezie dură, cărate de sus. Pe aceste râpi, am observat la cota 200 m. nisip alb calcaros și micafer, cu vine argiloase, cu o slabă structură încrucișată, cu sfărmături de *Helixi*. Aceasta e o serie ce am urmărit-o până la cota 280 m.

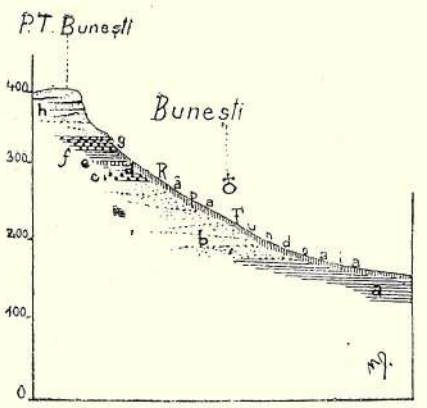


Fig. 8. — Profil în coasta Buneștilor unde ies la ivcală numai depozite meotice.

a = argilă, *b* = nisip alb-calcaros, *c* = grezie cenușie dură, *d* = nisip cu *Hyalina subnitens*, *e* = argilă nisipoasă, marnă calcaroasă, dură, fosiliferă și deasupra, *f* = argilă marnoasă cu gips, *g* = nisip cu grezuri cu bogate impresiuni de plante fosile, *h* = nisipuri roșcate cu straturi subțiri de grezie, cu trunchiuri silicifiați.

La această cotă am întâlnit un banc puternic format din o grezie cenușie deschisă, destul de tare, formând în albia pârâului trepte. Până la 290 m. îi urmează nisip în care am găsit: *Hyalina subnitens*.

Deasupra stă un pat de argilă nisipoasă, groasă de 2 m., trecând într'o marnă calcaroasă, cu nodule de argilă, în grosime de 1 m. Este foarte dură, deabia poți reuși s'o sfărmi în bucăți. Este, însă, foarte fosiliferă, speciile fiind bine conservate. Am determinat:

Helix cfr. turonensis Desh.
Helix de tipul *pommiformis* A. Br.
Helix insignis var. steinheimensis
Helix osculum var. giegensis.
Helix inflexa v. Martens.
Helix sylvana Klein.
Helix cfr. pseudoligata Sinz.
Helix Chaixii Mich.
Helix coarctata Klein.
Hyalina subnitens.
Planorbis cornu var.
Planorbis Mariae.
Planorbis Zieteni Braun.

Institutul Geologic al României

Trece într'un strat de argilă mărnoasă groasă de 2 m., — nefosiliferă, însă bogată în cristali de gips. Peste dânsa vin iarăși nisipuri albe, roșietice, cimentându-se la partea superioară în forma unui grez dur ce se găsește în unele puncte chiar cu o grosime de 2 m. Acest strat suportă 0m.50 de marnă compactă și foarte calcaroasă, de culoare aproape albă. La cota 300 m. am întâlnit grezia exact cu aceeași înfățisare petrografică ca cea din carierile de la Brădicești, având aceeași compoziție și aceeași duritate. Aici, însă, ea păstrează o frumoasă colecțiune de plante dicotile donate, unde impresiunea frunzelor, admirabil păstrate până în cele mai fine detalii, e redată într'o colorațiune aproape negricioasă, contrastând cu culoarea rocii, care e deschisă. Flora e bogat reprezentată și din numeroasele eșantioane luate, nu am reușit a determina de cât puține specii, din cauza literaturei care mi-a lipsit.

Până când voiu putea avea la îndămână lucrările marilor paleobotaniști care au studiat flora fosilă a terțiarului mai nou, dau pentru moment, numai următoarele specii:

Ostrya cfr. atlantidis Sap. — *Carpinus grandis* Heer.
Quercus robur pliocenica Sap. — *Ulmus Bronnii* Ung.
Planera Ungeri Cowats. — *Hedera acutaelobata* Sap.

Iar dintre vieţuitoare, următoarele întovărășau frunzele pe care le-a acoperit nisipurile :

Helix coarctata — *Hyalina subnitens*

Peste această grezie se razămă groase pături, de nisipuri roșietice în care structura torențială e evidentă, și care conțin trunchiuri de arbori, silicifiați ajungând unii la dimensiuni destul de mari: 1 m. în diametru și 4-5 m. lungime. Locuitorii îi numesc «crohuri», întrebuințându i ca apărători la colțurile împrejmuirilor. Tot în aceste nisipuri, am întâlnit și șarniere de *Unionizi*, care nu mi-au permis, însă, determinarea specifică. Aceste nisipuri complectează profilul până la cota cea mai înaltă a acestei regiuni.

Regiunea dintre Culmea Crăsnei și Prut.

Nicăiri, poate, în cuprinsul Podișului sarmatic moldovenesc, ca în această parte, nu se pot urmări mai cu înlesnire depozitele sedimentare care îl alcătuesc. Din cele ce am arătat la basenul Covasna, se poate constata că talvegul jos al Prutului, care abia atinge înălțimea de 40 m., față de puternicul zid de înălțimi de la apus, care îl desparte de apele Bârladului, permite urmărirea sedimentelor pe-o grosime de 350 m. La acest fapt se mai adaogă și acela, că marginea podișului spre această mare vale, prezintă pante foarte pronunțate și chiar rupturi, dând profiluri naturale ce pot fi urmărite cu folos ; în primul rând se clarifică succesiunea sedimentelor și apoi se evidențiază situațiunea plăcii sarmatice, permițând astfel a putea trage importante concluziuni.

Institutul Geologic al României

Culmea Cozia-Gura Bohotin. Din Movila Costulenilor pleacă spre sud-est o culme cu pante domoale, cu înălțimi joase, cel mai înalt punct fiind dealul Mesteacănul-Cozia cu 307 m.; care cu cât înaintează spre Prut, cu atâta își încovoaie treptat, treptat, spinarea, până se perde în șesul acestui mare râu, la satul Gura-Bohotinului.

De și întreaga culme este învălită în depozite eluviale quaternare și apoi acoperită de loess, totuși am putut prinde în câteva locuri succesiunea depozitelor care o alcătuesc.

La Cozia (foaia Răducăneni), văiugile care trec prin sat prezintă pe flancurile lor un lehm roșietic, nisipos, aluvionar, acoperit de loess. Deci depunerea loessului a găsit formate aceste văiugi. Pe coasta răsăriteană a dealului, aspectul nu-l deosebește întru nimic de acel al dealului Stânca de la Comarna. Probabil, datorit unei activități mai puternice a agenților atmosferici ce lucrau dinspre nord-est, muchile sunt abrupte, și loessul ia o colorațiune mai roșietică, fiind în bună parte decalcifiat.

Către vârful la 2 Lei Cozia, pe o râpă ce se îndreaptă către sat, se observă o manta acoperitoare, formată din un nisip loessoid, care mai sus de șosea ia aspectul unui lehm aluvionar (argilos-nisipos cu bucăți de grez și calcar sarmatic) cu o stratificațiune torențială, tipică. Micile gasteropode quaternare care se întâlnesc în aceste depozite, ne arată vrâsta lor. Acesta acopere complect argila de bază. Existența aceșteea ne-o arată numai pânza de apă, care alimentează fântânele satului.

Nu se poate preciza până la ce altitudine ea se ridică, întrucât contactul ei cu acel al depozitelor ce-i urmează, nu se poate prinde: Pe la cota . , în patul râpei am observat un nisip alb micafer conținând rari Hydrobii, iar peste acesta, sub formă de trepte iese la iveală, un grez calcaros consistent și fosilifer, de sub mantaua acoperitoare. In acest nivel am determinat :

Mactra podolica	*Tapes Gregaria*
Mactra variabilis var. Fabreana.	*Modiola navicula*
Solen subfragilis	*Cerithium disjunctum*
Cardium Fittoni	*Hydrobia Frauenfeldi*

Peste acest grez impregnat de oxizi de fer la suprafață, și în grosime de aproape 3 m., urmează o marnă argiloasă alburie. Aceasta susține pe deal o pânză de apă făcând cu putință existența fântânelor în această parte, pe ogoarele de lucru. Pe coasta răsăriteană a acestei culmi, se pot observa în unele locuri argila bazală vânătă, însă la nivele deosebite. Toată culmea pare a fi clădită din această humă, și acoperită de loess, dând tipul «colinelor joase» de pe marginea podișului. Nici pe vârful dealului, la sătucul Roșu, saparea fântânelor nu a dat peste alte depozite de cât de o pătură destul de groasă de pământ arabil (ciornoziom), sub dânsul loess — la bază fiind mai nisipos și cu prundiș fin — și sub acesta argila vânătă care susține pânza de apă.

In această culme, am mai întâlnit, în frumosul deal Marmora, la partea lui cu totul superioară, un grez calcaros compact, în care calcarul s'a infiltrat sub formă de vine spatice; el a fost scos la lumină de mâna omenească și exploatat. In cuprinsul lui se întâlnesc cam aceleași fosile ca și în grezia de la Cozia.

Institutul Geologic al României

Valea Bohotinului.

Flancul apusan al acestei văi tăiat adânc de pâraie, ne prezintă profiluri naturale unde am putut prinde întreaga succesiune a păturilor, cu toate particularitățile petrografice și faunistice. Pe când flancul răsăritean, coasta culmei pe care am descris'o, nu ne dă absolut nici o dată geologică, întrucât și mantaua solului arabil și cu atât mai mult a loessului învălește complect sedimentele de dedesupt.

Deci, în cele ce urmează, voiu descrie flancul apusan al văii, începând de la nord spre sud, astfel.

Imprejurimele satului Bazga, ne arată complecta succesiune a sedimentelor. Aici, am urmărit mai toate părăiașele ce se scurg către pârâul Bohotin. Pe părăiașul Ursoaia, dintre dealul cu același nume și dealul Poiana Bacalu vechiu, cel mai jos nivel îl ocupă argila de culoare albăstrie, compactă, conținând o proporțiune de nisip slab micafer. Pe pâraiele Bazga și afluentul său Pagubei, se urmărește argila mai cu înlesnire, fiind desgolită pe o întindere și grosime remarcabilă. Aici stă în pături groase orizontale, și arătând din loc în loc câte o pătură subțire de culoare verzue. Limita ei superioară, însă, nu am putut-o prinde nicăiri. Pe aceste două pâraie din urmă am urmărit-o până la cota 190 m., rămânând însă cu impresiunea că se continuă și mai sus pe sub mantaua aluvionară de nisip care o acopere.

Concordant cu dânsa, îi urmează un strat destul de gros de nisip care se ridică până la cota 250 m. La partea lui cu totul superioară am recoltat fosilele, care le-am găsit și în nivelul imediat superior, format din o grezie cu oolite albe mărunte și cu prundiș rar carpatic. Acesta are o grosime de 1.50 m. Constitue roca care se exploatează activ nu numai pentru trebuințele șoselelor, dar și la construit case. Are o duritate mijlocie, astfel că se lasă a fi lucrată cu destulă ușurință. Conține o faună bine păstrată, din care am determinat speciile următoare:

Mactra podolica	*Modiola volhynica*
Modiola navicula	*Cardium irregulare*
Solen subfragilis	*Cerithium disjunctum*

Acest orizont, în ultimii ani a fost desgolit în coasta dealului Gorgului, dar mai ales în Poiana Bacalu vechiu, exploatându-se cu mare activitate. Pe pârâul Ursoaia, am observat că peste acest strat de grez, urmează o pătură groasă cam de 3 m. de argilă mărnoasă alburie, compactă, conținând cristali de gips și o faună reprezentată prin speciile:

Modiola cfr. Fuchsi BARB.	*Pholas* sp. (o formă neobișnuită
Cardium obsoletum	în podișul moldovenesc).
Cerithium disjunctum	*Hydrobia ventrosa.*

Ii urmează un strat subțire de nisip argilos roșietic și apoi un grez calcaros cu oolite fine roșii, având la partea superioară o crustă de oxid de fer. Acest strat are o grosime de 1 m. conținând formele.

Mactra variabilis	*Cerithium disjunctum*
Cardium obsoletum	*Hydrobiae*

Institutul Geologic al României

Peste acest de-al doilea orizont de grez oolitic roșietic stă un strat de marnă nisipoasă nefosiliferă. Mai în sus pe coastă apar din loc în loc nisipuri albe, micafere, alternând cu nisipuri roșietice și cu concrețiuni de grez dur cenușiu.

Acestea sunt depozitele ce se succed concordant. Există, însă, atât pe pârâul Ursoaia, dar mai cu seamă pe acel a Bazgei și Pagubei, o serie destul de groasă (aproape 60 m.), de nisipuri albe, micafere, alternând cu vine înroșite și cu argilă nisipoasă. Am întâlnit chiar în cuprinsul acestui nisip și un strat subțire de grezie friabilă. Poziționea acestui complex e aproape orizontală, însă am observat în câteva puncte că el este lipit de o coastă, formată din argila bazală, întinzându-se în sus până la nivelul greziei oolitice inferioare. In aceste depozite nisipo-argiloase am recoltat și o faună cu totul deosebită de cea pe care o cuprind păturile ce se succed concordant. Aici avem forme de apă aproape dulce:

Anodonta sp.
Melanopsis Sinjana Brus.
Neritina bessarabica Sinz.
Planorbis Mantelli Dunk.
Planorbis carinatus Müll. *var. Sandberg.*
Limnea peregrina Müll.
Hydrobiae.

Blocurile de diferite dimensiuni, formate din calcar și grez sarmatic, pe care le-am găsit remaniate în acest complex, ne dau și mai multă convingere despre vrâsta lor cu mult posterioară depunerii păturilor sarmatice concordante între ele.

La Răducăneni. — Succesiunea sedimentelor se prinde și mai cu înlesnire în coasta apuseană, la acest târgușor, unde depozitele orizontale formează un mic podiș. Coasta aceasta a fost descrisă și de D-nii Simionescu și Sevastos. Cu toate acestea voiu insista, întru cât seria depozitelor prezintă o deosebită importanță. Aici se prinde contactul între toate orizonturile petrografice și faunistice.

Cel mai inferior orizont (fig. 9) este alcătuit din argila bazală, care se ridică pe coastă deasupra târgușorului, până la cota 200 m. Deși păstrează colorațiunea albastră, este însă puțin plastică din cauza marei cantități de nisip micafer pe care îl conține. Am observat-o într'o secțiune de 2 m. Este fosiliferă, cuprinzând speciile:

Mactra fragilis var. buglowensis
Modiola submarginata
Risoa angulata
Hydrobia sp.

Ea trece pe nesimțite într'un nisip roșietic și apoi albicios, conținând cristali de gips. Ele se găsesc pe o grosime de 2 m., cuprinzând pe lângă forma de mactră citată în argilă, încă următoarele forme:

Modiola. *Solen subfragilis.*
Hydrobii în abundență.

Institutul Geologic al României

Peste acest banc de nisip stă un strat puternic de 6—8 m., masiv de grez cu oolite calcare. Este destul de tare, dând o piatră bună de construcție, care chiar se exploatează pentru acest scop. Bobul mărunt și fosilele fiind răspândite în masa sa rar, dau tăria acestei roci. Din esantioanele luate, am determinat:

Mactra podolica
Solen subfragilis
Modiola volhynica
Modiola navicula
Cardium irregulare
Cerithium disjunctum
Cerithium rubiginosum
Turbo Neumayri
Hydrobia Frauenfeldi.

Am întâlnit, ca și Domnul SEVASTOS, lipite prin ciment calcaros pe fața externă a acestui grez oolitic, forme mult mai nouă, astfel:

Melanopsis Andrussowi.
Congeria Neumayri var. moldavica.

In eșantioanele luate, cât și în porțiunile de grezie sfarmate acolo

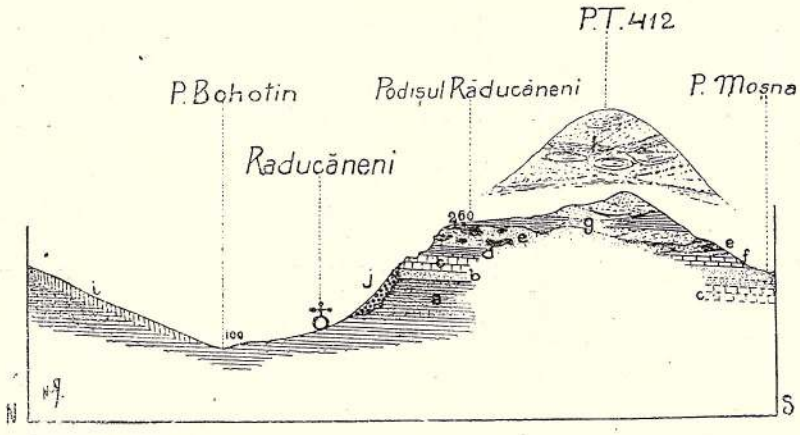


Fig. 9. — Profil în podișul Răducăneni.
a = argila bazală buglowiană, *b* = nisip presat fosilifer, *c* = calc. oolitic (Volhynian), *d* = argilă supraoolitică (basarabian), *e* = nisipuri cu lentile de grez (basarab.), *f* = un strat subțire de oolit grezos (basarab.), *g*, *h* = complex meotic, *i* = manta de loess, *j* = nisipuri daciene.

pe loc, nu am întâlnit, însă, în cuprinsul rocii aceste forme. Prezența lor aici, e strâns legată de prezența nisipurilor, care se întâlnesc lipite de aceste depozite, în care, pe lângă formele sarmatice remaniate, se întâlnesc ca specii autohtone, formele mai nouă citate. Aceste nisipuri de coastă, fiind lipite și de grezia oolitică, rarii indivizi venind în contact cu țărmul stâncos, cimentul calcaros i-a fixat pe fața exterioară a stâncilor. Nici într'un caz nu voiu considera aceste două forme contimporane speciilor greziei oolitice.

Concordant, însă, peste această grezie stă o pătură de 1.50 m.

Institutul Geologic al României

grosime de argilă mărnoasă conținând și o cantitate apreciabilă de nisip, și având:

Mactre mici fragile. *Modiola c/r. Fuchsii.*
Cerithium disjunctum.

Ii urmează imediat deasupra un foarte puternic strat de nisipuri albe, micafere, calcaroase, conținând în cuprinsul lor «trovanți» cu fețe rotunzite, formați dintr'o grezie cenușie foarte dură. Se observă în unele puncte o ușoară stratificațiune încrucișată. Conțin și o faună destul de importantă, atât prin numărul speciilor, cât și prin buna lor pastrare. Și anume:

Mactra podolica (forme mici).
Mactra variabilis var. Fabreana.
Tapes gregaria (forme mici).
Cardium Fittoni.
Cardium obsoletum.
Modiola navicula
Solen subfragilis.
Cerithium disjunctum.
Cerithium rubiginosum.
Trochus subanceps.
Trochus valvatoides.
Neritina Grateloupiana
Helix sp.

Acest orizont de nisipuri se ridică până la cota 280 m., unde îi urmează o pătură de argilă mărnoasă groasă de 2 m. Fața superioară a nisipului nu prezintă o față plană, arătând continuitate de sedimentațiune, ci ondulațiuni, arătând tocmai o discontinuitate. Peste marnă stă sol arabil.

Urcând, însă, mai sus de Podișul Răducănenilor, către înălțimea cea mai mare a întregii regiuni, PT. 412, succesiunea depozitelor se prinde cu o foarte mare greutate. In genere se prezintă cu o alternanță de depozite nisipoase și argiloase, după tipul celor văzute în Valea Crasna, a căror continuare și sunt.

Mai la sud de această localitate, înainte de a ajunge la cunoscuta localitate Bohotin, am urmărit depozitele, care formează un frumos profil natural pe pârâul Hămeiosu. Și aici tot cu aceeași ușurință se prinde contactul între diversele faciesuri. Nu aș avea nimic de adăogat nici asupra faciesului petrografic și faunistic, doar că grezia e ceva mai oolitică și mai puțin consistentă ca la Răducăneni. Aceasta asupra păturilor ce se succed concordant. In ceeace privește, însă «depozitele de coastă», aici am constatat nisipuri cu vine de argilă înclinate spre vale și stând razamate de argila de bază. Ele conțin următoarea faună:

Congeria Neumayri var. Moldavica.
Melanopsis Andrussowi.
Melanopsis Sinzowi.
Neritina bessarabica.
Limnea peregrina.
Helix Naylesi.

Pe coasta răsăriteană a dealului Hămeiosul aceste depozite iau o mai mare desvoltare, învălind coasta aproape în întregime.

Institutul Geologic al României

La Bohotin și Isaia.

In sfârșit ajungem la vestita localitate, de unde s'au descris «Păturile de Bohotin", a căror interpretare stratigrafică a ajuns în literatura geologică într'o interesantă discuțiune. Pentru moment mă voiu mărgini a da numai descrierea locală a păturilor cu faciesul lor petrografic și faunistic, cu raportul dintre diferite pături lăsând discuțiunea vrâstei acestor depozite să o fac la locul cuvenit, întru cât am ajuns la o convingere cu totul alta în privința acestor pături de Bohotin.

Să urmărim depozitele care alcătuesc dealul Petroaia, pe coasta răsăriteană unde e abruptă și succesiunea diverselor pături se observă mai bine (fig. 10). Ridicând această coastă dinspre valea Pârâului, către capătul nordic, am observat că poala dealului e învălită într'o manta aluvionară quaternară, formată de nisip argilos pătat, cu blocuri de grezie. In râpele ce taie coasta, însă, am observat că sub ea stă o argilă vânătă-nisipoasă, în pături orizontale, dar nefosiliferă. Ea se ridică până la cota 170 m.

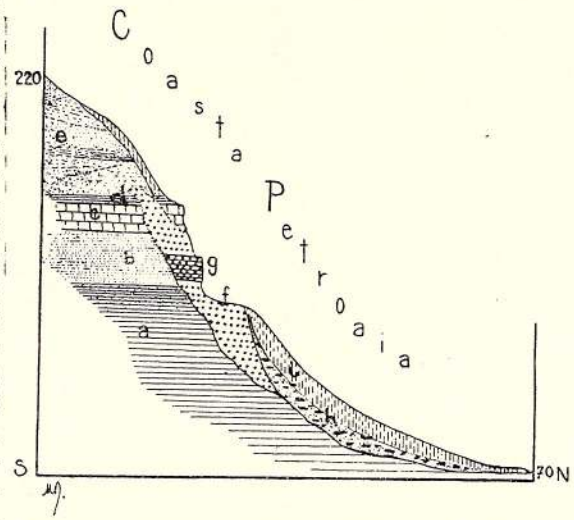


Fig 10. — Profil pe Coasta Petroaia cu dealul cu același nume de lângă Bohotin-Fălciu.

a = argila bazală, *b* = nisip argilos fosilifer, *c* = calc. oolitic, *d* = marnă nisipoasă, *e* = nisipuri, *f* = nisipuri daciene, *g* = lumachel dacian, *h* = lehm aluvionar, *i* = loess.

Concordant cu aceasta, se află un strat de nisip, către care trece gradat argila de jos. Grosimea acestuia e de 3—4 m. In el se găsesc:

Mactra podolica *Cerithium disjunctum*
Hydrobiae

Ii urmează, tot concordant, o grezie calcaroasă de tipul Repedea conținând formele:

Mactra podolica *Modiola navicula*
Solen subfragilis *Cerithium disjunctum*

Capătul acestui strat gros de 1 m., nu iese la iveală ca un pat continu în tot lungul coastei, ci din loc în loc, fiind acoperit de nisip de coastă. Peste dânsul stă un strat subțire de marnă nisipoasă, trecând pe nesimțite în nisipuri, în care am întâlnit:

Cardium Fittoni *Trochus cfr. biangulatus.*

Peste acest strat se află loess.

Dar în afară de aceste depozite care se succed concordant, ceva

Institutul Geologic al României

mai sus de cota 150 m., se observă, în afară de mantaua aluvionară și loess, și o altă îmbrăcăminte a coastei, care se razemă direct pe argilă și suportă în parte mantaua aluvionară și loessul. Astfel în aceleași râpi, sub mantaua de deasupra am observat nisipuri argiloase presate, având o stratificațiune slab înclinată spre valea Bohotinului. La partea sa mai de jos am găsit porțiuni de Hydrobii, dar mai sus, am întâlnit în aceste nisipuri o bogăție de forme păstrate mai bine unele decât altele. Căutând să fac o repartizare a acestei bogate faune după mediul în care speciile trăiau, am găsit următoarele:

a) **Faună marină salmastră:**

Mactra podolica
Mactra variabilis var. Fabreana
Mactre mici de tip caspic
Modiola navicula
Modiola volhynica
Cardium irregulare
Cardium obsoletum
Cardium Fittoni
Solen subfragilis
Pholas dactylus
Tapes gregaria
Cerithium disjunctum
Cerithium rubiginosum
Cerithium lignitarum
Buccinum duplicatum
Latyrus Pauli
Turbo Neumayri.

b) **Faună de apă prea puțin sălcie (aproape dulce):**

Congeria Neumayri var. moldavica
Melanopsis Sinzowi
Melanopsis Andrussowi
Melanopsis Sinjana
Melanopsis Lanzeana var. rugosa
Melanopsis decollata BRUS.
Neritina lineata
Neritina bessarabica
Hydrobia vitrella
Hydrobia cfr. melanoides SINZ.

c) **Faună complect de apă dulce:**

Limnium rumanum
Limnium moldavicum
Anodonta cfr. unioides.
Planorbis cornu var.

d) **Faună continentală:**

Helix Naylesi MICH.

Aceste nisipuri, conținând acest important amestec de faună, se ridică pe coastă mai sus de grezia calcaroasă oolitică, deci până aproape de cota 200 m. In ele, pe lângă fauna citată, am găsit blocuri mai mari și mai mici de calcar și grezie oolitică, prundiș carpatic (menelitic) și chiar bucățele de cremene, cristali de gips. Intre cota 170—180 m., acest nisip se află cimentat sub forma unor straturi discontinui (mai propiu zis, lentile) de grez sfărmăcios și extrem de fosilifer conținând toată fauna pe care am arătat-o în nisip. Lentilele acestea se observă din loc în loc pe coastă, mai sus și mai jos între cele două cote amintite. Acesta este «Lumachelul» descris de autorii anteriori.

Institutul Geologic al României

Mobilitatea materialelor detritice din care este alcătuit dealul Petroaia de aici, de la Bohotin, a făcut ca poziționarea diferitelor pături să se prindă cu mare greutate, astfel că urmărirea lor a putut da loc la interpretări deosebite; și cu atât mai mult, cu cât fauna prezintă un amestec de faune de vrâste și de mediuri de viață deosebite. Dar cercetarea în mare amănunțime nu numai a acestor depozite, ci și a regiunilor imediat învecinate, mi-au dat argumentele hotărâtoare să privesc în alt mod aceste «pături de Bohotin».

Astfel peste dealul Petroaia, la sud-est, se află satul **Isaia,** așezat în valea pârâiașului cu același nume. Cercetarea depozitelor de pe această vale, mi-au adus întreaga lumină. Argila de bază albastră și compactă se poate urmări foarte bine, fiind dezgolită chiar în malul pârâului. Laoeral este acoperită de nisip fin albicios ce conține blocuri de calcar olitic sarmatic și forma *Congeria Neumayri* var. *moldavica*. Argila, m urmărit-o până în fundul pârâului, unde la cota 170 m., trece pe nesimțite în nisip gros de 6 m. iar peste acest nisip, concordant stă un strat de calcar oolitic fin, albicios, conținând speciile:

Mactra podolica. *Cardium irregulare.*
Solen subfragilis. *Modiola navicula.*
Modiola volhynica. *Cerithium disjunctum.*
Hydrobia Frauenfeldi.

Acest strat atinge grosimea de 2 m. Peste dânsul se află nisip, apoi o mantă aluvionară și în fine loess gros.

Ceea ce, însă, prezintă o deosebită importanță, e faptul că tocmai la aceeași altitudine 170 180 m., unde la Bohotin am arătat acele nisipuri și «lumachelul» cu bogata faună amestecată, aici în fundul Pâr. Isaia, am găsit acoperind coasta, numai nisipuri, cu intercalațiuni argiloase, cu blocuri sarmatice remaniate, având o stratificațiune puțin încrucișată, conținând o faună autohtonă bogată nu numai în indivizi, dar și în specii. Am determinat:

Congeria Neumayri var. moldavica.
Congeria subcarinata cfr. var. botenica Andr.
Melanopsis decollata Brus.
Melanopsis visianiana „
Melanopsis cfr. camptograma Brus.
Melanopsis Nesiči Brus.
Melanopsis Sostariči Brus.
Melanopsis Sinjana Brus.
Melanopsis Andrussowi Brus.
Melanopsis Lanzeana var. rugosa Brus.
Melanopsis Entzi.
Staja obtusaecarenata.
Staja acutaecarenata.
Neritina cfr. obtusangula.
Neritina Miljkovici.
Planorbis Borelli.
Limnea peregrina.
Anodonta cfr. unioides.

Atrag atențiunea că numărul speciilor e și mai mare, dar cu foarte mare greutate s'ar putea transporta speciile extrafragile de *Limneae*, *Anodontae*, etc, pe care le-am observat și recoltat, dar pe care nu le-am putut obține a le aduce întregi și determinabile până la laborator.

Spre sud-est de această localitate, regiunea e alcătuită din o serie de dealuri mici, cu fețe largi rotunde, a căror înălțime maximă atinge

Institutul Geologic al României

abia 235 m.; ele scad treptat, treptat spre sud, spre Valea Moșnei. Ele sunt în întregime alcătuite numai din argila bazală, peste care s'a așternut o învălitoare groasă a unui lehm aluvionar format din nisip argilos patat roșietic, cu stratificațiune torențială, în care am găsit și blocuri de calcar oolitic și grezie sarmatică. Grosimea acestei mantale variază; în genere, însă, e groasă de 7-8 m. și cuprinde o importantă faună quaternară. Peste acest lehm se găsește loess.

Către Valea Bohotinului, însă, pantele mai repezi ne arată că alcătuirea în substrat e alta. In adevăr, în lungul coastei Răsunului, ese la iveală și placa tare, alcătuită pe o grosime de 6 m., dintr'un oolit mașcat, alb, conținând, într'o stare de perfectă conservare, formele:

Mactra podolica.
Cardium irregulare.
Modiola volhynica (forme mari).
Modiola navicula, mai rar.
Cerithium disjunctum.
Solen subfragilis.
Trochus angulatus.
Hydrobia Frauenfeldi.

Acest orizont stă direct peste argila de bază ; dar înălțimea la care se află, 140 m., față de cum se află la Isaia, ne arată o cădere destul de pronunțată a acestui orizont spre sud, deci tocmai a acelei mai principale pături ce imprimă întregii regiuni caracteristica de podiș.

Aici pe coasta Răsunului, mai jos de ivirea bancului oolitic și mai spre nord, am întâlnit, răzămându-se de argilă, nisipuri albe micafere de tipul celor de la Isaia. Și ceeace este interesant, e faptul, că mai aproape de satul Gura Bohotinului, lângă drumul ce merge spre Cozmești, la săparea unei fântâni destul de adânci, am putut obține următorul profil: sol arabil 1 m., loess 2 m., lehm aluvionar 4 m., nisipul micafer cu vine argiloase 4 m., în care am găsit : *Congeria Neumayri var. moldavica.* Iar acestea stau direct, aici, peste argila de bază, lipsind complect calcarul oolitic. Așa dar, în aceste dealuri mici, au rămas din steva calcarului oolitic ici și colo sloiuri mai mari sau mai mici, pe care apele de spalare nu le-au putut complect digera. Loessul ia o mare desvoltare mai înspre sud în dealul Copacii rari, a Zaristei, etc.

Pârâul Moșna. Pe acest pârău am urmărit păturile cu aceeași ușurință, ca și pe pârâul Bohotinului. In special coasta apusană a văiei, care formează flancul abrupt al culmei Crasna, ce desparte basenul Bârladului de apele Prutului prezintă profiluri naturale.

Satul Moșna e așezat pe un strat gros aluvionar, alcătuit din nisip argilos loessoid, cu stratificațiune torențială, cu blocuri sarmatice, având o faună proprie quaternară. Aceasta stă direct pe argila de temelie, pe care am urmărit-o până în sus de sat, la cota 200 m., punându-se aici în evidență prin șipotele pe care le alimentează cu apă pânza pe care o suportă. Aici, la confluența Moșnei cu pârâeșul Cetățuia, am observat peste dânsa, un strat de nisip gros de 2 m., conținând la partea sa superioară formele:

Institutul Geologic al României

Mactra podolica
Solen subfragilis
Tapes gregaria
Cardium obsoletum
Trochus cfr. biangulatus
Cerithium disjunctum
Hydrobia Frauenfeldi
Neritina Grateloupiana.

Ii urmează pe o grosime de 3 m. un grez calcaros cu oolite fine ce conține aproape aceleași forme ca și nisipul de sub dânsul. Acest grez este exploatat pentru trebuințele locale, în special pentru șosele. Ii urmează un strat subțire de nisip argilos (0.50 m.), trecând în nisipuri ce iau o mare desvoltare, alternând cu vine de argilă și marne. La cota 280 m., am întâlnit în coasta spre Răducăneni un strat gros de marne albicioase, iar deasupra iarăși nisipuri roșietice.

La sud de satul Moșna, pe această coastă, se poate urmări din loc în loc argila bazală cum îi scade altitudinea pe nesimțite, căci în Piscul Babei se menține încă aproape de 180 m.

La Cozmești, satul e așezat pe malurile unei râpane adânci. Lehmul aluvionar și loessul acopere tot. Ceva mai la sud, însă, în dealul Podolenilor, am rădicat următorul profil important prin altitudinea la care am găsit păturile corespunzătoare de la nord de satul acesta.

Ridicând coasta din șesul Moșnei, am întâlnit jos pe poale, sub o subțire manta aluvionară, niște depozite argilo-nisipoase cu stratificațiune torențială și înclinată spre vale. Vădit stă rezemată de argila bazală. Am recoltat următoarea faună:

Congeria Neumayri var. moldavica
Melanopsis Sinjana
Melanopsis Kačici Brus.
Melanopsis Sinzowi
Melanopsis Entzi
Neritina bessarabica
Neritina cfr. grateloupiana
Planorbis grandis. Halavàts.

In cuprinsul acestor nisipuri, am observat lentile mici de «lumachel» cu o faună identică celei de la Bohotin. Aceste depozite se ridică pe coastă până la cota 120 m. La cota 130 m., însă, am aflat partea superioară a argilei. Altitudinea aceasta joasă a feței de deasupra a argilei, față de 180 m., cum am văzut-o ceva mai la nord de Cozmești, ne arată o cădere destul de rapidă a temeliei de argilă.

Ii urmează un strat de calcar oolitic grezos, conținând:

Mactra podolica *Solen subfragilis*
Modiola navicula, etc.

Nu-i vizibil decât prea puțin fiind acoperit de nisipuri carate de sus. Intre cotele 140—150 m., am observat în rupturile pronunțate niște nisipuri roșii cu stratificațiune în bună parte încrucișată. Nisipul se prezintă și sub forma unui grez friabil și când conține oolite numeroase îl poți socoti drept un grez oolitic roș. In el se află și prundiș mic carpatic. Conține o importantă faună din care am determinat:

Institutul Geologic al României

Mactra podolica
Mactra variabilis var Fabreana
Cardium irregulare
Cardium obsoletum
Cardium Fittoni
Modiola navicula
Modiola volhynica
Tapes gregaria
Solen subfragilis
Donax lucida
Phollas dactylus
Cerithium disjunctum
Cerithium rubiginosum
Trochus sarmato-anceps.
Trochus subanceps
Bulla convoluta.
Hydrobia ventrosa
Hydrobia Frauenfeldi
Neritina Grateloupiana.

La partea superioară stau în grosime cam de 2 m., argile nisipoase cenușii, ce conțin forme de *Mactre mici* friabile, *Modiolae*, etc. Fața superioară a acestora formează ondulațiuni, nefiind plană. Peste dânsa stă complexul superior alcătuit în genere din nisipuri cu stratificațiune încrucișată, cu pături argiloase din loc în loc; iar către partea superioară a dealului, pe coasta Ruptura, am întâlnit bancuri puternice de o grezie foarte dură cenușie, având același fel de stratificație.

In acest complex am întâlnit numai porțiuni de *Helixi* îndeterminabili. Spre sud de această localitate, Pârâul Moșna, cam din dreptul satului Podoleni, își schimbă direcțiunea spre est. La sud, deci, de această vale se află un capăt de culme joasă ce avansează până în dealul Câlcea. Este coasta Petrăria de la Podul Hagiului (foaia Drânceni-Huși).

Poziținea păturilor în această coastă, prezintă o deosebită importanță prin faptul că aruncă o lumină destul de clară și aici, asupra valorii păturilor de Bohotin. Urcând coasta dinspre șesul Moșnei, se observă, în gârle, sub o manta nu tocmai groasă de loess și lehm aluvionar, niște nisipuri fine albe-micafere cu o stratificațiune încrucișată, și totul înclinat spre nord. Acest lucru l-am observat la cota 90 m. Ceva mai sus, se află în cuprinsul nisipului un banc puternic de argilă nisipoasă vânătă, micaferă, trecând iarăși în nisipuri până la cota 120 m. Aici sub forma unui strat lentiliform nu tocmai întins și gros de 0.50 m., având aceiași stratificațiune torențială, se observă „lumachelul" de tipul Bohotinului, conținând și aici aceiași faună. Fauna proprie e reprezentată și aici prin :

Congeria Neumayri var. *moldavica.*
Melanopsis Andrussowi
Melanopsis decollata.
Limnium moldavicum.

E foarte interesant faptul că de la capătul vestic al acestui puțin întins lumachel, exact la aceeași înalțime, se întinde desgolit de nisipuri calcarul oolitic, cu puține formă de :

Mactra podolica *Solen subfragilis*
Modiola volhynica

E gros de 2 m., și stă direct pe argila de bază.

Nisipul, argila întercalată și lumachelul sunt, așa dar, depozite posterioare, de coastă.

Institutul Geologic al României

Imprejurimile Ghermăneștilor. sânt acoperite de o manta puternică quaternară. La cotul Câlcea ies la iveală prundișurile terasei inferioare, fiind exploatate pentru trebuințele șoselei.

Inainte de a termina descrierea acestei importante regiuni de pe marginea răsăriteană a podișului sarmatic moldovenesc, mai rămâne să arăt depozitele care alcătuesc dealul Câlcea, ce apare ca o înălțime izolată, de care se lovesc apele Prutului.

Pârâul Moșna care odinioară utiliza șaua pe care trece importanta șosea Iași-Huși, astăzi își indreaptă apele spre nord. Ceeace isbește, însă, e alt fapt mult mai important. Pe câtă vreme, pe coasta Vologa-Răsun, sau la Podul-Hagiului nivelul calcarului oolitic atingea cel puțin cota de 120 m., aici, (vezi fig. 11) el se arată numai la cota 60 m. Asupra acestui important fapt voiu reveni la alt capitol al acestei lucrări. Aici, calcarul oolitic e format din oolite de dimensiuni neobișnuit de mari având în genere, ca nucleu, mici gasteropode. El alternează cu marne calcaroase, aproape cridoase. Totul are o grosime mai mare de 10 m. Sub dânsul e un strat de nisip, ce stă direct pe argila bazală. In calcarul oolitic am găsit formele:

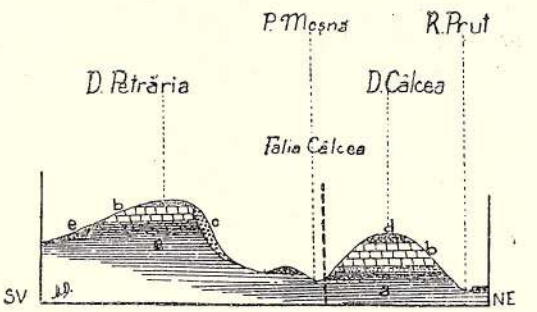


Fig. 11.— Profil prin dealurile Petrăria și Câlcea de lângă satul Ghermănești-Fălciu.
a — argila bazală, *b* — calcar oolitic, *c* — nisip dacian, *d* — terasă quaternară, *e* — loess.

Mactra podolica *Modiola volhynica*
Solen subfragilis *Cardium irregulare*
Hydrobia ventrosa.

Fața superioară a dealului având aspectul unui mic platou puțin boltit, are prundișuri, ce alcătuiesc terasa de 60 m. a Prutului.

3.

Porțiunea podișului cuprinsă între râurile Vaslui și Rebricea.

Dacă versantul sudic traganat al ramei podișului, care desparte apele Bârladului de ale Bahluiului, nu oferă cercetărilor aceeași ușurință pe care am constatat-o, când am studiat versantul ei nordic, aceasta se datorește în bună parte și faptului că aici străvechii codri au pastrat locului depozitele pe care apele salbatice ar fi putut să le sape, formând profiluri de coastă ca pe versantul bahluian. Se poate, însă, urmări succesiunea depozitelor în profilurile naturale ale diverșilor afluenți de a I, II, III categorie a râului Bârlad. — Plecând cu cercetarea dinspre isvoarele Vasluiului, am constatat:

Institutul Geologic al României

La satul Poeni—Iași, argilele bazale predomină în totul. Ele se prezintă compacte, albastre, cu fața superioară, însă alterată, căpătând colorațiunea cunoscută roșietică. Ea este acoperită în bună parte de loess. Am urmărit, plecând, de aici, această argilă bazală, înspre apus, pe tot cursul păr. Cărbunarului. Pretutindeni are același aspect. E lipsită de bogate eflorescențe și de fosile. Pe pârâul lui Stan, partea superioară a acestei temelii de argilă devine mai nisipoasă și deci și mai cenușie. Peste dânsa, pe cursul acestui pârâu, urmează un strat de nisip roșcat, care la partea superioară e cimentat în forma unei grezii dure. Peste aceasta stă un al doilea strat de argilă ce conține sfărmături de scoici nedeterminabile, iar peste dânsa nisipuri albe, roșietice, un al III-lea strat de argilă nisipoasă ce suportă, grosimea mare de nisipuri roșii care alcă-

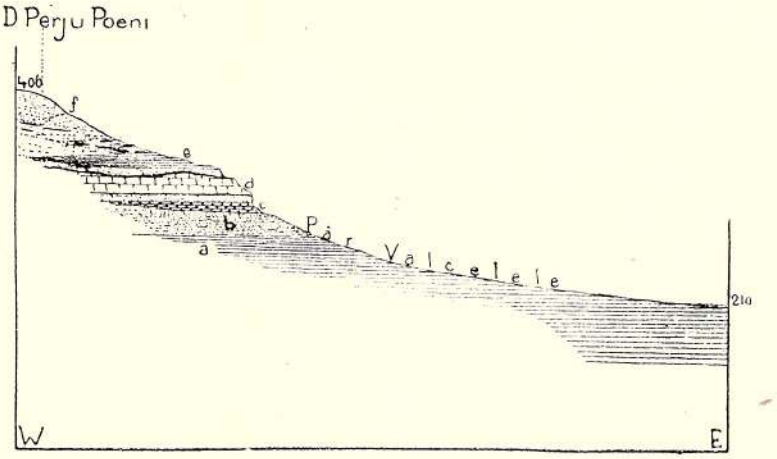


Fig. 12. — Profil pe Pârâul Vâlcelelor.
a = argilă bazală, *b* = nisip argilos, *c* = grezie albăstrie f. dură bugloviană, *d* = calc. oolitic (volhynian), *e* = argilă nisipoasă meotică, *f* = nisipuri cu lentile de grezie.

tuesc dealul Perju — Poeni. Nici într'un facies petrografic nu am găsit, vre-un indiciu fosilifer.

Din acest punct de vedere, însă, profilul pe care l'am putut obține pe pârâul Vâlcelele, (vezi fig. 12) prezintă o deosebită importanță.

Trecând din pârâul lui Stan, în acest din urmă pârâu, am constatat la isvoarele lui, aceleași nisipuri roșii. Aceste nisipuri au o stratificațiune torențială și conțin trunchiuri de lemn silicifiat. Se întind în jos până la cota 280 m. La partea înferioară a lor am observat o straficațiune orizontală regulată cu foarte numeroase scoici, din care am determinat:

Mactra Karabugasica — *Cerithium disjunctum*
Mactra cfr. Venjukovi — *Cardium obsoletum*
Hydrobia sp.

Sub acest strat, am aflat depozite argiloase având o proporțiune

Institutul Geologic al României

de nisip. Stratul e gros cam de 1 m. Am găsit în el următoarele specii de apă dulce și continentală:

Helix coarctata — *Helix bakonicus.* HALAV.
Helix sylvana — *Planorbis sp.*
Limnea sp.

Acest strat de argilă trece în jos pe nesimțite în nisipuri care stau direct pe un banc puternic de 2 m. grosime format din calcare oolitice albe. Acesta constitue trepte de cădere a apei pârâiașului. In el am găsit formele caracteristice acestui facies petrografic, și anume:

Mactra podolica — *Cardium irregulare*
Solen subfragilis — *Modiola navicula.*

Sub acest calcar oolitic am întâlnit un strat de nisip argilos, trecând în jos în nisipuri fine albe, micafere. În cuprinsul acestor nisipuri am întâlnit un strat nu tocmai gros de grezie cu bobul extra fin, de colorațiune albăstrie și foarte dură. Ea conține o importantă faună, a cărei specii mi-au atras atențiunea în mod deosebit. Dintre aceste forme, am determinat:

Mactra cfr. podolica (formă mică).
Donax cfr. rutrum SOKOL.
Solen subfragilis.
Cardium cfr. scyloticum SOKOL.
Phollas sp. (de talie mare).
Trochus angulatus.
Hydrobia sp.
Tapes sp.

Nisipurile și cu bancul acesta de grezie l'am urmărit pe o grosime de mai bine de 10 m. La cota 265 m., am întâlnit fața superioară a argilei de bază. Pe cursul acestui pârău ea se pune în mod deosebit în evidență. Am observat-o pe o grosime de mai bine de 12 m. Se prezintă într'o admirabilă stratificațiune orizontală în pături nu tocmai groase. Este cu aceiași colorațiune albăstrie, iar pe fețele de separare a păturilor patată de oxid de fer, roșietic. În ea nu am observat nici efloreșcențe saline și nici fosile.

Coasta sudică a acestui pârău, în fața satului Blaga este adânc săpată sub Creasta Roșului, de torenți. Ea oferă profiluri naturale foarte importante în micul basenaș numit „Iazul lui Dumnezeu". Și aici am constatat că fața superioară a argilei de bază nu se ridică mai sus de cota 260 m. Peste dânsa stă un banc puternic de nisipuri fine albe micafere, conținând:

Cerithium disjunctum. — *Cerithium rubiginosum.*
Hydrobiae.

Acest banc de nisip are o grosime de aproape 10 m. La partea sa superioară am observat un strat de grez foarte fărămicios, conținând aceleași forme.

Peste acest grez se află un subțire strat de argilă, care ține un

Institutul Geologic al României

banc se grezie oolitică groasă de 1 m., conținând aceleași forme ca și argila de desubt:

Mactra podolica. *Modiola volhynica.*

Dar cel mai interesant orizont este acel care stă imediat deasupra acestui banc tare. E orizontul format petrograficește din o argilă stratificată orizontal când compactă, când nisipoasă, de colorațiune albastră-cenușie. Stratul e gros de 3 m. Conține o importantă și bogată faună cât se poate de bine conservată în acest facies petrografic, care permite și o preparare în laborator a formelor pe care le conține. Am determinat:

Helix sylvestrina ZIET.
Helix Doderleini BRUS.
Helix cfr. Bakonicus HALAV.
Helix Naylesi MICH.
Helix striatoformis LÖRENTH.
Planorbis Mantelli DUNK.
Litoglyphus indiferens BR.
Limnea Bouilleti MICH.
Planorbis cornu var.
Planorbis grandis HALAV.

După cum se vede e o faună de apă dulce și continentală, corespunzând aceluiași orizont descris mai sus chiar pe cursul pârâului Vâlcelele. Aici este desgolit la cota 270—275 m.

Această argilă suportă nisipuri roșietice cu cimentări locale în forma unei grezii friabile, iar ceva mai sus, pe la cota 280 m., am întâlnit o grezie cu oolite roșii și acoperită cu o crustă de oxid de fer conținând formele următoare:

Mactra Karabugasica
Mactra Ossoskovi
Modiola navicula var. minor
Potamides caspius.

reprezentându-ne un facies de apă salmastră. În sus se arată o succesiune de nisipuri argiloase și roșietice alcătuind puterea dealului Roșul.

Cu cât am înaintat spre valea râului Vaslui, cu atât am observat că pe coaste iau o mare dezvoltare depozitele de învălire quaternare.

Pe pârâul Trestiana însă, ies la iveală depozitele care alcătuesc, concordante între ele, regiunea. Porțiunea din dealul Capra, care înaintează către sat, prezintă o față aproape plană, care topografic ar putea însemna terasa de 100 m. a râului Vasluiul. Nu am găsit, însă, de loc prundișuri caracteristice teraselor. Pe marginea acestui mic podiș, pe la cota 260 m., am întâlnit deasupra argilelor de bază nisipuri și apoi un strat nu tocmai gros de grezie sfărmicioasă, care conține:

Mactra podolica.
Solen subfragilis.
Modiola volhynica.
Cardium irregulare.

Acelaș orizont se află mai bine încă dezvoltat, la aceeași altitudine pe partea dreaptă a pârâului, în coasta dealului Ciobănești, unde rupturile sânt și mai numeroase și mai pronunțate. Deasupra acestui nivel nu am întâlnit decât nisipuri, alternând cu argile nisipoase.

Valea Pocreaca. — Am urmărit depozitele pe această vale, începând tocmai din fundul pârâului Slobozia Melului, care sânt conti-

Institutul Geologic al României

nuarea depozitelor descrise dela Iazul lui Dumnezeu. Ceva mai sus de satul Slobozia, am observat următoarea succesiune de pături. Argila bazală și aici se ridică până la cota 260 m. Este nisipoasă, lipsită de eflorescențe dar și de fosile. Peste dânsa se află nisipuri albe-micafere, în grosime de 1.50 m. care trec apoi într'o pătură mult mai subțire de nisipuri roșcate presate, ce conțin următoarele specii:

Mactra podolica. *Modiola navicula.*
Solen subfragilis. *Modiola volhynica.*
Cardium irregulare. *Trochus cfr. angulatus.*

Acest strat suportă bancul de grezie roșcată slab oolitică, ce conține aproape aceleași forme ca nivelul de dedesubt. Acest strat are o grosime de 1.20 m. Peste dânsul am întâlnit un strat subțire de nisip vânăt trecând în argile vinete nisipoase, ce, cu cât, privim acest strat mai sus, cu atâta devine mai nisipos, mai alburiu, trecând în nisipuri albe micafere.

Pe pârâul Pocreaca, am observat că valea strâmtă, este tăiată sub forma unui mic cañon, în bancuri mai rezistente. Mai sus ceva de confluența sa cu pârâul Slobozia-Melului, am întâlnit argila bazală pe fundul pârâului chiar pe la cota 265 m. Peste dânsa nisipul inferior ia o mai mare dezvoltare, văzându-l pe o grosime cam de 8 m. Este alb, micafer și la partea superioară e cimentat în grezie alburie, friabilă. Atât nisipul cât mai ales grezia conține cam aceleași forme ca și bancul puternic de calcar tipic oolitic ce stă deasupra. Acest calcar e o masă de oolite prea frumoase albe. Are o grosime de 2.50 m. El alcătuește în lungul pârâului o treaptă netedă care, însă se lasă necontenit în jos, cu cât înaintează spre răsărit. Astfel că chiar în dreptul satului Pocreaca, în coasta dealului Dumbrava, unde se exploatează acest calcar oolitic, se găsește numai la 240 m. altitudine. In el am găsit formele tipice acestui orizont petrografic:

Mactra podolica. *Modiola navicula.*
Cardium irregulare. *Trochus angulatus.*
Modiola volhynica. *Cerithium disjunctum* (f. rari).
Hydrobia ventrosa.

Nu am întâlnit nici *Mactra vitaliana*, nici *Cardium Fittoni*, și cu atât mai puțin *Cerithium pictum*, forme citate aici de D-l Sevastos și Cobălcescu.

Acest orizont suportă o argilă hlcioasă nefosiliferă peste care se găsește nisipul roșcat ce alcătuește culmea dealului Teilor.

Și aici, ca și la Valea Trestienii poalele dealurilor, mai ales spre râul Vaslui sunt îmbrăcate în lehm aluvionar, iar jos aproape de vale loess subțire.

Valea Dobrovățului. — Datele pe care le-am obținut cercetând această vale și a afluenților ei, sânt din cele mai importante. Nu numai variațiunea faciesurilor petrografice, dar și bogăția de forme fosile și altitudinea la care se găsesc aceste faciesuri unite, pot spune, că ne dă întreaga lumină asupra întregului podiș moldovenesc.

Institutul Geologic al României

Incepând cu cercetările dinspre nord, am constatat următoarele fapte.

Această vale își trage cele mai principale isvoare de pe versantul sudic al ramului de înălțimi din nordul podișului; — prin urmare vom urmări acest versant pe cursul pârâiașelor acestora.

Mai ales în porțiunea cu totul superioară a acestor văiugi, deci pe scurte distanțe se pot prinde profilurile în întregime. Astfel e pe pârâul Vărăria de lângă satul Slobozia Cantemir. Urmărind acest profil natural de sus în jos, am constatat. Sus de tot, nisipurile albe-micafere ca o continuare directă a celor arătate pe coasta dealului Rusului, deasupra tunelului de cale ferată, de la Bârnova. Aici nisipul e tot atât de fosilifer ca și cel arătat, însă am putut constata și specii deosebite pentru care lucru voiu da următoarea listă:

Mactra subcaspia.
Mactra Ossoskovi.
Planorbis cornu var-Sandbg.
Cerithium disjunctum.
Solen subfragilis.
Bulla convoluta.
Hydrobia melanoides.
Neritina Capillacea.
Helix coarctata.
Helix sylvestrina.
Helix Bernardi.
Hyalina subnitens.
Planorbis Mantelli.
Planorbis geniculatus.
Limneus pachygaster.

La partea inferioară a nisipului se găsește un strat de grezie calcaroasă în plachete, destul de dură având elementele fine. In aceasta am constatat tipuri noi, păstrând caracterul unei faune salmastre, căci am determinat formele:

Mactra Karabugasica
Mactra Ososkovi
Solen subfragilis
Modiola navicula.
Cardium obsoletum (tip mic).
Donax novorosicum
Tapes gregaria (forme mici)
Trochus sp.

Baza acestui grez se află la cota 365 m.

Sub acesta am găsit un nisip argilos cu porțiuni de scoici nedeterminabile iar dedesubt marnă nisipoasă alburie până la cota 355 m., unde apare un banc puternic de calcare oolitice fine, nisipoase. Acest strat are o grosime aproape de 10 m. E masiv și piatra are o duritate potrivită, pretându-se la o ușoară lucrare de cioplire. Este mult exploatată pentru șosele și construcțiuni. Fața superioară a acestui calcar oolitic alb, e acoperit de o crustă puternică de oxid de fer roșietic, arătând cu siguranță o expunere la insolațiune a plajei lasată de apa mării, și ce este și mai important de amintit, este faptul că această față superioară prezintă fenomenul de Rippelmarks: mișcarea valurilor ce-au transformat fundul prea puțin adânc al mării care a lăsat aceste depozite, într'o suprafață des ondulată. E lucru vădit că pe această față, a calcarului oolitic, exondată, au năvălit din nou apele mai adânci, lăsând marna de deasupra cu elementele ei fine.

In aceste calcare am întâlnit formele:

Mactra podolica *Cardium irregulare*

Institutul Geologic al României

Modiola navicula *Modiola volhynica*
Solen subfragilis *Trochus angulatus*
Hydrobia ventrosa

Acest orizont constitue placa tare ce dă caracteristica de podiș a dealului pe care stă satul Slobozia Cantemir.

Sub acesta se află o argilă nisipoasă, care conține numai câteva forme din cele constatate în calcar. La confluența acestui pârâiaș cu acel al Nastei, la cota 290, argila bazală având o cantitate apreciabilă de nisip, nu e în pături orizontale, ci deranjate, în bolte scurte, plecate spre sud. Acest fapt îl pun pe socoteala unei împingeri a depozitelor groase de sus pe fața argilei. Aici am recoltat și fosilele următoare:

Mactra fragilis var. buglowensis.
Risoa angulata.
Ervilia trigonula.
Modiola sp.
Nerium sp. (urma acestei frunze e dată în coloare negricioasă).

Pe versantul răsăritean al dealului Podișul, sub Slobozia Cantemir iesă la iveală tot atât de bine orizonturile inferioare; mai ales argila bazală ia o mare desvoltare prezentându se cu colorațiune albastră deschisă și cu eflorescențe saline. Urmărind depozitele care alcătuesc înălțimele dela răsărit de valea Dobrovățului, am căutat a utiliza profilurile pe care mi le oferea diversele pârâiașe ce taie aceste înălțimi.

Pe pârâul Vărăria Dobrovăț am observat succesiunea următore:

Argila bazală se află desgolită pe o grosime de aproape 10 m., păstrând o stratificațiune orizontală, în pături nu tocmai groase, din cele mai atrăgătoare. Ea se prezintă cu o colorațiune albăstrie închisă, iar pe fețele de separațiune a păturilor, patată de oxizi de fer. Se ridică până la cota 275 m. Urmează concordant cu dânsa un puternic strat de nisip alb-roșcat cu buzunare argiloase pe o grosime de 8 m. In el am găsit formele:

Mactra fragilis var. buglowensis.
Hydrobia sp.

La partea superioară acest nisip se află cimentat într'o grezie foarte dură, unde se poate observa rari Hydrobii. Peste dânsul stă un al II-lea strat de nisip vânăt, argilos gros de 2 m., și care conține pe lângă formele întâlnite în nisipul inferior, și: *Ervilia trigonula.* El trece pe nesimțite într'un strat cu mult mai puternic (6 m.) de nisip alb și apoi roșcat conținând cam tot aceleași forme, judecând numai după porțiunile de scoici care nu permit o determinare sigură. Intre cotele 290-295, apare direct peste aceste nisipuri bancul puternic de calcare oolitice, a cărui grosime trece de 10 m. El este fin, de o colorațiune puțin gălbue și e de o duritate potrivită. Am găsit formele:

Mactra podolica. *Modiola navicula.*
Modiola volhynica. *Solen subfragilis.*
Cerithium disjunctum. *Cardium irregulare.*
Hydrobia ventrosa.

Institutul Geologic al României

Deasupra urmează o succesiune de nisipuri și argile nisipoase, terminându-se cu nisipurile roșii care alcătuesc vârful Perju-Poeni.

Spre sud de confluența pârâului Vărăria cu Dobrovățul, am observat pe partea stângă a acestui din urmă râu, jos pe coastă nisipuri și argile păstrând o altă înfățișare de cât nisipurile patate, argiloase cărate de sus și așternute peste alte depozite. Acele nisipuri se găsesc obișnuit sub lehmul aluvionar de coastă și stau razamate pe argilele bazale. Acestea le-am observat pe gârlele satului Dobrovăț. Este destul de important profilul pe care l-am obținut pe pârâul satului Deleni-Dobrovăț. Urcând pe acest pârâu, ceva mai jos de coada de sud a satului, la Pahomia, am întâlnit stând razamate pe argila bazală straturi înclinate către valea Dobrovățului, alcătuite din nisipuri roșietice presate, alternând cu altele argiloase și conținând următoarele forme de apă dulce și continentale:

Anodonta cfr. pontica.
Congeria Neumayri var. moldavica.
Melanopsis Sinzowi.
Helix sp.

Acestea reprezintă depozitele de coastă. Ele sunt în bună parte acoperite de lehmul aluvionar. Avem aici reprezentat și depozitele sedimentare concordante foarte bine. Limita superioară a argilei bazale nu am putut-o aici de cât deduce după isvoarele mai numeroase ce iese din maluri de la cota 260-270, dar nu se poate spune dacă în adevăr reprezintă nivelul argilei de bază sau a unui alt strat de argilă, întru cât în acest profil nu am găsit nicăiri reprezentat calcarul oolitic, care e așa de bine reprezentat mai la nord în această culme, sau dincolo peste deal, în pârâul Pocreaca. In sus de cota 270 m., am observat, însă, niște nisipuri albe, apoi argiloase, și un grez friabil cu elemente de calibru deosebit.

Acest complex e destul de fosilifer, conținând formele:

Mactra podolica var. mică — *Cardium Fittoni*
Modio'a navicula. — *Trochus sarmato-anceps*
Modiola volhynica. — *Trochus subanceps*
Cardium obsoletum — *Hydrobia ventrosa*
Hydrobia Frauenfeldi.

Peste dânsul am observat, în grosime de 1 m. un grez roșietic foarte puțin oolitic, care pe lângă formele citate mai sus, mai conține:

Solen subfragilis — *Mactra podolica tip.*

Peste acest banc urmează niște argile nisipoase pe o grosime de 4 m., capabile să țină o mică pânză de apă care alimentează, pe cursul acestui pârâu un șipot pe care l'am întâlnit pe la cota 285 m. Deasupra sunt nisipuri albe-micafere. La partea cu totul superioară stau argile mărnoase alburii. Pe coastă în afara trajectului pârâului se află pe lângă nisipuri aluvionate și loess a cărui grosime variază, putând atinge spre sud de acest sat chiar grosimea de 7—8 m.

Urmărind tot mai departe spre sud acest flanc răsăritean al văiei

Institutul Geologic al României

Dobrovăț, am constatat că calcarul oolitic destul de nisipos iese iarăși la iveală în dealul la Petrărie și dealul Hârtopului. Are formele corespunzătoare acestui facies petrografic, după cum l-am întâlnit aproape pretutindeni. Jos pe coastă se continuă spre sud depozitele argilo-nisipoase cu formele de apă dulce și continentale întâlnite la Pahomia, însă sunt mult mai sărăcăcioase în fosile. Lehmurile aluvionare și loessul iau o mare desvoltare, atât pe îngusta vale a Pribeștilor, cât și în dealul Lupoaica, dar mai ales Dumbrăvița.

Pe partea dreaptă a râului Dobrovăț nu am putut urmări, în tot lungul văii, cu aceeași ușurință succesiunea depozitelor. Numai către isvoarele pârâeașelor de pe dreapta ce ies din rama de nord a podișului și pe coastele dealului Budei se poate prinde concordanța depozitelor; restul fiind acoperit de păduri seculare nu oferă coaste cu râpi adânci ce ar fi de utilizat pentru cercetare. În partea cu totul nordică, cam în dreptul satului Slobozia Cantemir, trece șoseaua Bârnova — Dobrovăț. La vest de această șosea în înteriorul pădurei se află pârâul Nastea. Pe traseul acestui pârău, de sus în jos, am observat: Intâi nisipuri albicioase cu vine de argilă iar sub dânsele o pătură destul de groasă formată din argile mărnoase cu concrețiuni calcaroase stând într'o perfectă stratificațiune orizontală și cu crăpături perpendiculare pe direcția stratelor.

Conține puține forme de:

Mactra podolica. *Cardium obsoletum.*
Mactra fragilis? *Modiola navicula.*

Sub acest strat a cărui grosime poate atinge 8 m., se află calcarele oolitice. Pârâul prezintă valea sub forma unui mic cañon și chiar cade din treaptă în treaptă alcătuite din bancurile de calcar oolitic ce alternează cu subțiri straturi de nisip și marnă argiloasă. Către partea superioară calcarul e alcătuit din oolite de dimensiune potrivită, cam de același calibru având coloratiunea albă. Este o rocă bună pentru construcțiuni, pentru care cauză e și exploatată în cariera numită „Casa Dracilor".

Către partea inferioară devine mai grezos, mai compact. Totul are o grosime de circa 12 m. Este destul de fosilifer și anume, conține:

Mactra podolica, *Modiola volhynica*
Solen subfragilis *Cardium irregulare*
Donax lucida *Cerithium rubiginosum*
Modiola navicula *Trochus angulatus*
Hydrobia Frauenfeldi.

Sub aceste puternice pături tari stau nisipuri albe, roșietice, lipsite de fosile. Profilul în jos este complectat de argila de bază pe care deja am văzut-o la confluența pârâului Nastea cu acel al Vărăriei de la Slobozia-Cantemir. Cu mult mai complecte și deci și mai interesante sunt profilurile naturale pe care le oferă coasta abruptă a dealului Budei. Lipsa aproape complectă a pădurilor, aici, au lăsat toată activitatea torenților de-a mușca adânc din coasta acestei culmi, scoțând astfel la iveală depozitele concordante. Pe pârâul Dobrovicior, în afară de argila de bază vânătă, compactă, am găsit până pe la cota 260 m., pe coastă

Institutul Geologic al României

nisipuri, dar mai cu seamă argile nisipoase răzamate de flancul văii, având o uşoară inclinaţiune. In acest facies petrografic am recoltat o faună de apă aproape complect dulce, din care am putut determina:

Anodonta angusta
Anodonta unioides
Melanopsis Sinzowi
Congeria Neumayri var. moldavica
Limnea peregrina.

Urcând coasta dealului Cetăţuia-Dobrovăţ, am putut observa unul din cele mai principale profiluri pe care l-am putut obţine în cuprinsul podişului (vezi fig. 13). Şesul Dobrovăţului este bogat aluvionat de un lehm nisipos-argilos. Acesta se ridică şi pe coastă, fiind mai argilos şi aici provine din materialul carat de apele salbatice, de sus. Sub dânsul am observat un depozit mai regulat argilos ce conţine aceleaşi forme de apă aproape dulce citate pe cursul Dobroviciorului. Acest facies stă răzămat de argila bazală care se ridică până la cota 260 m. Nivelul argilei bazale se găseşte destul de jos faţă de cum se prezenta în partea de nord a regiunei, unde atinge cota de 300 m. Argilei bazale îi urmează un strat subţire de nisip argilos, iar peste acesta calcarul oolitic a cărui grosime e de cel mult 1 m. Se prezintă sub un aspect alb, cu oolite mari de diferite forme, cu prund mai mare şi mai mic. Lateral, însă trece într'o grezie roşietică cu oolite, având aspectul unui microconglomerat. Conţine mai ales, sub acest de al 2-lea facies petrografic formele:

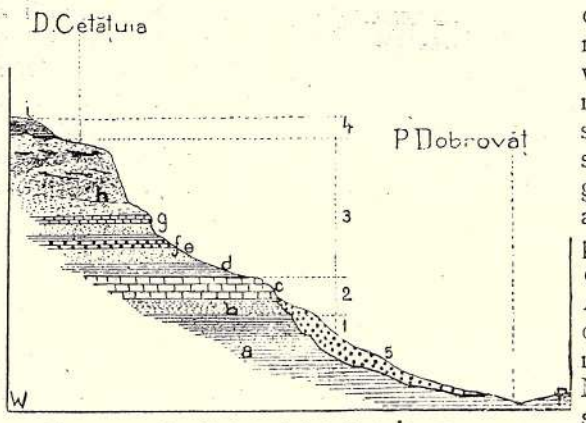


Fig. 13. — Profilul dealului Cetăţuia-Dobrovăţ.

1 = *buglovian; a* — argilă vânătă.
2 = *volhynian; b* = nisip, *c* = calcar oolitic.
3 = *basarabian; d* = argilă supraoolitică, *e* = nisip, *f* = grezie friabilă, *g* = oolit roş, *h* = nisipuri cu stratif. încrucişată şi f. fosilifer.
4 = *meotic; i* = argile mărnoase, 5 = nisip şi argilă *daciană*.

Mactra podolica
Solen subfragilis
Modiola volhynica
Modiola navicula
Cardium irregulare
Ervilia podolica
Cerithium rubiginosum
Cerithium disjunctum
Bulla Lajonkaireana
Hydrobia ventrosa

Depozitele argilo-nisipoase cu *Congerii* râdicându-se pe coastă până la înălţimea acestui strat oolitic, din cauza alunecărilor, în câteva puncte am găsit aceste depozite cu mult mai nouă, prinse sub placa calcarului oolitic care e cu mult mai veche.

Institutul Geologic al României

Peste nivelul acestei plăci tari am găsit stând concordant un strat gros cam de vre-o doi metri de argilă nisipoasă conținând:

Mactre mici fragile *Modiola navicula*
Hydrobia ventrosa

Acest strat suportă un complex alcătuit în următorul mod. La bază nisipuri albicioase cu vine argiloase, ceva mai sus o grezie friabilă de aceeași culoare apoi argilă, iarăși nisipuri, un strat subțire de oólit roș, tot nisip, care la partea sa superioară este alb-micafer cu bobul fin arătând o tipică stratificațiune torențială. In straturile subțiri de argilă, dar mai ales în nisipul acesta alb-micafer, am recoltat o bogată faună admirabil pastrată, putând determina:

Mactra variabilis var. Fabreana
Mactra podolica
Cardium Fittoni
Cardium obsoletum
Cardium irregulare
Solen subfragilis
Tapes gregaria spre var. crenelata
Modiola volhynica
Modiola navicula
Donax novorosicum
Phollas dactylus
Phollas pu-sila
Cerithium rubiginosum
Cerithium lignitarum (probabil remaniat)
Cerithium disjunctum tip.
Cerithium disjunctum spre *Pot. caspius*
Trochus biangulatus
Trochus aff. angulato-sarmates Sinz.
Trochus sarmato-anceps
Trochus subanceps
Turbo Neumayri?
Hydrobia Frauenfeldi
Neritina grateloupiana
Unio mactroides n. f.
Planobis cornu var.
Helix pseudoligata Sinz.
Helix sp.

Fauna salmastră predomină aproape exclusiv în faciesurile inferioare ale acestui complex, pe când în nisipul superior, cu stratificațiune torențială, (vezi fig. 14) apar din ce în ce mai numeroase formele de apă dulce continentală. Deși vom reveni asupra acestor fapte, totuși țin de pe acuma să atrag atențiunea asupra lor, arătându-ne o importantă schimbare în condițiunile batimetrice ale apelor salmastre ce-au lasat aceste depozite.

Peste acest complex, a cărui față superioară nu formează un plan drept, ci ondulat, se găsesc niște marne argiloase albicioase ce complectează acest important profil.

Pe toată coasta răsariteană a dealului Budei acesta este profilul unde se poate prinde contactul între toate formațiunile. Mai la sud ies la iveală ici și colo numai unele pături, restul fiind învălit de materialul carat de sus.

Către muchea dealului, lângă pădurea Budei ies la iveală orizonturile superioare reprezentate prin nisipuri, apoi bancuri alterne de grezuri si oolite exploatate, cu frumoase fenomene de diageneză, — cruste, stalactite de Co^3Ca, iar pe fața superioară cu o groasă pojghiță de oxid de fer roșietic. Conține atât nisipul, cât și grezia și calcarul oolitic în mare

Institutul Geologic al României

parte formele întâlnite în complexul de la Cetățuia-Dobrovăț. La cota 290 m. muchea dealului fiind ruptă, am observat la partea ei cu totul superioară prundișuri conținând nu numai fauna sarmatică remaniată, dar și Congerii remaniate. Este rămășița terasei de 100 m. a văiei Dobrovățului. Ceva mai la sud, în dealul Perdelei, fața superioară, cât și Dumbrăvița de la Dumasca, ne arată și topografic această terasă de 100 m.

Valea Cuțicna este afluentul cel mai principal al Pârâului Dobrovăț, fiind format din mai multe pârâiașe ce-și trag isvoarele fie din rama de nord a podișului, fie din culmile ce pleacă din această ramă spre sud. Valea este destul de adâncă, astfel că permite cercetarea depozitelor pe grosimi destul de mari.

Pâraele ce isvorăsc din rama de nord, cum sunt: Cetățuia, Călu-

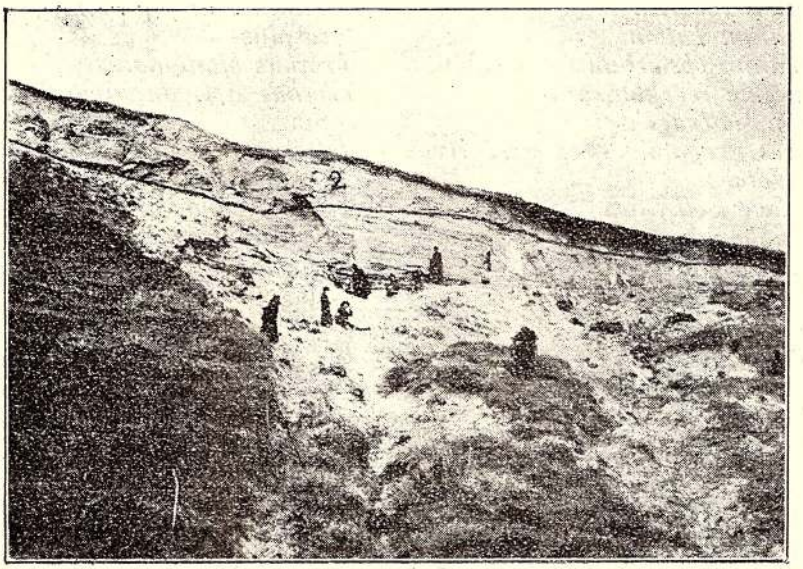


Fig. 14. — Coasta ruptă a dealului Cetățuia-Dobrovăț unde se observă:
1: nisipurile basarabiene cu stratificațiune încrucișată și
2: marnele alburii meotice.
(fotogr. M. David).

gărul scot la iveală în primul loc, argila bazală între cotele 280—300 ce se prezintă cu același aspect caracteristic acestui orizont. Deasupra îi urmează un foarte puternic orizont de grezuri și calcaruri oolitice, albe, feruginoase cu formele corespunzătoare. Este continuarea acelorași puternice bancuri pe care le-am făcut cunoscut la Slobozia Cantemir, Casa dracilor, etc. Ele constitue placa tare ce imprimă atât de caracteristic regiunei acesteia fețe de podișuri care se țin unul lângă altul. Astfel e frumosul platou pe care stă clădit satul Poiana cu Cetate, acel de la Livada Armeanului, care e mai jos ca acel de la Bordea (unde e clădit Sanatoriul).

Institutul Geologic al României

Obișnuit aceste puternice straturi solide ale calcarurilor oolitice țin pe dânsele marne impermeabile făcând cu putință menținerea unei slabe pânze de apă.

Datorită prezenței acestei nape aquifere s'au făcut acele mici așezări omenești la altitudini așa de mari în podișul moldovenesc.

Pe versantul răsăritean al Cuțicnei, apare în preajma satului Pripoarele, pe coastă, nisipuri alternând cu argile independente de substratul argilos al podișului. Altitudinea la care le-am găsit, poziținea lor față de păturile concordante, de și sunt lipsite de fosile, mă îndeamnă a le considera de aceeași natură și vrâstă ca depozitele similare întâlnite pe coasta de la Potropești-Cujba, unde am găsit și fosile. In vecinătatea acestor sate se poate observa mai cu înlesnire succesiunea păturilor. In genere am observat că înălțimile la care se ridică nivelurile sunt destul de scăzute față de cele observate în spre nord. Astfel la Potropești nivelul calcarului oolitic e numai la 260 m., pe când la Cujba probabil să fie ceva și mai jos.

Pentru a putea trage concluziunile de care avem nevoie cred suficient a da pe acest versant al văiei Cuțicna un singur profil. Și anume voiu descrie profilul natural pe care-l oferă coasta de la Cujba.

Poalele dealului dinspre valea Çuțicna sunt acoperite de lehm aluvionar nisipos, pătat, conținând blocuri de calcar oolitic și grezie sarmatică. Pe această coastă, însă, între cotele 230—270 ies la iveală de sub această manta aluvionară depozite nisipoase cu vine de argilă, cu o stratificațiune torențială. Ele conțin pe lângă blocuri și forme sarmatice remaniate următoarele forme autohtone:

Congeria Neumayri var. moldavica
Melanopsis Sinzovi
Anodonta unioides
Hydrobii mici.

Ele învălesc în așa fel coasta, în cât n'a fost cu putință să observ nici argila bazală și nici păturile care ar urma peste dânsa imediat.

La cota 270 m. o așezătură a locului acoperită de mlaștinile născute de isvoarele ce ies din coastă, ne arată că la această cotă avem fața unei argile impermeabile, care cred mai degrabă a corespunde argilelor și marnelor supraoolitice. Ooliticul nu este vizibil. Çeeace este vizibil, sunt orizonturile pe care le-am întâlnit de la această cotă în sus, și care corespund păturilor superioare calcarului oolitic.

Intre cota 270—280 m. se ivesc nisipuri roșcate argiloase conținând formele:

Cardium obsoletum *Modiola navicula*
Cerithium disjunctum.

La cota 285 m. se află o pătură subțire de grezie dură conținând pe lângă formele citate și *Mactre* mici asemănătoare celora de tipul *caspic.* Peste acest strat vin iarăși nisipuri până la cota 300 m. unde dealul prezintă muchi rupte. Aici iesă la iveală pe o grosime de aproape 3 m. straturi de grezie calcaroasă slab oolitică foarte fosiliferă, consti-

Institutul Geologic al României

tuind un adevărat lumachel consistent. Din numeroasele forme foarte bine păstrate, am determinat:

Mactra variabilis var. Fabreana
Tapes gregaria (talie mijlocie)
Mactra podolica
Cardium Fittoni
Cardium obsoletum
Tapes gregaria var. crenelata n. f.
Donax lucida
Phollas dactylus
Cerithium disjunctum
Trochus sarmato-anceps
Bulla convoluta
Hydrobia ventrosa
Hydrobia Frauenfeldi
Hydrobia vitrella.

deasupra stau marne argiloase în pături destul de groase. Acestea țin pânza de apă ce a făcut cu putință așezarea satului Cujba la o înălțime deasupra cotei de 300 m., iar deasupra acestui sat fața podișului — parte din platforma structurală Dobrovăț-Cujba — ține pe dânsa la o înălțime de 350 m., o mlaștină ce ocupă o suprafață de aproape 5 hectare.

Depozitele de la Tăcuta și Dumasca.

Mai spre sud de satul Cujba, pârâul Cuțicna primește pe stânga două pârâiașe, Tăcuta și mai la vest Dumasca, ce au tăiat adânc fruntea platformei structurale pomenite. Pe cursul acestora, pe care stau frumoasele sate cu același nume, se întâlnesc depozite sedimentare destul de importante pe care d. SEVASTOS ni le-a făcut cunoscut întâia oară.

Pe Tăcuta, aluviunile de coastă sunt abundente stând în parte pe argila bazală, iar în parte pe altă formațiune mai nouă. Pe coasta răsăriteană a satului, am observat, în sus de cota 200 m., în râpile ce brăzdează coasta, argilă nisipoasă roșietică apoi nisipuri roșii cu cimentări locale de grezie slabă. Acest complex având o stratificațiune puțin înclinată spre vale stă răzămat de coasta alcătuită din argila bazală. Aceasta ți-o arată nu numai adâncimea deosebită a diverselor fântâni sapate în lungul coastei la diferite înălțimi, dar am putut-o prinde și într'o gârlă mai adâncă spre capătul nordic al satului. Din formele recoltate în aceste depozite argilo-nisipoase am determinat:

Melanopsis Sinzovi.
Melanopsis Andrussowi.
Congeria Neumayri var. moldavica.
Congeria subcarinata.
Anodonta unioides.
Anodonta sp. (o formă mare).
Hydrobii de tipul *sepulcralis* DR.

La cota 250 m., apare, însă, concordant peste argila bazală o pătură orizontală de nisip alb-micafer ce suportă, — eșind din coastă ca o treaptă în tot lungul dealului, — un calcar oolitic cu bobul de talie mijlocie, având colorațiunea gălbue. Grosimea acestui banc nu trece de 1.50 m. El conține puținele forme caracteristice acestui facies, reprezentate aici mai ales prin:

Mactra podolica. *Modiola volhynica.*

Institutul Geologic al României

Peste dânsul stă un strat de marnă-nisipoasă în grosime de aproape 1 m., conținând,

Mactre mici fragile. *Cardium obsoletum.*
Cerithium disjunctum.

Acest strat suportă orizontul superior format din nisipuri.

Păturile argilo-nisipoase de coastă sunt încă și mai bine reprezentate pe cursul pârâului Dumasca. In râpele adânci ce taie coasta dealului situat între cele două sate, am observat aceste depozite mai ales către partea de miazăzi a satului Dumasca. Aici am găsit straturi puternice de nisipuri fine albe micafere cu vine argiloase având o perfectă stratificațiune bine înclinată către pârâu.

Aici am constatat că acest complex e și mai fosilifer ca la Tăcuta. Din numeroasele forme recoltate am determinat:

Congeria Neumayri var. moldavica.
Congeria subcarinata var. alata Andr.
Melanopsis Andrussowi.
Melanopsis Sinzovi.
Melanopsis Sinjana.
Limnium moldavicum.
Anodonta pontica.
Anodonta unioides.
Neritina militaris decostata Brus.
Neritina Licherdopoli Sabba.
Neritina Barakovici Brus.
Planorbis Mantelli.
Helix sp.

Și aici, ca și la Tăcuta aceste depozite nu se ridică mai sus de cota 250 m. Tot până la aceeași altitudine se întâlnesc, aproape cu aceleași forme pe coasta dealului Budei în fața satului Dumasca. Este interesant de amintit că pe această coastă la cota 250 m. iese la iveală nivelul calcarului oolitic, pe care pe coasta răsăriteană înspre valea Dobrovățului nu l'am putut observa, fiind învălit de aluviunile de coastă.

Pârâul Focșasca. — Cuțicna primește pe dreapta pârâul Focșasca ce-și trage apele din culmea ce desparte valea Rebricci de a Cuțicnei. Către isvoarele acestui pârâu sub punctul trigonometric cu același nume, orizontul grezurilor și calcarurilor oolitice apare la suprafață sub formă de stânci puternice. Nivelul lor e foarte scăzut, fiind la înălțimea de 250 m. numai față de cum se găsește calcarul oolitic cu câțiva km. mai spre nord, pe pârâul Călugărului, la Duruitoare, etc. Acest orizont se pleacă destul de repede spre sud. Aici la Focșasca peste argila bazală se văd întâi grezuri calcaroase, alternând cu nisipuri. Grezurile au o structură fină încrucișată, au eroziuni curioase datorite agenților externi. E foarte puțin fosilifer. Samănă în totul cu același orizont de la Repedea-Iași. Numai către partea superioară a acestor bancuri se ivesc calcarele ooli-

Institutul Geologic al României

tice, care în timpul războiului au fost întrebuințate la facerea varului. El conține puține forme fosile:

Mactra podolica — *Modiola volhynica*
Modiola navicula — *Cerithium disjunctum.*

Peste aceste puternice bancuri stau marne argiloase pe o grosime de 4 m. având rari forme de *Mactre* mici fragile, iar în sus nisipuri. Pe coasta apuseană a acestei culmi în dreptul acestui punct, la Boroșești vom vedea că aceste nisipuri conțin o importantă faună.

Mircești — Rădiul Galian — Codăești.

Pârâul Mircestilor în prelungire cu acel al Recei formează de la vărsarea acestuia din urmă în Cuțicna, și în continuarea ei, o vale cu direcțiunea aproape vest-est.

Spre sud o mărginește o culme având aceeași orientare. Coasta nordică a acestei culmi este abruptă, tăiată de râpi adânci, pe când coasta dinspre sud e traganată.

Pentru acest motiv pantele nordice oferă cercetărilor profiluri naturale ce se pot urmări cu un deosebit folos.

La satul Mircești, se poate obținea unul din cele mai complecte și importante profiluri.

Aproape de capătul vestic al satului se află o gârlă adâncă pe care am utilizat-o și care scoate la iveală foarte clar vizibil diversele pături. Intrând pe această gârlă, chiar la marginea satului, am observat sub o manta de lehm aluvionar, argilos cu forme quaternare, niște nisipuri albe, micafere, în pături puțin înclinate, conținând:

Congeria Neumayri var. moldavica
Congeria subcarinata
Melanopsis Sinzovi.
Melanopsis Andrussowi
Anodonta unioides
Hydrobia sp.

Aceste nisipuri stau lipite de o coastă alcătuită din argilele bazale. Se ridică pe coastă până la cota 240 m.

Peste argila de bază, însă, concordant, se văd nisipuri presate, albe, conținând o faună, în care, către partea inferioară predomină *Cardiaceele, Solen* și *Modiolele,* pe când la partea superioară mai mult *Hydrobiile.* In total am determinat :

Mactra sp. (forme mici friabile). — *Ervilia podolica ?*
Solen subfragilis — *Cardium irregulare*
Modiola navicula. — *Cerithium disjunctum.*
Hydrobiae.

Peste acest strat de nisipuri presate am aflat un strat de calcar oolitic roșietic, în grosime de 1 m. Acesta conține și prundiș de diferite dimensiuni. Conține formele caracteristice:

Institutul Geologic al României

Mactra podolica *Modiola volhynica*
Cardium irregulare *Modiola navicula.*

Peste acest strat se află nisipuri și argilă conținând cristali de gips și *Cardium obsoletum*, iar către partea de sus a dealului predomină nisipurile ce conțin trovanți și lentile de grezie cenușie, micaferă foarte dură.

Mai spre răsărit, aproape de Rădiul lui Galian, în gârlele adânci și pe coastele aproape verticale se observă bine în special trei nivele.

Jos, de sub mantaua aluvionară, ies la iveală argilele bazale în pături compacte, cu culoarea lor albastră. Caracteristic e faptul că ele nu păstrează poziținea lor orizontală, ci se prezintă cu o înclinare destul de pronunțată spre sud. Am găsit în cuprinsul lor și câteva forme de: *Mactra fragilis var. buglowensis.*

Din loc, în loc, sub mantaua aluvionară și răzămat de această argilă bazală, se află nisipuri și argile înroșite nisipoase înclinate din potrivă, în spre valea Cuțicnei. Ele cuprind atâtea *Congerii*, încât formează adevărate lumachele cu aceste specii. Intre formele luate, am determinat:

Congeria Neumayri var. moldavica
Congeria subcarinata
Congeria subcarinata var. alata. ANDR.
Congeria Rhodanica. ANDR.

Al treilea orizont care se poate observa, e acel al marnelor și nisipurilor pe care le-am întâlnit deasupra cotei 250 m. Sunt foarte fosilifere. In special e domnia *Mactrelor*, dar mai ales a *Ceriților*:

Mactra podolica?
Mactra Karabugasica
Mactra Ossoskovi
Potamides caspius var. sulacensis
Potamides caspius var. rotundispira
Cerithium disjunctum.

Mai sus de acestea urmează nisipurile roșietice cu trovanți și lentile de grezie dură întocmai ca deasupra Mirecștilor.

Grezia și calcarurile oolitice care predomină pretutindeni, aici sunt învălite de depozitele de coastă.

Inspre Codăești, pe poalele dealului, ia o mare desvoltare loessul vermicular.

La acest din urmă târgușor nivelul argilei bazale e mult scăzut, fiind cu ceva abia mai sus de cota 200. Aici, în dealul Podișul se află ultimile indicii ale orizonturilor inferioare pe care le-am văzut până acuma în cuprinsul podișului sarmatic. Mai jos de Codăești nici D-l SEVASTOS și nici eu nu am găsit urme care ar fi putut să ne arate prezența acestor orizonturi ce conțin fauna exclusiv salmastră.

Direcțiunea văiei Cuțicna în cursul ei inferior și în prelungire cu pârâul Mircești, nu e străină de acest important fapt.

La sud de culmea ce se întinde de la Mircești la Codăești, dealurile

Institutul Geologic al României

sunt în întregime alcătuite din nisipuri și cu pături subțiri argiloase în cuprinsul lor, lipsite în regiunea Șoroneștilor de indicii fosilifere.

La acest sat, însă, pe cursul pârâului Lunca, în malul înalt se găsesc nisipuri de coastă conținând formele de *Melanopsidae* și *Congeria Neumayri var. moldovica* pe care le-am întâlnit în atâtea părți.

4.

Valea Rebricea.

Își trage isvoarele de pe versantul sudic al ramei de nord a podișului, tocmai din regiunea unde Depresiunea înaintează ca un bot de corabie în podiș și tocmai de acolo, unde această mare culme, ce se întinde între Siret și Prut, prezintă cea mai joasă șea utilizată de a doua cale importantă de comunicație, în lungul Moldovei.

Este o vale adâncă și cu fundul destul de larg chiar aproape de isvoarele sale. Atât pârâele ce vin din rama de nord, cât și cele ce ies din coastele dealurilor ce o mărginesc la răsărit și apus, au ros adânc, scoțând la iveală depozitele ce pot fi urmărite cu înlesnire. Pe partea sa stângă pârâiașele ce vin din nordul podișului aproape se întâlnesc cu acele ce se scurg spre Bahlui. În partea cu totul superioară a acestor gârle, ies la iveală orizonturile inferioare pe grosimi apreciabile. Calcarurile oolitice tipice masive fac trepte de cădere a apelor, cum e pe pârâul Duruitoarea, dând un deosebit farmec minunatului codru al Bârnovei. Aici argila bazală se ridică peste cota de 300 m. Pe cursul păr. Cocoara ea conține *Mohrenstenii* și eflorescențe saline cu atât mai bogate cu cât o privim mai jos. Pe aceste pârae au pătruns apele *Congeriilor*, lăsând bogate depozite de nisipuri, cu *Hydrobii*. Ceva mai spre sud, în preajma Boroșeștilor am putut constata plecarea destul de rapidă a păturilor podișului.

Pentru a vedea acest lucru mă voiu folosi de profilul rădicat din șesul Pârâului Cocoarei către punctul trigonometric Boroșești.

Șesul cât și partea de jos a pantei sunt aluvionate de nisipuri amestecate cu argile carate de sus. Dar cu cât m'am urcat pe coastă, cu atâta am observat mai clar straturi puternice de nisipuri ce formează trepte etajate care se văd de la mare departare. În cuprinsul acestor nisipuri se găsesc plăci subțiri de grezie friabilă, care ies în coastă fiind spalate de nisipuri. Peste aceste straturi stă un strat de argilă gros de aproape doi metri; grosimea însă, lateral variază în plus și în minus. Este de culoare albastră cenușie conținând o apreciabilă cantitate de nisip și cristali de gips. Cuprinde și o faună mai mult de apă dulce și continentală:

Congeria Neumayri var. moldavica.
Melanopsis decollata.
Planorbis cornu var. Mantelli (numeroși).
Anodonta sp
Helix sp.

Institutul Geologic al României

Aceste depozite se ridică pe coastă până aproape de cota 270 m. Către muchea ruptă a dealului ies la iveală depozitele ce stau concordant pe argila bazală. Calcarurile oolitice deabia se observă, fiind aproape complect învălite de sfărmăturile rocilor și nisipuri carate de pe deal. Se observă, însă, bine o serie de nisipuri peste calcarele oolitice, ce trec către partea superioară în grezii moi cu oolite și atât de plin de fosile în cât ia aspectul unui lumachel. Din nisip cât și din lumachel am determinat următoarele forme :

Mactra variabilis var. Fabreana.
Mactra podolica.
Cardium obsoletum.
Phollas dactylus.
Cerithium disjunctum.
Trochus sarmato-anceps.
Tapes gregaria (forme mici).
Cardium Fittoni
Donax dentiger.
Trochus subanceps.
Bulla Lajonkaireana.
Hydrobia ventrosa.
Hydrobia Frauenfeldi.

Acest facies petrografic și paleontologic întâlnit la cota 290, care reprezintă un orizont superior calcarurilor oolitice, ne arată că depozitele concordante între ele, care alcătuesc podișul, se pleacă de la Bârnova până aici cu cel puțin 50 m. Dintre afluenții de pe stânga cel mai important e pârâiașul Tufeștilor. Mai cu osebire versantul răsăritean prezintă pante foarte repezi și rupturi mari. Între Tufeștii de Sus și de Jos, pe această coastă am întâlnit argile impermeabile nefosilifere pe la cota 240, în sus urmează un strat gros de nisip alb-micafer de peste 20 m., conținând *Hydrobii* și având o stratificațiune încrucișată; peste dânsul stă un strat subțire de oolit roș cu sfârmături de scoici nedeterminabile. El suportă un pat de argilă gros de 5 m. trecând în sus în nisipuri roșcate, argiloase cu trovanți și lentile de grezie cenușie dură. Caracteristic la acest complex este că lateral si nu pe mari distanțe faciesurile se încrucișază, se subțiază, sau se mai îngroașă sau le înlocuesc nisipuri cu alte aspecte. — Este, dar, un complex cu o încrucișare de faciesuri și chiar în cuprinsul aceleiași pături stratificațiunea torențială e evidentă.

Sub acest aspect, depozitele se întind spre sud, unde la satul Dracșeni apar pe coasta prăpăstioasă la răsărit și sud de sat.

Aici, însă, am găsit jos de tot, sub cota de 200 m. argilele bazale nisipoase, ascunse de loess. Ele sunt deschise, după cum am aratat și cu o altă ocaziune (16) pe gârla adâncă a satului pe-o grosime destul de apreciabilă. Sunt destul de fosilifere, însă numărul speciilor e redus numai la:

Mactra fragilis var. buglowensis
Cardium cfr. obsoletum
Ervilia podolica var. dissita Sokol
Modiola cfr. submarginata.

Prin împingerea puternică a depozitelor groase de deasupra, ele au fost scoase din poziția lor orizontală și încrețite în valuri destul de înguste. Pe cursul pârâului Rebricea, pe coasta răsăriteană, în jos de Borosești nu am mai întâlnit orizontul superior cu fauna salmastră de cât în podișul dela Bodești sub formă de nisipuri și grezii slabe con-

Institutul Geologic al României

ținând în bună parte fauna dela Borosești. Spre sud dispar complect, sau mai clar fiind, numai sunt vizibile. Depozitele argilo-nisipoase cu *Congerii* si *Melanopsidae* iau o mare desvoltare. Astfel e la Sasova, Rădiu. Peste acestea se întinde pături groase de loess.

Pe versantul drept al Pârâului Rebricea, începând din cursul său superior, am constatat că muchea dealului de deasupra satului Cărbunari este alcătuită din nisipuri albe și roșietice, suportând în punctele cele mai înalte straturi de grezie de o mare duritate ce conțin impresiuni de frunze și Helicide. Pe pârâul Cărbunarului, unde totul este acoperit de nisipurile cărate de sus, se văd blocuri enorme din acea grezie dură cenușie prăbușită de pe muchea dealului. Satul Grajdurile este așezat pe depozite argilo-nisipoase ce conțin *Congerii*. Fântânele care s'au săpat au traversat aceste depozite pe grosimi destul de mari ca să ajungă la stratul impermeabil, — argila bazală — pe care stau direct.

Aceste depozite nisipoase cu vine de argilă iau o mare desvoltare, fiind lipite de coasta apuseană a dealului Movilița. Se poate urmări în gârlele foarte adânci ce le taie,— pe o grosime ce trece 60 m.

In aceste nisipuri, dar mai ales în faciesul argilos am recoltat:

Congeria Neumayri var. moldavica
Melanopsis Sinzovi
Anodonta unioides
Planorbis Mantelli
Helix sp.

Se ridică pe coastă chiar peste cota de 300 m. Lateral se vede și argila bazală care la suprafață e puternic transformată în luturi hleioase galbene. Stratul calcarului oolitic nu este vizibil. Sus pe creastă, însă, deasupra cotei de 300 m. apar grezuri cu faună salmastră. In sus urmează imediat un strat de marne conținând aceeași faună salmastră cu *Cardium obsoletum*, *Modiola navicula*, etc.

Obișnuit peste acest strat de marne fosilifere, între cotele 340-360 apar sus pe tapșan, porțiuni acoperite pe o grosime de aproape 1 m. de blocuri mai mari și mai mici de calcare și grezii oolitice dar mai ales formați din grezie cenușie foarte dură care se găsește în vârfurile cele mai înalte. Blocurile arătând fenomenul de rulare ne arată existența terasei de 200 m., pe care am aratat-o ca fiind de vrâstă pontică s. str. (Vezi morfologia regiunei).

Către punctul trigonometric **Scheia** apar nisipuri roșietice, alternând cu altele argiloase, având stratificațiunea torențială. De jur împrejurul punctului trigonometric și chiar aici sunt deschise cariere, unde am putut observa că se află bancuri puternice de o grezie dură cenușie, puțin micaferă, cu nodule de argilă, cu aspect scorburos. Intre bancurile acestea se găsesc nisipuri și argilă ce conțin gips cristalizat. Și aici te izbește stratificațiunea torențială. Proveniența acesteia se explică ușor prin faptul că această grezie conține în primul rând o faună și o floră fosilă continentală.

Este exact orizontul corespunzător care e atât de bine desvoltat în valea Crasnei, și pe care l'am descris.

In eșantioanele luate am aflat următoarele forme faunistice:

Institutul Geologic al României

Helix coarctata — *Hyalina subnitens*
Helix inflexa v. Martens — *Planorbis Mariae*
Helix Bernardii — *Vertebră de Aceratherium*

și următoarele specii de Dicotile donate, a căror frunze au lăsat în această grezie impresiunile în culoare roșietică a oxidului de fer anhidru

Carpinus grandis — *Populus latior*
Laurus princeps — *Nerium* sp.

Incepând cam din dreptul satului Cărbunari, spre sud pe poalele dealurilor s'a așternut loessul în pături când mai groase, când mai subțiri. Astăzi au rămas numai peteci ici și colo, fiind spălat în cea mai bună parte de apele sălbatice.

Ceva mai spre sud de Grajduri. pe coastele de la Valea Satului Corcodel, Ciocărlești reapar ici și colo depozitele nisipoase cu *Congerii*. In coasta dealului Faurului, deasupra satului Valea Satului iese la iveală marginea ruptă vestică a «platformei structurale Șcheia». Grezurile cu *Mactra variabilis*, *Cerithium disjunctum*, *Cardium obsoletum*, *Pholas dactylus*, ies la iveală sub formă de placă groasă masivă. Aici apare argila bazală până la cota 290 m. Intrucât profilul pe care l-am obținut aici e aproape identic cu acel căpătat pe marginea răsăriteană și sudică a platformei, îl vom da în intregime acolo. Pârâiașele afluente ale Rebricei de pe dreapta, cum e acel al Căueștilor, își trag apele din pânza puternică a argilei bazale care se ridică până aproape de altitudinea dată. Ele scot la iveală de jur împrejur depozitele care alcătuesc această frumoasă platformă.

Spre sud de satul Căuesti, placa tare a calcarurilor oolitice si a grezurilor dispare complect. Dealurile care ating chiar cota de 300 m. formează regiunea dealurilor mici din interiorul podișului. Pe acest flanc al Rebricei, și pe afluenții din această parte a sa, se constată numai existența argilei bazale, care e foarte scăzută din punctul de vedere al altitudinei, datorită, în primul rând unei puternice, chiar aș putea spune extraordinar de puternice eroziuni, care a spălat toate depozitele, pe care în toate părțile am văzut, că le suportă argila bazală, și chiar din aceasta, o mare grosime. Argila aceasta de temelie e învălită de o foarte groasă manta alcătuită de depozitele argilo-nisipoase ale *Congeriilor*. Iar peste dânsele se află în mare parte loess. Intrucât pe Valea Stavnicului, aceste depozite sunt mult mai bine deschise și mai fosilifere, le voiu descrie cât mai amănunțit din acea parte, când voiu vorbi de această vale.

Pe valea Rebricei, se continuă până în valea Bârladului. Pe ici pe colo, se văd urmele teraselor, care au fost săpate în aceste depozite.

Institutul Geologic al României

5.

Valea Stavnicului.

In partea sa cu totul superioară păstrează o direcțiune vest-est. Incepând, însă, cam din dreptul satului Hadâmbu, spre sud ea păstrează o direcțiune nord-sud, paralelă cu acea a Rebricei. Este atât de adâncă, în cât pe flancurile ei se poate urmări succesiunea diverselor pături pe grosime de cel puțin 200 m.

Pe partea sa stângă și în regiunea superioară, dealurile sunt alcătuite în întregime de argilă bazală, transformată în hleiu galbăn ; iar peste dânsele nisipuri. E tocmai ceeace am observat pe versantul nordic al culmei de la Voinești, Budești. Aceste nisipuri superioare au fost mult spălate de apă și cărate în bună parte pe coastă. In afară de aceste aluviuni, sub formă de lehm pătat nisipos, în regiunea cătunului Găunoasa, sub formă de petece reduse apar, lipite de coasta argiloasă, nisipuri cu *Congerii*, care în trecut îmbrăcau de jur împrejur soclul argilos al Platformei Șcheia.

Platforma Șcheia.

Studiul depozitelor care alcătuesc această frumoasă platformă este, cred, cel mai interesant. Aș putea spune, cu drept cuvânt, că istoria acestei platforme, ne arată pe acea a întregului podiș moldovenesc. Aici sunt reprezentate aproape toate faciesurile și petrografice și paleontologice pe care le-am descris în podiș. In adevăr, reprezintă nucleul întregii regiuni studiate.

Variațiunea faciesurilor și raporturile între toate orizonturile reprezentate aici, ies în perfectă evidență în profilurile naturale care le reprezintă ruperea platformei spre apus și sud.

Pe aceste coaste, am urmărit argila bazală, în parte transformată la față în hleiu roșietic și acoperită de petece de aluviuni nisipoase și blocuri de grezie și calcare oolitice, aduse de apă de sus. La cota 310 m. de jur împrejurul dealului se înșiră șipote, din care Isvorul cel Mare are un puternic debit de apă excelentă la băut. Ele arată fața superioară a argilei de bază impermeabilă.

In mod concordant urmează peste dânsa un subțire strat de nisip roșietic iar peste acesta puternicul banc de grezie oolitică. Pe partea de sud a platformei, în special la carierile Inima Florești, se exploatează de un mare număr de ani această piatră. Bancul acestui oolit, care în total atinge grosimea de aproape 8 m., este alcătuit din pături perfect paralele între ele și separate prin strate foarte subțiri de nisip. Aceste strate ating grosimea și de 2 m. Ele în carieră sunt exploatate, scoțându-se lespezi de dimensiuni mari cu fețe perfect paralele. Se cunoaște această piatră chiar în Iași, unde se întrebuințează foarte mult în construcțiile și monumentele din cimitire, apoi ca postamente de grilajuri. Roca aceasta constitue una din principalele bogății ale locuitorilor de prin satele apropiate. Locuitorii din Șcheia sunt mai toți exploatatorii petrii de «Inima Florești».

Către partea superioară, bancurile devin mai oolitice și mai fosili-

Institutul Geologic al României

fere. Stratele inferioare conțin rari forme care se găsesc în masa rocii unde și unde.

În întreg cuprinsul acestui orizont, dar mai cu deosebire în calcarul oolitic roșietic mărunt de la partea superioară am recunoscut formele :

Mactra podolica. *Solen subfragilis.*
Cardium irregulare. *Modiola volhynica.*

În cuprinsul bancurilor oolitice superioare s'a petrecut puternice fenomene de disolvire a calcarurilor și cristalizarea acestora pe fețele externe sub formă de cruste spatice roze, stalactite, perdele, etc.

Imediat deasupra lor se văd strate fine alcătuite din o argilă vânătă puțin nisipoasă. (fig. 15). Grosimea totală a păturei atinge aproape 4 m. Argila e foarte sfărmăcioasă, crăpată perpendicular pe direcția de păturare, în cât, în multe locuri e alcătuită din plachete fine.

Ea cuprinde câteva forme:

Mactra fragilis?
Modiola navicula.
Cardium obsoletum.
Hydrobia ventrosa.
Alge carbonizate.

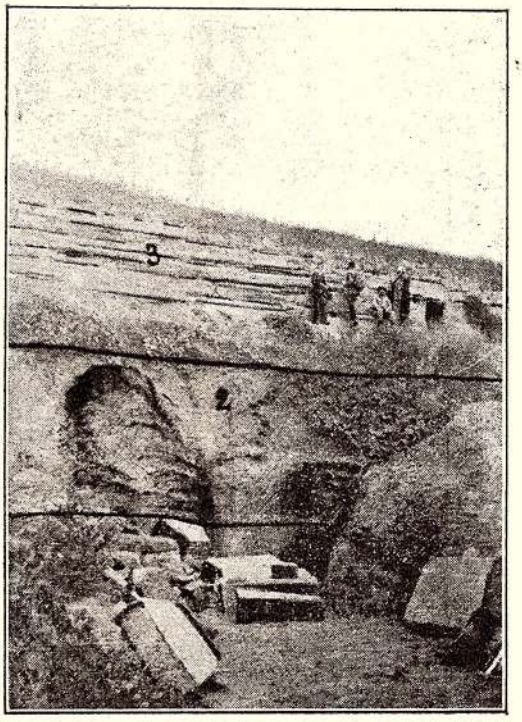


Fig. 15. — Exploatarea calcarului oolitic la Cariera Inima Florești-Șcheia.
1 = calc. oolitic, 2 = argila supraoolitică, 3 = nisip și grez. *(fotogr. M. David).*

Aceste argile fiind impermeabile, fac cu putință formarea unei a doua pânză de apă incomparabil mult mai săracă ca cea inferioară, dară prin faptul că pe dealul Muncel, pe fața platformei, ele se ivesc la suprafață, dau putința stagnării apelor sub formă de mlaștini destul de întinse.

Peste acest strat argilos, în muchea ruptă vertical dinspre șesul Găunoasei, unde această muchie este mai înaltă, se arată un complex de faciesuri petrografice încrucișându-se unele cu altele, pe o grosime de aproape 15 m.

Iată în acest punct cum aceste pături, unele mai subțiri altele mai groase, se succed.

Imediat deasupra argilei supraoolitice („humoiul") urmează în mod gradat marne nisipoase trecând pe nesimțite în nisipuri roșietice cu plăci subțiri de grez cu aceeași colorațiune. Peste acest strat urmează

Institutul Geologic al României

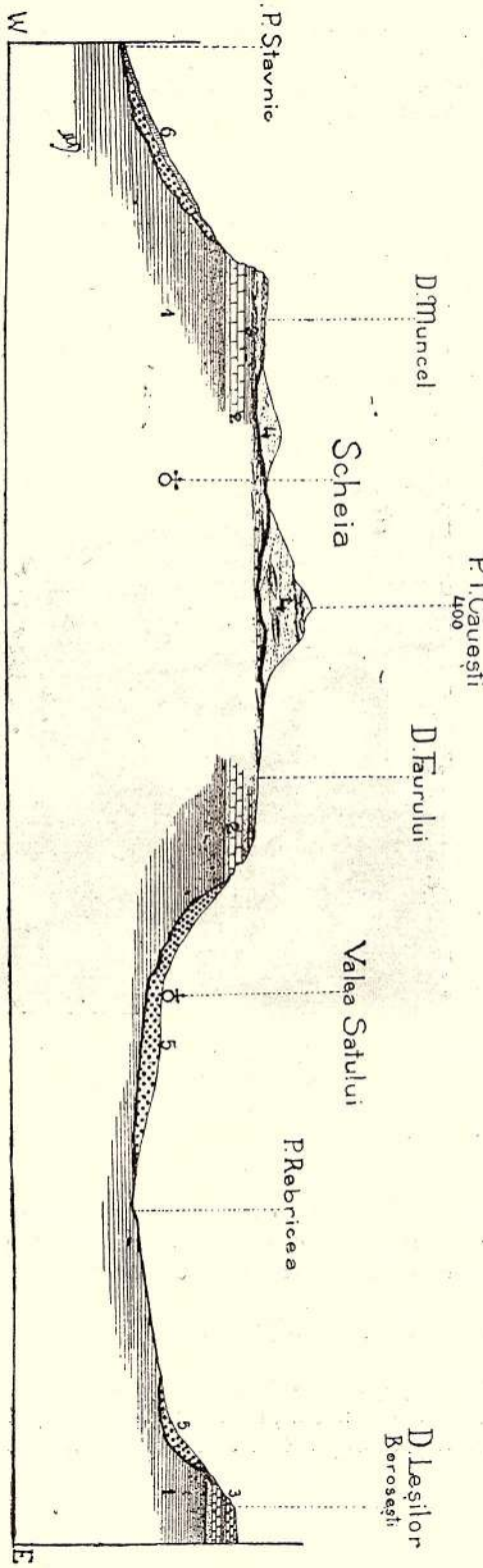


Fig. 16. — Profil geologic prin Platformele Scheia și Berosești.

1 = argila bazală a *Mrdii II.* 2 = nisip și calc. oolitic *volhynian.* 3 = argilă, nisip, grez, oolit, etc. *basarabiene.* 4 = complexul *meotic.* 5 = nisipuri *daciene.* 6 = lehm aluvionar quaternar.

un grez calcaros sub formă de plachete, cu nisip printre acestea, iar la partea superioară ia aspectul unui grez cavernos, ca și cum ar fi fost concentrațiuni de calcar și apoi a fost disolvit și cristalizat pe fețele grezului sub formă de cruste de calcită și stalactite.

Ii urmează un strat mai puternic de nisipuri albe puțin micafere și destul de calcaroase. În acesta, mai ales, se observă una din cele mai frumoase stratificațiuni încrucișate. La partea sa superioară am observat un strat subțire de o grezie cu oolite, iar deasupra ei nisipuri și plăci de grezie friabilă. E foarte interesant de remarcat faptul că fața cu totul superioară a acestor plăci de grezie prezintă o puternică crustă de oxid de fer roșie, capatată sub acțiunea puternicei insolațiuni la care era expusă plaja foarte joasă a mării ce a lasat aceste depozite. Se văd crăpăturile sub acțiunea uscăciunei în nisipul lăsat de apă, și apoi cimentat; și ceeace ne face să credem că cu depunerea acestor ultime depozite regiunea se apropia de un regim continental prin retragerea apelor, e faptul, că pe aceleași fețe se văd impresiunile picăturilor de ploiae, dar mai ales frumoasele «coprolite» ce ne arată că în adevăr avem a considera o regiune de țărm pe care trăiau păsările acelei vremi.

Acest complex conține una din cele mai bogate faune. În special în nisi-

Institutul Geologic al României

purile cu stratificațiunea tipică încrucișată fosilele formează bancuri compacte întocmai ca intr'o plajă marină. Nisipul fiind prea ușor luat de ape, formele sidefoase admirabil conservate, spalate de nisip, le găsești gata pregătite pe prispele de grezie ce iesă din mal desgolite de apă.

Iată speciile pe care le-am găsit în acest orizont:

Mactra variabilis var. Fabreana.
Mactra podolica tip.
Mactra podolica var.
Mactra fragilis ?
Modiola navicula.
Modiola volhynica.
Cardium Fittoni.
Cardium obsoletum spre. C. Dombra. ANDR.
Tapes gregaria (forme mici).
Tapes Gregaria var. crenelata n. f.
Donax novorossicum.
Solen subfragilis.
Pholas dactylus.
Pholas pusilla.
Cerithium disjunctum.
Trochus sarmato-anceps.
Trochus subanceps.
Trochus cfr. biangulatus.
Trochus margaritoideus. SINZ.
Trochus striato-sulcatus.
Bulla Lajonkaireana,
Bulla convoluta,
Hydrobia ventrosa
Hydrobia Frauenfeldi
Unio mactroides n. f.
Unio cfr. moravicus HOERN.
Helix pseudoligata SINZ.
Oase de pasăre,
Dinte de Squalid.

Gheburile (fig. 16) ce stau pe fața superioară a platformei sunt alcătuite din nisipuri albe, roșietice, argiloase ce alternează între dânsele.

Profilul îl complectează grezia dură pe care am descris'o la punctul trigonometric Șcheia.

Fruntea acestei platforme a fost complect învălită de depozitele argilo-nisipoase ale *Congeriilor,* însă o puternică eroziune a degajat această frunte lăsând în fața ei un orizont larg deschis.

Numai pe capătul sud-estic se mai razămă acele depozite care, după cum am arătat, constituesc culmile joase până în valea Bârladului. Pe tapșanul larg în forma unei terase, care se întinde între satul Șcheia și Drăgușeni, loessul ia o desvoltare mai mare acoperind depozitele de desubt. Dealul Tatomireștilor este complect alcătuit dintr'un nucleu puternic de argilă bazală învălită gros de depozitele nisipoase.

Aici predomină nisipurile albe, micafere, puțin calcaroase, în care se văd din loc în loc vine roșietice și altele argiloase. In dealul Anina care e acoperit de pădurea dela Drăgușeni, spre vârful lui, iese, scos la iveală de apă, un banc de grezie destul de dură. Acest facies, însă, nu-i general, întru cât nu am constatat acest grez de cât în câteva puncte. Nisipul are stratificațiune torențială. In dealul Anina este destul de fosilifer. Din numeroasele forme recoltate am determinat:

Congeria Neumayri var. moldavica.
Congeria Gnezdai.
Congeria subcarinata.
Congeria subcarinata var. cfr. botenica.
Melanopsis Sinzovi.
Melanopsis Andrussowi.
Melanopsis Entzi.
Neritina millepunctata BRUS.
Neritina (Theodoxus) semiplicata NEUM.
Neritina Licherdopoli SABBA.
Staja cfr. obtusaecarinata.
Anodonta unioides.
Limnea sp.

Institutul Geologic al României

Hydrobia aff. sepulcralis BRUS. *Sphaerium Stoianovici* BRUS.
Planorbis Nedici BRUS.

In cuprinsul nisipului am găsit şi blocuri de calcar oolitic remaniate, precum şi forme izolate, în special *Cerithium disjunctum* şi *rubiginosum*, păstrând adânci urme de rostogolire.

Mai la sud de Drăguşeni, am întâlnit depozitele acestea bine deschise şi în dosul satului Căzăneşti, pe cursul râpei Călugăriţa cât şi pe coasta dealului ce se află între acest sat şi Glodeni. Aici pe lângă nisipuri se găsesc şi paturi mai groase de argilă, iar lentilele de grezie moale şi dură cenuşie sunt mai puternic desvoltate.

In aceste depozite am recoltat:

Congeria Neumayri var. moldavica.
Melanopsis decollata.
Limnium moldavicum.
Anodonta unioides.
Planorbis Mantelli.
Limneus cf. socialis.
Hydrobiae.

In acelaşi orizont la satul Glodeni formele sarmatice remaniate ca şi blocurile de calcar oolitic sunt foarte numeroase. La această localitate se poate vedeà terasa cu prundiş a quaternarului inferior.

Pe coastele culmelor ce închid valea Stavnicului către vest succesiunea diverselor paturi se prinde cu foarte mare greutate din cauză că materialul detritic sub forma unui lehm aluvionar nisipos şi argilos, cu blocuri de calcare ooltice şi grezuri provenite din orizonturile superioare ale podişului, ascunde aproape complect capătul păturilor. Cu toate acestea în câteva puncte am putut observa măcar unele paturi. Astfel la Hadâmbu pe coastă spre Schit se vede bine argila bazală care e profund transformată de agenţii modificatori, într'un hleiu galbăn. La Schitul Hadâmbului, forma tipică de podiş o dă o puternică placă de grezie calcaroasă, care la partea superioară e oolitică, conţinând formele caracteristice ale acestui orizont inferior. Peste dânsul stau marne şi nisipuri. Interesant de amintit aici, e faptul că lângă străvechiul Schit, în săpături apar blocuri mai mari şi mai mici, până la adevărate prundişuri alcătuite în cea mai mare parte din un calcar oolitic alb, maşcat. Acestea mi-au lăsat impresiunea existenţei celei mai înalte terase, acea de 200 m., a cărei vrâstă am determinat-o a fi pontică.

In dealul Comorei sunt, mai ales, desvoltate marnele şi nisipurile conţinând cristali de gips, iar în dealul Şanţurilor, în rupturile dela fundul Ursiţei, cât mai ales în rupturile ce se ţin lanţ dela Cheia Domniţei spre punctul zis la Laiţa, iau o mare desvoltare nisipurile albe, roşietice cu vine argiloase şi cu lentile de grezie foarte tare, cenuşie. La partea inferioară a nisipurilor se găsesc rari formele de *Mactre de tip caspic*, *Modiola navicula*, iar în partea superioară şi în grezie sfărmături de *Helicidae* şi *Planorbi* nedeterminabili. Aceste depozite cu totul superioare desvoltate puternic stau probabil pe placa dură a orizontului calcarului oolitic. Nu am putut-o, în acest podiş nicăiri observa direct din cauza depozitelor de coastă formate din materialul carat de ape de sus. Ceva

Institutul Geologic al României

mai la sud, însă, în culmea care desparte Mironeasa de Țibana, pe partea dinspre cel dintăi sat s'au deschis în coasta dealului pe la cota 350 cariere de unde se scoate calcarul oolitic întrebuințându-se la fabricarea varului în cuptoare cu totul primitive. In timpul războiului mai ales ales, aceste cuptoare au funcționat mult.

La sud de Mironeasa și până la satul Șendreni (Bâcu), coasta apuseană a Stavnicului pe lângă mantaua lehmului aluvionar nisipo-argilos, cuprinzând o faună de gasteropode quaternare, sunt bine reprezentate și nisipurile, și argilele cu stratificațiunea torențială, cu blocuri de grezie și calcare oolitice remaniate. Aici, mai ales, pe coasta Doschina cât și pe aceea a Piciorului, în nisipurile care alternează cu strate argiloase verzui, am recoltat o frumoasă faună, din care se vede, că în apele ce au lăsat aceste depozite *Neritinele* și *Melanopsidaele* erau acele care domniau:

Congeria Neumayri var. moldavica
Melanopsis Sinzovi
Melanopsis Andrussowi
Melanopsis Lanzeana var. rugosa
Melanopsis Sinjana
Melanopsis Entzi
Neritina bessarabica
Neritina semiplicata
Neritina Barakovici
Neritina Licherdopoli
Neritina millepunctata.

Platforma Ipatele.

Deasupra satului Șendreni muchea este ruptă aproape vertical. Suindu-te pe această muche, sus se deschide ochilor o față plană. E fața platformei Ipatele. Dacă pe coasta Doschina sau a Piciorului nu am putut prinde alcătuirea ei, pe partea tot atât de prăpăstioasă dela Slobozia se poate constata cu ușurință succesiunea păturilor care o formează. Aici sunt deschise, ca și deasupra satului Ipatele, cariere mari unde se scoate foarte activ piatra, ca și în carierile de la Șcheia. Pe coasta de la Slobozia acoperită în cea mai bună parte de materialul carat de sus, iar fruntea platformei fiind complect înfășurată de groase nisipuri cu Congerii, contactul între argila bazală și orizontul imediat superior nu l'am putut prinde, ci pe isvoare, l-am dedus a fi ceva mai sus de cota 300 m. Argila bazală pare a se ridica ceva mai sus în coasta dela Slobozia ca în cea a dealului Holciu. Peste argila bazală urmează o pătură de nisip argilos cu plăci de grezie calcaroasă, peste care vin bancurile puternice de grezie calcară de o duritate potrivită. Se lucrează ușor de aceea se caută tot atât de mult această piatră ca și cea de la Șcheia. Către partea superioară bancurile se subțiază lăsând o mai mare desvoltare argilelor roșii nisipoase care conțin și lentile de calcar oolitic roșietic. Atât în grezia inferioară cât și în acest facies argilos am întâlnit formele:

Mactra podolica.
Solen subfragilis.

Institutul Geologic al României

Cardium irregulare.
Cardium Fittoni (rar).
Modiola volhynica.
Modiola navicula.
Hydrobia Frauenfeldi.

Peste acest puternic banc astfel alcătuit urmează numai marne nisipoase albăstrii. Ele formează impermeabilul ce face ca pe fața platformei, întocmai ca la Șcheia, să stagneze apele sub formă de mlaștini întinse.

Pe fruntea acestei platforme se razămă o lungă colină joasă ce trece pe la Alexesti, Halița, deasupra târguşorului Negrești, perzându se în șesul Bârladului la satul Parpanița. Ea este la fel alcătuită ca cea de la Drăgușeni-Căzănești-Glodeni. Atât pe flancul ei răsăritean, la Frenciugi, cât și la Halița, pe cel apusean, predomină nisipurile albe micafere, cu vine de nisip argilos. Nu am întâlnit acele numeroase forme ca în culmea de sub Șcheia. Aici am găsit numai *Congeria Neumayri var. moldavica, Melanopsis Sinzovi, Unio* și *Anodonta.*

E mai fosilifer la Halița și Frenciugi.

6.

Depozitele de pe cursul inferior al pârâelor Șacovăț și Dagâța.

In cursul inferior al acestor pârâe depozitele concordante ce alcătuesc podișul se văd numai în câteva locuri, din cauză că sunt mai în toate părțile acoperite de bogate depozite de coastă, fie quaternare subformă de lehm aluvionar și loess, fie de depozitele mai groase ale Congeriilor. Intre aceste două pârâe, spre cursul lor inferior, se întind o serie de înălțimi joase a căror alcătuire nu diferă întru nimic de a celor ce se întind între platformele structurale și valea Bârladului. In această parte, însă, predomină tot atât de mult depozitele argiloase ca și nisipurile. La Borăști, pe Velna, la Cotic, Tungujei, Țibănești, Jigoreni sunt desvoltate numai aceste depozite, care stau direct pe argila bazală. Pe valea Șacovățului se ridică spre nord până în dreptul Țibanei. Ceea ce, însă, e aproape constant la aceste depozite, în această parte a podișului, e lipsa de fosile aproape complectă. Rar unde și unde am aflat *Congeria Neumayri* var. *moldavica.*

La Găureni (foaia Dagâța) aceste depozite alcătuite în marea lor majoritate de nisipuri albe, micafere, cu vine argiloase, cu blocuri de calcar oolitic și grezie dură din cele mai superioare straturi ale podișului, se ridică pe coasta dealului către Suhuleț până la o altitudine, neobișnuită (cu mult mai sus de cota 300 m.) Cuprinde și cristali de gips, mai ales, în faciesul argilos, iar din formele rău conservate nu am putut recunoaște decât un Limneus mult apropiat de specia *Limneus socialis.*

Platforma Suhuleț-Tansa. — In cursul inferior al Dagâței se individualizează această înaltă platformă.

Satele mari și frumoase se cațără pe coasta apuseană a acestei platforme, căutând pânza de apă care e foarte sus. Aici argila bazală se ridică deasupra cotei de 400 m. Ea este compactă, unsuroasă. Dea-

Institutul Geologic al României

supra ei stă placa de grezie calcaroasă exploatată în carierile de la Tansa, care nu are grosimea pe care o are același orizont în Platformele Ipatele și Șcheia. Argila la contactul cu această grezie are *Cerithium disjunctum* și *Trochus* sp. Iar în grezie se văd formele de *Mactra podolica*, *Cardium irregulare*, *Solen subfragilis*.

Inspre punctul trigonometric Tansa se văd deasupra acestei plăci de grez, marne nisipoase și apoi nisipuri.

Pe coasta dealului dintre Tansa și Suhuleț se văd și aici acele nisipuri roșietice de coastă. Capetele sudice a acestor dealuri mici de sub această platformă ca și acele de pe cursul pâraelor Șacovăț și Stavnic, prezintă terasele care sânt acoperite de loess decalcifiat.

7.

Dealurile de la sud de cursul superior al Bârladului între Băcești și Buhăești.

Această înșirare de înălțimi ce se ține pe dreapta râului Bârlad și paralelă cu el, constitue în bună parte, rama de sud a podișului sarmatic moldovenesc. Cercetând o hartă a podișului, unde înălțimile sunt reprezentate prin cote, te isbește în primul loc deosebirea figurării acestor înălțimi față de ceeace observi la nord de valea Bârladului. La sud de acest râu cotele se îndesesc foarte mult și devin de o sinuozitate accentuată, în care sinusurile dese sunt scurte.

E caracteristica unei regiuni foarte accidentată, cu pante extrem de repezi, mai ales către valea Bârladului, lăsându-ți impresia unei puternice „coaste". Pantele rupte, câte odată aproape vertical, pâraele scurte dar foarte adânci, ce taie mădularele acestei culmi ne scot la iveală capătul păturilor care o formează, în profiluri naturale.

Pe un astfel de pârău adânc, fie cum este acel al Ezerului, dela Băcești, dar mai ales Petrosul Dumeștilor, iese la iveală o extrem de importantă succesiune de pături, și prin variațiunea faciesurilor dar cât mai ales și prin altitudinea la care se ivesc diversele orizonturi. Pe coasta Petrosului, și pe tot parcursul acestui pârău am întâlnit până pe la cota 230 m. depozitele argilo-nisipoase cu Congerii, stând într'o pozițiune tare înclinate spre valea Bârladului. Nisipul e roș, găsindu-se chiar cimentat într'o grezie friabilă cu acest aspect. In el predomină specia *Congeria Gnezdai* Brus.

Aceste depozite stau vădit lipite de coasta formată din argila bazală. Aceasta din urmă se ridică mai sus ca depozitele cu Congerii. Fața superioară a acestor argile compacte, conținând o mică proporțiune de nisip, se ridică până la cota 240 m. Ele cuprind, forma caracteristică a acestui orizont : *Mactra fragilis var. buglowensis*.

Concordant peste argilă urmează orizontul greziei puțin oolitice în grosime de 5 — 6 m. Este alcătuită din puternice bancuri cu nisip și argilă nisipoasă între ele. Fața lor superioară e învălită de o pojghiță de oxid de fer roș și prezintă fenomenul de Rippelmarks.

Conține următoarele forme :

Institutul Geologic al României

Mactra podolica
Modiola volhynica
Modiola navicula
Cardium irregulare
Trochus biangulatus
Hydrobia ventrosa
Hydrobia Frauenfeldi
Aceratherium austriacum PETERS.—(măsea).

Altitudinea de 240 — 250 m. la care se află aici acest orizont față de cum se găsește în Platforma Suhuleț-Tansa deasupra cotei de 400 m., ne arată până la evidență că între aceste două localități distanțate numai cu 7. km, păturile podișului cad spre sud cu o treaptă de 150 m. De sigur că această cădere o judecăm astăzi la această distanță lineară, fără a ține seamă de puternica eroziune a plăcii tari sarmatice, care i-au îndepărtat capetele astăzi la 7 km. In trecutul îndepărtat această cădere era și mai pronunțată, întrucât capătul păturilor fiind mai apropiate această denivelare în podiș trebuia raportată la o mai mică distanță.

Peste orizontul acesta dur, urmează aici la Petrosul, marne vinete nisipoase conținând *Mactre mici fragile* și *Cardium obsoletum*. In sus înspre vârful La Căprărie de deasupra Dumeștilor Vechi, urmează în sus de argilă o alternanță de nisipuri albe, roșietice, argiloase, conținând lentile de grezie dură micaferă și cenușie. Vârful dealului fiind rupt de ape, ies la iveală nisipuri fine albe micafere ce conțin o importantă faună.

Către partea inferioară predominând formele salmastre iar către partea superioară forme continentale :

Cerithium disjunctum
Mactra Karabugasica
Planorbis cornu var. *Mantelli*
Helix coarctata
Helix Sylvana
Helix Ligeriana
Helix inflexa v. Martens
Helix Sylvestrina
Hyalina subnitens.

Inspre sud și înspre răsărit aceste depozite iau o desvoltare considerabilă, întocmai după cum am constatat pe valea Crasnei.

Lângă satul Dumeștii Vechi se ridică o creastă de deal mult mai joasă, numită dealul Liciului (în foaia Băcești, unde e figurat, nu-i însemnat). Această mică culme a cărei față superioară pare a reprezenta topografic terasa de 100 m., este alcătuită la fel cu culmile joase de la nordul Bârladului. Scheletul dealului e format din argila bazală care e învălită de o puternică manta de nisipuri, argile și la partea superioară pături de grezie argiloasă compactă. Materialul e așezat în pături aproape orizontale. In grezie, în special, e domnia *Congeriilor*, iar în tot complexul am recoltat :

Congeria Neumayri var. moldavica
Congeria subcarinata
Congeria Gnezdai
Anodonta pontica

Institutul Geologic al României

Anodonta unioides
Limnea aff. Kobelti. BRUSS.

La răsărit de această localitate, se pot urmări aceste depozite nu numai pe flancurile dealului care formează direct thalvegul Bârladului dar și pe toate pârâiașele ce ies din această culme. Foarte bine desvoltate, însă, le-am găsit pe Valea Plopoasa și Mahalagia. Aici alternează nisipurile cu argilele. Predomină, însă, nisipurile albe și roșietice cu structura torențială, cu blocuri și forme de ale orizonturilor inferioare ale podișului cât și blocuri de grezie dură din orizontul cel mai superior. Se ridică pe coastă până la cota 280 m., învălind totul. In depozitele de pe aceste văiugi am recoltat :

Congeria subcarinata *Neritina crenulata*
Congeria Gnezdai *Neritina millepunctata*
Zagrabica sp.

Pe aceste pârae poalele culmelor fiind învălite până la altitudinea pomenită, în sus de ea am observat complexul din dealul Petrosului de la Căprărie. Aici însă, iau o mai mare desvoltare argilele nisipoase în care am găsit foarte numeroase forme, dar din cauza relei conservăr nu am putut determina decât:

Hyalina subnitens *Planorbis Mariae*

In împrejurimile satului Rafaila acest complex ia o desvoltare foarte mare. In pădurea lângă Schitul Rafaila, se află rupturi mari în coasta dealului între cotele 320—360. In aceste rupturi am constatat că peste nisipuri şi argile, urmează bancuri puternice de grezie cenușie extrem de dură, apoi o grezie scorburoasă de aceeași duritate conținând trunchiurile de arbori silicifiați. In special într'un facies de grez cu nodule de marnă dură și impregnat puternic de oxizi de fer, se întâlnesc Helicidae ca *Helix inflexa, coarctata;* urmează apoi un strat de nisip, o marnă foarte dură ce suportă argile foarte bogate în cruste și cristali de gips, iar peste acestea, nisipuri de un roș intens și apoi albăstrui.

Piatra dură e foarte exploatată.

La sătucul Huc, de sub mantaua de loess, care se ridică pe coastă și mai sus, depozitele argilo-nisipoase ale Congeriilor libere se fac cu deosebire vizibile, conținând:

Congeria Gnezdai
Congeria Neumayri var. moldavica
Anodonta angusta
Anodonta unioides

Dar foarte interesant pe această coastă e faptul, că pe la cota 225 în rupturile pronunțate ies la iveală de sub nisipurile Congeriilor, pături orizontale de argilă fosilifere în care am recunoscut formele :

Mactra karabugasica *Mactra subcaspia*
Modiola navicula

Depozitele cu Congerii se continuă spre răsărit, găsindu-le fosilifere la Valea Mare și Poiana, rădicându-se cel mult până la cota 260 m.

La Poiana predomină nisipurile roșietice cu formele :

Institutul Geologic al României

Congeria Neumayri var. moldavica
Anodonta unioides
Helix aff. Doderleini

In capătul nord vestic al dealului Oșeștilor deasupra Poenii, pe vârful dealului se află grezuri de tipul exact al celor din dealul Liciului Dumești.

Deasupra satului Voinești, am găsit pe la cota 180 m. depozite foarte importante. De sub nisipul Congeriilor, în rupturi, iesă la iveală grezuri moi roșietice foarte fosilifere, conținând o faună salmastră cu totul deosebită de cea a nisipurilor care se razămă pe dânsele. Intre numeroasele forme, am recunoscut principalele specii care ne arată că avem orizontul imediat superior de peste calcarul oolitic.

Tapes gregaria (forme mici) *Modiola navicula*
Cardium Fittoni *Cardium obsoletum*

Peste acest orizont stau puternicele depozite argilo-nisipoase conținând Helicidae. Ele iau o mare desvoltare, mai ales, în zarea de la Oșești.

B.

STRATIGRAFIA.

1.

ORIZONTURILE PETROGRAFICE.

Căutând să trag concluziunile ce isvorăsc din înșirarea faptelor pe care mi le-a dat un studiu amănunțit pe teren, constat că podișul sarmatic moldovenesc este alcătuit din o succesiune de straturi destul de variate. După cum am aratat ele ies bine în evidență în tot cuprinsul regiunei. Contactul între aceste pături se prinde ușor în profilurile naturale foarte numeroase pe care flancurile văilor adânci le scoate în evidență. Acolo unde, în profilurile locale, nu se poate prinde pe același plan vertical acest contact, la dreapta sau la stânga pe o mică distanță ese, de sub depozitele ce acopăr coasta, tocmai ceeace în profilul studiat nu prezinta toată claritatea. Având în vedere că partea cea mai înaltă a podișului este alcătuită din depozite mobile, sub formă nisipurilor necimentate sau nici macar presate, pe grosimi destul de mari, regiunea totuși se poate studia cu ușurință, distingând depozitele in situ, de cele carate de apele salbatice și depuse de multe ori chiar sub formă de pături orizontale, cât de sus, pe coastă.

Dacă aș imagina un profil sintetic al întregii regiuni, constat că înălțimea acestuia, în care sunt reprezentate toate orizonturile în grosimea lor maximă, ar fi aproximativ de cel puțin 600 m. Intrucât păturile care îl alcătuesc sunt înclinate spre sud est, acest profil trebue de

Institutul Geologic al României

urmărit în această direcțiune pe un plan ipotetic, înclinat, ce cade spre nord și care s'ar înfinge în șesul Bahluiului. Aceasta se poate urmări, în special, pe valea cea mai adâncă, a Prutului, și care păstrează și aceeași orientare aici ca și înclinarea păturilor.

In acest profil succesiunea păturilor ar fi reprezentate în următorul mod :

I.

La bază pe o grosime de aproximativ 250 m. stă argila vânătă de bază. Această grosime o găsim în profilul de pe pârâul Vămeșoaia de la Repedea-Iași. Ea trece în multe puncte ale regiunei prin argilă nisipoasă în nisipuri ce cuprind în interiorul lor strate lentiliforme de o grezie foarte dură albastră, cum e pe pârâul Vâlcelelor, cenușie pe pârâul Vărăria-Dobrovăț, și alcătuită din foarte fine nisipuri cimentate. Aceste nisipuri stau într'o strânsă dependență de puternicile straturi ale argilei. Nisipurile au grosimi, câte odată, destul de apreciabile cum le-am constatat tot pe pârâul Vărăria-Dobrovăț, unde ating în totul o grosime de peste 20 m.

Argila bazală cu straturile de nisip și grezie dură pe care le susține și care stau într'o perfectă concordanță de păturare și geneză, formează în podișul moldovenesc primul orizont petrografic.

II.

Peste acest orizont urmează în mod concordant, de păturare numai, un orizont care se prezintă și mai uniform încă în tot cuprinsul regiunei. Este orizontul cunoscut, în genere, sub denumirea de «Calcare oolitice». Acesta, în profilul sintetic atinge o grosime de peste 60 m., având cea mai mare desvoltare în rama de nord a podișului, în culmea Păun-Repedea-Bârnova. Chiar acolo, unde orizontul nu-i alcătuit în întregime de bancuri masive, ci între ele se interpun nisipuri și argile nisipoase, predominarea o au tot calcarele. Lateral, însă, și chiar acolo unde calcarurile oolitice sunt foarte bine reprezentate, orizontul începe fie prin nisipuri (Răducăneni, etc.) fie prin grezii calcaroase cu o structură fină încrucișată cum e la Repedea, la Focșasca, etc., și iau, aceste grèzuri, o desvoltare atât de mare, încât alcătuesc în întregime orizontul.

Se recunoaște însă ușor nu numai după fauna care o conține absolut identică cu a calcarului, ci și prin faptul că în cuprinsul grezului se observă și fine oolite răspândite rar sau concentrate într'un fel de buzunare. (Petrosu-Dumești, Scheia-Vaslui, Ipate, etc).

Acest fapt dă caracterul de uniformitate orizontului. Prin urmare, cu drept cuvânt voiu putea spune că: al doilea orizont petrografic din podișul moldovenesc e acel al calcarurilor oolitice.

Institutul Geologic al României

III.

In ordinea normală peste acest orizont, în profilul sintetic, este reprezentat un complex de pături a cărui întindere e mult mai redusă ca a orizonturilor inferioare, și care se caracterizează prin o mare variațiune a faciesurilor petrografice atât vertical cât și orizontal. Tipul acestui complex ni-l redă desvoltarea lor în dealul Cetățuia Dobrovăț, dar mai ales în platforma Scheia. Grosimea sa astăzi e redusă numai la aproximativ 20 m; cu mult înainte de a se depune peste dânsul păturile de la partea superioară a podișului, acest complex a fost cu mult mai gros, însă fața sa superioară prezentând vădite urme de eroziune, ne arată că mare parte din materialul său mobil a fost spalat, transportat de ape.

Acest complex începe pretutindeni cu marnele supraoolitice, care lateral pot fi argile vinete și unsuroase, sau argile nisipoase. Este o pătură în podiș care e intim lipită pe calcarele oolitice, și a cărei grosime poate atinge aproximativ 5 m. De multe ori am găsit-o desvoltată în dauna faciesurilor petrografice pe care le suportă de obiceiu. Restul e alcătuit din o alternanță de straturi subțiri de nisipuri de diferite colorațiuni (albe, vinete, roșii) de grezii moi sau dure, de grezuri scorburoase, sau cu oolite și chiar calcaruri oolitice de obiceiu roșietice și cu prund carpatic. Predomină, însă, nisipurile cu fină stratificațiune încrucișată, după cum chiar aceste faciesuri lateral se încrucișează între dânsele. Pentru a-l deosebi de complexul cu desvoltarea enormă de deasupra lui, acestuia, care urmează în ordinea normală peste calcarurile oolitice, îi voiu da numele de «complexul inferior» al podișului reprezentând al treilea orizont petrografic.

IV.

În mod *aparent* concordant peste complexul inferior de pături urmează «puternicul complex superior» al podișului și care spre sud de limita dată în această lucrare podișului sarmatic, alcătuește aproape în întregime regiunea dintre Siret și Prut.

Acesta, în regiunea care mă privește, a fost luat la un loc împreună cu complexul inferior, de către Domnul Sevastos. Dacă din punct de vedere petrografic deosebirea între ambele complexe e pronunțată, apoi din punctul de vedere al faciesului faunistic, deosebirea e atât de mare, în cât nu mai poate lasa loc nici unei discuțiuni. Pe rama de est și pe cea de sud, acest complex superior, ia proporțiuni considerabile în raport cu cel inferior.

Obișnuit, seria o încep marnele calcaroase sau argiloase (marnele superioare ale D-lui Sevastos) conținând și o proporțiune însemnată de

Institutul Geologic al României

nisip. Ele sânt albastre-alburii. Grosimea lor variază de la o localitate la alta. Cea mai mare grosime e de cel mult 10 m. Considerând acest facies în tot cuprinsul regiunei, iesă clar în evidență, că mai cu seamă înspre partea nordică este mult mai desvoltat și cu caractere faunistice salmastre, iar înspre sud e mai redus, prezentând aceleași caractere continentale. Seria, însă pretutindeni începe cu aceste marne. Deasupra urmează o succesiune foarte variată și în sus și lateral. Profilul de la Bunești, de pe valea Crasnei, dă într'o bună măsură ideea acestei succesiuni. Peste marne, nisipuri albe, calcaroase, micafere cu vine argiloase cu structura torențială, apoi grezie dură cenușie, iarăși nisipuri care suportă argile nisipoase și acestea la rândul lor marne calcaroase dure cu nodule de argilă. Ii urmează marne argiloase cu gipsuri, care suportă nisipuri roșietice și acestea, grezuri foarte dure albastre. Peste acest banc lentiliform, care se poate urmări pe o lărgime mai mare, stau marne foarte dure calcaroase pe fața cărora sunt bogate cruste de gipsuri. Prin argile sfărmăcioase se face trecerea la bancuri puternice de nisipuri albe roșietice, albăstrii, pretutindeni caracterizate prin prezența trunchiurilor de arbori silicifiați («crohuri»). Toate faciesurile prezintă mai mult sau mai puțin vizibil stratificațiunea torențială, dar mai cu deosebire nisipurile prezintă această stratificațiune cu totul caracteristică. Faciesurile chiar, în tot cuprinsul regiunei, nu prezintă caracterul de pături continui ci sub formă lentiliformă, se încrucișază între ele. In totul acest complex superior atinge grosimea de 250 m.

Toate aceste caractere individualizază perfect de bine complexul superior, constituind astfel, în cuprinsul podișului moldovenesc, cel de al patrulea orizont petrografic.

Aceste patru orizonturi petrografice, în succesiunea în care le-am aratat, alcătuesc podișul propriu zis.

V.

Există în cuprinsul său, însă, și alte formațiuni petrografice, care stau pe orizonturile concordante într'o poziție cu totul discordantă. Sânt păturile „orizontului petrografic de coastă", și pentru a'l deosebi de faciesurile mult mai nouă, ale quaternarului, îi voiu adăoga încă denumirea „cu Congerii".

Acest orizont este alcătuit din depozitele argilo-nisipoase, cu lentile și strate lentiliforme de grezie în cuprinsul nisipului. Astăzi reprezintă, din punctul de vedere al întinderii în această regiune, petece din o haină ruptă de ape, ce a îmbrăcat, odată, incomplect un relief foarte sculptat. Astăzi se prinde cațarat numai de coaste, ținându-se până la nălțimea orizontului al II-ea, al calcarurilor oolitice. Din această cauză, în

Institutul Geologic al României

cuprinsul podișului, unde fenomenele de alunecare sunt frecvente, se întâlnesc puncte unde calcarul oolitic este împins peste aceste depozite de coastă, și care, neobservate cu toată încordarea, ar putea să te conducă la mari încurcări stratigrafice. Observate deoparte și de alta a văilor actuale până la aceeași altitudine, îți arată că altă dată ele au astupat aceste văi până la o înălțime destul de remarcabilă. In special în cursul inferior al afluenților de pe stânga Bârladului, pe care îi primește până la Vaslui, ar putea reprezenta acest orizont o grosime de aproximativ 180 m.

Sau acest orizont învălind complect orizontul I, al argilelor bazale, alcătuește în întregime culmile joase de la linia platformelor înspre valea Bârladului, sau aceleași mici înălțimi de la sud de Bârlad, ce stau lipite de marile culmi de la sud de această vale.

Orizontul de coastă al Congeriilor presintă straturi cu o structură torențială evidentă.

VI.

Pentru a complecta acest tablou, voiu adăoga și pe acele formațiuni petrografice formate cu mult mai târziu. Este învălișul formațiunii aluviale de coastă și formațiunea loessului. În special cea dintâi are o mare desvoltare, ca întindere. Este pânza care acopere coastele și de atâtea ori ascunde contactul între diversele păturí și mai ales pe pantele joase ale coastelor, ascunde orizonturile inferioare. Formarea acesteia e ușor de explicat, când știm că podișul moldovenesc e format la partea superioară din orizonturile al III-ea și al IV-ea petrografice în care nisipurile mobile iau o mare desvoltare. Acestea, împreună cu o însemnată cantitate de argilă și cu blocurile tari de grezie, ori calcare oolitice pe care variațiunea de temperatură, sub formă de îngheț și desgheț și eroziunea apelor le-a detașat din paturile de stâncă, — au fost carate de apele sălbatice ce se scurgeau pe pante și depuse în cea mai mare parte pe clina dealurilor. Fenomenul are loc și astăzi, nu numai într'un îndepartat trecut. Roca la care a dat naștere e în general un lehm nisipo-argilos cu blocuri, cu aspect loessoid. Cealaltă formațiune, a loessului, e mai puțin întinsă. Este, mai ales bine desvoltată pe partea externă răsăriteană a podișului și pe cea nordică. Se întinde pe toate văile mai principale. In valea Bârladului acopere în diferite puncte, cum e în dreptul Negreștilor, — chiar albia majoră, și apa râului taie mici cañone în această rocă. Se ridică pe terasele inferioare, și în rari locuri se găsește tocmai sus pe platouri. In general expus mult timp la acțiunea directă a agenților externi, straturile exterioare au perdut aproape complect calcarul, rămânând un lehm loessoid, unde prefacerile în rocă și acțiuni vechi de formarea solului, au adus și o îmbogățire în oxizi de fer,

Institutul Geologic al României

dându-i o colorațiune mai roșietică, mai brună. Ar putea fi considerat în unele orizonturi ca o varietate de „terra rossa". Către partea inferioară pe lângă că este mai calcaros, dar conține și concrețiunele de calcar, spalat de apă din păturile de deasupra, sub forma acelor figuri fantastice de „poupées de loess". Loessul este plin de tubulețe vermiculare și conține buzunare de pământ negru, — «crotovinile» — cuibarele animalelor vertebrate (rozătoare) de stepă.

Ambele aceste formațiuni îmbrăcând, mai mult una de cât alta argila bazală, formează dealurile mici de pe marginele exterioare ale podișului, — fie în valea Bahluiului, fie în acea a Prutului.

Răspândirea mare a faciesurilor nisipoase și argiloase nu numai a orizonturilor superioare, dar mai ales a mantalei lehmului coluvial de coastă, față de cea a loessului, ne explică de ce sânt așa de mult răspândite în cuprinsul podișului moldovenesc, *podzolurile* în dauna *cernoziomurilor*. Acest fapt adăogat la altitudinea și relieful accidentat al solului, ne arată de ce podișul sarmatic moldovenesc este o întindere de păduri, livezi, vii și nu o regiune eminamente agricolă.

2.

Vrâsta orizonturilor și formațiunilor petrografice.

Intr'o regiune ca a podișului moldovenesc, alcătuit dintr'o succesiune de pături aproape orizontale, avem deja un criteriu stratigrafic. Cu toate acestea, acest fapt e departe de a ne spune adevărata vrâstă a fiecărui orizont sau formațiune. Deosebirile importante de la un orizont petrografic la altul, fac să apară ca individualități, născute prin prefacerile ce s'au succedat în timp, în mediul în care au luat ființă. Privirea intimă în cuprinsul fiecărui orizont, și trecerea de la unul la altul ne dau un mare ajutor la determinarea vechimei lor. Dar totul stă în considerarea urmelor de viață animală sau vegetală pe care aceste orizonturi le păstrează în cuprinsul lor. Schimbările în mediile care au dat naștere orizonturilor petrografice cu individualitatea lor, nu au fost indiferente vieții care trăia în acele mediuri. Succesiunea vieții în depozitele acestui podiș, ne dă, în primul rând criteriul de a vedea vechimea sa, trecutul său cu toate prefacerile la care a fost supus într'o așa de mare perioadă de timp.

Din descrierea păturilor în numeroasele profiluri pe care le-am dat, am aratat la fiecare și fosilele pe care le conțin. Din acest punct de vedere, constat că formele caracterizează cât se poate de bine orizonturile petrografice și împreună ne dau măsura aprecierii vrâstei depozitelor care alcătuesc regiunea.

Arătându le în ordinea vechimei lor, constat că în podișul moldovenesc sunt reprezentate:

Institutul Geologic al României

I.

MIOCENUL.

a. Mediteranul II. Păturile de Buglowka.

Soclul podișului moldovenesc, îl formează orizontul foarte puternic al argilelor bazale. Grosimea acestora, am aratat-o, a fi de 250 m. Aceasta reprezintă puterea acestui orizont, vizibilă, redată în profilurile naturale pe care ni le oferă versantul bahluian al ramei de nord din podiș. Nu pot afirma că aceasta este grosimea reală a argilelor de bază. Cu cât ea se află și sub această grosime, nu o pot preciza. Sondajul făcut lângă Iași (38,50) în valea păr. Calcaina în anul 1894, de către Ministerul de Domenii, pentru a obține un debit de apă necesar Școlii de Arte și Meserii, a pătruns 200 m., numai în argila bazală. Dar aceasta nu-mi dă deslegarea de a adăoga această grosime la acea a profilurilor naturale, socotind împreună puterea argilei de bază la cel puțin 450 m., din cauză că sondajul s'a făcut în cuprinsul depresiunei Prutului, unde păturile se găsesc cu mult mai jos ca în cuprinsul podișului. De sigur că parte din grosimea argilelor în sondaj reprezintă aceleași straturi argiloase, care în rama de nord se ridică până la peste 300 m. înălțime. Faptul că la 130 m. în acest sondaj s'a găsit o pătură subțire de lignit (2—3 cm.), nu ne dă măsura de a aprecia că chiar această pătură s'ar găsi sub baza profilului nostru, întru cât în părțile cu totul superioare ale acestor argile de bază am găsit frunze de *Nerium*, carbonizate și chiar porțiuni mici de lemn lignitizat. Un sondaj făcut în regiunea de la Trei fântâni, sau pe șes la Mogoșești ne-ar indica în adevăr grosimea reală a păturilor de argilă de la baza acelor din profilurile naturale. Minima grosime de 250 m., constatată în aceste profile, ne dă totuși ideea de putere a acestui orizont.

In cuprinsul acestui puternic orizont deosebim două faciesuri având între ele o deosebire, dar trecerea de la unul la altul se face atât de gradat, în cât aproape nu se observă. Primul facies este acel mai de la bază; sânt argilele plastice, albastre, unsuroase la pipăit care conțin o prea neînsemnată cantitate de nisip; pe când faciesul al doilea, care stă deasupra celui dintâi, reprezentat la partea cu totul superioară, este o argilă în pături subțiri, chiar câte odată atâta de subțiri că se rup în plachete fine (Osoiu, Coasta Bârnovei). Sunt din ce în ce mai bogate în nisip, de aici și colorațiunea numai este cea albastră, ci una cenușie, cafenie sau chiar brună. Dar principala deosebire stă în aceea că faciesul inferior e sarat, pe când acel superior nisipos e lipsit aproape complect de săruri.

In special în partea cu totul nordică a podișului, dar mai cu deo-

Institutul Geologic al României

sebire la imediata vecinătate a acestuia cu depresiunea, pe Valea Bahlului și a afluenților săi, sau pe cea a Jijiei, după vremuri secetoase, în care timp evaporarea apei din subsol se face activ prin capilaritate, la suprafața pământului aduse și lăsate de această apă, se observă acea pulbere fină albă, ce contrastează cu subsolul argilos vânăt, alcătuită din săruri deliquescente ca: ClNa, Cl_2 Mg, Cl^2Ca, $MgSo^4$, etc. In special predomină sulfații. Existența acestor săruri fac ca și apa de circulațiune internă, apa isvoarelor, să conție aceleași săruri. Sunt recunoscute isvoarele de apă minerală de la Breazu cu efectul lor purgativ. Aici, însă, predomină sărurile de Mg. La lucrările noi făcute pentru calea ferată Buhăești-Băcești, la stațiunea Todirești pe valea Bârladului, chiar un mic sondaj a dat peste apă sarată conținând și H^2S.

Ceeace este și mai caracteristic pentru acest facies sarat e faptul, relatat de d-l P. Poni în lucrarea pomenită, că în apa pe care sonda a întâlnit'o la 160 m, cu putere ascensională, predomina clorura de sodiu.

Toate aceste fapte ne vor da o însemnată mână de ajutor la determinarea vrâstei argilei bazale sarate, în care lipsa de fosile e complectă.

Chiar acest orizont inferior sărat al argilei bazale, a fost considerat de către Foetterle (19) și Cobâlcescu (15) drept orizontul cel mai inferior al Sarmaticului.

D-l Simionescu (52), a aratat destul de clar încă din anul 1903 că partea mai profundă a argilelor bazale, ce formează temelia podișului, care petrograficește întru nimic nu se deosebește de Tegelul de Hoernals, s'a depus în apele miocenice marine, pe timpul când în Carpați se depunea o parte a Schlierului, iar pe marginea platformei rusești, care atinge Moldova în colțul ei nord-estic, se depuneau calcarurile cu Lithothamnium și marnele cu Pecteni *(Tortonian)*.

Pentru aceasta s'a bazat pe puternice argumente isvorâte din următoarele fapte:

a) *Din punct de vedere chimic*, condus fiind de aceleași date publicate de Domnul P. Poni, arată că apele ce ies din aceste argile conțin, în genere, cam aceleași principii chimice ca și apele ce circulă în regiunile salifere.

b) *Din punct de vedere paleontologic*, arată că puținile fosile scoase din sondajul dela Cârligi-Roman, au în cuprinsul lor forme, care deși sânt într'o stare de rea conservare, totuși face să se întrevadă oarecare diferențe de formele sarmatice tipice.

c) iar în al teilea loc ne dă următorul argument de ordin *stratigrafic*. In urma cercetărilor lui Hilber (23) în Galiția, rezultă că Sarmaticul acolo stă direct peste Saliferul miocenic. Tot astfel și Teisseyre (62) a aratat că asemenea se prezintă lucrurile la noi, în Râmnicul-

Institutul Geologic al României

Sărat, unde între Miocenul marin și Sarmatic nu există nici o lacună stratigrafică, iar în Bacău, la Brătești a găsit (63) *pături cu Nulipore*, intercalate aproape la limita între Salifer și Sarmatic.

Iar pe marginea «Platformei rusești», pe Prut, a găsit că Tortonianul fosilifer trece pe nesimțite la Sarmaticul ce cuprinde aceleași forme cu acel ce se găsește peste argila bazală în cuprinsul podișului.

Bazându-se pe aceste importante motive conchide că legătura între Tortonianul neritic de pe marginea platformei rusești și cu același din Carpați, se face neapărat prin argilele de sub Sarmatic, al căror facies arată că ele s'au depus în largul basenului unde adâncimea era mare.

Paralelizarea aceasta o găsesc cu atât mai întemeiată cu cât, după cum a arătat D-l Poni, partea mai profundă a acestor argile bazale (la 160 m. în sondajul amintit), conține săruri mai bogate în Clorură de Sodiu, care în Carpați, în lagunele ce se formau dealungul ridicării Carpaților, au dat concentrațiuni puternice sub forma zăcămintelor de sare, iar în largul mării adânci sarea bogată, pe care o conțineau apele, a făcut prin proprietatea ei electrolitică, să se precipite elementele cu totul fine împreună cu o cantitate de sare, cu ființele mici *planctonice* și cu rare bucățele de lemn și frunze ce erau împinse departe de țărm. Astfel s'au obținut argilele sărate și cu hidrocarburile gazoase din «ochiurile de gloduri»; aceste hidrocarburi sunt rezultatul descompunerii materiei organice a acestui mic și sărac plancton. Lipsa formelor care ar fi putut lăsa urme mai evidente de viața lor, atunci, nu întimpină nici o greutate a o explica.

Argilele mai de la suprafață, care totuși conțin săruri, în care clorura de sodiu e mai puțin reprezentată ca celelalte, arată că apele-mume depunând întâi NaCl, mai păstrau în ele cantități suficiente de săruri delicvescente care s'au depus la fel odată cu argila. Este o succesiune absolut normală a păturilor, care, în felul cum sunt alcătuite îți arată până la evidență că depunerea lor este sincronică depunerii schlierului în Carpați, și anume a părții celei mai noi. Prin urmare orizontul cel mai inferior, acel al argilelor de bază sărate, reprezintă în podișul moldovenesc, mai ales desvoltat pe rama de nord și în bună parte de est, **mediteranul II.**

Din considerațiunile care vor urma asupra celui de-al doilea facies nisipos și lipsit aproape de săruri a acestor argile de bază, va rezulta și mai evident vrâsta vindoboniană a primului facies sărat.

Păturile de Buglowka.

Chiar sub steva calcarurilor oolitice, aspectul argilei bazale se schimbă. Nici aceeași culoare, întrucât aici această argilă prezintă colorațiunea cenușie, până la brună,

Institutul Geologic al României

E bogată în nisip, trecând în multe părți, la partea superioară cu totul în nisipuri albe, roșietice, în care se găsesc straturi lentiliforme de o grezie foarte dură formată din elemente foarte fine, ca cele constatate pe pâraele Vâlcelele și Vărăria Dobrovăț (foaia Codăești).

Nici forma de păturare nu e aceeași ca a argilei mai profunde, a l e M e d i t. II. Aici, la partea superioară se observă o șistozitate; păturile ajung uneori subțiri, se crapă lesne pe fețele de păturare și în profiluri apar ca teancuri de plachete. Dar ceeace este și mai deosebitor, e faptul că c o n ț i n e r e a î n s ă r u r i e a t â t d e r e d u s ă, încât nu se fac niciodată vizibile pe suprafața ei, sub formă de eflorescențe. Acest fapt mă indrituește să le consider aparte, ca un facies nisipos al argilelor bazale. In raport cu grosimea argilelor sărate ale Mediteran. II, ele se prezintă cu o putere de cel mult 60 m.

Privind grosimea în total a argilelor bazale, cum e bunăoară în spre Bârnova, Mogoșești, sau pe margenea răsăriteană cum e la Osoiu, etc., se poate constata cum trecerea dela faciesul inferior sărat la cel nisipos se face atât de nesimțit, încât aproape nu se observă. Prezența nisipurilor în cuprinsul faciesului superior al acestei argile bazale și apoi trecerea acestora în nisipuri, care iau o desvoltare mare pe cele două pârae amintite mai sus, ne arată că în condițiunile batimetrice ale mării care lăsa aceste depozite, s'a petrecut o importantă schimbare. Fie prin umplerea lentă a basinului cu materialul detritic, fie prin ridicarea fundului prin o lentă mișcare pozitivă, adâncimea apelor e mică, dând putința ca în loc de simple argile să se depună și material detritic de calibru mai mare, — nisipurile).

Această schimbare batimetrică a făcut cu putință ca să apară în aceste ape și forme mai bine organizate, lăsându-ne probe evidente de existența lor.

Mai în toate părțile, unde iese la iveală de sub orizontul calcarelor oolitice, capătul păturilor argilei nisipoase de bază, ele nu sunt lipsite de scoici. Pe rama de nord, la Bârnova, pe cea de est la Osoiu, Covasna, Răducăneni, în spre centrul podișului, la Dracseni, pe pâraele Nastea, Vărăria-Dobrovăț, Vâlcelele, Rădiu Galian, ca și pe rama de sud, în coasta Petrosului-Dumești, am întâlnit în acest facies fosile. Formând o singură listă din cele căpătate în toate aceste localități vom avea:

Mactra fragilis var. buglowensis. Lask.
Mactra cfr. podolica. Eichw. (formă mică).
Ervilia sp.
Ervilia podolica var. dissita. Eichw.
Ervilia trigonula. Lask.
Tapes sp. (de talie mică).

Institutul Geologic al României

Cardium cfr. obsoletum. Lask.
Cardium cfr. Scyloticum. Sokol.
Modiola submarginata. Lask.
Modiola sp.
Donax cfr. rutrum. Sokol.
Solen subfragilis. Eichw.
Phollas sp. (de talie neobișnuit de mare).
Trochus angulatus. Eichw.
Mohrensternia (Risoa) inflata. Andr.
Mohrensternia (Risoa) angulata. Eichw.
Hidrobiae.

Pe lângă formele indiferente, care se găsesc și în orizonturile superioare argilei bazale, cum este de ex. *Solen subfragilis*, *Trochus angulatus* și chiar *Risoinele*, rămân forme care sunt cantonate exclusiv în aceste pături. Laskarew (28) în **Volhynia** și Sokolow (59) în spre sudul Rusiei, în golful de la **Konka,** și mai în urmă Andrussow (2) în peninsula **Kertsch** și **Taman,** ne arată că aceste forme păstrează o mare afinitate cu formele mediteraneene miocenice, și se diferențiază mult de tipurile sarmatice. Sunt adevărate forme de trecere, mutațiuni, după acești autori, a unei părți a faunei mediterane miocenice la formele salmastre ale Sarmaticului.

Atât în Volhynia, cât mai ales în basenul golf. Konka și peninsulele Kertsch și Taman pe lângă formele citate de aici din argilele nisipoase nesărate, mai sunt și alte forme care se ridică în sus din Mediteranul al II lea, fiind tipuri complect marine.

Acolo intimitatea formelor de trecere se vede clar cu a celor marine. La noi, însă, reprezentanții pur marini lipsesc și aceasta se poate ușor explica prin condițiunile batimetrice, care aici au fost defavorabile desvoltării faunei cu un caracter mai vechiu.

Când condițiunile batimetrice au permis, atunci s'a făcut emigrarea speciilor noi, mai puțin marine, întrucât și mediul mai îndulcit permitea numai acestora traiul în aceste ape. Totuși intimitatea legăturilor mai mari cu fauna pur marină mediterană e mai strânsă decât cu cea sarmatică, de aceea și citații autori le consideră mai mult forme mediteraneene. In Volhynia păturile care le conțin sunt: **Păturile de Buglowka** Lask, iar în golful Konka și peninsulele Kertsch și Taman sunt cunoscute în **păturile de Konka.** Majoritatea formelor citate din aceste pături la noi, în podiș, sunt bine reprezentate în aceleași pături volhynice, pe când tipurile ca: *Donax cfr. rutrum*, *Cardium Scyloticum*, *Phollas sp.* păstrează numai mari afinități cu tipurile identice din golful Konka. Pe lângă acest fapt se mai adaogă și acel aratat, în

Institutul Geologic al României

special de ANDRUSSOW, că păturile de Konka nu sunt sincronice cu cele de Buglowka, ci numai homotaxe, întrucât cele dintăi sunt mai marine, și ceva mai vechi.

Toate aceste fapte mă îndreptățesc a considera formele citate ca o **faună buglowiană,** de unde rezultă că ultimile pături de argilă bazală cu faciesul nisipos și nesarat, pe care stau calcarele oolitice, sunt **Păturile de Buglowka,** reprezentându-ne ultimile timpuri ale Mediteranului II. Cu totul caracteristic în aceste pături, mai ales în nisipurile de la partea cu totul superioară a lor, este prezența în număr covârșitor față de celelalte forme, a *Hidrobiilor*. Ne arată că îndulcirea apelor e chiar, aș putea spune, subsalmastră. Nici nu s'ar fi putut o terminare a acestor pături mai normală, ca în felul acesta, arătându-ne că umplerea basinului moldovenesc la finele vindobonianului s'a efectuat aproape complect.

b.

Sarmaticul.

1. Volhynianul. Imediat peste Păturile de Buglowka urmează al doilea orizont petrografic, acel al „Calcarurilor oolitice". Grosimea sa nu trece de 60 m., fiind mai puternic organizat în partea cu totul nordică a podișului. De la calcarurile constituite numai din oolite mari frumoase, până la grezuri, trecerea se face gradat. În general calcarurile predomină în partea de nord și est, pe când grezurile înspre interiorul podișului și rama de sud. Calcarul oolitic curat se găsește mai ales la partea superioară a orizontului, iar la partea inferioară începe prin nisipuri de cele mai multe ori, sau grezuri calcaroase în care se observă și o fină structură încrucișată. Foarte rar orizontul începe cu argilă; cunosc în toată regiunea un singur caz, în Platforma Tansa-Suhuleț. Oolitile le-am întâlnit și sub formă de concentrațiuni, de buzunare, în nisipurile ce se găsesc între bancurile de grezie, cum e la Repedea, sau în argilă cum e între bancurile de grezie cu oolite din Platforma Ipatele. Formează, însă, de cele mai multe ori bancuri puternice de oolite mari frumoase albe cum e la dealul Călcea, Coasta Răsunului (Foaia Răducăneni), sau de oolite mărunte albe ca pe Valea Pocreaca (foaia Codăești) sau oolite mici roșietice ca în culmea Bordei. — Oolitele sunt în genere formate dintr'un nucleu alcătuit din un fir de nisip, când e mai mare dintr'un mic Gasteropod sau Foraminifer, învălit în pături concentrice de calcar. Orizontul acesta în cuprinsul podișului, se află aproape pretutindeni Foarte rar se întâmplă să lipsască, și formațiuni mai nouă să stea direct. pe argila bazală. Cunosc un singur caz către interiorul podișului, la Comarna, și altul pe versantul bahluian al ramei de nord, în regiunea Bârnova-Mogoșești-Voinești etc.

Institutul Geologic al României

Materialul din care e provenit orizontul calcarurilor oolitice este aproape numai carpatic, pe lângă elementele fine, am constatat chiar existența prundurilor carpatice, ca bucățele de menelite, grezie de Măgura etc. ca în Repedea, Cetățuia Dobrovăț etc. Din cauza aceasta chiar predomină colorațiunea cenușie, căci predomină în totul mai mult greziile calcaroase și oolitice. Din acest punct de vedere e o mare deosebire între cele ce am constatat aici și cele văzute în toamna anului trecut asupra acelorași orizonturi în Basarabia. Dincolo peste Prut e tocmai domnia calcarurilor, căci margenea platformei rusești cridoase a oferit cu îmbelșugare materialul său orizonturilor care s'au format în vremea sarmatică.

Aceste din urmă considerațiuni sunt de mare importanță căci ne explică bogăția cea mare a formelor reprezentate în orizonturile basarabene, față de relativ puținele forme ce se găsesc în aceleași orizonturi aici în Moldova. Și ceva și mai mult, am avut chiar ocaziunea să constat că aceleași specii ating în Basarabia dimensiuni pe care în Moldova nu le ating. Condițiunele de desvoltare erau mai prielnice acolo, din cauza abondenții de calcar. Acest facies cridos al acestui orizont, în tot cuprinsul podișului, nu l'am întâlnit de cât în două puncte: la Schitul Duca și la dealul Călcea, deci în porțiunea cea mai răsăriteană a regiunei studiate.

Faciesul oolitic al acestui orizont ne dă o lumină destul de vie asupra două fapte. Intăiul este asupra condițiunilor batimetrice a apelor care au lasat aceste depozite și în al doilea rând ne dă o idee bună de climatul timpului când aceste depuneri s'au efectuat. In adevăr, formarea oolitelor cere două condițiuni esențiale, întâi agitarea apei și al doilea o temperatură caldă, cel puțin echivalentă climatului mediteranean de astăzi. Când oolitele se formează în mare, atunci agitarea apei cere neaparat o mică adâncime a apelor. Astfel că prezența oolitelor în acest orizont ne arată clar că marea care le'a depus avea o foarte mică adâncime și un fund plat, întrucât acest orizont are o așa de mare întindere. In legătură cu aceasta se cere și îndulcirea apei mării neaparat. Dar nu numai prezența oolitelor ne spune starea batimetrică a mării sălcii, ci poate și mai mult de cât aceasta următorul fapt deja semnalat la descrierea acestui orizont în unele localități ca pe Părâul Vărăria — Slobozia Cantemir sau Cetățuia — Dobrovăț etc. Fața superioară a oolitului am găsit-o mai pretutindeni acoperită de o pojghiță grosuță de oxid de fer în colorațiunea caracteristică roșietică. Prezența acesteia ne arată că depunerea ultimelor sedimente ale acestui orizont s'a făcut intr'o climă cu puternică insolațiune și că aceasta a lucrat direct asupra feței sedimentelor pe care apa le părăsea. Dar ceva și mai mult, fața aceasta superioară prezintă fenomenul de *Rippelmarks* așa de carac-

Institutul Geologic al României

teristic. Ne arată până la evidență adâncimea foarte redusă a apei' care mișcată, agitată în valuri a lasat aceste urme împetrite. Prezența rarelor prundișuri carpatice în sinul acestui orizont, dar mai ales prezența unei măsele (17) de *Aceratherium austriacum* și altor oase de vertebrate, pe care le-am găsit în grezia calcaroasă a acestui orizont pe pârâul Petrosu-—Dumești înspre dealul Rafaila, (foaia Băcești) ne mai arată că regiunea avea porțiuni chiar exondate la finele depunerii acestui orizont petrografic, unde regimul continental deja dăinuia.

Caracterul de mică adâncime al apei salmastre și aici ca în alte regiuni ale Europei iese în evidență.

Acest orizont petrografic cuprinde și o *faună nevertebrată* reprezentată prin tipurile caracteristice acestui mediu — *salmastră*, cu foarte puține tipuri marine pr. zise, ași putea spune, *rătăcite în acest mediu.*

In alăturatul tablou voiu înșira formele pe care le-am întâlnit în acest orizont petrografic, iar alăturea voiu însemna în ce straturi s'au găsit în regiunile cele mai apropiate, adică în Basarabia, Volhynia și Rusia de sud.

Tabloul No. 1.

Speciile întâlnite în orizontul calcarurilor oolitice în Podișul moldovenesc. **(Volhynianul)**	In Basarabia, Volhynia, Rusia de sud. (după SINZOW (57). ANDRUSSOW (1) (3) etc. LASKAREW (28), SOKOLOW (59).)					
	Mesit. II	Volhynian	Basarabian	Kersonian	Meotic	Observațiuni
1. *Mactra podolica Eichw.* f. des.	+	+	+	+		
2. *Mactra variabilis var. Fabreana* rar			+	+?		
3. *Cardium irregulare* EICHW. des	+	+	+	+		Citează in buglowka *Laskarew.*
4. *Cardium latisulcatum* MÜNST. f. rar		+				
5. *Cardium Fittoni* d'ORB. f. rar			+	+		
6. *Cardium Döngingki* SINZ. f. rar			+			
7. *Ervilia cfr. podolica* EICHW. rar	+	+				
8. *Modiola navicula* DUB. f. des		+	+			
9. *Modiola volhynica* EICHW. f. des	+	+	+		+	
10. *Solen subfragilis* EICHW. des		+	+	+		
11. *Donax lucida* EICHW. f. rar			+			
12. *Tapes Gregaria* PARTSCH. f. rar		+	+	+		
13. *Cerithium rubiginosum* EICHW.		+				
14. *Cerithium disjunctum* SOW. des		+	+			
15. *Buccinum duplicatum* SOW. rar	+	+	+	+		
16. *Turbo Neumayri* spre *Hoernesi* rar						Sarmatic Serbia.
17. *Trochus cfr. angulatus* EICHW. des	+	+				In Buglow. citează *Laskarew*
18. *Trochus biangulatus* EICHW.		+				Citează *Eichwald.*
19. *Trochus pictus* EICHW. rar		+	+	+		
20. *Risoa inflata* ANDR. rar	+					
21. *Bulla Lajonkaireana* BAST. des	+	+	+			
22. *Hydrobia ventrosa* MONTF. des						In sarmaticul din comit. Oedenburg.
23. *Hydrobia Frauenfeldi* HÖERN. des		+	+			
24. *Neritina Grateloupiana* FER. f. rar						Sarmatic. Basen vienez.
MAMIFERE						
25. *Aceratherium austriacum* PETERS.						Miocen Eibiswald.

Institutul Geologic al României

Cercetând caracterul acestei faune constatăm. Sunt forme care se ridică din Vindobonian, mai ales din păturile de Buglowka, cum sunt *Ervilia podolica*, *Buccinum duplicatum*, *Trochus angulatus*, *Risoa (Mohrensternia) inflata;* și chiar forma de *Turbo Neumayri* care e foarte aproape de *T. Hoernesi* descrisă de RADOVANOVICI și PAVLOVICI (41) din Serbia e o formă cu caractere pur marine. Unele din aceste forme, după cum se constată în tabloul de sus, se stâng în volhynian astfel este *Ervilia podolica*, care tot în *Volhynian* ajunge și maximum de desvoltare (*Păturile cu Ervilii* Sinz). Tot astfel și cu *Trochus angulatus*, care nu mai apare în orizonturile superioare. Specia *Risoa (Mohrensternia) inflata* nu o găsesc citată de cât în păturile de Buglowka.

Iar alte specii, cum e *Mactra podolica*, slab reprezentată în păturile de Buglowka trece în orizonturile superioare din ce în ce mai bine reprezentată, ajungând apogeul în Basarabian. *Cardium irregulare*, de și foarte des în orizontul calcarurilor oolitice dela noi, din acest tablou putem deduce că este o formă indiferentă. Maximum de desvoltare, însă, este în Volhynian-Bassarabian. Exact în aceleași condițiuni se arată și *Modiola volhynica* și *Solen subfragilis*, care totuși sunt printre cele dintăi forme reprezentate în calcarul oolitic al podișului moldovenesc.

Pe lângă acestea, sunt reprezentate aici și forme care își încep desvoltarea în Volhynian ajungând maximum de desvoltare în Basarabian, cum sunt: *Modiola navicula*, *Tapes Gregaria*, *Cerithium disjunctum*, *Bulla Lajonkaireana*. Adevăratul caracter al faunei citate, însă, reesă din acest tablou, dela următoarele forme: *Cardium latisulcatum*, *Cerithium rubiginosum*, *Trochus angulatus*, *Trochus biangulatus*, *Trochus pictus* (cu aproape exclusiva desvoltare în Volhynian), care sunt, după marii autori, citate numai în Volhynian.

Prin urmare din caracteristic a faunei, rezultă că orizontul al doilea petrografic, al calcarurilor ooltice, din cuprinsul podișului moldovenesc, reprezintă **Volhynianul.**

Dar prin faptul că în această asociație de forme, reprezentate în acest orizont, predomină mai mult speciile ce trec în Basarabian (*Mactra podolica*, *Solen subfragilis*, *Modiola volhynica, navicula*), unde ajung maximum de desvoltare, și specia atât de caracteristică *Ervilia podolica* se află foarte slab reprezentată, ajung la aceeași concluziune cu Domnul SIMIONESCU că **Volhynianul** în podișul moldovenesc reprezintă o fază mai nouă a Volhynianului (*Păturile cu Ervilii*) din Volhynia și Podolia.

Aceasta ne arată o întârziere a transgresiunei Volhynianului în regiunea noastră. Aici nu există aproape nici o legătură de continuitate

Institutul Geologic al României

între păturile de Buglowka și Volhynian și aceasta ne-o spune fauna care afară de *Risoa inflata* nu mai este nici o specie comună acestor două formațiuni; pe câtă vreme înspre nordul Moldovei această trecere se face pe nesimțite ca și în Podolia și Volhynia.

2. **Basarabianul.** — Asupra acestui subetaj în Moldova, întâiași dată a atras atențiunea Domnul Simionescu (2), arătând că formele de *Mactra variabilis, Tapes gregaria (incrassata)* și *Cardium irregulare* ajungând în cele de pe urmă pături sarmatice de dimensiuni neobișnuit de mari, ne-ar arata că s'au depus la începutul Basarabianului, «când din condițiuni fizice deosebite, încă nu s'au diferențiat fauna așa de caracteristică din împrejurimile Kișinăului». Aceste afirmațiuni, pe care le găsesc foarte justificate, le-a tras din cele constatate, mai ales, înspre nordul Moldovei (Lespezi, Tătărași-Suceava).

In cuprinsul podișului, Andrussow consideră drept basarabene, «păturile dela Bohotin» pe care le paralelizază cu cele de la Lăpușna, după lista formelor dată de d. S. Ștefănescu, care mai înainte le considera meotice. După cum voi arata, însă, la Bohotin nu-i reprezentat nici Basarabianul nici Meoticul. Se găsesc, însă, formele tuturor orizonturilor remaniate în depozite mult mai nouă.

In mod sigur, însă, d. Sevastos (47), ne arată prezența Basarabianului la localitatea Dobrovăț, în dealul Cetățuia. Se bazează pe existența speciilor: *Phollas pussila, Donax novorosicum, Trochus sarmatoanceps, Trochus noduliformis* și *Trochus subanceps*, care sunt exclusiv reprezentate în Basarabianul dela Kișinău. Numai cât domnia-sa considerând straturile de nisip care conține această faună ca al IV-lea orizont petrografic, a luat împreună două orizonturi petrografice deosebite, acel al complexului inferior, orizontul al treilea și complexul superior, orizontul al patrulea.

Atât se cunoaște asupra acestui important subetaj sarmatic în cuprinsul podișului moldovenesc.

Am aratat că peste orizontul al doilea petrografic, reprezentându-ne Volhynianul, stă orizontul al treilea, alcătuit din complexul inferior petrografic.

Privind în intimitatea acestui orizont, vom trage lumini și asupra cauzelor care au provocat formarea sa în felul cum este alcătuit.

Mai întâi, întinderea sa astăzi este mult mai redusă ca a celorlalte două orizonturi.

A fost complect erodat în rama de nord a podișului. A fost, la sud de această ramă, erodat în cea mai mare parte, căci din tot complexul nu am găsit reprezentat de cât cel mai jos nivel, acel a argilei sau marnei supraoolitice, care în tot cuprinsul podișului stă

Institutul Geologic al României

lipit de placa tare a orizontului al II-lea și l-am găsit în multe puncte atât pe rama de est, cât și în centrul podișului sau chiar pe rama sudică (Voinești-Poiana) reprezentat foarte bine; iar la Bazga, Răducăneni, Cozmești, (foaia Răducăneni) ca și în platformele Dobrovăț-Cujba, Borosești și mai ales Șcheia, este reprezentat în toată forma care m'a îndrituit să-l consider ca un complex (inferior) cu o individualitate pronunțată.

Baza acestui complex este alcătuită pe o grosime de 5 m. de argilă vânătă îmbogățită de nisip, sau o marnă argiloasă. Este nivelul cu caracterul cel mai general al orizontului. Acest facies este în strânsă legătură cu o adâncire a apelor care depusese orizontul calcarurilor oolitice, sau mai clar fiind, cu o năvălire a apelor aducând departe de pe țărmurile carpatice elementele foarte fine care depunându-se au dat naștere argilelor supraoolitice. In Basarabia, la Mărculești, Gura Căinarului, Suvirowa, localități pe care le-am vizitat în toamna anului 1918, am avut putința de a constată că această argilă supra-oolitică există și acolo, și încă cevà mai mult, la baza lor se găsesc chiar blocuri mai mari sau mai mici, rotunjite, formate din calcaruri oolitice arătându-ne și mai evident această năvălire a apelor în «*golful galițian*» **Andr.** după depunerea Volhynianului.

Dar după depunerea acestei argile, condițiunile batimetrice sunt de așà natură, încât în toată întinderea podișului variațiunea mare în sens vertical și orizontal, cu predominarea nisipurilor, ne arată că aproape toată întinderea acelei mări, în cuprinsul regiunei noastre, păstrà o adâncime foarte mică, — o adevărată plajă marină joasă, — în care depozitarea materialului detritic se făceà într'o statificațiune încrucișată, Această stratificațiune nu o prezintă numai elementele aceluiaș facies. dar chiar faciesurile între ele sunt încrucișate. Fauna bogată pe care am întâlnit-o în acest complex, chiar păstrează caracterul unei plaje marine. *Pholadidele* abundă, și pe lângă aceasta se găsesc prètutindeni concentrațiuni faunistice alcătuite din bancuri puternice de scoici reprezentând aceeași specie. Așà am găsit în platforma Scheia, mai ales, unde se văd pături întregi cu *Ceriți* cu *Modiolae*. etc.

Umplerea complectă a basenului acestei mări cu totul joase ne-o arată și următoarele fapte foarte caracteristice. La partea cu totul superioară a acestui complex, am întâlnit, mai ales în Platforma Șcheia și Dobrovăț, o *structură torențială tipică*, unde elementele salmastre se reduc considerabil, și unde urmele de viață continentală se înmulțesc. Astfel e prezența *Unionizilor* și *Helicidelor* în aceste pături cu totul superioare ale complexului. Că exondarea a fost chiar complectă mi-au arătat-o fața grezurilor cu totul superioare, care poartă vădit urmele vieții continentale și influențele fizice ale acestui nou mediu. Apa

Institutul Geologic al României

care se retrăgea a lasat nisipurile umede sub directa influență a uscăciumei și a insolațiunei, producând acele crăpături caracteristice si acea crustă de oxid de fier roșie, ce am remarcat-o la partea superioară a orizontului calcarurilor oolitice; și cu totul caracterizând exondarea e faptul că aceleași fețe au «*Coprolite*», rămășița, împreună cu oasele găsite în grezie, a pasărilor marine de țărm.

Toate aceste caractere luate împreună dă individualitatea acestui complex inferior, sau al treilea orizont petrografic în cuprinsul podișului moldovenesc.

Bogata faună nevertebrată care o conține ne dă și indiscutabila valoare cronologică a acestor depozite.

Voiu întrebuința și aici același procedeu ca și pentru Volhynian, adică voiu da lista complectă a formelor găsite în acest orizont petrografic, arătând în coloanele alăturate în ce păturі s'au găsit, în special, în Basarabia și Rusia de sud, și pentru a aveà și mai mare claritate, voiu pune o rubrică și pentru Volhynianul din podiș, pentru a se vedea dacă majoritatea formelor aici, la noi, sunt comune în ambele orizonturi.

(Vezi Tabloul No. 2).

O simplă ochire a acestui tablou ne luminează asupra valorii cronologice a celui de al treilea orizont petrografic care ia parte la alcătuirea podișului moldovenesc. Din cele 43 de forme pe care le-am recoltat din acest orizont, 17 sunt comune și Volhynianului de la noi. Din acestea, însă următoarele specii:

Mactra podolica. EICHW
Modiola volhynica. EICHW
Solen subfragilis »
Cardium irregulare. EICHW
Cerithium rubiginosum. EICHW
Bulla Lajonkaireana BAST

care sunt tipurile caracteristice Volhynianului, aici în podișul moldovenesc, sunt foarte slab reprezentate față de următoarele specii comune:

Mactra variabilis var. Fabreana. D'ORB
Modiola navicula. DUB.
Cardium Fittoni D'ORB.
Tapes Gregaria. PARTSCH.
Donax lucida. EICW.
Cerithium disjunctum.

Institutul Geologic al României

Tabloul No. 2.

Speciile întâlnite în orizontul III-lea petrografic (complexul inferior) în Podișul moldovenesc. (Basarabianul)	Moldova	Basarabia Rusia de sud				Observațiuni
	Volhynian	Volhynian	Basarabian	Kersonian	Meotic	
1. *Mactra podolica* EICHW. mai rar	+	+	+	+		
2. *Mactra podolica var.?* spre formele *caspice.*			+?		+?	Am constatat aceste forme și în Basarabianul dela Cărpineni-Basarabia.
3. *Mactra fragilis?*						În podișul moldovenesc. Numai în argila supraoolitică.
4. *Mactra variabilis* SINZ. *var. Fabreana* d'ORB. f. des.	+f. rar		+			
5. *Modiola volhynica* EICHW. mai rar	+	+	+		+	
6. *Modiola navicula* DUB. f. des	+	+	+			
7. *Modiola cfr. Fuchsii* BARB. f. rar			+			În podișul moldovenesc numai în argila supraoolitică.
8. *Solen subfragilis* EICHW. des	+	+	+	+		
9. *Cardium obsoletum* EICHW. f. des			+		+	"
10. *Cardiaceae mici de tip caspic (Aktschagyl).*					+?	Răspândite mai ales în argila supraoolitică.
11. *Cardium Fittoni* d'ORB. f. des	+f. rar		+	+		
12. *Cardium irregulare* EICHW. rar	+f. des	+	+	+		
13. *Tapes Gregaria* PARTSCH. f. des	+f. rar	+	+	+		
14. *Tapes Gregaria var. crenelata* n. f. rar.						Formă cu marginea scoicii crenelată-necunoscută.
15. *Donax lucida* EICHW. mai des	+f. rar		+			
16. *Donax dentigera* EICHW. mai rar		+				
17. *Donax novorossicum* SINZ. mai des			+			
18. *Phollas dactylus* LINN. f. des						Formă f. caracteristică acestui orizont. Necitată în Basarabia și Rusia de sud.
19. *Phollas pussila* NORDM. mai rar			+			
20. *Phollas* sp.						La Bazga. O formă cu totul deosebită în argilele supraoolitice.
21. *Unio mactroides* n. f.—des						Formă cu totul nouă.
22. *Unio cfr. moravicus* HOER. f. rar						Are mare afinitate cu *U. Moravicus* HOERN din pliocen, bas. vienez.
23. *Cerithium lignitarum* (o sing. loc).						Această formă marină găsită la Cetățuia-Dobrovăț prob. că-i remaniată.
24. *Cerithium rubiginosum* EICHW. rar	+	+				
25. *Cerithium disjunctum* SOW f. des	+ rar	+	+		+	În Meotianul din Crimea citează Andrussow.
26. *Cerithium disj. spre Pot. caspius* ANDR. des.					+?	
27. *Trochus subanceps* SINZ. des			+			
28. *Trochus sarmato-anceps* SINZ. des			+			
29. *Trochus valvatoides* SINZ. f. rar			+			
30. *Trochus biangulatus* EICHW. rar	+f. rar	+				
31. *Trochus cfr. angulato-sarmates* SINZ. rar.			+			
32. *Trochus margaritoideus* SINZ. rar			+			
33. *Trochus striato-sulcatus* SINZ. rar			+			
34. *Turbo Neumayri spre Hoernesi* PAVL. f. rar.	+f. rar					
35. *Bulla convoluta* BROCHII. rar						În Sarmaticul basen. vienez.
36. *Bulla Lajonkaireana* BAST. des	+	+	+			
37. *Hydrobia ventrosa* MONTF. des	+ rar					Formă mare.
38. *Hydrobia Frauenfeldi* HOERN. des	+ rar	+	+			
39. *Hydrobia vitrella* BRUS.						
40. *Neritina Grateloupiana* FÉR. rar	+f. rar					
41. *Helix pseudoligata* SINZ. rar				+		
VERTEBRATE						
42. *Dinte de Squalid.*						
43. *Oase de pasăre.*						

Institutul Geologic al României

care sunt slab reprezentate în Volhynian, sau abia apar, și care în acest orizont superior calcarurilor oolitice, predomină cu desăvârșire. Lucrul se petrece la fel ca în golful de la *Konka*, unde *Mactra Fabreana* și *Cardium Fittoni* imprimă caracterul Basarabianului, sau în stepa crimeeană (1), aceleași forme la cari se mai adaogă *Cardium obsoletum, Trochuși*. Și pentru a fi și mai clar în determinarea vrâstei acestui orizont, voi da următoarea listă de forme care întovărășesc, în cuprinsul acestui orizont, pe celelalte specii:

Modiola cfr. Fuchsii. BARB.
Cardium obsoletum. EICHW.
Cardiaceae mici, de tipul *obsoletum* spre formele *Caspice de Aktschagyl*
Donax novorosicum. SINZ.
Tapes Gregaria var. *crenelata* n. f.
Phollas dactylus. LINN.
Phollas pusilla NORDM.
Trochus subanceps. SINZ.
Trochus sarmato-anceps. SINZ.
Trochus valvatoides SINZ.
Trochus cfr. angulato-sarmates. SINZ.
Trochus margaritoideus. SINZ.
Trochus striato-sulcatus. SINZ.

Toate aceste forme sunt absolut caracteristice Basarabianului rusesc.

Prin urmare al treilea orizont stratigrafic, al complexului inferior, în podișul moldovenesc reprezintă tipic **Basarabianul** prin:

a) Variațiunea orizontală și verticală, a faciesurilor petrografice (după cum se arată acest subetaj sarmatic la fel în basenul dela Konka (1) în peninsula Kertsch (5), stepa crimeeană, în Rusia, — dar mai ales pe malurile Nistrului și împrejurul Kișinăului (57) în Basarabia,

b) prin predominarea formelor, — care apar sau sunt slab reprezentate în Volhynian, — ca în Basarabia și golful Konka, stepa crimeană în Rusia, în Basarabian.

c) prin forme cu totul caracteristice acestui subetaj în special în Basarabia (57).

d) Prin prezența dinților de pește și oase de pasăr coprolite ca în peninsula Kertsch (5).

e) Prin prezența în partea superioară a acestui orizont a formelor de apă dulce:

Unio mactroides n. f.
Unio cfr. Moravicus. HOERN.

și continentale ca:

Helix pseudoligata. SINZ.

Intocmai ca în Basarabianul din Rusia de sud (1) și Basarabia

Institutul Geologic al României

II.

PLIOCENUL.

a. Meoticul.

Am aratat că în mod aparent concordant peste orizontul al treilea petrografic — Basarabianul — urmează al patrulea orizont, acel al complexului superior. In adevăr această concordanță e numai aparentă. Pentru a aveà o idee clară despre această afirmațiune, este destul să arăt răspândirea acestui orizont în cuprinsul podișului, și raportul acestuia cu celelalte orizonturi inferioare. Urmărind aceasta în ordinea descrierii regiunei, am constatat. Pe versantul bahluian al ramei de nord am găsit acest complex superior stând, la Bârnova, Mogoșești, Voinești, direct pe argila bazală. Intre râurile Vaslui și Prut, la Comarna în dealul Stoian și dealul Bourului stau direct tot pe argila bazală, și ce este şi mai caracteristic, e faptul că în „Cariera Mocanului" păturile de grezie dură stau pe argila buglowiană într'o discordanță unghiulară destul de pronunțată. La Schitul Ducăi învăleşte și partea de sus a argilei de temelie și stă și peste orizontul calcarului oolitic. In basenul Covasnei acest orizont l'am găsit la altitudini ce variază. Pe coasta Hiliței și în dealul Humoranu peste Basarabian, la Movila Costulenilor peste Buglowian; mai la sud în jurul Coropcenilor stă peste complexul inferior care e reprezentat aici numai prin strate subțiri de grezie cu *Cardium Fittoni, Tapes gregaria, Cerithium disjunctum,* etc. De unde până aici se găsea mai slab reprezentat în grosime, de la Coropceni spre sud ia proporțiuni din ce în ce mai puternice. Și de la această localitate în jos, acolo unde se poate prinde contactul acestui orizont cu cele inferioare, l'am găsit pretutindeni peste Basarabian, astfel la: Bazga, Răducăneni, Podoleni-Cozmești etc. Intre râurile Vaslui și Rebricea, pe pârâul lui Stan pare a sta pe argila bazală.

Pe cursul pârâului Vâlcelele, ca și la Iazul lui Dumnezeu, Slobozia Melului, fundul păr. Pocreaca, iar înspre Dobrovăț, pe pârâul Vărăria Sloboziei-Cantemir și Vărăria Dobrovăț, l'am găsit stând peste fața superioară erodată a orizontului calcarurilor oolitice (Volhynian). Mai la sud, însă, cam din dreptul Dobrovățului-Moldoveni, stă peste Basarabian. In culmea dintre păr. Cuțicna și Dobrovăț, am constatat că nisipurile, greziile și argilele acestui de al patrulea orizont, care deasupra tuneului de C. F. stăteau direct peste Buglowian, având caracterul unor depozite de coastă, ceva mai la sud, însă, numai cu câteva sute de metri, la «Casa Dracilor» pe pârâul Nastea stă peste puternicul orizont al calcarurilor oolitice, ca mai la sud la Cetățuia-

Institutul Geologic al României

Dobrovăț, dealul Budei din fața Dobrovățului, sau pe clina apuseană, la Potropești-Cujba să-l găsesc stând pe o față vădit erodată a Basarabianului așa de bine desvoltat în această culme. La sud de Valea Cuțicna, la Mircești, urmează peste Volhynian, și tot în această culme, mai înspre Codăești pare a sta direct peste argilele buglowiene, tot astfel la Dracseni. Aici, dar mai ales la Tufești acest de al patrulea orizont ia o proporțiune mare. Intre Valea Rebricei și á Stavnicului se poate urmări în culmea dela sudul satului Mogoșești, stând la fel ca și aici peste argila de bază, până în dreptul satului Grajduri. In această regiune, în special mi-am clarificat unele lucruri relativ la modul de depunere a acestui puternic complex. Mai la sud, l'am găsit sub formă de gheburi stând peste Basarabianul tipic al platformei Șcheia.

Tot astfel în culmile înalte dela apus ale văiei Stavnicului acest orizont se vâră în interiorul podișului, stând direct peste temelia de argilă, până la Schitul Hadâmbu și Checa Domniței, unde e peste Volhynian, continuând spre sud această poziținne până în platforma Ipatele, unde nu apare fiind erodat posterior.

In platforma Tansa—Suhuleț lucrurile se petrec la fel.

In culmile, ce constituesc rama de sud a podișului, acest orizont ia aceleași mari proporțiuni ca pe Valea Crasna. Și am constatat că spre vest, la miază-zi de Dumești (păr. Petrosu) stă peste Volhynian, iar spre est, la Voinești Poiana peste Bassarabianul slab reprezentat.

Din această repartizare a acestui complex în toată regiunea, și mai ales din poziținnea sa față de celelalte orizonturi, deduc următoarele: a) Prezența acestui orizont peste diverse formațiuni, ne arată o discontinuitate pronunțată în sedimentarea care a alcătuit podișul moldovenesc. b) Se întinde ca o manta de acoperire a unui relief destul de modelat, care a scos la suprafață toate orizonturile, care alcătuiau până la depunerea acestui de al patrulea orizont, podișul sarmatic moldovenesc. c) Prin faptul că în mod aproape constant, de la nord spre sud, învălește, — mai ales înspre depresiunea Prutului — întâi temelia de argilă, iar mai la sud se găsește peste Volhynian, și mai la sud, cam pe linia platformelor structurale, mai aleș înspre centrul și răsăritul podișului peste Basarabian,—ne arată că acest orizont s'a depus nu numai peste o față erodată dar și înclinată deja spre sud-est. d) La aceasta mai adăogăm și faptul că sunt puncte unde acest complex stă chiar într'o discordanță[1]) unghiulară pe orizontul subjacent.

1) Această discordanță unghiulară e provenită din cauza eroziunei orizonturilor subjacente și nu din mișcări.

Institutul Geologic al României

Toate acestea ne arată că depunerea acestui de al patrulea orizont petrografic, s'a efectuat pe baza unei puternice **transgresiuni.** *Aceasta, nu aşi putea-o compara, decât cu aceea a mediteraneanului (miocenului) care a umplut, cu aşa de groase depozite, depresiunea moldoveană* (36).

Dar această transgresiune prezintă viccisitudini, care fac să reiasă şi mai clar toată individualitatea puternicului orizont. Ideea complectă asupra valorii şi mersului acestei foarte importante transgresiuni nu ni-o poate da însă decât fauna pe care o cuprinde complexul de pături. (Vezi Tabloul No. 3).

Inainte de-a o vedea, însă, ţin să atrag atenţiunea că deşi variaţiunea mare a faciesurilor am constatat-o şi orizontal şi vertical, totuşi în mod general, la bază predomină depozitele mărnoase, argiloase, iar la partea superioară nisipurile şi grezurile. Faciesul şi materialul de construcţie al acestui orizont e de origine carpatică. Grezia dură cenuşie aproape prin nimic nu se deosebeşte de grezia de Măgura, şi apoi abundenţa crustelor şi cristalelor de gips nu poate proveni decât din formaţiunea saliferă.

Tabloul No. 3.

Formele întâlnite în orizontul IV-lea petrografic (complexul superior) în Podişul moldovenesc **(Meoticul)**	România			Rusia				Franţa		Molassa super. din Alpi (Sarmatic) (Haug)	(Panonic) Meoticul din Slavonia, Austria Ungaria	Observaţiuni
	Moldova Basarabian	Moldova Meotic	Mun. Oltenia Meotic	Basarabian	Kersonian	Meotic	Pât. de Aktschaghyl	Vindobonian	Pliocen (Dép.)			
Vertebrate:												
1. *Aceratherium* sp. (vertebră)									+			
2. *Pasări* (diverse oase)						+						
3. *Peşti* (dinte, diverse oase)						+	+					
Crustacei:												
4. *Apendice puternice*												
5. *Ostracode: Cypris cfr. faba*			+									
Lamelibranchiate:												
6. *Mactra podolica?* (var. mică)	+			+								Se găsesc şi forme tipice remaniate.
7. *Mactra variabilis* SINZ. var. *Fabreana* ORB.	+			+								
8. *Mactra cfr. subcaspia* ANDR. rar		+					+					
9. *Mactra Karabugasica* ANDR. des		+					+					
10. *Mactra Venjukowi* ANDR. des		+					+					
11. *Mactra Ososkovi* ANDR. des		+					+					
12. *Modiola navicula* DUB. rar	+			+								
13. *Modiola navicula var. minor?* n. f. des.												

Institutul Geologic al României

Formele întâlnite în orizontul IV-lea petrografic (complexul superior) în Podișul Moldovenesc (Meoticul)	România			Rusia				Franța					Observațiuni
	Moldova Basarabian	Moldova Meotic	Munt. Oltenia Meotic	Basarabian	Kersonian	Meotic	Pât. de Akschaghy	Vindobonian	Pliocen (Dép.)	Molassa super. din Alpi (Sarmatic ?) (Haug)	(Panonic) Meoticul din Slavonia, Austria Ungaria		
14. *Modiola volhynica var. minor* ANDR.			+			+							
15. *Solen subfragilis* EICHW. rar	+			+	+								
16. *Cardium obsoletum* EICHW. rar	+			+		+							
17. *Cardium dombra* ANDR. spre *obsoletum*.							+						
18. *Cardium cfr. Vogdti* ANDR. rar							+						
19. *Tapes gregaria* PARTSCH f. rar	+			+	+								
20. *Tapes greg. var. crenelata* n.f.-f. des	+												
21. *Donax cfr. novorosicum* SINZ. f. rar	+			+									
22. *Unio* sp.			+	+	+	+							
23. *Anodonta unioides* SINZ mai rar						+							
24. *Anodonta* sp.													
Gasteropode:													
25. *Trochus cfr. sarmato-anceps* SINZ. f. rar.	+			+									
26. *Trochus minutus* SINZ. f. f. rar				+									
27. *Trochus subanceps* SINZ. rar	+			+									
28. *Trochus cfr. subprosiliens* SINZ. f. f. rar.				+									
29. *Cerithium rubiginosum* EICHW. des	+		+			+							
30. *Cerith. rubiginosum* EICHW. *var. longistriata* n. f.													O formă nouă la care tuberculii dispar și apar în schimb striuri paralele longitudinale.
31. *Cerithium disjunctum* SOW.	+		+	+		+							
32. *Potamides caspius* ANDR. f. des			+				+						**A. Protescu** Citează în meoticul din Buzău.
33. *Potamides caspius var. transversa* ANDR, des.			+				+						
34. *Pot. caspius var. sulacensis* ANDR.							+						
35. *Pot. caspius var. rotundispira* ANDR.							+						
36. *Bulla convoluta* BROCCHI. rar	+												
37. *Bulla* sp.													
38. *Hydrobia Frauenfeldi* HOERN.	+			+									
39. *Hydrobia vitrella* BRUS. f. rar	+		+								+		
40. *Hydrobia cfr. melanoides* SINZ.						+?							
41. *Hydr. (Clessinia) intermedia* ANDR.							+						
42. *Hydr. (Clessinia) utwensis* ANDR.							+						
43. *Neritina crenulata* KLEIN.						+				+	+		
44. *Neritina capillacea* BRUS.											+		
45. *Neritina Miljkovici* BRUS.											+		
46. *Neritina cfr. Barakovici* BRUS.											+		
47. *Neritina obtusangula* BRUS.											+		
48. *Neritina punctato-lineata* SINZ.						+							
49. *Neritina Sinjana* BRUS.											+		
50. *Planorbis Zietenii* BR. *var minutus* S.								+					
51. *Planorbis cornu.* var. *Sandberg.*										+			
52. *Planorbis cornu. var. Mantelli* DUNK.					+	+				+	+		
53. *Planorbis Mariae* MICH.						+			+				

Institutul Geologic al României

Formele întâlnite în orizontul IV-lea petrografic (complexul superior) în Podișul moldovenesc (**Meoticul**)	România			Rusia			Franța		Molassa super. din Alpi (Sarmatic?) (Haug)	(Panonic) Meoticul din Slavonia, Austria, Ungaria	Observațiuni
	Moldova Basarabian	Moldova Meotic	Munt. Oltenia Meotic	Basarabian	Kersonian	Meotic	Pât. de Aktschaghyl	Vindobonian	Pliocen (Dép.)			
54. *Planorbis geniculatus* SANDBERG.						+			+			
55. *Planorbis grandis* HALAVATS.												Il citează și descrie **Halavats** în oriz. cu *Congeria rhomboidea*.
56. *Planorbis* sp.												
57. *Limneus Bouiletti* MICH.									+			
58. *Limneus cfr. pachygaster* THOMA.								+				
59. *Limnea* sp.												
60. *Lithoglyphus indiferens* BRUS.											+	
61. *Hyalina subnitens* KLEIN.										+		
62. *Helix cfr. turonensis* DESH, var.			+					+			+	
63. *Helix cfr. pommiformis* A. BR.												In aquitanian la Hochheim.
64. *Helix insignis var. steinheimensis* KLEIN.												La Steinheim în calc. cu *Carinifex. multiformis* (tortonian).
65. *Helix osculum var. giengensis* KRAUS.										+		
66. *Helix inflexa v. Martens.*										+		
67. *Helix sylvana* KLEIN.										+		
68. *Helix involutaeformis* SINZ.				+								
69. *Helix pseudoligata* SINZ.	+			+	+							
70. *Helix coarctata* KLEIN.										+		
71. *Helix Ligeriana* C. MAYER.								+				
72. *Helix sylvestrina* ZIETEN.												In calc. cu Carinifex. Steinheim (Tortonian).
73. *Helix goniostoma* SANDBERG.											+	
74. *Helix Doderleinii* BRUSINA.											+	Il citează și **Lörenthey** în nivelul cu *Congeria rhomboidea* și *Unio Wetzleri*.
75. *Helix Bernardii* MICH.									+			
76. *Helix Godarti* MICH.									+			
77. *Helix Chaixii* MICH.									+		+	Il citează și descrie **Lörenthey** la O. Kurd-Ungaria.
78. *Helix Naylaisi* MICH.									+			
79. *Helix Bakonicus* HALAV.												Il descrie **Halaváts** în orizontul cu *Cong. rhomboidea* (pontic).
80. *Helix striataformis* LÖRENTHEY.												Il citează **Lörenthey** în oriz. cu *Cong. rhomboidea* (pontic).
Plante:												
81. *Ostrya cfr. Atlantidis* SAP.												Descrie **Saporta** în aquitanian de Monosque.
82. *Carpinus grandis* HEER.										+		Citat de **Koch** și în plioceu (pontic-dacian).
83. *Ulmus Bronnii* UNG.										+		» » »
84. *Planera Ungeri* COWATS.										+		» » »
85. *Quercus robur pliocenica* SAP.									+			
86. *Populus latior* HEER.										+		
87. *Laurus princeps* HEER.									+	+		
88. *Hedera acutaelobata* SAP.									+			
89. *Nerium* sp.										+		
90. *Chara* sp. (sporogoane).		+	+			+				+	+	

Institutul Geologic al României

După cum ne arată acest tablou numărul formelor găsite în acest complex superior este destul de mare. Și dacă s'ar adăoga încă formele de plante fosile întâlnite și care au ramas încă nedeterminate, acest număr s'ar înmulți și mai mult.

Căutând să trag unele concluziuni din prezența acestor specii în al IV-lea orizont al podișului moldovenesc, constat că ceea ce te isbește la prima ochire este existența a două faune ce trăiau în mediuri deosebite. Este *o faună salmastră* și o *faună de apă dulce și continentală*. Ambele sunt cam tot una de bine reprezentate.

Fauna salmastră păstrează temeinice legături cu Basarabianul. In adevăr următoarele 15 forme pe care le-am întâlnit în acest complex sunt formele conducătoare ale acestui subetaj sarmatic :

Mactra variabilis var. Fabreana. d'ORBIGNY.
Modiola navicula. DUBOIS.
Cardium obsoletum. EICHWALD.
Solen subfragilis. EICHWALD.
Tapes Gregaria. PARTSCH.
Tapes Gregaria var. crenelata n. f.
Donax novorossicum. SINZOW.
Trochu ssarmato-anceps. SINZOW.
Trochus subanceps. SINZOW.
Trochus minutus. SINZOW.
Trochus cfr. subprosiliens. SINZOW
Cerithium disjunctum. SOWERBEY.
Bulla convoluta. BROCCHII.
Hydrobia vitrella. BRUSINA.
Hydrobia Frauenfeldi. HOERNES.

Dar pe când în Basarabian aceste forme dădeau caracterul faunei acestui subetaj, în acest complex de straturi superioare ale podișului, ele păstrează caracterul unor forme indiferente, prin raritatea lor și mai ales prin dimensiunile mici la care au ajuns, în special g. *Trochus* cu speciile citate. Formele de *Cardium obsoletum* și *Cerithium disjunctum,* au vădite tendințe de transformare. Aș putea spune că speciile care în Sarmatic ajunsese la maximum de desvoltare, în timpul depunerii orizontului al patrulea petrografic și-au trăit ultimile zile.

Ceea ce însă, imprimă cu adevărat caracterul faunei salmastre a acestui complex sunt următoarele forme, care păstrează foarte intime legături genetice cu fauna sarmatică :

Mactra subcaspia. ANDRUSSOW.
Mactra Karabugasica. ANDRUSSOW
Mactra Ososkovi. ANDRUSSOW.
Mactra Venjukovi. ANDRUSSOW.
Potamides caspius. ANDRUSSOW.
Potamides caspius var. transversa. ANDRUSSOW.
Potamides caspius var. rotundispira. ANDRUSSOW.
Cardium cfr. Dombra. ANDRUSSOW.
Cardium cfr. Vogdti. ANDRUSSOW.
Hydrobia (Clessinia) intermedia. ANDRUSSOW.
Hydrobia (Clessinia) Utwensis. ANDRUSSOW.

pe care ANDRUSSOW le-a descris în **Păturile de Aktschaghyl,** din împrejurimile Caspicei. Parte din aceste forme au fost deja citate și în

Institutul Geologic al României

România, în timpul din urmă, de DAVID PREDA în Meoticul subcarpaților jud. Bacău și de O. PROTESCU în regiunea subcarpatică a districtului Buzău. Este o faună derivată, neaparat, din cea sarmatică, și care predomină desăvârșit față de formele sarmatice tipice din basenul euxinic. Prin urmare în fauna salmastră a acestui orizont predomină faciesul de *Aktschaghyl* (Caspic).

Din următoarea asociațiune faunistică cuprinsă in tabloul dat:

Modiola Volhynica var. minor. ANDRUSSOW.
Cardium obsoletum EICHWALD.
Anodonta unioides. SINZOW.
Cerithium rubiginosum. EICHWALD
Cerithium disjunctum. SOWERBEY.
Hydrobia melanoides. SINZOW.
Neritina crenulata. KLEIN.
Planorbis Mantelli. DUNKERC.
Planorbis Mariae. MICHAUD.
Planorbis geniculatus. MICHAUD.

se poate vedea că și faciesul faunistic euxinic al *Meoticului* este reprezentat la un loc cu cel de *Aktschaghyl.* Acestui facies tipic desvoltat în Muntenia și Rusia de sud, îi lipsește însă, în podișul moldovenesc forma cea mai caracteristică: **Dosinia exoleta** Lin. Considerând acuma fauna de apă dulce și continentală, constat următoarele. Seria o începe formele car cer o apă nu complect dulce, aici intră *Neritinele* și *Hydrobiile,* iar *Unionidele, Anodontidele Limneidele, Planorbii* ne arată un mediu complect de apă dulce, pe când marea variațiune a *Helicidelor,* viața continentală în această epocă, care dăinuia în o bună parte a podișului moldovenesc.

Caracteristic e și faptul, după cum se poate constata și în tabloul No. 3 (pag. 178) că dacă pentru determinarea formelor salmastre m'am servit de acele specii descrise de diverși autori în lucrările relativ la regiuni învecinate spre răsăritul țării românești, apoi pentru determinarea acestui de-al doilea facies faunistic a trebuit să apelez la literatura în care sunt descrise forme din apusul și mijlocul Europei.

Din acestea următoarele specii:

1. *Neritina crenulata* KLEIN.
2. *Planorbis Zietenii* BR. *var. minutus* SANDBERGER.
3. *Planorbis cornu.*
4. *Planorbis cornu var. Mantelli* DUNK.
5. *Limnaeus pachygaster* THOMAE.
6. *Hyalina subnitens* KLEIN.
7. *Helix turonensis* DESH. *var.* SAND.
8. *Helix cfr. pommiformis* A. BR.
9. *Helix insignis var. steinheimensis* KLEIN.
10. *Helix osculum var. giengensis* KRAUS.
11. *Helix inflexa v. Martens.*

Institutul Geologic al României

12. *Helix sylvana* KLEIN.
13. *Helix coarctata* KLEIN.
14. *Helix Ligeriana* C. MEYR.
15. *Helix sylvestrina* ZIETEN.

se ridică unele din cele mai adânci vremuri ale Miocenului, chiar din Aquitanian cum este *Helix pommiformis*, altele (2, 5, 7, 14) au fost descrise în Vindobonianul de la *Pontlevoy*. (Franța), altele (9, 15) în Tortonianul de la Steinheim (calc. cu *Carinifex multiformis*), iar cele mai numeroase (1, 3, 4, 6, 10, 11, 12, 13) se găsesc așa de bine reprezentate în molassa superioară de Oeningen, care după HAUG, ar fi echivalent Sarmaticului deci celor de pe urmă timpuri miocenice. Dintre toate acestea unele au fost citate și în Meotic (1, 7, 4, 3) în Slavonia, basenul vienez și chiar România (7).

Iar din următoarele specii:

1. *Neritina capillacea* BRUSINA.
2. *Neritina Miljkovici* BRUSINA.
3. *Neritina Barakovici* BRUSINA.
4. *Neritina obtusangula* BRUSINA.
5. *Planorbis Mariae* MICHAUD.
6. *Planorbis geniculatus* MICHAUD.
7. *Planorbis grandis* HALAVÁTS.
8. *Limneus Bouiletti* MICHAUD.
9. *Litoglyphus indiferens* BRUSINA.
10. *Helix goniostoma* SANDBERGER.
11. *Helix Doderleini* BRUSINA.
12. *Helix Bernardii* MICHAUD.
13. *Helix Godarti* »
14. *Helix Chaixii* »
15. *Helix Naylaisi* »
16. *Helix Bakonicus* HALAVÁTS.
17. *Helix striataformis* LÖRENTHEY.

unele s'au găsit, până acuma, cantonate numai în Meotic (4, 9, 10), iar cele mai multe încep a apărea în această vreme și se continuă în tot timpul Pliocenului inferior (chiar până în Dacian). Neapărat avem zorile unei vieți noi, față de apusul unei lumi ce se stângea, și care s'au întretăiat în această epocă din viața pământului.

Privind la fel și *Plantele*, pe care le păstrează complexul, nu numai trunchiurile silicifiate, dar și impresiunile frunzelor în cele mai amănunțite detalii, vom obține același rezultat. Sunt forme ce vin tocmai din Aquitanian, ca *Ostrya cfr. Atlantidis Sap.*, iar din timpurile mai

Institutul Geologic al României

noi miocenice, forme ca *Populus latior* și *Laurus princeps*. Avem apoi reprezentate forme comune sfârșitului Miocenului (Sarmaticului) și Pliocenului inferior ca *Ulmus Bronii*, *Carpinus grandis*, *Planera Ungeri*, iar *Quercus robur pliocenica*, *Hedera acutaelobata*, etc. caracteristice întregului Pliocen. Istoria plantelor e la fel cu cea a animalelor, și nici nu putea să fie altfel, căci aceste plante reprezentate așa de bogat la Méximieux (Franța) și Oeningen (Molassa superioară) aduceau cu dânsele și fauna de Helicidae care le întovărășa acolo.

Dacă privirea intimă a repartizării acestui complex superior, a poziținei lui față de celelalte orizonturi alcătuitoare a podișului moldovenesc, m'a adus la convingerea că avem o importantă *transgresiune*, studiul *faunei* și al *florei* pe care le conține, vine să ilustreze complect această afirmațiune. In acest timp vin de se întâlnesc aici două lumi din direcțiuni cu totul opuse, dinspre apusul Europei, cu cele din răsărit, de la Caspica; din două mediuri deosebite de la răsărit salmastru, care a predominat către sfârșitul Miocenului, de la apus continental, care a predominat în aceeași vreme, și încă și mai mult, vin să se întâlnească două lumi deosebite ca vrâstă, una care apune cu cea care abia se ivește. Ce ar putea să ilustreze mai mult, în afară chiar de alte considerațiuni, această *epocă de transiție* în viața pământului în această parte a lui! *Este sfârșitul unei vrâste și începutul unei alteia*: **sfârșitul Miocenului și începutul Pliocenului.**

Toate aceste fapte, dar mai ales prezența formelor atât de caracteristice, în special în fauna salmastră, ne arată, dar, că complexul superior, orizontul al patrulea petrografic, cu fauna și flora care o conține constitue **Meoticul**.

Grosimea depozitelor care îl alcătuesc este mare aici, dar și mai mare în regiunea subcarpatică. (din lucrările citate). Timpul de depunere a fost dar, destul de îndelungat. Aici am putut constată că transgresiunea a avut viccisitudini mici, până s'a oprit definitiv, dând libertate regimului continental să se desvolte sub un *climat* special în toată puterea sa. Studiul *faunei*, în raport cu păturile în care am găsit-o mi-au arătat că primele straturi, în special argilele și marnele și parte din nisipuri s'au depus într'o mare salmastră. Erà începutul transgresiunei. Acest facies salmastru predomină pretutindeni la baza Meoticului în podișul moldovenesc. La partea superioară a lui încep a se ivì forme de apă dulce și continentale, care în sus se continuă dispărând complect fauna salmastră, și rămânând numai flora și fauna continentală. Acest facies faunistic superior al Meoticului e intim legat de faciesul petrografic. Acesta e tipic torențial. După bogăția de material carat, se vede lucrarea și transportul colosal al apelor

Institutul Geologic al României

din acest timp. Privirea de aproape a florei fosile ne dă destulă lumină asupra acestui fapt (18). Prezența speciilor cu foile caduce ne arată o repartizare sistematică a anotimpurilor nu ca în timpul Miocenului, când temperatura mai ridicată era mai uniformă și'n timp și'n spațiu. *Populus latior*, *Laurus princeps* etc. ne arată că era un climat dulce, pe când celelalte specii ne arată o umiditate destul de abundentă.

Transgresiunea mării salmastre meotice oprindu-se, relieful sculptat în timpul Kersonianului, a fost umplut în parte numai cu depozitele acestei mări, ca umplerea complectă a acestui basen să fie desăvârșită prin transportul mare de apă dulce adusă de râuri, torenți, ce veneau, mai ales, din Carpați. Marea salmastră mai încearcă câte o slabă revenire. Astfel în toată regiunea am găsit un singur punct, la Iazul lui Dumnezeu, în fața satului Blaga, unde peste depozitele continentale reapare o foarte redusă pătură marină cu *Mactre* de tip Aktschaghylian.

Teisseyre, (64) pentru Muntenia și Ionescu-Argetoaia (26) pentru Oltenia, arată că aceste reveniri, viccisitudini ale mării, au fost destul de dese, pe când St. Mateescu (31) în Subcarpații Râmnicului-Sărat, și O. Protescu (40) în Buzău, ne arată că de și aceste viccisitudini au fost dese, totuși la bază predomină faciesul salmastru, iar la partea superioară cel lacustru-fluviatil.

Infățișarea acestor două faciesuri principale ale Meoticului, din podișul moldovenesc îl apropie mult de cel al Rusiei de sud (*euxinic*).

Cu toate că geologii noștri nu sunt de părere a se puteà face vre-o *diviziune a* Meoticului, totuși dezvoltarea lui așà de puternică, regulată și documentată îmi dă tot îndemnul ca să împărtășesc ideea lui Andrussow, pentru o clasificare a Meoticului. Nu cunosc clasificarea pe care o face dânsul [1]), însă mi s'ar părea foarte justificată următoarea:

Suborizontului inferior salmastru,—întru cât conține în mod caracteristic fauna păturilor de Aktschaghyl, și fiindcă forma cea mai caracteristică a Meoticului euxinic: *Dossinia exoleta* Lin, se ține, după cum a constatat Ionescu-Argetoaia, legată de prezența Kersonianului, și lipsește de foarte multe ori, — îi voiu da numele de **Aktschaghylian.**

2) Iar suborizontului superior fluvio-lacustru, care aici în podișul Moldovei strânge la un loc două lumi deosebite ca vrâstă, îi voiu da numele de: **Moldavian.**

b. Dacianul (Kimerian)

Cele patru orizonturi petrografice pe care le-am descris, formând două etaje deosebite, succedându-se unul peste altul, formează podișul

1) Regret de a nu fi putut avea la îndemână principala lucrare «Meotische Stuffe» —, despre care am văzut că vorbesc atâția autori.

Institutul Geologic al României

moldovenesc. Am aratat, însă, că în afară de acestea, se mai află și formațiunile de coastă. Este în primul rând orizontul al V-lea petrografic de coastă cu *Congerii*.

Domnul SEVASTOS a fost cel dintâiu (46) care a arătat, încă de la anul 1903, existența acestui orizont în cuprinsul podișului moldovenesc. D-sa i-a atribuit întâiu vrâsta *pontică* s. str., întru cât l-a paralelizat orizontului cu *Congeria rhomboidea*, și mai târziu (49) îi atribue vrâsta d a c i a n ă, fără a ne indică vre-un motiv. Iar domnul SAVA ATANASIU (10) paralelizează aceste depozite cu *Congerii* din cuprinsul podișului moldovenesc (după datele D-lui Sevastos) (46) cu cele mai superioare pături pontice (senz larg) acele cu *Bifarcinate* și *Fsilodonți*. Pentru determinarea vrâstei acestui orizont, va trebui să facem apel și la poziținea sa față de celelalte orizonturi și la fauna pe care o conține.

Prezența sa sub forma de depozite argilo-nisipoase cu strate lentiliforme de grezie,— și cu stratificațiune de multe ori torențială, razamat, pe coastele văilor, de orizontul I V i n d o b o n i a n și al II-lea V o l h y n i a n, ne arată că acest complex s'a depus în văi e r o d a t e post m e o t i c. In adevăr, după cele afirmate, se vede că grosimea acestui orizont între platformele structurale și râul Bârlad atinge aproape 200 m., și nu se ridică pe coaste mai sus de limita plăcii calcarului oolitic. Deasupra acesteia, însă, dealurile ridică spinările cu încă 100 m. (Platforma Scheia) și cu peste 200 m. în valea Prutului.—Prin urmare de la cele mai de jos pături ale orizontului cu *Congerii* și până în vârful dealurilor celor mai înalte ale podișului e-o grosime foarte puternică de pături pe care apele post meotice le-au tăiat și carat. Dar nu numai pe acestea ci și materialul detritic mobil al Meoticului l-a luat în bună parte. Tăerea aceasta cumplită de ape s'a făcut datorită numai unei puternice râdicări a podișului, după ce toate golurile au fost aluvionate de apele dulci vijelioase ale Meoticului ce veneau mai ales dinspre Carpați. Judecând după prezența acestor depozite de coastă cu *Congerii* care se întind în jos până în albiile majore ale râurilor de astăzi din podiș, se poate afirma că podișul moldovenesc în vremea post meotică a ajuns înălțimi care, mai pe urmă, nici odată nu le-a atins.

După formarea acestui puternic relief, care aproape reprezintă în întregime schema rețelei hidrografice de astăzi, a urmat în podiș o mișcare negativă, de cel puțin 200 m. Aceasta a făcut cu putință ca apa enormului lac cu *Congerii* de la sud să poată pătrunde în interiorul podișului moldovenesc, tocmai pe aceste văi. Se produce, dar, fenomenul de submergiare a văilor, transformându-le în limanuri, după cum s'a întâmplat cu mult mai târziu pe țărmul actual al mării Negre (Sokolow, citat). Relieful însă, nu a putut fi complect acoperit de apa prea puțin sălcie a acestei s c h i m b ă r i n o i de ț ă r m. A rămas parte din podiș des-

Institutul Geologic al României

coperit în care apa de circulațiune externă a lucrat mai departe, cărând materialul mobil detritic de al Meoticului și Basarabianului și au înfundat aceste limanuri, în care sedimentele s'au depozitat, în general, încrucișându-se. In adevăr în aceste sedimente se găsesc blocuri și forme remaniate atât din Volhynian cât și din Basarabian și Meotic.

Aceste depozite le-am găsit cu o desvoltare puternică, mai ales, între frunțile platformelor structurale și înălțimile meotice de la sud de valea Bârladului. Sunt, însă destul de bine desvoltate și pe Valea Prutului. Capătul sudic al platformelor, forma o linie de țărm, însă discontinuă din cauza digitațiunilor ce le prezenta spre nord pe actualele văi ale Șacovățului, Stavnicului, Rebricei, Cuțicnei, Dobrovățului, Vasluiului, etc. Cele mai înaintate, deci cele mai dinspre nord depozite, ale acestui orizont le-am întâlnit, în basenul Covasnei, pe coasta Porniturilor Hiliței, apoi pe valea Vasluiului până aproape de Coropceni, pe a Dobrovățului până mai la nord de satul cu același nume, pe valea Rebricei înaintează chiar până în rama de nord, pe cursul păr. Cocoara, până la panta sudică a podișului Bordei, iar pe partea dreaptă le-am întâlnit până aproape de Cărbunari. Pe valea Stavnicului pătrund mai departe de cele două platforme ajungând până la Mironeasa, iar pe Șacovăț până la Țibana. Cu cât îl privești mai spre apus de la această apă, cu atâta se vede că acest orizont se urcă mai sus pe coastă. Și în genere, chiar, privită toată regiunea de la nord spre sud și de la est spre vest, se observă o urcare mai mare spre nord și spre vest. Dacă la Hilița se găsește la cel mult 220 m., altitudine, la Podoleni-Cozmești —Podul-Hagiului, tot în basenul Prutului deabia se urcă la 130 m. La Găureni (foaia Dagâța) se cațără pe coasta răsăriteană a platformei Tansa-Suhuleț cu mult deasupra cotei de 300 m., pe câtă vreme în dealul Liciului sau pe păr. Petrosului la Dumești atinge 250 m. Pretutindeni, însă, se ține până la înălțimea calcarului oolitic al Volhynianului. Prin eroziuni posterioare, acest orizont, a fost foarte mult spălat de ape, rămânând pe coastă numai ca o îmbrăcăminte ruptă. După retragerea apelor ce-au sedimentat acest orizont, cursurile de apă continentală căutându-și vechile lor albii, au sapat, adâncindu-se mereu în aceste depozite, care pot fi cu drept cuvânt considerate drept conurile lor de dejecțiune, și le-au lasat numai cât s'au putut ține de vechile lor flancuri.

Fauna pe care am întâlnit-o este caracteristică pentru acest regim de apă salmastră aproape complect îndulcită, ca cea din limanurile actuale ale Mării Negre cari primesc ape continentale. In tabloul No. 4 (pag. 189) dau speciile pe care le-am întâlnit, alăturea de straturile în care ele au fost citate în diverse părți din sud-estul Europei și basenul mijlociu al Dunării.

Institutul Geologic al României

Tabloul No. 4.

Formele întâlnite în orizontul de coastă cu *Congerii* în podișul moldovenesc (Dacianul)	România			Rusia			Basinul mijlociu al Dunării		Observațiuni
	Pontian	Dacian	Levantin	Meotian	Pontian (Kamisch b.)	Kimerian (Dacian)	Panonic L. (Pontic Br.H.) (Meot+Pontic)	Levantin N. (Dacic+levant)	
Lamellibranchiate:									
1. *Congeria Neumayri var. moldavica* ANDR.									O formă descrisă de *Andrussow* după exemplare din acest orizont din Moldova.
2. *Congeria subcarinata* DESH.					+				
3. *Cong. subcarinata var. alata* ANDR.					+				
4. *Congeria subcarinata var. Botenica* ANDR.		+							
5. *Congeria cfr. Rodanica* ANDR.						+			
6. *Congeria Gnezdai* BRUS.							+		
7. *Limnium rumanum* TOURN.-SABBA.		+							O formă asemănăt. lui *Unio Rumanus* **Tourn** mai mică, descrisă din acest orizont de la Bohotin, pe care **Ștefănescu** îl consideră meoțian.
8. *Limnium moldavicum* SABBA.									
9. *Anodonta unioides* SINZ.				+					
10. *Anodonta sublaevis* SINZ.					+				
11. *Anodonta angusta* SINZ.					+				
12. *Anodonta pontica* LÖRENTH.							+		
13. *Anodonta moldavica* n. f.									
14. *Anodonta sp.* (formă mare).									
15. *Sphaerium Stoianovici* BRUS.								+	
Gasteropode:									
16. *Melanopsis Andrussowi* BRUS.				+					
17. *Melanopsis Sinzovi* BRUS.				+					
18. *Melanopsis cfr. Sinjana* BRUS.							+		
19. *Melanopsis Lanzeana var. rugosa.*							+		
20. *Melanopsis visianiana* BRUS.							+		
21. *Melanopsis camptograma* BRUS.							+		
22. *Melanopsis cfr. Nesici* BRUS.							+		
23. *Melanopsis Kacici* BRUS.							+		
24. *Melanopsis decollata* BRUS.	+	+					+	+	
25. *Melanopsis Entzi* BRUS.							+	+?	
26. *Melanopsis Sostarici* BRUS.								+	
27. *Neritina punctato-lineata* SINZ.		+			+				
28. *Neritina Bessarabica* SINZ.				+					
29. *Neritina Miljkovici* BRUS.							+		
30. *Neritina Barakovici* BRUS.							+		
31. *Neritina millepunctata* BRUS.							+		
32. *Neritina obtusangula* FUCHS.							+		
33. *Neritina militaris decostata* BRUS.		+						+	
34. *Neritina semiplicata* NEUMAYR.			+					+	
35. *Neritina Licherdopoli* SABBA.		+	+						
36. *Hydrobia cfr. sepulcralis* BRUS.								+	
37. *Hidrobiae* sp.									
38. *Staja cfr. obtusaecarinata* BRUS.							+		
39. *Staja cfr. acutaecarinata* BRUS.							+		
40. *Zagrabica* sp.									
41. *Limnea perregrina* MÜLL.					+			+	

Institutul Geologic al României

Formele întâlnite în orizontul de coastă cu *Congerii* în podișul moldovenesc (**Dacianul**)	România			Rusia			Bazinul mijlociu al Dunării		Observațiuni
	Pontian	Dacian	Levantin	Meotian	Pontian (Kamisch h.)	Kimerian (Dacian)	Panonic I. (Pontic Br.H.) (Meot.+Pontic)	Levantin N. (Dacic+levant)	
42. *Limnea Iaksici* BRUS.							+		
43. *Limnea aff. Kobelti* BRUS.							+		
44. *Limneus aff. socialis.*									
45. *Limnea* sp.									
46. *Planorbis Mantelli* DUNK.				+	+		+		
47. *Planorbis carinatus* MÜLL. *var. Sandberg.*					+			+	
48. *Planorbis cornu var. Sandberg.*							+		
49. *Planorbis Borelli* BRUS.							+		
50. *Planorbis grandis* HALAVÁTS.							+	+?	
51. *Planorbis Nedici* BRUS.							+		
52. *Helix Naylaisi* MICH.									Formă cunoscută din Pliocenul mediu de Hauterive.
53. *Helix aff. Doderleini* BRUS.							+	+?	
54. *Helix* sp.									

Privind lista formelor întâlnite în acest orizont, am putea spune că este domnia *Congeriilor*, *Melanopsidelor* și *Neritinelor* pe lângă care se adaogă o faună tipică lacustră de apă complect dulce. In total îți lasă impresiunea unui mediu dacă nu complect de apă dulce, cel puțin foarte puțin sălcie.

Deși cu specii mai puține, dar *Congeriile* imprimă caracteristica orizontului. In adevăr, am găsit multe puncte unde speciile de *Congerii* se găsesc aproape exclusiv și în așa de mare cantitate încât roca ia aspectul unui lumachel. Astfel la Rădiul lui Galian, la Dumasca, la Dobrovăț, la Drăgușeni, la Huc, la dealul Liciului Dumești. In al doilea rând *Neritinele* pe care le găsești aproape pretutindeni și mai rar *Melanopsidele*. Ele formează concentrațiuni în diverse puncte, astfel bunăoară pe pârâul Isaia sânt foarte numeroase exemplare și cu cele mai multe specii. Formele de apă complect dulce, cum sunt *Unionidele*, *Anodontidele*, *Planorbii*, *Limneele*, etc. se găsesc adiționate la celelalte forme subsalmastre și numai foarte rar le-am găsit formând o asociațiune aparte. Astfel sânt bancurile cu nisip roșietic presat de pe coasta Porniturilor Hiliței, unde se găsesc numai *Anodontidae* și *Limneae*, sau pe pârâul Dobroviciorului tot la fel.

Astfel fiind lucrurile, sunt îndreptățit a numi, cu drept cuvânt, acest orizont: cu *Congerii*.

Ceea ce trebue, însă, neapărat de remarcat aici, e lipsa complectă a *Cardiaceelor* și *Viviparelor*, care obișnuit întovărășesc orizonturile cu Congerii, mai ales la partea lor superioară. In special prezența *Car-*

Institutul Geologic al României

diaceelor, e atât de strâns legată de straturile cu Congerii în basenul dacic dar mai ales în cel euxinic.

Dar orizonturile, sau mai bine zis faciesurile cu Congerii se găsesc răspândite în această parte a Europei mijlocii și răsăritene într'o mare perioadă de timp, cuprinzând mai multe etaje. Pentru a avea o idee clară despre acest lucru nu avem decât să privim Tabela IV. sinoptică dată de ANDRUSSOW în lucrarea sa *Fossile und lebende Dreissensidae Eurasiens* (pag. 104), de unde se vede că păturile cu Congerii, începând cu a doua jumătate a terțiarului, se arată întâi în basenul vienez, în Meotic, în basenul mijlociu al Dunării se ridică în Pontic, fapt ce a determinat chiar pe unii autori să considere întreaga serie a păturilor cu Congerii, de aici, ca pontice (Panonic **Lörenthey** (Meotic + pontic ANDR.); mai spre vest în basenul dacic și euxinic se găsesc numai în Pontic, mai puternic desvoltate, rădicându-se până în Dacian.

Această constatare a făcut-o așa de admirabil cunoscut mai târziu și **Teisseyre** (64) zicând: «Faciesurile straturilor cu Congerii se retrag în general încet de la vest spre est, cu cât ne suim mai sus în etajele terțiare: straturile pontice cu Congerii nu ajung de loc în basinul Wienei, pe când straturile **dacice** cu Congerii lipsesc evident și în basenul panonic».

Căruia din aceste etaje cu Congerii aparține orizontul al cincilea petrografic de coastă din podișul moldovenesc?

Privind în primul loc fauna principală a Congeriilor, Melanopsidelor și Neritinelor, constat că aici avem reprezentate forme ce au fost făcute cunoscut și în basenul panonic și euxinic chiar de la începutul pliocenului, din Meotic, trecând și în Pontic. Astfel:

1. *Melanopsis Andrussowi.* BRUSINA
2. » *Sinzovi* »
3. » *cfr. Sinjana* »
4. » *Lanzeana var. rugosa.* BRUSINA
5. » *visianiana* »
6. » *Camptograma* »
7. » *cfr. Nesici* »
8. *Congeria Gnezdai* »
9. *Neritina bessarabica.* SINZOV
10. » *Miljkovici.* BRUSINA
11. » *Barakovici* »
12. » *millepunctata*»
13 » *obtusangula.*

Institutul Geologic al României

Dar am constatat că în tot cuprinsul acestui orizont numai formele arătate la numerile 1, 2, 8, 12 sunt ceva mai frecvente, pe când celelalte forme sunt foarte rari.

Mai principale decât acestea, sunt, însă, următoarele forme :

Congeria subcarinata. DESH.
» » *var. alata.* ANDR.
Limnea peregrina. MÜLL.

care se găsesc sub formă de concentrațiuni faunistice. Ele au fost citate mai cu deosebire în Ponticul din basenul euxinic, mai ales în faciesul falunelor de Kamischburun.

In special e caracteristică prezența *Congeriei subcarinata,* care în straturile din ce în ce mai superioare de Kamischburun dă variațiunile descrise de ANDRUSSOW.

Cu totul caracteristică este prezența, aici, în podișul moldovenesc a varietăților :

Congeria subcarinata var. Botenica. ANDR.
» *Rodanica.* ANDRUSSOW.

care până acuma nu s'au găsit, în special prima, decât în *Dacianul* de la Boteni din Muntenia.

Dintre *Melanopsidae* și *Neritinae*, următoarele forme se țin de speciile citate de *Congerii:*

Melanopsis decollata. BRUSINA.
» *Entzi* »
» *sostarici* »
Neritina militaris decostata. BRUSINA.
» *semiplicata.* NEUMAYR,

care în afară de *Melanopsis Entzi*, și mai puțin *M. decollata,* se găsesc în păturile inferioare și medii cu Paludine din Slavonia, deci în Dacian, după cum în bună parte s'au găsit reprezentate în acest etaj în România.

Pe lângă acestea, mai găsim formele de:

Limnium (Unio) rumanum. TOURN.
„ *moldavicum.* SABBA.

dintre care, cel dintâi, e o formă caracteristică Dacianului cu facies levantinic.

Avem, așa dar, în totalitate considerând această faună, forme vechi meotice panonice ce vin slab reprezentate, de se întâlnesc cu formele Congeriilor euxinice, care au o desvoltare mai mare către finele

Institutul Geologic al României

Ponticului, și cu forme ce trec în spre Levantin, în special în rândul *Neritinelor*. Toate aceste motive, și faptul că lipsește *Congeria rhomboidea*, formă cu totul caracteristică Ponticului, mă determină a trage concluzia că această faună de Congerii reprezentată în acest orizont de coastă, în podișul moldovenesc ne arată ultima desvoltare a Congeriilor din basenul dacic și euxinic, aducând cu dânsa în desvoltarea ei din timpuri atât de vechi și de la vest spre est și caracterile faunei ce le întovărășau în basenul panonic.

La aceste date paleontologice, din care trebue să reținem lipsa complectă a formei de **Congeria rhomboidea,** adăogând și faptul foarte important că aceste depozite sunt instalate în văi de eroziune, putem deduce în mod sigur că; *orizontul argilo nisipos de coastă cu Congerii din cuprinsul podișului moldovenesc reprezintă* **Dacicul.** Este echivalent păturilor superioare de *Kamischburun* sau păturilor cu *limonit* din basenul euxinic Intre depunerea *meoticului* și a acestui orizont, s'a scurs un timp destul de îndelungat ca eroziunea să taie în podiș văile pe care posterior apele celor de pe urmă Congerii le-au invadat. Acest timp de eroziune corespunde tocmai vremei, când de la curbura Carpaților spre apus (în basenul dacic și panonic) trăia în toată domnia ei *Congeria rhomboidea*, deci se depunea *Ponticul*, după cum în Rusia de sud (bas. euxinic) se depunea Calcarul de Odessa și Falunele de Kamischburun.

Lucrurile se prezintă la fel după cum Ionescu-Argetoaia (26) a constatat în județul Râmnicul-Vâlcea că Dacicul stă nu peste Pontic, care lipsește, ci peste Meotic. Dacă acolo, însă, apele prin mișcarea provocată de lăsarea regiunei au avut posibilitatea să cuprindă tot uscatul, aici, în podiș, mișcarea redusă a făcut cu putință ca numai văile să fie invadate, lăsând păturile meotice de pe culme libere.

Mai la sud de podișul sarmatic moldovenesc, în cuprinsul Platformei pliocenice a Moldovei dinspre sud, D-nii Simionescu și Teodorescu (56), ne-au făcut cunoscute păturile *daciane* de la Berești. In fauna citată se vede că predomină *Cardiaceele* iar *Congeriile* lipsesc cu desăvârșire. Ceea ce este, însă și mai caracteristic în această faună este numărul mare al speciilor de *Unionizi* față de celelalte forme amintindu-ne de faciesul levantinic, cu care de altfel păstrează mai intime legături. In adevăr reprezintă mai vizibil transițiunea de la faciesul Congeriilor, la faciesul levantinic complect îndulcit. Pe lângă aceasta legăturile cu vechea faună pe care le aduce faciesul Congeriilor din timpuri destul de vechi e aproape ștearsă.

Din acestea se poate vedea clar, atunci că chiar în

Institutul Geologic al României

cuprinsul Moldovei dintre Siret și Prut, avem Dacicul reprezentat prin două faciesuri, unul cu Congerii în podiș și altul cu Cardiacee în platforma pliocenică de la sud. Acel cu *Congerii* păstrează mai intime legături cu faciesurile similare ale *Ponticului*, pe când celălalt desvoltat în platforma pliocenică, mai mult cu *Levantinul*. E tocmai ceea ce a constatat TEISSEYRE că în Dacic desvoltarea faciesurilor e de așa natură că la baza sa predomină acele cu *Congerii*, iar la partea superioară acele faciesuri în care elementele complect de apă dulce predomină.

Așă dar Dacianul în podișul Moldovenesc este reprezentat cu faciesul cel mai inferior al său, marcându-ne începutul transgresiunei acestui etaj.

Vrâsta „păturilor de Bohotin". Inainte de a termina cu acest etaj se ivește chestiunea păturilor de Bohotin, în jurul cărora au fost discuțiuni. Chiar din descrierea regională se vede că aceste pături nu sunt decât depozite argilo-nisipoase de coaste cu intercalațiuni de grez foarte friabil și bogat în fosile având aspectul unui lumachel. Aceste straturi păstrează absolut aceeași pozițiune față de celelalte orizonturi ca toate depozitele de Congerii din cuprinsul podișului. Incurcătura care a rezultat a provenit din amestecul faunei *autohtone* de tipul exact a aceleași forme întâlnite în depozitele daciane, cu o faună bogată salmastră remaniată. Aceste depozite trec, însă, lateral în imediată apropiere fie pe pârâul Isaia, fie pe coasta răsăriteană a dealului Hămeiosul în depozite unde elementele remaniate din Sarmatic și Meotic aproape nu există, ci numai fauna citată caracteristică Dacicului din podișul Moldovenesc. De altfel tipul acestor depozite de la Bohotin l'am mai întâlnit în multe locuri, la Podoleni-Cozmești, la Podul Hagiului, (foaia Răducăneni și Drâncenii), la Glodeni (foaia Negrești), însă cu o desvoltare mult mai redusă. In aceste localități «lumachelul» cu fauna amestecată, în care mai ales formele remaniate predomină, este redus la lentile mici cuprinse foarte vizibil în nisipurile cu fauna daciană autohtonă. Din toate fenomenele care au concurat la depunerea păturilor cu Congerii în podișul Moldovenesc, se poate deduce că fenomenul de remaniare a depozitelor mai vechi ca dacicul e ceva general și nu-i câtuși de puțin surprinzător, ci tocmai ceva cât se poate de normal. Toate acestea pledează temeinic în a considera «**păturile de Bohotin**» nu ca un etaj străin Dacicului, ci o formă de remaniare mai puternică în cuprinsul păturilor daciene

Institutul Geologic al României

Quaternarul.

Pe lângă că este alcătuit din orizontul de coastă sub forma lehmului aluvionar și de învălișul discontinu al loessului, dar, după cum am făcut cunoscut, el este reprezentat și prin trei terase, afară de albia majoră. Dacă cele mai superioare nu ne dau nici o indicație fosiliferă, cea inferioară desvoltată în special pe valea Bârladului, la Vulturești, ca și la Vaslui, la Hulubăț prezintă pe lângă o fauna de mici gasteropode și lamelibranchiate, dar și o importantă fauna de mamifere, în care formele :

Elephas primigenius
Rhinoceros tichorhinus
Bos primigenius
Cervus (Megaceros) Euryceros

Ne arată că avem asociațiunea corespunzătoare celui de al treilea grup pe mamifere quaternare (Haug), cunoscută încă și sub numele de «Fauna rece», corespunzătoare după vederile marelui Haug quaternarului mediu. Aceasta este tot ce se poate în mod absolut sigur precisa din punct de vedere al vrâstei asupra învălișului quaternar din podișul Moldovenesc.

C.—MODUL DE CONSTRUCȚIE AL PODIȘULUI MOLDOVENESC.

Mă feresc de a întrebuința cuvântul de *Tectonică*, întru cât nu numai aparent, dar chiar și în mod real, regiunea nu prezintă nici un semn de la care am putea trage concluziuni despre mișcări puternice la care ar fi fost supuse sedimentele care o alcătuesc. Din acest punct de vedere, regiunea s'a bucurat, relativ, de destulă liniște. Cu toate acestea mișcările lente, basculare au avut loc de atâtea ori, când cu o undă mai puternică, când mai joasă.

Aceste mișcări, însă, le voiu arata în urmă, ca întrupând toată istoria podișului. Păturile podișului, în modul lor de aranjare după orizonturile petrografice văzute, se prezintă cu o slabă inclinațiune generală spre sud și est. In special în thalwegul adânc al Prutului avem putința de a urmări această înclinare pas cu pas.

Orizontul cel mai uniform, — în afară de argila bazală, — al calcarului oolitic formează placa tare ce imprimă caracterul de podiș. Poziționea acestei plăci îți dă caracteristica de construcție. Inclinațiunea acesteia nu se face deopotrivă de puternic în tot cuprinsul regiunei, socotit zonar de la nord spre sud. Pe versantul răsăritean înclinarea este regulată plecând din dealul Păunului și se pleacă încetul cu încetul până

Institutul Geologic al României

la sud de Moșna. Spre interiorul podișului, însă, cam în dreptul platformei Borosești, panta de coborâre spre sud a plăcii oolitice se face mult mai rapid. Cu cât înaintăm spre apus, cu atâta înălțimea plăcii oolitice crește, ajungând în podișul Schitului Hadâmbu și Cheia Domniței la 400 m., și mai spre vest încă se găsește această înălțime iar mai la sud o întâlnim până aproape de Valea Bârladului, chiar deasupra lui 400 m. în platforma Suhuleț-Tansa.

Poziționea aceasta în partea de la nord de râul Bârlad stă în strânsă legătură cu o mișcare a podișului provocată de tragerea întregei regiuni în spre câmpia română, căutând să se pue în acord cu regiunea scufundată a acestei unități geo morfologice.

Ea a produs *o torsiune* a podișului, ridicând mult aripa de vest și mai puțin aripa de răsărit. Aceasta a făcut ca în mijlocul podișului să se accentueze o foarte largă albie disimetrică, care cu cât o consideri mai spre sud, cu atâta pare a fi mai adâncă. Acest fapt pare a avea o confirmare practică prin aceea că în regiunea de strângere a apelor dintre Orașul Vaslui și Crasna, la *Munteni*[1]), sondajul a dat peste o pânză captivă de apă, care face ca apa să iasă cu putere în sus.

Râurile se strâng către mijlocul podișului, pe axa subsequentă Crasna-Bârlad, arătând maximul de adâncire al acestei largi albii.

Fenomenul acesta cu siguranță a avut loc în timpul Quaternarului. Văile subsequente Crasna și Lohanul, care sunt rezultatul acestei mișcări nu prezintă pe coastele văilor lor de cât depozite quaternare și nu depozite dacice cum prezintă toate râurile, afluenții Bârladului de pe stânga, care au o direcțiune, consequentă. Și pe lângă aceasta depozitele dacice se țin lipite de coastă până la înălțimea plăcii oolitice, ori cât de sus s'ar urca ea. Prin urmare această mișcare a avut loc după depunerea păturilor cu Congerii daciene.

Mai principale însă, sunt mișcările care au determinat formarea limitelor spre nord și spre sud ale podișului.

In adevăr pornind pe valea Bârladului de la vest spre est, se poate observa diferența de altitudine la care se ivește placa oolitică. Pe câtă vreme în platforma Suhuleț-Tansa placa volhynică se ridică la o altitudine deasupra lui 400 m., cu câțiva chilometri (7km.) numai spre sud, dincolo de apa Bârladului ea ese la iveală cu mult mai jos.

Intre înălțimea ei de la Platforma Tansa-Suhuleț și până la acea unde se ivește pe coasta Petrosului Dumești este o denivelare de cel puțin 150 m.

Denivelarea aceasta raportată astăzi la departarea de 7 km., la care se găsesc distanțate capetele plăcii Volhynianului, nu ne-ar da de cât o

1) Din comunicarea verbală ce mi-a făcut-o d-l Prof. *Murgoci*.

Institutul Geologic al României

pantă destul de pronunțată. Socotind, însă că valea Bârladului s'a lărgit spre sud, mutându-și mereu în această direcțiune cursul și lăsând terasele pe stânga, puteam trage concluziunea că denivelarea în trecut se accentua din ce în ce mai tare, fiind raportată la o mai scurtă distanță. Aceasta ne dă noțiunea unei trepte de cădere a podișului spre sud. Ea se poate vedea continuându-se spre răsărit în tot lungul Bârladului până la Cotitura care îl scoate din direcțiunea vest-est și-l aduce pe direcțiunea consecventă a podișului; și se poate urmări și mai departe spre răsărit. Astfel la sud de platforma Boroșești ca și la sud de Mircești, Codăești, Coropceni, păturile sarmatice nu se mai fac de loc vizibile, găsindu-se probabil sub thalwegul văilor; tot astfel de la Coropceni spre sud, pe valea Crasnei, până în valea Moșnei nu se mai observă de loc. Intre Moșna și Podoleni, însă, avem și semnul vizibil al acestei căderi, întru cât capătul păturilor pot fi scoase mai ușor la iveală datorită marii adâncimi a văiei Prutului și a afluenților săi ce vin din podiș. Înălțimea acestei trepte însă, se atenuiază din ce în ce spre răsărit. Această linie a utilizat-o, în partea unde căderea ei e mai pronunțată, valea Bârladului, de acea îi și dau numele de: **Linia Bârladului.** Ea însă se continuă până în valea Prutului prezentând o sinuozitate înspre *Coropceni*. Mișcarea de torsiune a podișului i'a atenuat înălțimea de cădere înspre marginea răsăriteană; probă că Bârladul a putut eși de sub înfluența sa și a apucat calea planului consecvent în podiș. De la această linie spre sud depozitele sarmatice abia ies la iveală ici și colo pe fundul thalwegului văilor, iar înălțimile mari sunt alcătuite numai din depozitele complexului superior, Meoticul.

Această linie limitează la sud podișul sarmatic Moldovenesc.

Mai principală, încă de cât aceasta este cea a **Bahluiului,** care îl limitează în întinderea regiunei studiate, spre nord. Rama de nord a podișului alcătuită din șira de culmi ce se întind între Siret și Prut, predomină cu cel puțin 200 m. regiunea situată la nord de aceste culmi. Topograficește se întinde la nord de podiș o vastă depresiune încercuită în cuprinsul Moldovei de un arc de elipsă spre vest și sud. Dar aceasta nu corespunde numai unei depresiuni morfologice, ci și unei depresiuni tectonice.

Am aratat deja aceasta cu altă ocaziune (16) Însă considerațiunea pe care mă bazam atunci, punând înainte argumentul ce-l dădea înălțimea pe care o atinge Buglowianul în culmea Repedea și pe acea joasă, deabia de 100 m., de pe malul Prutului din Jud. Dohoroi și Botoșani, nu poate fi hotărâtoare. S'ar putea, cu drept cuvânt obiecta, că la o distanță lineară atât de mare această denivelare s'ar fi putut face în chip cu totul nesimțit. Cel mult ar fi de considerat o râdicare a Sarmaticului în culmea

Institutul Geologic al României

Repedei sub forma unei foarte largi bolte. Alte argumente, însă vin să sprijine afirmația că în adevăr această denivelare corespunde unei zone de cădere a Sarmaticului spre nord, și nu unei simple înclinări. Avem acum motiv de-a considera astfel lucrurile, trase din unele observațiuni culese pe teren în imediata apropiere a marginei nordice a podișului.

Astfel la Ungheni, în malul adânc al Prutului, iese aproape la fața apei, de sub o mantă de loess, argilele buglowiene fosilifere, întocmai cu aceleași forme pe care le-am întâlnit în această formațiune în podiș. Ori, aici ele se află la o înălțime de cel mult 35 m. Considerând că ele se ridică chiar în marginea nordică a podișului la altitudini de peste 300 m., ar rezulta că grosimea Buglowianului ar fi de peste 250 m. Este o imposibilitate de admis acest lucru. Denivelarea prin scufundare singura care poate să ne lămurească poziținea Buglowianului care de altfel, am aratat că, nu poate să atingă de cât cel mult 60 m. grosime.

In al doilea loc, în sondajul despre care am pomenit că s'a făcut chiar în marginea orașului Iași, Domnul Poni (38) ne spune că la 160 m. sonda a pătruns într'o argilă mai nisipoasă care conținea apă ce s'a urcat până la suprafață. D-sa crede că această forță ascensională a apei stă în strânsă legătură cu presiunea gazurilor. Cred, însă, că această presiune este accentuată de faptul nu atâta a existenței acelor gazuri, ci mai mult datorită faptului că păturile care conțin acea pânză de apă se află într'o cădere pronunțată față de aceleași pături din marginea nordică a podișului. Neaparat, în cazul când ar fi numai o lasare înceată a Sarmaticului către nord, ajungând în jud. Dorohoi, pe Prut la altitudinea de 120 m., nu ar fi nici un motiv ca apa să se ridice. Mai degrabă cred că păturile căzând au format în mișcarea lor o contrapantă închizând între aripa înaltă a podișului și această contrapantă un sinclinal, în care apa stă sub forma unei pânze captive.

Toate aceste fapte ne arată cu prisosință existența acestei depresiuni, a **Prutului** datorită nu numai eroziunei puternice, ci înainte de ori-ce, scufundării păturilor, în care caz neaparat eroziunea a putut lucra mai cu putere, lărgind-o din ce în ce mai mult prin distrugerea păturilor ce se găseau, peste temelia de argilă.

In acest caz avem cu drept cuvânt motivul de a considera **linia Bahluiului,** ca o linie limită tectonică a podișului sarmatic în partea sa nordică.

Consider aceste linii, însă, nu sub formă de **falii,** ci sub formă de **flexuri.** Neaparat, dacă în fundamentul tare, fundul depresiunei Moldo—Basarabene, s'au putut produce falii, în materialul gros și atât de plastic alcătuit, în primul loc, din argilele mediteranului II, căutând să urmeze acelor căderi ale temeliei lor, s'au mutat pe acest subasse-

Institutul Geologic al României

ment, întocmai ca ori-ce substanță plastică, afectând și aceste pături sedimentare forma de cădere, însă fără rupere; — cel mult dacă placa tare sarmatică a putut suferi această frângere.

Când s'au efectuat aceste linii de flexură care au delimitat podișul?

Pentru deslegarea acestei chestiuni foarte importantă, cred nimerit să mă adresez la existența Meoticului și anume la modul cum acest complex se găsește față de celelalte formațiuni în cuprinsul podișului sarmatic ca și în regiunile învecinate.

Din cele relatate până acuma, în această lucrare, s'a putut vedea că acest complex meotic stă pe fața unei vechi platforme de eroziune înfăptuită în timpul Sarmaticului superior (Kersonian). Ciclul de eroziune corespunzător a tăiat oblic orizonturile alcătuitoare ale primordialului podiș sarmatic, mergând, la nordul regiunei noastre, până în temelia de argilă subsarmatică, ceva mai la sud până la placa oolitică și mai la sud, încă, numai până în complexul Basarabianului. In general acesta este contactul Meoticului cu formațiunile mai vechi ale podișului.

La sud de linia Bârladului, însă, ca și în regiunea Codrilor Bâcului [1]) din Basarabia (deci în o regiune limitrofă spre N-E a podișului sarmatic), complexul meotic ia așa proporțiuni încât alcătuește dealurile în întregime. Dar totuși aceste dealuri nu se ridică mai sus de cât înălțimile podișului sarmatic. Când privești de pe dealurile înalte ale Hârlăului, putând cuprinde deodată înălțimile meotice ca și podișul sarmatic, ți se înfățișază platforma erozivă cea mai înaltă a mijlocului Moldovei extracarpatice, pe care a tăiat-o ciclul cel mai puteruic-pontic și cu multă probabilitate în întâia jumătate a acestui etaj; căci prezența sedimentelor daciene, foarte jos, pe văi de eroziune, ne arată cu toată siguranța că această platformă a fost străpunsă adânc de apele celei de a doua jumătăți a Ponticului, lăsând să se profileze astăzi, pe orizont, în forma platformei superioare numai creste meotice la un loc cu reduse podișuri sarmatice.

Existența acestei platforme erozive superioare (pontice) în cuprinsul Moldovei de mijloc, în felul în care ea există, ne arată că denivelările după cele două inflexiuni trebuie să se fi produs înainte de vremea pontică.

Ea s'a produs cu toată probabilitatea la sfârșitul Kersonianului, în cât *transgresiunea meotică* s'a întins peste platforma de eroziune Kersoniană denivelată prin flexurile pomenite, putându-se numai astfel explica grosimea complexului meotic în regiunile învecinate podișului sarmatic, care s'au lăsat în urma acestei mișcări.

---

1) Asupra acestei importante regiuni voiu avea ocaziunea să revin într'o notă specială.

Institutul Geologic al României

CAPITOLUL IV.

REZULTATE PRACTICE

Dacă din punct de vedere pur științific regiunea podișului sarmatic moldovenesc poate să ofere date de o vădită importanță, din punct de vedere practic, am putea să spunem că este o regiune a țării noastre, care contribue cu prea puțin economiei naționale.

Aici nu avem acea bogăție a subsolului care ar putea să atragă atențiunea în mod deosebit.

Materialele care se găsesc au abia o întrebuințare locală.

In primul rând *apa*, fiind elementul esențial de care așezările omenești țin socoteală mai înainte de orice, — putem afirma că măcar din acest punct de vedere regiunea este prielnică așezărilor omenești, a căror populațiune, însă, să nu fie prea numeroasă.

Apa în podișul moldovenesc, se găsește în general în două pânze. Cea inferioară, pe care o ține pe fața ei puternica temelie de argilă vindoboniană, și cea superioară susținută de argila supraoolitică a bazei Basarabianului. Dintre acestea două, care au o răspândire generală, cea mai puternică este desigur cea inferioară, căci în ea se colectează în definitiv și parte din pânza II-a și a altora locale pe care le ține straturile lentiliforme de argilă ale Meoticului. Această pânză de bază mai are și avantajul că e suportată de un strat impermeabil puternic.

Ea se face cunoscut prin puternice isvoare, care au fost captate în mod primitiv sub forma șipotelor. E cunoscut șipotul cel mare de la Repedea, isvoarele cu debit destul de mare din platforma Șcheia, de la Bordea, de la Dobrovăț, etc.

Așezările principale se leagă de existența acestei pânze. Ea urmărește înclinarea pe care o are pătura ce o susține. Aceasta e principalul motiv că și așezările omenești se scoboară tot mai jos cu cât ne coborâm din podiș spre sud.

Satele care se găsesc la altitudinile cele mai înalte, însă, s'au format datorită existenței celei de a doua pânză de apă. Schitul Hadâmbu, Poiana cu Cetate, Potropești, Cujba, etc. stau în cea mai mare parte pe podișuri alimentându-se cu slabul debit de apă al acestei pânze. Și s'ar putea trage și o paralelă între slabele așezări omenești și slaba putere de alimentare cu apă.

Dacă în podișul sarmatic se observă o mai mare regularitate a așezării satelor în raport cu aceste două pânze de apă, în regiunea colinelor formate numai din depozitele complexului meotic, ași putea

Institutul Geologic al României

spune că așezările se găsesc la întâmplare, când pe vârful dealurilor (Deleni, Chetrișu, Rafaila, etc.) sau cățărate pe coastele repezi la diferite altitudini. Acestea caută micile pânze de apă ținute de straturi reduse de argilă, care se găsesc la diferite altitudini.

Din cele văzute la modul de alcătuire al podișului, se prea poate ca în spre partea sud-estică a acestei unități pânza inferioară de apă, mai cu seamă, să se găsească sub presiune, dat fiindcă păturile Vindobonianului și Volhynianului și cele rămase de la eroziunea Kersoniană, ale Basarabianului se găsesc în forma unui larg sinclinal disimetric, ce se accentuiază, se pare, și mai mult sub platforma pliocenică de sub podișul sarmatic. Sondajul de la Munteni ar veni să confirme aceasta. Mai multe sondaje făcute în regiunea dintre orașele Vaslui și Bârlad, ajungând până la temelia de argilă bazală ar fi de o deosebită importanță în această privință.

In special apa primei pânze este o apă de bună calitate.

Pe lângă acestea, sunt însă, ape ce se infiltrează în aluviunile văilor și care se susțin în podiș tot pe argila bazală, a căror debit e și foarte neconstant și apa de o calitate proastă, — ape mâloase.

Bogăția mare a sărurilor pe care le conține argila vindoboniană, face ca apa de infiltrațiune să ia cu dânsa în circulațiunea ei internă în aceste straturi importante cantități de săruri deliquescente, și ivirile la suprafață a acestor ape să dea naștere la isvoare de *ape minerale*. Sunt vestite astfel de isvoare de la Strunga, de la Breazu, deci la limita podișului cu depresiunea Prutului. In interiorul podișului ivirile de astfel de apă sunt mai rari, însă, din cauză că faciesul argilelor sarate vindoboniene plecându-se spre sud în mersul general al păturilor es mai slab la iveală. Afară de isvorul sarat și sulfuros de la stațiunea de cale ferată Rafaila din valea Bârladului nu am mai întâlnit nicăiri astfel de isvoare.

Mai la sud, însă, de podișul sarmatic, în cuprinsul platformei pliocene, pe valea Racovei, am întâlnit isvoare pe care le pomenește Profesorul Simionescu[1]) bogate în substanțe ferice și sulfuroase. Astfel în șesul de sub satul Poenești Mănăstirei ese la iveală apă sulfuroasă și feruginoasă. Aici, însă, e legată de faciesul nisipurilor roșii feruginoase și cu cristali de gips ale Meoticului.

2. *Materiale de construcțiune.*

Regiunea, în schimbul altor produse ale subsolului, e dotată cu bogate materiale de construcțiune. «Lutul» plastic galbăn și fin rezultat din transformarea argilelor bazale sub înrăurirea agenților externi chiamă către dânsul o puternică industrie de facerea cărămizilor, a țiglelor și

1) *I. Simionescu:* Geologia Moldovei între Siret și Prut, (op. citat.).

Institutul Geologic al României

ceramicei. Deja fabrici de cărămizi și țiglă de bună calitate s'au început a se instala de mai mulți ani, cum este fabrica de la Socola, de la Abator lângă Iași și mai principală e fabrica cea mai sistematică din țară, cea de la *Ciurea*, cu al cărui produs, foarte bun, s'au clădit toate stațiunile de căi ferate pe liniile mai noi. Calitatea acestui «lut» e din cele mai bune pentru astfel de produse. Cu siguranță că în viitor această industrie va lua o și mai puternică desvoltare.

Desvoltarea unei industrii sistematice a olăritului cu acest material în această regiune, e sigură în viitor.

In al doilea rând, petre de construcție se află cu îndestulare. Roca cea mai exploatată este, însă, cea mai slabă, acea a calcarurilor și grezurilor volhyniene. Sunt vestite carierile de la Scheea, Ipatele, Tansa, apoi de la Focșasca, și mult mai spre nord la Bordea, la Cassa dracilor. Se exploatează activ această rocă și la Schitul Ducăi, la Bazga, Răducăneni. Dintre toate acestea, acolo unde grezia calcaraosă e mai presată și mai lipsită de fosile, se poate obține o piatră relativ destul de bună pentru construcțiuni.

Cu deosebită atențiune, însă, ar trebui exploatată grezia foarte dură meotică, care ar da o piatră admirabilă de construcție. Exploatarea primitivă, însă, cum se face în genere asupra materialului de construit, nu poate da putința formării carierilor în această rocă foarte puternică a Meoticului. Am găsit numai următoarele cariere primitive din care se scoate acest material. La Cariera Mocanului, tip de piatră de moară, la Brădicești, la Pt. Șcheia și la Rafaila. Piatra, însă, se întrebuințează numai pentru șosele.

Roca aceasta exploatată în viitor sistematic va da putința a se scoate blocuri mari, ca cel întâlnit pe pârâul Cărbunarului (foaia Mogoșești) care lucrat și șlefuit ar putea să rivalizeze cu rocile scumpe aduse în Iași de la așa mari depărtări. Mai ales grezia vânătă, aproape albastră ce conține elemente feroase negre, dă rocii o înfățișare împestrițată putând servi ca piatră de ornament.

Calcarul oolitic conținând o însemnată cantitate de $Co^3 Ca$, prin ardere dă un var prost, care cu toate acestea a avut foarte mare întrebuințare în această regiune în timpul războiului. Cuptoarele primitive care s'au făcut la Repedea, Focșasca, între Mironeasa și Țibana nu utilizau decât cea mai inferioară piatră calcaroasă care se găsia mai la îndămâna trupelor care aveau nevoe de var. Sânt, însă în regiune calcaruri oolitice destul de curate, în care proporțiunea de nisip este atât de redusă, încât ar fi capabilă să dea un var de foarte bună calitate. Astfel e calcarul alb oolitic mașcat din dealul Câlcea, sau de pe coasta Răsunului (foaia Răducăneni).

Târgușoarele Răducăneni și mai ales Drânceni, nu ar avea nevoie

Institutul Geologic al României

să aducă varul trebuitor lor și satelor învecinate și mai ales bogatelor sate de peste Prut din această regiune de la mari depărtări, când s'ar putea face la Câlcea cuptoare care să dea un var foarte bun.

Bogăția mare de nisipuri, mai ales nisipurile albe puțin calcaroase oferă un material și pentru construcțiune, dar mai ales cum sunt nisipurile de lângă stația Bârnova, ar putea să dea naștere în viitor unei industrii de sticlărie ordinară.

CAPITOLUL V.

CONCLUZIUNI GENERALE.

Ce ar putea să cuprindă în întregime toată istoria formării podișului sarmatic al Moldovei, de cât studiul mișcărilor epirogenetice, care au făcut să oscileze această regiune a țării românești, în atâtea rânduri. Lupta necontenită dintre uscat și apă în a doua jumătate a Terțiarului dă adevarata valoare istorică, a necontenitelor prefaceri la care a fost supusă regiunea podișului moldovenesc.

Marea Mediterană miocenică, care lasă bogăția de sare, sub un climat cald și secetos, în lagunele ce se formau dealungul lanțului carpatic prin ridicarea pliurilor lui, înspre răsărit, pe pământul Moldovei de astăzi dintre Siret și Prut, își avea adâncurile sale în depresiunea Moldo-Basarabeană. Ea lasă aici elementele fine ce puteau sta mai mult timp în suspenziune și deci puteau fi duse mai departe de țărm. Sărurile deliquescente din aceste ape-mume ale bogatelor depuneri de sare ordinară lasată în lagune, — prin puterea lor electrolitică, fac ca această precipitațiune a elementelor detritice fine, să se facă activ. Ele se depun odată cu acele săruri deliquescente și prin proprietățile lor coloidale atrag cu ele și planktonul fin ce vagabonda pe fața întinsă a acestei mări sarate neobișnuit. Puterea păturilor argiloase, cu bogate efloreșcențe saline și isvoare minerale, care formează temelia groasă a pământului Moldovei dintre Siret și Prut, ne ilustrează aceasta în mod evident. Ochiurile de gloduri ce se ivesc la marginea nordică a podișului, în depresiune, care degajază hidrocarburi ne-ar arăta existența acelor mici organisme planktonice, a căror materie organică descompunându-se, a dat hidrocarburile gazoase, care caută să se degajeze pe unde pot.

Păturile ce urmează deasupra acestei argile de bază, bogate în nisip și sarace, mult sarace în săruri, ne arată că în condițiunile batimetrice ale acelei mări s'a produs o schimbare. Adâncimea scădea, dând putința desvoltării nisipurilor caracteristice regiunilor joase de țărm.

Institutul Geologic al României

Formele de viață care se găsesc în aceste pături ne arată schimbarea în mediu: sunt forme de țărm și care s'au putut desvolta numai în mediul marin cu salinitatea scăzută mult. Fundul mării se ridică, mișcarea epirogenetică pozitivă se accentuiază, căutând să transforme o adevărată mare în una ale cărei caractere de continentalitate sunt vădite. Sunt ultimile timpuri ale Mării Mediterane larg deschise: e vremea **buglowiană.** La depunerea ultimelor pături buglowiene uscatul își arată puternic influențele prin apropierea sa. Apa prin transportul râurilor de pe continent se îndulcește din cale afară permițând cu îmbelșugare traiul Hydrobiilor. Ivirea frunzelor (*de Nerium*) îți arată clar că uscatul era aproape. Dar uscatul nu învinge definitiv în această regiune. Pământul din nou se pune în mișcare de aplecare, apele îl acopăr mai binișor, ființele vețuitoare alungate de o prea mare îndulcire a apelor se reîntorc cu alte forme în această regiune. Vântul suflă peste fața mării salmastre continentale, o agită, căldura dă putința desvoltării carbonatului de calciu, care se depune în pături concentrice în jurul unui firicel de nisip sau a unei mici scoicușoare, construindu-se astfel oolitele ce s'au tot depus unele peste altele, s'au cimentat dând o placă tare cu grosimi variabile. E vremea **volhyniană,** începutul **Sarmaticului.** Ultimile pături de calcar oolitic ce poartă impetrite pe dânsele urmele lasate de valurile de țărm, precum și crusta de oxid de fer roș ce s'a putut forma numai prin o insolațiune puternică directă, ne arată că marea aceasta salmastră era gata de umplere. O nouă mișcare de lasare se accentuiază, apele arată o adâncime mai pronunțată de scurtă durată permițând sedimentarea păturilor argiloase supraoolitice, în care viața, judecând după puținele forme care se întâlnesc, nu avea tocmai bune condițiuni de desvoltare. Dar mișcarea în loc să se accentueze adâncind fundul mării, din contra imediat începe o altă mișcare de semn contrar, aducând adâncimi din ce în ce mai mici, formând aproape în întreg ținutul o întinsă plajă marină, unde depozitele aduse se dispun neregulat în stratificațiune încrucișată, și unde Lamelibranchiatele și Gasteropodele salmastre trăiau într'o stare deosebit de înfloritoare. Schimbările repezi ale mediului, aduc schimbări necontenite în forma vieţuitoarelor. E o altă lume acuma ca cea ce și-a depus rămășițele trupului odată cu calcarurile oolitice. E altă vreme, acea a **Basarabianului,** mijlocul Sarmaticului. Ridicarea ținutului se face relativ repede, apele continentale dulci aduc bogate materiale detritice,— nisipuri,—depunându-se în apa acestei mări ce pierea, în forma structurei torențiale. Aceste ape aduc probe și mai evidente de continent: Unionizi și Helicidae. Ridicarea face ca apa mării să se retragă, părăsind mereu plaje de nisipuri pe care soarele puternic le crapă le formează crusta de oxizi de fer caracteristică, iar pasările de țărm trăiesc în toată libertatea lor lăsându-ne urme vădite.

Institutul Geologic al României

Continentul învinge definitiv marea. Mișcarea, pozitivă, însă, se continuă mereu, continentul crește, se înalță sus, sus de tot. E sfârșitul Sarmaticului în podișul moldovenesc, **Kersonianul.**

Precipitațiunile atmosferice, care deja încep a se semnala în vremea basarabiană, prin urma picăturilor de ploaie ce se găsesc pe fața grezurilor cu crusta de oxizi de fer, devin puternice, și nu ași greși dacă ași spune chiar, fenomenal de puternice. Aceste supra-abundente precipitațiuni încep dăltuirea suprafeței întinse, a podișului primitiv înfăptuit în domnia apelor mării, dar rădicat cu mult deasupra lor. Cu cât se accentua râdicarea cu atâta și apa rodea mai adânc în podiș.

Dar pe lângă aceasta, în vremea kersoniană, râdicarea podișului, se pare că este acea a unui sloiu împins în sus prin strângerea între alte două sloiuri. In adevăr, se pare că în fundamentul tare ce alcătuește temelia depresiunei moldo-basarabene s'au produs ruperi în formă de sloiuri mari, și prin mișcarea ce se exercită tangențial în scoarța-pământească, sloiul care se găsește sub actualul podiș, strâns, a alunecat în sus treptat, treptat ridicând și toate depozitele lăsate de marea miocenică, ce se găseau pe dânsul. Astfel că primordialul podiș în ridicarea sa lasă aripi în jos, — *depresiuni*, pe linia Bahluiului la nord și pe cea a Bârladului spre sud. Păturile lui, însă nu se rup, doară cel mult placa calcarului oolitic și grezurile slabe ale Basarabianului, — pe când temelia de argilă plastică se mulează pe aceste sloiuri, trăgându-se puțin. Podișul sarmatic al Moldovei în chipul acesta, s'a individualizat. Eroziunea desgolește păturile de deasupra tăindu-le oblic de la nord spre sud, de la temelia de argilă subsarmatică până la complexul Basarabianului.

Acestei vieți continentale a regiunei podișului sarmatic moldovenesc, îi urmează îndată o viață marină. Mișcarea epirogenetică negativă readuce uscatul din nou în stăpânirea apelor. Mișcarea nu a fost însă atât de puternică, căci păturile marine nu sunt atât de groase. Era marea cu apa încă și mai puțin sălcie, cu o faună care amintește numai în mod vag de adevărata mare de la care pornisem în depărtatul trecut. Forme care se desvoltase în depărtatul basin al Caspicei *(fauna de Aktschaghyl)* năvălesc, desvoltându-se în condițiuni prielnice în marea care acoperea acum podișul. Depozitele în genere argiloase ale acestei mări dulcii înfundă golurile săvârșite de eroziune și în depresiunile ce imitau podișul. Indată însă se începe cea mai puternică mișcare de ridicare a podișului din toate oscilațiunile pe câte le-a avut. Se desprind din această mare, basenuri mici și puternicile precipitațiuni atmosferice aduc în formă torențială, din Carpați bogat material detritic, nisipuri rezultate din măcinarea greziilor și a marnelor carpatice, argile și gipsuri ale formațiunii salifere, apoi trunchiuri de arbori și frunze, de pe

Institutul Geologic al României

continentul ce se înfiripa. Era un transport vijelios de ape torențiale. Legătura continentală se făcea cu apusul Europei. Pădurile ce îmbrăcau continentul apusean, și care au lăsat atâtea dovezi în Molassa superioară din Alpi,—se întind spre răsăritul Europei aducând cu ele fauna continentală, în primul rând al Helicidelor. Reprezentanți ai acestei flore și faune, la care s'au adăogat și forme ce abia apar, le cuprind aceste pături formate pe cale fluvio-lacustră. Formele vechi se sting, iar formele care apar vor dăinuì în viitor. E vremea prefacerilor mari în partea răsăriteană a Europei. E începutul unei noi perioade de vreme în viața pământului,—e vremea **Meotică** începutul **Pliocenului**. Începutul **Meoticului** aici în podiș se desvoltă sub influența mediului răsăritean, sfârșitul sub influența factorilor continentali apuseni.

Basenurile mici se umplu cu material detritic, mișcarea epirogenetică însă continuă a înălța puternic podișul ale cărui asperități erau netezite, astupate în cea mai mare parte. Uscatul triumfă, apa este alungată departe. Apa precipitațiunilor, însă, își continuă opera sa. Dacă mai înainte refăcuse sedimentând, acuma pe înălțatul podiș se deslănțuie cu furie opera lor de distrugere. Se taie văi foarte adânci. Limitele podișului, în special cea sudică (pentru care avem date sigure) devine un șghiab de strâns apele podișului, după cum spre nord s'ar fi putut ca alt șgheab pe aceeași direcțiune de la vest spre est să fi strâns apele actualei depresiuni. Se formează o puternică rețea hidrografică, care până și în amănunte este cea de astăzi.

Aceasta s'a petrecut în vremea ponțiană, în timp ce în basenul dacic se depuneau păturile Congeriilor (Congeria rhomboidea) iar în cel euxinic calcarul de Odessa și Falunele de Kamischburun. Această puternică eroziune a scos la iveală structura tabulară a podișului. Ea a lăsat urmele primelor terase pe spinările cele mai înalte ale dealurilor, ea a scos la iveală, zăbovind un timp pe dânsa, până a străpuns'o, placa tare a calcarurilor oolitice, care, astăzi, îți lasă convingătoarea înfățișare a primordialului podiș; sunt platformele structurale în primul rând.

Acestei mari mișcări epirogenetice pozitive, îi urmează o altă mișcare contrară. Podișul se lasă, și nu numai podișul, dar toată regiunea de la sud de dânsul. Apele din basenul dacic și euxinic înaintează înspre podiș, pătrund adânc pe văile sale, le acopere cu apa aproape dulce cu o adâncime destul de mare (aproape 200 m.); dar înălțimea podișului era aproape întreită, astfel că mare parte deasupra văilor rămâne deasupra apelor de invaziune. Văile, astfel, submergeate se prefac într'un fel de limanuri unde apa puțin sălcie se prefăcea necontenit cu apa dulce adusă de râurile scurtate mult. Aceste râuri, însă, aduc bogat material detritic,—nisipurile meotice și basarabene,— și înfundă pe în-

Institutul Geologic al României

cetul cu conurile lor de dejecțiune aceste limanuri. Fauna ce trăia este acea potrivită acestui mediu prea puțin sălciu, păstrând o puternică reminiscență din înfloritoarea desvoltare a *Congeriilor*, care pe rând, din timpuri din ce în ce mai noi, au dăinuit întâi în Meoticul și Ponticul basenului panonic, apoi în Ponticul basenului dacian, ajungând la capătul desvoltării lor, cu revenirea acestor ape în podiș în vremea daciană (inferioară). Nu apucă timpul ca să se înceapă bine desvoltarea, de altfel prielnică, a faciesului levantinic al Dacianului, că podișul se urcă complect, și până în ziua de astăzi, din domnia apelor.

Râurile își lungesc albiile din nou, săpându-și terasele chiar în conurile lor de dejecțiune. Rețeaua hidrografică se desăvârșește în toate detaliile ei. Formarea teraselor post daciene, în special a celor quaternare, este legată fie de mișcările ce se pregătiau pentru formarea câmpiei române, fie de continuarea ridicării podișului cu intervale de repaos. E vremea levantină-quaternară. Scufundarea în regiunea Câmpiei române în Quaternar a influențat mult toată regiunea Moldovei dintre Siret și Prut. In podiș se produce o *torsiune*, care aduce înălțarea ramei de apus și mai puțin cea de răsărit, care determină formarea văilor subsequente: Crasna în prelungire cu Bârladul. Planul de scurgere al apelor se întoarce, astfel, cu o direcțiune aproape perpendiculară pe primul plan consequent.

Față de cele petrecute în basenul dacic propriu zis și basenul euxinic în a doua jumătate a terțiarului, unde se observă o continuare aproape neîntreruptă în sedimentație, în Moldova în general, și în special în podișul sarmatic al ei este o luptă puternică și continuă între uscat și apă, provocată de o deasă mișcare basculară. In **Kersonian** și **Pontian** și **post Dacian** uscatul a învins în celălalt timp apa stăpânea complect sau numai în parte (în dacian) uscatul.

Sânt repercusiunea mișcărilor postume ale fundamentului varistic.

MIHAI D. DAVID
Laboratorul de Geologie Universitatea din Iași

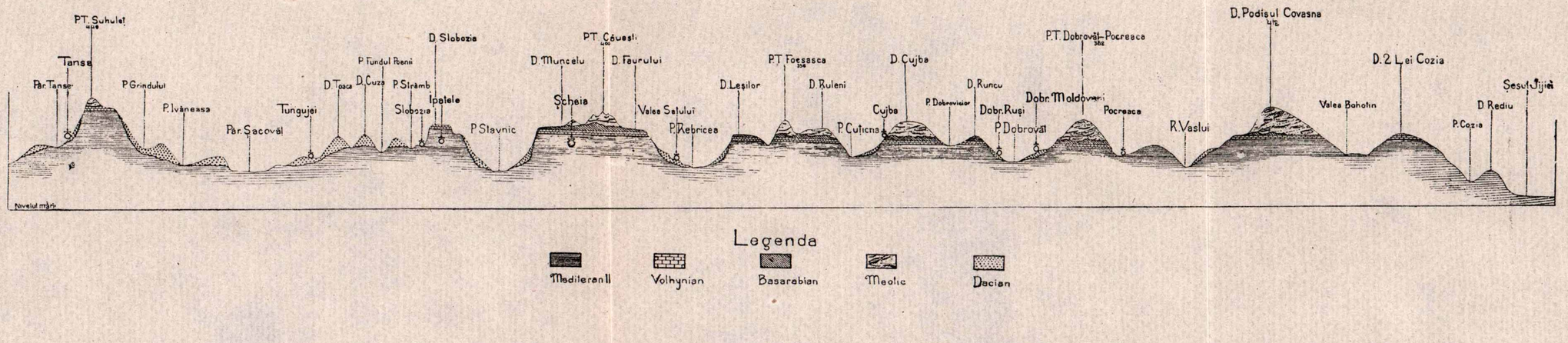
Iunie 1919.

Institutul Geologic al României

Profil general al podişului sarmatic moldovenesc între Pârâul Dăgâţa şi Şesul Jijiei (la Cozia)

Scara 1:200.000

SVV — NEE



Legenda

Mediteranll — Volhynian — Basarabian — Meotic — Dacian

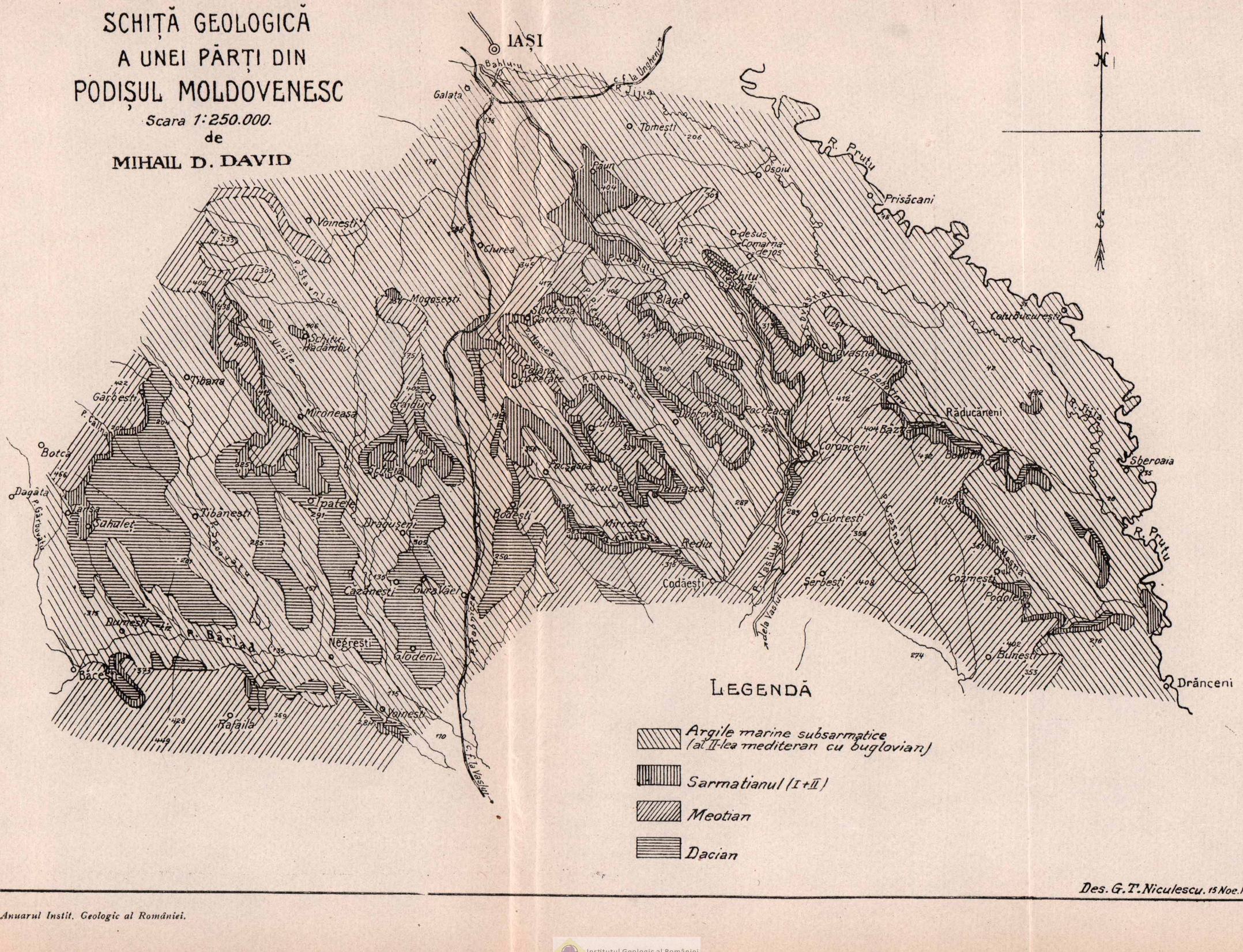
Institutul Geologic al României

SCHIȚĂ GEOLOGICĂ A UNEI PĂRȚI DIN PODIȘUL MOLDOVENESC

Scara 1:250.000.

de

MIHAIL D. DAVID



LEGENDĂ

- Argile marine subsarmatice (al II-lea mediteran cu buglovian)
- Sarmatianul (I+II)
- Meotian
- Dacian

Des. G. T. Niculescu. 15 Noe. 1921.

Institutul Geologic al României

RECHERCHES GÉOLOGIQUES DANS LE PLATEAU MOLDAVE

(RÉSUMÉ)

La région du plateau moldave limitée par la rivière Bahlui au nord, le cours supérieur du Bârlad au sud, à l'est par le Prut et à l'ouest par le Siret, contient les formations stratigraphiques suivantes.

I. A la base des dépôts qui maintiennent une position à peu près horizontale, on trouve une couche assez épaisse d'argile plastique bleue de teintes différentes qui vont jusqu'au gris-brun.

L'épaisseur de ces argiles peut être réduite au minimum à 250 m. dans le profil du ruisseau Vameșoaia (voir fig. 2, dans le texte roumain). Certainement cette épaisseur continue encore dans la profondeur. Cette argile basale est clairement visible sur toute l'étendue de la région étudiée, mais surtout sur les pentes du nord vers la vallée du Bahlui. Si nous ne tenons compte que d : l'aspect pétrographique nous pouvons distinguer deux séries dans toute son étendue. La partie la plus inférieure tout en gardant la couleur bleue est très riche en sels tels que: NaCl, SO^4Mg, SO^4Ca, $MgCl^2$, etc. Le chlorure de Na se trouve plus en abondance dans les parties profondes (sondage de Iași), tandis que les sels plus déliquescents plus à la surface, étant emmenés par les eaux de circulation capillaire déterminée par l'évaporation, sont déposés dans les vallées sous forme d'éfflorescences salines. (La vallée du Bahlui, de Jijia, etc.). Dans le faciès argileux basal nous n'avons pas rencontré de fossiles.

Plus en haut on passe sans s'en aperçevoir à des argiles pauvres en sels mais riches en sables, avec une coloration grisâtre même brunâtre.

Si la série des couches basales nous montre des dépôts purement marins, cette argile sablonneuse brune de la partie supérieure nous fait connaître une diminution dans la profondeur des eaux et d'après la faune récoltée on est sûr que la mer qui a laissé ces dépôts a prit de plus en plus le caractère d'une mer saumâtre.

Les fossiles récoltés dans ce faciès supérieur de l'argile, en divers endroits: à Osoiu, dans la région de Bârnova, à Covasna, Răducăneni, Dracseni-Petrosu-Dumești, etc. et indiqués dans le texte roumain à la page . , nous montrent des formes de transition de la faune marine du second méditérranéen aux formes saumâtres du sarmatique, gardant tout de même des liaisons plus grandes avec la faune marine. Les formes sont celles qu'a rencontrées LASKAREW dans les couches de Bouglowka en Volhynie. Par conséquent, on peut considérer avec raison la série toute entière des argiles basales du plateau moldave comme appartenant au II-ème *Méditérranéen*, dont la partie supérieure est équivalente aux couches de *Bouglowka*. En g´néral, c'est une succession absolument normale de couches déposées dans une grande d´pression extracarpathique.

Institutul Geologic al României

II. Au dessus de cet horizon pétrographique on trouve *le calcaire oolithique*. C'est la plaque résistante qui imprime le caractère de plateau à cette région. Les sables et les grès commencent la série dans la plus grande partie des localités et passent ensuite en des calcaires et des grès à oolithes. L'épaisseur de ces couches varie entre 1—60 m. et est d'autant plus grande que nous la considérons plus au nord de la région. L'existence des oolithes de même que la présence du phénomène connu sous le nom de «Rippelmarks» dans la partie supérieure, nous ont fourni des indices précieux en ce qui concerne la petite profondeur de la mer saumâtre qui a fait déposer ce faciès pétrographique. La faune récoltée dans l'horizon des calcaires oolithiques représentée dans le tableau No. 1 (du texte roumain) nous montre des formes que l'on rencontre aussi dans le bouglowian comme *Ervilia podolica, Buccinum duplicatum, Trochus angulatus, Mohrensternia inflata*, etc. ayant des caractères marins plus évidents, de même que des formes qui commencent à apparaître dans cet horizon et qui atteignent leur maximum de développement dans l'horizon immédiatement supérieur, comme: *Modiola navicula, Tapes gregaria, Cerithium disjunctum*, etc. Il y a des formes qui prédominent, ayant une dispersion générale dans le calcaire oolithique comme par exemple: *Mactra podolica, Cardium irregulare, Modiola volhynica*, à côté des celles qu'on rencontre seulement dans cet horizon: *Cardium latisulcatum. Cerithium rubiginosum, Trochus angulatus, Trochus biangulatus*, etc. D'après ce que cette faune représente, on doit attribuer l'âge de ce calcaire oolithique au *sarmatique inférieur* (avec *Ervilia* Sinz. ou *Volhynien* Sim. Malgré cela la présence tout à fait rare de l'espèce *Ervilia podolica* et la prédominance des formes qui atteignent le maximum de développement dans le sarmatique moyen nous conduisent à considérer que le volhynien dans le plateau moldave représente une phase plus jeune du sousétage si caractéristique développé en Volhynie et en Podolie.

III. Au dessus du calcaire oolithique repose le troisième horizon pétrographique, que j'ai dénommé complexus inférieur. On le trouve sous forme de lambeaux de recouvrement plus ou moins réduits, plus étendus vers la partie centrale et dans le sud-est de la région, manquant complètement dans les hauts plateaux du nord (Repedea, Bârnova, Hadâmbu, etc.). Il a une épaisseur de 20 m. au maximum. Il est formé d'une alternance d'argiles, de sables, de grès et de lentilles de calcaires oolithiques rougeâtres. A la base prédomine à peu près partout l'argile simple, sablonneuse ou marneuse qui peut atteindre une épaisseur allant jusqu'à 5 m. (Scheia-Vaslui). Généralement, la présence à la base du complexus de cette couche argileuse fort pauvre en formes saumâtres, nous montre un changement batymétrique, un approfondissement des eaux qui déposaient les sédiments sarmatiques, — tandisque la succession et l'entrecroisement des dépôts sablonneux, des grès et des calcaires oolithiques qu'on trouve au dessus nous font voir assez clairement une oscillation de ces eaux saumâtres. L'examen intime de ces sédiments à leur partie supérieure nous démontre que l'eau fut dans une continuelle retraite, par le fait que la face des grès supérieurs présente le phénomène de la croûte d'oxide de fer rouge, obtenu par l'action directe des rayons du soleil. On aperçoit même les crevasses qui se sont formées dans le sable abandonné par les eaux, par dessèchement. On voit aussi la trace des gouttes de pluie et les «coprolithes» laissés par les oiseaux de rivage. Evidemment la faune récoltée à Şcheia-Vaslui de même que celle de la colline Cetăţuia-Dobrovăţ nous fait voir une exondation complète. Réellement, plus on regarde les couches de plus en plus supérieures de ce complexe pétrographique, plus on peut constater qu'aux formes saumâtres s'ajoutent les formes d'eau douce comme par ex.: *Unio mactroides*

Institutul Geologic al României

n. f., *Unio moravicus* HOERN, de même que des *Helicidae* continentales. Le régime continental se fait entrevoir de plus en plus.

Les 43 formes fossiles récoltées dans ce complexus nous donne en abondance le critérium stratigraphique. Elles comprennent des formes communes répandues dans le volhynien, des formes qui apparaissent dans le volhynien et qui dans cet horizon prédominent par leur nombre. Ce sont notamment les formes de: *Mactra variabilis* var. *Fabreana*, *Tapes gregaria* avec de grandes dimensions, *Cerithium disjunctum* et *Cardium Fittoni*, qui sont bien représentés et qui sont répandus à peu près partout dans cet horizon. Outre cela il y a des formes tout à fait caractéristiques à cet horizon, notamment les formes de *Trochus* (voir le texte roumain pag. . .). Ces indices faunistiques nous donnent le critérium de considérer l'âge du complexus inférieur comme sarmatique moyen (*Bessarabien* Sim). Il garde toutes les caractéristiques de ce sous-étage répandu dans le bassin de Konka, la péninsule de Kertsch, la steppe criméenne de la Russie, de même que de celui qui se trouve en Bessarabie. Mais ce qui est représenté aujourd'hui de ce sarmatique, ce ne sont que les couches de sa partie inférieure, car celles de la partie supérieure ont été érodés et c'est sur cette face d'érosion que nous trouvons déposé le quatrième horizon du plateau moldave. Nous l'avons denommé le «*Complexus supérieur*».

IV. En effet on trouve ce complexus, en apparence seulement, reposant concordant sur le sarmatique moyen. Car il ne s'appuie pas seulement sur le bessarabien mais aussi sur tous les horizons décrits jusqu'à présent. Sur la limite nord du plateau, à Todirelul, à Bârnova, à Mogoşeşti, de même qu'à l'intérieur du plateau, à Comarna, Schitul Duca, Costuleni, etc. on le trouve soutenu directement par l'argile basale marine, gardant, comme on peut le constater à Comarna, une discordance angulaire avec les couches parfaitement horizontales du second méditérranéen. Ailleurs, comme cela se passe aux environs du village de Dobrovăţ-Vaslui, sur le ruisseau Focşasca, à Mircesti, Rădiul lui Galian, il s'appuie sur le calcaire oolithyque volhynien. La distribution la plus grande tant comme dimension que comme épaisseur est là où cet horizon se trouve appuyé sur le complexus bessarabien et surtout vers le sud et à l'est de la région.

En ce qui concerne les faciès pétrographiques nous avons constaté une grande variation dans le sens vertical de même que dans le sens horizontal. Généralement ce sont les marnes calcaires ou argileuses avec une remarquable quantité de sable, de couleur bleu-blanchâtre et avec une épaisseur de 10 m., qui commencent la série. Viennent ensuite après différents faciès pétrographiques formés par des sables blancs, calcaires, micafères,— des grès durs, grisâtres, encore des sables avec des lentilles d'argile, des marnes calcaires dures à nodules d'argile, des marnes argileuses avec du gyps, des sables rougeâtres, des grès durs bleus, des grès caverneux et des sables bleuâtres, férugineux avec du bois silicifié, etc. A peu près tous les faciès, moins le marneux inférieur nous présentent une stratification torrentielle. Mais aussi les faciès s'entrecroisent de sorte que les divers profils pris dans ce complexus ne montrent pas la même succession de faciès, mais quelques uns d'entr'eux seulement. L'épaisseur totale de ce complexus supérieur, dans notre région est assez grande, arrivant à 300 m., à peu près. Il devient plus épais à mesure que nous avançons vers le sud tant dans la vallée du Prut que vers le sud de la vallée du Bârlad où il constitue en totalité les collines de la partie centrale de la Moldavie.

Nous avons récolté dans ce complexus de nombreuses formes fossiles.

Le tableau No. 3 du texte roumain, nous montre les formes qui nous ont

Institutul Geologic al României

donné des indices évidents, non seulement en ce qui concerne l'âge de ces couches, mais aussi en ce qui regarde les conditions physiques qui ont déterminé la formation de celles-ci. En général d'après les formes nous pouvons déduire qu'il y a eu deux milieux de vie différents, l'un, régime saumâtre qui prédomine à la base du complexus, lié davantage aux marnes et aux sables inférieurs et l'autre, fluvio-lacustre par conséquent avec un caractère continental fort prononcé, prédominant dans les faciès pétrographiques supérieurs. La prédominance du faciès marneux et saumâtre à la base, de même que sa position envers les horizons subjacents, nous ont conduit à l'idée d'une importante transgression des eaux qui ont fait déposer ces couches. Et celà plus que la faune saumâtre du complexus nous montre des représentants d'une faune qui a pu dériver d'une faune sarmatique dans la région de la Caspique et qui maintient très peu de liens avec la faune sarmatique du plateau moldave. La prédominance du faciès fluvio-lacustre à la partie supérieure de ce complexus nous montre que le bassin moldave s'est fermé dans ce temps de bonne heure, jouant le rôle d'un lac qui recevait de riches eaux torrentielles provenant d'abondantes précipitations atmosphériques (d'après ce que nous montre l'association des plantes) qui apportaient le matériel détritique enlevé de la région carpathique. Le matériel de la formation salifaire a été déposé sous forme de gypse qu'on rencontre dans les faciès supérieurs. Dans le tableau cité nous pouvons constater qu'il y a 15 formes que nous avons aussi rencontrées dans le Bessarabien. Mais ces formes on les rencontre assez rarement dans le complexus supérieur, atteignant des dimensions très réduites, comme par exemple le genre *Trochus* avec les espèces citées.

Mais il y a une faune saumâtre proprement dite avec une dispersion générale à la base du complexus, représentée par *Mactra subcaspia* ANDR., *Mactra Karabugasica* ANDR., *Mactra Ossoskovi* ANDR., *Mactra Venjukovi*, ANDR. (voir la liste du texte roumain), qui nous montre le faciès saumâtre d'*Aktschagyl* (ANDRUSSOW) des environs de la mer Caspienne. Outre cela, il y a aussi une autre association paléontologique représentée par *Modiola Volhynica var. minor* ANDR. (voir la liste du texte roumain) qui nous prouve que nous avons aussi des représentants du faciès *euxinique*, auquel il manque seulement la forme la plus caractéristique: *Dossinia exoleta* LIN.

Excepté cette association faunistique saumâtre, il y a encore la faune lacustre et continentale qui est de même assez bien developpée. La faune saumâtre garde des liaisons avec l'Est de l'Europe, tandis que la faune lacustre-continentale surtout par les Hélicides qu'elle contient nous montre la liaison avec la même faune continentale de l'Europe centrale et de l'Ouest,—où le continent était à cete époque à peu près complètement formé.

On peut observer encore dans le tableau No. 3 que, en ce qui concerne les formes lacustres et continentales de même que les formes fossiles des plantes, elles nous apparaissent comme formant une association, ou les unes sont plus vieilles, montant du myocène et d'autres qui ont leur maximum de développement et d'extension dans le pliocène.

Tous ces faits viennent nous confirmer que le complexus supérieur est l'œuvre d'un temps de transformation dans la vie de la terre. C'est justement le TEMPS MEOTIQUE, c'est à dire le commencement du pliocène dans l'Europe sud-orientale.

Bien que le MEOTIQUE soit si bien développé tant dans les Sous Carpathes de la Valachie que dans ceux de la Moldavie [39], cependant on ne peut pas arriver à une classification, due à une grande variation et à un entrecroisement entre les faciès saumâtres et les faciès fluvio-lacustres. Cependant même là [31, 40] il paraît

Institutul Geologic al României

que le faciès saumâtre prédomine à la base, tandis que le faciès continental se trouve à la partie supérieure. Mais dans le plateau moldave la séparation est assez nette, d'après ce que nous avons vu, laissant faire une classification du Méotique ce que nous avons essayé, quoiqu'il existe déjà une classification de cet étage due à ANDRUSSOW que nous ne connaissons pas parceque son oeuvre *Meotische Stuffe* nous manque.

Nous avons dénommé l'horizon inférieur saumâtre: AKTSCHAGYLIEN (parce-qu'il contient la faune typique d'Aktschagyl) et l'horizon supérieur fluvio-lacustre: MOLDAVIEN.

V. Outre ces quatre formations qui se succèdent, constituant le plateau et la région des hautes collines, il y a encore d'autres formations qui s'appuient à flanc de coteau.

C'est ainsi que nous avons à considérer l'horizon à *Congéries*, c'est à dire le cinquième horizon pétrographique. Il contient dans la plus grande partie des sables avec des intercalations de lentilles d'argile et très rarement de grès. Il présente en général une structure torrentielle. Mais en ce qui concerne sa position, elle est très intéressante. On le trouve dans des vallées d'érosion assez profondes et larges en s'appuyant aux côtes formées par l'argile méditérranéenne et atteignant la hauteur de la plaque oolithique. Il est bien développé non seulement dans la vallée supérieure du Bârlad ainsi que de ses affluents de gauche, mais on le trouve dans la vallée du Prut, surtout sur les flancs des vallées affluentes. Il avance sur ces vallées à peu près jusqu'à la limite nord de la région, comme on peut le constater dans la région de Grajduri (Vaslui) et Hilița (Iași). Ainsi nous pouvons déduire que cet horizon a été déposé dans un temps où le relief s'était déjà formé. A en juger d'après la faune récoltée, les eaux qui l'ont déposé étaient soussaumâtres, analogues a celles de certains des limans actuels de la mer Noire. Il parait que le milieu de la région étudiée, comprise entre les plateformes qui se rangent à peu près en ligne droite de l'ouest à l'est: Tansa, Ipatele, Scheia, Borosești etc, et les grandes collines en formes de «côtes» qui se trouvent au-delà de la vallée du Bârlad vers le sud, était occupée par un liman à digitations du lac soussaumâtre qui à cette époque s'étendait dans la région de l'Olténie, de la Valachie, du sud de la Moldavie (y compris la Bessarabie), en liaison avec le bassin panonique et de la Russie méridionale.

Ainsi donc, les eaux qui ont déposé l'horizon à Congéries nous apparaissent comme des eaux de submersion dans des vallées assez profondes pour avoir déposé des couches sur une épaisseur de 200 m environ, mais qui tout de même, étant profondément creusées n'ont pu envahir le relief tout entier. Les torrents qui tombaient des sommets découverts ont transporté un riche matériel détritique qui a recouvert le liman. La riche faune récoltée dans l'horizon à flanc de côteaux est représentée dans le tableau No. 4 du texte roumain. Ce sont *les Congéries*, les *Melanopsidae* et les *Neritinae* qui dominent nous donnant l'impression d'une faune appartenant à un milieu très peu saumâtre. Ce sont les *Congéries* qui impriment le caractère faunistique en les trouvant assez souvent exclusivement seules sous forme de lumachel.

On remarque l'absence complète des *Cardiacées* et des *Vivipares* qui s'associent d'ordinaire aux Congéries autant dans le *bassin dacien* que dans le bassin *euxinique*.

Mais selon ANDRUSSOW et TEISSEYRE, les Congéries apparaissent en divers étages d'autant plus vieux que l'on va vers l'Europe centrale. En d'autres termes

Institutul Geologic al României

on les trouve dans des horizons de plus en plus jeunes, à mesure que l'on avance du bassin wiennois vers l'est de l'Europe.

Mais la question se pose de savoir à quel sous-étage du *Pliocène* appartient l'horizon à Congéries du plateau moldave. Ce sont des formes que l'on trouve dans le *méotien* et le pontien (panonique) du bassin panonique. Mais ces formes ne prédominent pas en rapport avec d'autres formes, comme par exemple en rapport avec: *Congeria subcarinata* DESH. et *Congeria subcarinata var. alata* ANDR, qu'on rencontre dans les horizons de plus en plus supérieurs des faluns de KAMISCH-BURUN, et aussi en rapport avec *Congeria subcarinata var Botenica* ANDR, *Congeria Rodanica* ANDR, qu'on cite dans le DACIEN de la Roumanie.

Les formes les plus nombreuses de *mélanopsidae*, se trouvent plus souvent dans les couches (inférieures et moyennes) à *Paludinae* de Slavonie qui sont equivalentes aux couches daciennes du bassin euxinique et dacique.

Il existe encore des formes d'eau douce comme par ex:

Limnium roumanum SABBA.
» *moldavicum* »

qui sont des formes qui appartiennent exclusivement au **Dacien** du bassin dacique.

Les faits relatés ci-dessus et l'absence de l'espèce de *Congeria rhomboidea*, de même que la position de l'horizon dans le plateau moldave, représentent, le **Dacien** TEISS (**Kimérien** ANDR) à *Congéries* et non le faciès lévantinique indiqué par MM. SIMIONESCU et TEODORESCU dans la partie méridionale de la plateforme pliocénique de la Moldavie.

J'attribue aussi à ce sous-étage les couches de Bohotin qui jusqu'à présent, à cause du mélange mécanique de la faune étaient considérées par les uns comme faisant partie du Sarmatien moyen, et par d'autres comme méotiques. En dehors de ces formations tertiaires, le **Quaternaire** est représenté autant par les graviers des trois terrasses connues, dont l'inférieure contient le troisième groupe de faune dénommée «*froide*» par HAUG (quaternaire moyenne), que par le *loess*. On peut distinguer deux sortes de loess: l'un supérieur plus vieux appuyé sur les terrasses supérieures, l'autre plus récent se trouvant dans le lit majeur de la vallée du Bârlad, que ses eaux ont creusée.

En ce qui concerne LA TECTONIQUE, j'ai pu constater ce qui suit.

La région accuse généralement une structure tabulaire déformée. Ainsi les couches inférieures miocènes gardent cette structure délimitée au nord par la vallée du Bahlui, à l'est par celle du Prut et au sud par la vallée supérieure du Bârlad.

Les plateformes Tansa, Schitul Hadâmbu et Repedea nous indiquent la ligne de la plus grande hauteur à laquelle on trouve la plaque oolithique dans le plateau sarmatique. A partir de cette ligne les couches commencent à être inclinées. Celles de la région de l'ouest sont inclinées vers le sud et à l'est, tandis que les couches de l'est sont à peine inclinées à l'ouest. Leur position nous indique un fort large et peu profond synclinal tout à fait incliné vers le sud-est. Les vallées affluentes du côté gauche du Bârlad, dans cette région nous montrent les plans d'écoulement des eaux comme s'ils étaient deux ailes du synclinal et où la vallée du Bârlad elle-même, à partir de la station de voie ferrée Buhăești jusqu'à Crasna, nous indique le fond de ce synclinal.

Cet arrangement des couches a été déterminé pendant le quaternaire comme une conséquence des mouvements qui ont eu lieu plus au sud et qui ont conduit à la formation de la dépression de l'extrémité de l'est et du nord de la **plaine rou-**

Institutul Geologic al României

maine. Ce mouvement a eu une grande influence en ce qui concerne la plateforme de la Moldavie du Sud, en l'attirant vers la plaine, déterminant ainsi une *torsion* qui a été ressentie même plus au nord, jusque dans la région du plateau sarmatique.

En second lieu les délimitations de la région vers le nord et vers le sud (voir fig. 1 texte roumain) sont de nature tectonique. Ce sont deux lignes qui correspondent comme direction à la vallée du Bârlad vers le sud et à celle du Bahlui vers le nord. Dans la vall'e du Bârlad on observe entre Tansa et Dumeşti une dénivélation de 150 m. environ, sous forme d'inflexion qui devient plus atténuée à mesure que l'on avance vers l'est. Dans la vallée du Bahlui on peut saisir aussi une inflexion assez remarquable. Ces accidents ont pris naissance dans la première moitié du sarmatique supérieur. Il parait qu'ils ont été déterminés par un relèvement plus prononcé de notre région dans les mouvements d'oscillation qu'a été soumise l'étendue entière comprise entre le Siret et le Prut. Ces oscillations ont é é sans doute déterminées par les mouvements posthumes du fondement varistique enfoui sous les sédiments de la dépression moldave extracarpathique issue elle-même de la lutte continuelle entre le continent et la mer dans notre région.

Institutul Geologic al României

LITERATURA MAI DES INTREBUINȚATA

1. Andrussow N.: Die Südrussischen Neogenablagerungen II. Th. St. Petersburg 1899.
2. » » : Die Fossilien Bryozoerenriffe der Halbinseln Kertsch und Taman. Vol. II. 1911.
3. » » : Fortschritte im Studium der tertiären Ablagerungen in Russland 1903.
4. » » : Die Schichten von Kamyschburun und der Kalkstein von Kertsch in der Krim. *Jahrbuch d. K. K. geol. Reichsanstallt* 1886.
5. » » : Environs de Kertsch. *Guide des exc. du VII. Congrès géol. intern.* 1897.
6. » » : Kurze Bemerkungen über einige Neogenablagerungen Rumäniens. *Verhandlg. d. K. K. geolog. Reichsanstallt.* 1895.
7. » » : Beiträge zur Kenntniss des Kaspischen Neogen I. Aktschagylschichten. *Mém. du com. géol. Petersburg.* Vol. XV. No. 4 1902.
8. » » : Fossile und lebende Dreissensidae Eurasiens 1898. Dorpat.
9. » » : Beiträge zur Kenntniss des Kaspischen Neogen. (Pontische Schichten des Schemachinischen Districtes). *Mém. comité géol. N-elle série Livraison* 40. 1909.
10. Atanasiu Sava.: Clasificarea terenurilor neogene și limita stratigrafică între miocen și pliocen. Vol. omagiu Petru Poni. 1906. Iași.
11. » » : *Grigore Cobălcescu*, o pagină din istoria științelor în România. *Buletinul Soc. de Științi din România.* Buc. 1902—1903.
12. Brussina S. : Matériaux pour la faune malacologique néogène de la Dalmatie, de la Croatie et de la Slavonie. 1897.
13. » » : Iconographia molluscorum fossilium 1902.

Institutul Geologic al României

14. Cobălcescu Gr.: Ueber einige Tertiärbildungen in der Moldau. *Verhandlg. d. K. K. Geol. Reichsanstallt.* 1883 pag. 149.

15. » » : Studii geologice și paleontologice asupra unor tărâmuri terțiare din unele părți ale României. *Memoriile geologice ale școalei militare din Iași.* 1883.

16. David D. Mihai: Faits nouveaux pour la détermination de l'âge des argiles basales du plateau moldave. *Ann. scientifiques de l'Univ. de Iassy* 1914.

17. » » » : Aceratherium austriacum Pet. en Roumanie. *Ann. scient. de l'Univ. de Iassy.* 1915.

18. » » » : Note sur les plantes fossiles des couches pliocènes du plateau Moldave. *Ann. scientifiques de l'Univ. de Iassy* Vol. X.

19. Foetherle T. : Die Verbreitung der Sarmatischen Stuffe (Cerithien-Schichten) in der Bucovina und der nördlichen Moldau. *Verhandlg d. K. K. geol. Reichsanstallt.* 1870 p. 314.

20. Gorjanovici Kramberger C.: Das Tertiär des Agrammer Gebirges *Iahrbuch d. K. K. R. A.* 1897.

21. Haug I : Traité de géologie Vol. III. pag. 1712.

22. Halavats Gyula: Die Fauna der pontischen Schichten in der Umgebung des Balatonsees. 1903.

23. Hilber : Die Stelle des Ostgal. Gypses und sein Verhältniss zum Schlier. *Verhandlungen* 1881.

24. Hoernes R. : Tertiärstudien. *Iahrbuch d. K. K. géol. R. A.* Bd. XXIV.

25. » » : Bau und Bild der Ebenen Oesterreichs Wien. 1893.

26. Ionescu-Argetoaia I.: Pliocenul Olteniei. *An. Inst. géol. al României* 1918.

27. Koch Ant. : Die Tertiärbildungen des Beckens den Siebenbürgischen Landstheile II. *Th. Neogen* 1900.

28. Laskarew W. : Die Fauna der Buglowka-Schichten in Volhynien *Mém. du Comité géol. N-elle série. Livraison 5.*

29. Lörenthey : Beiträge zur Fauna der pannonischen Schichten des Balatonsees 1906.

30. » : Pontische Fauna von Kurd.

31. Mateescu St. : Comunicare preliminară asupra geologiei regiunei colinelor subcarpatice din R. Sărat. *Dări de Samă ale ședințelor Inst. geologic al României Vol. VII.*

Institutul Geologic al României

32. Mrazec L. și Teisseyre W.: Esquisse tectonique de la Roumanie *Guide du III Congrès du Pétrole.*
33. Mrazec L. și Popescu-Voiteşti I: Contribuțiuni la cunoașterea pânzelor flișului carpatic în România. *An. Inst. géol. al Rom.* 1915.
34. Murgoci Gh. și Popa-Burca: România și țările locuite de Români 1902 București.
35. Murgoci Gh. : Terțiarul Olteniei cu privire la sare, petrol etc. *An Institut. geologic al României* Vol. I. 1907.
36. » » : Cercetări geologice în Dobrogea nordică, *An. Inst. geol, al Rom. vol. V.*
37. Neumayr și Paul: Die Congerien und Paludinen Schichten Slavoniens und deren Fauna.
38. Poni Petru : Etude sur les minéraux de la Roumanie. *Ann. scient. de l'Université de Iassy Vol. I.* 1900.
39. Preda M. David: Regiunea colinelor subcarpatice din partea de sud a districtului Bacău. *An Institut. geologic al Rom.* 1915.
40. Prottescu O. : Cercetări geologice în regiunea subcarpatică a districtului Buzău. *Dări de Seamă ale şedinţelor Inst. geologic Rom. vol. III.*
41. Radovanovici A. S. & P. S. Pavlovici: Ueber die geolog Verhält. des Serbischen Theiles des unterem Timock-Beckens. *Ann. géol. de la Penn. Balcanique vol. IV.*
42. Saporta Comte de: Bassin aquitanian de Manosque. *Bull. géol. de France III.*
43. » » » : Le monde des plantes avant l'apparition de l'homme. Paris 1879.
44. Sandberger Fr. C.: Die Land und süsswasser Conkilien der Vorwelt. Wiessbaden 1870—75.
45. Sevastos R. : Les terrasses de la Vallée du Séreth (Roumanie). *Bull. de la Soc. géol. de France IV-ème Sèrie T. III.*
46. » » : Les couches à Dreissenssia du District de Vaslui, Roumanie. *Ann. scientifiques de l'Univ. de Iassy* 1903.
47. » » : Descrierea geologică a Regiunei Codăești și Răducăneni din Moldova de nord. *An. Inst. geol. al Rom. vol. II.*
48. Sevastos R. : Imprejurimile orașului Iași. *An. Inst. geol. 1911.*
49. » » : Geologia regiunei Mogoșești din nordul Moldovei. *An. Inst. geol. 1910.*

Institutul Geologic al României

50. Sevastos R. : Ridicări geologice în regiunea Solești și Negrești. Raport asupra activ. *Inst. geologic pe anul 1910.*

51. Simionescu Ioan : Constituția geologică a țărmului Prutului din nordul Moldovei. *Anal. Academiei române. Public. fond. V. Adamachi 1901.*

52. » » : Contribuțiuni la geologia Moldovei dintre Siret și Prut. *Anal. Academiei române 1903.*

53. » » : Descrierea câtorva fosile terțiare din nordul Moldovei. *Anal. Academiei române. Public. fond. V. Adamachi vol. VI.*

54. » » : Asupra calcarurilor sarmatice din nordul Moldovei: *Anuar. Inst. geologic al României vol. II.*

55. » » : Erreicht die russische Taffel Rumänien? *Verhand.* 1903.

56. » » : și Teodorescu Vasile: Note préliminaire sur une faune pontique de Moldavie. *Ann. scient. de l'Univ. de Iassy 1909.*

57. Sinzow I. : Geologische und paläontologische Beobachtungen in Südrussland. Odessa 1910.

58. Sokolov N. : Die Entstehung der Limanen Südrusslands. *Mém. du comité géologique St. Petersburg. X 1895.*

59. » » : Die Schichten mit *Venus Konkensis* am Flusse Konka *Mém. d. Com. géol. St. Petersb. IX No. 5.*

60. Ștefănescu Saba: Étude sur les terrains tertiaires de la Roumanie Lille 1897.

61. Stur D. : Beiträge zur Kenntniss der Flora des süsswasserquarze der Congerien und Cerithienschichten in Wiener und ungarischen Becken. *Iahrbuch d. K. K. g. R. Anstallt 1867.*

62. Teisseyre W. & Mrazec L.: Aperçu geol. sur la formation salifère de la Roumanie. *Monit. int. petrolifere* 1902.

63. Teisseyre W. : Zur geologie der Bacauer Karpathen *Iahrbuch.* 1897.

64. » » : Asupra etajelor meotic, pontic și dacic din regiunea subcarpatică a Munteniei de răsărit. *An. Inst. geol. a Rom. vol. II.*

65. Teisseyre W. : Geologische Untersuchungen im districte Buzău in Rumänien. *Verhandlg d. geol. R. A. 1897.*

66. » » : Neogene moluskenfauna Rumäniens. *An. Inst. geol. Rom. 1907.*

67. Vâlsan Gh. : Câmpia Română *Bul. Soc. R. R. de geografie 1915.*

68. Zuber R : Neue Karpathenstudien. *Iahrbuch d. k. k. geol R. A. 1902.*

Institutul Geologic al României

Institutul Geologic al României

CONTRIBUȚIUNI

LA

STUDIUL FAUNEI DE FORAMINIFERE TERȚIARE DIN ROMÂNIA

(Cu 4 Planșe, 6 Profile Geologice, 6 Tablouri Comparative și 1 Tablou Synoptic)

DE

O. PROTESCU

Asistent al Laborat. de Paleontologie, Universitatea din București
Geolog la Institutul Geologic al României.

INTRODUCERE

Cunoștiințele restrânse ce le-avem cu privire la microfauna terțiară din carpații români, lipsa aproape totală de macrofosile în terenurile noastre paleogene și neogene vechi, precum și dificultățile de orizontare provenite din cauze tectonice pentru unele din etajele geologice m'au determinat să urmăresc:

1) Dacă nu cumva pe baza microfaunei și în special a faunei de foraminifere s'ar putea face o orizontare stratigrafică a depositelor noastre terțiare.

2) Microfauna marină ce schimbări încearcă prin desărarea treptată a mediului din miocen și până la sfârșitul pliocenului.

3) Legătura cu microfaunele din țările învecinate cu noi.

4) Descrierea diferitelor genuri și specii în comparație cu forme din alte bazinuri învecinate.

Pentru cunoașterea în deaproape a subiectului am întreprins o serie de escursiuni în diferitele puncte ale țărei, unele deja cunoscute fosilifere, altele descoperite de noi pentru prima oară. Materialul adunat l-am studiat parte în laboratorul de paleontologie al universității din

Institutul Geologic al României

București, iar altă parte în laboratorul de geologie al universității din Paris precum și în laboratorul secțiunei geologice a muzăului imperial din Viena.

Pentru ca să pot trage oarecari concluziuni relative la condițiunile de viață ce au existat în trecut am examinat microfauna din golful Neapole, fixându-mă mai ales asupra raportului de legătură ce există între recifele coraligene și prezența faunei foraminifere.

Ca rezultat al acestor cercetări se prezintă lucrarea de față, care este împărțită pe capitole.

In primul capitol se găsește trecut istoricul studiilor mai însemnate cu privire la răspândirea orizontală și verticală a foraminiferelor în diferite formațiuni geologice terțiare din țările învecinate cu țara românească.

Al doilea capitol cuprinde în ordine cronologică o serie de notițe și menționări, date de diferiți autori referitoare la foraminiferele din depozitele terțiare din carpații români.

Un mic capitol privește modul de preparare al foraminiferelor; apoi urmează un capitol în care am trecut observările și concluziunile trase din studiul microfaunei terțiare. In acest capitol se găsesc descrise amănunțit microfaunele întâlnite de noi în diferitele etaje geologice terțiare, dela cele mai vechi și până la cele mai noi, însoțind cu o descriere geologică fiecare cuib fosilifer, iar acolo unde raporturile stratigrafice sunt mai complexe descrierea este întovărășită de un profil geologic. Câteva tablouri comparative de răspândirea foraminiferelor în bazinurile învecinate cu țara noastră arată legătura între microfauna românească și aceia din țările vecine.

Ultimul capitol privește partea paleontologică a lucrărei de față. Aci se găsesc descrise tipurile cele mai importante în legătură cu formele străine. Unele din ele sunt specii noi și descrise pentru prima oară.

Posibilitatea de a termina această lucrare o datoresc în primul rând profesorului meu, d-l Sabba Ștefănescu, căruia să-mi fie permis ai exprima acì, mulțumiri respectuoase pentru sprijinul ce mi l-a dat la înfăptuirea acestei lucrări. Simt de asemeni o datorie de a aduce cele mai călduroase mulțumiri d-lui profesor L. Mrazec, directorul institutului geologic al României, pentru ajutorul material și interesul ce l-a purtat în tot timpul cât a durat acest studiu dându-mi posibilitatea de a studia colecțiunile din străinătate. Mulțumesc din suflet și d-lui prof. Sava Athanasiu pentru bunele sfaturi ce mi-a dat în unele chestiuni în legătură cu această lucrare. Tot deodată îmi permit de a aduce pe această cale, în mod egal mulțumiri d-lor Dr. Dohrn, directorul stațiunei zoologice din Neapole și Dr. Cerutti, asistentul acestei stațiuni, pentru buna voință ce mi a arătat-o în cercetările zoologice întreprinse

Institutul Geologic al României

de noi la această stațiune. Deasemenea d-lui profesor E. HAUG directorul laboratorului de geologie dela universitatea din Paris și d lui DR. SCHAFFER, prodirectorul laboratorului de geologie al muzăului imperial din Viena, pentru amabilitatea arătată, punându-ne la dispoziție interesante colecțiuni de foraminifere, ce ne-au servit ca material de comparație.

In lucrarea de față, tratarea materiei o vom face în ordinea următoare:

I. Considerațiuni generale cu privire la studiul foraminiferelor în țările învecinate cu țara românească.

II. Notițe și menționări cu privire la foraminiferele din depozitele terțiare ale României.

III. Modul de preparare al foraminiferelor.

IV. Răspândirea foraminiferelor în depozitele terțiare din România.

A) Microfauna perioadei paleogenă.

1) Microfauna din eocen-oligocen.

B) Microfauna perioadei neogenă.

1) Microfauna etajului burdigalian.
2) Microfauna etajului helvețian.
3) Microfanna etajului tortonian.
4) Microfauna etajului buglovian.
5) Microfauna etajului sarmațian.
6) Microfauna etajului meotian.
7) Microfauna etajului pontian.

C) Concluziuni generale.

V. Partea paleontologică.

A) Contribuțiuni la studiul faunei foraminiferelor terțiare din România.

1) Descrierea diferitelor genuri și specii.

2) Tablou synoptic de foraminiferele întâlnite în depozitele terțiare din România.

Bibliografie.—Planșe.—Cuprins.

Institutul Geologic al României

I.

Considerațiuni generale cu privire la studiul foraminiferelor în țările învecinate cu țara noastră.

Inainte de a prezenta rezultatele pe care le-am căpătat din studiul faunei foraminifere în carpații români, se impune o ochire istorică de cele ce s'au scris cu privire la foraminifere în țările vecine cu noi.

Prima oare când întâlnim pomenindu-se ceva despre foraminifere este în lucrarea lui FICHTEL și MOLL (86) imprimată la Viena în 1803. Acești autori au descris, păstrând nomenclatura binară a lui LINNÉ, numeroase specii actuale și fosile adunate de pe țărmul Mediteranei, Adriaticei, Mării Roșie, din împrejurimile Sienei (Italia) și din terenurile terțiare ale Austriei. In 1844, ALCIDE D'ORBIGNY determină nu mai puțin de 228 specii de foraminifere, culese de JOSEPH VON HAUER din depozitele terțiare din împrejurimile Vienei, pe cari le găsește comparabile cu formele terțiare subapenine din împrejurimile Sienei (Italia).

Pentru d'ORBIGNY resturile de foraminifere au o deosebită importanță și pot servi la determinarea vârstei unui strat geologic.

La pagina XXXV spune că:

«L'étude spéciale que depuis vingt-huit années j'ai faite des Foraminifères, m'a donné l'entière conviction que, dans tous les cas, ils peuvent seuls servir à déterminer sûrement l'âge d'un terrain géologique, l'orsqu'on apportera dans leur comparaison la précision d'observation indispensable à tout travail consciencieux de zoologie et d'anatomie comparée».

In 1847 JOHAN CZJZEK (23) ridică numărul speciilor cunoscute în bazinul Vienei dela 228 la 338; iar FOETTERLE (42) în 1851 publică o dare de seamă asupra unor cercetări făcute la Glinsko aproape de Lemberg (Galiția) și citează o microfaună identică cu aceia a calcarului de Leitha din basinul Vienei.

In acelaș an A. REUSS*) dă o listă de 22 specii de foraminifere, pe cari le-a întâlnit în nisipul terțiar din Lemberg; iar trei ani mai târziu urmărind argilele terțiare din Porstendorf, Türnau, Gewitsch, Jaromeritz, Hausbrün, Kinitz, Pamictitz, Boskowitz, Sebranitz, Dirnonitz, Reitz, a găsit numeroase genuri și specii de foraminifere, pe cari parte le-a identificat cu cele găsite în tegelul din Rudelsdorf (Boemia) parte

*) A. E. REUSS. Jahrbuch d. K. K. Geol, Reichsanstalt. 1851. No. 1. pag. 163.

Institutul Geologic al României

cu formele din tegelul de Baden, Nussdorf, Steinabrünn, Grinzing și Möllersdorf, (Viena) (102).

Cele mai multe forme le-a găsit în tegelul din Boșkowitz (96 specii), din Kinitz (77 specii) și Sebranitz (75 specii).

In 1855 ROLLE (109) citează din tegelul și calcarul de Leitha, ce apare în drumul de la Graz spre Marburg, numeroase resturi de foraminifere, pe cari le găsește identice cu cele studiate de REUSS.

In 1856 I. L. NEUGEBOREN (82) publică o listă de foraminifere din tegelul de la Ober-Lapugy asupra căreia însă revine în 1860 cu o mică corectură (83) relativ la determinările făcute.

In 1862 DYONIS STUR (120) colecționează o serie de foraminifere din depozitele terțiare neogene din vestul Slavoniei, pe cari le prezintă lui KARRER spre a fi determinate. Foraminiferele enumerate provin parte din tegelul cu *Vaginella depressa* Daud. dela Benkovac, iar parte din calcarul cu nullipore de la Gorni Caglic, Gredistje și Pozeg.

După KARRER microfauna din aceste localități seamănă mult cu aceia din tegelul și calcarul de Leitha din basinul Vienei.

In 1863 F. STOLICZKA (122) într'o comunicare, ce interesa depozitele terțiare din sud-vestul Ungariei, atrage atențiunea asupra a două eșantioane pline cu foraminifere: Un nisip cules din straturile superioare de la Vecsezlavecz și o argilă cu oxizi de fer găsită la Vizlendva d'asupra unui calcar cu ceriți.

Foraminiferele din aceste eșantioane a fost determinate de KARRER*), care în acelaș an a publicat și o listă de forme-tipice culese din tegelul Mödlingului.

In 1864 REUSS**) ne dă rezultatul cercetărilor sale asupra schlierului din Ottnang, din care citează 21 specii, majoritatea lor deja cunoscute în tegelul din Baden.

Asemenea, din mai multe probe de pământ provenite dintr'un sondaj săpat în localitatea Vöslau, determină 25 de specii de foraminifere.

In 1865 D. STUR (121) publică o listă de foraminifere culese din depozitele neogene de la Holubica (Galiția) și determinate de F. KARRER. Sunt 45 specii cari demonstrează că microfauna din Holubica are foarte multă analogie cu microfauna orizontului cu briozoare a calcarului de Leitha din basinul Vienei.

*) FELIX KARRER.—Über die Lagerung der Tertiärschichten am Rande des Wiener Beckens bei Mödling.— Jahrbuch d. K. K. Geol. Reichsantst. 1863 Bd. 13 pag. 31.

**) A. REUSS.—Jahrbuch d. K. K. Geol. Reichsanst. 1864. Nd. 14. Verhandl. pag. 20—21.

Institutul Geologic al României

Studiul sării din salinele de la Sugatag, Slatina, Ropászék (Maramureș), Murăș-Uioară (Transilvania) și în special al argilelor salifere din Wieliczka (Galiția) urmărite de A. Reuss în 1866, a dat la lumină cunoașterea unei faune (98) cu 150 specii de foraminifere, din cari 52 specii asemănătoare cu acele din tegelul de Baden, din calcarul de Leitha și tegelul de Lapugy. In acelaș an Karrer (61) a determinat din gresiile paleogene ce apar între Hütteldorf și Mariabrünn aproape de Viena câteva forme silicioase, iar doi ani mai târziu, în 1868, descoperă în niște argile nisipoase miocene din împrejurimile Kostejului (Banat) 280 de foraminifere, dintre cari 50 specii noi. Autorul consideră microfauna din Kostej (60) asemănătoare cu aceia din Lapugy și corespunzătoare marnelor din Gainfahrn sau tegelului de Grinzing și Vöslau din basinul Vienei.

In 1869 Karrer se ocupă cu foraminiferele din tegelul de Hernals (59) și din tegelul ce apare la Goys lângă Lacul Neusiedler*), pe cari le consideră ca sarmatiane. In același timp stabilește că, depozitele marine din Berchtolsdorf și Maria-Enzersdorf la sud de Viena, aparțin prin caracterul moluștelor și foraminiferelor orizontului superior al tegelui de Baden.

Tot în 1869 L. Neugeboren (84) a determinat 4 specii noi de *Spiroloculina* găsite în depozitele miocene din Ober-Lapugy; iar F. Karrer**) demonstrează că foraminiferele din marnele de la Hütteldorf aparțin oligocenului mediu iar nu cretacicului.

După Karrer, prezența speciilor: *Cornuspira Hörnesi* și *Trochammina proteus*, amintesc speciile *Cornuspira polygyra* Reuss și *Trochammina planorboides* din argilele cu septarii din Offenbach, Pietzpuhl, Nicolschütz considerate ca tipice pentru oligocenul mediu.

In 1870 E. Bunzel (18). izolează din câteva probe din tegelul de lângă Brünn numeroase specii de foraminifere. Prezența în cantitate mare a genurilor *Orbulina*, *Globigerina*, *Uvigerina*, *Nodosaria* și *Cristellaria* arată analogia acestei microfaune cu aceia din tegelul de Baden.

In același an, foraminiferele determinate de F. Karrer (62) din depozitele sarmatiane de la Döbling. Grinzing și Brünn (Viena) confirmă rezultatele obținute asupra răspândirei speciilor de foraminifere în depozitele salmastre din basinul Vienei, iar cercetările geologice făcute de

*) F. Karrer și Th. Fuchs.— Geologische Studien in den Tertiärbildungen des Wiener Beckens. Jahrb. d. K. K. Geol. Reichsanst. 1868 Bd. 18, pag. 270–273.

**) F. Karrer.— Berichtigende Bemerkungen über das Alter der Foraminiferen der Zwischenlagen des Wiener Sandsteins bei Hütteldorf. Verhandl. d. K. K. Geol. Reichsanst. 1869 No. 13. pag. 295–296.

Institutul Geologic al României

Th. Fuchs și F. Karrer*) în basinul Vienei au permis acestui din urmă autor să găsească forme sarmațiane și în marnele nisipoase de la Atzelsdorf.

H. Wolf (151) studiind împrejurimile orașului Odenburg citează în tegelul de la Loipersbach și Ober-Lower o serie de foraminifere citate și de Karrer în «44. Bd. I. Abt. der Sitzungsberichte der K. Akad. d. Wiss. pag. 430—458».

D. Stur**) în urma cercetărilor făcute în regiunea calcarului de Leitha din basinul Vienei distinge 3 faune speciale:

I. Fauna calcarului de Leitha și a stratelor de Steinabrunn.

II. Fauna tegelului gălbui de Gainfahren și a tegelului albastrui din Berchtoldsdorf și Möllersdorf.

III. Fauna tegelului de Baden.

In ce privește această din urmă faună autorul spune că, faptele nu sunt destul de concludente, de oarece nu se poate trage o linie de separație distinctă între fauna tegelului de Möllersdorf și fauna tegelului de Baden.

La pagina 323 spune:

«Der erste Blick zeigt das Fehlen aller Cristellarien, sozusagen aller *Nodosarien*, also der Badner Typen das gänzliche Fehlen aller *Amphisteginen*, *Heterosteginen*, beinahe aller *Polystomeliden* u. s. w., also auch der Leithakalk-Typen, wir können es also hier entschieden nur mit einer Zwischenstufe. die weder Tifsee-noch Uferbildung bedeutet, sohin nur mit dem Gainfahrner, d. i. dem höheren marinen Tegel des Wiener Beckens zu tun haben, was auch durch die Häufigkeits verhältnisse der vorhandenen Arten, wenn man sie mit den übrigen typischen Lokalitäten dieser Facies vergleicht, vollkommen bestätigt wird».

In 1871 A. Koch (66) distinge în depozitele nummulitice din regiunea Bakony 3 orizonturi:

1. Orizontul cu *Nummulites Lucasana.*
2. Orizontul cu *Nummulites striata.*
3. Orizontul cu *Nummulites Tchihatcheffi.*

In 1872 Neugeboren (85) descrie și figurează 14 specii de cristellarii și 21 specii de robuline găsite în tegelul miocen din Ober-Lapugy.

*) Th. Fuchs și Krraer.— Geologische Studien in den Tertiärbildungen des Wiener Beckens. Jahrb. d. K. Geol. Reichsanst. 1870 Bd. XX. pag. 127.

**) D. Stur.— Beitrage zur Kenntnis der stratigraphischen Verhaltnisse der marinen Stufe des Wiener Beckens. Jahrb. d. K. K. Geol. Reichsanst. 1870. Bd. XX. pag. 321—323.

Institutul Geologic al României

In 1875 MAX VON HANTKEN (50) urmând clasificația dată de REUSS, cu privire la straturile cu *Clavulina Száboi* ce apar în regiunea Bakony (Ungaria), deosebește două diviziuni:

1. Diviziunea inferioară cu «*Clavulina Száboi*» corespunzătoare marnelor de Ofen, în strânsă legătură cu calcarele cu orbitoide, ce trec, fie la straturile cu *Clavulina Száboi* fie la marnele de Ofen, ambele ne deosebindu-se decât numai prin caracterul petrografic și cari la Mögyoros stau în strânsă legătură cu straturile cu *Nummulites Tchihatcheffi*.

2. Diviziunea superioară corespunzătoare tegelului de Kleinz, care se deosibește de cea inferioară prin lipsa genului *Clavulina Száboi* și a tutulor speciilor de nummuliți în special *Operculina granulosa* Leyn, a heterosteginelor, a orbitoidelor și a briozoarelor.

In 1882 A. RZEHAK (106) descoperă la Haiden și Steinberg niște gresii calcaroase, unele puțin conglomeratice în alternanță cu niște argile șistoase-verzui, pe suprafața cărora a putut distinge resturi de nummuliți în special orbitoide, foarte multe apropiate de forma *Orbitoides aspera* Gümb.

RZEHAK consideră aceste straturi cu orbitoide identice cu cele descrise de TOULA la Kirchberg (Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1879 pag. 123) și de aceiaș vârstă cu partea superioară a straturilor de Priabona, sau cu orizontul cu orbitoide a lui HOFMANN apropiindu-se astfel mai mult de caracterul álpin decât de cel carpatic.

In 1884 E. DUNIKOWSKI (30) făcând o escursie în carpații de est ai Galiției, pe valea Rybnica, la sud-west de Kossow găsește un complex de roci format la bază din gresii șistoase ce trec la niște brecii conglomeratice verzui, iar la partea superioară din gresii nisipoase verzui. Caracterul petrografic al brecii, ne spune autorul, a condus pe ZUBER să le considere ca fiind de vârsta eocenă, iar straturile gresoase de sub aceste brecii ca aparținând cretacicului. Prin găsirea însă a câtorva forme de nummuliți apropiați de DUNIKOWSKI de grupa lui *Nummulites striatus* și a lui *Nummulites Ramondi* Defr., întregul complex a fost considerat ca aparținând eocenului. După SCHWAGER aceste forme indică eocenul inferior.

In acelaș an A. FRANZENAU*) citează din marnele și tegelul scos dintr'un sondaj de lângă Budapesta numeroase foraminifere din grupa *Rotalia*, printre cari un gen nou «*Heterolepa*» foarte apropiat de genul *Pseudotruncatulina* găsit de ANDREAE în argilele cu septarii din «Unter-Elsass».

*) A. FRANZENAU.— *Heterolepa*, eine neue Gattung aus der Ordnung der Foraminiferen. Verhandl. d. K. K. geol. Reichsanst. 1884. No. 15. pag. 323.

Institutul Geologic al României

Tot în 1884 studiile făcute de TH. FUCHS*) în terțiarul din împrejurimile «Rohitsch-Sauerbrunn» au arătat prezența de orbitoide și în calcarele cu nullipore (Vezi Nota 1).

In 1886 V. UHLIG (148) a studiat microfauna nummulitică din localitățile Cieklin, Kobylanko, Wolaluzanska, Szalowa, Biala, Michalczowa și Rajbrot din vestul Galiției, și a aratat că se poate obține cu ajutorul foraminiferelor puncte de sprijin pentru paralelizarea și orientarea stratigrafică a depozitelor nummulitice. Cercetările sale paleontologice în Wolaluzanska și în celelalte localități au dus la concluzia că gresia calcaroasă organogenă cu nummuliți, briozoare și lithothammii reprezintă depozite formate într'o mare puțin profundă, corespunzătoare timpului dintre eocenul cu totul superior (Bartonianul superior) și oligocenul inferior (Ligurian).

In 1891 A. RZEHAK (105) a stabilit cu ajutorul foraminiferelor vârsta depozitelor eocene din Bruderndorf. Orizonturile din cari autorul a putut culege materialul paleontologic sunt următoarele:

a) «Tegeligersand» cu 181 specii de foraminifere. După caracterul general al microfaunei autorul a dedus pe deoparte că aceste depozite reprezintă niște depozite de adâncimi mari aparținând bartonianului inferior, pe de alta că multe din specii arată o înrudire cu formele cretacice.

---

*) TH. FUCHS. — Uber einige Fossilien aus dem Tertiär der Umgebung Rohitsch-Sauerbrunn und über das Auftreten von *Orbitoiden* innerhalb des Miocäns. Verhand. d. K: K. geol. Reichsanst. 1884. No. 18. pag. 378—382.

Nota 1). — BITTNER a găsit resturi de orbitoide în depozitele miocene cele mai inferioare din valea Kotredescha la Vest de Trifail și în straturile de Schio din Maltas.

GÜMBEL citează forma *Orbitoides Burdigalensis* în împrejurimile din Bordeaux. SEGUENZA determină orbitoide în depozitele miocene din Messina El dă următorul profil:

1) Calcare cu briozoare cu dinți de pești, pecteni mari și brachiopode.

2) Nisipuri și argile cu intercalări de gresii cu briozoare, echinide, brachiopode și *Pentacrinus Gastaldi.*

3) Argile și molasă, cu intercalări de gresii șistoase și cu orbitoide ca:

Orbitoides marginata — *Orbitoides irregularis*
» *Meneghini* — *Operculina complanata*

4) Conglomerate fără fosile.

In sfârșit ABICH citează deasemenea, într'un calcar zoogen plin cu briozoare și foraminifere din Mamachatan (Armenia) asemănător după FUCHS cu calcarul de Leitha următoarele specii de Orbitoide miocene:

Orbitoides dispansus Sow. — *Orbitoides ephippium* Schlth.
» *Fortisii* Sow. — » sp.

Institutul Geologic al României

La pagina 209 ne spune:

«Ein höchst interessanter Zug in der Gesamtphysiognomie der verliegenden Fauna ist das häufige Auftreten von Formen, die sich teils an cretacische Typen eng anschliessen, teils mit solchen völlig identisch sind».

b) «Glauconitischer Sand» cu 28 specii de foraminifere.

c) «Orbitoidenkalk» caracterizat prin abundența orbitoidelor și prezența lui «*Nummulites Boucherii*».

d) «Bryozoenschichte» cu *Nummulites cf. Tschihatscheffi.*

e) «Melettamergel» cu o microfaună ce păstrează caracterul bartonianului și care după RZEHAK n'ar putea fi mai tinere ca eocenul superior sau oligocenul inferior.

In 1893 VLAD. JOS. PROCHAZKA (93) examinând mai multe probe de pământ scoase dintr'un puț săpat în depozitele miocene din apropierea satului Gross-Opatovice a reușit să separe mai multe resturi de foraminifere, pe cari le-a apropiat de microfauna calcarului de Leitha.

In acelaș an RZEHAK (94) ne face cunoscut o faună interesantă de foraminifere găsită în argilele și șisturile menilitice din localitățile: Zborowitz, Zdounek, Koberschitz, Nikoltschitz și Krepitz din regiunea Steinitz. El raportează fauna din Zborovitz și Zdounek la bartonian-ligurian, pe cea din Koberschitz puțin asemănătoare cu cea bartoniană iar cea din argilele din Nikolschitz ca reprezentând baza tongrianului.

C. M. PAUL consideră gresia de Steinitz (Steinitzer Sandstein) ca reprezentând un facies din «Oberen Hieroglyphenschichten» sau orizontul cu totul inferior din «Magurasandstein» (Karp. Sandst. d. Mährs.— Ung. Grenzgeb. Jahrb. 1891).

Din cauza că gresiile de Steinitz sunt stratigraficește strâns legate de șisturile menilitice, ele ar putea fi considerate după acest autor și ca un «Sandsteinfacies der Menilitschiefer» sau «Sandstein der Menilitschiefer-Grouppe».

Tot în 1893 LEOPOLD VON TAUSCH*) publică o listă de foraminifere găsite în tegelul din Raussnitz și determinate de J. PROCHAZKA.

După caracterul acestei faune, de altfel asemănătoare cu a tutulor tegelurilor ce țin de calcarele cu nullipore din basinul Vienei, aceste depozite sunt considerate ca equivalente cu cele din Steinabrunn.

*) LEOPOLD VON TAUSCH. — Rezultate der geologischen Aufnahme des nördlichen Teiles des Blattes Austerlitz nebst Bemerkungen über angebliche Kohlenvorkommnisse im untersuchten Culmgebiete. Jahrbuch d. K. K. Geol. Reichsanst. Bd. XLIII. 1893. pag. 268—269.

Institutul Geologic al României

Studiile geologice făcute mai departe de F. KARRER*) în basinul Vienei au dus la noi observațiuni, mai cu seamă în ce privește frequența foraminiferelor în depozitele mediterane din Mödling, Mauer și în nisipurile și argilele sarmațiene din Nussdorf.

In 1894, F. SCHRODT (134) studiind materialul paleontologic provenit din spălarea molasei miocene din Cisnădioară (Transilvania) a găsit 56 specii de foraminifere, dintre cari 46 citate și în basinul Vienei.

In ce privește importanța foraminiferelor, acest autor crede că ele singure nu pot determina vârsta unui strat.

Din cercetările lui A. FRANZENAU (41) cu privire la foraminiferele din depozitele pontiene din Markuševec rezultă că foraminiferele din aceste depozite nu sunt autochtone, ci aduse secundar din straturile neogene marine din vecinătatea localității Markuševec. In susținerea acestei păreri el se sprijină pe faptul, că cele mai multe din specii aparțin la depozite marine neogene și că cochiliile lor sunt rău conservate.

Din 169 de forme FRANZENAU a determinat specific 125, dintre cari 43 specii sunt caracteristice straturilor neogene din Austro-Ungaria, 47 întâlnite și în alte formațiuni mai vechi sau mai noi, iar 15 sunt forme noi.

Dintre formele noi cea mai interesantă este „*Semseya*" cu specia *Semseya lamellata* creată de autor.

In 1895 J. GRZYBOWSKI a adunat din flișul carpatic din împrejurimile Krosno (Galiția) un material bogat în foraminifere și a căutat ca cu ajutorul lor să stabilească o paralelizare a diferitelor faune din diferitele orizonturi ale gresiei carpatice.

Studiul argilelor roșii din Wadowice i-a permis lui GRZYBOWSKI (46) cunoașterea a 112 genuri de foraminifere oligocene identice cu cele din Nikolschitz și din orizontul superior al straturilor cu *Clavulina Szaboi*. Ceeace pare curios pentru aceste depozite oligocene este prezența unui fragment de Belemnit, pe care însă autorul îl consideră a nu fi în situ.

In 1895 F. KARRER, ca o continuare a studiilor geologice începute în basinul Vienei, publică o listă de foraminifere întâlnite în tegelul sarmațian din Viena. El stabilește**) că, specia *Polystomella regina* formă stelată cu 4 uneori cu 5 prelungiri, stă în depozitele sarmațiane ca o specie de sine stătătoare alături de *Polystomella aculeata*, formă cu prelungiri numeroase și deci contrar părerei lui REUSS ambele aceste specii nu pot fi contopite într'o singură specie.

---

*) F. KARRER. — Geologische Studien in den tertiären und jüngeren Bildungen des Wiener Beckens. Jahrbuch d K. K. Geol. Reichsanst. Bd. XLIII. 1893. pag. 278—391.

**) F. KARRER. — Geolog. Studien in den tertiären u. jungeren Bildungen des Wiener Beckens. Jahrbuch d. K. K. Geolog. Reichsanstalt Bd. XLV. 1895 pag. 65.

Institutul Geologic al României

In același an L. v. TAUSCH*), în descrierea geologică pe care o face cu privire la foile cartate Boskowitz si Blansko situate la N. de Brünn, enumeră foraminiferele citate de A. REUSS în depozitele miocene din localitățile Boskowitz, Sebranitz, Braslawetz-Drnowitz, Czernahora, Raitz și cele întâlnite de J. PROCHAZKA în depozitele miocene din Boratsch, Tischnowitz, Lomnitschka, Ewanovitz și de F. KARRER în depozitele din Laschanek (Ruditz).

Studiul microscopic al conglomeratelor verzi din Juraszov, la S de Saybusch, situat în westul Galiției, a permis lui GRZYBOWSKI *) să determine în aceste conglomerate în afară de resturi de lithothamnii, briozoare și numeroase resturi de foraminifere.

In lucrarea lui A. KOCH (65) asupra terțiarului din basinul Transilvaniei găsim citate următoarele microfaune:

1. Tegelul cu foraminifere din Kettösmezö, (rom. Tetiș = Chechiș) introdus în literatură de K. HOFMANN încă din anul 1878 și așezat de A. KOCH în complexul de straturi denumite «Schichten von Hidalmás» (Str. de Hida) unde acest tegel ocupă locul de orizont inferior. După KOCH straturile de Hidalmás = str. de Hida se împart în două orizonturi:

a) Orizontul inferior în care intră așa numitul «Kettösmezöer Foraminiferen Tegels» cu 42 specii de foraminifere bine conservate, forme din cele întâlnite mai cu seamă în oligocen și în straturile neogene.

b) Orizontul superior, un tegel cu 28 specii de foraminifere. Ambele aceste microfaune sunt după KOCH asemănătoare cu cele din schlierul de Ottnang și reprezintă I-ul mediteran (Burdigalian).

2. Marnele cu globigerine din straturile de Mezöség. Din aceste marne A. REUSS, L. MARTONFI și A. KOCH au determinat numeroase specii de foraminifere pe cari le-au raportat la 2-lea mediteran.

3. Microfauna depozitelor superioare din Lapugy, Panc, Buituri, Cisnădioară, Blaj, Cetea precum și din calcarurile recifale de la Varfălău, Răchișel, Selistea etc. e socotită de KOCH asemănătoare cu aceia din basinul Vienei și din basinul unguresc.

In 1900 SCHUBERT (123) publică o listă de 77 specii de foraminifere din tegelul miocenic din Karwin (Austria), pe cari le apropie de tegelul din Mähr.— Ostrau socotit ca reprezentând depozitele cele mai vechi ale mediteranului.

*) L. v. TAUSCH. — Über die Krystallinischen Schiefer und Massengesteine sowie über die sedimentären Ablagerungen nördlich von Brünn. Jahrbuch d. K. K. geol. Reichsanst. Bd. XLV 1895 pag. 411—480.

*) GRZYBOWSKI. — Mikroskopische Studien über die grünen Conglomerate, der ostgalizischen Karpathen. Jahrb. d. K. K. Geol. Reichsanstl 1896. Bd. 46 No. 2 pag. 302—303.

Institutul Geologic al României

Tot SCHUBERT îndică în regiunea Tirol, la Val di Non, prezența orizontului cu *Clavulina Szaboi*, întâlnit de GÜMBEL încă din 1896 în regiunea sudică a Tirolului (Alpii sudici) (124).

Din cele 52 specii întâlnite în acest orizont 31 specii se găsesc și în orizontul cu *Clavulina Szaboi* din Ungaria, 7 în straturile de Haering din nordul Alpilor, 5 în depozite mai noi, iar una *Lagena trigonoornata* Brady e recentă. SCHUBERT apropie depozitele din Val di Non de orizontul inferior al straturilor cu *Clavulina Szaboi* (marnele de Ofen).

In acelaș an LÖRENTHEY (72) se ocupă de chestiunea prezenței foraminiferelor în depozitele pannonice din Ungaria. El citează din orizontul mijlociu al stratelor pannonice din Budapest-Köbánia următoarele forme:

Rotalia beccarii L. sp.
Nonionina depressula W. u. J. sp. (=*granosa* D'Orb)
Polystomella macella T. u. M. sp.
» *striato-punctată* F. u. M. sp. (=*Listeri* D'Orb)

iar din orizontul superior al stratelor pannoniene din Kurd citează:

Rotalia beccarii L. sp.
Miliolina seminulum L. sp. (=*Mayeriana* D'Orb).

LÖRENTHEY consideră foraminiferele din depozitele pannonice ca fiind autochtone iar nu aduse din depozite mai vechi, după cum susține FRANZENAU că s'ar găsi în fauna pannonică din Mărkusevecer (Croația).

In 1902 SCHUBERT*) s'a ocupat cu inrudirea diferitelor forme ce aparțin genului «*Textularia*» Defr. și a aratat că cele 3 tipuri de «*Textularia*» descrise sub numele de *Gaudryina*, *Spiroplecta* și *Pseudotextularia* sunt forme polyphiletice.

Insemnată este indicațiunea pe care o dă SCHUBERT cu privire la prezența speciei *Clavulina Szabói* în depozitele eocenului mediu din Mišec de lângă Banjevac Polje (Dalmația), ceeace demonstrează că aceasă specie apare nu numai în straturile bartoniane-liguriane ci și în depozitele eocenului mediu (127).

Depozite identice se mai găsesc la sudest de Zara**) și pe insula Lavsa lângă coasta Dalmației. Din 2 probe de marne pline cu globigerine SCHUBERT a determinat pe lângă resturi de *Clavulina Zabói* și alte numeroase forme identice cu cele din Misec de lângă Banjevac.

*) R. I. SCHUBERT. — Über die Foraminiferen, Gattung „Textularia" Defr, u. ihre Verwandsverhältnisse. Verhandl. d. K. K. Geol. Reichsanst 1902 No, 3 pag. 80—85,

**) R. SCHUBERT. Globigerinen und Clavulina Zaboi Mergel von Zara. Verhandl. d. K. K. Geol. Reichsanst. 1904. No. 4. pag, 115—117.

Institutul Geologic al României

In 1903 acest autor a publicat rezultatul cercetărilor sale microscopice, asupra materialului de Schlier scos din sondajul din Wels (Austria), cu care ocazie arată că foraminiferele ce le-a întâlnit la diferitele adâncimi prezintă o foarte mare analogie cu formele din Wieliczka, fără însă să prezinte în totul caracterul acestei faune, apoi cu cele eocene din împrejurimile Krosno și în fine cu cele din schlierul din nordul Austriei dela Linz și Ottnang cum și cele din sudul Austriei, din localitățile Grübern, Platt, Grussbach, Laa, Enzersdorf, Orlau și Jaklowetz *).

O altă microfaună stabilită de SCHUBERT este aceia din marnele cu *Solenomya Doderleini* Mey, dela Dolnja-Tuzla (Bosnia), pe care o apropie de microfauna schlierului din partea de nord a Austriei (126).

In 1906 SCHUBERT arată că specia *Heterostegina cycloclypeus* întâlnită de el la Sestola (Apenini) și citată de A. SILVESTRI în calcarele cu *Lepidocycline* din Spoleto (Italia) este o formă de trecere între *Heterostegina* și *Cycloclypeus*, pentru care propune denumirea generică de „*Heteroclypeus*", iar pentru grupul întreg denumirea de «*Heteroclypeinae*» **).

Pentru formele *Nodosaria*, *Lagena*, *Glandulina* ce au legături genetice cu *Ellipsoidina ellipsoides*, cunoscute de A. SILVESTRI sub numele de *Ellipsoglandulina* și *Ellipsonodosaria*, SCHUBERT le socotește ca și SILVESTRI ca forme ce pleacă din forma *Ellipsoidina*. In ce privește însă forma din care s'a desvoltat *Ellipsoidina* el crede, contrar părerei lui SILVESTRI, că nu este *Entolagena* ci *Bulimina*, aceasta cu atât mai mult cu cât din punctul de vedere al dispoziţiunei camerilor există legături mari între *Ellipsoidina* și *Bulimina* prin forma *Ellipsobulimina*. In lucrarea sa***) din 1906 dă următoarea schema filogenetică:

Bulimina—Ellipsobulimina—Ellipsoidina { *Ellipsopleurostomella* / *Ellipsoglandulina* (*Nodosaria*)

In descrierea geologică pe care o face EBERHARD FUGGER (43) asupra regiunei Salzburg și Untersberg menționează exitența de straturi nummulitice superioare reprezentate prin calcaruri mai mult sau mai puțin nisipoase, marne nisipoase și gresii cu o faună foarte bogată în nummuliți, orbitoide, spongieri, coralieri, crinoide, brachiopode și moluste.

*) R. SCHUBERT. Die Ergebnisse der mikroscopichen Untersuchung der bei der ärarischen Tiefbohrung zu Wels durchteuften Schichten. Jahrb. d. K. K. Geol. Reichs. Bd. LIII, 1903. pag. 385—421.

**) R. SCHUBERT. *Heteroclypeus* eine Ubergangsform zwischen *Heterostegina* und *Cycloclypeus*. Separat-Abdruck aus dem Zentralblatt Min. etc. Jahrg. 1906 No. 20. pag. 640—641.

***) R. J. SCHUBERT. Uber *Ellipsoidina* und einige verwandte Formen. Separatabdruck a d. Zentralblatt f. Min etc. 1906. No. 20. pag. 642—645.

Institutul Geologic al României

R. SCHUBERT în lucrarea sa „Beiträge zu einer natürlichen Sistematik der Foraminiferen" dă câteva contribuțiuni privitoare la clasificarea foraminiferelor. El arată cum multe din genurile de foraminifere grupate în diferite familii au o origină comună, și cum la baza tulpinei tutulor formelor de nummuliți stă forma *Nummulostegina* din carbonifer. In privința operculinelor crede că se trag din nummuliți, spre deosebire de HENRI DOUVILLÉ care susține contrariu, mai cu seamă că în sprijinul acestei evoluări vine și faptul geologic care ne arată că nummuliții și amphisteginele apare din carbonifer, pe când operculinele nu încep decât din jurasic. Pentru lepidocycline SCHUBERT crede că ele rezultă din orthophragmine.

In 1910 WILHELM v. FRIEDBERG stabilește existența unei foarte importante microfaune în cele două orizonturi ale miocenului podolic din Galiția (44). In împrejurimile din Szczerzec (Galiția) există un complex de straturi formate din argile verzui, nisipuri verzui sau roșietice cu intercalări de gresii pline cu foraminifere și cu diferite specii de pectenĭ. Aceste straturi cunoscute sub numele de «Untere Pecten Schichten» sunt considerate identice cu «Baranower Schichten». După LOMNIZKI s'ar mai găsi la partea superioară a acestor «straturi cu pecteni» niște conglomerate cu *Terebratula aff. grandi* Blum. Peste aceste straturi vin în transgresiune niște depozite argiloase tot cu resturi de pecteni și foraminifere. Din studiul acestor foraminifere rezultă că fauna din orizontul superior este identică cu aceia din argilele de bază. La început straturile inferioare cu pecteni au fost considerate ca reprezentând partea inferioară a miocenului equivalent cu schlierul; HILBER, dar mai cu seamă FRIEDBERG în urma examinărei microfaunei arată că ele aparțin tortonianului. La pag. 177 FRIEDBERG spune: «Was das Alter anbelangt, selbstädigen Horizont einzureihen, vielmehr müssen wir sie mit den oben liegenden Schichten dem Tortonien zuzählen».

Desvoltarea continuă a literaturei asupra protozoarelor a determinat pe KARL BEUTLER să publice o bibliografie*), în care se găsesc trecute aproape 4000 de lucrări referitoare la morphologia, physiologia, structura, systematica, nomenclatura, phylogenia și răspândirea geografică a foraminiferelor fosile și recente cunoscute până la 1910.

In 1911 A. LIEBUS (69) s'a ocupat cu foraminiferele eocene din regiunea nordică a Dalmației. Localitățile cercetate sunt: Ljubač, Grgurica, Smoković, Viduk, Vrhe, Prkos, Korlat, Gorica, Benkovac, Ruine Kapelica, Ostrovica, Krucine, Miranje, Miranjska jarúga, isvorul Bielobrieg,

*) KARL BEUTLER. Paläontologisch-stratigrapische und zoologisch-systematische Literatur über marine Foraminiferen, Fossil un rezent bis Ende 1010. München, 1911.

Institutul Geologic al României

Kolarune, Crkvina, isvorul Tocak, Svi sveti, Velim, Grabovci, Mrdakovica, Scárdona și Velištak. Din aceste localități LIEBUS a determinat 230 specii de foraminifere, în afară de nummuliții și orbitoidele întâlnite în 5 probe din Bencovac. In general speciile citate de autor aparțin formelor silicioase bentonice.

In 1912 R. SCHUBERT a publicat o mică lucrare cu privire la înrudirea dintre genul *Frondicularia* și *Vaginulina* *); iar în 1913 s'a ocupat cu determinarea mai multor resturi de nummuliți, orbitoide etc. din niște calcaruri nummulitice întâlnite în regiunea Siliman **). Tot în 1913 SCHUBERT a publicat rezultatul cercetărilor sale asupra foraminiferelor din tegelul miocen de lângă Olmütz și a găsit că depozitele din Nebotein, Topolan, Gross-Latein și Waischowitz lângă Prossnitz conțin o faună identică cu a tegelului de Baden. In același timp s'a ocupat cu foraminiferele culese din 2 probe de pământ luate din Hluchow și a stabilit ca ele aparțin la 2 adâncimi diferite, de oarece într'una din probe a găsit foraminifere din cele ce trăesc în ape puțin adânci pe când în cealaltă din cele ce trăesc la adâncimi mari ***).

In 1914 ROBERT JAEGER (56) a publicat o listă de foraminifere întâlnite în depozitele miocene din Steiermark, cunoscute în parte încă din 1855 prin lucrările lui ROLLE; iar ADALBERT LIEBUS a determinat din niște marne gresoase eocene ce apar la Tasello lângă Triest câteva foraminifere bentonice și pelagice ****).

In același an FRANZ TOULA (147) s'a ocupat cu foraminiferele din schlierul de lângă Ottnang și din Kimpling, pe cari le-a descris din punct de vedere paleontologic. La sfârșitul lucrărei sale face și câteva observațiuni de ordin filogenetic.

J. M. ŽUJOVIC (152) a publicat în 1888 o mică notiță cu privire la microfauna din tegelul mediteran de lângă Belgrad, iar G. HALAVATS *) a determinat 7 specii de foraminifere din marnele mediterane de la Golubac.

In 1908 P. S. PAVLOVIC (88) aduce o contribuție importantă cu privire la foraminiferele din depozitele mediteranului II, dela Vinšnjica,

*) R. SCHUBERT. — Über die Verwadtschaftsverhälnisse von *Frondicularia*. Verhandl. d. K. K. Geol. Reichsanst. 1912 No. 6 pag. 179—184.

**) R. SCHUBERT.— Über mitteleocäne Nummuliten aus dem mährischen und niederösterreichischen Flysch. Verhandl. d. K. K. Geol. Reichsanst. 1913 No. 1 pag. 123—128.

***) R. SCHUBERT. — Zur miocänen Foraminiferenfauna der Umgebung von Oltmütz. Verhandl. d. K. K. Geogl. Reichsanst. 1913 No. 5 pag. 142—152.

****) ADALBERT LIEBUS.— Über einige Foraminiferen aus dem „Tasello" bei Triest. Verhandl. d. K. K. Geol. Reichsanst. 1914 No. 5 pag. 141—145.

Institutul Geologic al României

Vilin Potok, Zajača, Veliki Mókri Lug, Belgrad, Rakovica, Glubac, Vojilovo, Duloki Potok, Veliki izvor, Suvi Potok prin numeroasele determinări generice și specifice pe cari le face. ZLATARSKI a găsit resturi de foraminifere în depozitele miocene din centrul și nordul Bulgariei cu caractere de uniformitate faunistică, deși aparțin mediteranului II și sarmațianului **).

In fine în afară de lucrările lui TERQUEM asupra foraminiferelor jurasice din împrejurimile Varșoviei, ale lui WISNIOWSKI asupra foraminiferelor din argilele cu *Amm. ornatus* din împrejurimile Cracoviei și ale lui JAKOBY, cu privire la foraminiferele din basinul carbonifer din Donetz, cunoaștem lucrarea lui F. KARRER și SINZOW (63) din 1876, în care acești autori atrag atențiunea asupra nisipurilor cu «*Nubecularii*» ce umple golurile din calcarurile sarmatice din Chișinău, descrise de către EICHWALD, sub numele de *Spirorbis nodulus*, cu 20 ani înainte în lucrarea sa «Zur Naturgeschichte des Kaspischen Meeres» precum și lucrările lui TOUTKOWSKI ***) cu privire la foraminiferele din terenurile terțiare din împrejurimile orașului Kiew (143). TOUTKOWKI în ultima sa lucrare cunoscută nouă, aceia din 1895, se ocupă cu foraminiferele mediterane si sarmațiane din Podolia****) precum și cu cele din depozitele paleogene de lângă Poltawa *****).

---

*) J. HALAVATS – Földtany Közleny 1888 pag. 92.

**) ZLATARSKI. — La série miocene en Bulgarie 1908.

***) P. TOUTKOWSKI. — Note sur la faune des argiles bigarées du village Tchaplinka du Gouvernement de Kiew Mém. Soc. Nat. à Kiew VIII 1886 pag. 173—183.

****) P. TOUTKOWSKI. — Sur le caractere geologique de la microfaune de quelques dépôts tertiaires du Gouv. de Podolie, Mém. Soc. Nat. à Kiev. T. XIII 1895 pag. 6—13.

*****) IDEM. - Quelques observations sur la microfaune de l'étage à Spondilus. Sur la microfaune de la marne de Gradijsk. Mém. Soc. Nat. à Kiew. T. XIII 1895 pag. 17—25.

Institutul Geologic al României

II.

Notițe și menționări cu privire la foraminiferele din depozitele terțiare ale României.

In literatura noastră, lucrări speciale cu privire la foraminifere lipsește aproape cu desăvârșire, Nu găsim decât scurte notițe și menționări referitoare la foraminiferele din depozitele paleogene și neogene. Prima menționare o găsim făcută de MICHEL (75) în 1856, care a întâlnit în două localități din Dobrogea la Rasova și Cerna-Voda bucăți de calcar nummulitic cu numeroși nummuliți fără să citeze vre-o specie.

In 1867 PETERS citează prezența genului *Polystomella* în calcarurile sarmațiane din apropierea lacului Canara (Dobrogea); iar CAPELLINI indică în 1866 la Matița, pe valea Păcureți (Prahova*), un calcar oolitic format în întregime din *Orbulina universa* d'Orb, formă întâlnită des în miocenul și în pliocenul din Italia.

GR. ȘTEFĂNESCU în lucrarea sa asupra basinului terțiar din Bahna menționează în calcarul de Curchia (Bahna) existența unor resturi de foraminifere (116).

In 1880 M. TCHERMAK chemat de epitropia spitalului Sf. Spiridon ca să studieze apele minerale din Slănic găsește pe haldele puțurilor de petrol din jurul ocnei, pe valea Trotușului la Comănești și la Moinești, (Bacău) un material argilo-marnos plin cu foraminifere. Aceste foraminifere au fost studiate de KARRER și raportate la genurile *Rotalia*, *Globigerina*, *Polymorphina* și *Nodosaria*. Cunoașterea acestei microfaune i-a permis lui *Tchermack* să stabilească vârsta depozitelor din Moinești, considerate de COQUAND ca eocene, iar de KARRER ca miocene. TSCHERMACK în lucrarea sa**) se exprimă la pag. 334—335 astfel:

„Ich vermisse durchaus Typen der Kreide, des Eocän und Oligocän, finde keine Frondicularien, Nummuliten, Orbitoiden u. s. w. Es ist sohindie Probe entschieden miocän. Der Mergel scheint mir aber, wiel so viel von Rotalien und Nodosarien darin ist, Mediterran und nicht sarmatisch zu sein, obschon ich in einem Schliffe eine Foraminfere sehe, die immer schwarz ausgefüllt ist und welche meiner *Vertebralina sarmatica* nicht unähnlich st. Eine Speciesbestimmung lässt sich in Dünnschliffe leider nicht wohl ausüfhren".

*) CAPELLINI. Giacimenti petroleiferi di Valachia etc. 1868. pag. 24.

**) TSCHERMACK. Der Boden und die Quellen von Slănic. 1880 pag. 334—335.

Institutul Geologic al României

In 1880 D-l SABBA ȘTEFĂNESCU a găsit în Dobrogea, la Azărlâc depozite de calcar nummulitic, pe carĭ le-a raportat la eocenul inferior (118).

Din aceste calcare d-sa citează următoarele foraminifere:

Nummulites distans, Desh.
» *Ramondi*, Defr.
» *Guettardi*, d'Arch.
Orthophragmina sp.

Fauna citată este apropiată de D-l SABBA ȘTEFĂNESCU de fauna calcarului din Crimea descrisă în 1836 de VERNEUIL și aceea din împrejurimile Varnei descrisă în 1855 de J. HAMILTON.

COBĂLCESCU în 1882 — 1883 a indicat în depozitele eocene din județele Buzău, Bacău și Neamțu existența unui nummulit mare având pe fiecare față câte o proeminență fără să-l determine specific; iar GRIGORE ȘTEFĂNESCU în 1885 într'un rezumat asupra cercetărilor geologice făcute de membrii biroului geologic în județul Muscel pomenește de existența foraminiferelor în gresiile eocenului superior (117).

In 1888 D-l SABBA ȘTEFĂNESCU (119) descoperă la Bresnița (Mehedinți) pe coasta dealului dinspre Severin și la Rudina pe valea Orzești niște marne albicioase pline cu *Orbuline* și *Globigerine* socotite de D-sa ca fiind de vârstă sarmațiană. Aceste marne au fost întâlnite în urmă și de FUCHS care le-a apropiat de nomolul cu globigerine, atât de răspândit în miocenul și pliocenul din Italia.

In anul 1895 REDLICH cercetând munți Gorjului a dat la Cernădia peste depozite tortoniane, de unde semnalează câtevâ foraminifere, pe cari KARRER le-a atribuit genurilor: *Quinqueloculina*, *Triloculina*, *Alveolina*, *Polystomella*, *Sphaeroidina* și *Truncatulina*. Caracterul acestei microfaune este dat de REDLICH la pag. 334 astfel:

„Diese Tegel und Sande sind daher nach ihrer Fauna wahrscheinlich eine Facies des oberen Teiles der 2. Mediteranstufe und könnten am besten mit den Ablagerungen von Gainfahren und Șteinabrünn verglichen werden".

Acelaș autor a determinat*) din gresiile eocene din regiunea Brezoi-Titești următoarele specii de foraminifere:

Alveolina longa Cz.
Nummulites contorta Desh.
» *perforata* D'Orb.

W. TEISSEYRE (138) citează din straturile de Târgu-Ocna (Bacău) resturi de globigerine, orbitoide și nummuliți mici din grupa *Nummulites intermedia* d'Arch. și *N. Fichteli* d'Arch.

Institutul Geologic al României

După TEISSEYRE aceste straturi reprezintă eocenul superior și oligicenul inferior și sunt echivalente cu straturile de Hoja din Transilvania.

Tot TEISSEYRE a determinat din calcarul cu nullipore întâlnit în conglomerate din împrejurimile Viișoarel resturi de *Alveolina melo* d'Orb., *Polystomella*, *Orbiculina* și *Polytrema*.

D-l V. ANASTASIU (1) studiind depozitele nummulitice de la Enisemli și Asarlâk a determinat pe lângă formele citate de D-l SABBA ȘTEFĂNESCU și altele ca:

Nummulites irregularis, Desh.
» *Biarritzensis*, d'Arch, forma A și B.

Bazat pe nummuliți D-l V. ANASTASIU a separat 2 orizonturi:

1) La bază un calcar cu *Nummulites Biarritzensis* d'Arch. și *Nummulites Guettardi*, d'Arch. forme caracteristice eocenului inferior

2) La partea superioară un calcar cu *Nummulites distans*. Desh. și *N. irregularis* Desh. pe care îl raportează la eocenul mediu.

In lucrarea D-lui POPOVICI-HATZEG (89) găsim citate cu privire la depozitele nummulitice din regiunea Albești (Mușcel) următoarele specii de nummuliți:

Nummulites distans Desh, Forma A. și B.
» *irregularis* Desh. Forma A. și B.
Nummulites sp.
Assilina exponens. J. de C. Sow. Forma A. și B.
Operculina ammonea, Leym.

Această regiune a fost vizitată și de D-l SABBA-ȘTEFĂNESCU, care menționează pe lângă formele citate mai sus și pe următoarele:

Nummulites Ramondi Defr.
Orthophragmina sp.

După D-sa calcarele nummulitice din Albești sunt identice cu cele din Azarlâc (Dobrogea), din Crimea (Rusia) și din Varna (Bulgaria).

In descrierea geologică pe care TEISSEYRE o face cu privire la regiunea dintre Tg.-Ocna și Perchiu ne vorbește de existența unor marne cu globigerine, pe cari le caracterizează astfel: (139)

„Der Globigerinen-Mergel von Caraboiu bei Onești. enthält der Hauptsache nach Orbulinen (*O. universa* d'Orb). Doch dürften auch Polymorphinen, Rotalinen und Globigerinen vereinzelt darunter sich vorfinden. Vergleichbar ist vor allem das Globigerinenschlamm-Vorkommnis, welches neulich von J. Böckh aus Dragomér falva beschrieben wurde, wo stellenweise gleichfalls, Orbulinen (*O. universa* d'Orb.) vorherrschen".

*) REDLICH. Geologische Studien im Gebiete des Olt und Oltetztales in Rumanien. Jahrb. d. K. K. Geol Reichsanst. 1899. pag. 16 — 17.

Institutul Geologic al României

D l Sabba-Ștefănescu în importanta sa lucrare asupra terțiarului din România (118), menționează câteva resturi de foraminifere din paleogen. Bazat pe nummuliți, D-sa stabilește pentru gresia carpatică eocenă 2 orizonturi.

1) Orizontul inferior cu *Nummulites Lucasana* Defr. și *N. perforata* d'Orb. (Eocenul mediu), sincronic cu calcarul de Albești cu *Nummulites distans* Desh. și *N. irregularis* Desh.

2) Orizontul superior cu *Orthophragmine* și specii de nummuliți din grupa lui *N. Murchisoni* Brunn, *N. perforata* d'Orb, *N. striata* d'Orb. (Eocenul superior).

Cercetările D-sale asupra acestor straturi sunt rezumate în următorul tablou:

Muntenia (Valachia) Occidentală				Muntenia Orientală și Moldova	Dobrogea
Faciesul gresiei carpatice			Faciesul mediteran	Faciesul gresiei carpatice	Faciesul mediteran
Oligocen	Nivelul gresos superior	Gresia de Corbi (Mușcel)	Lipsește	Gresia de carâmbu, Purcelu Niculele, etc. (R.-Sărat), de Coza, Andrișoaia etc. (Putna), de Podei, Măgura, etc. (Bacău).	Lipsește
Eocenul superior	Nivelul șistos	Zona cu *Cerithium cf. ampullosum* Brongt. (Capatzineni) Zona cu *Orthophragmine* cu *polipieri* și cu *Melanopsis Caputinensis* Sabba (Capatzineni). Zona cu *Cerithium* din grupa *C. giganteum.* Lamck. (Capatzineni)	Lipsește	Șisturile de Carâmbu, Purcelu, Niculele etc. (R.-Sărat), de Coza, Andrișoaia, etc. (Putna), de Podei, Măgura, etc. (Bacău), etc.	Lipsește
Eocenul mediu	Nivelul gresos superior	Conglomerate și gresii din Valea Oltului, Topologului. Argeșul,ui, Vălsanului etc. cu *Nummulites Lucasana* Defr. și *N. perforata* d'Orb.	Calcarul de la Albești cu *Nummulites distans* Desh. și *N. irregularis* Desh. (Mușcel).		Calc. de la Azarlâc cu *Nummulites distans* Desh. și *Nummulites irregularis* Desh.

Institutul Geologic al României

In anul 1899 D-l Sava Athanasiu cercetând zona flisului carpatic din Moldova a găsit resturi de foraminifere în următoarele puncte:

1. La granița dinspre Bucovina, la Bîtcele Andreenilor un calcar conglomeratic cu:

Nummulites striata, d' Orb.
» *perforata*, d'Orb.
» *cf. complanata*, Lam.
Alveolina sp.

După D-l S. Athanasiu acest calcar reprezintă orizontul superior al eocenului mediu.

2. Tot în apropiere de granița Bucovinei, pe valea Sasca (jud. Suceava) determină următoarele specii de nummuliți:

Nummulites perforata obesa Leym
» *Lucasana* Defr.
» *curvispira* Menegh

3. La Neagra Șarului, (jud. Suceava) din niște gresii cu intercalări de marne și calcare cu lithothamnium, orbitoide și nummuliți citează:

Nummulites Boucheri de la Harpe,
» *Lamarki*, d'Arch.
» *semicostata*, Kaufm.
Orbitoides papyracea,, Boubé.
» *aspera*, Gümb.
» *dispansa*, Sow.

In ce privește vârsta acestor straturi, D-sa le consideră ca reprezentând eocenul superior (Bartonian) sau mai bine zis limita dintre eocen și oligocen (Bartonian-Ligurian).

Studiul făcut de D l I. Simionescu cu privire la depozitele tortoniane dintre Rădăuți și Motoc (N. Moldovei), a avut ca rezultat cunoașterea unei importante microfaune, determinată de R. Schubert.

Speciile întâlnite aci sunt următoarele:

1. *Miliola* sp.
2. *Lagena globosa*, Mont var.
3. » *sulcata*, W & J.
4. *Nodosaria longiscata*, d'Orb.
5. *Dentalina soluta*, Rss.
6. » sp. *consobrina*, d'Orb.
7. *Glandulina rotundata*, Rss.
8. *Uvigerina tenuistriata*, Rss.
9. » *pygmaea*, d'Orb.
10. *Textularia concava*, Karr.
11. » *cfr dentata*, Alth.
12. *Spiroplecta sagittulla*, Defr.
13. » *agglutinans* d'Orb.
14. *Spiroplecta carinata*, d'Orb.
15. *Bigenerina nodosaria*, d'Orb.
16. *Clavulina communis*, d'Orb.
17. *Bolivina dilatata* Rss.
18. » *elegantissima* d'Orb var.
19. *Globigerina bulloides* d'Orb.
20. *Pullenia sphaeroides*, d'Orb.
21. *Sphaeroidina bulloides* d'Orb.
22. *Truncatulina Ungeriana*, d'Orb
23. » *Dutemplei*, d'Orb.
24. » *Bouéana*, d'Orb.
25. » cfl. *Haidingeri* d'Orb.
26. *Rotalia Soldania*, d'Orb.

Institutul Geologic al României

După D-l Simionescu speciile citate sunt caracteristice celui d'al 2-lea stadiu mediteranian (Tortonian).

D-l L. Mrazec și W. Teisseyre menționează pentru prima oară marne cu globigerine, în formațiunea saliferă din împrejurimile Râmnicu-Vâlcei, în golful de Slănic și în Moldova (136).

In 1906 D-l Mrazec (77) a descoperit niște calcare și gresii nummulitice în vârful cu Tei și Șotrile (Jud. Prahova) conținând o microfaună ce a fost determinată de A Koch și raportată la următoarele specii:

Nummulites Tschichatscheffi, d'Arch.
» *complanatus*, Lam.
Orbitoides papyracea, Boubée.
» *aspera*.

După Koch acest calcar corespunde la calcarul cu *Nummulites Tschichatscheffi* d'Arch din regiunea Gran și Bakony (Ungaria). Din gresiile ce însoțesc aceste calcare, Aradi a determinat pe:

Nummulites Bouillei, De la Harpe.
» *Tschichatscheffi* D'Arch.
Globigerina sp.
Textularia sp.
Triloculina sp.

După D-l Mrazec straturile nummulitice din vf. cu Tei și Sotrile aparțin bartonianului superior și se pot paraleliza cu straturile cu briozoare și orbitoide din Ungaria.

In regiunea Câmpina-Bușteni V. Aradi (9) a semnalat prezența unei microfaune terțiare pe care a studiat-o, iar rezultatul obținut la rezumat în următorul tablou:

Pontic	Foraminifere nu s'au găsit; Ostracode comune. *Bairdia pusilla* Egger. » *exilis* Reuss.	Nu prezintă nici o asemănare cu microfauna pontică a Ungariei, se apropie însă de a ponticului din Rusia.
Meotic	*Rotalia Beccari* L. *Polystomella macella* F. și M.	Asemenea cu microfauna ponticului Ungariei
Sarmatic	Depozitele de necton cu: *Polystomella crispa* Lmk. *Nonionia granosa* d'Orb.	Asemenea cu microfauna sarmatică din Ungaria.
Faciesul cenușiu al formațiunei salifere miocenice	Marne cu fosile de plancton *Globigerinide.*	Ca și în straturile de Mezöség
Oligocenic	Facies al etajului menilitic Straturi argiloase cu efloreșcențe galbene de sulfați bazici cu pirite cu gips, cu spicule de monactinelide și cu foraminifere.	Nici o asemănare cu tongrianul Galiției; se apropie însă de tongrianul Ungariei centrale.

Institutul Geologic al României

D-l Munteanu Murgoci în lucrarea sa asupra terțiarului din Oltenia înregistrează resturi de nummuliți și orbitoide în paleogenul din zona Sălătrucu-Călimănești-Cheia. D-sa împarte paleogenul în trei zone deosebite :

1. Zona de gresii cu hieroglife, conglomerate și marne cu fucoide, așezată la N. de linia Călimănești-Muereasca de sus-Olănești cu nummuliți (*N. Lucasana, N. Perforata*) și orbitoide, reprezentând eocenul mediu și baza eocenului superior.

2. Zona de argile, marne, gresii și nisipuri dintre Jiblea-Călimănești Muereasca de sus-Olănești-Cheia cu următoarele specii bartoniene determinate de Koch.

Nummulites Boucheri Dela Harpe
» *Tournoueri* Dela Harpe
» *Budensis* Hant
» aff. *Madariszi* Hantk
Orbitoides papyracea, Boubée
» *aspera*, Gümb
» *applanata*, Gümb
Operculina cf. *ammonea*, Leym
Alveolina cf. *Bosci*, D'Orb
Nodosaria latijugata, Gümb
» *baccilum*, Defr.
Heterostegina sp.

Pentru D-l Murgoci specia *Operculina ammonea*, Leym. reprezintă trecerea spre eocenul mediu iar *Nodosaria latijugata*, Gümb. transiția către oligocenul inferior.

3. Zona de conglomerate, pietrișuri, nisipuri, gresii, și marne de lângă Dăești-Muereasca de jos-Olănești-Cheia-Dobriceni-Bărbătești cu nummuliți și orbitoide, ce aparțin oligocenului.

In aceiași lucrare găsim indicațiuni cu privire la existența marnelor cu globigerine la Baia-de-sus și Dălbocița, cari se găsesc în strânsă legătură cu depozitele mediterane din Bahna.

In 1908, D l Popescu Voiteşti a descris două cazuri patologice de concreșteri la nummuliți (90); iar în 1909 într'un studiu amănunțit asupra geologiei «Muscelelor dintre Dâmbovița și Olt» menționează existența în calcarele și gresiile nummulitice din Albești-Cândești, Nămăești, Bogătești apoi în petecele dela Corbișori și Aref precum și din faciesul conglomeratic gresos (Flișul eocen) al regiunei depresiunei getice coprins între râul Doamnei până dincolo de Olt, pe lângă nummuliți citați de d-nii Sabba Ștefănescu, Popovici-Hatzeg și alte resturi de foraminifere. (91).

Despre o diviziune strictă a nummuliților în raport cu distribuția

Institutul Geologic al României

lor verticală, nu poate fi vorba aici. In ce privește nummuliți mari ca *N. distans, N. irregularis, N. Pratti* și *N. Bellardi* îi găsim concentrați la partea mijlocie a calcarului nummulitic, pe când la partea inferioară și superioară a acestui orizont se găsesc nummuliții mici.

Judecând după distribuția nummuliților mari, D-sa crede că legătura mării eocenice cu basinul Transilvaniei era foarte slabă în timpul lutețianului, pe când cu regiunea mediteraniană Crimea, Dobrogea Varna. Vicenția, Franța de sud (Bos. d'Arros.) unde se întâlnesc forme ca *N. distans, N. irregularis, N. Pratti, N. Heeri,* comunicația era perfectă.

D-l Popescu Voiteşti ne dă și un tablou sinoptic al depozitelor paleogene în raport cu distribuția verticală a nummuliților pe etaje și subetaje.

In acelaș an D-l Simionescu (115) ne-a indicat, în calcarurile sarmațiane din nordul Moldovei existența câtorva specii din grupa miliolidelor cari după D-sa au jucat un rol însemnat la formarea oolitelor sarmațiane.

Tot în 1909 G. Botez (15) a studiat mai cu deamănuntul gresiile eocene din Șotrile și a determinat pe lângă o serie de resturi de echinoderme, briozoare. brachiopode, cypride (Ostracode), pești și următoarele specii de foraminifere:

1. *Orbitoides aspera* Gümb.
2. » *papyracea*, Boubée
3. » *radians*, d'Arch
4. » *stella*, Gümb
5. » *stellata*, d'Arch
6. *Cornuspira polygira*, Reuss.
7. *Globigerina bulloides* d'Orb.
8. » *triloba*, Reuss.
9. *Dentalina elegans*, d'Orb.
10. » cfr. *pungens* Reuss.
11. *Nodosaria anullifera*, Gumb.
12. *Nodosaria* cfr. *obtiqua*, Linn.
13. *Textularia* cfr. *laevigata* d'Orb
14. *Gypsina globulus*, Reuss.
15. *Truneatulina* sp.
16. *Haplophragmium* sp.
17. *Nodosaria* sp.
18. *Nonionina* sp.
19. *Textularia* sp.
20. *Cristellaria* sp.
21. Fragmente de nummuliți mici din grupa *plicatae* d'Arch.

Botez raportează microfauna aceasta la Priabonian, adică la partea superioară a eocenului. După D-l Popescu-Voiteşti (78) faciesul cu orbitoide și briozoare din Șotrile corespunde la eocenul mediu și în parte la eocenul superior.

In lucrarea lui Beutler (14) cu privire la marnele cu globigerine întâlnite de Pompecky la Bahna se găsesc înșirate următoarele specii de foraminifere.

1. *Gaudryina siphonella*, Reuss.
2. *Lagena reticulata*, Macg.
3. *Nodosaria ambigua* Neug.
4. *Nodosaria proxima* Silv. var. *non — costata*
5. » *calomorpha*, Rss.

Institutul Geologic al României

6. *Nodosaria inarticulata*, Reuss
7. *Dentalina elegans*, d'Orb.
8. » *inermis*, Czj.
9. » *Benningseni*. Rss.
10. » *capitata*, Boll.
11. » *pauperata* d'Orb.
12. *Frondicularia* sp.
13. *Vaginulina badenensis*, d'Orb
14. » (*Dentalina*) *brevissima*, n. sp.
15. *Glandulina* cfr. *laevigata*, d'Orb
16. *Marginulina pediformis*, Born.
17. » *transversa-sulcata*, n. sp.
18. *Robulina depauperata*, Rss.
19. » *radiata*, Born.
20. » *cultrata*, Montf.
21. *Pullenia* sp. (*Nonionina*), d'Orb
22. *Bulimina Buchiana*, d'Orb.
23. » *pupoides*, d'Orb.
24. *Uvigerina urnula*, d'Orb.
25. » *pygmaea*, d'Orb.
26. *Virgulina Mustoni*, Andraee.
27. *Guttulina communis*, d'Orb.
28. *Globulina irregularis*. d'Orb.
29. *Textularia* sp.
30. *Bolivina antiqua*.
31. » *elongata*, Hantk.
32. *Globigerina bulloides*, d'Orb.
33. » *bilobata*, d'Orb.
34. » *regularis*, d'Orb
35. *Orbulina universa*, d'Orb.
36. *Truncatulina lobatula*, d'Orb.
37. » (*Rotalina*) *Dutemplei*, d'Orb.
38. *Pulvinulina pygmaea*, Hantk.
39. *Rotalina Soldanii*, d'Orb.
40. » cfr. *punctulata*, Terd.
41. *Polystomella subumbilicata*, Czs. var. *centro non depressa* n.sp.

După Beutler aceste marne cu globigerine aparțin pontianului și sunt equivalente cu straturile cu congerii, conchidere fundamental greșită, la care Lorenthey, răspunde prin următoarele observațiuni juste ;

1. In România, celui mai vechiu pliocen îi corespunde meotianul. In acest etaj nu se cunoaște până astăzi existența marnelor cu globigerine, cunoscute de alttel numai în depozitele mediterane.

2. Nicăeri în sedimentele aralo-caspice nu se întâlnește faciesul planctonic.

3. Pliocenul nu este cunoscut în depozitele de la Bahna.

4. Din lucrările lui Teisseyre (137) rezultă că formațiunea saliferă miocenică în România este caracterizată prin marne cu globigerine și tufuri dacitice: iar d-l Murgoci (80) arată că la Bahna marnele cu globigerine se găsesc în strânsă legătură cu calcarele tortoniane din Curchia. Schafarzik găsește marne cu globigerine în apropiere de Orșova pe cari le paralelizează cu tegelul de Baden, iar Koch (65) arată, că în Transilvania marnele cu globigerine alternează cu tuful dacitic.

Bazat pe aceste considerațiuni Lörenthey conchide că marnele cu globigerine găsite de Beutler trebuesc considerate ca mediterane, iar nicidecum pontiane.

In 1912, D-l G. Macovei (74) a indicat prezența nummuliticului în diferite puncte dintre Tetichioi și Azarlâc (Dobrogea) și citează din fa-

Institutul Geologic al României

ciesul marin al luteţianului, ce apare pe valea Cismelei între Cernavodă şi Azizia, următoarele specii de nummuliţi mici :

Nummulites laevigata
» *distans* tip.
» » var. *depressa*,
Asilina exponens.

După D-l MACOVEI, această faună prezintă 2 caractere importante: 1) Abundenţa speciei *Nummulites laevigata*, 2) Coexistenţa speciilor *N. distans* tip şi *N. distans* var *depressa*, pe baza cărora s'a făcut diferenţierea dintre faciesul de Albeşti şi cel de Azârlac.

III

Modul de preparare al foraminiferelor.

Inainte de a cunoaşte răspândirea foraminiferelor în depozitele noastre terţiare, îmi permit, de a arăta procedeul întrebuinţat de noi, la separarea foraminiferelor din rocă.

Una din operaţiunile cele mai grele şi poate tot atât de grea ca şi determinările specifice, este izolarea lor din rocă. Această operaţiune este anevoioasă şi răuşita depinde numai de abilitatea şi răbdarea celui ce o execută. Dacă roca este o gresie sau calcar cu un ciment slab, atunci resturile microorganice (*Foraminifere*, *Briozoare*, *Ostracode*, etc.) se pot separa uşor cu ajutorul unui ac de disociat sau a un eiperii metalice. Când însă cimentul este puternic şi resturile organice se găsesc strâns legate de rocă, separarea lor este aproape imposibilă şi atunci trebue să facem secţiuni microscopice.

In cazul când avem o marnă sau o argilă cu foraminifere, izolarea se face prin spălarea rocei. Această operaţiune se execută astfel:

Se înmoaie argila sau marna în apă până ce se transformă în noroiu şi se trece la un curent de apă, printr'o sită metalică sau de mătase, cu 121 până la 529 ochiuri pe cm. pătrat. Această sită permite trecerea materialului fin argilos şi reţine resturile organice. In cazul când marna sau argila este puţin compactă, iar transformarea în noroiu se face anevoie, atunci se accelerează operaţiunea înmuierei, prin fierbere. Materialul rezultat prin spălare se usucă la un curent de aer cald. După uscare se separă materialul organic de cel petrografic cu ajutorul unui ac de disociat şi al unei lupe. Această operaţiunea este grea şi cere multă răbdare. Resturile de foraminifere odată separate se pun pe o lamă de sticlă unsă cu puţină ceară şi se trec sub microscop; iar dacă resturile organice sunt formate din cochilii cu pereţii subţiri, se aplică o picătură de glicerină, care face preparatul să devie mai vizibil, mărind indicile de refracţiune.

Institutul Geologic al României

IV

Răspândirea foraminiferelor în depozitele terțiare din România.

In cele ce urmează se găsesc trecute observările și concluziunile la care am ajuns, trase din studiul microfaunei terțiare. Înainte de toate este necesar să arăt în tabloul alăturat caracterele litologice și faunistice ale fiecărei serie urmărită de noi. Succesiunea depozitelor este următoarea :

Grupa	Sistem	Etaj	Orizonturi și Faciesuri	Fosile
TERȚIARA	NEOGEN	Levantin	Nisipuri cu *Unio procumbens* marne cu *Helixĭ.*	Foraminifere nu s'au găsit. Ostracode comune.
		Dacian	Marne nisipuri, grésii cu *Prosodacne* și *Vivipare*	Ostracode comune *Bairdia pusilla* „ *exilis*
		Pontian	Marne cenușii cu *Congeria rhomboidea*	Nu conțin decât Ostracode *Bairdia pusilla* „ *exilis*
		Meoțian	Marne cenușii, nisipuri cu *Hydrobii*, gresii cu *Congeria novorossica*	*Nonionina granosa, Rotalia broeckhiana, Polystomella crispa, Miliolina inflata.*
		Sarmațian	Calcare, gresii, nisipuri, cu *Mactra podolica, M. caspia*, nisipuri cu *Cardium Fittoni.*	*Polystomella crispa, P. regina, P. tricostata, P. imperatrix, Nonionina granosa, Miliolina venusta, Nubecularia novorossica.*
		Buglovian	Marne cenușii cu *Ervilia trigonula.*	*Nubecularia novorossica* tip *solitaria. Spiroloculina tenuis, Sp. Mediterranensis, Miliolina depressa, M. lunula, Virgulina Schreibersiana, Gypsina vesicularis, Clavulina communis, Uvigerina semiornata, Alveolina melo, Orbiculina rotella, Sphaéroidina austriaca, Nodosaria abyssorum, Globigerina universa, Gl. bulloides. Dentalina communis, Lagena longiscata* etc.
		Tortonian	Calcare recifale, marne cu *Globigerine*, marne conglomeratice	

Institutul Geologic al României

Grupa	Sistem	Etaj	Orizonturi și Faciesuri	Fosile
TERTIARA	NEOGEN	Helvețian	Orizontul superior. Conglomerate, nisipuri marnoase cenușii sau roșiatice, marne cu *Globigerine*, gips, tuf dacitic. Orizontul inferior. Șisturi marnoase negre, argile nisipoase, marne cenușii salifere.	*Lagena gracillima, Nodosaria longiscata, Dentalina communis, Bolivina antiqua, Spiroloculina alternans, Polymorphina problema, Frondicularia linearis, Bigenerina nodosaria. Trilaxia (Rhabdogonium) tricarinatum, Globigerina bulloides, Gl. universa, Gl. regularis*, etc.
		Burdigalian	Argile cenușii negricioase cu *Ostrea crassissima*.	*Reophax lenticularis, Miliolina bicornis, Globigerina regularis, Pulvinulina concentrica.*
	PALEOGEN	Oligocen	Gresie nisipoasă cu solzi de pești, șisturi disodilice din grupa șisturilor menilitice, gresia conglomeratică asemănătoare gresiei Fuzaru. Gresie micacee nisipoasă cu forme silico-aglutinante.	*Nummulites Fichteli, Orbitoides aspera, Operculina comptanata Reophax placenta, Hiperammina elongata, Haplophragmium tuba, Ammodiscus gordialis.*
		Eocen	Gresia de tipul Șotrile cu *Orbitoide* și *Nummuliti*. Gresie calcaroasă micacee, gresie cu hieroglife, gresie cu structură curbicorticală, marne albicioase cu fucoide.	*Nummulites striata, Orbitoides stella, O. stellata, O. aspera, Gypsina globulus, Clavulina Szaboi*, etc.

A

Microfauna paleogenă.

In județul Prahova sistemul paleogen, îl găsim reprezentat sub faciesul de fliș și cuprinde straturi ce aparțin la seria eocenă și oligocenă.

Eocenul, este alcătuit din roci, cari denotă un caracter litoral de adâncime mică, fiind reprezentat prin gresii cu bobul mărunt cu nummuliți, gresii cu orbitoide și briozoare, gresii cu hieroglife, gresii calcaroase cu structură curbicorticală, gresii șistoase micacee cenușii, marne sistoase argiloase, marne cenușii albicioase, sau cenușii verzui sau brune roșiatice cu sau fără fucoide.

Oligocenul, este reprezentat prin gresii nisipoase șisturi disodilice cu solzi de pești din grupa șisturilor menilitice apoi gresii conglomeratice asemănătoare gresiei de Fuzaru.

Institutul Geologic al României

Cercetările făcute în regiunea Șotrile-Petriceaua-Breaza ne au dat posibilitatea, de a recolta de pe suprafața gresiilor eocene și oligocene un material foarte bogat în foraminifere.

Izolarea lor de pe suprafața rocei se face foarte anevoe din cauza cimentului ce le fixează de rocă. Rocile cari au dat cele mai multe resturi organice sunt gresiile eocene cu ciment calcaros, pe când cele eocene cu ciment silicios si cele conglomeratice oligocene le-am găsit sărace în fosile. Din șisturile disodilice cu resturi de pești și din șisturile menilitice (Oligocen) n'am putut obține resturi de foraminifere.

Examinând materialul gresos organogen de la bază lui, adică de unde gresia eocenă ia contact cu marnele roșii senoniene și până la partea superioară unde avem gresii conglomeratice nisipoase și șisturi disodilice cu solzi de pești, am constatat că putem distinge atât din punct de vedere petrografic cât și din punct de vedere paleontologic două orizonturi distincte:

1. Orizontul Inferior, format din gresii micacee șistoase cenușii cu ciment calcaros în alternanță cu argile șistoase cenușii, gresii organogene, gresii cu ieroglife, gresii cu structură curbicorticală, marne cenușii albicioase sau roșietice cu fucoide. Gresiile organogene conțin numeroase resturi de foraminifere, în special *Orbitoide* și *Nummuliți*.

2. Orizontul Superior, format din gresii șistoase micacee bogate în silice de culoare cenușiu gălbui în alternanță cu șisturi argiloase, gresii organogene, gresii conglomeratice mai mult sau mai puțin nisipoase. Gresiile organogene conțin resturi de foraminifere în special forme silico-aglutinante.

In cele ce urmează, se găsesc trecute microfaunele acestor 2 orizonturi.

Orizontul Inferior. Acest orizont apare bine desvoltat la nord de vf. Cucuiatu (Șotrile), apoi între valea Șchioapei si vf. Pietrișu (Șotrile), în valea Șerbuloaia, în valea Boncului (Șotrile-Vistierului), sub vf. Comărniceanul din valea Rea (Petriceaua) și în fine în valea Tărsei din regiunea Breaza.

In toate aceste puncte avem gresii cu orbitoide ce se reazămă pe marnele senoniane și sunt acoperite de straturile cu operculine cari în regiunea Șotrile reprezintă seria oligocenă.

Microfaunele întâlnite sunt următoarele:

a) Din gresiile micacee organogene de pe valea Șerbuloaia (Șotrile-Vistierului) am determinat:

1. *Nummulites striata* d'Orb. r.
2. » *variolaria* Sow. ff.
3. » *Brongniarti* d'Arch. r.
4. » *Boucheri* de la Harpe r.
5. *Heterostegina simplex* d'Orb. r.
6. *Orbitoides stellata* Gümb ff.
7. » *stella* Gümb f.
8. » *aspera* Gümb ff.

Institutul Geologic al României

9. *Orbitoides tenuicostata* Gümb r.
10. » *dispansa* Sow. r.
11. » *papyracea* Boubée ff.
12. *Dentalina intermedia* Hantk. r.
13. » *consobrina* d'Orb r.
14 *Robulina arcuato-striata* Hantk. r.
15. » *simplex*, d'Orb, r.
16. *Robulina depauperata* Rss r.
17. » *rosetta* Gümb. r.
18. *Truncatulina grosserugosa* Gümb. r.
19. *Textularia* cfr. *laevigata* d'Orb. r.
20. *Gypsina globulus* Reuss. f. f.
21. *Triloculina gibba* d'Orb. r.
22. *Cristellaria* sp. r.

apoi câteva specii de briozoare :

1. *Lepralia confluens* Rfs. r.
2. *Entalophora virgula* Hag. sp. r.
3. *Biflustra clathrata* Phil. sp. f.
4. *Salicornaria rhombifera* Gld. f.
5. *Ceriopora spongites* Gldf. r.
6. » *spongioasa* Phil. r.
7. *Petalopora Dumonti* Hag sp. r.

precum și un rest de brachiopod aparținând la specia *Rhynchonellina aff. Hauerii* Bittner. r. și fragmente de alge calcaroase ca: *Lithothamnium nummuliticum* Gümb f.

Din punct de vedere numeric se remarcă *Orbitoidele* și mai cu seamă *Tinoporinile* cu specia *Gypsina globulus* Reuss. Formele sunt mari și se pot recolta cu ochiul liber. Nummuliți propriu ziși sunt rari și îi găsim reprezentați numai prin nummuliți de talie mică din grupa lui *N. striata* d'Orb.

b) Acealeași gresii apar pe valea Buncului (Șotrile-Vistierului) cu următoarele specii de foraminifere:

1. *Nummulites striata* d'Orb. f.
2. *Orbitoides papyracea* Boubèe f.
3. » *dispansa* Sow. ff.
4. » *aspera* Gümb f.
5. » *stellata* d'Arch. f. f.
6. » *stella* Gümb. f. f.
7. *Cristellaria cumulicostata* Gümb r.
8. *Robulina arcuato-striata* Hantk. r.
9. *Dentalina elegans* d'Orb. r.
10. » *soluta* Reuss. r.
11. » *nummulina* Gümb. r.
12. *Gypsina globulus* Reuss. f. f.
13. *Globigerina bulloides* d'Orb. r.
14. *Textularia* sp. r.
15. *Truncatulina* sp. r.

apoi câteva resturi de briozoare reprezentate prin :

1. *Ceriopora spongiosa* Phill. r.
2. » *spongites* Gldf. r.
3. *Hornera gracilis* Phill. f. f.
4. *Proboscina echinata* M. sp. r.

precum și radiole de echinide, fragmente de pecten sp. și resturi indeterminabile de dinți de pești.

c. Intre valea Șchioapei și vf. Pietrișu (Șotrile), putem urmări gresiile cu orbitoide chiar la contactul cu marnele senoniane.

Institutul Geologic al României

Din aceste gresii am putut culege :

1. *Nummulites striata* d'Orb. r.
2. *Orbitoides stellata* d'Arch. r.
3. » *stella* Gümb r.
4. » *aspera*, Gümb. f.
5. *Dentalina soluta* Reuss. r.
6. » *approximata* Reus. r.
7. *Robulina arcuato-striata* Hantk r.
8. *Rotalina Partschiana* d'Orb. r.
9. *Polystomella crispa* Lamk. r.
10. *Truncatulina grosserugosa* Gümb. r.
11. *Heterostegina simplex* d'Orb. r.
12. *Globigerina bulloides* d'Orb. r.
13. *Pulvinulina* sp. r.
14. *Textularia* sp. r.

Microfauna din această localitate se prezintă săracă în genuri și indivizi. Nummuliții sunt rari ca și orbitoidele și celelalte resturi de foraminifere.

d. Din gresiile micacee ce se găsesc la nord de vf. Cucuiatu (Șotrile) citez următoarele specii :

1. *Nummulites striata* d'Orb. r.
2. *Orbitoides papyracea* Boubée f.
3. *Nodosaria Neugeboreni* Reuss. fr.
4. *Dentalina elegans* d'Orb. r.
5. » *consobrina* d'Orb fr.
6. » *intermedia* Hantk. r.
7. » *pungens* Reuss. r.
8. *Rotalia bimammata* Gümb. r.
9. *Textularia carinata* d'Orb. r.
10. *Gaudryna rugosa* d'Orb. r.
11. *Robulina arcuato-striata* Hantk. r.
12. *Globulina gibba* d'Orb. r.
13. *Dentalina* sp. r.
14. *Tritaxia* sp. r.

precum și câteva resturi de briozoare :

1. *Cryptaxis alloporoides* Reuss. r.
2. *Diastopora Oceani* d'Orb. r.
3. *Retepora marginata* Rss.

Caracterul acestei microfaune stă mai cu seamă în frequența celor câtorva specii de nodosarii.

c. In spre est gresiile cu orbitoide apar sub vf. Comărniceanu pe valea Rea (Petriceaua) de unde am determinat următoarele specii:

1. *Orbitoides papyracea* Boubée r.
2. » *stella* Gümb. r.
3. » *aspera* Gümb. r.
4. *Dentalina elegans* d'Orb. f.
5. » *soluta* Reuss r.
6. » *approximata* Reuss. r.
7. *Robulina simplex* d'Orb. r.
8. *Robulina arcuato-striata* Hantk. r.
9. *Gypsina globulus* Reuss. r.
10. *Clavulina* aff. *Szaboi* Hantk. r.
11. *Truncatulina cryptomphala* Rss. r.
12. » *aff. humilis* Brady r.
13. *Heterostegina costata* d'Orb r.
14. » *simplex* d'Orb r.

Printre briozoare citez pe *Hornera gracilis* Phill.

Aceasta microfaună se prezintă ca și cea din valea Șchioapei săracă în indivizi și se remarcă în special prin prezența genului *Clavulina* care, după toate caracterele pare a se apropia de specia *Cl. Szaboi* Hantk.

Litera r, f, ff. după fiecare specie înseamnă: r = rar; f = frecvent ff = foarte numeroase.

Institutul Geologic al României

Aceleași gresii le întâlnim și pe valea Tărsei (Breaza) de unde am determinat următoarele specii :

1. *Nummulites striata* d'Orb. f.
2. *Orbitoides aspera* Gümb ff.
3. » *papyracea* Boubée sp. r.
4. *Orbitoides stella* Gümb r.
5. » *tenuicostata* Gümb r.
6. *Gypsina globulus* Reuss f.
7. *Rotalina* sp. r.

precum și resturi de *Lithothamnium nummuliticum* Gümb.

Comparate între ele aceste microfaune constatăm că, microfauna din Șotrile este mult mai bogată în specii și indivizi ca cea din Breaza și Petriceaua.

Aceasta se poate vedea și din următorul tablou recapitulativ :

No.	FORAMINIFERE	Straturi cu *Orbitoide* din regiunea Șotrile	Straturi cu *Orbitoide* din regiunea Breaza	Straturi cu *Orbitoide* din regiunea Petriceaua
1	*Nummulites striata* d'Orb.	●	●	
2	» *variolaria* Sow.	●		
3	» *Brongniarti* d'Arch.	●		
4	» *Boucheri* de la Harpe.	●		
5	*Orbitoides papyracea* Boubée.	●	●	●
6	» *stella* Gümb.	●	●	●
7	» *stellata* d'Arch	●		
8	» *aspera* Gümb.	●	●	●
9	» *tenuicostata* Gümb.	●	●	
10	» *dispansa* Sow.	●		
11	*Nodosaria Neugeboreni* Reuss.	●		
12	*Dentalina intermedia* Hantk.	●		
13	» *consobrina* d'Orb.	●		
14	» *elegans* d'Orb.	●		●
15	» *soluta* Reuss.	●		●
16	» *nummulina* Gümb.	●		
17	» *approximata* Reuss.			●
18	» *pungens* Reuss.	●		
19	*Cristellaria cumulicostata* Gümb.	●		
20	*Robulina arcuato-striata* Hantk.	●		●
21	» *simplex* d'Orb.	●		●
22	» *depauperata* Reuss.	●		
23	» *rosetta* Gümb.	●		
24	*Rotalina Partschiana* d'Orb.	●	●	
25	» *bimammata* Gümb.	●		
26	*Polystomella crispa* Lamk.	●		
27	*Globigerina bulloides* d'Orb.	●		
28	*Gypsina globulus* Reuss.	●	●	●
29	*Globulina gibba* d'Orb.	●		
30	*Triloculina gibba* d'Orb.	●		
31	*Truncatulina grosserugosa* Gümb.	●		
32	» *cryptomphala* Reuss.			●
33	» *aff. humilis* Brady.			●
34	*Textularia carinata* d'Orb	●		
35	» cfr. *laegivata* d'Orb.	●		
36	*Clavulina aff. Szaboi* Hantk.			●
37	*Gaudryna rugosa* d'Orb.	●		
38	*Heterostegina simplex* d'Orb,	●		●
39	» *costata* d'Orb.			●
40	*Pulvinulina*, sp.	●		
41	*Tritaxia* sp.	●		

Institutul Geologic al României

Determinările noastre au ridicat numărul speciilor de foraminifere dela 14 la 39. Din totalul de 39 specii, 9 se găsesc citate și de BOTEZ (15) iar restul de 30 sunt forme noi.

Microfauna din orizontul cu orbitoide se poate caracteriza astfel:

1. O abundență în orbitoide mai cu seamă cu speciile *O. stellata* d'Arch, *O. stella* Gümb și *O. aspera* Gümb. Aceste specii deși le găsim și în eocenul mediu (Lutețian) iar după HAUG (51) chiar în eocenul inferior (Montian), totuși maximul lor de desvoltare l-avem în eocenul superior (Bartonian).

2. Nummuliții sunt rari, talia lor este redusă, ceeace ne arată o schimbare în caracterul fizic al mărei eocene datorită curenților reci ce veneau din nordul Europei. Deși răcirea mărei nummulitice a început cu eocenul superior totuși, marea și'a mai păstrat în acest timp și chiar după acest timp puțin caracterul equatorial, probă prezența de nummuliți în depozitele eocene cu totul superioare. Nummuliții din orizontul cu orbitoide aparțin în general la grupul lui *Nummulites striata* d'Orb.

3. Specia *Gypsina globulus* Reuss apare cantonată numai în orizontul acesta cu orbitoide. După UHLIG (148) în Galiția a fost întâlnită la partea superioară a eocenului superior.

4. Cele mai multe din foraminiferele orizontului cu orbitoide sunt forme benthonice, iubesc adâncimi mici și stau strâns legate de zona neritică litorală recifală. Caracterul litoral apare deslușit dacă luăm în considerație resturile de lithothamnium precum și cele de briozoari cari, după cunoștințele de astăzi, trăesc la adâncimi moderate și nu departe de țărm.

Din punct de vedere al înrudirei cu microfaunele din Galiția și Ungaria constatăm, că devine comparabilă cu următoarele microfaune:

1. Cu microfauna din Wola luzanska, Ciecklin, Szalowa și Tolusz dela Dukla (Galiția) de unde UHLIG citează o gresie calcaroasă organogenă cu nummuliți de talie mică, orbitoide, briozoare și lithothamnii ce reprezintă limita dintre eocen și oligocen.

2. Cu microfauna din orizontul marnelor cu briozoare din regiunea Buda (Ungaria) stabilită de HOFMANN și HANTKEN. Acești autori disting în seria depozitelor eocenului superior două diviziuni:

1. Straturi de Priabona (Bartonian).	1. Calcarul nummulitic din Ofen (Orizontul inferior cu orbitoide)
	2. Marnele cu briozoare (Orizontul superior cu orbitoide)
2. Straturile oligocenului inferior (Ligurian)	3. Marnele de Ofen.
	4. Tegelul de Kleinz.

După HANTKEN, marnele cu briozoare din regiunea Buda sunt sin-

Institutul Geologic al României

cronice cu partea superioară a stratelor de Priabona (Bartonianul superior).

3. Microfauna noastră devine comparabilă încă cu microfauna din orizontul inferior a stratelor cu *Clavulina Szaboi* din regiunea Bakony (Ungaria), (50) caracterizată prin orbitoide, briozoare și lithothamnii. Asemenea cu microfauna straturilor de Priabona din nordul Italiei, stabilită de OPPENHEIM (87) și cu cea din Kressenberg din nordul Alpilor studiată de GÜMBEL, (48) după cum se poate vedea din tabloul alăturat:

	Microfauna paleogenă din orizontul inferior cu orbitoide și nummuliți, din regiunea «Șotrile-Breaza Petriceaua»	Straturile de Priabona N. Italiei	Straturile nummulitice din Kressenberg	Straturile din Wojaluzanska (Galiția)	Straturile din Folusz dela Dukla	Straturile cu *Clavulina Száboi*	
						Orizontul inferior (Marne de Olen)	Orizontul superior (tagelul de Kleinz)
1	*Nummulites striata* d'Orb.		•			•	
2	» *variolaria* Sow.						
3	» *Brongniarti* d'Arch.						
4	» *Boucheri* de la Harpe	•		•	•		
5	*Orbitoides papyracea* Boubée.	•	•	•		•	
6	» *stella* Gümb.	•		•		•	
7	» *stellata* d'Arch.	•	•	•	•	•	
8	» *aspera* Gümb.	•	•		•	•	
9	» *tenuicostata* Gümb.		•			•	
10	» *dispansa* Sow.	•		•		•	
11	*Nodosaria Neugeboreni* Reuss.						
12	*Dentalina intermedia* Hantk.				•		•
13	» *consobrina* d'Orb.					•	•
14	» *elegans* d'Orb.	o				•	•
15	» *soluta* Reuss.				•	•	•
16	» *nummulina* Gümb.		•				
17	» *approximata* Reuss.					•	•
18	» *pungens* Reuss.		•				
19	*Cristelaria cumulicostata* Gümb.		•				
20	*Robulina (Cristelaria) arcuato-striata* Hantk.				•	•	•
21	*Robulina simplex* d'Orb.						
22	» *depauperata* Reuss.						•
23	» *rosetta* Gümb.		•				
24	*Rotalina Partschiana* d'Orb.						
25	*Polystomella crispa* Lamk.				•		
26	*Rotalina bimammată* Gümb.		•				
27	*Globigerina bulloides* d'Orb.	•	•			•	•
28	*Gypsina globulus* Reuss.	•		•	•		
29	*Globulina gibba* d'Orb.		•				
30	*Triloculina grosserugosa* Gümb.					•	
31	*Truncatulina grosserugosa* Gümb.	•	•	•	•	•	
32	» *cryptomphala* Reuss.						•
33	» aff. *humilis* Brady.			•			
34	*Textularia carinata* d'Orb.	•			•	•	•
35	» cfr. *laevigata* d'Orb.	•					
36	*Clavulina* aff. *Szaboi* Hantk.	•				•	
37	*Guadryna rugosa* d'Orb.	•				•	•
38	*Heterostegina simplex* d'Orb.				•		
39	» *costata* d'Orb.			•			
40	*Pulvinulina* sp.						
41	*Tritaxia* sp.				•		

Institutul Geologic al României

La noi analogia cu unele din aceste microfaune a fost arătată încă din 1897 de D l Prof. SABBA STEFĂNESCU. D-sa, după ce stabilește vârsta diferitelor orizonturi din flișul carpatic se oprește puțin și asupra speciilor de *Orbitoide* arătându-ne că ele caracterizează o zonă apropiată de eocenul superior (118). D-sa spune:

«Ces Orbitoides, (Orthophragmina) caractérisent une zone qu'on peut rattacher à l'Éocene supérieur. En effet HANTKEN cite les mêmes, Orbitoides (Orthophragmina) pustuleuses dans les «Marnes de Buda» qui, d'après lui, apartiendraient à l'Éocène supérieur ou à l'Oligocèn inférieur. M. HOFMANN, dans l'Éocène superieur des montagnes d'Ofen. KOVACS à distingué deux horizons caractérisé par des Orbitoides (Orthophragmina) et, M. BÖCKH considère «les Marnes de Köleskepearok», riches en Orbitoides (Orthophragmina) comme identiques aux «Couches de Priabona» qui d'après M. M. HÉBERT et MUNIER-CHALMAS, doivent être rapportées à l'Éocène supérieur».

La acelaș rezultat ajunge Prof. ATHANASIU (7), BOȚEZ (15), TEISSEYRE (138) PREDA*), GROZESCU*), cari au descris strate cu orbitoide în alte regiuni ale flișului, raportându-le la eocenul cu totul superior.

Din toate aceste fapte rezultă că în orizontul nostru inferior cu orbitoide se găsesc răspândite tocmai acele specii de foraminifere, cari în faunele din Galiția și Ungaria apar ca adevărate fosile conducătoare pentru depozitele eocenului superior asa că ele reprezintă pentru noi **Bartonianul.**

Orizontul superior. Deasupra gresiei cu *Orbitoide* și *Nummuliti* se găsesc niște gresii nisipoase uneori conglomeratice, micacee de culoare cenușiu-gălbui pline cu foraminifere și briozoare. Disocierea lor din rocă se face greu din cauza cimentului dur.

Orizontul superior apare desvoltat în regiunea Șotrile la punctul numit Gimilia în apropiere de vf. Pietrișu, unde se pot urmări atât gresiile din orizontul inferior cât și cele din orizontul superior, apoi în regiunea Breaza de Jos pe valea Cacova și în regiunea Cornu pe valea Sărăcilei sub vf. Străjiștea, unde se găsesc frământate cu șisturile negre (Straturi de Cornu) de sub conglomeratele miocene salifere.

La vf. Gimilia (Șotrile Vistierului), gresiile superioare apar prinse în cutele marnelor senoniane din zona marginală a flișului.

---

*) D. PREDA.— Regiunea colinelor subcarpatice din partea de sud a Distr. Bacău 1915. pag. 16—17.

*) H. GROZESCU.— Geologia regiunei subcarpatice din partea de Nord a Distr. Bacău. 1915. pag. 20.

Institutul Geologic al României

Din aceste gresii am putut determina următoarele specii:

1. *Orbitoides aspera* Gümb. r.
2. *Operculina complanata* Defr. ff.
3. *Nodosaria latejugata* Gümb.r.
4. *Dentalina elegans* d'Orb. f.
5. *Reophax placenta* Grzyb. f.
6. *Hyperammina elongata* Brad f.
7. *Ammodiscus gordialis* Jones and Park. f.f.
8. *Ammodiscus tenuissimus* Grzyb f.f.
9. *Haplophragmium tuba* Gümb f. f.
10. *Gaudrina siphonella* Reuss f.f.
11. *Pulvinulina umbonata* Reuss r.
12. *Robulina arcuato-striata* Hantk f.
13. *Robulina depauperata* Reuss r.
14. » *simplex* d'Orb r.
15. *Globigerina trilobata* d'Orb f.
16. *Rotalina Akneriana* d'Orb r.
17. » *Dutemplei* d'Orb r.
18. Resturi de nummuliți mici de tipul lui *Nummulites Fichteli* Mich. r.

Caracterul acestei microfaune constă:

1. Prezența operculinelor reprezentate prin specia *Operculina complanata* Defr. = *O ammonea* Leym forma des întâlnită în straturile cu *Clavulina Szaboi* din Ungaria;

2. Frecuența, formelor silico-aglutinante reprezentate prin *Haplophragmium tuba* Gümb, *Ammodiscus gordialis* Jones și Park, *Reophax placenta* Grzyb și *Hyperammina elongata* Brady; după Grzybowski aceste forme sunt caracteristice tongrianului din Galiția.

De remarcat este raritatea orbitoidelor și a nummuliților. Printre orbitoide n'am întâlnit decât specia *O. aspera* Gümb, iar printre nummuliti nu-mi stă înainte decât specia *N. Fichteli.*

Cu acelaș caracter se prezintă microfauna din gresurile conglomeratice ce apar la nord de satul Cornu în valea Sărăcilă sub vf. Străjiștea, unde le găsim frământate cu șisturile negre (Straturile de Cornu).

Formele întâlnite sunt:

1. *Orbitoides papyracea* Boubée r.
2. *Operculina complanata* Defr. fr.
3. *Heterostegina simplex* d'Orb f.
4. *Amphistegina mamillata* d'Orb ff.
5. *Haplophragmium tuba* Gümb f.
6. *Ammodiscus tenuissimus* Grzyb ff.
7. » *gordialis* Jones and Park.
8. *Gaudryina siphonella* Reuss r.
9. *Truncatulina pygmea* Hantk r.
10. *Plecanium caseiforme* Grzyb f.
11. *Hyperammina elongata* Brady r.
12. *Globigerina bulloides* d'Orb r.
13. *Nodosaria latejugata* Gümb. r.
14. *Robulina arcuato-striata* Hantk ff.
15. *Robulina simplex* d'Orb r.
16. *Robulina depauperata* Reuss r.
17. *Polystomella crispa* Lamk r.

precum și câteva resturi de briozoare ce se pot apropia de specia *Ceriopora spongites* Gldf.

Institutul Geologic al României

Din gresiile organogene ce apar în valea Cacova (Breaza de jos) se pot cita următoarele forme:

1. *Operculina complanata* Defr. ff.
2. *Ammodiscus gordialis* Jones a. P. f.
3. » *tenuissimus* Grzb. r.
4. *Hyperammina subnodosiformis* Grzyb. r.
5. *Nodosaria latejugata* Gümb r.
6. » *Piki* n. sp. r.
7. » *(Dentalina) globulicauda* Gümb r.
8. *Dentalina consobrina* d'Orb. r.
9. » *semilaevis* Hantk r.
10. *Cristellaria nummulitica* Gümb. r.
11. *Robulina arcuato-striata* Hantk r.
12. *Robulina depauperata* Reuss. r.
13. *Frondicularia tenuissima* Hantk r.
14. *Spiroloculina simplex* Grzyb. r.
15. *Globigerina inflata* d'Orb. r.
16. *Pulvinulina umbonata* Reuss r.
17. *Truncatulina sublobatula* Gümb. r.
18. *Rotalina depressa* n. sp. r.
19. *Heterostegina simplex* d'Orb. r.
20. *Polystomella crispa* Lamk. r.

Ca și în celelalte două regiuni cei mai de seamă reprezentanți în aceste microfaune sunt formele aglutinante. Ele par a fi niște fosile conducătoare în acest orizont.

Comparate microfaunele acestor trei regiuni le găsim identice; însă față de microfauna orizontului inferior se deosibește întrucâtva deși păstrează ceva din caracterul ei. Prezența celor două specii de orbitoide: *Orbitoides aspera* Gümb și *O. papyracea* Boubée reprezentate în număr restrâns, ne arată legătura cu orizontul inferior. Nummuliții perzistă însă în număr foarte mic și reduși în talie, ceeace demonstrează că apele s'au răcit într'atâta încât au împiedicat desvoltarea lor.

Acest caracter se observă și la fauna orizontului superior din regiunea Bakony care după HANTKEN (50) corespunde la tegelul de Kleinz. Interesantă devine comparația cu microfauna oligocenă din împrejurimile Krosno (Galiția*) de care se apropie foarte mult, după cum se poate vedea din tabloul alăturat, mai cu seamă în ce privește răspândirea formelor de lituolide reprezentate prin speciile: *Reophax placenta* Grzyb., *Haphlophragmium tuba* Gümb., *Ammodiscus tenuissimus* Grzyb. și *A. gordialis* Jones și Parkes.

*) J. GRZYBOWSKI.— Otwornice paklodow naftonośnych Okolicy. Krosno pag. 6–10, 1897.

Institutul Geologic al României

	Microfauna paleogenă din orizontul superior din regiunea Șotrile-Breaza-Cornu	Orizontul superior din vf. Gimilia (Șotrile Viatierului)	Orizontul superior din valea Cacova (Breaza)	Orizontul superior din valea Sărăciei (Cornu)	Straturile cu *Clavulina Szaboi* din Ungaria: Inferior	Straturile cu *Clavulina Szaboi* din Ungaria: Superior	Straturile din împrejurimile Krosno din Galiția	Straturile din Wadovice, Galiția	Argilele din Nikoltschitz
	Foraminifere								
1	*Nummulites Fichteli*	●							
2	*Orbitoides papyracea* Boubée			●	●				
3	» *aspera* Gümb.	●			●				
4	*Operculina complanata* Defr. sp.	○	●	●		○			
5	*Heterostegina simplex* d'Orb.		●	●					
6	*Amphistegina mamillata* d'Orb.			●					
7	*Ammodiscus tenuissimus* Grzyb.	●	●	●			●	●	●
8	» *gordialis* Jones an Park.	●	○	●			●	●	●
9	*Haplophragmium tuba* Gümb.	●		●			●		
10	*Hyperammina elongata* Brady.	●		●				●	
11	» *subnodosiformis* Grzyb.		●				●		
12	*Reophax placenta* Grzyb.	●					●	●	
13	*Gaudryina siphonella* Reuss.	●		●	○				
14	*Plecanium caseiforme* Grzyb.			●			○		
15	*Nodosaria latejugata* Defr.	●	○	○	●	○			
16	» *Piki* n. sp.		●						
17	» *(Dentalina) globulicauda* Gümb.		●						
18	*Dentalina elegans* d'Orb.	○			●	●			
19	» *consobrina* d'Orb.		●		●	●			
20	» *semilaevis* Hantk.		○			●			
21	*Cristellaria nummulitica* Gümb.		●		●	●			
22	*Robulina arcuato-striata* Hantk.	●	●	○	●	●			
23	» *depauperata* Reuss.	●	●	●		●			
24	» *simplex* d'Orb.	●		●					
25	*Rotalina Akneriana* d'Orb.	●							
26	» *Dutemplei* d'Orb.	●							
27	*Rotalina depressa* n. sp.		○						
28	*Polystomella crispa* Lamk.		●	●					
29	*Globigerina bulloides* d'Orb.			●	●	●	●	●	
30	» *trilobata* d'Orb.	○			●	●	●	●	
31	» *inflata* d'Orb.		○						
32	*Spiroloculina simplex* Grzyb.		●						
33	*Frondicularа tenuissima* Hantk.		●		●	●			
34	*Pulvinulina umbonata* Reuss.	○	●			○			
35	*Truncatulina sublobatula* Gümb.		●						
36	» *pygmea* Hantk.			●					
	Briozoare								
1	*Ceriopora spongites* Goldf.			●					
	Echinoderme								
1	Radiole și plăci indeterminabile.			●					

Microfauna din orizontul gresos superior are analogie și cu fauna argilelor din Nikoltschitz (Austria) stabilită de RZEHAK*).

*) RZEHAK. — Jahrbruch der K. Geol. Reichsanstalt, 1893. pag. 238.

Institutul Geologic al României

Prezența operculinelor, raritatea orbitoidelor, dispariția aproape complectă a nummuliților și mai cu seamă frecuența formelor silico-aglutinante dă un caracter de individualitate orizontului superior care din punct de vedere faunistic se apropie cu totul de fauna oligocenă din Galiția. Foraminiferele determinate de noi se deosibesc de cele din orizontul de bază și precizează pentru gresiile superioare vârsta oligocenă probabil **Oligocenul inferior.**

Viitoarele cercetări amănunțite ce se vor face în seria depozitelor din flișul paleogen ne vor arăta dacă cele două orizonturi pe cari noi le-am distins în regiunea Șotrile-Breaza-Petriceaua din jud. Prahova, se pot sau nu generaliza în tot lungul arcului carpatic.

B.

Microfauna neogenă.

Înainte de a ne ocupa cu descrierea microfaunei neogene din diferitele etaje și subetaje stabilite de geologii, țiu să amintesc că există păreri deosebite cu privire la interpretarea unora din termenii stratigrafici aplicați în literatura noastră.

Deosebirea de păreri se explică prin faptul că între diferiți termeni stratigrafici nu se găsesc condițiuni stratigrafice normale și din cauză că lipsesc fosile caracteristice pentru o clasificare exactă a depozitelor neogene. Ținând seama de toate aceste greutăți voi căutà să urmez aci, clasificația obișnuită de geologii noștri.

Cercetarea microfaunei neogene mi-a dat putința să stabilesc următoarele fapte.

1. O separațiune bazata pe microfaună între depozitele primului etaj mediteran (Aquitanian-Burdigalian) și a celui d'al doilea etaj mediteran (Helvețian-Tortonian-Buglovian) este greu de făcut de oare ce depozitele din seria 1 lui mediteran se prezintă cu o faună foarte săracă în genuri și specii :

2. Cele mai multe din microfaunele miocene aparțin celui d'al 2 lea mediteran ; deosebirea între ele este numai de natura zoogeografică.

Aci intră și microfauna bugloviană care are un caracter marin și aparține tot celui 2 lea mediteran.

3. Cu sarmatianul aspectul microfaunei se schimbă întrucât primește caracterul faunei salmastre orientale din ținuturile [aralo-caspice.

In cele ce urmează se găsesc descrise diferitele microfaune întâlnite de noi, în seria depozitelor neogene.

Institutul Geologic al României

Seria 1-lui Mediteran.

Microfauna Burdigaliană. In partea de vest a platoului Mehedinți la nord de Vârciorova, izolat între șisturile cristaline, se găsește bazinul terțiar al Bahnei. Gr. ȘTEFĂNESCU (116), DRĂGHICEANU (29), FUCHS (33) SABBA ȘTEFĂNESCU (118), MURGOCI (80), DE MARTONNE*) iar în ultimul timp MACOVEI (73) au descris depozitele acestui bazin și au arătat că în afară de șisturile cristaline ce mărginesc bazinul către NW și SE se mai găsesc depozite ce aparțin la neogen. După D-l MACOVEI am avea reprezentat aci, toată seria stratigrafică coprinsă între burdigalian și sarmațian. Mulțumită unor împrejurări favorabile am cercetat argilele cenușii micacee nisipoase cu resturi de *Ostrea crassissima*, *Cerithium plicatum*, *C. margaritaceum* ce se găsesc pe haldele puțurilor din dreptul vechei exploatațiuni de cărbuni din Bahna. Păturile cari compun aceasta subdiviziune nu sunt vizibile din cauza porniturilor și materialului aluvionar depus de părâul Bahna. Din argilele culese de pe suprafața haldelor, de unde se pot scoate exemplare foarte frumoase de *Ostrea crassissima* Lamk, am obținut prin spălare următoarele resturi de foraminifere :

1. *Rheophax lenticularis* Grzyb. r.
2. *Miliolina bicornis* Walk a J. r.
3. *Pulvinulina concentrica* P. a. J. r.
4. *Globigerina* (*Orbulina*) *universa* d'Orb. r.
5. *Globigerina triloba* Rss. r.
6. » *regularis* d'Orb.

Această microfaună se prezintă foarte săracă în genuri și indivizi. Singurele forme frecuente sunt globigerinele cari însă nu ne spun nimic, fiind socotite ca forme cosmopolite ; totuși ele se găsesc mai răspândite în argilele salifere din Wielizcka (REUSS), în nămolul cu globigerine din straturile de Mezöség, în miocenul din bazinul Vienei (d'ORBIGNY, REUSS, KARRER) și în miocenul și pliocenul din centrul și sudul Italiei (COSTA, TERRIGI).

Nici un reprezentant mai de seamă care să stabilească legătura cu microfauna depozitelor inferioare neogene din Ungaria stabilită de KOCH**) în cele 2 orizonturi din complexul straturilor de Hidalmas și mai cu seamă în tegelul cu foraminifere de la Kettösmezö.

In depozitele burdigaliane din bazinul Bahnei lipsesc formele silico-aglutinante atât de caracteriste în Austria pentru baza neogenului în schimb însă se găsesc forme ce țin de seria medie a neogenului.

*) EM. DE MARTONNE. Recherches sur l'évolution morphologique des Alpes de Transylvanie. Revue de Geographie. 1907.

**) A. KOCH. Die Tertiärbildungen der Siebenbürgischen Landesteile. 1900 pag. 42 — 57.

Institutul Geologic al României

Seria celui 2-lea Mediteran.

Microfauna helveţiană. In înţelesul pe care îl are astăzi, Helveţianul corespunde la Schlier sau la Formaţiunea saliferă subcarpatică. Această formaţiune apare în România sub un aspect uniform; rocele ce o constituesc sunt puţin diferite între ele, pretutindeni aceleaşi marne gipsifere, şisturi argiloase, gresii, marne cu globigerine şi tufuri dacitice. Fosile lipsesc şi din cauza aceasta aprecierea autorilor, cu privire la vârsta şi clasificarea acestor depozite în seria neogenă, diferă mult unele de altele.

O orizontare bazată pe date paleontologice nu avem, toate orizontările făcute se bazează pe consideraţiuni stratigrafice sau petrografice.

Din cercetările făcute de noi, în regiunea golfului de Slănic unde am urmărit formaţiunea helveţiană între Breaza—Câmpina şi Telega rezultă că trebue făcută următoarea orizontare:

1) Orizontul inferior (Straturi de Cornu) în care intră depozitele de la bază formaţiunei salifere şi de sub conglomeratele cuvetei de Slănic.

Acest orizont este alcătuit din marne cenuşii negricioase, şisturi argiloare bituminoase, gresii, marne cenuşii cu globigerine, tuf dacitic, gips şi corespunde la orizontul inferior cu sare (Mrazec şi Popescu-Voiteşti).

2) Orizontul superior în care intră depozitele cuvetei golfului de Slănic reprezentate prin conglomerate, gresii. nisipuri marnoase cenuşii vinete sau roşcate, marne nisipoase, marne cu globigerine, tuf dacitic şi gips.

Paralel cu studiul geologic al acestei formaţiuni am urmărit şi desvoltarea microfaunei în aceste două orizonturi pe cari le descriem în cele ce urmează:

Microfauna din straturile de cornu. La marginea de nord şi sud şi în lungul cuvetei golfului de Slănic d'asupra oligocenului de tipul menilitic şi sub conglomeratele miocene mediterane, apar straturi alcătuite din şisturi argiloase negre bituminoase în alternanţă cu bancuri subţiri de gresii si nisipuri precum şi gipsuri albicioase. Aceste straturi puternic cutate apar sub formă de lentile uneori prinse şi frământate cu şisturile disodilice oligocene şi chiar cu orizontul grezos conglomeratic cu operculine (Oligocenul inferior). Straturile de Cornu formează baza depozitelor helveţiane din regiunea cuvetei golfului de Slănic şi sunt sincronice cu depozitele salifere ce însoţesc masivele de sare în regiunea Câmpina şi Telega.

Institutul Geologic al României

Ele apar desvoltate în tot lungul cuvetei de Slănic dar mai cu seamă în regiunea Cornu pe valea Sărăcilă, apoi pe valea Cacova la Breaza de jos și pe valea Doftanei sub cheile Doftanei (Șotrile). vezi profilul fig. 1.

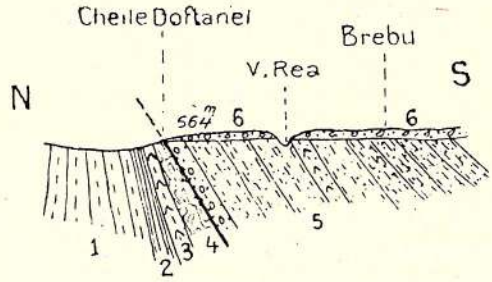


Fig. 1.
Profil prin Cheile Doftanei (Șotrile).
Scara 1⁰: 50000

1 : Gresii eocene ;
2 : șisturi disodilice (oligocenul) ;
3 : gipsuri inferioare ;
4 ; straturi de Cornu ;
5 ; conglomerate, gresii și gipsuri superioare ale cuvetei de Slănic ;
6 : terasa quaternară.

Pe valea Sărăcila sub vf. Străjiștea (Cornu de sus) — șisturile negre cari sunt frământate cu gipsurile inferioare, prezintă intercalațiuni de gresii cu foraminifere. De pe suprafața acestor gresii am separat câte-va resturi de foraminifere, moluste, viermi și briozoare.

Iată lista formelor adunate de mine:

FORAMINIFERE :

1. *Nodosaria incerta* Silvestri r.
2. *Rotalina Partschiana* d'Orb. r.
3. » *Brongnartii* d'Orb. r.
4. *Folystomella crispa* Lam. r.
5. *Globulina punctata* d'Orb. r.
6. *Anomalina austriaca* d'Orb. r.
7. » *rotula* d'Orb. r.
8. *Miliolina (Quinqueloculina) Akneriana* d'Orb. r.
9. *Miliolina (Quinqueloculina) triangularis* d'Orb. r.
10. » *(Quinqueloculina) Badenensis* d'Orb. r.
11. » *(Quinqueloculina) Mayeriana* d'Orb. r.
12. » *Quinqueloculina) contorta* d'Orb. r.

BRIOZOARE :

1) *Salicornaria rhombifera* Gldf. r.

VIERMI.

1) *Serpula fastigiata* Eichw. r.
2) » *gregalis* Eichw. r.

Institutul Geologic al României

MOLUSTE.

1. *Pleurotoma incrassata* Duj. r.
2. » *submarginata* Bon. r.
3. *Odontostoma Vindobonensis* Hörn. r.
4. *Eulima* aff. *Eichwaldi* Hörn. r.
5. *Cerithium* aff. *scabrum* Olivi.
6. *Cardium* sp. r.
7. *Pecten* sp. r.

PEŞTI.

Dinte de *Scoliodon Kraussi* Probst.

Să vedem acuma care este importanța acestei faune.

In ce priveste foraminiferele găsim că toate sunt citate de KOCH în depozitele mediteranului II (Helvetian-Tortonian) din bazinul Transilvaniei. Tot așa și cu moluștele cari sunt reprezentate prin specii ce se întâlnesc des în depozitele mediterane din Steinabrunn în bazinul Vienei și la Lapugy în Transilvania. Cele 2 specii de pleurotome *Pl. submarginata* Bon. și *Pl. incrassata* Duj., apar după M. HÖRNES în tegelul de Baden dar mai cu seamă în nisipurile ce stau în legătură cu calcarul de Leitha din Steinabrünn, Nikolsburg, Porstendorf și Lapugy din Transilvania. (52).

Asupra formelor de briozoare nu putem spune decât ca specia *Salicornaria rhombifera* Gldf. sinonimă cu *Vincularia rhombifera* Röm. este citată de REUSS (103) atât în depozitele oligocene cât și miocene din Austria, iar cu privire la resturile de pești nu avem decât un singur dinte de un rechin comun *Scoliodon Kraussi*, Probst, vecin de genul *Charcharias* Cuv.

Cum vedem toate formele citate aparțin mediteranului II. Prin urmare din acest punct de vedere numai încape nici o îndoială că șisturile negre (Straturi de Cornu) de la baza cuvetei de Slănic aparțin la mediteranul II și în nici un caz nu țin de seria mediteranului I.

De acest lucru ne convingem și mai mult, dacă urmărim șisturile negre (Str. de Cornu) în spre partea superioară la contactul cu conglomeratele cuvetei de Slănic.

Sub vf. Cucuiata (Șotrile) — șisturile negre trec în niște argile șistoase roșiatice cu intercalări de bande subțiri nisipoase cu foraminifere și cari iau contact cu conglomeratele miocene ale cuvetei de Slănic.

Din aceste nisipuri am obținut următoarele specii:

1. *Nodosaria longiscata* d'Orb. f.
2. » *ambigua* Neug. f.
3. » *rugosa* d'Orb. r.
4. » *papillosa* Silvestri. r.
5. » aff. *badenensis* d'Orb, r.
6. » *(Dentalina) globuligera* Neug. r.

Institutul Geologic al României

7. *Dentalina (Nodosaria) communis* d'Orb. r.
8. » *Boueana* d'Orb. r.
9. » *inermis* Czjz. r.
10. » *Reussi* Neugeb. r.
11. *Robulina intermedia* d'Orb. r.
12. *Truncatulina Ungeriana* d'Orb. r.
13. *Frondicularia bicostata* Krr. r.
14. *Polymorphina problema* d'Orb. f.
15. *Bolivina antiqua* d'Orb. f.
16. *Globigerina bulloides* d'Orb. r.

Cu o deosebită importanță se prezintă formele culese din stratul nisipos de la baza conglomeratelor miocene din dosul gărei Breaza de pe valea Cacova. Acest banc nisipos ține tot de complexul șisturilor negre și din el am putut culege specii ce se întâlnesc frecuent în depozitele mediteranului II.

Formele întâlnite sunt următoarele :

1. *Lagena gracillima* Sequenza r.
2. *Glandulina laevigata* d'Orb r.
3. *Nodosaria longiscata* d'Orb ff.
4. » *gemina* Silvestri r.
5. » *Adolphina* d'Orb r.
6. » *Abyssorum* Brady r.
7. » *raphanus* Linné r.
8. » *radicula* Linné r.
9. *Dentalina (Nodosaria) communis* d'Orb. f.
10. » *Boueana* d'Orb f.
11. » *consobrina* d'Orb r.
12. *Cristellaria cultrata* d'Orb r.
13. » aff. *reniformis* d'Orb r.
14. » aff. *cymboides* d'Orb. r.
15. *Marginulina glabra* d'Orb. r.
16. *Bolivina antiqua* d'Orb. ff.
17. *Polymorphina problema* d'Orb. f.
18. » *angusta* Egger. r.
19. *Bulimina Buchiana* d'Orb.
20. *Frondicularia bicostata* Karr. f.
21. *Vaginulina multilinearis* n. sp. r
22. *Spiroplecta agglutinans* d'Orb. f.
23. *Bigenerina nodosaria* d'Orb. r.
24. *Tritaxia (Rhabdogonium) tricarinatum* d'Orb. r.
25. *Planorbulina Mediterranensis* d'Orb. r.
26. *Spirillina vivipara* Park. r.
27. *Haplophragmium turbinatum* Egger. ff.
28. *Miliolina (Planispirina) communis* Park. f.
29. *Spiroloculina tenuis* Czjz. r.
30. *Pleurostomella alternans* Schw. r.
31. *Uvigerina tortilis* Reuss. r.
32. *Globigerina inflata* d'Orb. r.
33. » *bulloides* d'Orb. ff.
34. *Polystomella crispa* Lamk. f.
35. *Rotalina Akneriana* d'Orb. r.
36. » *Haidingerii r.*
37. *Truncatulina* sp. r.

In afară de foraminifere am găsit valve de ostracode, spicule triaxe de spongii, radiole mici de echinide, precum și un pteropod *Vaginella depressa* Daud. sinonim cu *Cleodora strangulata* Desh. citat de M. HÖRNES în tegelul de Baden, Steinabrünn, Möllersdorf și Vöslau (basinul Vienei) apoi de NEUGEBOREN la Lapugy în Transilvania iar de DIONYS STUR în tegelul cu *Vaginella depressa* Daud. ce înso-

Institutul Geologic al României

țește calcarul de Leitha la Benkovac în vestul Slavoniei. Din toate formele citate se găsesc în mare număr nodosariile, dentaline, miliolide și globigerine, adică tocmai acele genuri cari sunt frecuente în depozitele mediteranului II. Globigerinele sunt atât de numeroase încât nisipul are înfățișarea unui nămol nisipos cu globigerine și ne amintește fauna de plancton din straturile de Mezözeg.

Privite în ansamblu și în comparație cu alte microfaune străine vedem că din 56 specii, 7 sunt citate de D-l SIMIONESCU (114) în calcarul tortonian din nordul Moldovei; 7 de BEUTLER (14) în marnele cu globigerine de la Bahna; 18 de PAVLOVICI în tegelul mediteran de la Visnjica și Vilin Potok în Serbia (88); 26 în tegelul de Baden din bazinul Vienei (86); 25 în depozitele litorale ale mediteranului II din Bujtur, Lapugy în Transilvania (65); 14 în miocenul din Steiermark (56); 11 în depozitele mediterane miocene cu *Ostrea Cochlear* Poli, din Olmütz*); 16 în argilele salifere din Wieliczka în Galiția (38) și numai 3 în depozitele de Hidalmas cari formează baza mediteranului în Transilvania. Prin urmare din acest punct de vedere numai poate încăpea nici o îndoială că straturile de Cornu aparțin mediteranului II.

Tablou comparativ de răspândirea foraminiferelor din șisturile negre (Str. de Cornu) în diferite depozite mediterane din România, Serbia, Austria și Ungaria

No.	FORAMINIFERE	Basinul Bahnei				Basinul Transilvaniei										
		Argile infer. cu *Cerithium margaritha-ceum*	Argile tortoniane din Curchia	Marnele cu globigerine tortoniane	Calcarul cu lithothamnium din N. Moldovei	Straturi de Hidalmas: Orizontul inferior	Straturi de Hidalmas: Orizontul superior	Straturi de Mezoseg	Facies litoral al mediter. II din Bujtur Lapugy	Depozite mediteranului II din Serbia	Tegelul de Baden din basinul Vienei	Depozite mediterane cu *Ostrea cochlear* din Olmütz	Miocenul din Steiermark	Miocenul din Szczerzec (Lemberg)	Argilele salifere din Wieliczka
1	*Lagena gracillima* Sequenza			×									××		
2	*Glandulina laevigata* d'Orb.			×		×		×	×	×	×	×		×	×
3	*Nodosaria incerta* Silvestri								×××						
4	„ *longiscata* d'Orb.				×						×	×			×
5	„ *ambigua* Neugeb.			×					×××						
6	„ *rugosa* d'Orb.		×												
7	„ *papilosa* Silvestri			×											
8	„ aff. *badenensis* d'Orb.								×		×	×			
9	„ *gemina* Silvestri													×	
10	„ *Adolphina* d'Orb.									×	×	×	×		×
11	„ *abyssorum* Brady.			×											
12	„ *raphanus* Linné.								×						
13	„ *radicula* Linné.									×			×	×	
14	„ (*Dentalina*) *globuligera* Neug.								×						
15	*Dentalina* (*Nodosaria*) *communis* d'Orb									×		×	××		
16	» *Boueana* d'Orb.								×		×		××		×
17	» *inermis* Czjz.			×											

*) R. SCHUBERT. — Zur miocänen Foraminiferenfauna der Umgebung vom Olmütz. Verh. d. K. K. Geol. Reichsanstalt 1913. No. 5. pag. 142-152.

Institutul Geologic al României

No.	FORAMINIFERE	Basinul Bahnei				Basinul Transilvaniei											
		Argile infer. cu *Cerithium margaritaceum*	Argile tortoniane din Curchia	Marnele cu globigerine tortoniane	Calcarul cu lithothamnium din N. Moldovei	Straturi de Hidalmas: Orizontul inferior	Straturi de Hidalmas: Orizontul superior	Straturi de Mezoseg	Facies litoral al mediter. II din Bujtur Lapugy	Depozite mediteranului II din Serbia	Tegelul de Haden din basinul Vienei	Depozite mediterane cu *Ostrea cochlear* din Olmütz	Miocenul din Steiermark	Miocenul din Szczerzec (Lemberg)	Argilele salifere din Wieliczka	
18	*Dentalina Reussi* Neug.								×							
19	» *consobrina* d'Orb.				×				×		×	×			×	
20	*Cristellaria (Robulina) cultrata* d'Orb.			×					×	×	×		×	×		
21	» aff. *reniformis* d'Orb.							×	×	×	×					
22	» aff. *cymboides* d'Orb.										×					
23	» *(Robulina) intermedia* d'Orb.		×								×			×		
24	*Marginulina glabra* d'Orb.									×			×			
25	*Bolivina antiqua* d'Orb.			×					×	×	×		×		×	
26	*Polymorphina problema* d'Orb.								×	×						
27	» *angusta* Egger									×						
28	*Globulina punctata* d'Orb.										×					
29	*Anomalina austriaca* d'Orb.								×							
30	» *rotula* d'Orb.									×	×					
31	*Globigerina bulloides* d'Orb.	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
32	» *iuflata* d'Orb.				×											
33	*Miliolina (Quinqueloculina) Akneriana* d'Orb.								×						×	
34	*Miliolina triangularis* d'Orb.		×						×		×				×	
35	» *Badenensis* d'Orb.								×		×				×	
36	» *Mayeriana* d'Orb.								×		×				×	
37	» *contorta* d'Orb.		×						×		×				×	
38	» *(Planispirina) communis* Park.													×		
39	*Spiroloculina (Massilina) tenuis* Czjz.									×		×	×			
40	*Polystomella crispa* Lamk.		×					×	×	×	×		×		×	
41	*Rotalina Akneriana* d'Orb.		×								×	×				
42	» *Haidingerii* d'Orb.		×	×					×		×					
43	» *Partschiana* d'Orb.		×								×					
44	» *Brongnartii* d'Orb.															
45	*Truncatulina Ungeriana* d'Orb.				×					×		×	×	×	×	
46	*Uvigerina tortilis* Reuss.								×							
47	*Pleurostomella alternans* Schw.									×						
48	*Haplophragmium turbinatum* Egger.															
49	*Spirillina vivipara* Park.												×			
50	*Planorbulina Mediterranensis* d'Orb.															
51	*Tritaxia (Rhabdogonium) tricarinatum* d'Orb.											×				
52	*Bigenerina Nodosaria* d'Orb.				×				×	×						
53	*Spiroplecta agglutinans* d'Orb.				×											
54	*Vaginulina multilinearis* n. sp.											×				
55	*Frondicularia bicostata* Karr.								×	×						
56	*Bulimina Buchiana* d'Orb. var.		×	×		×		×	×	×	×	×				×

In 1906 d-l Profesor MRAZEC a considerat aceste straturi ca reprezentând probabil oligocenul exceptând gipsurile inferioare pe cari le-a atribuit la saliferul miocenic (77), iar mai târziu în 1911 când aceste straturi au primit denumirea de «Straturi de Cornu» le-a considerat împreună cu d-l POPESCU-VOITEȘTI reprezentând primul mediteran (78).

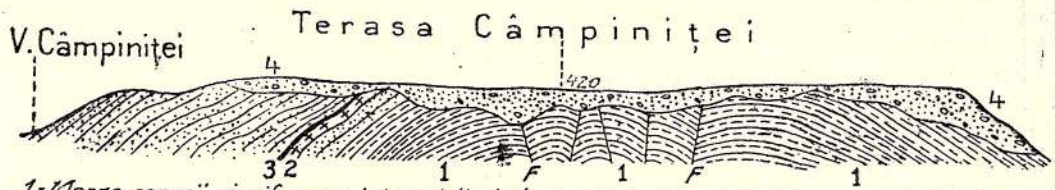
Din studiul microfaunei rezultă, că majoritatea formelor aparțin tipurilor acelora cari se găsesc răspândite mai mult

Institutul Geologic al României

în al doilea mediteran și dacă luăm în considerație poziția stratigrafică a acestor depozite cari în totdauna se găsesc sub depozitele cuvetei de Slănic rezultă că avem aface cu baza mediteranului II probabil baza Helvețianului. Lipsesc complect formele silico-aglutinante și în special reprezentanți din grupul *Lepidociclina* atât de caracteristici pentru întâiul mediteran (126).

Bazat pe aceste fapte, voi considera straturile de Cornu ca aparținând baza Helvețianului.

MICROFAUNA MARNELOR HELVEȚIANE DIN ANTICLINALUL «CÂMPINIȚA». In regiunea Câmpina formațiunea helvețiană este alcătuită din marne cenușii, gresii, nisipuri, marne cu globigerine, tuf dacitic și gips. La Câmpinița helvețianul formează un anticlinal normal care se vede păstrat pe valea Prahovei drept în fața gării Câmpina. Bolta îi este erodată și acoperită de prundișurile terasei Câmpina (vezi profilul No. 2).



1=Marne cenușii gipsifere cu intercalațiuni de gresii și nisipuri; 2=Marne cu globigerine; 3=Tuf dacitic; 4=Pietrișurile terasei Câmpina; F=Falii.

Fig. 2.
Profil prin anticlinalul Câmpinița
Scara 1:2000

Pe flancul de nord al acestui anticlinal se vede o bandă de tuf dacitic sub care stă un strat subțire de marne cu globigerine cari au o spărtură concoidală și o culoare cenușie albicioasă.

Din aceste marne am obținut următoarele specii de foraminifere:

1. *Nodosaria radicula* Linné r.
2. *Dentalina Reussi* Neugeb r.
3. » *Boueana* d'Orb. r.
4. » *Scharbergana* Neug. r.
5. *Cristellaria (Robulina) cultrata* d'Orb r.
6. *Globigerina (Orbulina) universa* d'Orb ff.
7. *Globigerina bulloides* d'Orb. ff
8. » *bilobata* d'Orb. ff.
9. » *inflata* d'Orb. f.
10. » *regularis* d'Orb. f.
11. *Pleurostomella alternans* Schw. ff.
12. *Spiroloculina Mediterranensis*, n. sp. f.

In afară de foraminifere se găsesc resturi de ostracode pe cari le-am apropiat de speciile:

1. *Cythera squamosa*, Terq. f. 2. *Cytherina affottnangensis* Toul. r. 3. *Cytherina recta* Rss.

Din formele citate în număr mare sunt globigerinele. Aceste globigerine sunt numericește atât de desvoltate încât formează un nomol cu globigerine.

Institutul Geologic al României

Interesantă este prezența unei specii noi de *Spiroloculina* foarte apropiată de *Spiroloculina* (*Massilina*) *tenuis* pe care am trecut-o sub numele de *Spiroloculina Mediterranensis*.

Din lista de mai sus se vede că ceiace caracterizează microfauna din Câmpinița este desvoltarea formelor planctonice. Din cunoștințele de astăzi, se știe că planctonul își are optimum de viață în interiorul mărilor deschise departe de țărm, în regiunea curenților calzi (22). Prezența formelor planctone în depozitele noastre lagunare se poate explica ca fiind aduse în lagune de curenții maritimi sau de vânt. Aceste lagune trebuesc considerate ca niște basinuri moarte destul de adânci caracterizate printr'o salinitate foarte mare. Vieţuitoarele aruncate în aceste lagune puteau să trăiască atât timp cât salinitatea nu era prea mare, imediat însă ce apele din lagune atingeau maximum de concentrațiune în Na. Cl. ele trebuiau să moară, iar corpurile lor să cadă la fund și să se îngroape în nomolul din fundul lagunei.

Dacă urmărim în spre nord aceste marne cu globigerine le găsim din nou pe valea Câmpiniței aproape de gura văii Balita unde ele apar păstrând acelaș raport stratigrafic față de tuful dacitic.

Din aceste marne am determinat speciile:

1. *Globigerina* (*Orbulina*) *universa* d'Orb. ff.
2. *Globigerina bulloides* d'Orb ff.
3. » *bilobata* d'Orb. f.
4. *Globigerina triloba* Rss. f.
5. » *regularis* d'Orb. f.
6. *Dentalina Reussi* Neugeb r.
7. *Rotalina Ungeriana* d'Orb. r.

Despre această micofraună nu putem spune decât că prezintă acelaș caracter faunistic cu acea din anticlinalul Câmpinița. Și aici apar în număr mare globigerinele cari formează aproape 90% din masa totală a rocei.

Pentru regiunea Câmpina marnele cu globigerine au importanța unui fosil conducător fiind în strânsă legătură cu existența formațiunei helvețiane. Ele au fost întâlnite la adâncimi variabile în diferite sonde săpate în această regiune. Așa ARADI (9) ne dă o listă de speciile întâlnite în sonda 75 a Societății «Steaua Română» la adâncimea 300 m.

Formele citate de acest autor sunt următoarele:

1. *Orbulina universa* Lam.
2. *Sphaeroidina* sp.
3. *Globigerina conglomerata* Sw.
4. » *trilobata* d'Orb.
5. *Globigerina regularis* d'Orb.
6. » *bulloides* d'Orb.
7. » *quadrilobata* d'Orb.
8. » *equalis* d'Orb.

Cum vedem și aici, ca și în anticlinalul Câmpinița se găsesc desvoltate formele plactonice.

In ce privește legătura cu microfaunele străine din tabloul alăturat se constată o înrudire cu faunele celui d'al 2-lea mediteran, în special cu acele din straturile de Mezoség din Transilvania, fapt de altfel arătat și de ARADI.

Institutul Geologic al României

Tablou comparativ de răspândirea foraminiferelor în marnele mediterane cu globigerine din regiunea Câmpina și în diferite depozite mediterane din Serbia, Austria, Ungaria și România.

No.	FORAMINIFERE	Basinul Bahnei			Basinul Transilvaniei				Depozitele mediteranului II din Serbia	Tegelul de Baden din basinul Vienei	Schlierul din Dolnja Tuzla (Bosnia)	Schlierul din Wels	Argilele salifere din Wieliczka (Galiția)	Miocenul din Szczerzec (Lemberg)	Schlierul din Steiermark	Depozitele mediterane cu *Ostrea cochlear* din Olmutz
		Argilla riferioara cu Cerithium margaritaceum.	Argile tortoniane din Curchia	Marne cu globigerine	Straturi de Hidalma: Orizontul inferior	Orizontul superior	Straturi de Mezöseg	Faciesul litoral al mediteranului II din Bujtur, Lapugy								
1	*Nodosaria radicula* Linné								×					×	×	
2	*Dentalina Reussi* Neug.							×								
3	» *Boueana* d'Orb.							×		×			×			
4	» *Scharbergana* Neug.							×				×				
5	*Cristellaria* (*Robulina*) *cultrata* d'Orb.			×				×	×	×		×		×		
6	*Globigerina* (*Orbulina universa* d'Orb.	×	×	×			×	×	×	×		×	×		×	×
7	» *bulloides* d'Orb.		×	×	×	×	×	×	×		×	×	×	·	×	×
8	» *bilobata* d'Orb.		×	×	×	×	×	×							×	
9	» *triloba* Rss.	×	×		×		×	×	×		×	×	×	×	×	×
10	» *inflata* d'Orb.			×												
11	» *regularis* d'Orb.	×		×	×		×	×								
12	*Pleurostomella alternans* Schw.											×				
13	*Spiroloculina Mediteranensis* n. sp.			×												
14	*Rotalina Ungeriana* d'Orb.				×		×		×	×		×				×
15	*Anomalina rotula* d'Orb.											×				

Institutul Geologic al României

MICROFAUNA MARNELOR HELVETIANE DIN TELEGA. — La Telega formațiunea helvetiană aproape de linia masivului de sare este alcătuită din marne cenușii nisipoase cu intercalări de gresii fine și cu gips în formă de plăci subțiri. La Cipăroaia ele apar sub depozitele tortoniene. Din aceste marne am căpătat o microfaună bogată în specii, înrudită cu microfaunele studiate.

Formele întâlnite sunt următoarele :

1. *Globigerina (Orbulina) universa* d'Orb. r.
2. *Globigerina inflata* d'Orb. r.
3. » *bulloides* d'Orb. ff.
4. » *bilobata* d'Orb. r.
5. » *triloba* Rss. r.
6. » *regularis* d'Orb. f.
7. *Uvigerina canariensis* d'Orb r.
8. *Virgulina Schreibersii* Czj. f.
9. *Bulimina pupoides* d'Orb. r.
10. » *subteres* Brady. r.
11. *Polystomella crispa* Lamarck r.
12. *Miliolina (Planispirina) comunis* d'Orb. r.
13. *Miliolina (Quinqueloculina) contorta* d'Orb. r.
14. *Truncatulina lobatula* d'Orb.

Toate formele citate apartin la mediteranul II. Nici aici nu găsim reprezentanți din 1 mediteran.

MICROFAUNA DEPOZITELOR CUVETEI DE SLĂNIC. — Aci intră conglomeratele și nisipurile marnoase helvetiene din cuveta de Slănic. Nu intră depozitele de la baza cuvetei (Straturi de Cornu) cari după cum am văzut țin de orizontul inferior.

Am urmărit această cuvetă pe porțiunea de teren coprinsă între Breaza-Cornu și Petriceaua-Brebu. Acest sinclinal are o lărgime aproximativă de 5 km. și în alcătuirea lui intră conglomerate cenușii sau roșcate, nisipuri marnoase cenușii sau roșiu gipsifere, tuf dacitic și marne cu globigerine. Depozitele sunt lipsite de fosile. Nu se citează decât resturi de nummuliți remaniați (118). Intr'adevăr pe valea Prahovei în fața gării Breaza cum și pe valea Câmpiniței sub vf. Fetei se văd în conglomeratele helvetiane ce desenează marginea de nord a cuvetei de Slănic nummuliți mici remaniați, cari sunt aduși de pe spinarea flișului paleogen.

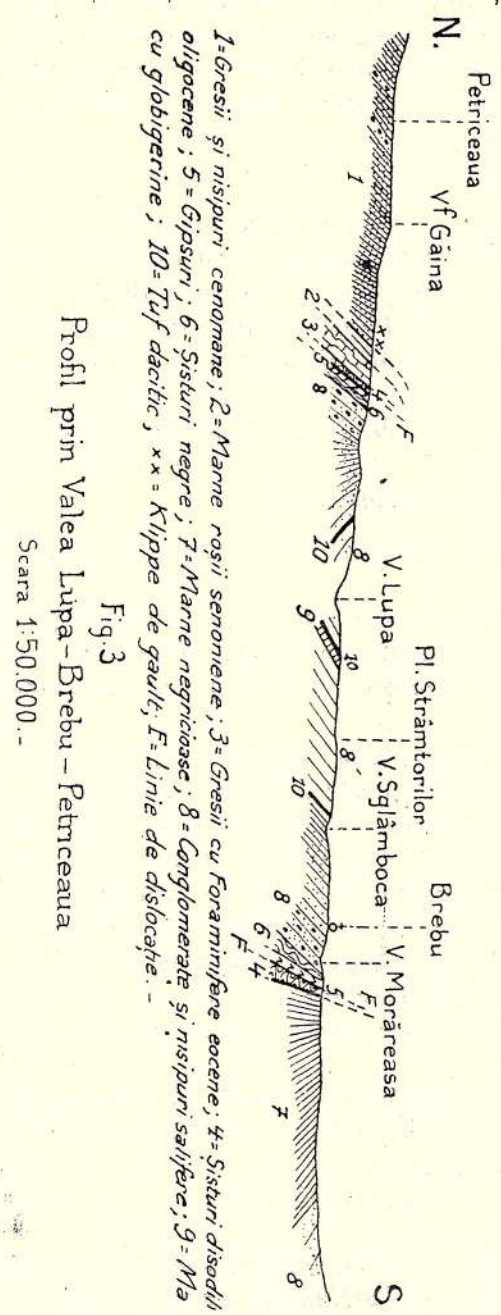
Studiul geologic al cuvetei de Slănic mi-a înlesnit să dau peste niște marne nisipoase cu globigerine ce apar la zi chiar în axa sinclinalului pe valea Doftanei sub terasa Brebu.

Din aceste marne am cules următoarele specii:

1. *Globigerina* (Orbulina) *universa* d'Orb. r.
2. » *bulloides* d'Orb. f.
3. *Polystomella crispa* Lam. f,
4. *Polystomella* aff. *aculeata* d'Orb.f.
5. *Pulvinulina Karsteni* Park. a J.r.
6. *Bulimina Buckiana* d'Orb. r.
7. *Virgulina Schreibersii* Czj. r.

Institutul Geologic al României

Aceleași marne cu globigerine apar și pe valea Lupa în fața văii Seciu (Brebu) însă de data aceasta însoțite de tuf dacitic.



1=Gresii și nisipuri cenomane; 2=Marne roșii senoniene; 3=Gresii cu Foraminifere eocene; 4=Șisturi disodile oligocene; 5=Gipsuri; 6=Șisturi negre; 7=Marne negricioase; 8=Conglomerate și nisipuri salifere; 9=Marne cu globigerine; 10=Tuf dacitic; ××=Klippe de gault; F=Linie de dislocație.

Fig. 3

Profil prin Valea Lupa–Brebu–Petriceaua

Scara 1:50.000.

Speciile culese sunt următoarele:

1. *Globigerina (Orbulina) universa* d'Orb. f.
2. » *bulloides* d'Orb. f.
3. » *bilobata* Rss. r.
4. » *triloba* d'Orb. r.
5. » *regularis* d'Orb. r.
6. *Rotalina Boueana* d'Orb. r.

Din cele arătate aci, rezultă că microfauna orizontului superior se prezintă ca și aceea din orizontul inferior săracă în indivizii, iar formele citate comune celui d'al 2-lea mediteran.

Un fapt care trebue să ne atragă atențiunea este prezența tufului dacitic alături de marnele cu globigerine. Legătura lui cu marnele cu globigerine dovedește raporturi identice cu cele din straturile de Mezőség în Transilvania stabilite de Koch.

Microfauna Tortoniană.— In basinul Bahnei și dealungul marginei de sud a munților Getici, precum și în subcarpații orientali se întinde la marginea flișului sau a formațiunei helvetiene strate cari după fosilele ce le conțin aparțin în chip neîndoios etajului tortonian.

La Curchia (Bahna) tortonianul se reazămă pe șisturile cristaline și este format la bază din calcare recifale cari trec pe nesimțite la niște marne albicioase albăstrui cu globigerine iar la partea superioară din marne argiloase cenușii cu numeroase fosile tortoniane.

Institutul Geologic al României

Din marnele albicioase am determinat următoarele specii de foraminifere:

1. *Globigerina (Orbulina) universa* d'Orb.
2. » *bulloides* d'Orb. f.
3. » *bilobata* d'Orb. r.
4. *Sphaeroidina austriaca* d'Orb. f.
5. *Lagena globosa* Mont. r.
6. » *striata* d'Orb. r.
7. *Glandulina laevigata* d'Orb. r.
8. *Nodosaria aculeata* d'Orb. f.
9. » *hispida* d'Orb. f.
10. » *ambigua* Neug. f.
11. » *venusta* Rss. r.
12. » *favorita* n. sp. f.
13. » *abyssorum* Brady r.
14. » *radicula* Linné r.
15. » *gemina* Silvestri r.
16. » *affinis* d'Orb. r.
17. *Dentalina (Nodosaria) communis* d'Orb. f.
18. » *Verneuli* d'Orb. f.
19. » *Reussi* Neug. f.
20. *Dentalina Boueana* d'Orb. r.
21. *Marginulina triangularis* d'Orb. f.
22. » *Behmi* Reuss. r.
23. *Cristellaria reniformis* d'Orb. ff.
24. » *simplex* d'Orb. f.
25. » *cassis* Lamk. r.
26. » *crassa* d'Orb. r.
27. » *(Robulina) intermedia* d'Orb. r.
28. » *cultrata* d'Orb. f.
29. *Robulina austriaca* d'Orb. f.
30. *Pleurostomella alternans* Schw. r.
31. *Bolivina punctata* d'Orb. f.
32. *Uvigerina semiornata* f.
33. *Polymorphina problema* d'Orb. f.
34. *Guttulina austriaca* d'Orb. f.
35. *Bulimina Buchiana* d'Orb. f.
36. *Spiroloculina* sp. f.
37. *Rotalina Dutemplei* d'Orb. r.
38. *Rotalina Ungeriana* d'Orb. r.
39. *Amphistegina Hauerina* d'Orb. r.
40. *Truncatulina Boueana* d'Orb. r.

După cum se vede din listă caracteristica acestei microfaune este numărul mare de forme planctonice în special globigerine, apoi bogăția de nodosaride și cristellaride. Formele recifale pe cari avem să le întâlnim atât de des în marnele argiloase fosilifere tortoniane lipsesc.

Mult mai numeroase și mai variate sunt foraminiferele adunate din marnele argiloase fosilifere din porumbiște (Curchia) de unde D-nii Drăghiceanu, Sabba Ștefănescu și Macovei, citează un număr foarte mare de fosile tortoniane. Speciile întâlnite de noi sunt următoarele:

1. *Alveolina melo* d'Orb. ff.
2. » *Haueri* d'Orb. f.
3. *Orbiculina adunca* Ficht. a. Moll. f.
4. *Amphistegina Hauerina* d'Orb. ff.
5. *Heterostegina simplex* d'Orb. f.
6. » *costata* d'Orb. f.
7. *Nodosaria rugosa* d'Orb. r.

Institutul Geologic al României

8. *Dentalina elegans* d'Orb. r.
9. *Cristellaria intermedia* d'Orb. r.
10. » *gibba* d'Orb. r.
11. » *simplex* d'Orb. r.
12. *Bulimina Buchiana* d'Orb. r.
13. *Uvigerina semiornata* d'Orb. r.
14. *Polymorphina digitalis* d'Orb. r.
15. *Clavulina communis* d'Orb. r.
16. *Gypsina vesicularîs* Park a. J. r.
17. *Globigerina* (*Orbulina*) *universa* d'Orb. r.
18. » *bilobata* d'Orb. r.
19. » *triloba* Rss. f.
20. » *bulloides* d'Orb. r.
21. *Globulina gibba* d'Orb. r.
22. *Miliolina* (*Adelosina*) *depressa* d'Orb. r.
23. » (*Adelosina*) *pulchella* d'Orb. aff. *Linnacana* d'Orb. f.
24. *Miliolina* (*Articulina*) *gibbosula* d'Orb. f.
25. » (*Biloculina*) *ringens* Lamck. r.
26. » (*Biloculina*) *cuneata* Karrer r.
27. *Miliolina* (*Biloculina*) *clypeata* d'Orb. r.
28. » (*Triloculina*) *pulchella* d'Orb. r.
29. *Miliolina* (*Triloculina*) *austriaca* d'Orb. r.
30. » (*Quinqueloculina*) *contorta* d'Orb. f.
31. » (*Quinqueloculina*) *triangularis* d'Orb. f.
32. » (*Quinqueloculina*) *Ungeriana* d'Orb. f.
33. » (*Quinqueloculina*) *semilunum* Linne f.
34. » (*Quinqueloculina*) *trigonula* Lamarck. r.
35. *Spiroloculina canaliculata* d'Orb. r.
36. *Spiroloculina arenaria* Brady r.
37. » *planulata* Lam. r.
38. *Textularia carinata* d'Orb.
39. *Polystomella obtusa* d'Orb.
40. » *crispa* Lamarck. r.
41. » *rugosa* d'Orb. r.
42. » *flexuosa* d'Orb. r.
43. *Rotalina Boueana* d'Orb. r.
44. » *Dutemplei* d'Orb. f.
45. *Rotalina Haidingerii* d'Orb. f.
46. » *Partschiana* d'Orb. f.
47. *Truncatulina lobatula* d'Orb. r.
48. *Nonionina Soldanii* d'Orb. r.
49. *Asterigerina planorbis* d'Orb. f.
50. *Dentritina Juleana* d'Orb. r.

Afară de foraminifere se remarcă resturi de briozoare dintre cari cele mai frecuente sunt următoarele:

1. *Salicornaria rhombifera* Gldf. r.
2. *Hornera d'Achiardii* Rss. f.
3. *Pustulipora curta* Eichw. r.
4. *Crisia Haueri* Rss. r.
5. *Cellepora escharoides* Rss. r.
6. » *pertusa* Eichw. r.
7. » *solaris* Eichw. r.
8. *Ceriopora orbiculata* Rss. f.
9. *Thalamopora cribrosa* Gldf. r.

precum și câteva resturi de ostracode pe cari le-am raportat la specia *Cythere concentrica* Rss.

După cum se vede microfauna din regiunea studiată se caracterisează:

Institutul Geologic al României

1) Prin prezența în mare număr a formelor recifale reprezentate mai ales prin genurile: *Alveolina*, *Orbiculina*, *Amphistegina* și *Heterostegina*.

Toate aceste forme își au astăzi reprezentanți în mările calde și după WALTHER *) populează mai ales regiunile coraligene. Nu apar niciodată în mările reci și iubesc adâncimi relativ mici.

2) Prin răspândirea mare specifică a *Miliolidelor*. Din datele curente se știe, că în zona neritică a mărei mediterane, se desvoltă în jurul pajiștelor de briozoare, lithothamnii și coralieri o faună de benthos, în care miliolidele joacă un rol prepoderant. Acest fapt a fost constatat și de noi în golful Neapoli unde ori de câte ori recoltam un material din jurul insulelor coraligene (Secca di Benda Palumno, Secca della Gajolla) cădeam peste foarte multe specii de Miliolide.

3) Un fapt bătător la ochi este raritatea formelor din grupul Rhabdoidea cari nu sunt reprezentate decât prin exemplare de *Nodosaria*.

Cum vedem cea mai mare parte din speciile citate sunt forme recifale spre deosebire de cele din marnele cu globigerine cari sunt planctonice.

Rezultă d'aici, că microfauna din aceste marne argiloase fosilifere deși de aceiași vârstă cu cea din marnele albicioase cu globigerine, este totuși deosebită de cea dintâiu, ceia ce ne demonstrează că s'a desvoltat în alte condițiuni geografice și faciesale. Calcarul de Curchia stă în strânsă legătură cu marnele cu globigerine și este considerat de D-l MURGOCI ca o recifă în mijlocul acestor marne (80).

In ce privește legătura acestei microfaune cu faune de aceiaș vârstă din alte țări, ea poate fi arătată în comparație cu microfaunele mediterane din basinul Vienei, al Transilvaniei, din Galiția și Serbia.

Datele de repartițiune a foraminiferelor sunt luate pentru basinul Transilvaniei după KOCH (65); pentru basinul Vienei și depozitelor de la nord de Brünn după KARRER**), d'ORBIGNY (86), REUSS (109) și TAUSCH***); pentru cele din depozitele mediterane din Serbia după PAVLOVIC (88); iar pentru cele din Galiția după REUSS (98).

---

*) WALTHER. — Bionomie des Meeres pag. 210.

**) F. KARRER. — Geologische Studien in den tertiären und jüngeren Bildungen d. Wiener Beckens Jahrb. d. K. K. Geol. Reichs. 1896. pag. 72—73. Idem Jahrb. d. K. K. Geol. Reichs. 1868 p. 570—584.

***) L. TAUSCH.— Jahrbuch d. K. K. Geol. Reichs. 1896. pag. 431—468.

Institutul Geologic al României

Tablou comparativ de răspândirea foraminiferelor în depozitele tortoniane din Bahna și în depozitele mediterane din Austria, Ungaria și Serbia.

No.	FORAMINIFERE	Basinul Transilvaniei				Pasinul Vienei					Depozitele mediterane din Steiermarck	Depozitele mediterane cu Ostrea cochlear la N. de Brunn					Argile salifere din Wieliczka (Galiția)	Depozitele mediterane din Serbia					
		Lapugy	Bujtur	Cisnădioara	Balăsfalvă	Steinabrünn	Nussdorf	Baden	Voslau	Berchtoldsdorf		Boskowitz	Sebranitz	Poratsch	Lomnitzkha	Laschanek		Zajaca	Visnjica	Vilin Potok	Rakovica	Veliki Isvor	Suvi Potok
1	*Alveolina melo* d'Orb.	×	×	×		×	×										×				×	×	×
2	*Alveolina Hauerii* d'Orb.	×	×	×				×		×													
3	*Orbiculina adunca* Ficht. a. Moll.													×							×		
4	*Amphistegina Hauerina* d'Orb.	×	×			×	×	×	×	×	×			×			×		×			×	×
5	*Heterostegina simplex* d'Orb.	×												×									
6	» *costata* d'Orb.	×	×			×	×	×	×	×							×					×	×
7	*Nodosaria rugosa* d'Orb.							×															
8	*Dentalina elegans* d'Orb.	×	×				×	×		×	×	×	×			×							
9	*Cristelaria (Robulina) intermedia* d'Orb.						×	×															
10	» *gibba* d'Orb.																		×				
11	» *simplex* d'Orb.						×	×	×			×					×						
12	*Bulimina Buchiana* d'Orb.	×					×	×	×	×			×	×	×	×	×		×	×			
13	*Uvigerina semiornata* d'Orb.	×	×	×	×		×	×	×	×	×	×					×	×	×	×			
14	*Polymorphina digitalis* d'Orb.	×					×		×	×				×	×								
15	*Clavulina communis* d'Orb				×		×	×	×	×	×						×	×	×		×		
16	*Gypsina vesicularis* Park a Jon.				×																		
17	*Globigerina (Orbulina) universa* d'Orb.	×	×		×	×		×	×	×			×			×	×	×	×	×	×	×	
18	» *bilobata* d'Orb.	×		×	×									×		×							
19	» *triloba* Rss.	×	×			×	×	×	×	×		×				×	×	×	×	×			
20	» *bulloides* d'Orb.	×	×	×	×		×	×	×	×	×				×	×	×	×	×		×	×	
21	*Globulina gibba* d'Orb.						×	×															
22	*Miliolina (Adelosina) depressa* d'Orb.			×			×	×							×				×				
23	» » *pulchella* d'Orb.																						
	aff. *Linnaeana* d'Orb.	×																					
24	*Miliolina (Articulina) gibbosula* d'Orb.	×	×																				
25	» *(Biloculina) ringens* Lamck.			×				×															
26	» » *cuneata* Karr.	×	×																				
27	» » *clypeata* d'Orb.	×	×			×	×	×		×							×						
28	» *(Triloculina) pulchella* d'Orb.						×												×	×			
29	» » *austriaca* d'Orb.	×	×	×			×																
30	» *(Quinqueloculina) contorta* d'Orb.		×			×	×								×								
31	» » *triangularis* d'Orb.					×	×		×								×						
32	» » *Ungeriana* d'Orb.	×				×	×	×		×							×						
33	» » *semilunum* Linné.		×	×										×					×				
34	» » *trigonula* Lam.			×											×								
35	*Spiroloculina canaliculata* d'Orb.	×					×	×						×					×				
36	» *arenaria* Brady.			×																			
37	» *planulata* Lamck.						×																
38	*Textularia carinata* d'Orb.	×	×	×			×	×	×	×	×	×	×	×		×	×	×	×	×	×		
39	*Polystomella obtusa* d'Orb.		×		×					×													
40	» *crispa* Lamarck.	×	×	×		×	×	×	×	×	×			×					×	×	×	×	×
41	» *rugosa* d'Orb.							×															
42	» *flexuosa* d'Orb.		×				×	×		×													
43	*Rotalina Boueana* d'Orb.	×					×																
44	» *Dutemplei* d'Orb.			×			×						×			×							
45	» *Haidingerii* d'Orb.	×					×						×	×		×							
46	» *Partschiana* d'Orb.												×	×		×		×					
47	*Truncatulina lobatula* d'Orb.		×	×		×	×		×	×	×				×		×		×	×			
48	*Nonionina Soldanii* d'Orb.		×				×	×	×	×								×					
49	*Asterigerina planorbis* d'Orb.						×						×										
50	*Dentritina Julcana* d'Orb.					×																	

Institutul Geologic al României

Tabloul alăturat ne arată că din 50 specii, 38 specii se găsesc în tortonianul din bazinul Transilvaniei repartizate astfel: Lapugy (24 specii), Butjur (22 specii), Cisnădioara (17 specii);

Cu aceste microfaune, legătura stă mai cu seamă în prezența formelor recifale și raportul de frequență între miliolide și nodosaride. La Cisnădioara ca și la Bahna, miliolidele sunt în număr mare pe când nodosaridele aproape lipsesc:

Mai departe, dacă facem comparația cu fauna din bazinul Vienei găsim 11 din specii reprezentate în fauna din Steinabrüun: 32 (Nussdorf); 26 (Baden); 15 (Vöslau); 20 (Berchtoldsdorf). Asemenea găsim analogie cu microfauna din Wieliczka (Galiția) cu care avem comune 19 specii și în fine 20 specii cu microfauna depozitelor mediterane de la Visnjica și Vilin Potok din Serbia.

In afară de basinul Bahnei marnele cu globigerine tortoniane, apar aproape în toată regiunea mijlocie subcarpatică a Olteniei, fie ca straturi continue fie ca petece la marginea arcului carpatic.

D-l Sabba Ștefănescu le menționează la Bresnița aproape de Turnu-Severin și la Rudina. D-l Mrazec le indică la Gura Văi; iar D l Murgoci le citează la Dălbocita și la Bala-de-sus unde marnele cu globigerine sunt însoțite de tuf dacitic.

In mai toate acestea locuri marnele cu globigerine iau contact cu șisturile cristaline. La Cernădia în districtul Gorjiu ele vin în atingere cu calcarul jurasic sau cu gresia paleogenă și stau după Redlick (107), Sabba Ștefănescu, Murgoci în strânsă legătură de continuitate cu calcarul recifal tortonian. Din acest calcar Redlih citează chiar câteva forme recifale cari amintesc microfauna din Curchia.

Pus în posibilitate de a vizita localitățile Gura-Văi, Bresnița, Rudina, Băsești, am adunat numeroase eșantioane de marne cu globigerine pe cari le am studiat din punct de vedere al microfaunei.

La Gura Văi, în dreptul carierei Prihodu de pe părâul Prihodu un afluent al Jidostiței, marnele albicioase cu globigerine se găsesc rezemate pe șisturile cristaline și anume pe micașisturi. Ele conțin resturi de *Ostrea cochleari* Poli și dinți de squali, precum și un număr mare de foraminifere.

Speciile întâlnite de noi sunt următoarele:

1. *Globigerina (Orbulina) universa* d'Orb. ff.
2. *Globigerina bilobata* d'Orb. f.
3. » *bulloides* d'Orb. f.
4. *Sphaeroidina austriaca* d'Orb.r.
5. *Lagena striata* d'Orb. f.
6. *Lagena globosa* Mont. r.
7. » *sulcata* Walk. a. Jac. r.
8. *Glandulina laevigata* d'Orb. r
9. *Nodosaria rugosa* aff *pyrulla* d'Orb. r.
10. » *radicula* Linnée. f.

Institutul Geologic al României

11. *Nodosaria monilis* Silvestri. f.
12. » *favorita* n. sp. r.
13. » *aculeata* d'Orb. var. r.
14. *Dentalina bifurcata* d'Orb. f.
15. » (*Nodosaria*) *communis* d'Orb. f.
16. *Dentalina Reussi* Neugeb. f.
17. » *Verneiulli* d'Orb. f.
18. » *antennula* d'Orb. r.
19. *Cristellaria simplex* d'Orb. r.
20. » (*Robulina*) *stellifera* Czj. r.
21. » *Robulina intermedia* d'Orb. f.
22. » *crassa* d'Orb. f.
23. » *(Robulina) cultrata* d'Orb. f.
24. » *arcuata* d'Orb. r.
25. » *reniformis* d'Orb. r.
26. *Marginulina triangularis* d'Orb. r.
27. *Robulina austriaca* d'Orb. f.
28. *Pleurostomella alternans* Schw. f.
29. *Virgulina Schreibersiana* Czj. r.
30. *Bolivina punctata* d'Orb. r.
31. » *dilatata* Reuss. aff. *aenariensis* Costa f.
32. *Uvigerina semiornata* d'Orb. ff.
33. *Polymorphina problema* d'Orb. = *Guttulina austriaca* d'Orb. r.
34. *Vaginulina italica* Cost. f.
35. *Gaudryina siphonella* Reuss var. *rumana* f.
36. *Bulimina Buchiana* d'Orb. f.
37. *Globulina gibba* d'Orb. r.
38. *Frondicularia foliula* Karr. r.
39. » *silicula* Cost. r.
40. *Spiroloculina Mediterranensis* n. sp. f.
41. *Rotalina Akneriana* d'Orb. f.
42. » *Dutemplei* d'Orb. var. ff.
43. *Nonionina Soldanii* d'Orb. r.
44. *Amphistegina Hauerina* d'Orb. r.

precum și câteva resturi de ostracode asemănătoare cu *Bairdia pernoides* Born.

Caracteristica acestei microfaune o găsim în numărul mare de globigerine cari reprezintă aproape 90% din masa totală a rocei și în bogăția specifică de nodosaride.

De remarcat este lipsa formelor recifale și raritatea formelor imperforate benthonice. — Numărul mare de forme plancton în raport cu cele benthon trebue explicat în sensul că eele mai multe din ele au fost aduse de valuri, curenți maritimi sau furtuni din interiorul mărei în aceste lagune și aruncate la țărm. Caracterul litoral este foarte bine indicat prin transgresiunea marnelor cu globigerine peste șisturile cristaline și prin bucățile de micașisturi ce se găsesc îngropate în aceste marne.

Cu acelaș caracter se prezintă microfauna din Bresnița.

Formele culese sunt următoarele:

1. *Globigerina* (*Orbulina*) *universa* d'Orb. ff.
2. *Globigerina bulloides* d'Orb. ff.
3. *Lagena gracillima* Sequenz r.
4. *Glandulina laevigata* d'Orb r.
5. *Nodosaria aculeata* d'Orb r.
6. » *hispida* d'Orb r.
7. » *perversa* Schw. r.

Institutul Geologic al României

8. *Nodosaria rugosa* d'Orb. r.
9. » *ambigua* Neug. r.
10. » var. *globuligera* r.
11. » *favorita* n. sp. fr.
12. » *simplex* Silvestri aff. *scalaris* Batsch. r.
13. » *abyssorum* Brady r.
14. » *radicula* Linnée r.
15. » *venusta* Reuss r.
16. » *Victor* n. sp. r.
17. » *gemina* Silvestri r.
18. » *Reussi* Neug. ff.
19. *Dentalina Verneuilli* d'Orb r.
20. » *Scharbergana* Neug. r.
21. » *Adolphina* d'Orb. f.
22. » *elegans* d'Orb. f.
23. » *Boueana* d'Orb. f.
24. » *Partschi* Neug. r.
25. » *pauperata* d'Orb. r.
26. » *inermis* Gzj. r.
27. *Marginulina similis* d'Orb r.
28. » *triangularis* d'Orb. r.
29. » *attenuata* Neug r.
30. *Marginulina similis* d'Orb aff. *recta* Hantk. r.
31. » *Behmi* Reuss. f.
32. » *cristellarioides* Czj r.
33. *Cristellaria Bielzana* Neug r.
34. » aff. *nummulitica* Gümb. f.
35. » *reniformis* d'Orb f.
36. » *cassis* Lamk. r.
37. » (*Robulina*) *intermedia* d'Orb. r.
38. » (*Robulina*) *cultrata* d'Orb. f.
39. *Robulina budensis* Hantk. r.
40. » aff. *imperatora* d'Orb. f.
41. » *austriaca* d'Orb f.
42. *Uvigerina semiornata* d'Orb f.
43. *Spiroloculina Mediterranensis* n. sp. ff.
44. *Bulimina pupoides* d'Orb r.
45. *Bolivina antiqua* d'Orb r.
46. » *punctata* d'Orb r.
47. » *dilatata* Reuss. aff. *aenariensis* Costa f.
48. *Virgulina Schreibersiana* Czj. r.
49. *Clavulina cylindrica* Hantk r.
50. *Gaudryina siphonella* Reuss var. *rumana* nf. ff.
51. *Frondicularia mucronata* Karr. r.
52. *Vaginulina* sp. r.
53. *Anomalina variolata* d'Orb f.
54. *Rotalina Dutemplei* d'Orb f.
55. » *Ungeriana* d'Orb r.

Atrag atenţiunea aci, asupra speciei *Dentalina pauperata* care se prezintă cu un fenomen curios de regenerare în felul celui indicat de RHUMBLER la specia actuală de *Peneroplis pertusus* Forsk*). In partea paleontologică a lucrărei de faţă arăt în ce constă această regenerare.

La marginea m-ţilor getici şi anume la Băseşti pe valea Cosuştea mică, la Dălbocita pe valea Coşuştea mare şi la Rudina pe valea Orzeşti marnele cu globigerine apar ca petece şi se reazămă pe şisturile cristaline.

La Băseşti întâlnim următoarele specii:

1. *Globigerina* (*Orbulina*) *universa* d'Orb f.

*) L. RHUMBLER. Systematische Zusammenstellung der recenten Reticulosa 1905 pag. 260.

Institutul Geologic al României

2. *Globigerina bulloides* d'Orb. r.
3. *Nodosaria ambigua* Neugeb. r.
4. *Dentalina (Nodosaria) communis* d'Orb.
5. *Marginulina pedum* d'Orb. r.
6. *Cristellaria (Robulina) intermedia* d'Orb.
7. *Virgulina Schreibersiana* Czj. r.
8. *Truncatulina Boueana* d'Orb. r.

Mult mai interesantă este microfauna din Rudina unde pe lângă foraminifere găsim și resturi de *Pteropode.* Aceste Pteropode aparțin la 2 tipuri: Unele late și ornamentâte reprezentate prin *Balantium Fallauxi* Kittl și *Balantium (Clio) pedemontanum* Mayer iar altele înguste și netede ca *Creseis (Vaginella) acutissima* Andenio. Cochiliile lor sunt delicate și subțiri din care cauză de cele mai multe ori se găsesc sub formă de mule.

După Fuchs (57) ele duc astăzi o viață pelagică și trăesc în mări deschise la adâncimi de 100 –400 m. Kittl le consideră ca forme abisale și prezența lor în depozitele litorale o explică în sensul că puteau fi aduse din interiorul mării de curenți maritimi și aruncate de furtuni la țărm.

Prezența lor în depozitele noastre de țărm se poate explica în sensul lui Kittl cu atât mai mult cu cât le găsim alături de globigerine și copepode care știm că duc o viață pelagică și constituesc așa numitul Plancton.

Foraminiferele adunate din acest loc aparțin la următoarele specii:

1. *Globigerina (Orbulina) universa*, d'Orb. ff.
2. *Globigerina bulloides* d'Orb. ff.
3. *Nodosaria affinis* d'Orb r.
4. » *rugosa* d'Orb. r.
5. » *faivorita* n. sp. f.
6. *Dentalina (Nodosaria) communis*, d'Orb. r.
7. *Dentalina Roemeri* Neugeb r.
8. *Spiroloculina Mediterranensis* n. sp. r.
9. *Bolivina punctata* d'Orb. r.
10. » *dilatata* Reuss aff. *aenariensis* Costa r.
11. *Virgulina Schreibersiana* Czj. r.
12. *Uvigerina semiornata* d'Orb. r.
13. *Guttulina communis*, d'Orb r.
14. *Polymorphina problema* d'Orb = *Guttulina austriaca* d'Orb r.
15. *Nonionina Soldanii* d'Orb r.
16. *Rotalina Dutemplei* d'Orb r.

In ce privește legătura cu microfaunele străine găsesc că din 86 specii, 31 sunt reprezentate în tegelul de Baden, 23 Nussdorf, 19 Berchtoldsdorf și 40 în depozitele cu *Ostrea Cochlear* de la nord de Brünn.

Apropierea de aceste faune stă în frecuența speciilor de globigerine, nodosarii, dentaline, marginuline, cristellarii și robuline.

Institutul Geologic al României

Comparate cu microfaunele stabilite de Koch (65) pentru depozitele celui 2-lea mediteran din basinul Transilvaniei, găsim 18 specii comune cu cele din straturile de Mezöség și 36 cu cele din Bujtur. Caracterul de nămol cu globigerine îl găsim la straturile de Mezöség și la tegelul cu globigerine din Olmütz.

In județul Prahova tortonianul îl găsim reprezentat prin faciesul normal La Melicești pe valea Cosminei tortonianul este alcătuit din marne cenușii puțin conglomeratice desvoltate la baza sinclinalului buglovian-sarmațian din vf. Măceș.

Din aceste marne am cules următoarele foraminifere:

1. *Globigerina (Orbulina) universa* d'Orb. r. 2. *Lagena globosa* Walk r. 3. *Sphaeroidina austriaca* d'Orb. r. 4. *Rotalina Dutemplei* d'Orb f.

și un rest de nummulit remaniat care probabil a fost adus aci de pe spinarea flișului paleogen.

La Ogretin tortonianul apare după D-l I. Popescu-Voiteşti (92) desvoltat dealungul marginei de nord a oligocenului pintelui Văleni de Munte într'un sinclinal format din conglomerate, gresii, marne vinete alburii cu intercalațiuni de tuf dacitic și marne vinete conglomeratice fosilifere.

Din aceste marne D-sa publică o listă de fosile tortoniane printre cari se găsesc și resturi de foraminifere pe cari le-am studiat mulțumită bunăvoinței D-lui Popescu-Voiteşti care 'mi-a pus la dispoziție un material recoltat de D-sa între vf. Mierlei și vf. Mesteacăn. Din acest material am determinat următoarele specii:

1. *Globigerina (Orbulina) universa* d'Orb. r.
2. *Globigerina bulloides* d'Orb. r.
3. » *triloba* Rss. r.
4. *Miliolina Cuvieriana* d'Orb. f.
5. *Articulina sulcata* Reuss. r.
6. *Spirocyclina* sp.
7. *Orbiculina rotella* d'Orb. f.
8. *Alveolina Hauerii* d'Orb. f.
9. *Rotalina stellata* Terq. r.
10. » *Kalembergensis* d'Orb. r.
11. *Polystomella crispa* Lam. f.
12. *Bulimina affinis* d'Orb. r.
13. » *aculeata* Cz. r.
14. *Textularia trochus* d'Orb. r.
15. *Rosalina arcuata* Reuss. r.

precum și câteva resturi de briozoare ce nu se găsesc trecute pe lista D-lui Popescu-Voiteşti. Speciile sunt: 1. *Ceriopora spongites* Goldf; 2. *Proboscina echinata* M. sp; 3. *Vincularia spiropora* Eichw.

Intreaga microfauna are un caracter recifal și reamintește microfauna argilelor tortoniane din Bahna.

Microfauna buglovianâ. In multe puncte din regiunea subcarpatică se poate urmări dealungul zonei mediterane strate cari atât din

Institutul Geologic al României

punct de vedere petrografic cât și paleontologic reprezintă trecerea dela depozitele tortoniane la cele sarmatiane. In anul 1897 LÀSKAREW pentru prima oară atrage atenţiunea în Rusia, asupra depozitelor de pe valea Buglovo pe cari le găsește în strânsă legàtură cu depozitele tortoniane. In 1903 aceste straturi capătă denumirea de «Straturi bugloviane». Mai târziu a fost introdus acest termen și în literatura noastră și întrebuinţat de diferiţi geologi MURGOCI, IONESCU-ARGETOAIA, BOTEZ, etc. pentru stratele de tranziţie dintre tortonian și sarmaţian. D-l SIMIONESCU bazat pe fapte paleontologice a considerat o parte din argilele inferioare sarmaţiane din Moldova ca bugloviane (112). De aceiași părere este și

Fig. 4.



1. = Nisipuri mărnoase cu intercalaţiuni de tuf dacitic. 2. = Marne tortoniane. 3. = Marne bugloviane. 4. = Nisipuri și gresii cu ceriţi. 5. = Gresii meotiane.

D-l DAVID pentru argilele și marnele de la baza sarmaţianului din podișul Moldovei (26).

Desvoltat în diferite părţi ale ţărei, stratele bugloviane conţin o faună care geneticește se leagă de tortonian. Să urmărim fauna bugloviană în punctele cercetate de noi.

In jud. Prahova pe valea Telega la Cipăroaia aproape de Melicești în faţa ràpei Iepurului, apar la zi argile marnoase cenușii brune cu intercalaţiuni de bande subţiri nisipoase din care am putut culege următoarele fosile.

MOLUSTE:

1. *Ervilia trigonula* Sok. f.
2. *Modiola volhynica* Eichw. r.
3. *Bulla Lajonkaireana* Bast. r.
4. *Rissoa* (*Mohrensternia*) *angulata* Eichw. f.
5. *Cardium vindobonense* Eichw. r.
6. formă tânără de *Trochus puber* Eichw. r.

Institutul Geologic al României

FORAMINIFERE:

1. *Miliolina* (*Adelosina*) *depressa* d'Orb.
2. » (*Biloculina*) *lunula* d'Orb f.
3. » (*Triloculina*) *inornata* d'Orb. f.f.
4. » (*Quinqueloculina*) *Ungeriana* d'Orb. ff.
5. *Spiroloculina* (*Sigmoilina*) *tenuis* Czj. ff.
6. *Glandulina laevigata* d'Orb. ff.
7. *Nodosaria rugosa* d.Orb. r.
8. *Globigerina* (*Orbulina*) *universa* d'Orb. f.
9. *Globigerina bulloides*, d'Orb. r.
10. *Textularia carinata* d'Orb. r.
11. *Cornuspira involvens* Rss. r.
12. *Bulimina elegans* d'Orb. f.
13. *Nubecularia novorossica* tip *solitaria* Ka r. f.
14. *Clavulina communis* d'Orb. r.
15. *Truncatulina Boueana* d'Orb. f.
16. *Rotalina Dutemplei* d'Orb. f.

precum și câteva resturi îndeterminabile de briozoare. Aspectul general al macrofaunei și mai cu seamă prezența speciei *Ervilia trigonula* Sok. arată fără îndoială buglovianul.

La Poiana Verbilău fauna bugloviană se prezintă cu acelaș caracter.

Din sonda No. 2, a societății «Foraj» dela adâncimea 33 m. din niște marne cenușii cu *Ervilia trigonula* Sok, am obținut următoarele fosile:

1. *Glandulina laevigata* d'Orb. r.
2. *Miliolina* (*Biloculina*) *lunula* d'Orb. r.
3. *Miliolina tricarinata* d'Orb. r.
4. „ *aff. circularis* Born. f.
5. *Spiroloculina* (*Sigmoilina*) *tenuis* Czj. r.
6. *Virgulina Schreibersiana* Czj. r.
7. *Bulimina elegans* d'Orb. r.
8. *Pleurostomella* aff. *rapa* Gumbel. r.
9. *Verneuilina variabilis* Brady f.
10. *Haplophragmium fontinense* Terq. f.
11. *Rotalina Dutemplei* d'Orb. r.
12. *Rotalina Haidingerii*, d'Orb. r.
13. *Truncatulina lobatula* d'Orb. f.

Ca și la Telega fauna foraminiferă se prezintă cu un caracter marin. Aproape toate formele le găsim citate de SCHRODT, KOCH, REUSS și d'ORBIGNY în depozitele mediterane miocene din basinul Vienei și în Transilvania.

La Apostolache marnele bugloviane apar d'asupra marnelor helvetiane cu gips și tuf dacitic și conțin următoarele fosile:

MOLUSTE:

1. *Ervilia trigonula* Sok. f.
2. *Rissoa inflata* Eichw. r.
3. *Cerithium* sp. r.

Institutul Geologic al României

FORAMINIFERE:

1. *Lagena globosa* Montagu f.
2. „ *hexagona* Williamson r.
3. *Glandulina laevigata* d'Orb. r.
4. *Globigerina (Orbulina) universa* d'Orb. r.
5. *Spiroloculina (Sigmoilina) tenuis* Czjz. f.
6. *Miliolina (Quinqueloculina)* sp. r.
7. *Orbiculina rotella* d'Orb. r.
8. *Haplophragmium* sp. f.
9. *Bulimina elegans* d'Orb. f.
10. *Polystomella crispa* Lamarck f.
11. *Rotalina Kalembergensis* d'Orb. f.

După cum vedem fauna de foraminifere din depozitele bugloviane are toate caracterele faunei tortoniane ceà ce demonstrează că fauna tortoniană trece nemodificată în buglovian.

Tablou comparativ de răspândirea foraminiferelor bugloviane în depozitele mediterane din România, Austria, Ungaria și Serbia.

	FORAMINIFERE	Depozite bugloviane			Depozite tortoniane					
					Facies recifal					
		Telega	Poiana Verbilău	Apostolache	Curchia	Ogretin	Facies marnos cu globigerine din Breznița	Depozite tortoniane din Lapugy Hujtur etc. (basinul Transilvaniei)	Depozite tortoniane din Wieliczka (Galiția)	Depozite tortoniane din Višnjka, Vilin Potok (Serbia)
1	*Nodosaria rugosa* d'Orb.	×			×		×			
2	*Lagena globosa* Montagu			×		×	×		×	×
3	» *hexagona* Williamson		×	×						
4	*Glandulina laevigata* d'Orb.	×		×			×	×	×	×
5	*Globigerina (Orbulina) universa* d'Orb	×		×	×	×	×	×	×	×
6	» *bulloides* d'Orb.	×			×	×	×	×	×	×
7	*Miliolina (Adelosina) depressa* d'Orb.	×			×			×	×	×
8	» *(Biloculina) lunula* d'Orb.	×	×					×	×	
9	» *(Triloculina) inornata* d'Orb	×						×	×	×
10	» *tricarinata* d'Orb.		×					×	×	
11	» aff. *circularis* Bornem.		×					×	×	×
12	» *(Quinqueloculina) Ungeriana* d'Orb.				×				×	
13	*Spiroloculina (Sigmoilina) tenuis* Czjz.	×	×	×				×	×	×
14	*Orbiculina rotella* d'Orb			×		×		×	×	×
15	*Virgulina Schreibersiana* Czjz		×				×	×	×	×
16	*Pleurostomella* aff. *rapa* Gümb.		×							
17	*Bulimina elegans* d'Orb.	×	×	×						
18	*Clavulina communis* d'Orb.	×			×			×	×	×
19	*Textularia carinata* d'Orb.	×			×			×	×	×
20	*Verneuilina variabilis* Brady.		×							
21	*Haplophragmium fontinense* Terq.		×							
22	*Cornuspira involvens* Rss.	×								
23	*Polystomella crispa* Lamarck.			×	×	×		×	×	×
24	*Rotalina Kalembergensis* d'Orb.			×						
25	» *Dutemplei* d'Orb.	×	×		×	×	×	×	×	×
26	» *Haidingerii* d'Orb.		×		×					
27	*Truncatulina lobatula* d'Orb.		×		×			×	×	×
28	» *Boueana* d'Orb.	×			×		×			
29	*Nubecularia novorossica* tip *solitaria* Karr.	×								

Institutul Geologic al României

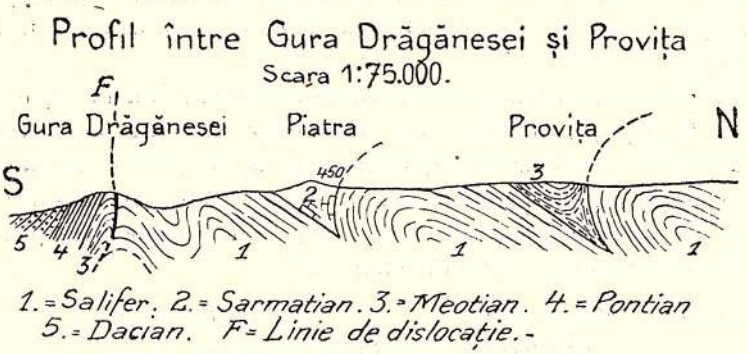
Privită în ansamblu constatăm:

1. Toate formele întâlnite sunt de origină marină.

2. Tulpina din care s'a desvoltat este tortoniană. Intr'adevăr din 16 specii cunoscute, 8 specii se găsesc în argilele tortoniane din Curchia (Bahna), 11 în depozitele tortoniane din Wieliczka (Galiția), 9 în depozitele miocene din Sibiu, 5 în stratele de Mezozég, 11 în depozitele tortoniane din Bujtur, Lapugy (Transilvania), 8 în basinul Vienei și 9 în marnele tortoniane din Visnjica (Serbia).

3. Toate formele citate poartă caracterele formelor mediterane ceea ce ne dovedește că ele au trecut nemodificate în buglovian ex. *Spiroloculina* (*Sigmoilina*) *tenuis* Czj, *Miliolina lunula* d'Orb, *Clavulina communis* d'Orb. Variabilitatea formelor este datorită numai mediului înconjurător. Speciile se desvoltă în raport direct cu prezența sau absența recifelor, cu gradul de oxigenare al apei, cu circulațiunea curenților, cu hrana și natura sedimentului.

Fig. 5.



1. = Salifer. 2. = Sarmatian. 3. = Meotian. 4. = Pontian
5. = Dacian. F = Linie de dislocație.

Din toate aceste fapte rezultă că microfauna bugloviană stă în strânsă legătură cu microfauna tortoniană, fondul ei faunistic fiind marin. Influența formelor sarmațiane cu caracter de îndulcire a apelor nu există, deoarece îndulcirea basinului sarmatian și migrațiunea formelor orientale nu a avut loc propriu-zis decât odată cu depunerea conglomeratelor, gresiilor și calcarelor cu mactre și cardiacee. Acest fapt are o importanță deosebită de oarece ne arată că depozitele bugloviane trebuesc scoase din seria depozitelor salmastre și considerate ca depozite marine ale celui d-al 2-lea mediteran.

Microfauna sarmațiană. Nu ne ocupăm aci de marnele și argilele plastice dela baza sarmațianului cari din punct de vedere faunistic

Institutul Geologic al României

am văzut că țin de tortonian-buglovian, ci de sarmațianul propriu zis constituit din conglomerate, calcare, gresii și nisipuri cu mactre de tipul *Mactra podolica* Eichw. *M. caspia*, Eichw. care în înțelesul de astăzi corespund la Volhynian-Basarabian.

In județul Prahova la sud de Provița se ridică *Vf. Piatra* alcătuit în întregime din calcare oolitice și argile nisipoase cu *Mactra podolica* Eichw., formând un sinclinal ascuțit prins în cutele helvetianului.

Calcarele le găsim desvoltate d'asupra cătunului Măgura și din ele am cules următoarele foraminifere:

1. *Miliolina* (*Quinqueloculina*) *venusta* Karr. f.
2. *Miliolina tricarinata* d'Orb. f.
3. *Polystomella crispa* Lamk. r.
4. *Nonionina granosa* d'Orb. r.

Intreaga faună foraminiferă ne arată că avem aface cu forme ce trăiau la adâncimi moderate. Astăzi miliolidele ca forme benthonice trăesc nu departe de țărm iar polystomelele iubesc adâncimi mici.

ARADI citează aceste specii în depozitele sarmațiane din Bușteni iar KOCH le găsește în sarmațianul dela Nagy Sáros și Bárákut în Transilvania (65).

In județul Buzău calcarele cu *Mactra podolica* Eichw. apar bine desvoltate în regiunea Istrița unde iau contact cu marnele helvetiane.

La Piatra Șoimului (Istrița) calcarele au o grosime de aproape 50 m. și alternează cu marne cenușii albicioase. La partea superioară calcarele sunt alterate așa că se pot culege cu ușurință exemplare de *Mactra podolica* Eichw. și foraminifere ca:

1 *Nonionina granosa* d'Orb. r. 2. *Plecanium* sp. r.
3. (*Miliolina Quinqueloculina*) sp. f.

Din nefericire, exemplarele se găsesc rău conservate și nu pot fi determinate specific, totuși prin genurile ce se găsesc aci identificarea se poate face ușor cu fauna sarmațiană din Piatra (Prahova) de care se deosibește numai în ce privește genul *Plecanium*, pe care nu-l găsim în fauna din Piatra. Acest gen este citat de KARRER în sarmațianul din basinul Vienei (62).

In județul Fălciu la Răducaneni sarmațianul este reprezentat prin calcare oolitice cu *Mactra podolica* Eichw. peste cari urmează nisipuri cu *Cardium Fittoni* d'Orb. Din aceste nisipuri am putut culege următoarele specii de foraminifere.

1. *Polystomella crispa* Lamck. f.
2. *Miliolina* (*Quinqueloculina*) *venusta* Karr.
3. *Anomalina austriaca* d'Orb. r.

Institutul Geologic al României

Dacă trecem în județul Iași găsim resturi de foraminifere în nisipurile cu *Polystomelle* ce apar pe creasta dealului Cucuteni-Băiceni, cari la Repedea sunt întovărășite de gresii și calcare oolitice cu *Mactra podolica* Eichw. și *Mactra ponderosa* Eichw.

Din aceste nisipuri am cules următoarele specii de foraminifere:

1. *Polystomelle crispa* Lamarck. ff.
2. » *Listeri* d'Orb. ff.
3. » *regina* d'Orb. f.
4. *Polystomella imperatrix* var. *Cucuteni* n. f. ff.
5. » *tricostata* n. sp. ff.
6. *Nonionina* aff. *canariense* d'Orb. f.

Această microfaună este caracterizată printr'un mare număr de *Polystomelle* ca în microfauna sarmațiană din Chișinău de unde KARRER și SINZOW menționează, în nisipurile cu *Nubecularii* din împrejurimile Chișinăului, următoarele specii:

1. *Nubecularia novorossica* tip *solitaria*
2. *Nubecularia novorossica* tip *nodula*
3. *Nubecularia novorossica* tip *deformis.*
4. *Triloculina inflata*
5. *Polystomella crispa*
6. *Polystomella aculeata*
7. » *subumbilicata*

Aceiași analogie o găsim că o are cu microfauna sarmatiană din basinul Vienei, Ungaria și Turcia de care se deosibește numai prin prezența genului *Nubecularia,* formă caracteristică după KARRER și SINZOW orizontului Basarabian din Chișinău. Noi am întâlnit aceste nubecularii și în depozitele bugloviane alături de forme tortoniane.

Pentru depozitele noastre sarmațiane o importanță deosebită o au formele ornamentate de Polystomelle ca *Polystomella regina, P. imperatrix, P. aculeata* cari sunt proprii Basarabianului, precum și asociația lor cu miliolidele caracter ce se menține atât la noi cât și în basinul Vienei, apoi în sudvestul Ungariei și în Basarabia.

3) SERIA PLIOCENĂ

Microfauna meoțiană. Sunt considerate ca depozite meoțiane stratele de tranziție dintre sarmațian și pontian. Ele conțin o faună ce își are origina în lacurile salmastre orientale.

O orizontare a depozitelor meoțiane este greu de făcut din cauză că nicăeri nu avem seria stratigrafică complectă. Unii termeni lipsesc și când există nu se prezintă în totdeauna cu acelaș facies ci sub faciesuri deosebite.

In ce privește fauna de foraminifere se constată că cele câte-va forme întâlnite de noi, dovedesc legătura cu microfauna sarmatiană.

Institutul Geologic al României

Așa în județul Mehedinți la Bârzești depozitele meoțiane sunt alcătuite din marne cenușii nisipoase cu intercalări de gresii cu congerii mici, hydrobii, neritine, ostracode și foraminifere.

D-nii Murgoci și Ionescu-Argetoaia (54) consideră aceste marne comparabile cu acele descrise de Radovanovici și Pavlovici pe valea Timocului, precum și cu acele descrise de Teisseyre în Muntenia. Din aceste marne am determinat următoarele specii de foraminifere:

1. *Rosalina* aff. *complanata* d'Orb. r.
2. *Miliolina (Triloculina) inflata* d'Orb. ff.
3. *Miliolina (Triloculina) auberiana* d'Orb. ff.
4. *Miliolina (Quinqueloculina) Hauerina* d'Orb. ff.

Aci sunt reprezentate în număr mare miliolidele.

Cu acelaș caracter se prezintă microfauna meoțiană în județul Vâlcea. La Slătioara, coada Măgurei, depozitele sarmațiane trec aproape

Fig. 6.

Profil între Poiana și Vrăjitoarea
(malul drept al văiei Prahova)
Scara 1:50.000



1 = Salifer. 2. = Meotian. 3 = Pontian. 4. = Dacian. F = Linie de dislocație..

pe nesimțite la meoțianul alcătuit din marne nisipoase cu neritine, ostracode si foraminifere. Aci se recunosc ușor următoarele specii de foraminifere:

1. *Miliolina (Triloculina) inflata* d'Orb. ff.
2. *Miliolina (Triloculina) auberiana* d'Orb. ff.
3. *Miliolina (Quinqueloculina) Hauerina* d'Orb. ff.

In județul Prahova la Câmpina, meoțianul apare reprezentat prin faciesul gresos cu congerii, hydrobii și unioni. Din gresiile cu *Congeria novorossica* Sinz ce apar în sinclinalul ascuțit de pe dealul Răcmanu din fața gării Câmpina, am determinat următoarele specii:

1. *Nonionina granosa* d'Orb. r.
2. *Globigerina bulloides* d'Orb. r.
3. *Polystomella crispa* Lam. r.
4. *Rotalia broeckhiana* Karr.

iar din niște marne cu hydrobii întâlnite la Caranicea în Sonda No. 5.

Institutul Geologic al României

«Germano-Română» la adâncimea 274 metri, am obținut următoarele specii :

1. *Rotalina broeckhiana*, Karr.
2. *Robulina clypeiformis*, d'Orb.
3. *Polystomella crispa*. Lam.

La lista de mai sus se adaogă și cele 2 specii citate de ARADI din regiunea Bușteni:

1. *Rotalia Beccari*, (*Rotalina viennensis* d'Orb.)
2. *Polystomella macella*, F. și M.

pe cari le consideră ca fosile conducătoare în tot complexul de strate meoțiane.

Cum vedem microfauna meoțiană este săracă în specii. Se observă Polystomelle, Rotaline, Nonionine, forme între ele înrudite ce se întâlnesc des în depozitele salmastre din bazinul euxinic și panonic. ANDRUSSOW*) menționează în depozitele meoțiane din sudul Rusiei următoarele specii :

Nonionina depressula W. et. J.
Rotalia sp.
Miliola sp.

Toate aceste forme amintesc fauna actuaiă de foraminifere din marea caspică.

Aceiași grupare de forme o găsim și în bazinul panonic. LÖRENTHEY (72) citează din depozitele panoniene inferioare adică din stratele ce se găsesc sub orizontul cu *Congeria rhomboidea* următoarele specii :

Nonionina depressula, W. și J.
Rotalia beccarii, Lin.
Polystomella striato-punctata, F. și M.
» *macella* F. și M.
Miliolina (*Quinqueloculina*) *siminulum*, L.

Rezultă d'aici că microfauna din depozitele noastre meoțiane păstrează caracterul faunei de foraminifere din bazinul euxinic și panonic și nu se îndepărtează mult de fauna salmastră din sarmațian.

Microfauna pontiană. — In 1900 FRANZENAU (41) cercetând fauna de foraminifere din depozitele pontiane din Markusec (Croația) arată că formele găsite, întrucât sunt rău conservate și reprezentate prin specii ce aparțin depozitelor marine neogene, nu sunt autochtone ci aduse pe cale secundare din depozite mai vechi.

*) ANDRUSSOW. — Mäotische Stufe etc. 1906.

Institutul Geologic al României

LÖRENTHEY contrar părerei lui FRANZENAU susține existența lor primară în depozitele panonice de lângă Buda-Pesta și citează din nisipurile cu vivipare, anodonte, hydrobii, dreissensii și congerii, următoarele specii:

1. *Rotalia beccari*, L.
2. *Miliolina* (*Quinqueloculina*) *seminulum* L. = *Mayeriana* d'Orb.

iar din argilele cenușii nisipoase cu congerii de lângă Budapest Köbanya speciile:

Rotalia beccarii L.
Nonionina depressula = *granosa*, d'Orb.
Polystomella striato-punctata F. și M. = *Listeri* d'Orb.
» *macella* F. și M.

D-sa bazat pe faptul că depozitele panonice sunt sedimente aralo-caspice și că în marea caspică trăesc astăzi după ANDRUSSOW, genurile *Rotalia* și *Textularia*, deduce posibilitatea existenței lor, ca forme autochtone și în depozitele panonice din Ungaria. Aici trebue să atrag atențiunea că în straturile ponțiane ale Ungariei intră echivalentul timporal al meoțianului așa că foarte probabil să avem aface aici cu meoțianul de facies fluvio-lacustru. In stare actuală aceste foraminifere sunt citate de WALTHER*) ca forme adaptative ce trec ușor din mediu marin în cel de apă dulce a estuarului fluviului Dee din Australia.

Am urmărit pontianul din regiunea Câmpina și am găsit că marnele cu *Congeria rhomboidea* desvoltate la Câmpina pe valea Prahovei și pe valea Cricovului la Gura Drăgănesei, ca și cele de pe valea Telega nu conțin decât ostracode de tipul:

Bairdia pusilla Egger,
» *exilis* Reuss.

Nicăeri n'am dat peste foraminifere. Ele lipsesc în pontian și tot așa în dacian și levantin. ARADI nu citează decât ostracode în depozitele pontiane din regiunea Câmpina-Bușteni iar ANDRUSSOW n'a găsit foraminifere în depozitele pliocene din Rusia. Acest fapt are o deosebită importanță, întrucât ne arată că în pontian apele s'au îndulcit în așa grad în cât foraminiferele n'au mai putut viețui.

*) J. WALTHER. Bionomie des Meeres. 1893 pag. 208 — 230.

Institutul Geologic al României

C.

Concluziuni.

Din studiul general al faunei de foraminifere rezultă următoarele concluzii :

1. Depozitele paleogene din regiunea Șotrile-Breaza-Petriceaua conțin o faună reprezentată prin *Nummuliți*, *Orbitoide*, *Operculine* și *Lituolide*. Ele caracterizează timpul geologic cuprins între eocenul superior (Bartonianul) și până la oligocenul inferior (Latorfianul) inclusiv.

2. In regiunea Breaza — Șotrile — Petriceaua gresia paleogenă se desface din punct de vedere petrografic și paleontologic în 2 orizonturi distincte:

a) Orizontul inferior cu *Orbitoide* și câțiva *Nummuliți* de talie mică din seria *N. variolaria* Sow. și *N. striata* d'Orb. și cu *Gypsina globulus* Reuss. Acest orizont este equivalent cu Bartonianul.

b) Orizontul superior cu *Operculine* și câți-va *Nummuliți*, fără *Gypsina globulus* Reuss. dar în număr mare formele silico-aglutinante. Acest orizont corespunde la Oligocenul inferior.

3. Fauna de foraminifere din orizontul de bază prezintă toate caracterele microfaunei studiată de Uhlig la Wola Luzanska, de Grybowski la Folusz de la Dukla (Galiția) și de Hantken la Bakony (Ungaria). Nummuliții sunt mici, piperniciți din cauza curenților reci ce veneau din nordul Europei.

4. Fauna de foraminifere din orizontul superior păstrează toate caracterele microfaunei oligocene din Galiția și Ungaria.

5. In ce privește microfauna neogenă se observă următoarele :

a) O separațiune bazată pe foraminifere între depozitele primului etaj mediteran (Aquitanian-Burdigalian) și celui de al doilea etaj mediteran (Helvețian-Tortonian-Buglovian) nu se poate face din lipsă de fosile conducătoare.

Cele mai multe faune de foraminifere neogene aparțin celui de al doilea mediteran.

6. Microfauna burdigaliană nu are nici un reprezentant care să ne arate legătura cu microfaunele depozitelor neogene inferioare din Austria și Ungaria. Lipsesc formele silico-aglutinante și reprezentenți din grupul Lepidocyclina atât de caracteristici pentru baza neogenului.

7. Microfauna helvețiană aparține celui de al doilea mediteran și este în totul comparabilă cu aceea din straturile de Mezöség din Transilvania reprezentată prin forme planctonice.

Institutul Geologic al României

8. Marnele cu globigerine apar în strânsă legătură cu tufuł dacitic.

9. Microfauna tortoniană se prezintă în unele regiuni cu un caracter litoral recifal. Cele mai multe forme aparțin la tipuri litorale ca: *Alveolina*, *Orbiculina*, *Amphistegina*, *Heterostegina*, *Gypsina*, *Truncatulina*, *Rotalina*, *Uvigerina*, *Cristellaria*, *Polymorphina*, etc. Forme ce trăesc fixate ca *Rupertia*, *Carpentaria*, nu se găsesc deși avem aface cu o faună recifală. In alte regiuni în locul faunei recifale s'a desvoltat o faună de plancton adusă din interiorul mărei, reprezentată în special prin *Globigerine*, *Pteropode*, și *Copepode*. Toată fauna de foraminifere s'a desvoltat sub protecțiunea unei vegetațiuni calcaroase și la adâncimi moderate.

Această microfaună stă în legătură cu faunele de aceeiași vârstă din Lapugy, Bujtur, Cisnădioară (Transilvania), cu faunele din Steinabrünn, Baden, Nussdorf, Berchtoldsdorf din bazinul Vienei, cu cea din Wieliczka (Galiția) și cea de la Visnjica, Vilin Potok din Serbia.

10. Microfauna bugloviană se prezintă cu un caracter marin și ține geneticește de tortonian. Toate formele bugloviane poartă caracterele formelor mediterane, ceeace dovedește, că au trecut nemodificate în buglovian. Variabilitatea formelor stă în legătură cu mediul înconjurător unde ele s'au desvoltat în raport cu prezența sau absența recifelor, cu gradul de oxigenare al apei, cu circulațiunea curenților, cu hrana și cu natura sedimentului.

11. Intreaga fauna de foraminifere sarmațiană este caracterizată prin *Miliolide*, *Nonionine* dar mai ales prin forme ornamentate de *Polystomelle* asemănătoare celor din basinul euxinic și panonic. Nu găsim tipurile faunei mediterane.

12. In ce privește microfaună pliocenă se constată că microfauna meoțiană își păstrează în totul caracterul microfaunei salmastre din basinul euxinic și panonic. Găsim aci aceeiași grupare de *Rotalii*, *Polystomelle*, *Nonionine*, *Milioline* ca și 'n depozitele meoțiane din sudul Rusiei și din Ungaria. Aceste sunt tipuri adaptative ce suportă usor schimbări de mediu.

In depozitele ponțiane foraminiferele par a lipsi. Microfauna este caracterizată numai prin ostracode ca:

Bairdia pusilla Eger.
» *exilis* Reuss.

forme ce se întâlnesc des în depozitele noastre daciane și levantine în cari de asemenea nu se găsesc foraminifere.

Institutul Geologic al României

V.

PARTEA PALEONTOLOGICĂ.

A. Contribuțiuni la studiul faunei de foraminifere terțiare din România.

Microfauna întâlnită în depozitele terțiare din țară, după cum am văzut in partea stratigrafică, este formată din *Foraminifere*, *Briozoare* și *Ostracode*. Foraminiferele le întâlnim des în depozitele terțiare mai ales în depozitele marine ale celui de al doilea mediteran, unde le găsim cu caractere foarte apropiate de formele din basenul Transilvaniei și al Vienei. Privită fauna de foraminifere în totalitatea ei, găsim multe din ele cu caracterele tipice formelor din regiuni similare așa cum se găsesc în Ungaria, Transilvania și Rusia, iar parte cu caractere și variații locale.

In cele ce urmează se găsesc descrise formele cari mi s'au părut că prezintă oarecari particularități din cari a-și putea trage concluziuni cu privire la condițiunile de viață ale foraminiferelor. Clasificarea urmată de noi este aceia a lui BRADY, împărțind grupul direct în familii naturale. Și de oarece în literatură se găsesc interpretări greșite cu privire la terminologia unora din genuri și specii, am crezut nemerit spre a înlătura aceste confuziuni să arăt sinonimiile cu care sunt trecute fiecare gen și specie în parte.

Din formele citate în lucrarea de față unele sunt descrise pentru prima oare. Originalele se găsesc în colecțiunea laboratorului de Paleontologie.

CLASA FORAMINIFERELOR

Sinonime după RHUMBLER.

1825. *Asiphonoidea* (de Haan) Monographiae Ammoniteorum et Goniatiteorum Lugduni. Batavorum.

1826. *Foraminifera* (d'Orbigny). Tableau méthodique de la classe des Céphalopodes. Annales des Sciences naturelles Vol. VII.

1835. *Symplectomères* (Dujardin) Recherches sur les prétendus céphalopodes. Ann. Scien. Nat. Ser. 2. Vol. III.

1841. *Rhizopoda* (Dujardin). Histoire naturelle des Zoophytes Infusoires comprenant la physiologie et la classification de ces animaux et la manière de les étudier à l'aide du microscope.

1854. *Testacea* (Schultze). Über den Organismus der Polythalamien Foraminiferen nebst Bemerkungen über die Rhizopoden im allgemeinen.

1859. *Foraminifera* (Claparède și Lachmann). Mém. Inst, Genève. Vol. VI. pag. 432.

1868. *Acytharia* (Haeckel). Jena Zeitschrift. Vol 4. pag, 122.

1876. *Thalamophora* (Hertwig), Jena Zeitschrift. Vol. 10. pag. 53.

Institutul Geologic al României

1880. *Polythalamia* (Bütschli) Protozoa in Dr. H. G. Bronn's Klassen und Ordnungen des Tierreiches. Bd. I.
1894. *Reticularia* (Haeckel). System. Phylog. Vol. I. pag. 177.
1895. *Thalamophora* (Rhumbler). Entwurf eines natürl. systems des Thalamophoren. Nachr. d. K. Ges. der Wissenschaften in Göttingen Math. phys. Klas.
1907. *Foraminifera* (Steinmann). Einführung in die Paläontologie.
1910. *Foraminifera* (F. Broili). Grundzüge der Paleontologie von K. ZITTEL.

Această clasă de animale este reprezentată prin numeroase forme în depozitele terțiare din România.

Am obținut 253 specii din cari 66 aparțin depozitelor paleogene, iar 187 depozitelelor neogene. Din numărul de 187 specii 176 se găsesc răspândite în diferite formațiuni miocene, iar 11 în pliocen.

Cele mai multe din forme sunt benthonice desvoltate în condițiuni normale aproape de țărm la adâncimi moderate ; restul își duceau viața departe de țărm în largul mărei ca *Pulvinulina, Sphaeroidina, Globigerina* și ajungeau la țărm aduse numai de furtună sau de curenți maritimi.

I. — IMPERFORATA.

Familia **Miliolidae.**

Această familie este cunoscută încă din sec. 18-lea. In 1739 PLANCUS a găsit la Rimini pe coasta Adriaticei câteva exemplare de *Miliolina* pe cari le-a descris sub numele de «Conchula minima arcte in se contorta». După dânsul GUALTIERI (1842) a figurat în „Index Testarum" forma *Miliolina seminulum* Linné, sub numele de „Tubulus marinus irregulariter intortus vermicularis".

ALCIDE D'ORBIGNY (1826) a menționat în „Ann. Sci. Nat". Vol. VII. pag. 297-304, 6 genuri distincte de miliolide: *Biloculina, Spiroloculina, Triloculina, Articulina, Quinqueloculina* și *Adelosina* pe cari în 1846, le grupează (86) în jurul a 2 familii:

1. MILIOLIDAE cu 4 genuri: 1) *Uniloculina*, 2) *Biloculina*, 3) *Fabularia*, 4) *Spiroloculina*.

2. MULTILOCULIDAE cu 6 genuri: 1) *Triloculina*, *Cruciloculina Articulina, Shaeroidina, Quinqueloculina* și *Adelosina*.

Câțiva ani mai târziu W. C. WILLIAMSON (1858) ne arată în „Recent Foraminifera of Great Britain Ray Society" că 3 din genurile stabilite de d'ORBIGNY și anume: *Triloculina, Quinqueloculina* și *Adelosina* au ca tip comun pe *Miliolina semilunum* Linné și pot fi grupate sub numele generic de *Miliolina*. Acest gen este distinct de *Biloculina* care are ca tip pe *Biloculina ringens* și distinct de *Spiroloculina* cu tipul *Spiroloculina depressa* d'Orb.

Institutul Geologic al României

Termenul generic de *Miliolina* îl găsim aplicat de PARKER și JONES (1860) în „Ann. Mag. Nat. Hist. ser. 3. Vol. V. pag. 469" la o serie de forme distincte de *Biloculina*, *Fabularia* și *Spiroloculina*.

Existența dimorfismului la unele foraminifere a determinat pe MUNIER CHALMAS și SCHLUMBERGER să caute forme dimorfice și la miliolide (76). In acest scop ei au preparat cu multă îngrijire foarte multe secțiuni din care reese existența dimorfismului la următoarele forme de miliolide: *Biloculina*, *Dillina*, *Fabularia*, *Lacazina*, *Triloculina*, *Trillina*, *Quinqueloculina*, *Pentellina*, *Heterillina*, *Idalina*, *Adelosina*, *Periloculina*, *Massilina*, *Spiroloculina* și *Sigmoilina*.

In 1884 BRADY (10) a consacrat în monografia sa „Report on the Foraminifera" un capitol destul de mare pentru familia *Miliolidelor*, pe care o împarte în 6 subfamilii bazându-se pe forma cochiliei, natura mineralogică și dispoziținea camerilor față de axa principală a cochiliei.

Tot aci este de amintit încercarea lui TERQUEM (1886) de a grupa *Miliolidele* (140) după forma gurei și înfățișarea cochiliei în 7 grupe: 1. Cochilii biloculare. 2. Cochilii triloculare. 3. Cochilii quadriloculare. 4. Cochilii quinqueloculare. 5. Cochilii neregulate cu un singur orificiu oral. 6. Cochilii neregulate cu 2 orificii orale. 7. Cochilii arenacee.

Din această familie voi încerca a descrie acele forme cari sunt interesante din punctul de vedere al particularităților ce le prezintă.

Subfamilia **Miliolininae.**

Genul **Miliolina** LAMARCK

Sinonime după BRADY

Serpula Linné (1758), Walker și Jacob, Adams, Maton și Rackett, Dillwyn.
Vermiculum Montagu (1803), Fleming, Maggillivray, Thorpe.
Miliolites Lamarck (1804), Parkinson.
Miliola Lamarck (1804) Parkinson, Defrance, Blainville, Schultze, Egger, Parker și Jonnes, Carpenter.
Pollonites Montfort (1808).
Triloculina, *Quinqueloculina* d'Orbigny (1826), Brown, Roemer, Reuss, Bailey Bornemann, Costa, Terquem, Parcker și Jones, Karrer, Carpenter, Sequenza, M. Sars, Hantken.
Adelosina d'Orbigny (1833)
Cruciloculina d'Orbigny (1839)
Miliolina Williamson (1858) M. Sars, Alcock, Parfitt, Witeaves, Brady, Siddall, Terrigi, Wright.

Se pare că din toate formele de *Miliolide* întâlnite în fauna noastră genul *Miliolina* este cel mai răspândit.

Institutul Geologic al României

In total se cunosc 28 specii de *Miliolina* cele mai multe recoltate din marnele tortoniane din Curchia (Bahna).

Aci, nu voi expune decât caracterele speciei *Miliolina seminulum* Linné care este dată de WILLIAMSON ca forma tip pentru genul *Miliolina*.

Miliolina seminulum Linné.

Tab. III. fig. 3.

Sinonime după PARKER, JONNES, BRADY, DE AMICIS, SILVESTRI și BAGG.

«*Conchula minima arcte in se contorta*» Plancus, 1739 C. L. pag. 19 tab. II. fig. 1 A. B. C. Conch. min. not.

«*Tubulus marinus irregulariter intortus vermicularis*» Gualtieri, 1742. Index. Testarum, tab. X. fig. 8.

«*Porcellana toracica*» Id. Ibid. Tab. XIV. fig. 1.

«*Frumentaria 3. speciei*» Soldani 1780; pag. 110 tab. VIII. fig. 49.

«*Serpula siminulum*» Linné, 1767; Syst Nat. 12. ed. pag. 1264.

ß » Id. 1788. Ibid. 13. ed. (Gmelin) p. 3739.

«*Tubulus vermicularis*» Martini 1769, Conchylien Cabinet Vol. I. pag. 61. tab. III fig. 22. a. b.

«*Frumentaria s. minula*» Soldani, 1795. Testac, Vol. I. pag. 228 tab. CLII. fig. A. B.

Serpula ovalis Adams. 1800 Trans. Linn. Soc. Lond. Vol. V. pag. 4. tab. I. fig. 28—30.

Vermiculum intortum Montagu 1803. Test. Brit. pag. 502.

» » Fleming 1822. Mem. Wern. Nat. Hist. Soc. Vol. IV. pag. 564. tab. XV. fig. 3.

Quinqueloculina laevigata d'Orbigny 1826. Ann. Sc. Nat. Vol. VII, pag. 301, No. 6.

» *aspera*. Ib. Ibid. pag. 301. No. 11.

» *seminulum* Id. Ibid. pag. 303. No. 44.

» *meridionalis* d'Orbigny, 1839. Foram. Amer. Merid. pag. 75. tab. II. fig. 1—3.

Quinqueloculina isabellei. Id. Ibid. pag. 74. tab. IV. fig. 17—19.

» *auracana* Id. Ibid. pag. 76. tab. IX. fig. 13—15.

» *magellanica* d'Orbigny, 1839. Foram. Amer. Merid. pag. 77. tab. IX. fig. 19—21.

Quinqueloculina hauerina Id. 1846. Foram. foss. Vienne. pag. 286. tab. XVII. fig. 25—27.

Quinqueloculina mayeriana. Id. Ibid. pag. 287, tab. XVIII. fig. 1—3.

» *regularis* Reuss. 1849. Denkshr. d. K. Ak. Wien. Vol. I. pag. 384. tab. I. fig. 1, a. b. c.

Quinqueloculina concinna Id. Ibid. pag. 384. tab. I. fig. 2. a. b. c.

» *impressa* Id. 1851. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesell. Vol. III pag. 87. tab. VII. fig. 59 a. b. c.

Quinqueloculina occidentalis Bailey, 1851. Smithsonian Contrib. Vol. II. pag 13, fig. 46—48.

Quinqueloculina ermani Bornemann 1855, Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellschaft. Vol. VII. pag. 353, tab. XIX, fig. 6. a. b. c.

Quinqueloculina cognata. Id. Ibid. pag. 352, tab XIX, fig. 7. a. b. c.

Institutul Geologic al României

Quinqueloculina ovalis Id. Ibid. pag. 353, tab XIX, fig. 9. a. b. c.
Miliolina seminulum Williamson, 1858. Rec. Foram. Gt. Br. pag. 85, tab. VII. fig. 183—185.
Quinqueloculina lamellidens Reuss. 1863, Sitzungsb. d. K. Ak. Wiss. Wien, Vol. XLVIII, pag. 41, tab. I. fig. 12.
Quinqueloculina ludwigi Id. 1866, Denkschr, d. K. Ak. Wiss. Wien, Vol. XXV. pag. 126, tab. I. fig. 12.
Quinqueloculina seminulum Jonnes, Parker, și Brady. 1866. Foram. Crag. pag. 9. tab. III. fig. 35—36.
Quinqueloculina ovula Id. 1868, Ibid. Vol. LVII, pag. 147, tab. II, fig. 9.
» *oblonga* Terquem, 1875, Anim. s. la Plage de Dunkerque fass. I, pag. 40, tab. VI. fig. 8.
Quinqueloculina pauperata Id. Ibid, pag. 40, tab. VI, fig. 8.
» *plana* Id. 1878, Mém. Soc. Géol Fr. Ser. 3. Vol. I, pag. 63, tab. XI. fig. 6.
Quinqueloculina vulgaris Id. Ibid, pag. 66. tab. XI, fig. 20—21.
Miliolina seminulum Parker și Jonnes (1860), Vanden Broeck (1876), Terrigi (1882), Brady (1884), Mariani (1888), Corti (1892), Silvestri (1896).

Această specie care este trecută în literatură cu atâtea sinonime are înfățișarea unei căsuțe mici de formă ovală și are un aspect de porcelan. Camerile sunt așezate în jurul axului principal în 5 direcțiuni deosebite. La exterior ele sunt puțin bombate și carenate. Foramenul este mic semirotund și este prevăzut de un dinte care la *M. seminulum* este simplu spre deosebire de *M. triangularis* care îl are bifurcat.

Culcuș. Se găsesc foarte multe exemplare în marnele tortoniane din Curchia (Bahna).

Subfamilia **Haueriininae.**

Genul **Articulina** d'Orbigny

Sinonime după BRADY.

Nautilus Gmelin (1788) Batsch.
Articulina d'Orbigny (1826) Bronn. Reuss.
Vertebralina Parker Jones și Brady (1865), Karrer.

Ca și pentru forma precedentă menționez aci pe cea mai caracteristică.

După BRADY genul *Articulina* seamănă mult cu *Triloculina* și *Quinqueloculina* de care se deosibește numai prin depresiunea din jurul gurei.

Articulina sulcata. Reuss.

Tab. III. fig. 14.

Articulina sulcata. Reuss. 1949. Denkschr. d. K. Akad. Wiss. Vien. Vol. I. pag. 383. pl, XL,IX. fig. 13 — 17.

REUSS figurează sub numele de *Articulina sulcata* niște forme

Institutul Geologic al României

găsite în miocenul din Felsölapugy și Wielicska. Posed un singur exemplar găsit în marnele tortoniane din Ogretin (Prahova) care corespunde diagnosei dată de REUSS. Din comparația cu figurile lui REUSS rezultă câteva deosebiri. Exemplarul nostru are forma unei căsuțe mici de culoare albicioasă, cu aspect de porcelan și cu înfățișarea a doua urne răsucite. Fiecare urnă prevăzută cu câte o gură largă, rotundă cu bordura resfrântă. Gura primei urne este mai mică decât acelei d'a doua și este fără dinte. Suprafata cochiliei poartă striuri fine longitudinale ce se întind în tot lungul urnei. In comparație cu forma figurată de REUSS deosebirea stă în desvoltarea ultimei camere care tinde la forma noastră să acopere pe celelalte apoi în dispoziținea primei urne care în loc să fie așezată în sensul desvoltăreî urnei celei mari, are o poziție oblică.

Culcuș. BRADY o dă ca trăind astăzi la Bermuda, Honolulu, Kandavu la adâncimi de 70—800 m. Exemplarul descris de noi, provine din marnele tortoniane din Ogretin județul Prahova.

Subfamilia **Peneroplidinae.**

Genul **Cornuspira** Schultze.

Sinonime după BRADY.

Soldania d'Orbigny (1826).
Orbis Philippi (1844).
Operculina Reuss. (1845) Czjzek, Costa.
Cornuspira Schultze (1854), Parker și Jones, Reuss, Carpenter, Seguenza, Stache, Brady, Schwager, Terquem, Karrer, Gümbel, Hantken, Norman, Tate și Blake etc.
Spirillina Williamson (1858), Parfitt, Terquem.

Acest gen are cochilia încolăcită într'un singur plan și turtită în formă de disc și cu aspect de porcelan.

Formele recente se întâlnesc după BRADY în diferite puncte ale Atlanticului la adâncimea 600—1200 m.

Cornuspira foliacea Philippi.

Tab. III. fig. 6.

Sinonime după BRADY, RUPERT și JONES.

Orbis foliaceus Philippi, 1844, Enum. Moll. Sicil. Vol. II. p. 147. pl. XXIV. fig. 26.
Operculina striata Czjzek, 1848, Haidinger's Nat Abhandl. Vol. II. pag. 146. pl. XIII. fig. 10. 11.
Operculina plicata Id. Ibid. p. 146. pl. XIII. fig. 12—13.
Cornuspira planorbis Schultze 1854. Organism. Polythal. p. 40. pl. II. fig. 21.
Operculina ammonitiformis Costa; 1856, Atti dell Accad. Pont. Vol. VII. p. 209. pl. XVII. fig. 16.

Institutul Geologic al României

Spirillina foliacea Williamson, 1858, Rec. Form. Gt. Br. p. 91. pl. VII. fig. 199—201
Cornuspira foliacea Parker și Jones, 1865, Phil. Trans. Vol. CLV. p. 408. pl. XV fig. 33.

Din argilele negre de la baza comglomeratelor helvetiene, din valea Străjistea (Cornu) am obținut câteva forme aparținând acestei specii. Exemplarele nu se găsesc tocmai în bune condițiuni de conservare. Specia figurată de noi, se apropie puțin de *Cornuspira polygyra* figurată de Reuss de care se deosibește prin aceia că la forma noastră încolăcirea tubului se face neregulat, aspectul cochiliei este lucios, peretele cochiliei spre partea centrală este mai subțire iar ultima învârtitură a tubului are un diametru cu mult mai îngust ca la primele învârtituri.

Cornuspira cordiforma n. sp.

Tab. IV. fig. 6.

Nu posed decât un singur exemplar, care totuși prin caracterele ce le prezintă îmi dă indicațiunea că mă găsesc în fața unei specii noi.

In toată literatura ce mi-a stat la îndemână n'am găsit o formă asemănătoare cu forma mea. Infățișarea acestei specii este cordiformă. Aspectul îl are de porcelan. Tubul este încolăcit în formă de inimă cu partea superioară mai largă, iar cu partea inferioară îngustă și ascuțită.

Culcus. Exemplarul provine din marnele tortoniene din Ogretin (Prahova).

Genul **Orbiculina** Lamarck.

Sinonime după Brady.

Nautilus Fichtel și Moll (1803).
Archaias, Hélenis, Ilotus, Monfort (1808).
Orbiculina Lamarck (1816), Deslongschamps, Defrance, Blainville, d'Orbigny, Bronn, Williamson, Carpenter, Parker și Jones, Morris și Quekett, Reuss, Cartes, Pourtales.

Ceeace Lamarck a trecut în literatură sub numele de *Orbiculina* este o cochilie discoidală de formă regulată, equilaterală cu particularitatea când este tânără are spira îmbrățișătoare, iar când este adultă o are desfăcută în formă de evantaliu. Camerile sunt turtite și împărțite în cămăruțe mici prin pereți transversali. Acest autor citează 3 specii de *Orbiculine* dintre cari două actuale, ce viețuesc pe lângă Antile și insulele Mariane și a treia fosilă întâlnită în depozitele terțiare din Bujtur (Transilvania). După Brady (Challenger pag. 208) cochilia de *Orbiculina* are pe suprafața ei foarte multe găuri sau depresiuni, cari n'au nimic comun cu porii perforatelor.

Institutul Geologic al României

Orbiculina rotella d'Orbigny.

Tab. IV fig. 1

Orbiculina rotella d'Orbigny, Foram, foss. d. bass. Vienne. 1846 pag. 142. tab. VII, fig. 13. 14.

Exemplarele ce le posed, au toate caracterele specii *O. rotella* din basinul Vienei. Căsuța lor este mică, în formă de disc, cu camerile turtite și împărțite în cămăruțe mici prin pereți transversali. Ultima cameră prevăzută cu două rânduri de orificii capilare.

Culcuș. Această specie are o distribuție orizontală destul de mare. In Transilvania este frecuentă în marnele tortoniane din Bujtur, în Serbia se întâlnește după PAVLOVICI, des în marnele tortoniane din Rakovica. La noi, se găsește ca formă recifală în tovărășia *Alveolinelor*, în marnele tortoniane din Bahna (Mehedinți) și în marnele bugloviane din regiunea Apostolache (Prahova).

Subfamilia **Alveolininae**.

Genul **Alveolina** d'Orbigny.

Sinonime după d'ORBIGNY și BRADY.

Discolites Fortis (1801).
Nautilus Fichtel și Moll (1803)
Borelis Montfort, (1808), Bronn, Ehrenberg.
Miliolites, *Clausulus* Montfort (1808)
Fasciolites Parkinson, (1811) Sowerby.
Melonites Lamarck (1812).
Alveolites Defrance? (1816) Brongniart.
Oryzaria Defrance (1820)
Melonia Defrance (1824), Blainville, Deshayes, Eichwald. Reuss.
Alveolina (d'Orbigny) (1826) Deshayes. Reuss. Leymerie, Czjzek, Rütimeyer, Carter, Archiac și Haime, Carpenter, Gemmellaro, Parker și Jones, Karrer, Gümbel, Brady, Moebius, etc.
Orbiculina d'Orbigny (1846)

Acest gen a fost confundat de FORTIS cu genul nummulites și descris sub numele de *Discolites*. In 1803 FICHTEL și MOLL l-a trecut sub numele de *Nautilus* nume sub care erau trecute mai toate cochiile polythalame.

Bosc, într'un memoriu publicat în „Bull. des séances dela soc. philomatique No. 61", arată deosebirea ce există între acest gen și *Nautilus* și creiază genul *Alveolites*.

MONTFORT, în 1808 fără să dea vreo importanță lucrărei lui Bosc a creat genurile *Borelis*, *Clausulus* și *Miliolites*; iar DUVERNOY a con-

Institutul Geologic al României

fundat genul *Alveolites* descris de Bosc cu un polipier descris de LAMARCK sub numele de *Alveolites*.

Câțiva ani mai târziu LAMARCK (1812) fără să țină seamă de genurile lui MONTFORT și fără să citeze pe Bosc a dat acestui gen numele de *Melonia*, termen aplicat de MONTFORT la alte cochilii. CUVIER și FERUSSAC întrebuințează terminologia dată de MONTFORT. DEFRANCE propune în 1820 numele *Orizaria* iar în 1846 d'ORBIGNY revizuind aceste denumiri arată inutilitatea lor și le înlocuește pe toate cu numele generic de *Alveolina*. In lucrarea sa (Foram. foss. d. bas. Vienne, 1846, pag. 144—145) găsim citate 9 specii de *Alveoline* dintre cari 7 forme fosile și 2 actuale.

BRADY, descrie în «Report on the Foraminifera» câteva forme fosile și recente de *Alveoline* pe cari generic le caracterizează astfel: Cochilii rotunde, eliptice sau fusiforme, cu spiră îmbrățișătoare, camerele turtite și împărțite în o mulțime de cămăruțe mici prin pereți tranversali. Gura prevăzută cu un singur rând de orificii capilare.

Alveolina Hauerii d'Orbigny

Tab. IV. fig. 9.

Alveolina Hauerii d'Orbigny, Foram. foss. d. bass. Vienne, 1846, pag. 148, Tab. VII, fig. 17–18.

La identificarea acestei specii m'am condus de originalele lui d'ORBIGNY, ce se găsesc în colecțiunea muzeului imperial din Viena. După cât mi se pare naturaliștii nu sunt încă bine fixați asupra accepțiunei acestei specii, pe care mulți o confundă cu *A. melo*. D'ORBIGNY arată că între *A. melo* si *A. Hauerii* există deosebiri fundamentale. BRADY crede că *A. Haueri*, *A. pulchra* și *A. costulata* sunt varietăți ale speciei *A. melo*. KOCH le menționează ca forme distincte în depozitele tortoniane din Lapugy, Bujtur și Cisnădioara din Transilvania «Terțiarbild. Siebenbürg. Landst. pag. 142». Exemplarele noastre se prezintă cu toate caracterele date de d'ORBIGNY pentru orginalele *A. Hauerii*. Are înfățișarea unei căsuțe compacte cu o culoare albicioasă, în formă de fus, spre deosebire de *A. melo* Fichtel și Moll care este sferică. Cochilia este formată din 9 camere turtite înguste și alungite în direcția axului longitudinal. Aceste camere sunt împărțite prin pereți transversali în cămăruțe mai mici. Ultima cameră este prevăzută cu un rând de orificii capilare. Pe suprafața cochiliei se văd coaste dispuse în sensul desfășurărei cochiliei.

Culcuș. Se găsesc foarte multe exemplare în marnele tortoniane din Curchia (Bahna).

Institutul Geologic al României

Familia **Astrorhizidae**

In această familie intră o serie de forme neregulate în felul genului *Astrorhiza* descris în 1857 de SANDAHL, sau a genului *Dendrophrya* menționat în 1861 de STRETHILL WRIGHT și cari nu pot fi socotite nici ca perforate nici ca imperforate. Cele mai multe forme au înfățișarea unui tub simplu cum este *Rhabdammina*, *Jaculella* și *Hyperammina*. Unele ca *Psammosphoera* au cochilia globuloasă, altele ca *Saccamina* se prezintă în forma unui șir de mărgele. *Pilulina* și *Technitella* au cochilia tot globuloasă, însă formată din spicule de spongieri. In general elementul constructor al *Astrorhizidelor* este grăuntele de nisip, cimentat cu calcar sau cu fragmente de cochilii.

Genul **Hyperammina** H. Brady

Sinonime după BRADY

Hyperammina Brady (1878), Norman, Balkwill și Wright, Haeusler.
Girvanella (?) Nicholson și Etherindge (1878).
Psammatodendron (Norman) Brady (1881).

Genul *Hyperammina* are forma unui tub lung, arenaceu, simplu sau ramificat, închis la partea inferioară și deschis în partea opusă. Interiorul tubului este neted.

Hyperammina elongata Brady

Tab. III. fig. 13

Hyperammina elongata Brady 1878, Ann. and. Mag. Nat. Hist. ser. 5. Vol. I. pag. 433, p. XX, fig. 2, a. b.

Exemplarele ce le posed prezintă asemănări cu forma *H. elongata* figurată de BRADY. Această specie este una din cele mai simple forme arenacee. Are înfățișarea unui tub puțin încolocit cu un diametru aproape uniform. Partea inferioară închisă și rotunjită iar cea superioară liberă și prevăzută cu un orificiu. Suprafața cochiliei neregulată din cauza boabelor de nisip cari îi dă un aspect arenaceu. In interior tubul este neted.

Culcuș. După BRADY această specie trăește astăzi în toate oceanele mari, la adâncimi de 82—5714 metri.

La noi, sunt frecuente în orizontul gresos superior cu operculine și forme silico aglutinante ce aparțin oligocenului inferior din localitatea Șotrile Vistierului, județul Prahova.

Institutul Geologic al României

Familia **Lituolidae**

Ca și în familia precedentă se găsesc și aci forme cari în majoritatea lor sunt arenacee. Cele mai multe se prezintă cu un contur mai mult sau mai puțin regulat foarte asemănătoare cu *Cornuspira*, *Miliolina*, *Peneroplis*, *Lagena*, *Nodosaria*, *Cristellaria*, *Globigerina*, *Rotalia*, *Nonionina* etc.

Natura mineralogică a cochiliei este foarte variată, dar de cele mai multe ori cochilia este silicioasă. La *Rheophax scorpiurus* Montfort, materialul din care este formată cochilia sunt resturi de globigerine, bucăți de calcar luate de pe spinarea recifelor coraligene, spicule de diatomee, etc.

Genul **Ammodiscus** Reuss

Sinonime după BRADY

Operculina d'Orbigny, (1839), Reuss, Pourtales, Brauns.
Orbis. Strickland (1848).
Spirillina Rupert, Jonnes (1850), Williamson.
Trochammina Jones și Parker (1860) Carpenter, Brady, Karerr Robertson, Norman, Siddall, Wright.
Ammodiscus Reuss, (1861) Bornemann, Karrer, Berthelin, Brady, Siddall, Butschli.
Cornuspira Reuss, (1862), Karrer, Schwager, Terquem, Kubler și Zwingli.
Involutina Terquem (1862),
Serpula Schmidt (1867).

Cochilia are forma unui tub încolăcit cu înfățișarea unui ghem și fără să aibă pereți despărțitori în interiorul tubului. Marginea cochiliei este rotundă iar gura simplă.

Ammodiscus gordialis Jones și Parker.

Sinonime după BRADY.

Trochamina squamata gordialis Jones și Parker. 1860. Quart. Journ. Geol. Soc. vol. XVI. p. 304.
» *gordialis* Carpenter, 1862, Introd. Foram. p. 141. p. XI, fig. 4.
» *squamata* var. *gordialis* Parker și Jones, 1865, Phil. Trans, vol. CLV p. 408 p. XV. fig. 32,
» *proteus* Karrer, 1866, Situngsb. d. K. Ak. Wiss. Wien. Vol. LIII. p. 494. p. I, fig. 1—3.
Cornuspira variabilis Kübler și Zwingli, 1870. Foram, d. schweiz. Jura p. 33. p. IV. fig. 4. b.
Trochammina gordialis Brady, 1876. Monogr. Carb. Perm. Foram. p. 77. pl. III. fig. 1—3.
Ammodiscus gordialis Siddall. 1879. Catal. Brit, Rec. For. p. 5.

Institutul Geologic al României

Ammodiscus gaultinus, Berthelin, 1880, Mém Soc. géol. France. ser. 3., vol. I. Mém. 5 p. 19. pl. I. fig. 3 a. b.
Trochammina gordialis Haeusler, 1882. Ann. and Mag. Nat. Hist., ser. 5. vol. X. p. 55. p. III. fig. 8—20.

Iată o formă caracteristică pentru oligocenul din Galiția. Această specie este descrisă de JONES și PARKER și figurată de BRADY (Challenger, pl. XXXVIII, fig. 7=9.) Exemplarele noastre aparțin fără îndoială acestei specii cu înfățișarea și caracterele tipului dat de BRADY.

Toate au forma unor ghemușoare microscopice, silicioase, neregulate, asimetrice. La unele din ele partea ultimă a tubului nu ia imediat contact cu cochilia ci tinde să se desfacă de ea.

Culcuș. — Am găsit numeroase exemplare în orizontul gresos superior cu operculine și forme silico-aglutinante ce aparțin olijocenului inferior din regiunea Șotrile Vistierului și Breaza, Județul Prahova.

PERFORATA.

Familia **Textularidae.**

D'ORBIGNY așează în ordinul *Enallostega* (ἔναλλος = alternativ și στέγη = camera) 2 familii distincte caracterizate astfel:

1. Fam. *Polymorphinidae* cu cochilia vitroasă, translucidă, de cele mai multe ori netedă.

2. Fam. *Textularidae* cu cochilia rugoasă, opacă și perforată.

Pe aceasta din urmă BRADY o subimparte în 3 subfamilii: *Textularinae*, *Buliminae* și *Cassidulinae* și crează genul *Textilaria* ca tip bazal iar pe *Polymorphinide* le consideră ca o subfamilie a lagenidelor.

Din familia Textularide avem reprezentate în fauna noastră de foraminifere, 11 genuri cu 25 specii. Cele mai multe au cochilia calcaroasă perforată, puține sunt arenacee. Camerile sunt alterne și așezate pe 2 sau mai multe rânduri.

In cele ce urmează sunt descrise acele forme cari mi s'au părut că prezintă un interes deosebit.

Genul **Clavulina** d'Orbigny.

Sinonime după BRADY.

Spirolinites Lamarck (1804).
Nodosaria Lamarck (1816), d'Orbigny, Morris.
Clavulina d'Orbigny (1826), Münster, Brown, Reuss, Costa, Karrer, Sequenza, Stache, Schwager, Gümbel, Hantken.
Orthocerina d'Orbigny (1826).
Verneuilina Parker și Jones (1860) Vanden Broeck.
Valvulina Parker, Jones și Brady. (1865).

Institutul Geologic al României

După d'ORBIGNY diagnoza acestui gen este următoarea :

«Conquille libre, spirale, turriculée dans la jeunesse, comme les *Uvigerina*, mais dont les loges se projettent ensuite en ligne droite à la manière des Stichostègues, s'empilant sur le même axe que celui de la spire. Leur ouverture ronde, terminale et centrale, est placée au sommet de la dernière loge».

Astăzi este pus alături de *Bigenerina* și *Textularia* de cari se deosibește numai prin particularitatea de a avea ultimele camere așezate ca la *Nodosaria* pe un singur rând.

In terțiarul nostru se întâlnesc 3 specii : *Clavulina Szaboi* în gresia cu orbitoide din Șotrile; *Cl. communis* în marnele tortoniane din Curchia și *Cl. cylindrica* în marnele cu globigerine tortoniane din Bresnița.

Aci nu dau decât particularitățile speciei *Clavulina cylindrica*.

Clavulina cylindrica Hantken.

Tab. II. fig. 5.

Sinonime după HANTKEN, BRADY, SILVESTRI și A. de AMICIS.

«*Fossilia minima ad glandis pineae similitudinem conformata*" Soldani 1780, CXCVIII. pag. 135. tab. XIX. fig. 92 Z. 1798. Testac vol II. pag. 145.
«*Orthocera radicula*" Modeer, 1789. Testac. vol. I. pag. 43.
»*Orthoceras trochus*» Soldani 1798. CCII. pag. 16. tab, II. fig. c. c.
«*Clavulina cylindrica*» d'Orbigny 1826. Ann. Sc. Nat. vol. VII. pag. 268.
«*Glandulina rudis*» Costa, 1855. Mem. Acc. Sc. Napoli Vol. II. pag. 142. tab. I. fig. 12. 13.
«*Lituola Soldanii*» Jones și Parker 1860. Quart. Journ. Geol. Soc. Vol. XVI. pag. 307.
«*Clavulina robusta*» Stacke 1864, Novara Exped. Geol. Teil. part. 1. pag. 169. tab. XXI. fig. 9, 10.
» » Hantken, 1868, Magyar. földt. tàrs. munkàl, vol. IV. pag. 84.
» *cylindrica* Hantken 1871, Földtani Közlöny. Vol. I. pag. 58.
» « Karrer 1877. XCV. pag. 373. tab. XVI. a. fig. 4.
» *rudis* Fornasini 1883. LXVIII. pag. 180.--184. tab. II. fig. 4.
» *cylindrica* Brady, 1884. Foram. Challenger pag. 396. tab. XLVIII. fig.32--38.

Această specie descrisă de HANTKEN și citată cu mult înainte de d'ORBIGNY în «An. Sc. Nat. vol. VII. pag. 268», frecventă în depozitele cu *Clavulina Szaboi* din Ungaria și în straturile de Priabona din Italia, este sinonimă cu *Clavulina rudis* care a fost descrisă în mod incomplect de COSTA. Pentru FORNASINI, DE AMICIS, SILVESTRI prioritatea descripțiunei o are COSTA.

Cele câteva exemplare găsite de noi, au asemănare cu figurele date de HANTKEN (*Clavulina Szaboi* Schichten tab. I. fig. 8). Asemenea prezintă asemănări cu *Haplostiche Soldanii* Jones și Parker

Institutul Geologic al României

formă figurată de BRADY în «Challenger Tab. XXXII. fig. 12, 13 » de care însă în realitate se deosibește prin înfățișarea internă a camerilor.

Formele noastre au cochilia cilindrică arenacee, cu camerile alterne și așezate pe două rânduri, afară de ultimele cari sunt așezate pe un singur rând. Gura este mică, rotundă și terminală. La formele ungurești linia de sutură dintre camere este distinctă, pe când la formele noastre este superficială.

Culcus. Exemplarele ce le posed provin din marnele cu globigerine tortoniane din Bresnița (Județul Mehedinți).

Genul **Bolivina** d'Orbigny.

Sinonime după BRADY și RUPERT JONES.

Bolivina d'Orbigny (1839), Reuss, Egger, Parker și Iones, Carpenter, Karrer, Brady. Schwager, Hantken, Robertson, Vanden Broek, Wright, Mariani, Terrigi, Möbius, Costa, de Amicis, Guppy. etc.
Vulvulina d'Orbigny (1839), Carpenter, Sequenza.
Virgulina Reuss (1845) Wright.
Grammostomum (*Strophoconus, Textilaria, Polymorphina, Proroporus*) Ehrenberg (1854)
Brizalina Costa (1856).

Acest gen descris de d'ORBIGNY se apropie mult de formele: *Textularia, Vulvulina* și *Sagrina* de cari se deosibește numai prin forma și poziția gurei. BRADY îl așează alături de *Bulimina* printre ultimele forme din familia Textularidae. EGGER consideră cele mai multe forme de Bolivine derivând din două forme evolutive: *Bolivina dilatata* și *B. textularioides*. (Foram. »Gazella» 1893, pag. 101.).

Formele tipice de *Bolivina* se prezintă cu toate caracterele genului *Textularia* care are cochilia vitroasă, netedă, translucidă, turtită, camerile în număr variabil, alterne și dispuse pe 2 rânduri. Se deosibesc de *Textularia* prin forma gurei care este virgulară și alungită vertical.

Exemplarele găsite de noi, aparțin la speciile: *Bolivina antiqua* d'Orb. ; *B. dilatata* Reuss. aff. *aenariensis* Costa și *B. punctata* d'Orb. Din acestea, forma cea mai răspândită este *B. punctata* pe care am întâlnit-o în număr mare în marnele cu globigerine tortoniane din Bresnița și Rudina.

Bolivina punctata d'Orbigny.

Tab. III. Fig. 2.

Sinonime după BRADY, RUPERT, JONES, BAGG, SILVESTRI, și DE AMICIS

Bolivina punctata d'Orbigny. 1839. Foram. Amér. Mérid. pag. 61. tab. VIII. fig. 10 — 12.
» *antiqua* Id. 1846. Foram. foss. Vienne pag. 240. tab. XIV. fig. 11 — 13.

Institutul Geologic al României

Grammostomum polystigma Ehrenberg, 1854. Mikrogeologie Tab. XIX. fig. 84.
» *calaglossa* Idem, 1854. Ibid. tab. XXV. fig. 17. 18.
» *polytheca* Idem. 1854. Ibid. tab. XXV. fig. 19. 20.
Bolivina punctulata Parker și Iones, 1860. Quart. Journ. Géol. Soc. vol. XVI, pag. 302. No. 60.
» *catanensis* Sequenza, 1862. Rhizopod. Foss. Pleist. Catania, p. 113. pl. II. fig. 3. 3a. 3b.
Bulimina presli var. *(Bolivina) punctata* Parker și Jones. 1865. Phil. Trans. CXLV pag. 376. tab. XVII. fig. 74.
Bulimina (Bolivina) punctata. Goës. 1882. K. Sv. V. Ak. Handl. Vo. XIX. No. 4. pag. 69. tab. IV. fig. 114-126.
Textularia inflata Andreae, 1884. Abhandl. Geol. Spec. Karti. Elsass-Loth. Vol. II. pag. 306. tab. VI. fig. 6. 6a. b.
Bolivina Melettica Andreae 1884. Ibid. pag. 527. și 262. tab. XI. fig. 5.
Bolivina punctata Carpenter (1862) Brady, (1864) Vanden Broeck (1874), Moebius (1880), Terrigi (1880), Sequenza (1880), Fornasini (1885), Sherborn și Chapman (1886), Mariani (1888), Malagoli (1888), Neviani (1889), Sacco (1889), Dervieux (1392), De Amicis (1893), Corti (1894).

In BRADY, SILVESTRI și DE AMICIS găsim specia *Bolivina antiqua* pusă printre sinonimiile speciei *B. punctata*. BRADY pune și pe *B. elongata* alături de *B. antiqua*. La noi, în marnele cu globigerine tortoniane din Bresnița și Rudina, aceste forme se găsesc cu caractere distincte una față de alta.

După figurele pe cari ni le dă BRADY și SILVESTRI nu ne putem orienta decât pentru forma tip. *B. punctata*, pentru cealaltă specie *B. antiqua* avem figurele date de d'ORBIGNY (Tab. XIV. fig. 11—13) cari se deosebesc de *B. punctata* prin existența unei lame transparente ce marchează marginea cochiliei. Față de *B. elongata* figurată dc HANTKEN (Tab. VII. fig. 14) forma noastră, este mult mai lungă și mai dreaptă.

Culcus. — Această specie o găsim în marnele cu globigerine tortoniane dinCurchia, Rudina și Bresnița din Județul Mehedinți.

Genul **Pleurostomella** Reuss.

Pleurostomella Reuss (1860), Schwager, Gümbel, Hantken, Wright, Marsson, Moore, Berthelin, Brady, Terrigi.

Creat de REUSS în 1860, acest gen a fost considerat mult timp ca făcând parte din grupul Rhabdoidea.

Autoril englezi în frunte cu BRADY au așezat-o printre *Textularide* alături de *Virgulina*, pe cari unii din ei au confundat-o cu *Pleurostomella* deși între aceste 2 forme există remarcabile deosebiri mai cu seamă în ce privește forma gurei.

Mult timp s'a crezut că acest gen aparține exclusiv terenurilor

Institutul Geologic al României

cretatice mijlocii și superioare. SCHWAGER a arătat că se găsește și în terenurile terțiare de la Kar-Nicobar; Terrigi și SILVESTRI au găsit-o în miocenul și pliocenul din Italia; GÜMBEL în terțiarul din Germania, iar HANTKEN în terțiarul din Ungaria.

Forma întâlnită des în terțiarul nostru este *Pleurostomella alternans*.

Pleurostomella alternans Schwager.

Tab. III. fig. 4.

Sinonime după BRADY și SILVESTRI.

Pleurostomella alternans Schwager, 1866. Novara Exped. geol. Teil. Vol. II. pag. 238. tab. VI. fig, 79. 80.
» *eocaena* Gümbel, 1868. Abh. d. K. bayer. Ak. Wiss. Vol. X. pag. 630. Tab. I. fig. 53.
» *obtusa* Berthelin 1880. Mém. Soc. géol. France, sér. 3. Vol. I., mem V., pag. 29. tab. I. fig. 9.
» *Reussi* Id. Ibib. pag. 28. tab. I. fig. 10 — 12.
» *alternans* Terrigi (1880), Brady (1884).

Această specie întrunește caracterele formei figurată de BRADY (Tab. LI. fig. 22 — 23.) și seamănă întru câtva și cu *Virgulina Schreibersiana* figurată de CZJZEK (Tab. XIII. de fig. 18 — 20) de care se deosibește numai prin mărimea și forma gurei. La *Pleurostomella alternans* gura este semirotundă și bine desvoltată, pe când la *Virgulina Schreibersiana* este îngustă, virgulară și alungită.

In ce privește dispoziția camerilor, mărimea și convexitatea lor, forma noastră seamănă mult cu formele italienești din pliocenul din nordul Italiei pe cari SILVESTRI le trece sub numele *Pleurostomella alternans* cu varietatea *„tubulata“* (Foram. Pliocenice de la provincia d. Siena. Tab. II. fig. 9. a. b. c.).

Culcus. — In colecțiunea noastră se găsesc exemplare foarte frumoase culese din stratul nisipos de la baza conglomeratelor miocene din dosul gărei Breaza, de pe valea Cacova, apoi din marnele cu globigerine din Câmpina precum și din marnele cu globigerine tortoniane din Curchia, Rudina și Bresnița.

Familia **Lagenidae.**

In această familie intră forme cu cochilia calcaroasă, perforată, unicelulare sau pluricelulare, fără interschelet și fără sistem canalicular și cu camerile așezate în linie dreaptă, arcuată sau spirală. Gura terminală simplă sau ferestruită.

BRADY împarte această familie în 4 subfamilii:

Institutul Geologic al României

1. Subfamilia *Lageninae* în care așează toate formele de tipul *Lagena*.

2. Subfamilia *Nodosarinae* în care intră genurile: *Nodosaria* Lamarck, *Lingulina* d'Orbigny, *Frondicularia* Defrance, *Rhabdogonium* Reuss, *Marginulina* d'Orbigny, *Vaginulina* d'Orbigny, *Rimulina* d'Orbigny, *Cristellaria* Lamarck, *Amphicoryne* Schlumberger, *Lingulinopsis* Reuss, *Flabellina* d'Orbigny, *Amphimorphina* Neugeboren, *Dentalinopsis* Reuss. Aceste din urmă 5 genuri sunt socotite ca forme dimorphice.

3. Subfamilia *Polymorphininae* reprezentată prin genurile: *Polymorphina* d'Orbigny, *Dimorphina* d'Orbigny, *Uvigerina* d'Orbigny, *Sagrina* Parker și Jones d'Orbigny?

4. Subfamilia *Ramulininae* cu genul *Ramulina* Rupert Jones.

In depozitele noastre paleogene și miocene se găsesc reprezentate 90 specii din această familie. Unele din ele prezintă caractere specifice nouă, ceeace m'a determinat să le descriu și să le figurez ca specii noi

Subfamilia **Lageninae.**

Genul **Lagena** Walker și Boys

Sinonime după BRADY, RUPERT JONES, TERQUEM etc.

Orthoceras Soldani (1780).
Serpula (Lagena) Walker și Bois, (1784), Adams, Kanmacher.
Vermiculum Montagu (1803)
Lagenula Montfort (1808), Fleming, Macgillivray, Thrope.
Amygdalites Costa (1828).
Apiopterina Zborzewski (1834).
Miliola Ehrenberg (1839). TERQUEM o trece sub denumirea de *Hiliola* Ehrenberg (Foram. cocène d. env. d. Paris, 1882 pag. 24); *Oolina* d'Orbigny (1830). Reuss, Diesing, Diesing, Czjzeck, Costa, Egger, Terquem, Karrer, Kübler și Zwingli.
Cenchridium Ehrenberg (1834).
Amphorina d'Orbigny (1846 ?) Costa, Sequenza.
Lagena, Williamson, (1848), Harvey, și Bailey, Parker și Jones, Reuss, Gümbel. Carpenter, Stache, Brady, Karrer, Schwager. Hantken, Rymer, Jones, etc.
Entosolenia (Ehrenberg), Williamson (1848), Parker și Jones, J. W. Dawson, Fischer, Berthelin, Möbius.
Fissurina Reuss, (1849), Bornemann, Sequenza, Egger, Karrer, Schwager.
Ovulina Ehrenberg, (1854), Bornemann, Sequenza.
Amigdalina Costa (1856) Sequenza.
Phialina Costa (1856) Sequenza.
Holococcus (?) Ehrenberg (1859).
Trigonulina Tetragonulina, Obliquina, Sequenza (1862).
Ovolina Terquem (1866).
Lagenulina Terquem, (1876)
Capitellina Marsson (1878).

Institutul Geologic al României

Nici unul din genurile cunoscute de noi, nu a primit atâtea sinonime ca genul *Lagena*. Se pare că asupra accepțiunei cuvântului *Lagena* a existat chiar o confuziune de oarece KLEIN a aplicat în 1753 acest nume unui gasteropod *Triton clandestinum* Lam. (141). După unii autori (REUSS, TERQUEM, RUPERT JONES) acest gen este creat de WALKER și JACOB; după alții (BRADY) de WALKER și BOYS. DENYS, MONTFORT îl trece sub numele de *Lagenula* iar d'ORBIGNY îl confundă cu *Oolina*. WILLIAMSON bazat pe faptul că în interiorul cochiliei de *Lagena* se găsește un tub ia dat numele de *Entosolenia*, iar TERQUEM după ce arată că astfel de tuburi există și la genurile *Glandulina*, *Bigenerina*, îl descrie sub numele de *Fissurina*. Cauza confuziunei este datorită în primul rând variabilității formelor de *Lagena*, autorii căutând să precizeze prin nume nou, formele cari prin unele caractere se depărtau de forma tip.

Locul lui în sistematica este pentru TERQUEM, d'ORBIGNY, CZJZEK alături de *Orbulina*, iar pentru REUSS alături de *Nodosaria*, *Vaginulina* și *Frondicularia* principalii reprezentanți ai grupului *Rhabdoidea*. Acest din urmă autor împarte *Lagenele* în 5 secțiuni: 1. Laevigatae 2. Compressae 3. Striatae 4. Reticulatae și 5. Asperae. BRADY le separă în: a) forme rotunde b) forme ovale sau eliptice (Challenger pag. 444—448).

In microfauna noastră se găsesc reprezentate 5 specii de Lagena: *Lagena gracillima* Seguenza, *L. globosa* Mont, *L. hexagona* Will., *L. striata* d'Orb. și *L. sulcata* Walk. a Jac. Din acestea n'am descris și figurat decât pe *L. gracillima* Seguenza, ca una care se depărtează mult de celelalte specii prin forma și particularitățile ei.

Lagena gracillima Seguenza.

Tab. I. fig. 1 și 2.

Sinonime după SILVESTRI, BAGG, RUPERT JONES și BRADY

„*Testae ovales, oliviformes, pyriformes, fusiformes*" Soldani 1798. Testac. vol. II. pag. 37. tab. XII. fig. Q.

Miliola laevis Ehrenberg. 1845. Mikrogeologie, tab. XXVI. fig, 2.
Amphorina gracilis Costa, 1856. Atti. Acc. Pontan; pag. 121. tab. XI fig. II.
Lagena laevis Parker și Jones. 1857. Ann. N. Hist, 2 and. ser. vol. XIX p 278 pl, II. fig. 23.
Amphorina gracillima Seguenza, 1862. Foram. Monotal, Mess, pag. 51 tab. I. fig. 37.
» *acuminata* Id. Ibid. pag. 51. tab. I. fig. 35.
» *cylindracea* Id. Ibid. pag. 51. tab. I. fig. 36.
» *distorta* Id. Ibid pag. 52 tab. I. fig. 38.
Lagena sulcata var. *distoma-polita* Parker și Jones. 1865. Philos. Trans. vol. 155, p. 357. tab. XIII. fig. 21. tab. XVIII. fig. 8.

Institutul Geologic al României

Lagena gracillima Jones. Parkei și Brady. 1866. Monogr. Foram. C rag. p. 45. p. I. fig. 36. 37. Brady, 1880. Vanden Broeck. 1874. Fornasini 1866, Corti 1894. etc.

Formele figurate de noi, sunt două exemplare ce corespund în totul la figura dată de SEGUENZA (tab. I. fig. 37) și la forma figurată de BRADY (tab. LVIII. fig. 11—15) sub numele de *Lagena distoma* Parker și Jones, de care însă se îndepărtează prin costulele fine de pe suprafața cochiliei.

In afară de aceasta, la specia lui BRADY se observă o variație de forme fără însă ca ele să reprezinte o specie nouă. Sunt numai tipuri de trecere de la *L. gracillis* la *L. distoma* și cari se pot urmări ușor în figurile date de BRADY.

Specia noastră prezintă asemănări și cu figurile date de BAGG (Tab. XIII. fig. 1. a. b., 2. a. b.) sub numele de *Lagena dentaliformis* cari nu se deosibesc de *L. gracillima*, așa că se pare ceeace acest autor a figurat sub numele de *L. dentaliformis* nu este decât specia *L. gracillima*.

Culcus. Această specie a fost întâlnită în miocenul și pliocenul din sudul Italiei (Seguenza); în cragul din Anglia (Jones Parker și Brady) și în depozitele post-terțiare din Norway (Cros Key și Robertson).

La noi, se găsesc în straturile de Cornu (Prahova) și în marnele cu globigerine tortoniane din Bresnița și Rudina (Mehedinți).

Subfamilia **Nodosarinae.**

Genul **Nodosaria** Lamarck.

Sinonime după d'ORBIGNY, BRADY și RUPERT JONES.

„*Cornu Hammonis*“ Plancus (1739).
Orthocera, Orthoceras sau *Orthoceratium* Gaultieri (1742) Soldani, Batsch, Lamarck, Defrance, Blainville, Fleming, Brown.
Nautilus Linné, (1767), Martini, Batsch, Montagu, Maton și Rackett, Dillwyn Pennant, etc.
Glandiolus Rheophagus, Montfort, (1808).
Nodosaria Lamarck (1816), Defrance, Blainville, d'Orbigny, Ehrenberg, Roemer, Cornuel, Reuss, Bornemann, Parker și Jones, Egger, Williamson, Carpenter, Karrer, etc.
Mucronina d'Orbigny.
Glandulina d'Orbigny (1826), Reuss, Alth, Bornemann, Neugeboren, Costa, Egger, Terquem, Carpenter, Seguenza, Brady, Stache, etc. (*Psecadium*, Reuss, Neugeboren, Karrer, Seguenza. *Atractolina*, Schlicht.)
Dentalina d'Orbigny (1826), Czjzek, Reuss, Cornuel, Alth, Bailey, Bornemann, Costa, Egger, Williamson, Terquem, Gumbel, Schwager, etc.
Encorycium Ehrenberg, (1859)
Nodosarina Parker și Jones (1859[.
Frondicularia Berthelin (1879).

Institutul Geologic al României

D'ORBIGNY, BERTHELIN, KARRER, WILLIAMSON etc. separă genul *Nodosaria* de anume forme apropiate acestuia ca *Glandulina*, *Dentalina*, *Cristellaria*. Acești autori luând în considerație forma gurei și înfățișarea generală a cochiliei, au arătat că forma tip *Nodosaria* se prezintă fără mamelon cu un orificiu rotund neferăstruit ca la *Lagena* și *Marginulina*, pe când la *Cristellaria*, *Polymorphina* și *Dentalina* gura este așezată pe un mamelon ferăstruit.

Genul *Nodosaria* a fost împărțit de d'ORBIGNY în 5 subgenuri: 1. *Glandulina*; 2. *Nodosaria*; 3. *Dentalina*; 4. *Orthocerina*; 5. *Mucronina*.

BRADY înțelege sub numele de *Nodosaria* atât formele drepte (tip Nodosaria) cât și cele arcuate considerate de unii autori ca reprezentând genul *Dentalina*. Pentru acest autor înfățișarea dreaptă sau arcuată a cochiliei nu constitue un caracter de importanță mare de oare ce se observă că există numeroase treceri de la una la alta chiar la formele cele mai simple. Asemenea nu există deosebiri mari nici între *Nodosaria* și *Glandulina*.

In fauna noastră se găsesc 28 specii de nodosarii cu toate particularitățile formei tip. *Nodosaria*. Formele noastre au camerile globuloase aranjate în linie dreaptă, ultima cameră este prevăzută cu o gură terminală și centrală. La cele mai multe specii suprafața cochiliei este neornamentată, afară de câteva cari au cochilia acoperită de coaste longitudinale. In cele ce urmează sunt descrise formele cele mai răspândite și cu particularități cele mai distincte.

Nodosaria radicula Linné

Tab. I. fig. 9

Sinonime după BRADY, DE AMICIS, EGGER și A. SILVESTRI

«*Cornu Hammonis siliquam radiculae referens*» Plancus, 1739, Conch. Min. p. 14 pl. I, fig. 5.
«*Orthoceras*» Breyn, 1743, XXIII, pag. 188.
«*Nautilus radicula*» Linné, 1758, Syst. Nat. CVI pag. 711.
«*Corne d'Ammon*» Ledermüller, 1764, CIV, pag. 23.
«*Orthocéras*» Martini, 1769, CXXV, vol. I. pag. 38.
Orthoc rata perfecte globularia» Soldani 1780, CXCVIII, pag. 108, tab. VI, fig. 43.
„*Orthoceratia Arthrocenae*" Soldani. 1789, CXCIX, pag. 95, tab. CI. fig. K. K.
„*Orthoceras Arthrocena*" Soldani, 1789, CXCIX, pag. 98, tab. CV. fig. P. Q. R.
„*Orthocera radicula*" Modeer, 1789, CXXVIII, pag. 43. n. 10.
„*Orthocerata perfecte globularia*" Soldani, 1798, CCII. pag. 141.
„*Nodosaria radicula*" d'Orbigny, 1826, Ann. Sc. Nat. Vol. VII, pag. 252, No. 3, — model No. 1.

Institutul Geologic al României

«*Dentalina oligostegia*» Reuss, 1850, CLIV, pag. 25, tab. II, fig. 10.
» *l.lli* » » » » » » » 11.
» *soluta* » 1851, CLV, pag. 60, tab. III, fig. 4 a. b.
„*Nodosaria geinitziana*" Neugeboren, 1852, Verhandl. u. Mittlg. siebenb. Vereins. f. Nat. Jahrg. III, pag. 37, pl. I, fig. 1.
«*Nodosaria glandulinoides*» Id. Ibid. pag. 37, pl. I, fig. 2.
» *inconstans* Id. Ibid. pag. 38, pl. I, fig. 6, 7.
Glandulina tenuis Borneman, 1854, Liasformation, p. 31, pl. II, fig. 3 a. b.
» *major* Id. Ibid. pag. 31, pl. II, fig. 4 a. b.
Nodosaria geinitzi Reuss. 1854, Jahrb. d. Wetterauer iGesellschaft, 1851–1853, pag. 77, fig. 12.
Nodosaria ovularis Costa, 1855, XXXIX, pag. 141, tab. I, fig. 8, 9.
Dentalina globifera Reuss, 1855, CLVII, pag. 323, tab. I, fig. 3.
Nodosaria soluta Borneman, 1855, XIII, pag. 322, tab. XII, fig. 12.
Glandulina elegans Neugeboren, 1855, Denkschr. d. K. Akad. Wiss. pag. 69, pl. I. fig. 5.
» *Reussi* Id. Ibid. pag. 69, pl. I, fig. 6.
Nodosaria Beyrichi Id. Ibid, pag. 72, pl. I. fig. 7—9.
» *incerta* » » p. 72, pl. I. fig. 10–11.
» *ambigua* Costa, 1856, XL. pag. 137, tab. XII, fig. 9.
Dentalina globuligera, Neugeboren, 1856, CXXXV, pag. 81, tab. II, fig. 10.
» *distincta* Reuss, 1860, CLIX, pag. 184, tab. II, fig. 5.
» *catenula* » » » » 185, tab. III, fig. 6.
» *discrepans* » » » » 184. tab. III, fig. 7.
Nodosaria duplicans (Richter), 1861, Geinitz's Dyas, pag. 120, tab. XX, fig. 26.
» *Kirkbyi* Richter, 1861, Geinitz's Dyas, p. 121, pl. XX, fig. 30.
» *subacicula* (?) Id Ibid. p. 121, tab XX, fig. 27.
Glandulina conica Terquem, 1862, Foram. du Trias, 2-ième mém. pag. 435, pl. V fig. 10 a. b.
Nodosaria jonesi Reuss, 1862, Sitzungsb, d. K. Ak. Wiss. Wien, vol. XLVI, p. 89, pl. XII, fig. 6.
Nodosaria Kingi Reuss. Ibid. pag. 121, tab. XX. fig. 29.
Dentalina soluta Stache, 1864, CCIII, pag. 203, tab. XXII, fig. 29.
Nodosaria (Dentalina) grandis Reuss, 1865, CLXVIII, pag. 131, tab. I, fig. 26—28,
» *soluta* Reuss, 1865, CLXVIII, pag. 131, tab. II, fig. 4–8.
» *guttifera* Parker și Jones, 1865, CXLV. pag. 343, tab. XIII, fig. 11.
» *claviformis* Terquem, 1866, Foram. du Lias, 6-ième mém. pag. 477, pl. XIX, fig 17—18.
Nodosaria conferta Schmid, 1867, Neues Jahrb. 1867, pag. 585, tab. VI, fig. 49.
Dentalina ovularis Sequenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 306.
Nodosaria radicula Brady, 1867, Fornasini, 1883, Malagoli, 1887, Corti 1894, Derveux 1894, Jones, Burrows și Holland 1895/97.

Pentru identificarea acestei specii m'am servit de figurile date de Brady (Tab. LXII, fig. 1—3). Forma noastră după caracterele ce le prezintă seamănă mai mult cu *Nodosaria radicula* var *annulata* Terq. și Berth., decât cu varietatea *ambigua* Neugeb. Comparată cu figurile lui Egger forma noastră se îndepărtează întrucâtva de forma figurată de acest autor sub acest nume și se apropie mai mult de figura *Nodosaria soluta* Reuss. și *N. concinna* Reuss. (Tab. VII 1—3).

Institutul Geologic al României

Asemenea nu suferă comparație nici cu figura *N. radicula* dată de De Amicis la care camerile sunt mai alungite și nici cu *Dentalina soluta* vecină cu forma figurată de Hantken (Tab. II. fig. 5) sub numele de *N. Neugeboreni* Reuss. Forma figurată de noi, este o cochilie dreaptă cu 7 camere globuloase, neegal desvoltate. Prima cameră rotundă de aceiaș mărime cu camerile 2 și 3 și n'are nici un apendice calcaros. Restul camerilor se prezintă cu dimensiuni mai mari, afară de ultima care este de mărimea celor dintâi. Gura este terminală, rotundă și centrală. Camerile despărțite între ele printr'o sutură nu prea adâncă. Suprafața cochiliei netedă.

Culcuș. Această specie am întâlnit-o în straturile de Cornu, în marnele helvetiene cu globigerine din Câmpina (Prahova), apoi în marnele tortoniane din Curchia precum și în marnele cu globigerine tortoniane din Bresnița (Mehedinți).

Nodosaria simplex Silvestri aff. **scalaris** Batsh

Tab. I, fig. 4.

Exemplarul figurat de noi este o formă intermediară între *Nodosaria simplex* Silvestri și *N. scalaris* Batsch. Cochilia este formată din 2 camere cam de aceiaș mărime. Prima cameră este ceva mai alungită și termi nată printr'un apendice calcaros excentric, iar cea d'a doua cameră globuloasă și prevăzută cu un gât scurt care poartă la extremitatea sa gura. Coasteie ce se văd pe suprafața cochiliei ne amintesc forma *Nodosaria scalaris* Batsc. var *proxima* Silvestri (Tab. IV. fig. 12—15).

Culcuș. Această specie a fost întâlnită numai într'un singur punct și anume în marnele cu globigerine tortoniane din Bresnița (Mehedinți).

Nodosaria ambigua Neugeboren.

Tab. I fig. 7.

Sinonime după De Amicis și Hantken.

Lingulina rotundata d'Orbigny, 1846. LVIII. pag. 61. tab. II. fig. 48-51.
Glandulina annulata Terquem și Berthelin, 1875, CCXI pag. 22 fig. 25.
Nodosaria radicula var *annulata* Brady, 1884, XXI. pag. 496 tab. LXII. fig. 1-2
» » » Sherborn și Chapman, 1889. CXC. pag. 485. tab. XI. fig. 15.
Nodosaria ambigua. Neugeb. Denkschr. d. Kais. Akad. d. Wissensch. B. 12. pag. 716. Tab. I. fig. 13., 14., 15., 16.
» » Fornasini, 1889. LXXIV. tab. fig. 9.

Brady a figurat sub numele de *Nodosaria ambigua* o specie în-

Institutul Geologic al României

rudită cu specia *N. radicula*. Forma noastră trebue apropiată de forma figurată de Neugeboren (Tab. I. fig. 13-16). Cochilia este formată din 6 camere sferice dispuse în linie dreaptă și despărțite una de alta prin tr'o sutură adâncă. Ultima cameră este ceva mai mică și prevăzută cu un gât scurt terminat cu un orificiu rotund.

Culcus.— Această specie se întâlnește în straturile de Cornu (Prahova), în marnele cu globigerine tortoniane din Bahna și în cele din Bresnița (Mehedinți.)

Nodosaria ambigua Neugeb. var **globuligera** n. f.

Tab. I. fig. 8.

Pe lângă exemplarele de *Nodosaria ambigua* am găsit în marnele cu globigerine din Bresnița câteva forme, cari deși seamănă cu forma precedentă totuși, se deosibește de prima prin aceia că în loc de 6 camere sunt numai 5, iar distanța dintre camere cu mult mai mare ca la *N. ambigua* Neug. Prin acest caracter se apropie de *N. globuligera*.

Culcus.— Se întâlnește în marnele cu globigerine tortoniane din Bresnița (Mehedinți).

Nodosaria antennula Silvestri.

Tab. I. fig. 5.

Sinonime după A. SILVESTRI

Orthocerata perfecte globularia» Soldani. 1780. Saggio. pag. 108. tab. VI.
Dentalina antennula (?) d'Orbigny, 1846 Foram. foss. Vienne pag. 53. tab. II fig. 29 30.
Nodosaria antennula (?) Costa 1856, Atti Acc. Pontan. Vol. VII. pag. 140, tab. XVI. fig. 3.
» » Silvestri, 1872. Atti. Acc. Gioenia, ser. 3-a. Vol. VI. Estr. pag. 89. tab. XI. fig. 252-259.
» » Fornasini, 1894. Foram. Collez. Soldani pag. 15.

In lista sinonimilor sunt trecute 2 specii cari privite mai de aproape corespund la două forme diferite. Am comparat figurile date de d'ORBIGNI sub numele de *Dentalina antennula* (Tab. II. fig. 29, 30) cu figurile reprezentate de SILVESTRI pentru *Nodosaria antennula* (Foram. pliocenice Tab. III. fig. 19 a. b., 20) și am găsit că nu poate fi vorba de două forme identice, întrucât specia lui d'ORBIGNY este marcată de câteva coaste scurte longitudinale cari nu există la *Nodosaria antennulla* Silvestri, așa că trebue considerate ca două specii distincte.

Forma noastră se apropie mult de *Nodosaria antennula* Silvestri. Cochilia este formată din 3 camere, neegal desvoltate prima prevăzută

Institutul Geologic al României

cu un apendice mic calcaros, a doua îngustă și alungită, iar ultima mare sferică și prelungită cu un gât lung și subțire care poartă gura. Linia de despărțire dintre camere adâncă.

Culcus.— Exemplarele culese de noi, provin din marnele cu globigerine tortoniane din Bresnița (Mehedinți).

Nodosaria venusta Reuss.

Tab. I. fig. 6.

Nodosaria venusta Reuss. Denkshr. d. Kais. Akad. d. Wissensch. B. I. pag. 367 tab. 46. fig. 5.

Această specie are cochilia formată din 4 camere, prima rotundă și prevăzută cu un apendice mic calcaros, ca la *Nodosaria antennula* Silvestri, a doua și a treia puțin mai alungite iar ultima mare ovoidă și prelungită cu un gât scurt. Linia de despărțire dintre camere profundă. Pe suprafața cochiliei coaste longitudinale.

Culcus.— Se întâlnește în marnele cu globigerine tortoniane din Bahna și Bresnița (Mehedinți).

Nodosaria abyssorum Brady.

Tab. I fig. 11.

Nodosaria abyssorum, Brady. 1881. Quart. Journ. Micr. Sci. Vol. XXI. pag. 63.

Forma figurată de noi, prezintă asemănări cu *Nodosaria abyssorum* figurată de BRADY (Tab. LXII. fig. 8. 9).

Cochilia este dreaptă puțin arcuată formată din 5 camere subglobuloase neegal desvoltate. Prima cameră mare, sferică și prevăzută la partea inferioară cu niște prelungiri calcaroase sub formă de spini. Acești spini sunt foarte reduși în comparație cu cei din figura *N. abyssorum* Brady. Celelalte camere au forma subglobuloasă și prezintă o linie de sutură care este mai accentuată între primele 2 camere decât între cele 3 din urmă. Ultima cameră este prelungită cu un gât scurt și larg, care poartă la extremitatea sa un orificiu foarte larg mărginit de o buză.

Culcuș. Această specie n'a fost întâlnită până acum în nici una din formațiunile terțiare din Austria, Ungaria, Italia și Rusia.

BRADY o citează trăind astăzi pe fundul oceanului Pacific.

La noi, se întâlnește în straturile de Cornu (Prahova) apoi în marnele cu globigerine tortoniane din Curchia, Bresnița și Rudina (Mehedinți).

Institutul Geologic al României

Nodosaria Sabbae n. sp.

Tab. I. fig. 12.

Această specie după particularitățile ce le are, este o formă distinctă de *N. abyssorum*. Cochilia este dreaptă și formate din 3 camere neegal desvoltate, primele 2 camere construite după tipul *N. antennula* Silvestri, iar ultima este semiglobuloasă și prevăzută cu un gât scurt și larg ce deși ne amintește specia *N. abyssorum* Brady, totuși se îndepărtează de această prin strangulațiunea ce există între a două și ultima cameră. Camera inițială poartă la partea inferioară câtevà prelungiri calcaroase scurte în formă de spini.

Culcuș. Am întâlnit această specie în marnele cu globigerine tortoniane din Bresnița (Mehedinți).

Nodosaria Victori n. sp.

Tab. I. fig. 3.

O altă specie distinctă de *N. abyssorum* este *N. Victori* n. sp. Cochilia este dreaptă formată din 3 camere subglobuloase, cu prima cameră mai desvoltată și mai rotundă ca celelalte două și are la partea inferioară 3 prelungiri scurte calcaroase în formă de spini. Ultima cameră poartă un orificiu larg terminal așezat la extremitatea unui gât scurt.

Culcuș. Această specie se întâlnește în marnele cu globigerine tortoniane din Bresnița (Mehedinți).

Nodosaria favorita n. sp.

Tab. I. fig. 10

Printre numeroasele specii de *Nodosarii* întâlnite în marnele cu globigerine tortoniane din Bahna se găsește una cu o înfățișare elegantă și cu particularități deosebite ce amintesc în parte, forma figurată de Brady sub numele de *Rheophax nodulosa* (Tab. XXXI. fig. 1—9). Aci este de observat că figurile date de BRADY nu seamănă între ele. Figura 6, 7 și 8 se prezintă cu o înfățișare regulată de *Nodosaria*, pe când figurele 1—6 au înfățișare arenacee și o formă neregulată.

Exemplarul nostru se apropie ca înfățișare de figura 8, dar prin toate celelalte caractere se îndepărtează de această figură și se prezintă cu caracterele unei specie nouă. Cochilia este dreaptă subțire, lungă și formată din 10 camere subglobuloase. Primele 6 camere mai mici ca cele din urmă patru. Ultima cameră prevăzută cu un gât scurt și larg.

Institutul Geologic al României

Culcuș. Această specie se întâlnește în marnele cu globigerine tortoniane din Curchia, Bresnița și Rudina (Mehedinți).

Genul Dentalina d'Orbigny.

Sinonime după RUPERT JONES.

Orthoceras Gualteri, Martîni.
Nautilus Linné, Schröter, Batsch. Gmelin, Turton, Montagu, Maton și Rackett, Pennant, Dillwyn, Wodarch.
Orthocera Lamarck, Brown, Fleming, Hanley, Thorpe.
Nodosaria Lamarck, Defrance, d'Orbigny, Brown, Nilsson, Hisinger, Munster și Roemer, Michelotti, Parker și Iones, Reuss, Carpenter etc.
Dentalina d'Orbigny, Risso, Brown, Ehrenberg, Macgillivray, S. Wood, și Morris, Reuss, Czjzek, Alth, Cornuel. Jones, Bayley, Eichwald, Schultze, Bornemann, Parker și Iones, Williamson, Terquem, Neugeboren, Karrer, Brady, Stache.

Diagnoza acestui gen a fost dată pentru prima oară de d'ORBIGNY (1826) care l-a considerat ca un gen distinct de *Nodosaria* spre deosebire de REUSS, BRADY, SILVESTRI și DE AMICIS, cari îl raportează la genul *Nodosaria*.

Noi, am păstrat denumirea de *Dentalina* de oarece prin caracterele generale acest gen nu poate fi confundat cu genul *Nodosaria*. Diagnoza genului *Dentalina* este următoarea:

Cochilia dreaptă sau arcuată formată din o serie de camere dispuse linear cu linia de sutură dintre camere dreaptă sau oblică. Gura terminală, rotundă simplă sau radiară de cele mai multe ori excentrică și așezată în vârful unui mamelon, caracter ce nu se observă la *Nodosaria*. Suprafața cochiliei netedă sau acoperită cu coasta longitudinale, granulațiuni mai mult sau mai puțin proeminente, spini etc.

In depozitele noastre terțiare am găsit 20 specii de *Dentalina* cele mai multe cu caracterele formelor din bazinul Vienei. Aci, nu voi expune decât pe cele mai interesante menționând caracterele lor particulare în comparație cu cele ale formelor tipice.

Dentalina Boueana d'Orbigny.

Tab. I. fig. 13.

Dentalina Boueana d'Orb. Foram. foss. d. bas. Vienne. 1846. Tab. 2. fig. 4—6.

La identificarea acestei specii m'am servit de originalele lui d'ORBIGNY din colecția muzeului imperial din Viena. Nu posed decât 2 exemplare în stare nu tocmai bună de conservare. La ambele exemplare

Institutul Geologic al României

le lipsește camera inițială și ultima cameră, ceia ce face ca determinarea să fie mai anevoioasă totuși după forma generală a cochiliei, aspectul și gradul de desvoltare al camerilor în comparație cu forma tip, putem spune că forma noastră aparține fără îndoială la specia *D. Boueana* d'Orb.

Cochilia este lungă, subțire puțin arcuată și formată din o serie de camere oviforme cu o linie de sutură superficială. Cochilia netedă neornamentată.

Culcuș. — In basinul Vienei această specie e întâlnită în marnele de Baden. La noi, se întâlnește în marnele cu globigerine tortoniane din Curchia (Mehedinți).

Dentalina Reussi Neugeboren.

Tab. I. fig. 14.

Dentalina Reussi Neugeboren Foraminiferen vol. Felsö-Lapugy, 1850.

Forma figurată de noi, corespunde la specia *Dentalina Reussi* Neugeboren înrudită de aproape cu *D. farcimen* Soldani.

Cu privire la această specie este de observat că figurele date de diferiți autori nu se potrivesc. Așa, ceia ce figurează BRADY sub numele de *D. farcimen* (Tab. LXII. fig. 17. 18) nu seamănă cu figura dată sub acest nume de EGGER (Tab. VI. fig. 12.) care aduce mai mult cu formele figurate de REUSS sub numele de *Nodosaria legumen.* (Tab. VI, fig. 1—3).

Forma noastră este lungă arcuată, cu 8 camere proeminente și cu o linie de sutură superficială. Cele din urmă 3 camere sunt ceva mai umflate și prezintă o sutură adâncă, iar camera inițială prezintă la partea inferioară 2 prelungiri calcaroase. Gura este excentrică și așezată în vârful unui mamelon.

Culcuș. — Se întâlnește în straturile de Cornu și în marnele cu globigerine din Câmpina (Prahova), apoi în marnele cu globigerine tortoniane din Curchia, Bresnița, Gura Văi și Rudina (Mehedinți).

Dentalina Reussi var. **recta** n. f.

Tab. I. fig. 15.

Printre exemplarele tipice de *Dentalina Reussi* Neugeboren, se găsesc unele cu o înfățișare mai dreaptă și cu 9 camere proeminente. Pe acestea le consider ca o varietate a specii *D. Reussi.*

Culcuș. — Am întâlnit această varietate alături de forma tip *Dentalina Reussi* în marnele cu globigerine tortoniane din Curchia (Mehedinți).

Institutul Geologic al României

Dentalina pauperata d'Orbigny.

Tab. I. fig. 16.

Sinonime după BRADY și BAGG.

Dentalina pauperata d'Orbigny 1846. Foram. Foss. Vien. p. 46. pl. I. fig. 57, 58.
» *inermis* Czjzek, 1847, Haidinger's Naturw. Abhandl. Vol. II. p 139. pl. XII. fig. 3 — 7.
» *terquemi* d'Orbigny, 1850, Prodrome de Paléont. Vol. I. pag. 242. No. 257.
» *annulata* Reuss. 1850, Haidinger's Naturw. Abhandl. Vol. IV. p. 26. pl. II. fig. 13.
» *communis*, (o parte) Jones, Parker și Brady 1866. Monogr. Foram. Crag. p 58. pl. I. fig. 15.
Nodosaria pauperata Brady, 1884, Challenger, Rept. Vol. 9. p. 500. fig. 14.
» » Goes. 1894, Kongl. Svenska Vetenskaps. Akad. Handl. Bd. 25. No. 9. p. 68. Pl. XII. fig. 672 — 688 (fig. 674, 675 și 686 probabil *N. consobrina* var. *emaciata* Reuss).

Această specie descrisă pentru prima oare de d'ORBIGNY se apropie foarte mult de specia *Dentalina elegans* (Tab. I. fig. 52—56) de care însă se deosibește prin înfățișarea primelor camere.

Pentru RUPERT JONES, PARKER și BRADY această specie este o subvarietate a genului *D. communis* d'Orb. (Foram. of the. Crag 1866 pag. 63). In comparație cu *D. communis* figurată de BRADY forma noastră *D. pauperata* are cochilia scurtă, puțin arcuată, cu primele camere neproeminente și cu linia de sutură superficială iar ultimele camere proeminente și cu o linie de sutură adâncă.

Față cu figurele date de BAGG (Pliocene and Pleistocene Foram 1912 Tab. XVI. fig. 2). deosebirea stă tot în conformația primelor camere. La forma noastră ele sunt neproeminente și depotrivă de mari pe când la formele lui BAGG sunt proeminente și neegal desvoltate. Prima cameră este cu mult mai mare ca celelalte.

Din această specie posed 3 exemplare dintre cari unul cu înfățișarea unei cochilii rupte regenerată. Acest exemplar l-am figurat în (Tab. I. fig. 16) și prezintă următoarea particularitate. Se observă după camera a 4-a o deformațiune care corespunde exact punctului unde s'a rupt cochilia, iar ceia ce apare după camera a 4 a este partea regenerată.

Culcuș. Se întâlnește în marnele cu globigerine tortoniane din Bresnița (Mehedinți).

Dentalina inermis Czjzek.

Tab. I. fig. 17.

Dentalina inermis Czjz. Beitrag z. Kenntnis d. foss. Foraminiferen d. Wiener. etc. 1847. Tab. XII. fig. 3 — 7.

Institutul Geologic al României

Brady consideră această specie sinonimă cu *Nodosaria (D.) pauperata* d'Orbigny. In urma comparațiilor făcute m'am putut convinge că specia *D. inermis* se prezintă ca o formă independentă de *D. pauperata* care prezintă particularități ce nu le găsim la *D. inermis*. Așa la *D. inermis* primele camere sunt mai proeminente și ultima mai puțin alungită ca la *D. pauperata*. Camera inițială fără prelungiri calcaroase iar ultima prevăzută cu un orificiu rotund înconjurat de un șanț separat care lipsește la *D. pauperata*. Specia noastră stă mai aproape de figurele lui Czjzek (Tab. XII. fig. 3 — 7) decât de ale lui d'Orbigny (Tab. I. fig. 57, 58) sau ale lui Brady (Tab. LXII, fig. 14).

Culcuș. Se întâlnește în straturile de Cornu (Prahova) apoi în marnele cu globigerine tortoniane din Bresnița (Mehedinți).

Dentalina capitata Boll.

Tab. I. fig. 18.

Dentalina capitata Boll. Reuss. Denkschr. d. Kais. Akad. d. Wiss. B. 28. S. 134.

Reuss a întrunit sub numele de *Dentalina capitata* Boll. formele: *D. Sandbergeri*, *D. Girardana*, *D. Buchi* și *D. Philippii* pe cari le-a considerat de varietăți strâns legate de forma tipică menționată mai sus.

Asemănătoare acestei specii este *Dentalina antennula* d'Orbigny (Tab. II. fig. 29 — 30) care la rândul ei stă alături de *D. semicostata* d'Orb. (Tab. II. fig. 26 — 28.).

Pare mi-se că între *D. semicostata* d'Orb *D. antennula* d'Orb. și *D. capitata* Boll. există o înrudire specifică atât de mare încât cred, că ele ar putea fi considerate ca reprezentând una și aceiași specie.

Exemplarele noastre prezintă următoarele particularități;

Cochilia scurtă, masivă, formată din 4 camere puțin proeminente cu linia de sutură dreaptă, profundă și marcată cu o serie de costule mici longitudinale, ce se găsesc pronunțate numai în dreptul suturilor. Prima cameră ascuțită și turtită în sens diagonal, iar ultima sferică și prevăzută cu un mic mamelon pe care se află așezată gura.

Culcuș. Această specie se întâlnește în marnele cu globigerine tortoniane din Gura Văi (Mehedinți).

Dentalina communis d'Orbigny

Tab. I fig. 19—20

Sinonime după Silvestri, Rupert Jones, Brady și De Amicis

«*Orthocerata perfecte globularia*» Soldani, 1780, Saggio, pag. 107, tab. VI.
„*Orthoceras obliquum*“ Id. 1791, Testac, Vol. I, pag. 98, tab. CV, fig. N.
» *Farcimen* Id. Ibid, pag. 98, tab. CV. fig. 0.

Institutul Geologic al României

Nautilus (Orthoceras) leguminiformis (parte) Batsch, 1791, Conch. Seesand, pl. 3, fig. 8 b,
Nautilus rectus Montagu, 1808, Test. Brit. Supplem, p. 82, pl. 19, fig. 4, 4', 7.
Nodosaria dentalina Lamarck, 1822. Anim. sans. Vert. Vol. II, p. 596, No. 2.
» *laevigata* Nilsson, 1825, Act. Acad. Holm. 1825, p. 342, 1827, Petrif. Sued. p. 8, pl. 20, fig. 20.
Nodosaria (Dentalina) communis d'Orb, 1826, Ann. Sc. Nat. Vol. VII, p. 254, No. 35.
» » *gracilis* d'Orb, 1840 Mém. Soc. Géol. France, IV, p. 14, pl. 3, fig. 5.
Dentalina communis. Id. 1840, Mém. Soc. Géol. de France. Vol. IV, pag. tab. I, fig. 4.
Nodosaria (Dentalina) nodosa Id. Ibid, fig. 6, 7,
» » *Lorneiana* Id. Ibid, fig. 8. 9.
» *linearis* Roemer, 1840, Verst. Nord. Kreid. p. 95, pl. 15, fig. 5.
Dentalina clava, D. attenuata S. Wood, 1843, Morris's Catal. Britt. Foss. p. 61.
Nodosaria legumen Reuss, 1845, Verst. Bohm. Kreid. pag. 28, tab. XIII, fig. 23, 24.
Dentalina badensis d'Orbigny, 1846, Foram. foss. Vienne, pag. 44, tab. I, fig. 48, 49.
» *inornata* Id. Ibid. pag. 44, tab. I, fig. 50, 51.
» *fersiliana* Czjzek, 1847, Haidinger's Naturw. Abhandlg. Vol. II, pag. 140, tab. XII, fig. 10—13.
Dentalina Haueri Neugeboren, 1856, Denkschr. d. K. Ak. Wiss. Wien. Vol. XII, pag. 81, tab. II, fig. 12.
Dentalina Orbignyana Id. Ibid. pag. 81, tab. III, fig. 1—3.
„ *subarcuata* Williamson, 1858, Rec. Foram. Gt. Br. pag. 18, tab. II, fig. 40, 41.
Dentalina torta Terquem, 1858, Foram. d. Lias, mem. I-a, p. 599, tab. II, fig. 6.
» *vetusta* Id. Ibid. pag. 598, tab. II, fig. 4.
» *intermedia* Reuss, 1860, Sitzungsb. d. K. Ak. Wiss. Wien, Vol. XL, pag. 186, tab. II, fig. 8.
Dentalina deflexa Reuss. 1862, Sitzungsb. d. K. Ak. Wiss. Wien, Vol. XLVI, pag. 43, tab. II, fig. 19.
Dentatina boettcheri Reuss, 1863, Ibid. pag. 44, tab. II, fig. 17.
Nodosaria Neugeboreni Schwager, 1866, Novara. Exped. Geol. Teil, Vol. II. pag. 232, tab. VI, fig 67.
Nodosaria gracilescens Id. Ibid, pag. 234, tab. VI, fig. 70.
Dentalina intorta Terquem, 1870, Foram. d. syst. Oolith, mem. 3-a, pag. 262, tab. XXVII, fig. 25—34.
Dentalina budensis Hantken, 1875, Mittheil, Jahrb. d. K. ung. geol. Anst. Vol. IV, pag. 34, tab. III, fig. 12.
Nodosaria (Dentalina) Roemeri Brady, 1884. Foram. Challenger, pag. 505, tab. LXIII, fig. 1.
Dentalina communis d'Orbigny, Reuss, 1860, Jones, Parker și Brady, 1866; Brady 1865—66; Tate și Blake 1876; Wanden Broeck, 1876; Berthelin, 1878; Terrigi, 1883; Koenen, 1885; Fornasini, 1886, Haeusler, 1887; Goess, 1889; Sacco, 1889; Fornasini, 1890; Mariani, 1891; Corti, 1892, etc.

Această specie a fost creată de d'ORBIGNY (1826) pentru figurele lui SOLDANI (Testac. Vol. I, pag. 98 tab. CV. fig. 0). In ce privește sinonimiile vedem că sunt foarte numeroase probabil din cauza variabili-

Institutul Geologic al României

tăței acestei forme. Pentru BRADY toate aceste sinonime nu reprezintă decât una și aceiași specie. Exemplarele ce le posed, le-am determinat după originalele lui D'ORBIGNY din colecția muzeului imperial din Viena.

Aproape toate sunt în totul identice cu originalul lui d'ORBIGNY care este tipul cochiliei dentaliforme. Cochilia este arcuată, camerile se prezintă cu o creștere regulată și cu o linie de sutură oblică. Ultima cameră este mult mai alungită de cât celelalte și poartă un mamelon prevăzut cu o gură ferestruită. Se găsesc printre formele adunate de noi, unele cari sunt ceva mai ascuțite și au un contur mai drept și cari ocupă un loc intermediar între forma tip și *Dentalina mucronata* Neugeb.

Culcuș. — Se întâlnesc numeroase exemplare în straturile de Cornu Prahova), în marnele cu globigerine tortoniane din Bahna, Rudina, Gura Văi și Bresnița (Mehedinți).

Dentalina mucronata Neugeboren,

Tab. I fig. 21.

Sinonime după BRADY.

«*Orthoceras intortum*» Soldani 1791, Testaccographia, Vol. I. pt. 2. p. 98. pl. CV. fig. V.

«*Nodosaria (Dentalina) obligua*» d'Orbigny, 1826. Ann. Sci. Nat. Vol. VII p. 254. No. 36.

«*Dentalina mucronata*» Neugeboren, 1856. Denkschr. d. K. Akad. d. Wiss. Wien, Vol. XII. p. 83. pl. III. fig. 8—11.

«*Nodosaria plebeia*» Terquem, 1870. Foram. d. Syst. Oolith. p. 267. pl. XXIX. fig. 3—11.

» *cornuformis*» Id. Ibid. p. 268. pl. XXIX.

» *bicornis*» fig. 13 - 17.

» *mucronata*» Reuss. 1870. Sitzungsb d. K. Ak. Wiss. Wien, Vol. LXII. p. 475. No. 30.

«*Dentalina communis*» subvar. *obligua* Parker, Jones și Brady 1871. Ann. and Mag. Nat. Hist. ser. 4. Vol. VIII. p. 264. pl. IX. fig. 47.

» *obligua*» Wright, 1880. Proc. Belfast. Nat. Field. Club 1879 80. Ap. p. 207.

Pe lângă exemplarele de *Dentalina communis,* d'Orb. posed câteva exemplare cari prin forma cochilie se îndepărtează de specia menționată mai sus și se apropie de forma figurată de NEUGEBOREN sub numele de *D. mucronata* (Tab. III. fig. 8—11), care are înfățișarea unei semilune cu cele două capete ale cochiliei cam deopotrivă de desvoltate. Marginea internă puțin arcuată pe când cea externă bombată. Linia de sutură oblică. Ultima cameră prevăzută cu un mamelon care poartă o gură ferestruită. Dacă comparăm forma noastră ca figurele date de BRADY (Tab. LXII. fig. 27. 28.) vedem că se deosebește de această formă prin

Institutul Geologic al României

conturul marginei externe. Forma lui BRADY este mai umflată spre extermitatea ultimei camere iar camera inițială tinde să capete o prelungire calcaroasă care nu se observă la nici una din formele noastre.

Culcuș. — Exemplarele culese de noi, provin din marnele cu globigerine tortoniane din Breșnița (Mehedinți).

Genul **Marginulina** d'Orbigny.

Sinonime după BRADY și RUPERT JONES.

Nautilus (în parte) Linné (1767) Walker.
Orthocera, Otrhoceras, Orthoceratium, Orthocerina (în parte) Soldani (1791). Lamarck, Defrance, Blainville.
Marginulină d'Orbigny (1826), Cornuel, Bronn, Roemer, Philippi, Reuss, Czjzek, Bailey, Bornemann, Costa, Neugeboren, Terquem, Parker și Jones, etc.
Cristellaria, Hemicristellaria (în parte) Williamson (1858) Sequenza, Berthelin, etc.

Acest gen reprezintă trecerea între forma *Nodosaria* și *Cristellaria*. Unele forme au caracterele tipice de *Nodosaria* cu gura rotundă, camerile subglobuloase (*M. cristellarioides* Czjz) iar altele se prezintă cu forma de *Cristellaria* cu ultima cameră ascuțită înainte și prevăzută cu un mamelon ce se deschide cu un orificiu ferestruit (*M. glabra*). Cele mai multe din cochiliile de *Marginulina* sunt helicoide și acoperite cu costule iar unele au cochilia dreaptă sau arcuată și sunt netede. In depozitele noastre terțiare, se găsesc 8 specii de *Marginulina* cele mai multe culese din marnele cu globigerine tortoniane din Bahna și Bresnița. In cele ce urmează sunt descrise particularitățile a următoarelor 4 specii:

Marginulina cristellarioides Czjzek

Tab. II. fig. I.

Marginulina cristellarioides Czjzek, Beitrag zur Kenntnis d. foss. Foram. d. Wiener Beckens. 1847. pag. 140. Tab. XII fig. 14-16.

Forma figurată de noi, se apropie de *Marginulina hirsuta* d'Orb (Tab. III fig. 17, 18) de care se deosibește prin aspectul ultimei camere, care nu are nici un fel de ornament. Cu acelaș caracter se prezintă și fața de forma figurată de CZJZEK. (Tab. XII. fig. 14—16.) Până la un punct se apropie și de *Cristellaria rhomboidea* Czjz. (Tab. XII. fig. 21—23). care este însă netedă și mult mai încolăcită ca *M. cristellaroides*. La forma noastră, primele camere sunt încolăcite și puțin dinstincte, iar celelalte sunt așezate în linie dreaptă și prevăzute cu o linie de sutură profundă. Suprafața cochiliei este acoperită de granulațiuni afară de

Institutul Geologic al României

ultima cameră care este netedă. Această din urmă cameră se prelungește înainte și se deschide în afară printr'un orificiu rotund.

Culcuș. — In basinul Vienei această formă se întâlnește mai cu seamă în tegelul de Baden. La noi, se găsește în marnele ca globigerine tortoniane din Bresnița (Mehedinți).

Marginulina Behmi Reuss.

Tab. II. fig. 2.

Marginulina Behmi Reuss, Denkschr. d. Kais. Akad. d. Wissensch. B. 25. S. 138. Tab. 2. fig. 38.

La determinarea acestei specii m'am servit de figurile date de HANTKEN și trecute sub numele de *M. Behmi* (Tab V. fig. 1—2) cu cari din toate punctele de vedere se aseamănă.

REUSS prezintă această specie ca fiind identică cu *Marginulina hirsuta* d'Orb. pe când HAHTKEN o arată ca o specie distinctă de aceasta întrucât specia *M. Behmi* Reuss are suprafața cochiliei acoperită cu coaste longitudinale cari lipsesc la *M. hirsuta* d'Orb. Dacă comparăm forma noastră eu *M. cristellarioides* Czjz cu care are multă asemănare, se vede că se deosibește de aceasta prin forma generală care este mai puțin încolăcită și prin prezența unor coaste longitudinale ce se întind din vârful cochiliei și până în dreptul gurei și cari sunt întrerupte din distanță în distanță. Gura este rotundă ca și la *M. cristellarioides*.

Culcus.— Această specie a fost întâlnită de HANTKEN în straturile cu *Clavulina Szaboi* din Ungaria. La noi, se întâlnește în marnele cu globigerine tortoniane din Bahna și Bresnița (Mehedinți).

Marginulina glabra d'Orbigny.

Tab. II fig. 3,

Sinonime după BRADY, RUPERT JONES, SILVESTRI și DE AMICIS.

„*Orthoceratites Serrulae species*" Soldani. 1791. Testac. Vol. I. pag. 95. tab. C. fig. b.b
„*Orthoceratia Lituitata*" Id. Ibid. pag. 95. tab. C. fig. CC.
„*Orthoceras Serrula*" Id. Ibid. pag. 99. tab. CVI. fig. aa., bb.
„*Marginulina glabra*" d'Orb. 1826. Ann. Sc. Nat. Vol. VII. p. 225 No. 6 model No. 55.
„ *laevigata* Id. Ibid. No. 10.
„ *lituus* Id. Ibid. No. 11. Soldani, Testac. Vol. II p. 99 pl. 106 fig. aa., bb.
„ *Webbiana* d'Orb. 1839. For. Canaries, p. 124. pl. I. fig. 7-11.
Cristellaria Berthelotiana Id. Ibid. p. 125. pl. I fig, 14. 15.
Marginulina compressa d'Orb. 1840. Mém. Soc. Géol. Fr. Vol. IV. Vol, 17. pl. I fig. 18-19.

Institutul Geologic al României

Marginulina elongata Id. Ibid. fig. 20-22.
„ *comma* Roemer, 1840. Verst. Nord. Kreid. p. 96. pl. 15. fig. 15.
„ *elegans* Wood. 1843. In Morris's Cat. Brit. Foss. p. 62.
„ *bullata* Reuss. 1845. CLII. pag. 29. tab. XIII. fig. 34-38.
„ *regularis* d'Orb. 1846. For. Foss. Vienne. 68. pl. 3. fig. 9-12
„ *pĕdum* Id. Ibid. fig. 13. 14.
„ *similis* Id. Ibid. p. 69. pl. 3 fig. 15. 16.
Cristellaria Hauerina Id. Ibid. p. 84. pl. 3 fig. 24. 25.
„ *rhomboidea* Czjz. 1848. Haîd, Abhandl. Vol. II. pl. 12. fig. 21. 23.
„ *Listi* Bornemann, 1854. Lias. Form. p. 40. pl. 4. fig. 28.
Marginulina pediformis Bornemann, 1855. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellschaft. Vol. VII. pag, 326. tab. XIII. fig. 13.
Marginulina inaequalis Costa 1855. Mem. R. Acc. Sc. Napoli, Vol. II. pag. 118 tab. I. fig. 2. A.
„ *contracta* Costa. 1856. XL. pag. 186 tab. XIII. fig. 10.
„ *bachei* Bailey, 1857. Smith's Contrib. Vol. II. 1861. Vol. III. pl. I. fig. 2-6.
Cristellaria subarcuatula var *elongata*, Williamson, 1858. Rec. Form. Gt. Br. pl. 2. p. 30 fig. 62
Marginulina sublituus Parker și Jones. 1860, Quart Journ. 1860. Geol. Soc. Vol. XVI. p, 457. pl. 20. fig 37.
„ *abbreviata* Karrer. 1861. Sitzungsb. d. K. Ak. Wiss. Wien. Vol. XLIV. pag. 445. tab. I fig. 7.
„ *infarcta* Reuss. 1863. CLXIII. pag. 48. tab. III. fig. 36-37.
„ *opaca* Stache, 1864. CCIII. pag. 214. tab. XXII. fig. 47.
„ *angistoma* Id. Ibid. pag. 213. tab. XXII. fig. 46.
„ *mucronulata* Id. Ibid. pag. 215. tab. XII. fig. 48.
„ *subregularis* Hantken. 1868. Magyar. Földt. Tars. Munkálatai, Vol. IV. pag. 90. tab. I. fig. 20.
„ *subbullata* Hantken, 1875. LXXXVI. pag. 46. Tab. IV. fig. 9. 10.
„ *splendens* Id. Ibid. pag. 47. tab. IV. fig. II
Cristellaria articulata Sequenza, 1880. CLXXXVIII. p. 140. m. 639. t. XIII.
„ *trunculata* Berthelin, 1880. VIII. pag. 53. tab. III. fig. 26. 27.
Marginulina glabra d'Orb. Brady 1870. Vanden Broeck, 1876. Sequenza 1880. Fornasini 1883. Basset, 1884. Balkwill și Wricht, 1885. Terrigi, 1891, De Amicis, 1893, Silvestri 1893. Corti 1894 etc.

Exemplarele pe care le posed, corespund cu figurile date de d'ORBIGNY (Tab III. fig. 15—16) sub numele de *Marginulina similis* d'Orb. După BRADY, SILVESTRI și FORNAȘINI această specie este sinonimă cu *M. glabra* d'Orb.

In comparație cu formele precedente, specia noastră este distinctă și se deosibește în special de *M. Behmi* prin aspectul neted al cochiliei. Camerile sunt oblice și prevăzute cu o linie de sutură profundă. Ultima camera prevăzută cu un mamelon care se termină cu un orificiu (gura) ferestruit.

Culcuș. In basinul Vienei se întâlnesc în tegelul de Baden. La noi se găsesc în straturile de Cornu (Prahova).

Institutul Geologic al României

Marginulina triangularis d'Orbigny

Tab. III. fig. 1.

Marginulina triangularis d'Orbigny, Foram. foss. d. bass. Vienne, 1846, pag. 71, tab. III, fig. 22, 23.

In marnele cu globigerine tortoniane din Bahna am găsit alături de *Marginulina Behmi* câteva exemplare mici cari aduc mult cu *Marginulina glabra*. După caracterele pe care le prezintă forma noastră ar ocupa un loc intermediar între *Marginulina glabra* și *Cristellaria cymboides* d'Orb. (Tab. III, fig. 30–32). Cochilia este puțin curbată și formată din o serie de camere mici înguste, oblice, triunghiulare. Ultima cameră este ceva mai proeminentă puțin ascuțită în partea din înainte și se termină cu un orificiu ferestruit.

Culcuș. Se întâlnesc în marnele cu globigerine tortoniane din Bahna și Bresnița (Mehedinți).

Genul **Vaginulina** d'Orbigny

Sinonime după BRADY și RUPERT JONES

«*Cornu Hammonis*» Plancus, (1739).
«*Orthocera, Orthoceras, Orthoceratium*» (în parte) Gualtieri. 1742, Soldani, Batsch Lamarck, Defrance.
Nautilus (în parte) Linné (1767), Batsch, Walker, Montagu, Dillwyn, W. Wood.
Planularia Defrance, (1824), Blainville, d'Orbigny, Cornuel, Parker și Jones, Brady, Blake, Walford.
Vaginulina d'Orbigny (1826) Roemer Michelotti, Philippi, Reuss, Bornemann, Neugeboren, Costa. Parker și Jones, Gumbel. Karrer, Sequenza, etc.
Citharina d'Orbigny (1839). Reuss.
Marginulina (în parte) Reuss, (1851), Terquem.
Dentalina (în parte) Macgillivray, Williamson (1858), Parfitt.
Spiralina Brown.

Am întâlnit în marnele cu globigerine tortoniane din Bresnița (Mehedinți) două forme cari au toate caracterele genului *Vaginulina*.

Aceste forme prin unele particularități se apropie de genurile *Marginulina* și *Nodosaria* iar prin altele de *Cristellaria*. D'ORBIGNY caracterizează genul *Vaginulina* astfel:

„Coquille libre, allongée, équilatérale, coniqué, déprimée ou anguleuse, formée de loges superposées les unes aux autres, sans recouvrement; elles sont obliques sans jamais montrer de tendance à la spirale, la dernière étant tronquée et sans prolongement. Ouverture arrondie, marginale, toujours placée dans un des angles saillants de la coquille».

Aci descriu 2 specii de *Vaginulina*: *Vaginulina aff. legumen*

Institutul Geologic al României

Lin și *V. margaritifera* Batsch diferite de cele două specii descrise de BEUTLER din marnele cu globigerine dela Bahna sub numele de *Vaginulina Badenensis* d'Orb și *V. brevissima* n. sp. figurate în «Jahrbuch f. Mineralogie» 1909 tab. XVIII, fig. 4, 10, 12) pe cari noi nu le-am găsit.

Vaginulina aff. legumen Linné

Tab. I, fig. 22

Sinonime după BRADY, RUPERT JONES, SILVESTRI și DE AMICIS

„*Cornu Hammonis vaginulam gladii referens*" Plancus. 1739, Conch. min. not. pag. 16 și 82, tab. I, fig. VII.
„*Orthoceras thalamis inflexis latioribus, compressum, marginâtum*" Gualtieri, 1742, Index. Test. tab. XIX.
„*Orthoceras*" Breyn, 1743, Mem. Fis. Ist. Nat. Vol. I. pag. 189.
„*Nautilus legumen*" Linné, 1758, Syst. Nat. ediz. 10-a, pag. 711, No. 248.
„*Corne d'Ammon*" Ledermuller, 1764, Amus. Micr. pag. 23.
„*Orthocerata vaginulam gladii referentia*" Soldani, 1780, Saggio Oritt, pag. 108, tab. VI, fig. 44, m. M.
«*Nautilus laevigatus*» (?) Walker și Boys, 1784, Testac. min.
«*Orthocera legumen*» Modeer, 1789, in Soldani, Testac. Vol. I. pag. 44.
«*Nautilus* (*Orthoceras*) *leguminiformis*» Batsch, 1791; Conch. Seesandes, pag. 3, tab. III, fig. 8-a.
«*Nautilus margaritiferus*» Batsch, 1791, pag. 3, tab. IV, fig. 12 a. b. c.
Vaginulina legumen d'Orbigny 1826, Ann. Sc. Nat. vol. VII, pag. 256 No. 2.
Marginulina legumen Deshayes, 1830, Encycl. Method. «Vers», vol. II. pag. 417.
Vaginulina lens Costa. 1755—57, Mem. Acc. Sc. Napoli. vol. II. pag. 144, tab. II, fig. 16, A. B.
Vaginulina gigas Id. Ibid. pag. 143, No. 1.
Dentâlina legumen Williamson, 1858, Rec. Brit. Foram. pag. 21, tab. II, fig. 45.
» *Soldani* Doderlein, 1862, Atti X Congr. Sc. It. Siena pag. 93.
Vaginulina legumen var, arcuata Brady, 1884, XXI, pag. 531, tab. CXIV, fig. 13.
» *margaritifera* Brady, 1884, XXI, pag. 532, tab. LXVI, fig. 16.

Posed un singur exemplar, în stare nu tocmai bună de conservare, care însă totuși după particularitățile ce le prezintă ne spune fără îndoială că este specia *V. legumen* Linné. Pentru identificarea acestei specii m'am servit de figurele lui BRADY și SILVESTRI. Este de observat, în privința modului cum este înțeleasă această specie, deosebiri de vederi între autorii italieni și englezi. Pentru BRADY și BAGG specia *Vaginulina legumen* conține un număr restrâns de forme pe când DE AMICIS și SILVESTRI lărgesc foarte mult conținutul acestei specii. Forme cu caractere specifice distincte ca *Vaginulina margaritifera* Batsch. sunt trecute de autorii italieni sub numele de *V. legumen*.

Dacă comparăm forma noastră cu figurile date de BRADY (Tab.

Institutul Geologic al României

LXVI fig. 13—15) vedem că nu există nici o deosebire între ele. Față însă de figurile date de EGGER (Foram. în Ostrak. etc. 1899. tab. IX. fig. 29. 30) găsim deosebiri în ce privește forma liniei suturale, care este dreaptă la forma noastră pe când la figura dată de EGGER este desemnată oblică. Dacă privim figurile dată de SILVESTRI (Tab. I. fig. 12) găsim că ace t autor așează alături de forme netede și pe cele ornamentate. Cu aceste figuri forma noastră nu are nici o asemănare.

Exemplarul cules de noi, are cochilia puțin arcuată formată din 11—12 camere turtite și neproeminente, cu linia de sutură dreaptă și superficială. Camera inițială proeminentă, rotundă și distinctă de celelalte.

Culcus. — Această specie am întâlnit-o în marnele cu globigerine tortoniane din Breșnița (Mehedinți).

Vaginulina margaritifera Batsch.

Tab. II. fig. 4.

Sinonime după BRADY și SILVESTRI.

Nautilus (Orthoceras) margaritiferus Batsch. 1791. Conchyl. des Deesandes, p. 3. pl. IV. fig. 12. a c.

Vaginulina elegans d'Orbigny, 1826 Ann. Soi. Nat. Vol. VII p. 257. No. 1. Model No. 54.

» *ligata* Reuss. 1863. Sitzungsb. d. K. Ak. Wiss. Wien. Vol. I. 467. pl. I. fig. II.

Vaginulina italica Costa 1855. Mém. Accad. Sci. Napoli. Vol. II. p. 145. pl. II. fig. 15.

» *legumen* var. *elegans*. Fornasini, 1886. Boll. Soc. Géol It. vol. V. pag. 29. tab. I. fig. I. 2.—8.

» subvar. *margaritifera* Id. Ibid. pag. 25. tab. I. fig. 9—11.

» *margatifera* Fornasini 1893 — 1894. Mém. R. Acc. etc. vol. V. pag. 8. tab. IV. fig. 23.

Această specie, prin particularitățile deosebite ce le prezintă trebue considerată ca o formă distinctă de *Vaginulina legumen*. BRADY o figurează (Tab. LXVI, fig. 16) și o apropie de *V. elegans* d'Orb. pe când FORNASINI de *V. legumen*. Pentru SILVESTRI această specie nu este decât o varietate a formei *V. legumen*. (Foram. Pliocen. pag. 159. tab. VI fig. 12) iar COSTA o reprezintă sub numele de *Vaginulina italica* (Tab II. fig. 15 A—C). Aci trebue să atrag. atențiunea că BRADY a figurat sub numele ca *V. margaritifera* specia *V. italica* a lui COSTA. In ce privește forma noastră ea seamănă cu formele din Italia. Cochilia este turtită și alungită în formă de teacă cu 12 — 13 camere așezate paralel și despărțite prin o sutură oblică. Fiecare cameră este prevăzută cu câte o coastă transversală. Camera inițială proeminentă și terminată la partea inferioară cu 2 prelungiri calcaroase.

Institutul Geologic al României

Culcus. — In Italia această specie e întâlnită în marnele miocene din Messina. La noi, se găsește în marnele cu globigerine tortoniane din Gura Văi (Mehedinți).

Genul **Cristellaria** Lamarck,

Sinonime după d'ORBIGNY, RUPERT JONES și BRADY.

Nautilus (în parte) Plancus (1739) Linné. Soldani, Walker, Fichtel și Moll Maton și Rackett. Montagu, Dillwyn, Sowerby, Turton, Fleming. Brown.
Lenticulites (în parte), Lamarck (1804), Defrance, Blainwille, Nilson, Hisinger.
Linthuris Oreas, Montfort (1808), Defrance, Blainville.
Phonemus. Pharamus, Antemor, Robulus, Patrocles, Sphincterulus. Clisiphontes, Herion, Rhinocurus, Macrodites, Lampas, Scortinus, Astacolus, Periples (Montfort) 1808,
Cristellaria Lamarck. (1816), Defrance, d'Orbigny, Roemer, Philippi, Reuss, Czjzek Cornuel, Bornemann, Costa. Egger. Williamson, Parker și Jones, Karrer, Carpenter, etc.
Lenticulina (în parte) Lamarck (1822), Defrance, Blainville.
Polystomella (în parte) Lamarck (1822) Blainville, Macgilliivray, Thorpe.
Crepidulina Deftance (1824), Blainville.
Saracenaria Defrance (1824), Blainville, d'Orbigny.
Planularia Defrance (1824), d'Orbigny, Münster, Roemer. Hagenow, Philippi, Karsten, Boll, Jones și Parker, Brady, Wright, Blake, Sequenza.
Nummulina (în parte) d'Orbigny.
Robulina d'Orbigny (1826) Roemer, Bronn, Michelotti, Reuss, Czjzek, Bailey, Bornemann, Abich, Costa, Egger, Terquem, etc.
Marginulina Sowerby, (1834), Philippi, Cornuel, Jones. Bornemann, Parker și Jones, Brady, Gümbel.
Frondicularia (în parte), Costa (1856).
Hemicristellaria Hemirobulina, Stache, (1864).

Formele întâlnite de noi, corespund diagnozei date de d'ORBIGNY Cele mai multe din ele sunt discoidale învolute și aduc cu forma *Robulina* iar altele prezintă asemănări cu *Marginulina*. Toate sunt netede afară de *Cr. cassis* Lam. care este ornamentată.

REUSS (108) împarte genul *Cristellaria* în 3 secțiuni : a) *Marginulina* b) *Cristellaria* c) *Robulina*; iar BRADY bazat pe faptul că între *Cristellaria* și *Robulina* există treceri gradate dela una la cealaltă le reunește sub un singur nume acela de *Cristellaria*. Noi, vom considera acest gen în înțelesul dat de d'ORBIGNY, socotind-o ca pe o forma distinctă de *Robulina*, de oarece printre formele noastre se găsesc specii ce se îndepărtează mult de tipul *Robulina*. Aci, voi încerca să descriu 6 specii.

Institutul Geologic al României

Cristellaria simplex d'Orbigny.

Tab. II. fig. 6.

Cristellaria simplex d'Orbigny, Foram. tert. de Vienne 1846. pag. 85 pl. III. fig 26 — 29.

Din formele culese majoritatea seamănă cu originalele lui d'Orbigny din colectia muzăului imperial din Viena. Unele din ele păstrează întrucâtvà și particularitățile speciei *Marginulina subbulatta* Hantken (Tab. IV. fig. 9. 10).

Culcus. Se întâlnesc în faciesul recifal și în marnele cu globigerine tortoniane din Bahna, Gura Văi și Bresnița (Mehedinți).

Cristellaria nummulitica Gumb.

Tab. II. fig. 7.

Cristellaria nummulitica Gumbel, Beitrag z. Foraminiferenfauna d. Nordalp. Eocaengeb. pag. 56. Tab. I. fig. 63. a, b.

Această specie seamănă mult cu forma figurată de Hantken sub numele de *Cr. nummulitica* (Tab. VI. fig. 4-a). In colecția noastră se găsesc totuși unele cari se deosibesc puțin de forma ungurească întrucât marginea externă a cochiliei este lipsită de dantelă transparentă înconjurătoare. La forma tip cochilia este formată din 15—16 camere, înguste și triunghiulare cu camera inițială rotundă și proeminentă.

Culcus. In Ungaria se întâlnesc în marnele eocene cu *Clavulina Szaboi* din împrejurimile Buda-Pestei. La noi, se întâlnește în orizontul gresos superior cu operculine și forme silico-aglutinante ale oligocenului inferior din Breaza (Prahova) și în marnele cu globigerine tortoniane din Bresnița (Mehedinți).

Cristellaria lepida Reuss.

Tab. II. fig. 8.

Sinonime după Egger,

Robulina lepida Reuss. Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation 1845.
Cristellaria lepida Reuss., Egger. Foram. u. Ostrak. 1899. pag. 117 tab. XII. fig. 27. 28.

Este o formă intermediară între *Cristellaria simplex* d'Orb. și *Cristellaria reniformis* d'Orb. Cochilia este involută, netedă cu ultima cameră alungită în partea d'inainte și terminată cu un mamelon pe care se poate vedea o deschidere ferestruită radiar.

Culcus. Se întâlnește în argilele tortoniane din Curchia, (Mehedinți),

Institutul Geologic al României

Cristellaria reniformis d'Orbigny.

Tab. II. fig. 9.

Sinonime după SILVESTRI

„*Exuviae Marinorum Vermium Nautiliformes* vel. *Hammoniformes subsemicirculares*" Soldani, 1789. Testac. Vol. I. pag. 61. tab. LI. fig. g. g.

„*Cristellaria reniformis*" d'Orbigny 1846. Foram. foss. Vienne pag. 88. No. 57. tab. III, fig. 39 — 40.

» *reniformis* Pictet. 1857. Jones și Parker 1860; Karrer, 1867; Neugeboren, 1872; Brady 1884; Fornasini, 1886; De Amicis, 1895. etc.

Cochilia este aproape involută, netedă și se apropie până la un punct oarecare de *Cristellaria crassa* (Tab. II. fig. 7). de care se deosibește prin aceia că cochilia este mai puțin involută și are un număr mai mic de camere.

Dacă comparăm exemplarul nostru cu figurile lui d'ORBIGNY (Tab. III. fig. 39, 40) vedem o mică deosebire care constă în aceia că la formele din basenul Vienei există o lamă dantelată de jur împrejurul cochiliei, care lipsește la forma noastră. Acest caracter cred că reprezintă o variație locală care nu poate fi luat în considerație la crearea unei specii deosebite.

Culcuș. Se întâlnesc numeroase exemplare în straturile de Cornu (Prahova), în marnele cu globigerine tortoniane din Bahna, Breșnița și Rudina (Mehedinți).

Cristellaria crassa d'Orbigny.

Sinonime după SILVESTRI și DE AMICIS.

Cristellaria crassa d'Orbigny. 1846. Foram. foss. Vienne, pag. 90. tab. IV. fig. 1-3.

Robulina deformis Reuss. 1851. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellschaft. Vol. III. pag. 70. tab. IV. fig. 30.

Cristellaria duracina Stache, 1864. Novara-Exped. geol. Teil. Vol. I. pag. 237, Tab. XXIII. fig. 16.

» *crassa* d'Orb. Karrer. 1867; Zwingli. și Kübler 1870; Sequenza, 1880; Brady, 1884; Terrigi 1891. Dervieux, 1891; De Amicis 1893.

Exemplarele culese de noi, aparțin formelor tipice din bazinul Vienei cu singura deosebire că sunt mult mai involute și au un număr mai mare de camere.

Culcuș. Se întâlnesc în marnele cu globigerine tortoniane din Curchia, Rudina și Breșnița din județul Mehedinți.

Institutul Geologic al României

Cristellaria cassis Fichtel și Moll.

Tab. II. fig. 10.

Sinonime după d'ORBIGNY, BRADY, SILVESTRI, și DE AMICIS.

„*Cornu Hammonis*" etc. Plancus, 1739. Conch. min. not. pag. 13. tab. I. fig. IV. L. M. N. — 1760. Id. pag. 85. tab. I. fig. XI. Q. R.
„*Nautili Lituitati majores*" Soldani, 1780. Saggio, Oritt, pag, 97, No. 1 tab. I fig. A. C.
„*Nautili semilunares*" Id. Ibid. pag. 97 No. IV. tab. I fig. 2 D.
„*Lituus rarus*" Id. Ibid. pag. 64. tab. LVI. fig. R.
„*Orthocera crispata*" Moder 1789, în Soldani. Testac. Vol. I. pag. 41.
„*Nautilus cassis*" var. *A. B. Y. D.* Fichtel și Moll. 1789. Test. Micr. pag. 95. tab. XVII. fig. a-l.
„ *galea* Id. Ibid. pag. 100. tab. XVIII. fig. d. f.
„*Linthurus cassidatus*" Montfort, 1808. Conch. Syst. Vol. I. 255 gen 64.
„*Cristellaria cassis*" Parkinson, 1811. Organic. Rem. former. Vol. II tab. II. fig. 30.
„ *cassis*" Lamarck. 1822. Hist. nat. anim. s. vert. Vol. VII pag. 607-608.
„ *papillosa*" Lamarck 1882. Hist. Nat. anim. s. vert. pag. 607. No. 2.
„ *laevis*" Id. Ibid. pag. 608 No. 3.
„*Linthurus cassis*" Defrance, 1823. Dict. Sc. Nat. Vol. XXVI. pag. 555-1824. Id. Vol. XXXII. pag. 188. Atlas. Conch. tab. XIX fig. 3.
„*Robulina marginata*" d'Orbigny, 1825. Tab. Méth. Céphal. pag. 288-289, No. 6.
„*Cristellaria producta*" (C. papillosa) Lamarck. 1830. Encycl. Méthod. Vol. II. pag. 29. tab. CDLXVII. fig. 3. e-g.
„ *serrata* (*C. papillosa*) Id. Ibid. pag. 29. tab. CDXVII fig. 4, a-b.
„ *papilionacea* (*C. laevis*) Id. Ibid. pag. 29. tab. CDLXVII fig. 4 c. d.
„ *undata* (*C. papillosa*) Id. Ibid. pag. 29 tab. CDLXVII fig. 5.
„ *galea* Id. Ibid. pag. 31. tab. CDLXVII fig. 6.
Planularia laevis Sequenza, 1880. Atti. R. Acc. Lincei. ser. 3-a. Vol. VI pag. 141 tab. XIII, fig. 16. 16 a
Cristellaria discogranulata" Mariani și Parona, 1887. Atti. Soc. It. Sc. Nat. Vol. XX. pag. 24. No. 39.

Nu posed decât un singur exemplar și acesta în stare rea de conservare, totuși după forma și ornamentația cochiliei înclin să cred că este specia *Cristellaria cassis* Ficht.

Cochilia este involută, are 7 camere distincte, triunghiulare și marcate în dreptul liniilor de sutură cu câte o coastă traversală. De jur împrejurul cochiliei o dantelă transparentă, care este foarte mare la formele din basinul Vienei.

Culcuș. — Această specie se întâlnește în marnele tortoniene din Curchia (Mehedinți).

Genul Robulina d'Orbigny.

Sinonime după d'ORBIGNY

Nautilus Plancus.
Phoneme, Pharame, Herione, Clisiphonte, Patrocle, Lampadie, Antenore, Robule, Rhinocure și Spincterule Montfort.
Lenticulina, Polystomella Blainville.

Institutul Geologic al României

Acest gen l-am diagnozat în sensul interpretărei lui d'ORBIGNY socotindu-l distinct de *Cristellaria*, întrucât cochilia este în totdeauna complect involută.

Robulina austriaca d'Orbigny.

Tab. II. fig. 11.

Robulina austriaca d'Orb. Foram. foss. d. bass. Vienne. 1846. pag. 102. Tab. V. fig. 1, 2.

Intre forma noastră și cele din basinul Vienei există cea mai mare asemănare. Identificarea am făcut-o în comparație cu originalele lui d'ORBIGNY din muzăul imperial din Viena. Cochilia este involută cu un contur decagonal cu 10 camere ce converg toate spre centrul cochiliei care este proeminent și cu linia de sutură dintre camere dreaptă. La formele lui d'ORBIGNY această linie este puțin arcuată.

Culcuș.— Foarte multe exemplare se găsesc în marnele cu globigerine tortoniane din Curchia, Rudina și Breșnița din județul Mehedinți.

Robulina cultrata Montfort.

Tab. II. fig. 13., 14.

Sinonime după d'ORBIGNY, BRADY, SILVESTRI și DE AMICIS.

«*Cornu Hammonis*» Plancus, 1739. Conch. min. not. pag. 12.
«*Nautilus*» (parte), Martini 1769. Conch. Cab. Vol I. pag. 20 fig. 180. 181.
«*Nautili Circumalati, marginàti grandiusculi*» Soldani, 1780. Saggio Oritt. pag. 97. N, VI. tab. I. fig. 4. G.
«*Nautili* (*Lenticulae marginatae*) *minusculi*» Soldani, 1789. Testac. Vol. I. pag. 54, tab. XXXIII. fig. A, B. C.
«*Nautilus calcar*» (o parte) Linné, 1789. Syst. nat. ediz. XIII. (di Gmelin) pag. 3370. No. 2.
«*Orbulite*» (o parte) Montfort, 1802. Hist. nat. Mollusques, Vol. IV. pag. 45.
Robulus cultratus Montfort, 1808. Conchyl. Syst. vol. I. pag. 214. gen. 54.
«*Lampas Trithemus*» (o parte) Id. Ibid. pag. 243. gen. 61.
«*Patrocles querelans*» Id. Ibid. pag. 218. gen 55.
«*Lenticulina trithemus*» Blainville 1825. Malac. pag. 390.
» *culturata* Id. Ibid. pag. 390.
» *querelans* Id. Ibid. pag. 390.
Robulina cultrata d'Orbigny, 1825. Tabl. Céphal. pag. 121, No. 1.
» *orbicularis* Id. Ibid. pag. 121. No. 2.
» *canariensis* d'Orbigny, 1839. Foram. Canaries, pag. 127. Tab. III fig. 3. 4
» *subcultrata* Id. 1839. Foram. Amér. Mérid. pag. 26. tab. V. fig. 19—20.
» *crenata* Hagenow. 1842. Neues Jahrb. f. Min. pag. 572.
Cristellaria planicosta Id. Ibid. pag. 572. No. 24.
» *lobata* Reuss. 1845. Verstein. böhm. Kreidef. Tab. XIII. fig. 59.

Institutul Geologic al României

Robulina similis d'Orbigny. 1846. Foram. foss. Vienne, pag. 98. No. 64. Tab. IV. fig. 14. 15.
» *clypeiformis* Id. Ibid. pag. 101. No. 68. tab. IV. fig. 23 24.
» *nitidissima* Reuss. 1851. Zeitschr. d. deutsch. Geol. Gesellsch. Vol. III. pag. 68. tab. IV. fig. 25.
Cristellaria plátypleurá Jones, 1852, Quart. Journ. geol. Soc. Vol. VIII, pag. 267. tab. XVI. fig. 12.
» *hoffmanni* Ehrenberg, 1854. Mikrogeologie, Tab. XXVI. fig. 53.
» *navis*, Bornemann, 1855. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellscht. Vol. VII. pag. 338.
Robulina clypeiformis var. *festonată* Costa. 1856. Atti Acc. Pontan. Vol. VII. pag. 196. Tab, X. fig. 11. A—C. tab. XIX. fig. 1.
« *cancellata* Costa, 1856. Atti. Acc. Pont. Vol. VII. pag. 230. tab. XIX. fig. 5 A—B.
Cristellaria calcar (o parte) Williamson, 1858, Rec. Foram, Gr. Brit. pag. 23.
» *microptera* Reuss. 1860. Sitzungsb. d. K. Ak. Wiss. Wien, Vol. XL. pag. 215. tab. VIII, fig. 7.
Robulina glauca Doderlein. 1862. Atti. X. Congr. Sc. It. Siena. pag. 93.
» *limbosa* Reuss. 1863. Sitzungsb. d, K. Ak. Wiss. Vien. Vol. XLVIII. pag. 55. tab. VI. fig. 69.
Cristellaria gyroscàlpum Stache 1864. Novara Exped. geol. Teil Vol. I. Paläont. pag. 243. tab. XXIII. fig. 22. a—b.
Robulina cultrata var. *antipodium* Id. Ibid. pag. 251. tab. XXIII. fig. 30 a—b.
» *taettowàta* Id. Ibid. pag. 253, tab. XXIII. fig. 32. a—b.
Cristellaria calcar var *cultrata*, Reuss. 1866. Denkschr. d. K. Ak. Wiss. Wien. Vol. XXV. pag. 145.
Robultina stellata Sequenza, 1879. Atti R. Acc. Lincei. ser. 3-a. Vol. VI. pag, 144. tab. XIII. fig. 29.
» *dubia* Id. Ibid. pag. 144. tab. XIII. fig. 30.
Robulina tenuis Sequenza 1880. Atti. R. Acc. Lincei. ser. 3-a. Vol. VI- pag. 143 225. tab. XIII. fig. 26. 26-a.
Robulina vitrea Id. Ibid. pag. 144. tab. XIII. fig. 27. 27 a.
» *glàuca* Malagoli 1885. Atti. Soc. Nat. Modena, ser. 3-a. Vol. II. estr. pag. 3.
Cristellaria antipodum Dervieux. 1891. Boll. Soc. Geol. It. Vol. X. pag. 565. No. 19.
» *curvicosta* Id. Ibid. pag- 584. No. 104.
» *Magdeburgica* Id. Ibid. pag. 608. No. 265.

Nici una din speciile de *Robuline*, din cauza numărului mare de varietăți, nu are atâtea sinonime ca *R. cultrata* d'Orb. Pentru d'Orbigny această specie este vecină cu *R. similis* d'Orb. iar pentru Brady are aceleaș caractere morfologice pe care le are *Cristellaria rotulata* Dacă comparăm formele noastre cu figurile date de Brady (Tab. LXX. fig. 4—6) se constată o mică deosibire în ceeace privește existența la formele noastre a unei depresiuni în punctul unde liniile de sutura se unesc. Prin acest caracter ele ar corespunde mai repede cu forma figurată de Brady (tab. LXX. fig. 14) sub numele *C. calcar* Linné. care este însă o specie ornamentată.

Institutul Geologic al României

Figurile lui d'ORBIGNY de *Cristellaria cassis* (Tab. IV. fig. 10—13) se îndepărtează de forma noastră și de figurele date de BRADY, prin aceia că sunt mai bombate și au discul central mai proeminent, iar linia de sutură ornamentată. Exemplarele culese de noi, au cochilia involută, turtită și înconjurată de jur împrejur de o lamă transparentă. Camerile triunghiulare în număr de 8—10. In mijlocul cochiliei la punctul de unire a liniilor de sutură se observă o depresiune ca la *Cristellaria calcar*.

Culcus. — Se întâlnesc în argilele inferioare din Cornu, în marnele cu globigerine tortoniane din Curchia, Bresnița și Rudina (Mehedinți).

Robulina budensis Hantken.

Tab. III. fig. 7.

Robulina budensis Hantken. Die Fauna der Clavulina Szaboi Schichten. 1875. pag. 58. tab. VII. fig. 1.

Am un singur exemplar care seamănă cu forma figurată de HANTKEN sub numele de *Robulina budensis* din straturile cu *Clavulina* din regiunea Buda-Pesta și cu *Cristellaria Moravica* Karrer (Tab. 2. fig. 9) din basinul Vienei. Față de forma ungurească specia noastră este mai puțin involută și are camerile ceva mai proeminente caracter pe care îl găsim de altfel la formele din basinul Vienei. Din nefericire extrema raritate a acestei forme mă împedică să urmăresc mai de aproape legătura cu formele unguresti și austriace.

Culcus. — Exemplarul este cules din marnele cu globigerine tortoniane din Bresnița, județul Mehedinți.

Robulina intermedia d'Orb.

Tab. II. fig. 12 și Tab. III. fig. 8.

Robulina intermedia d'Orbigny. Foram. foss. Vienne. 1846. pag. 104. tab. V. fig. 3. 4.

Această specie corespunde diagnozei dată de d'ORBIGNY. Din comparația cu figurile respective (Tab. V. fig. 3. 4.) rezultă o asemănare perfectă cu formele din basinul Vienei. Singura deosebire stă în faptul că la unele din exemplarele noastre marginea cochiliei este prevăzută cu o lamă îngustă, transparentă care nu există la formele austriace. Acest caracter îl găsim la toate formele unguresti descrise de HANTKEN sub numele de *Robulina arcuato-striată* Hantk. (Tab. VII. fig. 2). din straturile cu *Clavulina* din împrejurimile Buda-Pestei. La forma noastră *Robulina intermedia* cochilia este involută, netedă și formată din 5—6 camere triunghiulare ce se unesc la centru.

Institutul Geologic al României

Culcuș. — Se întâlnește în gresiile cu Orbitoide din paleogenul de tipul Șotrile, județul Prahova, precum și în marnele cu globigerine tortoniane din Bresnița (Mehedinți). Aci este de menționat faptul că formele din tortonian sunt de dimensiuni mult mai mici ca cele din gresiile eocene.

Robulina Pompiliae n. sp.

Tab. IV. fig. 8.

In colecțiunea noastră se găsesc 2 exemplare, cari după caracterele ce le prezintă trebuesc considerate ca specii nouă.

După forma generală a cochiliei și după numărul mare de camere această specie ocupă un loc intermediar între *R. austriaca* d'Orb. (Tab. V. fig. 1. 2) și *R. Imperatora* d'Orb. (Tab. V. fig. 5. 6). Ca și la forma *R. Imperatora* camerile sunt înguste, puternic arcuate și desfășurate în jurul unui disc central, care este foarte mic la exemplarul figurat de noi. In pliocenul din Italia mai există specia *Cristellaria vortex* Fichtel și Moll. var *orbicularis* (Silvestri Tab. II. fig. 10. Foram. Pliocenica della Prov. di Siena) cu care forma noastră are asemănare.

Culcuș. Această specie se întâlnește în marnele cu globigerine tortoniane din Bresnița, județul Mehedinți.

Genul Frondicularia Defrance.

Sinonime după BRADY

Nautilus (*Orthoceras*) (parte), Batsch (1791).
Orthoceras, (o parte), Soldani, 1798.
Frondicularia, Defrance (1824). Blainwille, d'Orbigny, Bronn, Hagenow, Reuss, Bornemann, Williamson, Terquem, Parker și Jones, Carpenter, Neugeboren, Karrer etc.
Renulina (o parte) Blainwille (1825).
Planularia, Nilson, (1827) Hisinger, Munster.
Frondiculina (Munster), Romer, (1838).
Textularia (o parte), Potiez și Michaud (1838).

Variațiunile sub care se prezintă cochilia de *Frondicularia* care oscilează de la forma turtită foliacee la forma dentaloidă, arată legătura ce există între *Frondicularia* și diferitele genuri vecine cu ea. Prin subgenurile *Amphimorphina* Neug. și *Dentalinopsis* Rss. se stabilește legătura cu genul *Nodosaria*, prin *Flabellina* d'Orb. cu *Cristellaria*, iar prin particularitatea de a avea camera embrionară unilaterală se apropie de *Marginulina*.

BERTHELIN susține că ar avea legătura și cu *Polymorphina* întru-

Institutul Geologic al României

cât se găsesc forme pliocene cari în faza tânără au înfățișarea de *Polymorphina*. In majoritatea cazurilor ele se prezintă cu înfățișarea unei cochilii turtite netedă sau ornamentată formată din camere înguste suprapuse și prelungite înainte în formă de tub. Gura este terminală, rotundă și simplă.

Din cele 5 specii de *Frondicularia* cunoscute în terțiarul nostru, nu voi descrie aci decât două din ele pe *Frondicularia silicula* Costa și *Frondicularia foliula* Karrer.

Frondicularia silicula Costa.

Tab. III. fig. 11.

Frondicularia silicula Costa. Marne terțiare di Mesina, 1855. tab. III. fig. 19.

Cochilia inequilaterală foliacee formată din 4-6 camere mari îmbrățișătoare. Partea inferioară prevăzută cu 6 coaste subțiri paralele, ce pleacă din marginea de jos si se ridică până aproape de mijlocul cochiliei.

Culcuș. Este o formă destul de rară, ce se întâlnește în marnele cu globigerine tortoniane din Gura Văi, județul Mehedinți.

Frondicularia foliula Karrer.

Tab. III. fig. 12.

Frondicularia foliula Karrer. — Die miocene Fauna von Kostej. 1868. Tab. IV fig. 4.

Cochilia equilaterală cu înfățișarea unei butelii, formată din 7 camere înguste îmbrățișătoare. Camera inițială mare și proeminentă. Partea inferioară a cochiliei mult mai lată ca cea superioară. Ultima cameră prelungită înainte sub forma de gât ce se termină cu un orificiu rotund. Pe suprafața cochiliei se văd coaste subțiri longitudinale, ce merg până în regiunea gâtului.

Culcuș. Această specie se întâlnește în marnele cu globigerine tortoniane din Gura Văi, județul Mehedinți.

Subfamilia **Polymorphininae.**

Genul **Polymorphina** d'Orbigny.

Sinonime după BRADY.

Polymorphium Soldani, (1781).
Serpula Walker (1784) Kanmacher.
Vermiculum Montagu, (1803), Fleminp, Macgillivray.
Arethusa Montfort (1808), Bowditsch, Fleming, Thorpe.

Institutul Geologic al României

Misilus. Cantharus Montfort (1803).
Polymorphina d'Orbigny (1826), Ehrenberg, Roemer, Karret. etc.
Globulina d'Orbigny (1826), Sander Ranp, Roemer, Reuss, Alth, Bornemann, Costa-Karrer. etc.
Guttulina d'Orbigny (1826), Sander Rang, Roemer, etc.
Pyrulina d'Orbigny, (1826), Sander, Rang. Reuss. Morris, și Jones, Ehrenberg, Schlicht.
Renoidea (o parte), Brown (1827).
Raphanulina (o parte). *Apiopterina* (o parte) Zborzewski, (1834).
Proroporus (o parte), Ehrenberg (1844), Reuss.
Aulostomella Alth (1850).
Grammostomum (o parte), *Bigenerina* (o parte), *Loxostomum* (o parte) Ehrenberg (1854).
Pleurites Ehrenberg (1854), Kübler și Swingli.
Onchobotrys? Ehrenberg (1856).
Rostrolina. Atractolina (o parte) Schlicht (1869).

Din sinonimiile menționate mai sus se vede că multe din genurile stabilite de d'ORBIGNY (*Guttulina, Globulina, Pirulina, Dimorphina*) sunt trecute astăzi sub numele de *Polymorphina.* Acest gen are cochilia formată din camere așezate în mod neregulat pe 2 rânduri, uneori alterne. Gura este ca la *Cristellaria.* Am determinat trei specii de *Polymorphina* și nu descriu aci, de cât pe *Polymorphina gibba* d'Orb.

Polymorphina gibba d'Orbigny.

Tab. III. fig. 16.

Sinonime după BRADY, DE AMICIS și SILVESTRI.

«*Polymorpha subcordiformia vel Oviformia*» Soldani, 1791, Testaceographia. Vol. I. pag. 114. pl. CXIII. fig. zz. C.
Polymorphina (*Globulina*) *gibba* d'Orbigny, 1826. Ann. Sci. Nat. Vol. VII. p. 266. No. 20. — Model No. 63.
Globulina gibba Id. 1846. For. Foss. Vien. p. 227. pl. XIII. fig. 13. 14.
» *punctata* Id. Ibid. p. 229. pl. XIII. fig. 17. 18.
» *amplectens* Reuss. 1855. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. Vol. III. p. 81. pl. VI. fig. 44.
» *inflata* Id. Ibid. p. 81. pl. VI. fig. 45.
Polymorphina communis (o parte) Parker și Jones, 1857, Ann. and. Mag. Nat. Hist. ser. 2. vol. XIX. p. 283 pl. XI. fig. 32.
Polymorphina (*Globulina*) *gibba* Egger. 1857. Neues. Jahrb. für. Min. p. 288. pl. XIII. fig. 1—4.
Polymorphina (Globulina) var. *ovoidea*, Id. Ibid. p. 289. pl. XIII. fig. 6, — 7.
» » var. *subgibba*, Id. Ibid. p. 289. pl. XIII. fig. 8, — 10.
» » var. *pyrula*, Id. Ibid. p. 290. pl. XIII. fig. 11, 12.
» *lactea* Parker și Jones, 1864. Phil. Trans. vol. CLV. p. 359. pl. XIII. fig. 45, 46.
» *gibba*. var. *orbicularis* Karrer, 1868. Sitzungsb. d. K. Akad. Wiss, Wien, Vol. LVIII. p. 54. pl. IV. fig. 8.

Institutul Geologic al României

Rostrolina sp. Schlicht, 1870. Foram. Pietzpuhl. p. 73 No. 415. pl. XXVI. fig. 25—27.
Polymorphina punctata Sequenza, 1880. CLXXXVIII. pag. 90. 146.

Această specie se prezintă cu particularităţile formei tip din basinul Vienei. Cochilia este globuloasă, compactă, netedă formată din 3 camere alterne. In comparaţie cu exemplarele din colecţia muzăului imperial din Viena, se observă deosebiri cu privire la forma camerilor, cari la formele noastre sunt mai puţin proeminente de cât la cele din bazinul Vienei.

Culcuş. — Această specie are o răspândire destul de mare în tortonianul din Transilvania precum şi în cel din basinul Vienei. In depozitele noastre se întâlneşte des în marnele cu globigerine tortoniane din Curchia şi Bresniţa, judeţul Mehedinţi.

Genul **Uvigerina** d'Orbigny.

Sinonime după BRADY.

Polymorpha (o parte) Soldani (1791).
Uvigerina d'Orbigny (1826), Reuss, Czjzek, Costa, Egger, Parker şi Jones, Williamson, Carpenter, Karrer, Brady, Alcock, M. Sars, Schwager, etc.

Formele ce aparţin asestui gen, se prezintă cu înfăţişarea unui ciorchine cu camerile proeminente aranjate în mod neregulat şi cu ultima cameră prevăzută cu un tub ce se termină cu un orificiu rotund.

Se cunosc în depozitele noastre 4 specii, din cari cea mai răspândită este *Uvigerina semiornata* d'Orb.

Uvigerina semiornata d'Orbigny.

Tab. III. fig. 5.

Sinonime după BRADY, DE AMICIS şi SILVESTRI.

Nautili amphorarii etc. Soldani, 1780, Saggio Oritt, pag. 108. No. LXIX. tab. VII. fig. 46. B.
Polymorpha Pineiformia Id. 1791. Testac. Vol. I. pag. 11«. tab. CXVI, fig. xx — zz. A. B.
Testae pineiformis Id. Ibid. pag. 119. tab. XXX. fig. ss., tt.
Uvigerina pygmaea d'Orbigny. 1826. Ann. Sc. Nat. Vol. VII. pag. 269. No. 2. tab. XII. fig. 8 — 9. Model No. 67.
» *nodosa* Id. Ibid. pag. 269. No. 3.
» *bifurcata* d'Orbigny, 1839, Foram. Amér. Mérid. pag. 53. tab. VII fig. 17.
» *semiornata* Id. 1846. Foram. foss. Vienne. pag. 189. tab. XI. fig. 23. 24.
» *striata* Costa. 1856. Atti Acc. Pontan. vof. VII. pag. 266. Tab. XV. fig. 3.
» *paucicosta* Id. Ibid. pag. 268. tab. XII. fig. 7.
Vaginulina pygmaea Franzenau. 1894. Glasnik, hravatsk. naravoslow drustva, fasc. VI. pag. 284.

Institutul Geologic al României

Imi stau la îndemână nenumărate exemplare bine conservate de *Uvigerina semiornata*. Ele se prezintă cu particularitățile formelor din basinul Vienei. Din comparația pe care am făcut-o cu originalele lui d'ORBIGNY din colecțiunea muzăului imperial din Viena, am constatat că nu există altă deosebire decât că formele noastre sunt mai mici si au un gât ceva mai scurt ca cele din basinul Vienei.

Toate exemplarele noastre au înfățișarea unui ciorchine prevăzut cu o serie de coaste longitudinale ce merg numai până la mijlocul cochiliei, spre deosebire de *Uvigerina pygmaea* d'Orb care are coastele întinse până în dreptul gurei și de *Uvigerina urnula* d'Orb cu coaste numai pe primele două camere.

Culcuș. — Se întâlnesc în marnele tortoniane din Curchia precum și în marnele cu globigerine tortoniane din Bresnița, Rudina și Gura Văi (Mehedinți).

Familia **Globigerinae.**

Din această familie fac parte 6 genuri: *Globigerina* (d'Orbigny), *Orbulina* (d'Orbigny), *Hastigerina* (W. Thomson), *Pullenia* (Parker și Jones), *Sphaeroidina* (d'Orbigny) și *Candeina* (d'Orbigny).

Asupra genului *Orbulina* unii autori ca OWEN, TERRIGI, FORNASINI, MALAGOLI sunt de părere că trebue raportată genului *Globigerina* de oare ce forma *Orbulina* nu este altceva decât macrosfera genului *Globigerina*. Majoritatea formelor sunt planctonice și le găsim cu o răspândire universală legată de toate timpurile geologice.

Genul **Globigerina** d'Orbigny.

Sinonime după BRADY.

Globigerina d'Orbigny (1826), Roemer, Bailey, Ehrenberg, Costa, Parker și Jones. Egger, Williamson, Pourtales, Karrer, Carpenter etc.
Rosalina (o parte) d'Orbigni (1839), Ehrenberg, Reuss, Rupert Jones.
Rotalia (o parte) Ehrenberg (1854), Kübler și Zwingli.
Phanerostomum (o parte), *Ptygostomum* (o parte), *Planulina* (o parte) Ehrenberg, (1854).
Rhynchospira Ehrenberg (?) Reuss, Karrer (1877).
Pylodexia Ehrenberg (1859).
Rotalina (o parte) Sepuenza (1862).
Aristerospira (o parte) Ehrenberg (1873).

Acest gen se prezintă cu următoarele particularități: Cochilia globuloasă perforată formată din o serie de camăruțe mici sferice, aranjate în așa mod că să formeze o spiră. Foramenul larg și de cele mai multe ori în formă de semilună.

Institutul Geologic al României

Globigerina inflata d'Orbigny.

Tab. III. fig. 15.

Sinonime după BRADY și SILVESTRI.

«*Orthocerata unilocularia*» etc. Soldani 1780. Saggic Oritt. pag. 108. No. LXVII, tab, VII. fig. 45. T.

Globigerina inflata d'Orbigny, 1839. Foram. Canaries. pag. 134. tab. II. fig. 7—9.

„ *rubra* (o parte) Bailey, 1851. Smithsonian, Contrib. Vol. II. pag. II. fig. 20 — 22.

Rotalina aradasii Sequenza, 1862. Atti Acc. Gioenia. ser. 2-4. vol. XVIII. pag. 101. tab. I. fig. 5, 5a, 5 b.

Globigerina bulloides var. *inflata* Parker și Iones. 1865. Phil. Trans. Vol. CLV. pag. 367. tab. XVI. fig. 16. 17.

Printre nenumăratele exemplare de globigerine întâlnite în depozitele helvetiane din golful Slănic, se găsesc unele ce aparțin la specia *Globigerina inflata.*

Această specie se aseamănă foarte mult cu *Gl. regularis* d'Orb. de care se deosibește numai prin înfățișarea triunghiulară și turtită a camerilor și prin șanțul despărțitor dintre camere care este aproape drept.

O asemănare perfectă există dacă se compară cu forma reprezentată de BRADY (Tab. LXXIX. fig. 8—10) sub numele de *Globigerina inflata* d'Orb. Din figurile date de autor se pare că formă *Gl. inflata* d'Orb duce spre tipul *Gl. sacculifera Brady*, care are ultimele camere alungite în formă de sac.

Culcuș. — Se întâlnesc în marnele salifere cu globigerine din Câmpina și Telega, Județul Prahova.

Familia **Rotalidae.**

In această familie intră forme trochoide sau rotaliforme calcaroase perforate cu interschelet și sistem canalicular cari sunt repartizate, după clasificațiunea lui BRADY, la următoarele 3 subfamilii:

1) *Spirillinae* 2) *Rotalinae* 3) *Tinoporinae.*

Subfamilia **Rotalinae.**

Genul **Truncatulina** d'Orbigny.

Sinonime după BRADY și d'ORBIGNY.

Nautilus Walker și Bois (1784), Fichtel și Moll, Maton și Rackett, Turton, Pennant, Dillwyn.

Serpula (o parte) Montagu (1803).

Rotalia (o parte), Lamarck, 1804), d'Orbigny, Roemer, Reuss, Karrer, Stache, Gümbel.

Institutul Geologic al României

Polyxenus Montfort, (1808).
Cibioides Montfort (1808), Blainville.
Cristellaria (o parte) Lamarck (1822).
Truncatulina d'Orbigny (1826), Bronn, Münster, Roemer, Reuss, Costa, Egger. Parker și Jones, Williamson, Karrer, etc.
Lobatula Fleming (1828), Thorpe.
Rosalina d'Orbigny (1839), Alth, Reuss, Stache, Gümbel.
Rotalina d'Orbigny, (1839), Czjzek, Reuss, Bailey, Bornemann, Egger, Karrer. Sequenza. Martonfi.
Discorbis Macgillivray, (1743).
Anomalina d'Orbigny, (1846), Schwager.
Siphonina Reuss, (1849) Costa, Karrer, Terrigi, Sequenza.
Planorbulina Parker și Jones (1860), Carpenter, Brady, Sinddall,

Acest gen are înfățișarea de *Rotalia* cu fața inferioară plană iar cea superioară convexă. Camerile distincte și prevăzute cu pori. Pe fața inferioară se văd toate încolăciturile spirei pe când pe cea superioară numai ultima. Se cunosc în terțiarul nostru 7 specii din cari cea mai frecventă este *Truncatulina Boueana* d'Orbigny a cărei descriere o dau aci.

Truncatulina Boueana d'Orbigny.

Tab. III. fig. 10.

Truncatulina Boueana d'Orb. Foram. foss. d. bass. Vienne. 1846. pag. 169. tab. IX, fig. 24 — 26.

Pentru identificarea acestei specii m'am servit de figurile lui d'ORBIGNY.

Exemplarele noastre seamănă cu niște rotalii turtite având fața inferioară plană iar cea superioară bombată. Sub microscop pe fața superioară se văd 9 camere proeminente ombelicate, iar pe fața inferioară 3 șiruri de camere plane, îmbrățișătoare. Cochilia este perforată și are un aspect translucid.

Culcuș. — In basinul Vienei această specie este frecventă în marnele din Nussdorf. — In Banat în argilele tortoniane din Kostej. — In Transilvania la Bujtur și Lapugy. La noi, se întâlnesc în marnele cu globigerine tortoniane din Curchia și Breșnița (Mehedinți) precum și în marnele bugloviane din Telega (Prahova).

Truncatulina Ungeriana d'Orbigny.

Tab. III. fig. 9.

Sinonime după BRADY și SILVESTRI.

Rotalina Ungeriana d'Orbigny, 1846, Foram. foss. Vienne, pag. 157. tab. VIII. fig. 16—18,

Institutul Geologic al României

» *granosa* Reuss, 1851. Zeitschr. d. deutseh geol. Gesellschaft, Vol. III, pag. 75. tab. V. fig. 36.
» *semipunctata* Bailey, 1851. Smithsonian Contrib. Vol. II. Art. 3-a. pag. II, fig. 17—19.
» *peraffinis* Costa, 1853. Atti. Acc. Pontan. Vol. VII. tab. XXII. fig. 17.
Rotalia Roemeri Reuss, 1855. Sitzungsb. d. K. Ak. Wiss. Wien, Vol. XVIII. pag. 240. tab. IV, fig. 52. a—c.
» *Martoni* Id. 1861. Sitzungsb, d. K. Ak. Wiss. Wien, Vol. XLIV. pag. 337 tab. VIII. fig. 1.
Planorbulina Ungeriana Brady, 1864. Trans. Linn. Soc. London, Vol. XXIV. pag. 469. tab. XLVIII. fig. 12.
» *farcta* var. *Ungeriana*, Parcker și Jones, 1865. Phil. Trans. Vol. CLV. pag. 382. tab. XVI. fig. 23—25.
Truncatulina Ungeriana Reuss, 1866. Denksehr. d. K. Ak Wiss. Wien. Vol. XXV. pag. 161. No. 10.

Această specie spre deosibire de cea precedentă are cochilia ceva mai bombată și marginea prevăzută cu o lamă transparentă ce o înconjoară de jur împrejur. Dacă comparăm formle noastre cu cele din basinul Vienei, găsim că se aseamănă între ele. Singura deosebire stă în existența unor granulațiuni dealungul linii de sutură, ce nu se văd la exemplarele lui d'ORBIGNY Față cu forma figurată de BRADY (Tab. XCIV. fig. 9) există o deosebire în ce privește fața superioară unde camerile sunt mai puțin proeminente și linia de sutură în loc să fie arcuată este frântă.

Culcuș.— Se întâlnesc în straturile de Cornu și în marnele cu globigerine helvetiane din Câmpina (Prahova) precum și în marnele cu globigerine tortoniane din Curchia și Breșnița (Mehedinți).

Genul **Rotalina** d'Orbigny.

Sinonime după BRADY.

Nautilus (o parte) Linné (1767), Walker și Boys, Adams, Montagu, Maton și Rakett, Parkinson, Pennant, Dillwyn, Turton, etc.
Rotalia Lamarck (1804) d'Orbigny, Fleming, Bronn, Michelotti, Hagenow, Macgillivray, Thorpe, Parker și Jones, Reuss, Carpenter, Sowerby, Brady, M. Sars, Schwager, Karrer, Schulze, etc.
Discorbula Lamarck (1816).
Streblus Fischer, (1819).
Gyroidina d'Orbigny, (1826) Bronn.
Turbinulina (o parte) d'Orbigny, (1826).
Calcarina (o parte) d'Orbigny, (1826), Carpenter, Parker și Jones, Brady.
Rotalites Defrance (1827).
Asterigerina (o parte) d'Orbigny (1839).
Rotalina (o parte) d'Orbigny (1839) Reuss, Czjzek, Bornemann, Williamson, Karrer, Sequenza, Alcock, Hantken, Parfitt, Schlicht, Stewart, Terquem, Norman, Martonfi, etc.

Institutul Geologic al României

Rosalina (o parte) d'Orbigny, (1839), Reuss, Costa, Egger, Karrer, Schlicht.
Discorbis Macgillivray (1843).
Faujasina Williamson (1853).

Acest gen are înfățișarea unui con trunchiat asemănător genului *Discorbina* și *Pulvinulina*. La forma tip *Rotalina beccari* cele două fețe sunt convexe; pe când la forma *Rotalina nitida* fața superioară este convexă sau conică și cea înferioară plană iar la forma *R. Soldanii* și *R. Schroeteriana* cea inferioară este convexă iar fața superioară plană. La cele mai multe forme, indiferent de cochilia care poate fi dextră sau senestră, camerile sunt aranjate în așa mod în cât formează o spiră trochoidă cu toate caracterele date de d'Orbigny.

Am determinat 12 specii de *Rotaline* ce în majoritate corespund la formele obișnuite din basinul Transilvaniei și Vienei. Aci dau descrierea unei specii, care după toate caracterele ce le prezintă, pare a fi o formă nouă.

Rotalina depressa n. sp.

Tab. III. fig. 17.

Printre speciile de *Rotalina* culese din gresiile conglomeratice oligocene din valea Cacova, Breaza (Prahova), am găsit un exemplar care după particularitățile ce le prezintă ne arată că avem aface cu o specie nouă.

Nici una din figurile date de Brady, Terquem, Berthelin, d'Orbigny, etc. cu privire la *Rotaline* nu seamănă speciei noastre.

După convexitatea celor două fețe exemplarul nostru se apropie de forma tip *Rotalina beccarii* figurată de Brady la Tab. CVII fig. 2. 3 de care însă se deosibește prin depresiunea din dreptul fiecărei camere. Acest caracter se găsește la forma *Truncatulina Akneriana* d'Orb. (Brady Tab. XÇIV. fig. 8) care are însă o altă înfățișare. Forma noastră trebuește considerată ca o formă intermediară între *Truncatulina Akneriana* și *Rotalina beccarii.*

Culcuș.— Se întâlnește în gresiile conglomeratice oligocene din Breaza, județul Prahova.

Familia **Nummulinidae.**

Din această familie fac parte cele mai complicate forme de foraminifere. In general ele au o cochilie orbiculară, discoidală, turtită, perforată cu camerile aranjate în așa mod încât formează o spiră învârtită într'un singur plan rar în zone concentrice. Au interschelet și un sistem canalicular complicat.

Institutul Geologic al României

Subfamilia **Polystomellinae.**

Genul **Polystomella** Lamarck.

Sinonime după BRADY.

Nautilus Linné (1767), Walker și Boys, Adams, Fichtel și Moll, Montagu, Maton și Rackett, Pennant, Fleming.
Elphidium, Pelorus, Andromedes, Sporilus, Themeon, Cellanthus Montfort (1808).
Geophonus (Geoponus) Montfort (1808) Ehrenberg.
Vorticialis Lamarck (1816), Defrance, Blainwille.
Polystomella Lamarck (1822), Defrance, Blainville, d'Orbigny, Bronn, Michelotti, Reuss, Czjzek, Rütimeyer, Abich, Sowerby, Costa, Egger, Parker și Jones, Williamson, Carpenter, Karrer, Moebius, etc.
Robulina (o parte) Münster (1838).
Nonionina (o parte), Boll (1846), Egger.
Helicoza Moebius (1880).

Acest gen are puține specii. In depozitele noastre terțiare se găsesc 10 specii, cele mai multe sarmatiane. Dacă din punct de vedere specific acest gen este sărac în forme nu se poate spune tot așa și din punctul de vedere al mulțimei indivizilor. *Polystomella crispa* se întâlnește în abundență în depozitele paleogene și în cele mio-pliocene, iar *Polystomella imperatrix, P. regina* și *P. tricostata* se găsesc în număr mare în nisipurile sarmatiane din dealul Cucuteni de lângă Iași.

Speciile cele mai răspândite și mai bine conservate sunt următoarele:

Polystomella crispa Lamarck.

Sinonime după BRADY, DE AMICIS și SILVESTRI.

„Cornu Hammonis orbiculatum" Plancus 1739. Conch. Min. p. 10. pl. I. fig. 2.
Nautilus minimus Gaultieri, 1742. Index Test. pl. XIX. fig. A. D.
Nautilus crispus Linné 1767, Syst. Nat. 12. th. ed. p. 162—275.
Nautilus spiralis geniculis crenatis Walker și Boys. 1784. Test. Min. p. 18. pl. III. fig. 65.
Nautili striati communes (crispi Linnaei) Soldani 1789. Testaceographia, vol. I. pt. 1. p. 54. pl. XXXIV. fig. C. C. e. e. C. H. I.
Orbulite (o parte) Montfort 1802. Hist. Nat. Mollusques, vol. IV. fig. 45.
Themeon rigatus Montfort, 1808. Conchyl. System. vol. I. p. 203. 51 genre.
Polystomella crispa Lamarck, 1822. Anim. s. Vert. Vol. VII. p. 625. No. 1.
Vorticialis crispa Defrance 1824. Dict. Sci. Nat. Vol. XXXII. p. 181 Blainville 1825, Malacologie, p. 375.
Polystomella oweniana d'Orbigny 1839. Foram. Amér. Mérid. p. 30. pl. III. fig. 3. 4.
» *lanieri* Id. 1839. Foram. Cuba p. 74. pl. VII. fig. 12. 13.
» *flexuosa* Id. 1846. For. Foss. Vien. p. 127. pl. VI. fig. 15. 16.
» *strigilata* Schultze, 1854. Organ. Polythal. p. 64. pl. IV.
» *spinulosa* Costa, 1858. Atti dell'Acad. Pontan. vol. VII. pl. XIX. fig. 14.
» *ornata* Id. Ibid. p. 215. pl. XIX. fig. 16.

Institutul Geologic al României

Nonionina helicina Id. Ibid. Tab. XIV. fig. 13. A—C.
Polystomella striolata Id. Ibid. pag. 215 pl. XIX. fig. 18.
» *minima* Sequenza, 1880 CLXXXVIII. pag. 333. tab. XVII. fig. 38, 38 a.
» *costifera* Terquem, 1882. Mém. Soc. Géol. de France, sér. 3 vol. II. Mém. III. p. 47. pl. II. fig. 26.

Printre exemplarele culese de noi se găsesc unele cu caracterele tipice speciei *Polystomella crispa* din basinul Vienei iar altele cu mici variațiuni. Așa la unele există o regiune ombilicală care le apropie de *P. subumbilicata* Czjz. (Tab. XII. fig. 32—33) de care însă se deosibește prin faptul că cochilia este mai puțin bombată și are marginea carenată. Altele au porii pe suprafața camerilor profunzi și largi ca la *Polystomella aculeata* d'Orb. (Tab. VI. fig. 27, 28) fără însă să aibă ornamentele caracteristice formei tip. In ce privește talia animalului este de observat faptul că speciile paleogene sunt de dimensiuni cu mult mai mici decât cele din sarmațian și meoțian cari ajung până la 3 mm. în diametru.

Culcuș. — Această specie care este atât de caracteristică zonei litorale și apelor puțin profunde se întâlnește la noi în gresiile paleogene de tipul Șotrile la Breaza și Șotrile (Prahova) apoi în straturile de Cornu și în marnele helvetiane cu globigerine din Telega și Câmpina (Prahova), în argilele și marnele tortoniane din Curchia, Breșnița (Mehedinți), în marnele tortoniane din Ogretin (Prahova), în marnele bugloviane din Apostolache (Prahova), în nisipurile și calcarurile sarmațiane din Piatra (Prahova) dar mai cu seamă în nisipurile sarmatiane din dealul Cucuteni (Iași).

Polystomella imperatrix Brady var.

Tab. IV. fig. 2 și 3.

Polystomella imperatrix Brady, 1881. Quart. Journ. Micr. Sci. Vol. XXI. N. G. p. 66.

Posed numeroase exemplare culese din nisipurile sarmatiane din dealul Cucuteni lângă Iași. Ca ornamentare unele din exemplare seamănă cu *Poystomella aculeata* d'Orb. (Tav. VI. fig. 27—28) de care se deosibește prin particularitatea ultimei camere care este umflată și prevăzută cu două coaste externe.

Cele mai multe exemplare se apropie de forma *Polystomella imperatrix* Brady (Tab. CX. fig. 13—15) vecină cu *P. regina* d'Orb. (Tab. VI. fig. 23—24) la care prelungirile externe în număr de 4—10 sunt tot atât de pronunțate și neegale ca la *P. imperatrix*. Se îndepărtează însă de *P. imperatrix* prin forma lor generală care este mai puțin turtită și prin umflăturile externe de pe ultima cameră. Și fiindcă

Institutul Geologic al României

există deosebiri față de forma lui BRADY am considerat forma noastră ca o varietate a speciei *Polystomella imperatrix*.

Culcuș. — Această specie am întâlnit-o într'un singur loc la Cucuteni județul Iași.

Polystomella tricostata n. sp.

Tab. IV. fig. 4 și 5.

In afară de exemplarele de *Polystomella imperatrix* Brady și *P. crispa* Lamarck am găsit în nisipurile sarmatiane din Cucuteni numeroase forme cari aduc mult cu *Polystomella macella* Fichtel și Moll. (Brady Tab. CX. fig. 8, 9, 11) de care însă se îndepărtează prin absența depresiunei ombelicale și prezența pe buza externă a ultimi camere a 3 coaste ce nu există la *Polystomella macella*. Suprafața cochiliei este prevăzută cu pori în formă de șanțulețe dispuse radiari.

Culcuș. — Se întâlnesc des la Cucuteni județul Iași.

Subfamilia **Nummulitinae**.

Genul **Operculina** d'Orbigny.

Sinonime după BRADY.

Nautilus (o parte), Gronovius (1781), Schroeter, Gmelin.
Lenticulites (o parte), Defrance (1822), Basterot.
Operculina d'Orbigny (1826), Bronn, Michelotti, Reuss, Leymerie, Cornuel, Rütimeyer, d'Archiac și Haime, Carter, Parker și Jones, Carpenter, Brady, M. Sars, Kaufmann, Hantken, etc.
Amphistegina (o parte) d'Orbigny (1826), Reuss.
Nonionina (o parte) Williamson (1852), Fischer.
Nummulina (o parte) Parker și Jones (1865).

După d'ORBIGNY diagnosa acestui gen este următoarea: «Coquille libre, équilatérale, ovale ou discoidale, très comprimée formée d'une spire non embrassante, régulière, également apparente de chaque côté, à tours contigue et croissant très rapidement. Loges nombreuses, étroites, la dernière formant saillie de toute la largeur de la spire, à tous les âges percée d'une ouverture visible, triangulaire, contre le retour de la spire».

In gresiile superioare paleogene din regiunea Șotrile și Breaza se găsesc numeroase exemplare de *Operculine*, ce aparțin unei singure specii *O. complanata* Defrance.

Institutul Geologic al României

Operculina complanata Defrance

Tab. III. fig. 18.

Sinonime după BRADY.

Operculum minimum Plancus 1739, Conch. Min. p. 18 pl. III. fig. 1. A. B. C.
Lenticulites complanata Defrance 1822. Dict. Sci. Nat. vol. XXV. p. 453.
» » Basterot, 1825. Mém. Géol. Env. Bordeaux. pt. I. p. 18.
Operculina complanata d'Orbigny 1826 Ann. Sci. Nat. Vol. VII. p. 281. pl. XIV. fig. 7—10. Modèle No. 80.
» *ammonea* Leymerie 1846. Mém. Soc. Géol. France. sér. 2. Vol. I. p. 359. pl. XIII. fig. 11 a. b.
» *arabica* Carter, 1853. Journ. Bombay. Br. R. Asiatic Soc. Vol. IV. p. 437. pl. XVIII.
» *hardiei* d'Archiac și Haime 1853. Descr. Anim. Foss. du groupe nummulitique de l'Inde p. 346. pl. XXXV. fig. 6. a. b. c.
» *studeri* Kaufmann. 1867. Geol. Beschreib. d. Pilatus. p. 151. pl. IX. fig. 1—2.
» *marginata* Id. Ibid. p. 152. pl. IX. fig. 4.
» *complanata* var. *granulosa* Leymerie (Brady pl. C. XII. fig. 6, 7, 9, 10).
Amphistegina fleuriansi d'Orbigny 1826. Ann. Sci. Nat. Vol. VII. p. 304 No. 7.
Operculina granulosa Leymerie, 1846. Mém. Soc. Géol. de France. Sér. 2 Vol. I. p. 359. pl. XIII. fig. 12. a. b.
» *irregularis* Reuss. 1864. Denkschr. d. K. Akad. Wiss. Vol. XXIII p. 10 pl. I. fig. 17, 18.
» *granulata* Gümbel, 1868. Abhadl. d. K. bayer. Akad. d. Wiss. II Cl. vol. X. p. 663. pl. II. fig. 111. a. b.

BRADY deși consideră pe *Operculina complanata* Defr. *O. granulosa* Leym., *O. granulata* Gümb. și *O ammonea* Leym, ca formând o singură specie, totuși în lucrarea sa «Report on the Foraminifera" dă descripțiunea speciei *O. complanata* (Tab. CXII. fig. 3, 4, 5, 8). în comparație cu specia *granulosa* Leymerie (Tab. CXII. fig. 6, 7, 9, 10) descriind-o ca pe o specie care are granulațiuni pe suprafața cochiliei spre deosebire de *O. complanata* care n'are granulațiuni.

Pentru HANTKEN, GÜMBEL etc. specia *Operculina granulosa* Leym este distinctă de restul operculinelor.

Forma noastră întrunește toate caracterele formei figurată de HANTKEN sub numele de *O. ammonea* Leym. (Tab. XII fig. 1, 2). Nici o deosebire între forma noastră și specia din calcarele nummulitice din împrejurimile Budapestei. Dacă însă o comparâm cu figurile date de BRADY sub numele *O. complanata*, găsim mici deosebiri în ce privește mărimea și alungirea ultimelor camere. Forma noastră în loc să fie orbiculară este alungită în sensul desvoltărei ultimelor camere așa că apropierea trebuește făcută de formele eocene din vestul Galiției și împrejurimile Budapestei cu cari stă în strânsă legătură.

Institutul Geologic al României

Culcuș. Această specie este legată în westul Galiției după UHLIG de calcarurile cu *numuliți*, *briozoare* și *lithothamnium*.

La noi, se întâlnește în gresiile eocene apoi în gresiile conglomeratice oligocene din regiunea Șotrile Vistierului; în valea Sărăcilă sub Vf. Strajistea (Cornu); în valea Cacova (Breaza de jos) din județul Prahova.

Subfamilia **Cyclocypeinae.**

Genul **Orbitoides** d'Orbigny.

Sinonime după GÜMBEL.

Nummulites și *Lenticulites* part. auct.:
Discolithus Fortis, Mem. hist. naturelle de l'Italie. Vol. II 1802.
Lycophris. Defrance 1816—1830 (Dict. des scien. natur. t. XXIV. 271, 2725).
Asteriacites Schlotheim 1922 (Nachträge z. P. S. 71).
Orbitulites Michelin 1840—1847 (Iconograph. Zooph. p. 278).
Orbitoides d'Orbigny 1847—1850. Prodrome II. p. 334.
Orbitulites și *Calcarina*? d'Archiac. 1846 Mém. d. l. soc. géol. de France II. ser. t. II. p. 194. tab. VI. fig. 6. a; 1848. id. II. ser. T. II. p. 404. Tab. VIII, 1850. Hist. d. progres d. l. geol. V. III. p. 230.
Cyclosiphon Ehrenberg 1856 (Abh. d. Berl. Ac. d. Wis. 1855 S. 168).
Hymenocyclus și *Asterodiscus* Schafhäutl 1453 Sudbayern, Lethaea geogn S. 106 u ff.
Hymenocyclus Bronn: Lethaea geogn. 1853. S. 250. 1860. (d. Klass. u. Ordn. d. Thierr. I. S. 71).
Orbitoides Ehrenberg 1856, Reus. 1861, Carter 1861, Carpenter 1862, Kaufmann 1867, Gümbel. 1868, Hantken 1875, Uhlig 1885 etc.
Orthophragmina Munier Chalmas 1888.

Variațiunile formelor cuprinse în acest gen, atât de caracteristice depozitelor numulitice, sunt așa de numeroase încât s'a simțit nevoia a se face subgenuri. Studiile amănunțite făcute în această direcțiune de GÜMBEL, care a publicat o monografie cu privire la *Orbitoide* (48), arată că se pot despărți următoarele subgenuri:

1) Subgenul *Discocyclina* în care intră speciile:

Orbitoides papyracea Boubée, *O. ephippium* Schloth, *O. tenella* Gümb, *O. aspera* Gümb, *O. applanata* Gümb, *O. dispansa* J. de Sow.

2) Subgenul *Rhipidocyclina* cu speciile:

Orbitoides nummulitica Gümb, *O. multiplicata* Gümb, *O. strophiolata* Gümb, *O. Karakaiensis* d'Arch.

3) Subgenul *Aktinocyclina* cu speciile:

Orbitoides radians d'Arch, *O. tenuicostata* Gümb, *O. patellaris* Schloth și *O. variecostata* Gümb.

4) Subgenul *Asterocyclina* cu speciile:

Orbitoides stellata d'Arch, *O. priabonensis* Gümb, *O. stella* Gümb.

Institutul Geologic al României

5) Subgenul *Lepidocyclina* cu speciile:

Orbitoides Mantelli Morton, *O. dilatata* Michelotti și *O. burdigalensis* Gümb.

Aceste secțiuni au fost create de GÜMBEL după forma cochilei, felul și dispoziținea ornamentelor, forma și mărimea camerei inițiale, grosimea pereților despărțitori și numărul camerilor laterale.

In gresiile nummulitice de tipul Șotrile se găsesc următoarele 3 subgenuri:

1) *Discocyclina (Orbitoides papyracea* Boubée, *O. aspera* Gümb. *O. dispansa* Sow. 2) *Aktinocyclina* (*O. tenuicostata* Gümb. 3) *Asterocyclina* (*O. stella* Gümb, *O. stellata* d'Arch). Lipsesc din fauna noastră: *Rhipidocyclinele* și *Lepidocyclinele* ca la microfauna din straturile eocene din vestul Galiției și din straturile cu *Clavulina Szabói* din împrejurimile Budapestei.

In descripțiunea care urmează sunt trecute caracterele speciei *Orbitoides dispansa.*

Subgenul **Discocyclina.**

Orbitoides dispansa Sow.

Tab. IV. fig. 7.

Sinonime după GÜMBEL.

Lycophris dispansus J. de Sowerby (Geol. Transact. 2 ser. vol. 5. pl. 24. fig. 15., 16).
Orbitulites dispansa d'Archiac 1850. (Hist. d. progres d. l. Geol. Vol. III. p. 230).
Orbitoides dispansa d'Arc. 1854. (Desc. d. an. foss. d. l, Inde II. p. 349.)
„ „ „ Carter 1861 (Id. p. 446. pl. XVI. fig. I. a. pl. XVII. fig. I.)

Exemplarele noastre corespund la descripțiunea dată de GUMBEL, HANTKEN, UHLIG etc.

Cochilia are înfățișarea unui bob de linte cu marginea subțire, iar cu mijlocul îngroșat sub forma de buton. Mărimea butonului stă în legătură cu desvoltarea camerei inițiale. Suprafața cochiliei pustuloasă în cât capătă un aspect neregulat. Broboanele din dreptul butonului sunt mai mari decât cele de pe restul cochiliei. Cele 2 fețe ale cochiliei neegal desvoltate. Fața superioară convexă pe când cea inferioară aproape plană și de cele mai multe ori fără umflătură mediană.

Culcuș. Această specie am întâlnit-o în gresiile nummulitice de tipul Șotrile (orizontul inferior cu *Orbitoide*), alături de *O. papyracea* Boub., *O. aspera* Gümb pe valea Șerbuloaia (Sotrile Vistierului) și în valea Schioapei (Sotrile) din județul Prahova.

Institutul Geologic al României

ALTE RESTURI MICROORGANICE

MOLUSTE

Grupul **Pteropode.**
Genul **Balantium** Leach.
Balantium pedemontanum Bellardi.

Tab. IV. fig. 10.

Sinonime după KITTL.

Cleodora pedemontana Mayer 1868. Description de coq. fossiles des terr. tert. în «Journal de conchyliologie». Vol. XVI. pag. 104 pl. II. fig. 2.
Balantium pedemontanum Bellardi 1872. Molluschi terz. del. Piemonte e della Liguria Vol. I. pag. 31. tab. III, fig. 10.
Clio pedemontana Mayer 1886 Kittl. Uber die miocänen Pteropoden von Osterreich-Ungarn. pag. 64. Tab. II. fig. 28—33.

Exemplarele noastre se prezintă sub formă de tiparuri ce păstrează caracterele speciei figurată de KITTL, sub numele de *Balantium pedemontanum* Bellardi (Tab. II. fig. 33). Sunt comparabile și cu figura dată de *Audenino Ludovico* sub numele de *Clio pedemontana* Mayer (Pteropodi miocenici del Monte Cappucini del Torino 1897 Vol. XX. Tab. V. fig. 6.) Forma este conică dreaptă prevăzută cu o cameră embrioară. Suprafața cochiliei acoperită de coaste transversale, fiecare coastă formată din 4—5 costule. Vârful și marginea cochiliei netedă și marcată de o depresiune longitudinală. Față de formele din basinul Vienei deosebirea stă numai în mărimea coastelor transversale.

Culcuș. In Italia această specie e frecuentă în marnele schlierului din Serravalle di Scrivia de lângă Novi, în miocenul din Muntele Cappucini lângă Torino, iar în Austria a fost întâlnită de A. RZEHAK în depozitele celui d'al 2-lea mediteran lângă Brünn.

La noi, se întâlneste rar în marnele cu globigerine tortoniane din Rudina (județul Mehedinți).

Balantium Fallauxi Kittl.

Tab. IV. fig. 11.

Balantium Fallauxi Kittl 1889. Uber die miocänen Pteropod. von Osterreich-Ungarn Tab. II. fig. 26.

Această specie corespunde diagnosei dată de KITTL. Din comparația cu figura respectivă rezultă câteva mici deosebiri. Asa pe când forma noastră este conică dreaptă turtită, aceia figurată de KITTL este arcuată având vârful cochiliei puțin recurbat și coastele transversale puțin ondulate caracter ce nu se observă la exemplarui nostru. In comparație cu specia *B. pedemontanum* Belardi cochilia este mai lată, iar coastele mai înguste și mai dese.

Culcuș. Se întâlnește rar în marnele cu globigerine tortoniane din Rudina județul Mehedinți.

Institutul Geologic al României

CONTRIBUTIONS A L'ÉTUDE DE LA FAUNE DES FORAMINIFÈRES TERTIAIRES DE ROUMANIE

(RÉSUMÉ)

Les connaissances restreintes que nous avons actuellement sur la microfaune tertiaire des carpathes roumains m'ont conduitent à suivre :

1. S'il n'est pas possible de faire une horizontation stratigraphique de nos formations tertiaires sur la base de la faune des foraminifères.

2. Quelle sont les changements subies par la microfaune marine comme consequence de la desalaison graduelle du milieu à partir du miocène jusqu-au pliocène.

3. Quelle est la relation de notre microfaune avec celle des pays voisins.

4. La description des divers genres et espèces des foraminifères tertiaires de Roumanie comparées aux formes des basins des pays voisins

Les resultats de nos recherches sont les suivants:

I. MICROFAUNE PALEOGÈNE. Dans le district Prahova nous avons le paleogène representé par la série eocène et oligocène.

Les couches eocénes sont formées par des grès calcaires, marnes schisteux argileux, marnes avec fucoides, des grès organogenès qui contiennent des restes de nummulites, orbitoides et autres foraminifères.

Les couches oligocènes sont representées par des grès sablonneuses avec des restes de foraminifères, en particulier des formes silico-agglutinantes, des grès conglomeratiques, schistes argileux avec écailles des poissons, schistes disodiliques de l'étage ménilitique.

Dans la région Șotrile — Breaza — Petriceaua on trouve les couches eocènes bien developpées au nord du sommet Cucuiatu (Șotrile) et sur la vallée Șerbuloaia et la vallée Boncul (Șotrile Vistierului), à Comârniceanu dans la vallée Rea (Petriceaua) et dans la vallée Târsei de la région Breaza.

Dans ces localitées j'ai recuilli des nombreuses restes de foraminifères. La faune presénte les caracteres suivants.

Institutul Geologic al României

1. Abondance d'orbitoides sûrtout les espèces *Orbitoides stella* Gümb., *O. stellata* d'Arch, *O. aspera* Gümb.

Ces especès ont leurs maximum de developpement dans l'éocène superieur (Bartonien) quoiqu'on en trouve dans l'éocène moyen (Lutetien) et d'après Haug, même dans l'éocène inferieur (Montien).

2. Les nummulites sont rares, leurs taille est reduite ce que nous montre q'un changement a eu lieu dans le caractere physique de la mer éocène dû aux courants froids qui venaient du nord de l'Europe.

Quoique le refroidissement de la mer nummulitique a commencé de l'éocène superieur pourtant la mer à conservé dans ce temps et même après le caractére équatorial; la preuve en est la présence des nummulites dans les depôts éocènes supérieurs. Cans cette série stratigraphique les nummulites appartiennent en general au groupe du *Nummulites striata* d'Orb.

3. L'espèce *Gypsina globulus* Reuss apparait seulement dans ces couches avec orbitoides.

D'après Uhlig cet espèce fût trouvée dans l'éocène supérieur des carpathes orientales.

4. La plus part des foraminifères de l'orizont des orbitoides sont les formes benthoniques qui aimaient les petites profondeurs et qui étaient liées à la zone neritique littoral.

Le caractere littoral est bien défini par les restes de lithothamnium et celui des briozoaires qui d'après nos connaissances actuelles vivent dans les profondeurs moderées et non éloignées du bord de la mer.

Au point de vue de la parenté de cette faune avec les microfaunes des pays voisins on constate qu'elle est comparable avec la microfaune de Wola luzanska, Ciecklin, Szalowa et Tolusz de la Dukla (Galicie), où Uhlig cite une microfaune analogue.

Elle est comparable aussi avec la microfaune de la région Buda établié par Hofmann et Hantken, ainsi qu'avec la microfaune de l'horizont inferieur des couches à *Clavulina Szàboi* caracterisées par orbitoides, briozoaires et lithothamniums. Elle est comparable de même avec la microfaune des couches de Priabona du nord de l'Italie établié par Oppenheim et celle de Kressemberg étudiée par Gümbel.

De tous ces faits il resulte pour nous que dans les couches à orbitoides de la région Şotrile Breaza-Pètriceaua on trouve les mêmes espéces de foraminifères qui determinent, dans les couches éocènes de Galicie et d'Hongrie la limite entre l'éocèn superieur et l'oligocen inferieur.

Les couches gréseuse conglomeratique supèrieures (Oligocène) sont clairement visible dans la région Şotrile au point dit «Gimilia» et puis dans la vallée Cacova (Breaza) et dans la vallée Sărăcila (Cornu). La

Institutul Geologic al României

faune récoltée dans ces couches nous montrent les caractères suivants:

1. La présence des Operculines répresentées par l'espèce *Operculina complanata* Defrance = *O. ammonea* Leym.

2. La frequence des formes silico-agglutinantes représentées par les genres: *Haplophragmium tuba* Gümb, *Ammodiscus gordialis* Jon, et Park, *Reophax placenta* Grzyb. et *Hypperammina elongata* Brady.

D'après Grzybowski ces espèces sont caracteristiques pour le tongrien de Galicie.

3. Un fait dont l'importance ne doit échapper est la rareté dans cet horizon superieur des orbitoides et des nummulites.

Je n'ai pas trouvé parmi les orbitoides que les espèces *O. aspera* Gümb. et *O. papyracea* Boubée qui nous indiquent la liaison avec l'horizon inferieur.

Les nummulites sont très rares et leurs taille très rèduite ce qui demontre que les eaux se sont tellement refroidies que la temperature basse a empêché leurs developpement.

Quoique le refroidissement de la mer éocène, du aux courants qui venaient du nord de l'Europe, a commencé avec le bartonien toute fois la mer a conservé encore un peu le caractère équatorial pendant et après le bartonien preuve la présence des nummulites.

Ce caractère s'observe aussi dans la faune des couches supérieures nummulitiques de la région Bakony qui d'après Hantken corespond au «Tegel von Kleinz» avec la quelle elle est comparable.

La faune des nos couches gréseuses supérieures est comparable aussi avec la microfaune oligocène des environs de Krosno (Galicie) où les éspeces des lituolides représentées par: *Reophax placenta* Grzyb, *Haplophragmium tuba* Gümb, *Ammodiscus tennuissimus* Grzyb. et *A. gordialis* Jones et Park, fossiles caractéristiques pour l'oligocène de Galicie, sont trés répanduées. Il est donc certain que cette faune consérve tous les caractéres de la microfaune tongrienne de Galicie et Hongrie. Le développement des formes silico-agglutinantes, la rareté des orbitoides (Orthophragmines) et la disparition prèsque complète des nummulites donnent a cette faune un caractère d'individualité.

Des recherches futures établiront si les deux horizons que nous avons trouvé dans la région Şotrile — Breaza — Petriceaua de district Prahova, peuvent être generalisés dans tout le long de l'arc carpathique.

Microfaune neogène. Nos recherches sur la microfaune neogène nous ont conduit aux conclusions suivantes:

1. Il est prèsque impossible de faire une séparation entre les depôts du prémier étage méditérranéen (Aquitanien—Burdigalien) et celui du second méditérranéen (Helvétien-Tortonien-Buglovien) basée sur la mi-

Institutul Geologic al României

crofaune puisque les depôts du prémier méditérranéen sont trop pauvres en genres et espèces de foraminifères.

Dans les depôts burdigaliens de Bahna (Mehedinți) les seules formes frecuentes sont les globigèrines qui ne peuvent rien nous dire parcequ'elles sont considerées cosmopolites.

Elles se trouvent de même repandues dans les argiles salifères de Wieliczka ainsi que dans la boue a globigèrines des couches de Mezöseg, dans le miocène du basin de Vienne et dans le miocène et pliocéne de la partie centrale et sud de l'Italie.

Il n'y a pas aucun représentant caractéristique qui établisse la liaison entre cette microfaune burdigalienne et les microfaunes des couches inférieures neogènes de l'Autriche et Hongrie établie par Koch dans les deux horizons des couches de Hidalmàs et surtoût dans le tegel a foraminifères de Kettösmezö.

Dans les depôts burdigaliens du basin Bahna manquent les éspèces caractéristiques pour la partie inferieure du neogène de l'Autriche.

2. La plus part des microfaunes miocènes appartiennent au second mèditérranéen. La distinction faunistique des divers étages du second méditérranéen est seulement de nature zoogeographique. Nous y avons introduit aussi la microfaune buglovien puisqu'elle à un caractèr marin et appartient au second méditérranéen.

Dans les depôts hélvetiens inferieurs (Couches de Cornu) qui apparaisent, au long de la cuvette de Slănic comme lambeaux ou de petites îles laminées et pincées, au dessus des schistes disodiliques et sous les conglomérats miocènes de cuvette, se trouve une microfaune qui en general appartient au second méditérranéen.

Les éspèces du groupe Lépidocyclina tellement caractéristiques pour le prémier méditérranéen, manquent.

Dans les depôts hélvetiens de Câmpina et Telega nous trouvons une microfaune caracterisée par le developpement de formes planctoniques (Globigèrines, Orbulines, Spheroidines etc). Ces genres, d'après nos connaissances actuelles ont leurs optimum de vie dans l'intérieur de la mer loin du liman dans les régions des courants marins chaudes. La présence des formes planctoniques dans nos depôts lagunaires peut être éxpliquée par le fait qu'elles ont été portées par les courants marins où par les vents dans ces lagunes qui doivent être considerées comme „basins morts" très profondes et avec une grande suprasalinité, où les êtres pénetrant dans ces lagunes vivaient aussi longtemps que la salinité n'était pas trop grande, mais sitot que les eaux des lagunes ataignaient le maximum de concentration en NaCl. ils devaient mourir et leurs corps tombaient et s'enfoncaient dans la boue du fond de la lagune.

Dans les couches hélvetiens de Câmpina et Telega les globigèri-

Institutul Geologic al României

nes forment à peu près 90% de la masse totale de la roche. Cette microfaune hélvetienne est comparable avec celle des couches de Mezözeg de Transilvanie.

Les depôts supérieurs de la cuvette de Slănic de la région de Breaza-Cornu-Brebu contiennent aussi des formes planctoniques qui appartiennent a l'étage hélvetien.

La microfaune tortonienne dans le basin de Bahna et le long de la bordure du sud des montagnes getiques ainsi que dans les carpathes orientales est caracterisée:

1. Par la presènce en grande nombre des genres recifales représentées par Alveolina, Orbiculina, Amphistegina, Heterostegina. Tous ces genres ont leurs répresentants actuels dans les mers chaudes et ils populaient d'après WALTHER les régions coraliennes. Ils n'apparaissent pas du tout dans les mers froides, ils se trouvent dans les mers chaudes et aiment les profondeurs relativement petites.

2. Par la grande distribution specifique des Miliolides. D'après nos connaissances actuelles on sait que dans la zone néritique de Mediterannéains se developpe dans les environs des buissons des briozoaires lithothamniums et corailles, une faune benthonique dans laquelle les miliolides jouent un rôle preponderant. Ce fait a été constaté par nous dans le golfe Neapoli où toutes les fois que je recoltais un material dans les environs des îles coralliennes (Secca di Benda Palumno, Secca della Gajolla) je trouvais de nombreuses espèces de Miliolides.

La microfaune des marnes tortoniennes à globigèrines qui apparait a Breşnita, Gura Vai, Rudina, Băsesti nous presente un autre caractère qui contient seulement des formes plactoniques ce qui nous montre qu'elles se sont developpées dans d'autrés conditions géographiques et faciesales comme celles des marnes argileuses fossilifères de Bahna.

En ce qui concerne la liaison entre cette faune tortonienne et la microfaune de même âge des autres pays on constate qu'elle est comparable à la faune de Lapugy (24 éspèces), Bujtur (22 éspèces), Cisnădioara (17 éspèces); on y trouve de même 11 réprésentants de la faune de Steinabrünn, 32 de Nussdorf, 26 de Baden, 15 de Vöslau, 20 de Berchtoldsdorf.

Elle presente encore d'analogie avec la microfaune de Wieliczka (Galicie) et les depôts méditérranéen de Visnjica, Vilin Potok de Serbie.

Dans la microfaune de Breşniţa j'ai trouvè parmi les éspèces des foraminifères une forme très curieuse de *Dentalina pauperata* qui presentait un caractère de régéneration de la même nature que celui indiqué par RHUMBLER pour l'espèce actuelle de *Peneroplis pertusus* Forsk. Cette espèce est une varieté du genre *Dentalina communis* d'Orb. figurée dans le travail de d'ORBIGNY au tabele I fig. 16. Elle presente la par-

Institutul Geologic al României

ticularité qu'après la quatrième chambre il y a une déformation qui corespond exactement au point où la coquille s'est cassé et ce qui apparaît après la quatrième chambre est la partie regénerée. A Rudina j'ai trouvé en plus les foraminifères, des restes de Pteropodes qui appartiennent a deux formes: Les unes larges et ornamentées representées par *Balantium Fallauxi* Kittl et *B. (Clio) pedemontanum* Mayer, les autres étroites et plates representées par *Creseis (Vaginella) acutissima* Andenio. J'ai expliqué cette delicate forme à la manière de KITTL, la considerant apportée de l'intérieur de la mer par les courants marins tout à la fois avec les autres formes planctoniques et jettée par les orages dans les régions litoralles.

Dans plusieurs points de la région subcarphatique on peut suivre au long de la bordure externe du tortonien des couches bugloviens qui contiennent une microfaune très caractéristique qui génétiquement est liée au tortonien.

Les couches bugloviens apparaissent dans le district Prahova sur la vallée Telega a Cipăroaia près de Melicești et encore a Poiana Verbilau.

La microfaune buglovienne présente les caractères suivants:

1. Tous les éspèces ont leurs origine de la faune marine de second méditérranéen, le fond faunistique dont elles se sont developpé est tortonienne. En verité des 16 éspèces connues 8 éspèces se trouvent dans les argiles tortoniennes de Curchia (Bahna), 11 identiques aux formes tortoniennes de Wieliczka (Galicie) 9 avec celles des depôts miocènes de Sibiu, 5 dans les couches de Mezöseg, 11 dans les depôts tortoniens du Bujtur, Lapugy (Transilvanie).

2. Toutes les éspèces portent le caractère des espèces méditérranéen et si'l y a parmi elles quelques unes qui présentent des variations specifiques cela est due au milieu car nous savons que les espèces se developpent en rapport direct avec la presence ou l'absence des recifs, avec le grade d'oxigenation de l'eau, avec la circulation des courants, avec l'alimentation et même avec la nature du sediment.

La microfaune buglovien est ressemblante avec la microfaune tortonienne. Aucun rélation avec la microfaune sarmatienne.

L'influence des forme saumâtres du sarmatique avec la caractère adoucissant des eaux n'existe pas car l'adoucissement du basin sarmatien et la migration des formes orientales ne fut faite a vrai dire qu'avec le deposement des grès et calcaires a Mactres et Cardiacées. Basé sur ce fait je considére les depôts bugloviens de même que les depôts marins appartenant au tortonien.

Dans le sarmatien l'aspect de la microfaune se change ayant les caractères de la faune saumâtre orientale des régions Aralo Caspienne.

Institutul Geologic al României

La faune entière des foraminifères cueillie des calcaires sarmatiens de Vf. Piatra (Prahova) et de Piatra Șoimului (Buzău) nous indique des formes par ex: les miliolides qui vivaient aux profondeurs moderées.

Dans le district Fălciŭ à Răducăneni et surtout dans le district Iassy a Cucuteni, Băiceni près de Iassy, la microfaune est caracterisée par nombreuses éspèces des Polystomelles en special par des formes ornamentées apartenant aux éspèces: *Polystomella regina*, *P. imperatrix*, *P. aculeata*. En general notre microfaune sarmatienne porte les caractères de la microfaune sarmatienne du basin de Vienne, du sud-ouest de l'Hongrie et des depôts aralo-caspiennes de Bessarabie.

En ce qui concerne la microfaune méotienne rencontrèe dans les marnes méotiennes a Bârzești (Mehedinți), à Slătioara (Vâlcea) elle nous montre la liaison avec la microfaune sarmatienne.

A Câmpina (Prahova) on trouve les mêmes éspèces des petites profondeurs les plus nombreuses sont les Polystomelles, Rotalines, Nonionines formes parentèes entre elles et que nous trouvons souvent dans les depôts saumâtres du basin euxinique et panonique.

Ce caractère faunistique nous le trouvons aussi aux depôts meotiennes du sud de Russie étudié par Andrussow.

Nous avons le même groupement dans le basin panonique. Il est a remarqué que les depôts méotiens contiennent des formes qui sont des types adaptatives et qui supportent facilement les changements du milieu.

Dans les depôts pontiens les foraminifères semblent manquer. La microfaune est caracterisée seulement par les ostracodes, de celles qu'on rencontre souvent dans les eaux douces.

De même je n'ai pas trouvé des foraminifères dans les depôts daciennes et levantinnes ce qui prouve qu'a la fin du pliocen les eaux se sont tellement adouci que les foraminifères qui aiment un milieu marin ou saumâtre n'ont pu pas vivre.

Institutul Geologic al României

LISTA

lucrărilor ce mi-au servit la studiul faunei foraminifere din depozitele terțiare ale României.

1. V. Anastasiu. Note préliminaire sur la constitution géologique de la Dobrogea Bull. d. l. Soc. géol. de France. Tom XXIV, 1896.
2. S. Awerinzew. Zur Foraminiferen Fauna des Sibirischen Eismeeres. Mém. de l'Acad. Impér. des Sciences d. St. Pétersbourg VII sèrie vol. XXIX No. 3 (1911).
3. A. G. de Amicis. Contribuzione alla conoscenza dei Foraminiferi Pliocenice. I. Foraminiferi del Pliocene Inferiore di Trinité Victor Bull. de la Soc. géol. Ital. vol. XII fasc 3, 1893.
4. „ „ I. Foraminiferi del Pliocene Inferiore di Bonfornello presso Termini-Imerese în Sicilia. Extr. dal Naturalista Siciliano. Anno XIV No. 4—5 1895.
5. L. Audenino. I. Pteropodi miocenice del Monte dei Cappucini în Torino. Estratto dal Bulletino Societa Malacologica Italiana vol. XX 1897.
6. Sava Athanasiu. Geologische Beobachtungen in den Nordmoldauischen Ost Karpathen. Verhandl. d. K. K. Geol. Reichs. 1899.
7. „ „ Über eine Eocänfauna aus der Nordmoldauischen Flyschzone, Verhandl. d. K. K. Geol. Reichs. 1899.
8. „ „ Esquisse géologique des règions pètrolifères du District de Bacău 1907.
9. V. Aradi. Asupra Microfaunei terțiarului regiunei Câmpina Bușteteni An. Acad. Române ser. II Tom XXVIII 1906.
10. H. Brady. Report on the scientific Results of the voyage of H. M. S. Challenger Zoology. vol. IX Contents. Report on the Foraminifera dredged by H M. S. Challenger during the years 1873—1876. (1884).

Institutul Geologic al României

11. H. Brady. Über einige arktische Tiefsee-Foraminiferen gesammelt während der Öst.-Ung. Nordpol-Expedition in den Jahren 1872—74. Denkschritt d. Math. Natur. Wissenschaft. d. K. Akad. d. Wissenschaften. Bd, XLIII, Wien 1881.
12. G. I. Bornemann. Die Mikroskopische Fauna (Foraminiferen u. Entomostraceen) des Septarienthones von Hermsdorf bei Berlin 1859.
13. M. R. Bagg. Pliocene a. pleistocene Foraminifera from South-California, Washington 1912.
14. K. Beutler. Über Foraminiferen aus dem jungterțiären Globigerinenmergel von Bahna im Distrikt Mehedinți. Separat-Abdruck aus dem neuen Jarhbuch für Min. Geol. u. Paläontologie Bd. II. 1909.
15. G. Botez. Comunicare preliminară asupra Bartonianului din Județul Prahova Ann. Inst. Geol. al României vol. II fasc. 2 (1909).
16. „ „ Comunicare preliminară asupra miocenului din regiunea Păcurești-Matița-Apostolache. Dări de seamă vol. VII, 1915—1916.
17. Berthelin. Sur les Foraminiféres foss. de l'étage Albien de Montcley. Paris 1880.
18. E. Bunzel. Die Foraminiferen des Tegels von Brünn. Verhandl. d. K. K. Geol. Reichsanst. 1870.
19. J. Cushman. A monograph of the Foraminifera of the North Pacific Ocean I-IV 1910.
20. W. Carpenter. Introduction to the study of the Foraminifera London (The Ray. Society) 1862.
21. Carl Chun. Die pelagische Tierwelt in grösseren Meerestiefen u. ihre Beziehungen zu der Oberflächenfauna. Cassel 1887.
22. „ „ Über die geographische Verbreitung der pelagisch lebenden Seetiere (Sep. Abdruck d. Zool. Anzeiger) 1886.
23. I. Czjzek. Beitrag zur Kenntnis der fossilen Foraminiferen des Wiener Beckens. Naturwiss. Abhandl. Bd. II. 1847.
24. Costa Orionzo Gabriele. Fauna del Regno di Napoli Foraminiferi 1838.
25. „ „ „ Foraminiferi fossili delle marne Terziarie di Messina. (Memorie per le scienze naturali) 1857.
26. M. David. Faits nouveaux pour la determination de l'âge des argiles basales du Plateau Moldave, Extr. Ann. scientifiques de l'Université de Jassy, T. VIII, fasc. 3 1914.
27. R. Douvillé. Sur les Foraminifères oligocènes et miocènes de Madagascar, Bull. Soc. géol. de France 1908.

Institutul Geologic al României

28. E. Dervieux. Studio sui Foraminiferi Pliocenici di Villarvenia. Estr. dagli Atti della R. Academia delle Scienze di Torino, vol. XXVII 1892.
29. M. Drăghiceanu. Mehedinții. Studii geologice technice și agronomice, București 1885.
30. E. Dunikowski. Über einige neue Nummulitenfunde in den ostgalizischen Karpathen. Verhandl. d. K. K. Geol. Reichsanst 1884.
31. G. I. Egger. Die Foraminiferen der Miocänschichten bei Ortenburg in Nieder-Bayern. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geol. etc. 1857.
32. „ „ Foraminiferen aus Meeresgrundproben gelotet von 1874—1876 von S. M. S. „Gazelle" aus den Abhandl. d. K. Bayer Acad. d. Wiss. II cl. XVIII, Bd. II Abtl. 1893.
33. Th. Fuchs. Tertiärfossilien aus dem Becken von Bahna (Rumänien). Verhandl. d. K. K. Geol. Reichsanst 1885.
34. „ „ Über Pteropoden und Globigerinenschlamm in Lagunen von Koralleninseln. Sep. Abd. aus den Verhandl. d. K. K. Geol. Reichsanst 1905.
35. „ „ Über ein neaurtiges Pteropodenvorkommen aus Mähren nebst Bemerkungen übereinige mutmassliche Äquivalente der sogenannten „Niemtschitzer Schichten" aus d. Sitzb. d. Akad. d. Wiss. in Wien, Bd. CXI 1902.
36. „ „ Geologische Studien in den jüngeren Tertiärbildungen Rumäniens. Neues Jahrb. für Min. etc. 1894.
37. F. Fontannes. Première note sur les Foraminifères des terrains tertiaires supèrieurs du bassin du Rhône 1879.
38. C. Fornasini. Contributo alla conoscenza della microfauna Terziaria Italiana. Foraminiferi delle marne Messinesi che fanno parte della colezione O. G. Costa etc. Bologna 1895.
39. C. Fornasini. Foraminiferi delle marna del Vaticano ilustrati da O. G. Costa. Estratto dalla Palaeontografia italica. Pisa 1895.
40. A. Franzenau. Beitrag zur Foraminiferen Fauna der Rákoser (Buda-Pest) Ober-Mediteranen Stufe. Földt. Közl. Bd. XI. Budapest. 1881.
41. „ „ Fossile Foraminiferen von Markusevec. Ann. Géol. de la Penninsule Balkanique. Tom V Fasc. 2. 1900.
42. Fr. Foetterle. Bericht über die im östlichen Galizien vorgenommenen geogn. Untersuchungen. Jahrb. d. K. K. Geol. Reichsanst. 1851.

Institutul Geologic al României

43. E. Fugger Die Salzburger Ebene und der Untersberg. Jahrb. d. K. K. Geol. Reichsanst. 1907.
44. W. Friedberg. Miocän in Szczerzec bei Lemberg. Jahrb. d. K. K. Geol. Reichsanst 1910.
45. I. Grzybowski. Microfauna Karpackiego Piaskowca z. pod. Dukli. Rozpraw Wydzialu matematyczno-przyrod niczego Akad. Umiejetnosci w. Krakowie 1894.
46. „ „ Die Mikrofauna der Karpathenbildungen I. Die Foraminiferen der roten Thone von Vadovice. Sep. Abdr. aus d. Anzeigen d. Akad. d. Wiss. in Krakau 1895.
47. „ „ Die Mikrofauna der Karapathenbildungen II. Foramiferen der naphtaführenden Schichten der Umgebung von Krosno. Sep. Abdr. aus d. Anzeigen d. Akad. d. Wiss in Krakau 1897.
48. C. W. Gümbel. Beitrage zur Foraminiferenfauna der nordalpinen Eocängebilde. Abhandl. d. K. Bayer Akad. d. Wiss. II. cl. X. Bd. II. 1868.
49. „ „ „ Uber Foraminiferen, Ostrakoden ümikroskopische Tierüberreste in den St. Cassianer u. Raibler Schichten. Jahrb. d. K. K. Geol. Reichsanst. Bd. XlX. 1869.
50. H. Hantken. Die Fauna der «*Clavulina Szaboi*» Schichten. I. Teil Foraminiferen. Mittheilung. Jahrb. d. K. Ung. Geol. Anst IV. Bd. 1875.
51. E. Haug. Traité de géologie. vol. II fasc. III. 1911.
52. M. Hörnes. Die Fossilien Mollusken des Tertiärbekens von Wien. 1856.
53. I. P. Ionescu Argetoaia. Despre tortonianul fosilifer în jud. Vâlcea și clasificarea miocenului. Dări de seamă vol. IV. 1912.
54. „ „ „ Pliocenul din Oltenia 1916.
55. Jones. Parker. Brady. A Monograph of the Foraminifera of the Crag. Part I, II, III, 1865—1896.
56. R. Jaeger. Foraminiferen aus den miocänen Ablagerungen der. Windischen Büheln in Steiermark. Verhandl. d. K. K. Geol. Reichsanst. 1914.
57. D. Kittl. Uber din miocenen Pteropoden von Oesterreich-Ungarn Ann. d. K. K. Natur-Historischen Hofmuseums I. Bd. 1886
58. F. Karrer. Uber das Auftreten der Foraminiferen in den Brakischen Schichten des Wiener Beckens. Sitzungsb. d. Math. Naturw. d. K. Akad. d. Wissensch. Bd. XLVIII. 1863.
59. „ „ Foraminiferen im Hernalser Tegel von Fünfhaus. Verhandl. d. K. K. Geol. Reichsanst 1869.

Institutul Geologic al României

60. F. KARRER. Die miocäne Foraminiferen Fauna von Kostej im Banat. Sitzb. d. Math. Naturw. d. K. Akad. d. Wissensch. Bd. 58. Wien: 1868.

61. „ „ Uber das Auftreten von Foraminiferen in den älteren Schichten des Wiener Sandsteins. Sitzb. d. K. Akad. d. Wissensch. Bd. LII. 1865.

62. „ „ Uber die Foraminiferenfauna der sarmatischen Stufe in den durch die neueren Brunnenbohrungen in Döbling etc. Verhandl. d. K. K. Geol. Reichsanst. 1870.

63. F. KARRER u. I. SINZOW. Uber das Auftreten des Foraminiferengenus Nubeculaira im sarmatischen Sande von Kischinew. Sitzb. d. K. Akad. d. Wiss. Bd. LXXIV .1876.

64. I. KOCSIS. Beiträge zur Foraminiferen Fauna der Alttertiären Schichten von Kis-Györ (Kom. Borsod). Földtany Közlöny. Bd. XXI. 1891.

65. A. KOCH. Die Tertiärbildungen der Siebenbürgischen Landesteile. 1900.

66. „ „ Die Nummulitenbildungen und jüngeren Ablagerungen im nord-westlichen Teil des Bakony-Gebirges. Verhandl. d. K. K. Geol. Reichsanst. 1871.

67. LASKAREW. Die Fauna der Buglowka Schichten in Wolhynien Mémoires du comité géologique. Nouvelle série No. 5. 1903.

68. A. LIEBUS. Uber die Foram. der Tertiärschichten von Biarritz. Jahrb. d. K. K. Geol. Reichsanst. 1906.

69. „ „ Die Foraminiferenfauna der mitteleocänen Mergel von Dalmatien. Sitzb. d. Akad. d. Wiss. 1911.

70. J. J. LISTER. Note sur la Biologie des Foraminifères. Extrait Ann. d. Sciences Naturelles, Zologie et Paléontologie. Paris 1894.

71. LÖRENTHEY. Bemerkungen zur Arbeit Dr. K. Beutler's „Uber Foraminiferen aus dem jungtertiären Globigerinenmergel von Bahna etc. 1910.

72. „ „ Foraminiferen der Pannonischen Stufe Ungarns. Neues Jahrbuch für Min. Geol. etc. Bd. II. 1900.

73. G. MACOVEI. Basenul terțiar dela Bahna. Anuar. Inst. Geol. al României vol. III. 1909.

74. „ „ Sur l'extension du Nummulitique en Dobrogea. Comptes Rendus des Seances. Inst. géol. de Roumanie Tom. III. 1912.

75. M. MICHEL. Note géologique sur la Dobroudscha entre Rasova et Kustendje. Bull. Soc. Géol. de France Série II. Tom. XIII. 1856.

Institutul Geologic al României

76. Münier-Chalmas și C. Schlumberger, Note sur les Miliolides Bull. Soc. Geol. de France Tom. XIII. 1875.
77. L. Mrazek. Despre prezența Bartonianului în județul Prahova. An. Acad. Române. Seria II Tom. XXVIII 1906.
78. L. Mrazek și I. Popescu Voiteşti. Contribuțiuni la cunoașterea pânzelor flișului carpatic An. Inst. Geol. al Rom. vol. V fasc. 2. 1911.
79. L. Mrazek și W. Teisseyre. Comunicare preliminară asupra structurei geologice a regiunei Câmpina-Bușteni. (jud. Prahova) An. Acad. Rom. Seria II. Tom. XXVIII 1906.
80. G. Murgoci. Terțiarul din Oltenia cu privire la sare petrol și ape minerale. 1907.
81. M. Neumayr. Die natürlichen Verwandtschaftsverhältnisse der schalentragenden Foraminiferen. Sitzb. d. K. Ak. d. Wiss. Wien. Bd. XCV. 1887.
82. L. I. Nrugeboren. Die Foraminiferen aus der Ordnung der Stichostegier von Ober Lapugy in Siebenbürgen. Denkschriften d. Math. Nat. cl. d. K. Akad. d. Wis. Bd. XII. 1856.
83. „ „ Berichtigungen der Verh. u. Mitt. über. For. von Ober Lapugy. Verkandl. u. Mitt. d. Siebenbürg. Vereins f. Naturw. 1860.
84. „ „ Neue miocene *Spiroloculinen* aus dem Tegel von Ober-Lapugy. Verhandl. u. Mitt. des Siebenbürg. Ver. für Naturwiss. 1869.
85. „ „ Die *Cristellarien* und *Robulinen* aus dem marinen Miocän von Ober Lapugy in Siebenbürgen. Verhandl. d. K. K. Geol. Reichsanst. 1872.
86. A. D'Orbigny. Foraminifères fossiles du Bassin tertiaire de Vienne. 1846.
87. Paul Oppenheim. Die Priabonaschichten und ihre Fauna. Paleontographica. 1900—1901.
88. P. S. Pavlovic. Beitrag zur Kenntnis der Foraminiferen aus den. II. Mediterranschichten in Serbien. Ann. Géol. de la Péninsule Balcanique. Tom. VI. fasc. 2. Belgrad 1908.
89. Popovici-Hatzeg. Les couches nummulitiques d'Albești. Bull. de la Soc. Géol. de France. Tom. XXIV. 1896.
90. I. Popescu-Voiteşti. Abnormale Erscheinungen bei Nummuliten. Sonder-Abdruck aus Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österreich-Ungarns. Bd. XXI. 1908.
91. „ „ Contribuțiuni la studiul geologic și paleontologic al regiunei Muscelelor dintre râurile Dâmbovița și Olt. Anuar. Inst. Geol. al României vol. II fasc. 3. 1908.

Institutul Geologic al României

92. I. Popescu-Voiteşti. Date noi asupra prezenţei tortonianului fosilifer Anuar. Inst. Geol. al României. An. IV. 1912.
93. V. J. Prochazka. Über die Fauna der durch das Bohrloch nächst Gross-Opatowice etc. Jahrb. d. K. K. Geol. Reichsanst 1893.
94. C. M. Paul. Das Südwest-Ende der Karpathen-Sandsteinzone Jahrb. d. K. K. Geol. Reichsanst. 1893.
95. L. Rhumbler. Mitteillungen über Foraminiferen mit Demonstrationen. Systematische Zusammenstellung der recenten Reticulosa. Verhandl. Deutsch. Zool. Gesellschaft 1905.
96. » Entwurf eines natürlichen Systems der Thalamorphoren. Nach. Kgl. Gesell. d. Wiss. Göttingen 1895.
97. A. Reuss. Entwurf einer systematischen Zusammenstellung der Foraminiferen. Wien 1861.
98. » » Die fossile Fauna der Steinsalzablagerungen von Wieliczka in Galizien. Sitzb. d. K. Akad. d. Wissensch Bd. LIV. 1866.
99. » » Neue Foraminiferen aus den Schichten des österreich. Tertiärbeckens. Denkschrift d. Math. Naturw. etc. Bd. I. 1849.
100. » » Die Foraminiferen am Kanara See und Ostracoden der Kreide bei Kustendsche. Wien 1865.
101. » » Die Foraminiferenfamilien der Lageniden. Sitzb. d. K. Akad. d. Wiss. 1862.
102. » » Beiträge zur geognostischen Kenntnis Mährens. Jahrb. d. K. K. Geol. Reichsanst. 1854.
103. » » Zur Fauna des deutschen Oberoligocäns. I. Abt. Sitz d. K. Akad. d. Wiss. Wien. 1864.
104. A. Rzehak. Die Foraminiferenfauna der Neogenformation der Umgebung von Mähr. Ostrau. Verhandl. des Naturforscher Vereines in Brünn. Bd. XXIV. 1885.
105. » » Die Foraminiferenfauna der Alttertiären Ablagerungen von Bruderndorf in Nieder-Österreich. An. d. K. K. Naturhistorischen Hofmuseums. Bd. VI. 1891.
106. » » Orbitoidenschichten in Mähr. Verhandl. d. K. K. Geol. Reichsanst. 1882.
107. K. Redlich. Ein Beitrag zur Kenntnis des Tertiärs im Bezirke Gorjiu. (Rumänien). Verhandl. d. K. K. Geol. Reichsanst. 1895.
108. » » Geologische Studien in Rumänien. Verhandl. d. K. K. Geol, Reichsanst. 1896.

Institutul Geologic al României

109. F. Rolle. Über einige neue Verkommen von Foraminiferen, Bryozoen und Ostrakoden, in den tertiären Ablagerungen. Steiermarks. Jahrbuch. d. K. K. Geol. Reichsanst, 1855 No. 1.

110. A. Silvestri. Contribuzione alla studio dei Foraminiferi Adriatici. Atti rend. Acad. Sci. Acireale. vol. IX. 1897.

111. » » Foraminiferi Pliocenici della Provincia di Siena. Parte I. Estratto dalle Memorie della Pontificia Accademia dei Nouvi Lincei. 1896—1898.

112. I. Simionescu. Contribuțiuni la geologia Moldovei dintre Siret și Prut. 1903.

113. » » Geologia României. Publicațiunile fondului V. Adamachi Ac. Rom. XVIII. 1906.

114. » » Constituțiunea geologică a țărmului Prutului din N. Moldovei. Publicațiunile fondului V. Adamachi No. VII. 1902.

115. » » Asupra calcarurilor sarmatice din N. Moldovei. Anuar. Inst. Geol. al României vol. II. 1909.

116. Gr. Ștefănescu. Nota asupra basinului terțiar și lignitului dela Bahna (Mehedinți). 1876.

117. » » Județ de Muscel. Anuar. biroul. geologic. No. 1. 1884.

118. Sabba Ștefănescu. Études sur les Terrains tertiaires de Roumanie. 1897.

119. » » Memoriu relativ la geologia Județului Mehedinți. Anuar. biroul. geologic 1882—1883.

120. Dyonis Stur. Die neogen tertiären Ablagerungen von West-Slavonien. Jahrb. d. K. K. Geol. Reichsanst. 1861.

121. » » Fòssilien aus den neogenen Ablagerungen von Holubica bei Pieniaky, südlich von Brody im östlischen Galizien. Jahrb. d. K. K. Geol. Reichsanst. 1865.

122. F. Stoliczka. Bericht über die im Sommer 1861 durchgeführte Übersichtsaufnahme des südwestlichsten Teiles von Ungarn. Jahrb. d. K. K. Geol. Reichsanst. 1863.

123. I. R. Schubert. Die miocäne Foraminiferenfauna von Karwin (Öst.-Schlesien). Sonderabdruck aus d. Sitzb. d. Deutschen naturw. medicin. Vereins für Böhmen 1899.

124. „ „ „ Der *Clavulina-Szaboihorizont* in oberen Val di Non (Süd Tirol). Sep. Abdruck aus d. Verhandl. d. K. K. Geol. Reichsanst. 1900 No. 3.

125. „ „ „ Über die Foraminiferenfauna und Verbreitung des Nordmährischen Miocäntegels. Sitzb. d. Deutschen naturw. medicin Vereines für Böhmen 1900.

Institutul Geologic al României

126. I. R. Schubert. Über den Schlier von Dolnja Tuzla in Bosnien. Verhandl. d. K. K. Geol. Reichsanst. No. 4 1904.
127. „ „ „ Mitteleocäne Foraminiferen aus Dalmatien. Verhandl. d. K. K. Geol. Reichsanst. 1902.
128. C. Schwager. Die Foraminiferen aus den Eocänablagerungen der lybischen Wüste und Ägyptens. Stuttgart 1886.
129. F. Schaffer. Beiträge zur Parallelisierung der Miocänbildungen des piemontesischen Tertiärs mit denen des Wiener Beckens. Sep. Abdr. aus d. Jahrb. d. K. K. Geol. Reichsanst Bd. 49 Heft. I. 1899.
130. Fr. Schaudinn. Über den Dimorphismus der Foraminiferen. Sitzb. ges. Naturf. Freunde. Berlin 1895.
131. C. Schlumberger. Note sur quelques Foramifères nouveau on. peu connus du Golfe de Gascogne. Feuilles des Jeunes Naturalistes XIII No. 153. 1883.
132. „ „ Monographie des *Miliolidées* du Golfe de Marseille. Extrait des Mémoires d. la Soc. Zoologique de France. Tom VI 1893.
133. E. V. Schlicht. Die Foraminiferen des Septarienthones von Pietzpuhl. 1870.
134. F. Schrodt. Die Foraminiferenfauna des miocänen Molassesandsteines von Mischelsberg unweit Hermannstadt. Siebenbürgen. Sonderabdruck aus Berichte d. Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt a/M. 1893.
135. „ „ Zur Foraminiferenfauna der weisen Globigerinenmergel von Oran. Zeitschr. d. Deutschen Geol. Gesellschaft 1892.
136. W. Teisseyre şi L. Mrazek. Das Salzvorkommen în Rumänien 1903.
137. W. Teisseyre. Stratigraphie des régions pétrolifères etc. Guide du Congrés internaţinnal du pétrol 1907.
138. „ „ Geologische Reiseberichte aus den Karpathen Rumäniens Distr. Bacău. Verhandl. d. K. K. Geol. Reichsanst. 1896.
139. „ „ Zur Geologie der Bacau'er Karpathen Jahrb. d. K. K. Geol. Reishsanst. 1897.
140. O. Terquem. Les Foraminifères et les Ostracodes du Fuller's Farth des environs de Varsovie. Mèm. Soc. Geol. de France Tom. IV Paris 1886.
141, „ „ Les Foraminifères de l'Eocène des environs de Paris 1882.
142. „ „ Les Foraminifères et les Entomostracés Ostracodes du Pliocène supérieur de l'Île de Rhodes. Paris 1878.
143. L. Tutkowski. Foraminifères des dépôts tertiaires et crétacés de Kiew Mém. Soc. Nat. Kiew 1888.

Institutul Geologic al României

144. L. Tutkowski. Foraminifères de l'argile bleuâtre du sondage de Podol. 1889.
145. „ „ Foraminiferen der sarmatischen Schichten. Kiew 1899.
146. „ „ Sur la microfaune de quelques dépôts tertiaires en Wolhynie. Mem. Soc. Nat. á Kiew 1893.
147. F. Toula. Über eine kleine Mikrofauna der Ottnanger (Schlier) Schichten. Verhandl. d. K. K. Geol. Reichsanst. 1914.
148. V. Uhlig. Über eine Mikrofauna aus dem Altteriär der Westgalizischen Karpathen. Jahrb. d. K. K. Geol. Reichsanst. Bd. 36. 1886.
149. I. Walther. Die geographische Verbreitung der Foraminiferen auf der Secca di Benda Palumna im Golfe von Neapel. Mitteilungen aus d. Zool. Stat. z. Neapel 8. Bd. 2 Heft 1888.
150. „ „ Einleitung in die Geologie als historische Wissenschaft I. Teil. Bionomie des Meeres. 1893/94.
151. H. Wolf. Die Stadt Ödenburg und ihre Umgebung. Jahrb. d. K. K. Geol. Reichsanst. 1870.
152. M. J. Zujovic. Grundzüge der Geologie des Königreiches Serbien. Geol. Ann. d. Balkanhalbinsel 1888

Institutul Geologic al României

CUPRINS

	Pagini
Introducere	221
I. Considerațiuni generale cu privire la studiul foraminiferelor în țările învecinate cu țara noastră.	224
Istoricul în Austria și Ungaria	224
Istoricul în Serbia și Bulgaria	236
Istoricul în Rusia	237
II. Notițe și menționări cu privire la foraminiferele din depozitele terțiare ale României	238
Istoricul	239
III. Modul de preparare al foraminiferelor	247
Metode	247
IV. Răspândirea foraminiferelor în depozitele terțiare din România	248
Tablou de succesiunea depozitelor	249
A. **Microfauna paleogenă**	249
I. Descrierea orizontului inferior (Bartonian) în jud. Prahova	250
Tablou comparativ de răspândirea orizontală a foraminiferelor în orizontul inferior cu *Orbitoide* din regiunea Șotrile-Breaza- Petricaua și în diferite straturi paleogene din Austria-Ungaria și N. Italiei	255
2. Descrierea orizontului superior (Oligocenul inferior Latorfianul) în județul Prahova	256
Tabloul comparativ de răspândirea foraminiferelor în orizontul superior din regiunea Șotrile-Breaza-Cornu și în diferite straturi paleogene din Austria și Ungaria	259
B. **Microfauna neogenă**	260
1. Microfauna burdigaliană	261
In județul Mehedinți	261
2. Microfauna helvețiană	262
a) Microfauna șisturilor negre (Straturi de Cornu)	263
In județul Prahova	263
Tabloul comparativ de răspândirea foraminiferelor din șisturile negre (Str. de Cornu) în diferite depozite mediterane din România, Serbia, Austria și Ungaria	266
b) Microfauna marnelor helvețiane din anticlinalul Câmpinița (jud. Prahova)	268
Tablou comparativ de răspândirea foraminiferelor din marnele helvețiane cu globigerine din regiunea Câmpina în diferite depozite mediterane din Serbia, Austria, Ungaria și România	270
c) Microfauna marnelor helvețiane din Telega(jud. Prahova)	271
d) Microfauna depozitelor helvețiane din cuveta de Slănic	271
In județul Prahova	271
3. Microfauna tortoniană	272
In județul Mehedinți	273
Tablou comparativ de răspândirea foraminiferelor din depozitele tortoniane de la Bahna, în depozitele mediterane din Austria, Ungaria și Serbia	276
In județul Prahova	281
4. Microfauna bugloviană	281
In județul Prahova	282
Tablou comparativ de răspândirea foraminiferelor bugloviane în depozitele mediterane din România, Austria, Ungaria și Serbia	284
5. Microfauna sarmațiană	285
In județul Prahova	286

Institutul Geologic al României

Pagini

În județul Buzău 286
În județul Fălciu 286
În județul Iași 287
Microfauna pliocenă 287
1. Microfauna meotiană 287
În județul Mehedinți 288
În județul Vâlcea 288
În județul Prahova 289
2. Microfauna pontiană 289
În județul Prahova 290
Concluziunile 291
C. **Partea Paleontologică** 293
A. Contribuțiuni la studiul Faunei de Foraminifere terțiare din România. 293
Introducere 293
Clasa Foraminiferelor 293
Familia Miliolidae 294
Genul *Miliolina* Lamark 295
Miliolina seminulum Linné 296
Genul *Articulina* d'Orbigny 297
Articulina sulcata Reuss 297
Genul *Cornuspira* Schultze 298
Cornuspira foliacea Philippi 298
Cornuspira cordiforma n. sp 299
Genul *Orbiculina* Lamarck 299
Orbiculina rotella d'Orb 300
Genul *Alveolina* d'Orbigny 300
Alveolina Hauerii d'Orbigny 301
Familia Astrorhizidae 302
Genul *Hyp rammina* Brady 302
Hyperammina elongata Brady 302
Familia Lituolidae 303
Genul *Ammodiscus* Reuss. 303
Ammodiscus gordialis Jones & Parker 303
Familia Textularidae 304
Genul *Clavulina* d'Orbigny 304
Clavulina cylindrica Hantken 305
Genul *Bolivina* 306
Bolivina punctata d'Orbigny 306
Genul *Pleurostomella* Reuss 307
Pleurostomella alternans Schwager 308
Familia Lagenidae 308
Genul *Lagena* Walker și Boys 309
Lagena gracillima Seguenza 310
Genul *Nodosaria* Lamarck 311
Nodosaria radicula Linné 312
Nodosaria simplex Silvestri aff. *scalaris* Batsch 314
Nodosaria ambigua Neugeboren 314
Nadosaria ambigua Neugeboren var. *globuligera* n. f. 315
Nodosaria antennula Silvestri 315
Nodosaria vénusta Reuss 316
Nodosaria abyssorum Brady 316
Nodosaria Sabbae n. sp. 317
Nodosaria Victori n. sp. 317
Nodosaria favorita n. sp. 317
Genul *Dentalina* d'Orbigny 318
Dentalina Boueana d'Orbigny 318
Dentalina Reussi Neugeboren 319
Dentalina Reussi var. *recta* n. f. 319
Dentalina pauperata d'Orbigny 320
Dentalina inermis Czyzek 320

Institutul Geologic al României

Pagini

Dentalina capitata Boll 321
Dentalina communis d'Orbigny 321
Dentalina mucronata Neugeboren 323
Genul *Marginulina* d'Orbigny 324
Marginulina cristellarioides Czyzek 324
Marginulina Behmi Reuss 325
Marginulina glabra d'Orbigny 325
Marginulina triangularis d'Orbigny 327
Genul *Vaginulina* d' Orbigny 327
Vaginulina aff. *legumen* Linné 328
Vaginulina margaritifera Batsch 329
Genul *Cristellaria* Lamarck 330
Cristellaria simplex d'Orbigny 331
Cristellaria nrmimulttica Gümbel 331
Cristellaria lepida Reuss 331
Cristellaria reniformis d'Orbigny 332
Cristellaria crassa d'Orbigny 332
Cristellaria cassis Fichtel şi Moll 333
Genul *Robulina* d'Orbigny 333
Robulina austriaca d'Orbigny 334
Robulina cultrata Montfort. 334
Robulina budensis Hantken 336
Robulina intermedia d'Orbigny 336
Robulina Pompiliae n. sp. 337
Genul *Frondicularia* Defrance 337
Frondicularia silicula Costa 338
Frondicularia folliula Karrer 338
Genul *Polimorphina* d'Orbigny 338
Polymorphina gibba d'Orbigny 339
Genul *Uvigerina* d'Orbigny 340
Uvigerina semiornata d'Orbigny 340
Familia Globigerinae 341
Genul *Globigerina* d'Orbigny 341
Globigerina inflata d'Orbigny 342
Familia Rotalidae 342
Genul *Truncatulina* d'Orbigny 342
Truncatulina Boueana d'Orbigny 343
Truncatulina Ungeriana d'Orbigny 343
Genul *Rotalina* d'Orbigny 344
Rotalina depressa n. sp. 345
Familia Nummulinidae 345
Genul *Polystomella* Lamarck 345
Polystomella crispa Lamarck 346
Polystomella imperatrix Brady var. 347
Polystomella tricostata n. sp 348
Genul *Operculina* d'Orbigny 348
Operculina complanata Defrance 349
Genul *Orbitoides* d'Orbigny 350
Orbitoides dispansa Sow. 351
Alte resturi microorganice 352
Moluste. Pteropode. Genul *Balantium* Leach 352
Balantium pedemontanum Bellardi 352
Balantium Fallauxi Kittl 352
B. Tablou synoptic de răspândirea foraminiferelor în depozitele terțiare din România 253
Bibliografia 360

Institutul Geologic al României

Tablou synoptic de răspândirea Foraminiferelor în depozitele terțiare din România

No.	NUMELE	Depozite paleogene (Faciesul Flișului)		MEDITERANUL																		Sarmatian (Facies salmastru)			Meotian (Facies salmastru și de apă dulce)		Pontian Facies salmastru și lacustru	Dacian	Levantin
				BASINUL BAHNEI						Golful de Slănic				Faciesul marnelor helvetiane cu globigerine (Facies lagunar)																
		Eocenul superior (Bartonian)	Oligocenul inferior (Latorfian)	Argila cenușie cu *Ostrea crassissima* (Facies de mare deschisă)	Marne argiloase fosilifere din Curchia (Faciesul normal recifal al Tortonianului)	Marne cu globigerine din Curchia (Facies normal al Tortonianului)	Marne tortoniane cu globigerine și cu *Ostrea Cochleari* Poll din Breșnița, Rudina, etc.	Seria inferioară „Straturi de Cornu" (Facieslagunar)	Seria superioară „Cuveta golfului de Slănic"	Câmpina	Telega	Faciesul normal recifal al tortonianului din Melicești și Ogretin	Depozite Bugloviane (Facies normal)	Calcare oolitice cu *Mactra Podolica*, *M. Fabreana* etc.	Nisipuri și gresii cu *Cardium Fittoni*	Depozite de Bohotin. (Facies salmastru și de apă dulce)	Faciesul cu congerii și miliolide	Faciesul cu hidrobii	Marne cu *Congeria rhomboidea*	Faciesul de apă dulce și lacustru	Faciesul fluvio lacustru
1	*Nubecularia novorossica* tip *solitaria* Karr.												+															
2	*Miliolina cuvieriana* d'Orb.											++																
3	» *bicornis* Walk a. Jac.			+																								
4	» *communis* Park.							++				+																
5	» *depressa* d'Orb.				+								+															
6	» *pulchella* d'Orb. aff. *Linnaeana* d'Orb.				++																							
7	*Miliolina gibbosula* d'Orb.				++																							
8	» aff. *circularis* Born.												++															
9	» *(Biloculina) clypeata* d'Orb.				+																							
10	» » *cuneata* Karr.				+																							
11	» » *lunula* d'Orb.				+								++															
12	» » *ringens* Lamck.				+																							
13	» (*Triloculina austriaca* d'Orb.				+																							
14	» » *auberiana* d'Orb.																								+++			
15	» » *gibba* d'Orb.	+																										
16	» » *inflata* d'Orb.																								+++			
17	» » *inornata* d'Orb.																								+++			
18	» » *pulchella* d'Orb.				++																							
19	» (*Quinqueloc.*) *Akneriana* d'Orb.							++																				
20	» » *Badenensis* d'Orb.							+																				
21	» » *contorta* d'Orb.				++			+																				
22	» » *Hauerina* d'Orb.														+										+++			
23	» » *Mayeriana* d'Orb.							+																				
24	» » *triangularis* d'Orb				++			+																				
25	» » *tricarinata* d'Orb.												+			+	+											
26	» » *trigonula* Lamck.				+																							
27	» » *semilunum* Linné.				++																							
28	» » *Ungeriana* d'Orb.				++								+++															
29	» » *venusta* Karr.															++	++											
30	*Spiroloculina arenaria* Brady.				+																							
31	» *canaliculata* d'Orb.				+																							
32	» *planulata* Lamck.				+																							
33	» *simplex* Grzyb.		+																									
34	» *tenuis* Czjz.							+					+++															
35	» *Mediterranensis* n. sp					++	++				++																	
36	*Asterigerina planorbis* d'Orb.				++																							
37	*Dentritina Juleana* d'Orb.				+																							
38	*Articulina sulcata* Reuss.											+																
39	*Cornuspira involvens* Rss.												+															
40	» *foliacea* Philippi.							+																				
41	» *cordiforma* n. sp.											+																
42	*Orbiculina adunca* Ficht. și Moll.				+							++																
43	» *rotella* d'Orb.												+															
44	*Alveolina Hauerii* d'Orb.				++																							
45	» *melo* d'Orb.				+++							+																
46	*Hyperammina elongata* Brady.		++																									
47	» *subnodosiformis* Grzyb.		+																									
48	*Rheophax lenticularis* Grzyb.	+																										
49	*Rheophax placenta* Grzyb.		++																									
50	*Plecanium caseiforme* Grzyb.		++																									
51	*Haplophragmium fontinense* Terq.												++															
52	» *tuba* Gümb.		+++																									
53	» *turbinatum* Egger.	+						+++																				
54	*Ammodiscus gordialis* Jones și Park.	+	+++																									
55	» *tenuissimus* Grzyb.		+++																									
56	*Textularia carinata* d'Orb.				+								+															
57	» cfr. *laevigata* d'Orb.																											
58	» *trochus* d'Orb.											+																
59	*Verneuilina variabilis* Brady.												++															
60	*Tritaxia tricarinatum* d'Orb.							+																				
61	*Bigenerina nodosaria* d'Orb,							+																				
62	*Spiroplecta agglutinans* d'Orb.							++																				
63	*Gaudryina rugosa* d'Orb.	+																										
64	» *siphonella* Reuss.		+++																									
65	» » var. *rumana* n.f.						+																					
66	*Clavulina communis* d'Orb.				+								+															
67	» *cylindrica* Hantk.						+																					
68	» aff. *Szaboi* Hantk.	+																										
69	*Bulimina aculeata* Czjz.											+																
70	» *affinis* d'Orb.											+																
71	» *Buchiana* d'Orb.				+	++	++	+	+																			
72	» *elegans* d'Orb.												++															
73	» *pupoides* d'Orb.						+									+												
74	» *subteres* Brady.															+												
75	*Virgulina Schreibersiana* Czj.						+		+							++	+											
76	*Bolivina antiqua* d'Orb.						+	++																				
77	» *dilatata* Reuss. aff. *aenariensis* Costa.						++																					
78	*Bolivina punctata* d'Orb.					+	++																					
79	*Pleurostomella alternans* Schw.					+	++	+			+++																	
80	» aff. *rapa* Gümb.												+															
81	*Lagena gracillima* Seguenz.						+	+																				
82	» *globosa* Mont.					+	+					+																
83	» *hexagona* Williamson.												++															
84	» *striata* d'Orb.					+	+						+															
85	» *sulcata* Walk și Jac.						+																					
86	*Glandulina laevigata* d'Orb.					+	+	+																				
87	*Nodosaria abyssorum* Brady.					+	+	+					+++															
88	» *Sabbae* n. sp.						+																					
89	» *aculeata* d'Orb.					++	+																					
90	» *affinis* d'Orb.					+	+																					
91	» *ambigua* Neug.					++	+	++																				
92	» » var. *globuligera*						+																					
93	» *Adolphina* d'Orb.							+																				
94	» aff. *Badenensis* d'Orb.							+																				
95	» *favorita* n. sp.					++	++																					
96	» *gemina* Silvestri					+	+	+																				
97	» *hispida* d'Orb.					++	+																					
98	» *incerta* Silvestri							+																				
99	» *latejugata* Gümb.		+																									
100	» *longiscata* d'Orb.							++																				
101	» *Neugeboreni* Reuss.	++																										
102	» *Piki* n. sp.		+																									
103	» *papillosa* Silvestri							+																				
104	» *perversa* Schw.						++																					
105	» *monilis* Silvestri						++																					
106	» *Reussi* Neug.						+++																					
107	» *radicula* Linné.					+	++	+			+																	
108	» *rugosa* d'Orb.				+		+	+																				
109	» » aff. *pyrulla* d'Orb.							+					+															
110	» *raphanus* Linné.							+																				
111	» *venusta* Reuss.					+	+																					
112	» *Victor* n. sp.						+																					
113	» *simplex* Silv. aff. *scalaris* Batsch.						+																					
114	*Nodosaria globulicauda* Gümb.		+																									
115	» *globuligera* Neug.							+																				
116	» *antennula* d'Orb.						+																					
117	*Dentalina communis* d'Orb.					++	+	+																				
118	» *capitata* Boll.						+																					
119	» *mucronata* Neugeb.						+																					
120	» *Adolphina* d'Orb.						++																					
121	» *approximata* Reuss.	+																										
122	» *Boueana* d'Orb.					+																						
123	» *bifurcata* d'Orb.						++																					
124	» *consobrina* d'Orb.	++	+					+																				
125	» *elegans* d'Orb.	+	+		+		+																					
126	» *intermedia* Hantk.	+																										
127	» *nummulina* Gümb.	+																										
128	» *pungens* Reuss.	+																										

Institutul Geologic al României

(Urmare)

No.	NUMELE	Depozite paleogene (Faciesul Flişului)		MEDITERANUL															Sarmatian (Facies salmastru)			Meotian (Facies salmastru şi de apă dulce)		Pontian Facies salmastru şi lacustru	Dacian	Levantin
				BASINUL BAHNEI						Golful de Slănic		Faciesul marnelor helvetiane cu globigerine (Facies lagunar)														
		Eocenul superior (Bartonian)	Oligocenul inferior (Latorfian)	Argila cenuşie cu *Ostrea crassissima* (Facies de mare deschisă)	Marne argiloase fosilifere din Curchia (Faciesul normal recifal al Tortonianului)	Marne cu globigerine din Curchia (Faciesul normal al Tortonianului)	Marne tortoniane cu globigerine şi cu *Ostrea Cochlear* Polli din Bregnişa, Rudina, etc.	Seria inferioară „Straturi de Cornu" (Facies lagunar)	Seria superioară „Cuveta golfului de Slănic"	Câmpina	Telega	Faciesul normal recifal al tortonianului din Melicești şi Ogretin	Depozite Bugloviane (Facies normal)	Calcare oolitice cu *Mactra Podolica*, *M. Fabreana* etc.	Nisipuri şi gresii cu *Cardium Fittoni*	Depozite de Bohotin (Facies salmastru şi de apă dulce)	Faciesul cu congerii şi miliolide	Faciesul cu hidrobii	Marne cu *Congeria rhomboidea*	Faciesul de apă dulce şi lacustru	Faciesul fluvio lacustru
129	*Dentalina semilaevis* Hantk.		+																							
130	» *soluta* Reus.	+																								
131	» *Roemeri* Neug.						+																			
132	» *Reussi* Neug.					++	++	+		+																
133	» » var. *recta* n. f.						+																			
134	» *Scharbergana* Neug.						+			+																
135	» *Verneuili* d'Orb.					++	++																			
136	» *inermis* Czj.						+	+																		
137	» *pauperata* d'Orb.						+																			
138	» *Partschi* Neug.						+																			
139	*Frondicularia bicostata* Karr.							+																		
140	» *foliula* Karr.						+																			
141	» *mucronata* Karr.						+																			
142	» *silicula* Cost.						+																			
143	» *tenuissima* Hantk.		+																							
144	*Marginulina attenuata* Neug.						+																			
145	» *Behmi* Reuss.					+	++																			
146	» *cristellarioides* Czj.						+																			
147	» *glabra* d'Orb.							+																		
148	» *pedum* d'Orb.						+																			
149	» *triangularis* d'Orb.					++	+																			
150	» *semilis* d'Orb.						+																			
151	» » aff. *recta* Hantk.						+																			
152	*Vaginulina italica* Cost.						++																			
153	» aff. *legumen* Silv.							+																		
154	*Cristellaria arcuata* d'Orb.						+																			
155	» *Bielzana* Neug.						+																			
156	» aff. *cymboides* d'Orb.							+																		
157	» *cassis* Lamck.					+																				
158	» *crassa* d'Orb.					+	++																			
159	» *lepida* Reuss.				+																					
160	» *gibba* d'Orb.				+																					
161	» *cumulicostata* Gümb.	+																								
162	» aff. *nummulitica* Gümb.		+				++																			
163	» *reniformis* d'Orb.					++	+	+																		
164	» *simplex* d'Orb.				+	++	++																			
165	» *intermedia* d'Orb.				+	+	++	+																		
166	» *cultrata* d'Orb.					++	++	+																		
167	» *stelliferra* Czj.						+																			
168	*Robulina austriaca* d'Orb.					++	++																			
169	» *arcuato striata* Hantk.	+	++																							
170	» *budensis* Hantk.						+																			
171	» *Pompiliae* n. sp.						+																			
172	» *intermedia* d'Orb.	+	+				+																			
173	» *clypeiformis* d'Orb.																							+		
174	» aff. *Imperatora* d'Orb.						++																			
175	» *simplex* d'Orb.	+	+																							
176	» *rosetta* Gümb.	+																								
177	*Polymorphina angusta* Egger.							+																		
178	» *digitalis* d'Orb.				+																					
179	» *problema* d'Orb. = *Guttulina austriaca* d'Orb.					++	++	++																		
180	*Guttulina communis* d'Orb.						+																			
181	*Uvigerina canariensis* d'Orb.											+														
182	» *pygmea* d'Orb.				+	++	+																			
183	» *semiornata* d'Orb.				+	++	+++																			
184	*Uvigerina tortilis* Reuss.							+																		
185	*Globigerina* (*Orbulina*) *universa* d'Orb.			+	+	++	+++		+	++	+++	++	+	++												
186	» *bulloides* d'Orb.	+	+		+	++	+++	++	++	+++	+++	+	+	+										+		
187	» *bilobata* d'Orb.				+	+	++		+	+++	+		+	+												
188	» *inflata* d'Orb.		+					+		++	+															
189	» *regularis* d'Orb.			++					+	++	++															
190	» *triloba* Rss.		++	+	++				+	++	+	+														
191	*Sphaeroidina austriaca* d'Orb.					++	+																			
192	*Globulina gibba* d'Orb.				+		+																			
193	» *punctata* d'Orb.							+																		
194	*Spirillina vivipara* Park.							+																		
195	*Planorbulina Mediterranensis* d'Orb.							+																		
196	*Truncatulina Ungeriana* d'Orb.					+	+	+		+																
197	» *Boueana* d'Orb.					+	+						+													
198	» *cryptomphala* Reuss.	+																								
199	» *grosserugosa* Gümb.	+																								
200	» aff. *humilis* Brady.	+																								
201	» *lobatula* d'Orb.				+							+		++												
202	» *sublobatula* Gumb.		+																							
203	» *pigmea* Hantk.		+																							
204	*Anomalina austriaca* d'Orb.							+								+										
205	» *rotula* d'Orb.							+		+																
206	» *variolata* d'Orb.						++																			
207	*Pulvinulina concentrica* Park si Jon.			+																						
208	» *Karsteni* Park şi Jon.										+															
209	» *umbonata* Reuss.		+																							
210	*Rotalina arcuata* Reuss.																	+								
211	» aff. *complanata* d'Orb.																						+			
212	» *Akneriana* d'Orb.		+				++	+																		
213	» *bimammata* Gümb.	+																								
214	» *Broeckhiana* Karr.																							+		
215	» *Brongnartii* d'Orb.							+																		
216	» *Dutemplei* d'Orb.		+		++	+	+++											++	++							
217	» *depressa* n. sp.		+																							
218	» *Haidingerii* d'Orb.				++			+											+							
219	» *Kalembergensis* d'Orb.																	+	++							
220	» *Partschiana* d'Orb.	+			++			+																		
221	*Rotalina stellata* Terq.																	+								
222	*Gypsina globulus* Reuss.	+++																								
223	» *vesicularis* Park şi Jon.				+																					
224	*Nonionina canariense* d'Orb.																			++						
225	» *granosa* d'Orb.																+							+		
226	» *Soldanii* d'Orb.				+		++																			
227	*Polystomella crispa* Lamck.	+	+		+			+		++		+	++	++	+	+++	+++							+		
228	» » aff. *aculeata* d'Orb.									++																
229	» *flexuosa* d'Orb.				+																					
230	» *imperatrix* Brady																	+++								
231	» » var. *Cucuteni* n.f.																	+++								
232	» *Listeri* d'Orb.																	+++								
233	» *obtusa* d'Orb.				+																					
234	» *regina* d'Orb.																	++								
235	» *rugosa* d'Orb.				+																					
236	» *tricostata* n. sp.																	+++								
237	*Amphistegina Hauerina* d'Orb.				+++	+	+																			
238	» *mamillata* d'Orb.		+++																							
239	*Heterostegina costata* d'Orb.	+			++																					
240	» *simplex* d'Orb.	+	++		++																					
241	*Nummulina radiata* d'Orb.																									
242	*Operculina complanata* Leym.		+++																							
243	*Nummulites Boucheri* de la Harpe	+																								
244	» *Brogniarti* d'Arch.	+																								
245	» *Fichteli* Mich.		+																							
246	» *striata* d'Orb.	+																								
247	» *variolaria* Sow.	+++																								
248	*Orbitoides aspera* Gümb.	+++																								
249	» *dispansa* Sow.	+++																								
250	» *papyracea* Boubée	+++	+																							
251	» *tenuicostata* Gümb.	+																								
252	« *stella* Gümb.	++																								
253	» *stellata* Gümb.	+++																								

LEGENDA: Semnul + înseamnă *rar;* ++ *frecvent;* +++ *foarte numeroase.*

Institutul Geologic al României

TABELA I

O. PROTESCU. Contribuțiuni la studiul faunei Foraminiferelor terțiare din România

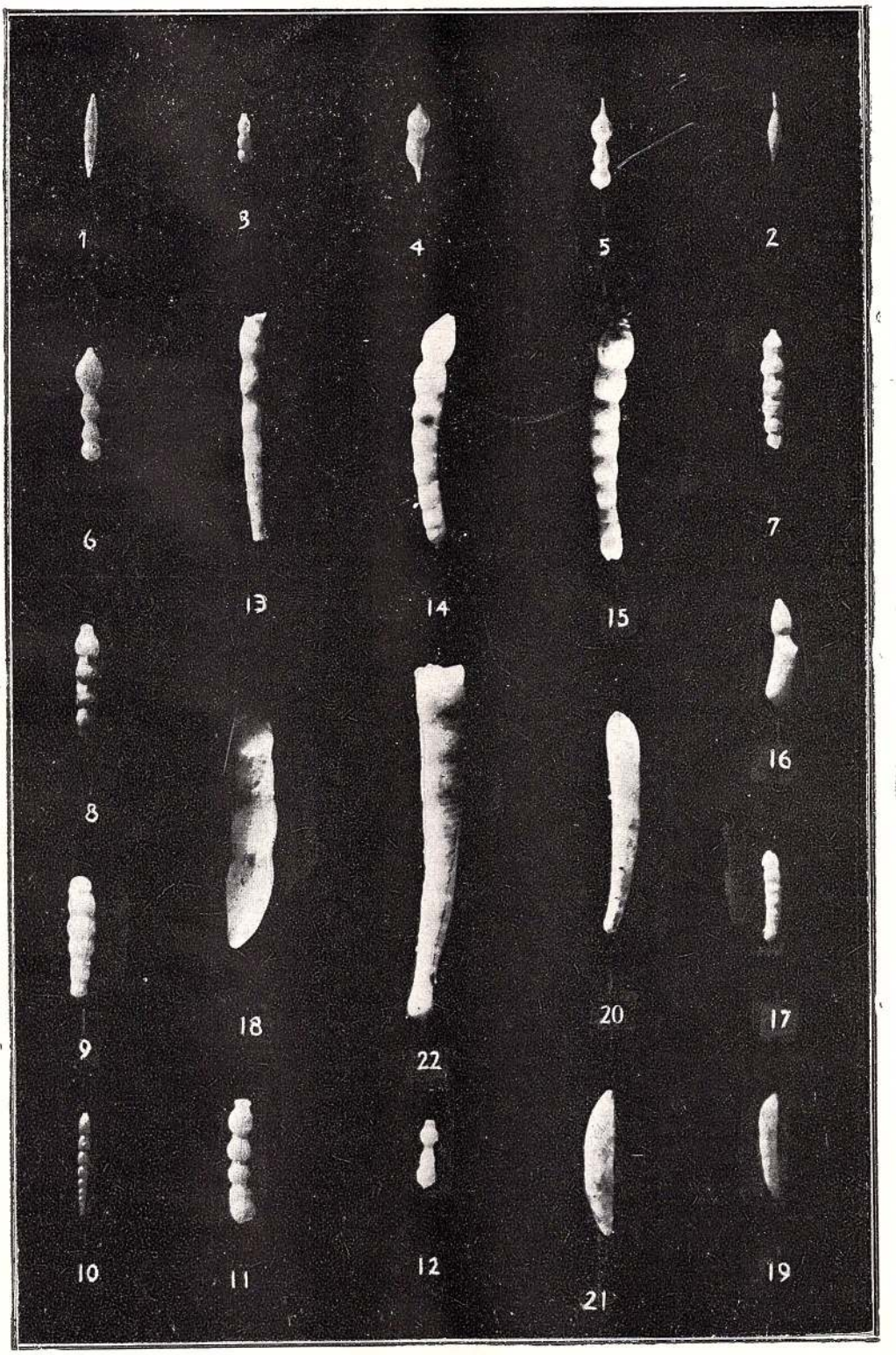
Institutul Geologic al României

TABELA I.

Fig. 1.—*Lagena gracillima* **Seguenza** . . . . . 20× pag. 310
» 2.—*Lagena gracillima* **Seguenza** var . . . . . 20× » 310
» 3.—*Nodosaria Victori* n. sp. . . . . 20× » 317
» 4.—*Nodosaria simplex* aff *scalaris* **Batsch** . . . 20× » 314
» 5.—*Nodosaria antennula* **Silivestri** . . . . . 20× » 315
» 6.—*Nodosaria venusta* **Reuss** . . . . . 20× » 316
» 7.—*Nodosaria ambigua* **Neugeboren** . . . . 20× » 314
» 8.—*Nodosaria ambigua* var *globuligera* n. f. . . 20× » 315
» 9.—*Nodosaria radicula* **Linné** . . . . . 20× » 312
» 10.—*Nodosaria favorita* n. sp. . . . . 20× » 317
» 11.—*Nodosaria abyssorum* **Brady** . . . . . 20× » 316
» 12.—*Nodosaria Sabbae* n. sp. . . . . 20× » 317
» 13.—*Dentalina Boueana* **D'Orbigny** . . . . . 20× » 318
» 14.—*Dentalina Reussi* **Neugeboren** . . . . . 20× » 319
» 15.—*Dentalina Reussi* var. *recta* n. f. . . . . 20× » 319
» 16.—*Dentalina pauperata* **D'Orbigny** . . . . . 20× » 320
» 17.—*Dentalina inermis* **Czjzek** . . . . . 20× » 320
» 18.—*Dentalina capitata* **Boll** . . . . . 20× » 321
» 19 și 20.—*Dentalina communis* **D'Orbigny** . . . 20× » 321
» 21.—*Dentalina mucronata* **Neugeboren** . . . . 20× » 323
» 22.—*Vaginulina* aff. *legumen* **Linné** . . . . . 20× » 328

Institutul Geologic al României

O. PROTESCU. Fauna Foraminiferelor terțiare din România. Tabela I.



Institutul Geologic al României

TABELA II

O. PROTESCU. Contribuțiuni la studiul faunei Foraminiferelor terțiare din România

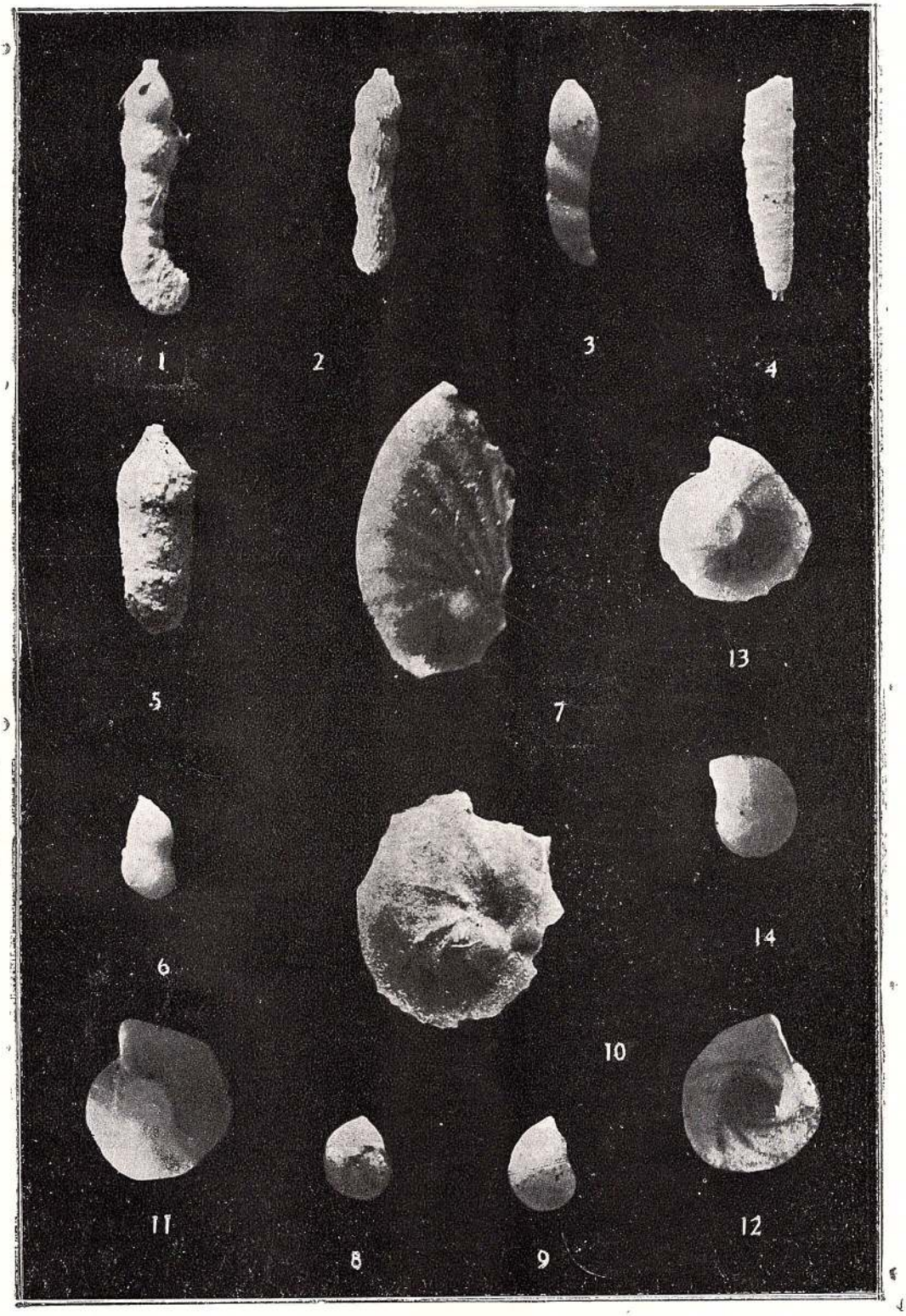
Institutul Geologic al României

TABELA II.

Fig. 1.—*Marginulina cristellarioides* **Czjzek** . . . . 20× pag. 324
» 2.—*Marginulina Behmi* **Reuss** . . . . . 20× » 325
» 3.—*Marginulina glabra* **D'Orbigny** . . . . . 20× » 325
» 4.—*Vaginulina margaritifera* **Batsch** . . . . . 20× » 329
» 5.—*Clavulina cylindrica* **Hantken** . . . . . 20× » 305
» 6.—*Cristellaria simplex* **D'Orbigny** . . . . . 20× » 331
» 7.—*Cristellaria nummulitica* **Gümb** . . . . . 20× » 331
» 8.—*Cristellaria lepida* **Reuss** . . . . . 20× » 331
» 9.—*Cristellaria reniformis* **D'Orbigny** . . . . . 20× » 332
» 10.—*Cristellaria cassis* **Fichtel și Moll** . . . . . 20× » 333
» 11.—*Robulina austriaca* **D'Orbigny** . . . . . 20× » 334
» 12.—*Robulina intermedia* **D'Orbigny** . . . . . 20× » 336
» 13 și 14.—*Robulina cultrata* **Montfort** . . . . . 20× » 334

Institutul Geologic al României

O. PROTESCU. Fauna Foraminiferelor terțiare din România. Tabela II.



Institutul Geologic al României

TABELA III

O. PROTESCU. Contribuțiuni la studiul faunei Foraminiferelor terțiare din România

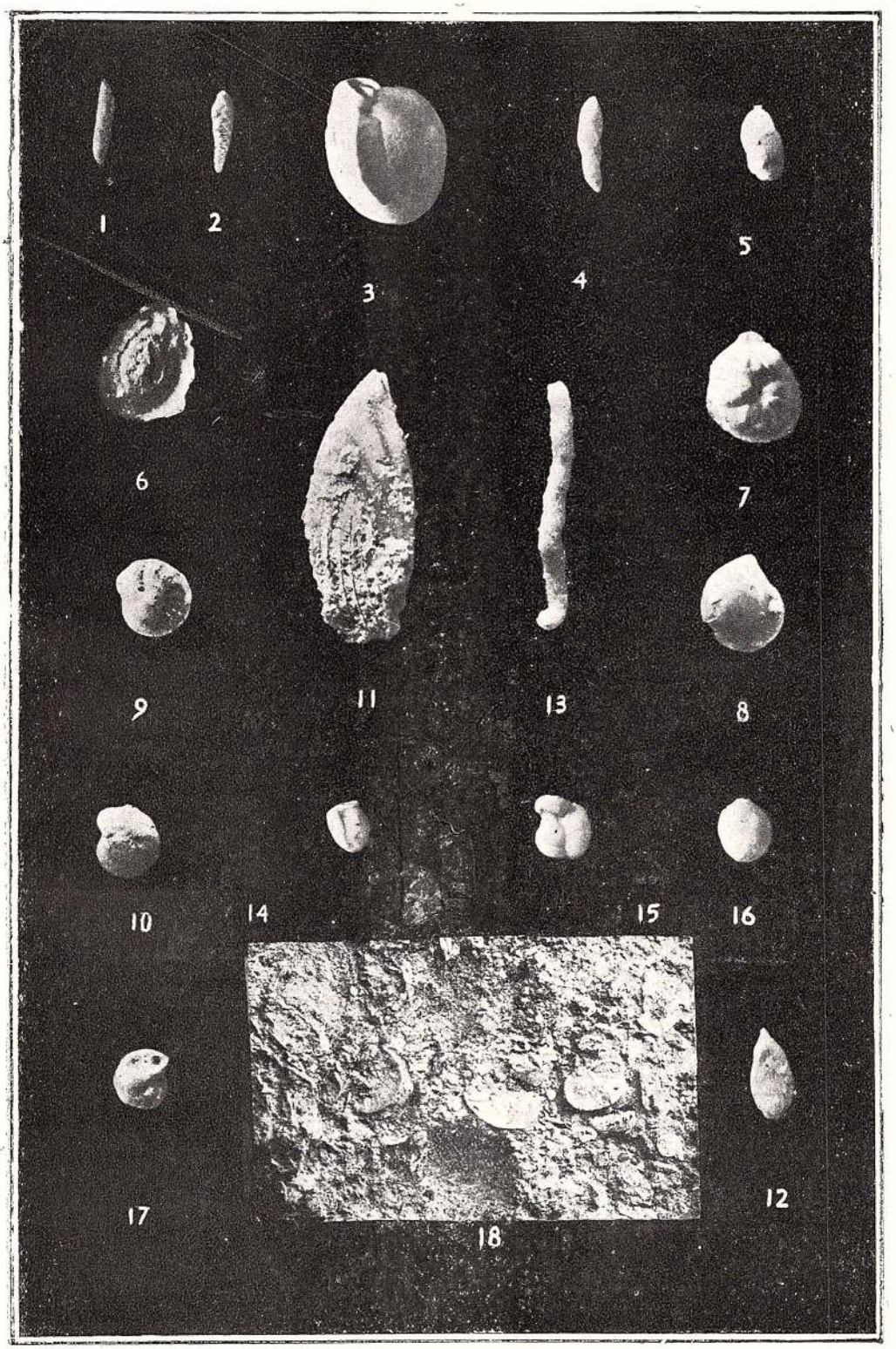
Institutul Geologic al României

TABELA III.

Fig. 1.—*Marginulina triangularis* D'Orbigny . . . . 20× pag. 327
» 2.—*Bolivina punctata* D'Orbigny . . . . . 20× » 306
» 3.—*Miliolina seminulum* Linné . . . . . 20× » 296
» 4.—*Pleurostamella alternans* Schwager . . . . . 20× » 308
» 5.—*Uvigerina semiornata* D'Orbigny . . . . 20× » 340
» 6.—*Cornuspira foliacea* Philippi . . . . . 20× » 298
» 7.—*Robulina budensis* Hantken . . . . . 20× » 336
» 8.—*Robulina intermedia* D'Orbigny . . . . . 20× » 336
» 9.—*Truncatulina Ungeriana* D'Orbigny . . . . 20× » 343
» 10.—*Truncatulina Boueana* D'Orbigny . . . . . 20× » 343
» 11.—*Frondicularia silicula* Costa . . . . . 20× » 338
» 12.—*Frondicularia foliula* Karrer . . . . . 20× » 338
» 13.—*Hyperammina elongata* Brady . . . . . 20× » 302
» 14.—*Articulina sulcata* Reuss . . . . . 20× » 297
» 15.—*Globigerina inflata* D'Orbigny . . . . . 20× » 342
» 16.—*Polymorphina gibba* D'Orbigny . . . . . 20× » 339
» 17.—*Rotalina depressa* n. sp. . . . . 20× » 345
» 18.—*Operculina complanata* Defrance mărime naturală » 349

Institutul Geologic al României

O. PROTESCU. Fauna Foraminiferelor terțiare din România. Tabela III.



Institutul Geologic al României

TABELA IV

O. PROTESCU. Contribuțiuni la studiul faunei Foraminiferelor terțiare din România

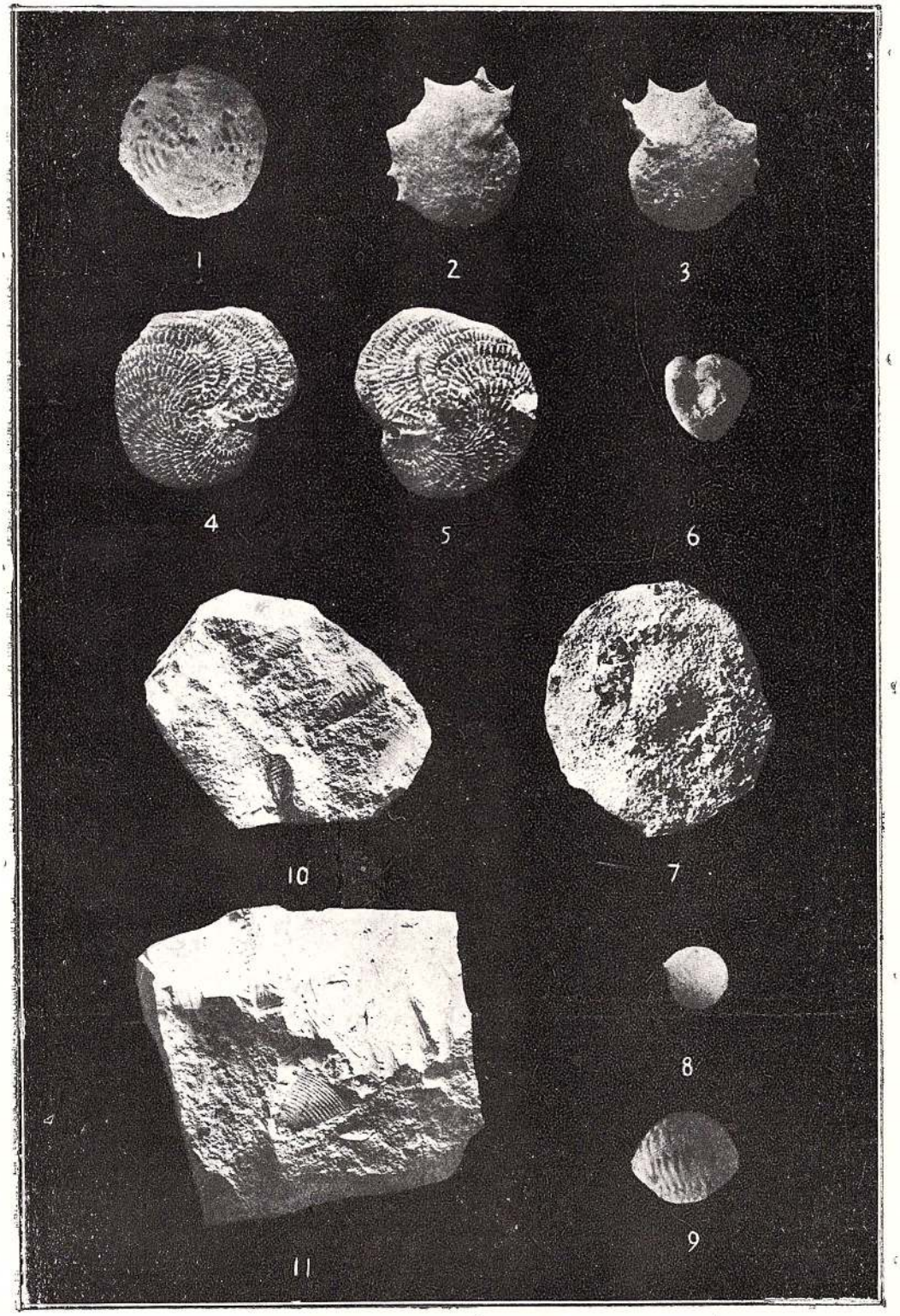
Institutul Geologic al României

TABELA IV.

Fig.	1.—*Orbiculina rotella* **D'Orbigny**	20×	pag. 303
»	2 și 3.—*Polystomella imperatrix* **Brady** var. . .	10×	» 347
»	4 și 5.—*Polystomella tricostata* n. sp.	10×	» 348
»	6.—*Cornuspira cordiforma* n. sp.	20×	» 299
»	7.—*Orbitoides dispansa* **Sow**	6×	» 351
»	8.—*Robulina Pompiliae* n. sp.	20×	» 237
»	9.—*Alveolina Hauerii* **D'Orbigny**	20×	» 301
»	10.—*Balantium pedemontanum* **Mayer** (Pteropod) mărime naturală		» 352
»	11.—*Balantium Fallauxi* **Kittl** (Pteropod) mărime naturală		» 352

Institutul Geologic al României

O. PROTESCU. Fauna Foraminiferelor terțiare din România. Tabela IV.



Institutul Geologic al României

LIMITA SARMATIANULUI MEOTIANULUI ŞI PONTIANULUI INTRE SIRET ŞI PRUT [1]

(Cu o Schiță Geologică)

DE

R. SEVASTOS

I.

DESCRIEREA GEOLOGICĂ.

In lucrarea de față voiu căuta să stabilesc limita meridională a Sarmaticului cu apariţiunile sale sporadice mai spre Sud de aceasta, întinderea spre Nord a Meoticului precum și a Ponticului (sens restrâns) din Moldova între Siret și Prut.

Până astă-zi nu s'a determinat în mod hotărât pînă unde se întind spre Sud depozitele sarmatice în această regiune. Indicaţiunile în această privinţă date de către Gr. Cobâlcescu, precum și limita figurată în hărţile geologice existente nu corespund realităţii, fiind-că în această regiune nu fusese făcute cercetări amănunţite.

In 1903 am publicat un articol [2]), în care descriu păturile cu *Dreissensia* din Valea Stavnicului și a Șocovățului afluenți pe stânga Bârladului in J. Vaslui, pe care le raportez la Pontian. Aceste localităţi sunt așezate cu 80 km. mai spre N. de marginea meridională arătată pentru Sarmatic de către Cobâlcescu.

In 1909 a apărut descrierea mea asupra regiunei Codăești și Răducăneni [3]), iar în 1911 a regiunei Mogoșești [4]), ambele publicaţiuni cuprind descrieri nouă de pături pontiane, dela Tăcuta, Dumasca, Rediu

---

[1]) Lucrarea domnului Sevastos a fost primită spre publicare în Oct. 918. Din cauza înprejurărilor nu s'a putut publica până acum.

[2]) Les couches â *Dreissensia*, du district de Vaslui, Roumanie. An. scient. de l'Universitè de Iassy 1903).

[3]) Anuarul Institutului geologic al României Vol. II, fasc. 2.

[4]) Idem An. IV. fasc, 1.

Institutul Geologic al României

Galian (f. Codăești) și alte numeroase apariținni pontiane pe foaia Mogoșești.

Limita meridională a depozitelor sarmatice.

In lucrările mele asupra foaiei Codaești și Răducaneni am arătat cum păturile sarmatice se pleacă spre Sud si Est, cea ce se poate vedea în secțiunea prin dealul Slobozia Cantemir și profilul coastei depe stânga Dobrovățului cât și în profilul coastei răsăritene a Vasluețului.

Incepând dela răsărit din șesul Prutului, localitatea cea mai de miazăzi, unde apar depozitele sarmatice e la Ghermănești (foaia Drânceni S. IX. col. Y). In fundul râpei Ghermănești cam pe la cota 160 m. am ridicat fiigura 1.

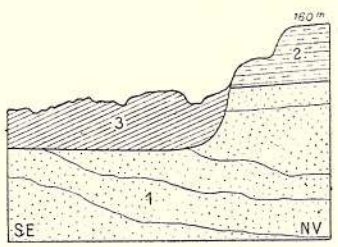


Fig. 1. Secțiune la Ghermănești
nisip sarmatic, 2 argile, 3 deposit litoral a poalele unui mal tăiat în dep. sarmatice.

Jos avem nisip sarmatic (1) cu *Cardium Fittoni* d'Orb. și alte bivalve, dar sînt puține și răspândite câte una, deasupra (2) vin argile tari, crăpate, groase de cîțiva metri și descoperite la suprafață. Depositul însemnat cu (3 e un nisip alb foarte aspru cu numeroase fossile fragede:

Cardium Fittoni D'Orb.
„ *obsoletum*
Planorbis Cornu v. *Mantelli* Dunk, și alte 2 specii m. mici.
Mactra podolica ponderosa Eichw
Hydrobia, un *Bulimus* foarte fraged și numeroși *Helix*.
Buccinium duplicatum Sow.
Trochus podolicus
Bythinia tentaculata
Ceritium disjunctum Sow

Stratificațiunea acestei pături este neregulată, straturile subțiri ridicându-se către argila sarmatică. In asemenea împrejurări trebue, să conchidem, că sîntem în fața unui contact de țerm. Nisipul aspru resultă din remaniare, căci particulele fine luate de apă, ținute mult timp în suspensiune se depun departe de coastă în zona terrigenă, iar firele mai mari rămîn pe loc la poalele țermului. Numărul mare de fossile sarmatice ni arată, că ele provin din malul abrupt prin sfărîmarea și prefacerea lui de către valuri. In acelaș timp numeroasele scoici de *Helix* ni arată de asemenea, că avem aface cu un depozit țermurar, unde aceste scoici terrestre erau aduse de către apele dulci, sau chiar de ploi. In satul Ghermănești la cota 90 metri găsim nisipuri cu *Congeria*.

Mai jos de aceste nisipuri la cota 80 m. avem argile impermeabile

Institutul Geologic al României

ce se văd în valea Lucani și dau naștere la numeroase isvoare, ce țâșnesc din coasta dreaptă.

Pe aceiași foaie la 5 km. mai spre sud de localitatea precedentă, la Vărăria pe moșia Rîpi fostă a lui M. COGĂLNICEANU găsim un cordon litoral alcătuit din bolovani rotunziți de gres sarmatic împlîntați în nisip fin galben și acoperit numai de un subțire strat (0.70) m. de pământ vegetal.

De aci în spre vest Sarmaticul este acoperit de deposite mai noui fără fossile, ce reprezintă Meotianul, a căror vîrstă o vom stabili în această lucrare. Ele acopăr toată foaia Drînceni. Lîngă satul Armășeni la cota 273 m. în nisipuri cu un strat de marne am găsit *Helix*, le vom raporta la Meoțian.

Pe foaia Vaslui (Seria X, col X) la 4 km. spre Sud de gara Munteni în cariera Osoiu, com. Lipovăț găsim o secțiune foarte importantă în d. Zizinca, căci avem contactul între Sarmatic și Meotic. In partea de jos la poalele dealului aproape de șesul Bîrladului găsim bancuri de gres sarmatic cu *Ervilia podolica* mică EICH, *Mactra. Helix* și bucăți de lemn petrificat. Acest gres este exploatat pentru trebuințele șoselei. Deasupra urmează un strat de nisip ajungînd în unele locuri 10 metri grosime, iar în altele numai 4 m. Suprafața sa este roasă în mod neregulat, ceace ni arată, că sedimentațiunea a fost întreruptă și apoi depositul expus la aer. Mai sus avem o argilă cu stratificațiunea neregulată, care nu are o mare grosime și reprezintă începutul altui etaj, adecă Meotianul. Apoi nisip, ce formează un strat foarte gros, loessificat la suprafața dînd naștere unui mal abrupt; îl întâlnim până mai sus de curba de 200 m. peste acesta urmează marne vinete cu *Planorbis Mantelli* DUNK. (fig. 2).

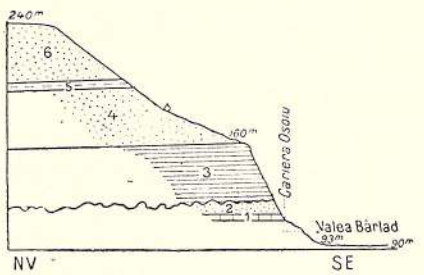


Fig. 2. Secțiune prin d. Zizinca
1 gres sarmatic, 2 nisip sarmatic, 3 argila meotică, 4 nisip, 5 argila cu *Planorbis Mantelli*, 6 nisip.

La 3 km. spre Sud de d. Zizinca se află cariera de lîngă satul Deleni, chiar pe vîrful dealului 237 m, care e în exploatare dela 1862. Aci sub un strat subțire de lem cafeniu se află o pătură de nisip în grosime de 6 m. și sub el bancuri de gres în general de 20 c. m. grosime, galben la suprafață și în interior vînăt închis.

Aci am găsit un os metacarpian dela un mamifer mare, un proboscidian. Deci la poalele d. Zizinca sarmaticul sub formă arenacee se afla foarte jos la cota 110 m, iar deasupra sa în mod aproape concordant urmează Meoțianul.

De asemenea vrednic de semnalat este sondajul făcut de către D.

Institutul Geologic al României

Topalis la fabrica de spirt de lîngă gara Munteni. Am observat probele din sondaj şi am recunoscut 2 fosile sarmatice la adâncime de 56 m.

0—1 m. pămînt vegetal
1—4.50 nisip
4.50—5 argilă
5—7.80 nisip cu prund
7.80—8.30 nisip
8.30—9.65 nisip cu sfărîmături de scoici sarmatice şi prund.
Pînă aci sînt aluviunile Bîrladului.
9.65—21 argilă vînătă
21—36 argila vînătă nisipoasă
36—38 m. strat nisipos,
38—42 argilă compactă.
Dela 9.65—42 m. Meotian.
53—55 nisip cu scoici.
56—56.50 nisip concreţionat cu *Donax.* şi *Cardium* sarmatice
62—64 argila compactă cenuşie.
64—68 nisip.
68—68.50 Lignit.
68.50—70 nisip.

In curtea fabricei Topalis avem cota 100 m. deci Sarmaticul fossilifer se află la 47 m.

Păturile, ce urmează deasupra: argilele compacte cenuşii, şisturile nisipoase şi argile albastre represintă Meotianul, iar dela 9 m. în sus avem aluviunile Bîrladului.

Ridicându-ne spre N pe valea Vasluiului (Foae Solcşti Ser IX. col. X). la N de Muntenii de sus în gura văei Sîrbilor se găseşte un nisip cu stratificare neregulată avînd vine de prundiş roşcat cu scoici sarmatice prefăcute în gisement secundar: *Mactra fabreana* D'Orb. *Cardium Fittoni* D'Orb, *Trochus biangulatus* Eichw, bucăţi roase de *Cerithium* şi un *Helix*. Mai în amont pe valea Grumăzestilor la 190 m. părîul cară bolovani de gres sarmatic. Mai sus e un nisip roşcat, peste care se întinde o argilă vînătă poroasă crăpată în două sensuri cu un Helix mare, apoi un strat de pămînt vegetal 30 cm, Loess 3 metri şi peste el are şi pămînt vegetal. Argila vînătă poroasă cu *Helix* ar represinta Meotianul.

Dar mai interesant e la Solești pe valea Lozana unde stratificaţiunea e complicată. In d. Podişu găsim un deposit de terasă alcătuit din sfărămături de gres sarmatic cu nisip şi numeroase scoici: *Cardium Fittoni, Donax novorossicus* Sinzov, *Mactra fabreana* D'Orb, *Cerithium lignitarum, Trochus biangulatus, Lathyrus Pauli* Cob.

Ear pe valea părâului Lozana (de Nord) găsim numeroşi bolovani şi chiar blocuri mari de gres şarmatic amestecaţi cu nisip înroşit şi lut galben, unde am găsit următoarele fossile:

Cardium Fittoni d'Orb
Mactra fabreana d'Orb
Donax lucida Eighw
Pholas busilla Nord.
Trochus biangulatus Eichw
Bulla Lajonkajreana Baster
Hydrobia ventrosa Montf.
Valvata Cobalcescui Brus.
Cardium irregulare Eichw
Mactra podolica mică Eichw
Donax novorosicus Sinz.
Modiola navicula Dub.
Buccinium duplicatum Sow
Bulla convoluta Brocchi
Hidrobia Frauenfeldi H. Hoernes

Institutul Geologic al României

Toate aceste specii, sânt sarmatice afară de cea din urmă: *Valvata Cobalcescui*, care e levantină. Modul lor de conservare şi numărul cel mare al speciilor ne arată, că avem afface cu un depozit remaniat; *Pholas pusilla* Nord e o specie de ţărm, deci în apropiere trebue să fi fost un litoral, dar mai curând cred, că era o mică insulă sarmatică, care a fost înconjurată de apele Pontianului, ear *Valvata Cobălcescui* ne încredinţează că sîntem în presenţa unei remanieri posterioare în Levantin.

Cu această ocaziune găsesc interesant a semnala pe părîul Lozanei sus către obîrşie la cota 320 m. presenţa unei argile cafenii închisă cu bolovani colţuroşi, în care am găsit numeroase bucăţi de lemn silicificat o măsea de erbivor şi o bucată de os. Acest deposit trebue să reprezinte o fasă glaciară.

Pentru a se înţelege alcătuirea geologică la Solești am făcut o secţiune N.S. ce trece prin d. Căşări şi d. Lozana. (Fig. 3). Jos vedem în d. Lozana o insulă de sarmatic terminată în partea de sus prin straturi de de gres calcar (1); în jurul ei găsim argile verzi cu *Planorbis*, foarte fragede şi la suprafaţă presintă şarniere de *Mactra variabilis*. (3) Deasupra păturei precedente se află straturi de nisip alternînd cu lut marnos nisipos cu mai multe rînduri de sfărămături din gresul sarmatic scoicos, primul ce se vede pe coaste, cît şi la suprafaţă pe d. Lozana. Acest deposit e o terasă quaternară, fiind-că în el în d. Pietrilor am găsit *Helix strigella* fossilă, care trăeşte şi astă-zi. (4) Atît în d. Căşăriei cît şi în d. Lozano terrasa este acoperită de loes; ear mai spre sud unde nisipul terasei încetează loesul se reazemă pe argilă vînătă, care are la suprafaţă un rînd de prundiş.

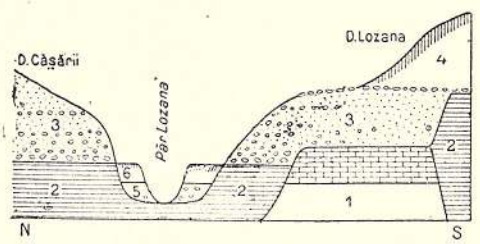


Fig. 3. Secţiune la Solești.
1 insula de sarmatic, 2 argile pontice cu Planorbis, 3 Terasa Würm, 4 Loess, 5 Terasa Neo Würm, 6 Loess recent.

In albia părîului găsim aluviuni mai recente (5), alcătuite jos din bolovani şi mai sus un nisip fin, în care am găsit un *Cyclas*, la suprafaţă presintă un subţire strat de pămînt vegetal, apoi mai sus leos acoperit la rândul său de pământ vegetal. Depositele însemnate cu (5) reprezintă al 6-lea nivel al lui *de Lamothe* sau *Neo Würm* Penck; terrasa (3) este nivelul al 5-lea *de Lamothe* sau *Würm*.

Movila lui Burcel este alcătuită din deposite sarmatice. Pe la 200 m. peste argilă sarmatică în rupturile figurate în harta S. M. R. începe nisipul cu *Cardium Fittoni* D'Orb şi altele, ear mai sus nisip cu linţi de gres. Acelaş fapt se constată şi mai spre Nord după cum am figurat

Institutul Geologic al României

în foaie 1/50000 Codăești (înaintată Onor. Institutul Geologic) în dealurile din stânga Vasluiului. Nivelul de gres și calcar oolitic fossilifer nu l'am găsit „în situ aci, dar bolovani de gres și calcar oolitic se găsesc pe văgăuna ce brăzdează poala occidentală a Movilei lui Burcel (de la 140—170 m.) In blocurile acestea se află *Cardium Fittoni* d'Orb, *Mactra fabreana* D'Orb, *Solen subfragilis* Eichw, *Cerithium disjunctum* Sow. Bolovanii sînt unii de gres și alții de oolit, prin urmare sînt amestecați, cărați fiind de către ape. sau din părțile mai înalte ale regiunei locale, cea ce e puțin probabil, căci asemenea bancuri fossilifere nu am găsit pe Movilă, ci e mai probabil că sînt aduși din amont.

Studiind rîpa de la vestul Movilei cu atențiune am ajuns la convingerea, că avem a face cu o alipire de deposite Pontiane, către o coastă sarmatică. Fig. 4 ne arată în partea de răsărit argila sarmatică fără fossile, de care e lipită argila vînătă verzue cu *Congeria subcarinata*, *Melanopsis Bouei* Fer. un mic *Planorbis*, *Anodonta* mare de 8 cm. și foarte fragedă ca și cea de la Dumasca și Valea Luncei lîngă Surănești [1]). Un *Helix* și fructe de vegetale. Această argilă se ridică peste cea sarmatică și am văzut contactul ei. Deasupra ei este nisip cu *Melanopsis Bouei* Fer. și mai sus în nisip avem bolovani de gres sau oolit sarmatic. Nisipul resultă din remaniarea coastelor surmatice.

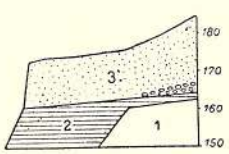


Fig. 4.
Secțiune în râpa dela vestul Movilei lui Burcel.
1 argila sarmatică
2 argila cu *Congeria*
3 nisip cu *Melanopsis*

Acelaș lucru constatăm și în coasta apuseană a văei Vasluiului în Groapa lui Deli Gheorghe Incepînd de jos întâlnim argila cu *Anodonta*, pînă la cota 140 m.; mai sus avem nisip alb cu stratificațiunea neregulată și cu vine de argilă, ear în partea de jos numeroase bucăți de *Anodonta*. Aceste fapte întăresc convingerea că nisipul este de origină fluviatilă și curentul. ce l-a depus, a ros și fărămițat scoicele ce a întâlnit în patul său.

Ori cum ar fi, deocamdară urmărim limita meridională a depositelor sarmatice și deci vom afirma, că cea mai meridională aparițiune pe această foaie e la Movila lui Burcel; la Solești fiind numai o mică insulă.

De aci spre apus avem creasta sarmatică, ce alcătuește dealurile de la sudul Cuțicnei, adecă d. Ulmului, Dumbrava Holmu, Surănești, Mircești, Bîtca, Tufești (foaia Codăești); apoi Borosăști, Scheia, Ipate, Toaca-Tungujei (pe foaia Mogoșești); Suhuleț, Tansa, Păncești, d. Bourului (f. Dagâța); Averești (f. Roman).

Dar după cum am spus-o deja de multă vreme aparițiunile pon-

[1]) Descrierea reg. Codăești. An. Institutului Geologic al României 1909 p. 16.

Institutul Geologic al României

tiane se găsesc în văi de erosiune, va trebui deci şi mai la sud de ele, să întîlnim alte apariţiuni de Sarmatic.

Pe foaia Negreşti (S. IX Col. V.) la sud de valea Bârladului Sarmaticul esă la iveala la sud de Todireşti în d. Plopoasa, unde chiar în huma Sarmatică se află *Cerithium disjunctum* Sow. şi puţin mai sus un oolit cu scoici sarmatice (210 m.). Tot pe dreapta văei Bîrladului la Voineşti (190 m.) bolovani de gres slab cimentat cu *Cerithium disjunctum* Sow., *Cardium Fittoni* D'Orb şi o ţîţînă de *Mactra fabreana;* la Buhăeşti pe gârla de spre Nord e gres sarmatic cu *Cardium Fittoni* şi *Tapes gregaria* Partich.

In colţul S. V. al acestei foi în Tîrgusorul Pungeşti pe cînd se săpa o fântână (cota 180 m.) de la adâncimea de vre-o 7 metri s'a scos argile, în care am recunoscut scoici sarmatice.

Pe foaia Băceşti (IX, U) în colţul NV depozitele sarmatice se arată pe dealul Băneasa formând un promontoriu între valea Moara Băneasa şi valea situată imediat spre răsărit, ce se desenează neted prin maluri abrupte continue spre E până la cota 340 m. El e representat prin gresie

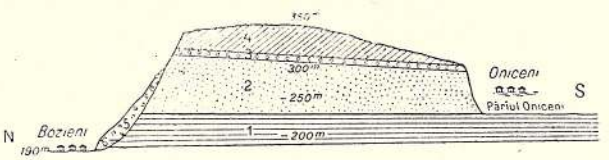


Fig. 5. Secţiune prin dealul Bozieni.
1 argila sarmatică, 2 nisip sarmatic, 3 oolitul sarmatic, 4 marne superioare sarm., 5 deposite cu congerii, 6 quaternar.

şi oolit fin cu *Mactra podolica* Eich, *Modiola, Cardium irregulare* sau numai cu *Hydrobia.* Il mai întâlnim pe coasta sudică a pârîului Varniţei către fundul acestei văi. Urmărind coasta Bozienilor spre satul cu acelaş nume îl mai găsim la sud de Bozieni reprezintat prin gres cu bivalve sau un calcar oolitic cu *Hydrobia* acoperit de marne.

Intreg dealul Bozienilor e alcătuit din depozite sarmatice (1), care au la bază argilă, ce se pleacă spre Sud şi Est, după cum se vede din secţiunea Bozieni Oniceni (fig. 5). Această secţiune ne arată că argila sarmatică, care la Bozieni se ridică până la 236 m. în pârîul Onicenilor în sus de sat e la 225 m. Deasupra avem nisipuri (2), ce sunt acoperite de (3) un oolit cu *Hydrobia ventrosa* Mont, sau gres calcar cu *Cardium iregulare* Eich, *Modiola marginata* Eich, *Hydrobia ventrosa* Mont. Pe coasta dela sud de satul Bozieni se exploatează un gres cu bivalve sarmatice, ce se sfarmă pentru şosele.

Deasupra oolitului urmează marne calcare (4), ce alcătuesc subsolul întregului deal. Această secţiune ne mai arată că versantul de Nord este

Institutul Geologic al României

acoperit cu (5) nisipuri cu congerii pontice (sensu stricto) având la bază un mâl argilos, în care am aflat melci actuali *Helix austriaca,* ceeace probează, că avem aface cu un depozit de mîlire quaternar recent de tot, ce intră în o scobitură a Ponțianului, ca într'un fel de golf, rîpa Lupașcului. Nisipul cu *Congeria* în partea de sus se amestecă cu fragmente de *Cardium Fittoni, Mactra variabilis* Sinz *Ervilia;* apoi mai sus un strat de bolovani rotunziți sub pământ vegetal. Fapte cari ne arată, că malurile lacului pontian erau alcătuite din depozitele sarmatice formând un țerm abrupt, de unde valurile isbind coastele aduceau fragmente de scoici, ear sus de tot bolovanii rotunziți sub pământul vegetal, ar fi dacă nu un cordon litoral în adevăratul sens al cuvântului, fiindcă valurile lacului pontian nu puteau avea mărimea și violența celor marine, totuși ceva asemănător. Ear marnele, ce le găsim la partea de sus a Pontianului, după cum se vede și în alte puncte de ex. în d. Schimbul lui Andronache (la N de Băcești), terminul final al lacului pontian.

In partea de miază zi a d. Bozieni afloramentele oolitului și gresiei sarmatice sunt indicate în mod lămurit prin maluri abrupte figurate în harta S. M. 1/50.000 dela Oniceni și până la Georgeni, la vest de cari nu le mai întâlnim. Dar către sorgintile Bârladului la Valea Ursului nivelul oolitului albicios bun de cioplit esă la iveala la curba de 300 m. acoperit de argile compacte vinete, ce se îngălbenesc la suprafață.

In dealurile dela sudul râului Bârlad oolitul sau gresul sarmatic apare numai pe ici colea, scoborându-se din ce în ce mai jos spre răsărit. Astfel în valea Muncelului îl găsim pe ambele costișe până la înălțimea de 270 m. In cariera Stoica prezintă bancuri groase până la 1.50 m., dar mai interesant pentru noi e coasta d. Săcătura de unde am determinat: *Cardium Fittoni* Eichw,. *Ervilia podolica* Eichw., *Cerithium disjunctum* Sow., *Trochus? Bulla convoluta* Brocchi. *Hydrobia ventrosa* Montf.

Și aici urmează deasupra marne vinete cenușii, ce se crapă foarte mult. Mai spre Est vedem sarmaticul în coasta apusană a d. Caracaș cu un nivel fossilifer la 283 m., într'un banc de nisip puțin cimentat cu *Mactra podolica* Eichw. *Cardium Fittoni* Eichw. *Neritina gratelupiana* Fer. *Modiola*, nivel care se întâlnește și în fundul pârâului Chetrosu.

In valea Băbușei pe d. Scaunelor avem pături de gres sarmatic cu *Modiola marginata* Eichw. la curba de 270 m.

Pe valea Păltinișului la râpa Miresei între 260—270 m. gresuri în blocuri cu *Cardium obsoletum Mactra podolica* Eichw. *Modiola*; sau oolit tot cu bivalve la 264 m. La gura pârîului Iezeru se poate vedea la cota 170 m. argila sarmatică descoperită pe o grosime mai mult de

Institutul Geologic al României

10 metri, ce se crapă în două sensuri și se alterează repede. Ea se aseamănă cu cea de lângă gara Ciurea (Iași), unde se fac din ea țigle.

Către Fundu-Iezerului dela 240—254 m. este un nisip sarmatic cu *Cardium obsoletum, Mactra podolica* EICHW., *Modiola volhinica* DUBOIS, acoperit de marne vinete și înroșite.

Cu această ocaziune, cred că e datoria mea să lămuresc o afirmațiune a d-lui M. DAVID[1]) că pe valea pârîului Chetrosu (în harta S. M. Pietrosu) argila sarmatică inferioară se urcă până la 290 m. înălțime. Deși nu am mers pe acest pârâu, dar la 2 km., spre vest de el în Fundu Iezerului se află nisipuri sarmatice amintite mai sus, deci argila ce o numește bazală trebue să fie mai jos de această cotă (240). De fapt ea nu se poate vedea decât la promontoriul ascuțit al dealului dela vest de gura pârîului.

Și pentru a arăta, că nivelul arenaceu sarmatic se pleacă spre răsărit, menționez că în piciorul lui Rafailă îl găsim pe la 250—240 m. (nu ne putem înșela fiindcă punctul e numit la Livăzuică, care e desenată în hartă).

Deasupra sunt argile impermeabile, care le am menționat de atâtea ori pe foaia Băcești și care formează nivelul de apă, ce a permis stabilirea satului Rafailă atât de sus. Dar chiar la poarta Schitului Rafailă (340 m.) este o fântână însemnată în notele mele cu apa la 1 m. adâncime. D. DAVID de la 290 m. si până la 360 m. pune straturi permeabile. Cum s'ar explica atunci existența acestui puț?

Afirm că gresul dela Rafailă nu e Sarmatic, ci Meoțian, căci deasupra Gîrcenilor la 320 m. înălțime în acest gres am găsit frunze de *Fagus pristina* SAPORTA. De altfel și gresurile în care a găsit d-sa plante fossile le raportează tot la Meotian.

Cât despre *Aceratherium austriacum* PETERS, ce l'a determinat d-sa din gresurile de la Rafailă, e o formă care a fost găsită de PETERS la Eibisswald în Austria de jos în al doilea etaj mediteranean-Helvețian

DAVID se bazează mai întâiu pe dimensiunea colinei externe care zice că este identică cu cea dela *A. austriacum,* dar la măseaua dela Rafailă figurată la pag. 391, *partea externă lipseste,* deci *cum a putut-o măsură?*

Al doilea argument este că valea mediană „nous offre semblet-il tant par sa forme que par sa position le dessin de notre molaire". In desemnul, ce-l dă după PETERS, valea internă se scoboară în jos încetul cu încetul și prin roadere n'ar putea fi cercuită, cum e valea mediană dela forma R.

---

1) *Aceratherium austriacum* PETERS en Roumanie An. Univ. Iassy VIII f. 4 p. 384.

Institutul Geologic al României

Al 3-lea Conturul este trapezoïdal. Maseaua dela Rafaila are și partea posterioară stricată, din care se afla pe figura numai 6 m. m., deci nu se poate aprecia conturul coroanei dacă e trapezoidal, fiind-că sînt numai două laturi ale coroanei.

Al 4-lea In ce privește valea posterioară spune DAVID, că are aceiași formă, dimensiune și direcțiune. Din desenul maselei dela Rafaila nu resultă de loc această afirmare, căci pe lîngă că în această măsea valea posterioară e cercuită formînd un triunghiu mult mai desvoltat, de cît valea figurată în măseaua dela Eibisswald, deși necercuită încă; prin urmare prin roaderea măselei acesteia din urmă nici odată nu ar putea ajunge forma și dimensiunea triunghiului interior dela măseaua Rafaila. (R. are vîrful anterior ascuțit de 30°, pe cînd a lui PETERS are mai mult de 45°. Nici ca direcțiune, vîrful văei post. dela R. este îndreptat către exterior, pe cînd la forma austriacum e către interior perpendicular pe peretele posterior. Cît despre cingulum bazal nu joacă nici un rol.

Astfel vedem, că toate argumentele D-sale nu rezistă.

Cred că această masea e a unui *A. incisivum*, pentru că la această specie valea posterioară se închide de timpuriu, după cum se vede și din figura lui CUVIER (R. *incisivus* Cuv.) Ossements fossiles Tom. II, ea se închide mai înainte chiar de cea mediană, deci înainte de a fi cercuită valea posterioară trebuia să fie mult mai desvoltată, ceace nu se potrivește de loc cu figura lui PETERS.

Faptul că sinusul extern al văei mediane este cu mult mai desvoltat de cît la *A. austriacum*, constitue un caracter dela *incisivum*

Ar fi zadarnic a discuta mai departe determinarea acestei specii bazată numai pe o măsea necomplectă. Vom semnala numai că specia *A. austriacum*, după cît știu, n'a mai fost semnalată de alții în alte localități pînă acum.

Meoțianul.

In campania geologică din vara anului 1914 și 1915 m'am ocupat cu foile Bacău Răcăciuni, parte din Godinești și Obîrșia.

In această regiune lipsită cu desăvîrșire de fossile, desolantă putem zice pentru geolog, dela început am găsit un singur punct de reper, cineritele andesitice ce fusese semnalate de către D. Prof. Sava Athanasiu [1]) pe valea Cleja in Bacău și la Cîmpurile de sus în Putna și de către D. P. Enculescu [2]) în dealurile de pe stînga Siretului.

[1]) Dări de seamă ale Ședințelor Institutului Geologic al Romîniei 1911, p. 106. Asupra presenței cenușelor andesitice în straturile sarmatice etc,

[2]) Ibid. Notă preliminară asupra unei cenușe vulcanice găsită pe partea stîngă a p. Siret în Jud. Bacău.

Institutul Geologic al României

D. Prof. Athanasiu stabileşte vrîsta sarmatică superioară a acestor pături de cinerite andesitice din valea Cleja, fiind-că ele se află peste straturi, în care s'a găsit *Mactra* şi fragmente de scoici rău conservate.

Iar d. Enculescu atribuie aceiaşi vîrstă acestor tufuri din spre răsărit de Siret, prin analogie numai dar nefiind bazat pe fossile.

D-nul David Preda a considerat Çenuşele andesitice dela Cleja ca aparţinînd la Meotian. [1]),

Depositele ce alcătuesc dealurile din stînga Siretului depe foaia Bacău seria X, col. T spre sud de valea Morei ce trece pe lîngă satul Traian sînt formate din pături argiloase pînă la cota 230—240 m. unde încep straturi de nisip mai groase în partea de jos de 7—8 m. apoi alternînd cu marne în straturi subţiri, dar în general domină deposite arenacee arare ori cimentate în gresiuri moi. In partea de sus găsim un nivel de marne cîte odată albicioase şi friabile, ca in d. Măngălăriei alte ori cenuşii şi mai tari, peste această urmează tuful andesitic vînăt, ce se arată în punctul cel mai septentrional în d. Măngalariei dela cota 384 m. pînă la 430 întrerupt în sens vertical de un strat de nisip şi în valea Porcăriei. De aci îl putem urmări spre sud în d. Mare, Perju între cota 410 si 420 m, in d. Gavanului pela 380 m, în d. Hleiu pe coasta de vest la 400 m., Hula de Nord fundul văei lazului 370 m, zarea Curăturilor Stînca 390 m, Hula de Sud fundul văei Varniţa 360 m. iar de aci se întinde neîntrerupt pe lîngă satul Varniţa şi Tociloasa in straturi groase pînă la 2 m. cu firul fin. Aci pîrîul cară mari bolovani vineţi de tuf andesitic în albia sa. Mai interesant se arată cineritele în înfundătura dela miază-zi de Tociloase numită la Gropu unde stratul are o grosime pînă la 8 metri şi se reazemă pe marne cenuşii închise consistente, în care am găsit *Planorbis Mantelli* Dunck, *Gillia utriculosa* şi mai mulţi *Helix*. Acest tuf se mai întîlneşte pe coasta orientală a d. Ţipirig pe o grosime de 12 m. (377—389). Aci în partea de jos el e cavernos şi ruginit, aceasta ne arată începutul erupţiunei, mai sus firul devine mai mare, iar în partea de sus cînd erupţiuuea se mai linişteşte firele devin mai mici.

In vîrful Bobeica de lingă Coţeni cineritele andesitice încep dela 338 m. şi le întîlnim pînă la 353 m. avînd deci o grosime de 15 m.

Pe foaia Răcăciuni (Seria XI, col T) pînă la pîrîul Răcătău întîlnim la răsărit de Siret aceleaşi deposite formate în partea de jos din argilă vînătă, însă gresiurile şi nisipurile se scoboară mult mai jos., căci la Groşeni întîlnim nisip la gura părîului Alexandroaia, de aceia şi tuful andesitic se găseşte cu mult mai jos.

---

[1]) Geologia regiunii subcarpatice din partea de sud a destrictului Bacău. An. Inst. Geol. vol. VII pag. 476-480.

Institutul Geologic al României

Astfel pe valea p. Tamași afluentul Fuioaga el se găsește la 230 m.; la poala de Sud a d. Drogu îl întâlnim în pături pe o grosime de 10 metrî în partea de apus, ear în partea răsăriteană ajunge o grosime cu mult mai mare. Inaintând de aci spre N. pe drumul Aprodului în malul părâului în amont de confluența v. Sfintului se vede tuful andesitic în pereți verticală pe o înălțime de 10 metri formând blocuri groase până la 150 m. și se întinde până la eșirea din pădure. Mai spre N. îl găsim din nou spre gura părâului Secu, chiar șoseaua pe aci e făcută din asemenea blocuri. La Mileștii de jos cineritele se-află în sat la 253 m. unde se taie în formă de arc și servesc la pietruirea fântânelor. In satul Văleni tuful ese la iveală în drum formând două nivele, unul pe la 190 m. și altul puțin mai sus la 230 m. De asemenea în satul Horgești unul pe la 190 m. și altul pe văgăuna părâului din sus de sat.

La sud pe p. Tamași acest tuf andesitic se află în valea Cărpenișului pe la 210 m. Apoi în d, de lângă Pietriș la 280 m.

La Geoseni în d. Clopoțel înrâlnim cineritele într'un strat orizontal de vre-o 10 m. până la cota 240 m.; se mai presintă în d. Alexandroaia în d. Benchi și al Odăei, unde la cotitura șoselei (200 m.) se află cea mai sudică aparițiune a acestui tuf.

Pe foaia Godinești (serie XI, col. U.) tuful andesitic se arată lângă Părincea în partea vestică a d. Giurgia 237—246 m, de asemenea în ambele dealuri între care e șoseaua, ce duce la Nănești, pe clina apusană a d. Cățelușa și mai spre sud la poalele d. Cornetu în fața Horgeștilor la 190 m.

Cea mai meridională apariție de tuf andesitic pe această foaie cred că este la Valea Morei la N. E. de Păncești, unde am găsit un gres moale cu puține fire cenușii.

Pe foaia Obîrșia (seria X, col. U) tuful andesitic se întîlnește la sud de o linie, ce plecând din Dealu Mare trece prin vîrful d. Nicu Mărăști, d. Prăjasca, pe creasta Bulău (460 m.) și apoi pe d. Danciu, ce face hotarul între J. Tecuci și Tutova. In partea de sud a foaei am găsit cineritele andesitice la Leca în d, Pietrăriei, Filipeni și până în colțul sudestic al foaei la Slobozia de Sus; în valea Săcului e un gres vînat tare, ce conține fire din cineritele andesitice. La răsărit întîlnim acest tuf pînă în d. Danciu, com. Plopana, apoi în dealul lui Matei lîngă Tîrgul Colonești și în d. Panului în fața satului cu acelaș nume.

Am făcut o secțiune de la Rusenii răzeși prin cariera Nuțasca în d. Danciu com. Plopana jud. Tutova, unde am găsit fosile. (Fig. 6)

Acest sat e situat chiar la marginea șesului Tutovei (200 m). De la gura părîului, ce trece prin sat întâlnim o mîlitură pleistocenă, care ne împiedica a examina terțiarul subjacent. De la 250 m. în sus găsim în râpa părâului un strat de loess cafeniu nisipos gros de 150 m. cu

Institutul Geologic al României

bolovani coborâți din amont având suprafață neregulată si infiltrat de humus urmând clina terenului. In loes am cules *Succinea oblonga* DRAP. *Helix Patula Solaria* MENKE, *Condrula Tridens* și alți melci pleistoceni. Sub el în concordanță avem un strat de marne vinete gros de 50 la 60 cm. Mai jos urmează un nisip cu prundiș tot pleistocen de oarece în el am aflat *Triodopsis personata* LAMARCK.

De la 300 m. în sus încep marne vinete alternând cu bande cafenii și concrețiuni albe de calcar mici (5 la 6 mm). Deasupra argile vinete compacte tari (318—325 m).

Peste ele nisip, ce în pattea de jos are grosimea de 7 m. ear în sus se ridică până la 348 m. De aci spre muchia dealului clina este acoperită, dar cred că este un strat impermeabil. La 407 m. găsim argilă formând un nivel de apă și chiar mici ochiuri mlăștinoase, mai sus din nou nisip până la 436 m unde un subțire strat de argilă dă naștere la un mic isvor. De aci sântem în cariera Nuțasca (Fig. 6), unde până la 452 m. avem gresul masiv, ce ne interesează, vânat închis, calcaros, moale, în care am găsit *Limnium Moldovicum* SABBA. Peste gres urmează cinerite andesitice pe o grosime de 4 metri. Deasupra avem o pătură de 3—4 m. alcătuită din bolovani colțuroși, acoperită de marne albicioase (40—60 cm.) ear sus de tot pământul vegetal puțin nisipos gros de 1.50 m. Această carieră era părăsită, din cauză că gresul e moale și se sfarâmă foarte lesne. Dar mai este încă o altă carieră, care în vara 1915 era exploatată cu mare activitate. Ea e situată puțin mai spre N. V. de precedenta tot sub coama d. Danciu și poartă numele de cariera Fundu-Văei. Bancul de gres exploatat se află sub tufful andesitic. Gresul este mult mai bine cimentat și e mai dur; în el am găsit următoarele fosile:

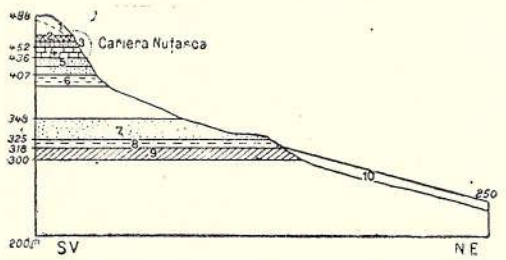


Fig. 6. Secțiune cariera Nuțasca-Ruseni răzeși.
1 marne albicioase, 2 bolovani colțuroși, 3 cinerite andestice, 4 gresul cu *Limmium moldavicum*, 5 nisip, 6 argile formând un nivel de apă, 7 nisip, 8 argilă, 9 marne vinete, 10 pleistocên.

Hipparion gracile KP.
măsele dinfalca dreaptă de sus și una de jos, împreună cu metacarpianul din mijloc.

Rhinoceros Schleiermacheri KUNT
a treia premolară.

R. pachignathus penultima molară de jos.

Tragoceras Leskewitschi BORISSIAK,
a doua molară.

Helix Mrazeci n. sp.

Helix Tutovana. n. sp.

Institutul Geologic al României

Helix (*Macularia*) *sylvana* KLEIN. *Limnium moldavicum* SABBA. *Hyalina cellaria* MÜLLER.

Unio subatavus TEISS. Un singur exemplar cu regiunea cardinală nedescoperită. De aceia determinarea nu e sigură și e posibil să avem de aface cu o formă mare de *Anodontă*.

Platforma carierei era la 3 sau 4 m. mai jos de tufu andesitic, apoi mai jos urma o coastă prăpăstioasă pe care se rostogolesc bolovanii tăiați, încât nu putem vedea grosimea exactă a păturei, totuși pare a fi mai puternică decât la Nuțașca. Și aci avem argile ce dau naștere unui mic isvor la cota 407 m.

Rămâne acum să discutăm, care este vrâsta tufului andesitic și a gresurilor sau alte depozite de sub el.

La Zizinca (J. Vaslui) am văzut deasupra Sarmaticului argile și nisipuri cu *Planorbis Mantelli* DUNCK, deși această formă se află și în Pontian (s. strâns) în regiunea noastră, însă pe când aceste din urmă depozite în Moldova le întâlnim în văi de eroziune săpate în depozite sarmatice, și suprafața Ponticului mai jos decât a Sarmaticului, la Zizinca gasteropodul în chestiune l-am descoperit în straturile de deasupra Sarmaticului, iar la Gropu în marnele de sub tufu andesitic. *Limnium moldavicum* Sabba găsit în cariera Nuțașca se găsește la Bohotin în Meotian, la Căzănești în Pontian.

Helix Sylvana KLEIN de la fundul Văei și *Gillia utriculosa* SANDBERGER sânt puse de către C. L. Fr. SANDBERGER în Miocenul superior, dar pe când s'a imprimat această lucrare (1870—75) tot Pontianul era considerat în Miocenul superior. *Helix sylvana* se găsește în Elveția în molasa superioară din Miocenul superior de apă dulce, un argument mai mult în favoarea ideei, ca depositele, în care s'a găsit aceestă formă nu aparțin Sarmaticului, care se știe că a fost depus într'o apă sălcie; în Meotian apa se mai îndulcește.

La Zizinica în gresul din partea de sus a Sarmatianului am găsit un *Helix* mare ce se aseamănă foarte mult cu *Helix Mrazeci*, dar e o formă cu scoica mai groasă. Sarmaticul atunci era pe sfârșite, căci bolovanul în care e conținut acest *Helix* are și bucăți de lemn petrificat, cea ce ne indică condițiuni litorale și o apă puțin adâncă.

D. Prof. **S. Athanasiu** [1]) în 1911 semnalează gresia andesitică în straturile Pliocene inferioare de lângă Comănești precum și între Dărmănești și Doftana în marginea terasei de pe dreapta Trotușului, apoi [2]) pe valea Șușiței la Câmpuri în dealul Babei a găsit **gresia andesitică** deasupra marnelor cu *Dosinia exoleta*, și consideră deci grezia andezitică dela Câmpuri ca aparținând la partea superioară a Meoțianului.

1) Loc. citat.
2) Raport pe anii 1908—1910 pag. XXXIX.

Institutul Geologic al României

D. **W. Teisseyre** raportează la Meotian straturile cu *Unio subatavus* şi *Helix* din j. Buzeu; de asemenea d. **Andrussow** marnele şi nisipurile calcare cu forme mari de **Helix** şi resturi de de peşti din peninsula Kertsch. D. **Preda** consideră de asemenea cineritele andesitice de la Cleja de vrâstă meotiană [1]).

Dar argumentul decisiv pentru stabilirea vrâstei acestor deposite în mod peremtoriu la Meotian este presența Perisodactilelor *Hipparion gracile* Kp. care cu *Rhinoceros Schleiermacheri*, Rh. *pachignatus* găsite în gisiment primitiv în carierele de la Fundul-Văei lângă Plopana.

Din cele ce preced, resultă fără cea mai mică îndoială, că păturile de sub tuful andesitic cu Helix, ce se întind dela răsărit de Siret din Buhociu mare şi până în Prut lângă Ghermănești, ear spre N. până în limita, ce se va arăta mai jos, așezate deasupra Sarmaticului sânt de vrâstă meotică.

Să stabilim acum limita de Nord a Meotianului în regiunea noastră. Incepând dela Prut la Ghermănești am văzut litoralul de sarmatic în contact cu depozite mai nouă, ele trebuesc raportate la Meotian. De aci spre Vest el se întinde deasupra şi în concordanță cu Sarmaticul dela Podoleni pe la Armașeni şi Bunești (unde conține *Helix* mare [2]) acoperind toată foaia Drînceni; către vestul ei am găsit gres cu acest *Helix* lângă Stiuboreni în d. Toosti; mai spre Nord acest gres cu *Helix* l'am întâlnit pe foaia Răducăneni în d. Brădicești lângă Dolhești [3]), prin urmare colțul Sud-Vestic al acestei foi trebue pus la Meotian.

In partea orientală a foaei Solești până în valea Vasluețului nisipul şi gresul de sus sunt meotiane, afară de un mic petec din valea Țapu cu *Melanopsis, Unio* şi *Helix* mici, care trebue să fie pontiane.

Spre Vest de Vasluet în pattea de sus a dealurilor este Meotian, asemenea şi colțul S. V. al foaei Codăești d. Dracșeni-Tufești şi Goliei-Suraneștt.

Pe foaia Negrești avem Meotian în d. Măcrești, Oncești si toată partea dela S. V. de valea Bârladului. In această din urmă regiune deşi se află Sarmaticul în 4 puncte semnalate anterior în lucrarea de față, el este situat jos de tot, iar Meotianul îl acopere. Semnalez gisementul.

---

1) David Preda: Geologia regiuuei subcarpatice din districtul Bacău. An. Inst. Geol. Vol. VII. 1913 pag. 434—475.

2) Helix mare ce se aseamănă cu *H. Mrazeci.*

3) Descrierea geologică a regiunei Codăești şi Răducăneni p. 37. 1909, An. Inst. Geol. al României.

Institutul Geologic al României

de *Helix* din d. Rapșa, valea la Uluce, de asemenea d. Rafailă, Dumbrăveni, Cursești, au în partea de sus Meotianul cu *Helix* [1]).

Pe foaia Băcești (IX, U) Meotianul urmând concordant deasupra Sarmatianului și cel dintâiu nefiind fossilifer se înțelege că numai conduși de caractere petrografice și de puținii *Helix* sau frunze de vegetale fossile vom putea determina întinderea acestui etaj. Deasupra marnelor sarmatiane superioare încep gresiuri sau nisipuri nefossilifere cu 3 sau 4 km., mai la sud de cursul Bârladului. Astfel începând din d. Rafailă Gârceni, Meotianul se întinde spre vest formând culmea Scaunelor, d. Solca, Fundu Sistarului și d. Muncelului, unde începe la vest de satul Valea Ursului.

Deposite Pontiane. sensu stricto.

In publicațiunile mele anterioare semnalate la începutul acestei lucrări, am descris depozitele pontiane din j. Vaslui și de pe foile: Răducăneni, Codăești și Mogoșești.

Pe foaia Dagîța (Seria VIII, col. U) depozite pontiane se pot vedeà în d. Holmu către vârf în coasta despre Jigorani, unde începând de la cota 344 m. până la 325 m. avem un mal de nisip cu gres sarmatian având în el resturi de Lamelibranchiate. La 325 m. întâlnim o mică prispă alcătuită din marne vinete și ruginite la suprafață, acoperite de un subțire strat de pământ vegetal și zăcând pe o piatră de mai mulți metri grosime de nisip sur deschis, în care am găsit:

Planorbis Manteli Dunck — *Emericia rumana* Tour.
Melanopsis Sinzowi Brusina — *Lithoglyphus harpeformis* Cob.
„ *Andrusowi* „ — *Unio*

Aceste forme se găsesc în depozitele pontiane din diferitele localități semnalate pe foaia Mogoșești, afară de *Lithoglyphus harpeformis* Cob., care este citat în păturile pontiane la Beceni și de d. S. Ștefănescu în sondajul dela Mărculești.

Sub nisipul fossilifer se găsește o argilă, care aparține tot depozitelor pontiane.

Aceste pături le întâlnim urmând muchia dealului către Sud Est lângă biserica din Jigorani și puțin mai departe în d. Mucului.

In colțul sud-vestic al foaei Dagâța, în satul Săcăleni pârâul tae de vreo 7 metri o argilă crăpată alterată, peste care zace un nisip galben având însă în el fossile, nu tocmai rari, dar foarte putrezite, din cauza apelor, ce se strecoară prin nisip.

3) Gresul cu *Helix* mare se mai găsește și spre Sud de această foaie la Poenești foaia Corodești, Seria X, col. V, unde a fost exploatat pe la 1910 dar fiindcă e foarte slab cimentat, în 1912 vizitând din nou cariera am găsit-o părăsită.

Institutul Geologic al României

Aci găsim următoarele gasteropode:

Neritina roumana SABBA pontiană, la Bohotin și Seciuri.

„ *(Theodoxus) semiplicata* NEUMAYR.

Melanopsis Sinzowi BRUS pontiana.

Melanopsis sp? O formă mare foarte fragedă, ce nu s'a putut păstra.

Hydrobia, Unio sp? în bucăți.

De aci în amont găsim nisipul pe ambele laturi ale văei pârâului Bădăranului, până către izvoarele lui. Nisipul dă naștere la rărunchi de gres și trovanți având aceleași specii fossile. Mai sus coasta este alcătuită din argila sarmatică, iar deasupra urmează gresul sarmatic.

Speciile acestea arată origina lacustră a depozitelor, în care se găsesc. In toate localitățile descrise anterior de mine și în cele semnalate acum. Pontianul se găsește în văi de eroziune săpate în depozite sarmatice, Pontianul (s. str.) are o limită mai septentrională decât Meotianul care îl precedează ca și în Rusia meridională[1]); pe când Meotianul este în concordanță deasupra Sarmaticului și numai cu greutate se poate distinge de etajul subjacent.

Pontianul pe foaia Băcești (IX, U), formează dealurile dela Nord de p. Boziani până la confluența sa cu Bârladul și de aci spre răsărit toate dealurile dela miază-noapte de acest râu. Se mai găsesc încă apariținni sporadice de depozite cu Congerii și în văile de pe dreapta Bârladului.

Să începem dela răsărit spre apus. La N de Domnești coasta Căldărarilor ni descopere nisipuri cu fragmente de Congerii. In d. Schimbul lui Andronache deasupra Armășenilor se vede descoperit Pontianul dela înălțimea de 240 m. până la 300 m. Mai întâiu marne nisipoase. apoi argile vinete deschise la culoare ambele în grosime de vreo 7 m. apoi nisip cu *Congeria* cu 1 m. grosime, acoperit de o subțire pătură de argilă; apoi nisipuri moi, ce se continuă până aproape la 300 m. înălțime, întrerupte numai de un strat de marne vinete. Deasupra e quaternarul represintat prin 2 m. marne vinete ruginite, care probabil e ultimul termin al Pontianului, alterat din cauza expunerei sale la aer. Cam tot atât nisip peste care zace un lehm cafeniu 0.50 m. și apoi pământul vegetal 1 m. Pontianul se mai vede în d. Crăești la sud de satul cu acelaș nume. Incepând de jos avem argile închise cu sfărmături de Congerii — 235 m. ce formează nivelul de apă al dealului, apoi marne vinete permeabile până la 246 m.; mai sus nisip până la 280 m. cu țiține lungi de Congerii și cu sfărmături mici albe de scoici, iarăși nisip însă galben înroșit și peste el 7 m. loes galben, poros-vermicular și

[1]) La carte hypsometrique de la région du cours moyen inférieur du Dniepr. Excursion au Sud de la Russie par N. Sokolow e. P. Armachevsky, Guide du VII congrès géol. 1897.

Institutul Geologic al României

nisipos cu puține vine albe calcare. Mai întâlnim Pontianul la sud de satul Bozieni, semnalat anterior, iar mai spre apus îl găsim pe valea p. Varnița la apus de satul Iucșa, peste argila vânătă cu pietre ce au scoici sarmatice zace un nisip alb cu *Congeria simplex, Unio Moldavicum* Saba *Hydrobia.* Deasupra este un nivel de marne vinete înroșite, ce conțin de asemenea o mică Congeria.

La miază-zi de valea Bârladului pe valea Băbușa și coasta răsăriteană a dealului Boliac între cota 260 și 270 m. apar argile marnoase tari cu *Congeria Neumayri* Andruss., iar deasupra 10 m. nisip cu aceeași *Congeria* și fragmente de *Cardium Fittoni* Eichw., care sunt prefăcute, căci mai sus sunt bolovani de gres sarmatic purtați și amestecați de către ape. Peste ei vedem un loes cu *Succinea oblonga* Drap., Bolovanii sarmatici provin din părțile puțin mai înalte ale văei, nu sunt aduși de departe. Ne putem convinge de acest fapt observând ambele maluri ale râpei, într'unul peste nisip avem un rând de bolovani numai, acoperiți de loes; iar în celălalt mal nisipul pontic este spălat în mare parte cărat și acoperit de bolovani sarmatici aruncați neregulat. Deci țărmul de gres sarmatic nu era departe. Mai sus pe coasta Boliac nu găsim gresul sarmatic, fiind acoperit de loes; însă pe coasta răsăriteană a văei Băbușa pe dealul Scaunelor avem gresul sarmatic cu *Modiola marginata* Eichw, pe la curba 270 m. Pe valea Pălținișului la Râpa Miresei chiar aproape de gura ei la 206 m. găsim bolovani mari de gres cu *Congeria Neumayri* Andruss., *Neritina Gratelupiana* Fer. *Melanopsis mic și Cerithium disjunctum* Sow. Mai sus pe această coastă întâlnim gresul cu bivalve sarmatice. iar blocuri de oolit sarmatic la 264 m.

II.

DESCRIEREA CATORVA FOSILE DIN MEOTIANUL DELA PLOPANA (TUTOVA).

Helix Mrazeci n. sp.

(Tab. V Fig. 1—3)

Testa clause umbilicata, solidula, depressior, irregulariter striata costis arcuatis, lineisque spiralibus interruptis tenuiter sculptis, spira convexa parum elata, summo obtuso. Anfractus 5 convexiusculi, sutura impressa, ultimus anfractus parum dilatatus, ad aperturam subito deflexus, apertura obliquior lunato-ovata, peristoma aliquanto patulum, marginibus vix coniventibus, margo columellaris declivis dilatatus et supra regionem umbilicarem cum supero margine callo tenui puncto.

Institutul Geologic al României

Diam maj. 40 mm; min. 32 mm. alt. 25 mm.

Scoica umbelicată complect acoperită, puțin groasă, cam turtită, neregulat striată cu coaste arcuate și linii spirale întrerupte fin sculptate, spira convexă puțin ridicată, vârful turtit. Cinci întorseturi puțin convexe sutura bine pronunțată adâncită. Ultima întorsătură mai lățită, îndoită brusc către deschidere. Deschiderea puțin obliçă ovoidă-lunată. Peristomul puțin resfrânt cu marginile abea apropiate. Marginea columellară îndoită, dilatată lipindu-se deasupra regiunei umbilicare și reunită cu marginea superioară prin o lamă subțire.

Localitatea. L'am găsit în gresiurile masive negricioase din fundul văei Russeni. Com. Plopana. Jud. Tutova.

VARIETAS *excelsior* DIAM. MAJ. 40 MM., ALT. 36 MM. Testa globoso-conoidea Extus concentrice striatum, 3 fasciis interruptis fusculis cincta.

Această specie de Helix face parte din subgenul *Levantina* menționat de Kobell în ICONOGRAPHIE DER LAND UND SÜRSWASSER MOLLUSKEN V Band 1877, subgen care fusese stabilit anterior în Catalogul său. El considera subgenul *Levantina* ca propriu Asiei atingând de abea țărmurile Europei, aflându-se puțin în insulele Cypru și Rhodos dar mai cu samă răspândit în Asia mică, Palestina, Mesopotamia, în Armenia până la poalele Caucazului, pe litoralul meridional al Mării Çaspice și la răsărit până în Kurdistan. Subgenul *Levantina* se divide în două tipuri: unul *H. guttata* OLIVIER și altul *H. spiriplana* OLIVIER, fiecare coprinzând câteva specii înrudite de aproape.

a) Helix guttata din nordul Asiei mici, Orfa. Diarbekir și Tigrul superior se înrudește cu *H. Dschulfensis* DUBOIS, care trăește în regiunea Araxe, lacul Van. Dschulfa. Ordabad; cu *H. Michoniana* din Mesopotamia de Nord si Kurdistan, acesta cu *H. Bellardi* MOUSSON din insula Cypru; *H. Kurdistana* PARR, din Kurdistan se aseamănă cu *H. Michoniana* și *H. Dschulfensis*, PFEIFFER a remarcat că se înrudește cu *H. Codringtonii.*

b) A doua serie de forme pleacă dela *H. spiriplana* OLIVIER din Creta și Rhodus; aceasta se înrudește cu *H. Coesareana* PARR forma mare din valea Iordanului și Ierusalem, mai departe *H. Malziana* PARR din Rhodus.

Aceste două tipuri se deosebesc între ele prin prezența unei carene la grupa *spiriplana* care există la tururile mijlocii [1]) iar față de deasupra

[1]) Iată cum descrie acest caracter la *Caesareana* ROSSMÄSSLER în Iconographie III B, 5 und 6 Heft p. 84 «Umgänge $4^1/_2$ niedergedruckt-bauchig, die mittlern gekörnelt, *scharf gekielt* und oben ganz flach, *der kiel uber die naht oft, übergreifend.*

Institutul Geologic al României

a tururilor este plană încât dă înfățișarea absolut conică scoicei, de unde vine și numirea de *spiriplana*. In unele cazuri carena există și pe scoicile adulte, dar întotdauna se recunoaște pe cele tinere.

H. Mrazeci trebue raportat la tipul *guttata* și se aseamănă mai mult cu *H. Kurdistana,* care e forma cea mai mare din această serie și care se leagă în mod sigur, după cum a remarcat-o deja PFEIFFER cu *Helix Codringtonii* din Grecia. Pe de altă parte KOBELT ocupându-se de *Helix Bellardii* MOUSSON, care se află în insula Cypru se exprimă, că regiunea lui *H. guttata* pare că se întinde mult mai departe spre vest, fapt care concordă cu observația lui PFEIFFER. In asemenea împrejurări chestiunea se limpezește destul de bine. Pe uscat răspândirea speciilor de Gasteropode se explică lesne prin schimbările climaterice ; mai greu e de stabilit legătura între speciile din Grecia și cele din Asia mică fiind despărțite printr'un braț de mare.

Pentru a elucida chestiunea în privința relațiunilor geografice și extensiunea în suprafață a acestor Gasteropode, să vedem, dacă nu s'au putut propaga din Grecia în Asia mică chiar prin apa mării. *Quénot,* [1]) ne spune, că animalele terestre, care resistă mai mult în apa sărată sânt gasteropodele pulmonate: „les individus qui ont le mieux résisté à l'eau salée sont les Gastéropodes Pulmonés, dont le corp est fort peu perméable et la respiration entièrement aérienne, ce qui supprime beaucoup des chances d'osmose." Deci Gastéropodele pulmonate, din care face parte și genul *Helix* au facultatee de a rezista mult timp în apa sărată. Acest fapt ar putea explica de ce *H. Codringtonii* se înrudește de aproape cu grupa *H. Guttata,* căci ar fi putut să se propage prin apă din insulă în insulă; după cum cealaltă serie din s. g. *Levantina*, adecă *H. spiriplana* descrisă din Creta și Rhodos de către OLIVIER, e semnalată în Morea și insulele grecești de ROSSMASSLER și chiar în împrejurimile Triestului de PARREYS și ROLLET.

Dar nu avem nevoe de această presupunere. In neogenul superior Marea Egée nu există încă și peninsula Balcanică era legată cu Asia mică prin o largă bandă de uscat, ce s'a scufundat la începutul Pleistocenului, deci în Neogenul superior s'a putut foarte lesne face retragerea speciilor de *Helix* amintite către răsărit în Asia mică.

Fauna Mamiferelor fossile din insula Samos [2]), a căror vrâstă *Pontiană* este perfect stabilită ne oferă un sprijin puternic al modului nostru de a vedea. Un mare număr de specii dela Pikermi lângă Athena se găsesc și la Samos. Pe lângă aceste e interesant de semnalat unele ele-

[1]) L'influence du milieu sur les animaux, p. 75.

[2]) MAX SCHLOSSER. Die fossilien cavicornia von Samos Beitr. Paläont. und Geol. Oster. Ungarn. 1904.

Institutul Geologic al României

mente africane *Pliohyrax graecus, Orycteropus Gaudryi,* şi un struţ *Struthio Karatheodoris.* Este şi o girafă *Samotherium Boissieri* care e de origină asiatică, dar care lipseşte la Pikermi. In peninsula Balcanică se găseşte o girafă *Sivatherium giganteum* [1]) tot în depozite pontiane lângă Adrianopoli.

De aci rezultă două fapte: mai întâiu că între Peninsula Balcanică şi Asia exista o legătură continentelă şi al doilea că clima acestei părţi din Europa era cu mult mai călduroasă decât astăzi încât puteau să trăiască Struţi la Samos şi Girafe până la Adrianopol.

Ambele aceste fapte ne explică legătura între specia noastră *Helix Mrazeci* şi *H. guttata.* Anume în Meotic pe când specia noastră fosilă trăia în ţinutul Tutovei clima era mult mai caldă decât astăzi.

Această afirmaţiune se întăreşte în mod peremtoriu prin fosilele, ce s'au găsit în Basarabia la Taraclia, Dist. Benderului. I. CHOMENKO [2]) citează în împrejurimile acestei localităţi: *Antilope, gazele, giraffe, Rhinoceri, Elephanti, Hipparion, Carnivore, Rozătoare, Broaşte ţestoase* şi raportează aceste depozite la **Meotic.** Cele dintâiu cinci grupe dintr'aceste animale, dar mai cu seamă giraffele ne arată un climat cald, fapt ce nu se poete contesta. De asemenea S. ATHANASIU [3]) ne spune «că atât flora cât şi fauna ne arată că în România a domnit în timpul pliocenului o climă subtropicală».

Cu această ocaziune trebue să amintesc, că M. D. DAVID [4]) bazându-se pe plantele fossile ce le-a găsit la Hârşova şi alte localităţi ajunge la concluziunea, că în Meotic ar fi fost un climat temperat dulce şi umad. Insă dacă ne gândim, că Hârşova se află la aceiaşi latitudine cu Plopana 46°,40′ l. N. şi Taraclia 46°,37′ lat N. unde s'a găsit o faună cu *Girafe, Helladotherium Davernoy* GAUDRY, etc. ce nu pot să trăiască decât într'un climat cald, nu admitem un climat temperat. Schimbările climaterice, ce au urmat au avut de rezultat scoborârea către Sud a gasteropodelor *Helix Mrazeci* şi răspândirea lor către răsărit în Asia Mică. Această îndrumare a fost possibilă chiar pe continent, de oarece un mare număr de specii fossile de Mammifere dela Pikermi se găsesc în insula Samos, fiindcă exista o legătura de pământ uscat între Grecia şi Asia Mică.

Conclusiunea precedentă concordă pe de altă parte cu studiile făcute până acum în privinţa faunei moluscoide de apă dulce. Astfel se ştie că fauna cu PALUDINE, care în Levantin trăia în Europa şi în Asia

[1]) O. ABEL Ueber einen Fund von Sivatherium giganteum, bei Adrianopol 1900.

[2]) I. CHOMENKO *Helladotherium Duvernoyi* Gaudry. Chişineu 1910.

[3]) Contribuţiuni la Studiul faunei terţiare de Mamifere din România. Bucureşti 1907. p. 136.

[4]) Note sur les plantes fossiles des couches pliocènes etc. Iassy 1916.

Institutul Geologic al României

Mică s'a retras în spre răsărit în regiuni mai călduroase și o găsim astăzi în Asia centrală și orientală.[1]) Se găsesc specii de Paludina înrudite cu cele Levantine din Europa trăind astăzi în bogata provincie chineză Yun-nan. De asemenea *Vivipara Margeriana* sau *Margerya melanoides* o specie Levantină se găsește astăzi în China la Tali-fu.

In apele calde dela Bischofsbade trăește astăzi un gasteropod *Melanopsis Parreysi*, care are cea mai strânsă legătură de înrudire cu speciile din Iordan. Origina acestei forme o explică W. Kobelt[2]) ca o rămășiță (Überbleibsel) din terțiar; deci pentru această specie au existat forme ancestrale, ce trăiau în partea orientală a Europei în terțiar pe când clima era mult mai călduroasă decât astăzi. Temperatura în regiunea noastră răcindu-se încetul cu încetul, aceste forme s'au retras spre miază-zi și răsărit. Formele intermediare au dispărut, iar în apele dela Bischofbade menționata specie de *Melanopsis*, găsind condițiuni favorabile de existență s'a perpetuat până în zilele noastre.

Helix tutovana n. sp.

(Tab. V. Fig. 4—6)

Testa clause umbilicata, superne fere plana, basi convexa, irregulariter punctata sculpta. Sutura impressa. Anfractus 5 convexiusculi, regulariter crescentes; exceptis 2 levigatis initialibus, costulis transversis obliquis, irregularibus et tenuibus vix conspicuis. Apertura transverse producta lunato-eliptica fere horizontalis. Peristomum expansum labiatum incrassatum, margine columellari latoreflexo supra regionem umbilicarem perdilatato cum superocallo tenui juncto.

Diam-major 34 mm.; min. 28 mm.; alt. 18—20 mm.

Scoica cu umbilicul complect acoperit, partea superioară aproape plană, basa convexă, sculptată cu puncte împrăștiate neregulat. Sutura bine pronunțată. Cinci învârtituri puțin convexe, ce cresc regulat; afară de cele două inițiale, cari sunt netede, întorsăturile sunt prevăzute cu coaste transversale oblice, neregulate subțiri, ce deabea se zăresc cu ochiul liber. Deschiderea lungită transversal lunată-eliptică, aproape orizontală. Peristomul larg deschis cu buza destul de groasă, cu marginea columellară, lat îndoită asupra regiunei umbelicare și reunit cu marginea superioară prin o calozitate subțire.

---

[1]) E. Haug. Traité de Géologie pag. 1735.

[2]) Prof. Dr. W. Kobelt. Die alten Flussläufe Deutschlands. Frankfurt a. M. 1

Institutul Geologic al României

Această specie se aseamănă cu *H. ceratomma* PFEIFFER (Rossmässler's Iconographie der Europäischen Land und Süsswasser Mollusken No. 1385), ce trăeşte astă-zi la Sud de Caucaz, prin poziţiunea deschiderei aşezată aproape orizontal, caracter ce se înfâlneşte foarte rar la acest gen, şi prin marginea bazală a peristomului lat resfrântă deasupra ombilicului. *H. ceratomma* face parte tot din grupul *Levantina*.

LOCALITATEA. In gresiurile massive din fundul văei Russeni, Com. Plopana, jud. Tutova.

Hipparion gracile KAUP.

(Tab. VI. Fig. 1. 2)

Am găsit în gresia dela Fundul-Văei, Com. Plopana trei premolari întregi împreună cu cel dintâiu molar necomplecf fixate în maxilarul superior drept, precum şi un molar inferior tot din dreapta.

Cel întâtu premolar superior prezintă [1]) primul stâlp (pilier) *a* puţin desvoltat, *a'* bine eşit în afară dar simplu. Totuşi la exterior se obşervă o slabă îmbrăzdătură longitudinală. Suprafaţa de masticaţiune aproape triunghiulară. Intâiul lob cu dinţişorul extern E îngust şi arcat; M puţin mai lat, iar dinţişorul intern I mai desvoltat decât în ceilalţi molari, el este lung de 8 mm. şi cu vârful anterior ascuţit resfrânt către interiorul măselei. Spaţiul între loburi foarte strâmt.

Al doilea lob are dinţişorul *e* mai lat decât precedentul E. Pe zidul extern o mică concavitate. Linia anterioară a mărcei fin încreţită, iar cea posterioară aproape dreaptă. Dinţişorul intern *i* mic.

Al doilea premolar cu coroana aproape dreptunghiulară, cu doi stâlpi la exterior de aceiaşi mărime. Dinţişorii externi E şi *e* sunt întocmai ca o semilună şi această alcătuire se resimte la zidul extern printr'o scobitură regulată.

Cele două mărci au promontoriul lor antero-extern încreţit fin în partea dinainte. Dinţişorul intern I triunghiular mai mic decât analogul său din primul molar şi istmul, care s'ar părea la prima vedere, că este neîntrerupt, cu lupa se vede că e despărţit de dinţişorul I.

De asemenea aceiaşi dispoziţiune este şi pentru I dela primul molar.

[1]) Am întrebuinţat nomenclatura lui ALBERT GAUDRY. Zidul extern este partea de smalţ tare dela exteriorul măselei, el are două eşituri verticale numite stâlpi (piliers) cel dinainte însemnat cu *a*, cel dindărăt *a'*; suprafaţa de mestecare este împărţită în lobi: întâiul lob este cel dinainte având trei dinţişori, E cel din afară, M mijlociul, I cel dinlăuntru; al doilea lob cel dindărăt are şi el 3 dinţişori *e* externul, m mijlociul şi *i* internul.

In lăuntrul coroanei sunt insule de dentină înconjurate de smalţ, aceste insule sunt numite marce. Pe faţa dinlăuntru a coroanei mai găsim mici stâlpişori numiţi colonete.

Institutul Geologic al României

Al treilea premolar cu aceleași carctere ca și al doilea molar, dințișorul I nefiind unit cu M nici aici, faldul de dentina ce forma istmul s'a bifurcat.

Rădăcinile acestor molari sunt fixate în maxilarul de sus astfel că nu se poate vedea decât înălțimea primului premolar și a primului molar, ea este de 44 mm.

	P^1	P^2	P^3
Lungimea	33 mm.;	27 mm.;	25 mm.
Lățimea	23 » ;	24 » ;	22 mm.

Molarul de jos are lungimea de 24 mm. și lățimea de 14 mm.

Localitatea. Am găsit acești molari în excursiunile mele din 1916 în gresia meotică, acoperită de tuful andesitic în cariera dela Fundul Văei, com. Plopana, jud. Tutova.

Tragoceras Leskewitschi A. Borissiak.

(Tab. VI. Fig. 5)

Al doilea molar M_2.

Privită de partea externă coroana se îngustează către rădăcină. Coroana pe partea externă prezintă trei creste: una la marginea externă a primului lob și două pe al doilea lob, tot odată la basa coroanei între loburi se vede o mică ridicătură triunghiulară.

Privind molarul pe fața de mestecare el se caracterisează prin forma unghiulară ascuțită a semilunelor interne, dintre care cea mai anterioară e mai ascuțită și înaintează mai mult către interior; marcele au vârful lor posterior îngustat longitudinal, astfel că se întinde în această direcțiune, iar marca lobului posterior are vârful dinainte dilatat și rotunzit.

Pe partea internă se văd două mici coloane, dintre care cea dindărăt este mai înaltă. Cea dintâiu e așezată în valea dintre loburi și a doua mai subțire îndărătul celui de al doilea lob.

M_2 având următoarele dimensiuni:

Lungimea 16.5 mm. lățimea 9 mm. înălțimea 13 mm.

Localitatea. Această masea am găsit-o în gresul Meotic de sub tuful andesitic în cariera dela Fundul Văei, com. Plopana, jud. Tutova.

Măseaua se găsește în Museul Institutului Geologic. București.

Hipparion gracile Kaup.

Nous avons trouvé dans le grés de Fundul-Văei, com. Plopana les trois prémolaires entières avec le première molaire cassée fixées dans leur maxilaire supérieur droit, ainsi qu'une molaire inférieure droite.

Institutul Geologic al României

La première prémolaire supérieure droits presente[1]) le premier pilier *a* peu développé, *a'* saillant n'étant pas dédoublé néanmoins on observe un faible sillon longitudinal légèrement indiqué. La surface de mastication près que triangulaire. Le premier lobe avec le denticule externe E étroit, arqué; M un peu plus large et le denticule interne I plus développé que dans les autres molaires, il est long de 8 mm. avec le pointe antérieure aigue refléchie vers l'intérieure. L'espace interlobaire très étroit.

Le second lobe avec le denticule *e* plus large que le précédent; sur la muraille externe une légère concavité.

La ligne antérieure del'île finement découpée, la postérieure près-que droite. Le denticule interne *i* peu développé.

La seconde prémolaire avec la couronne près que rectangulaire, avec deux piliers externes simples dela même grandeur. Les denticules externes E et e sont de veritables croissant et cette disposition s'accuse sur la muraille externe par une dépression réguliére.

Les deux îles ont leur promontoire antero externe finement découpé en avant. Le denticule interne I triangulaire plus petit que celui de la première molaire, et l'istme, qui au premier abord paraît continu, à la loupe se montre isolé de la denticule I. Du reste c'est la même disposition pour I de la premièr molaire.

LA TROISIÈME PRÉMOLAIRE avec les mêmes caractères que la seconde, en outre le denticule I n'étant pas réuni avec M, l'istme est bifurqué.

Les racines sont fixées dans le maxilaire supérieur, de sorte qu'on ne peut voir que la hauteur de la première prémolaire et de la première molaire. Elle mesure 44 mm.

	P_1	P_2	P_3
Longueur	33 mm.;	27 mm.;	25 mm.
Largeur	23 » ;	24 » ;	22 »

La molaire inférieure a la longueur de 24 mm. et la largeur de 14 mm.

LOCALITÉ. J'ai trouvé ces molaire dans mes excursions en 1916, dans le grès méotique couvert par le tuf andésitique, dans la carrière de Fundul Văei, com. Plopana, Dept. Tutova.

---

[1]) J'ai employé la nomenclature d'Albert Gaudry. La muraille externe présente deux piliers *a* antérieur et *a'* postérieur; la surface de mastication est divisée en deux lobes; le premier lobe antérieur avec trois denticules E extèrne, M médian, I interne; le second lobe posterieur de même *e* exterue, m médian et *i* interne.

Institutul Geologic al României

Tragoceras Leskewifschi A. Borissiak.

Seconde Molaire M_2.

La couronne se rétrécit vers la racine du côté externe, où elle présente trois arêtes, une sur le bord externe du premier lobe, et deux sur le second lobe, de même à la base de la couronne entre les lobes on voit une petite éminence triangulaire.

En regardant de face la molaire elle est caractérisée par la forme anguleuse des croissants internes, dont l'antérieur est plus aigue et proémine beaucoup plus vers l'intérieur; les marques ont leur pointe postérieure comprimée longitudinelment, de sorte qu'elles se prolongent dans cette direction, la marque postérieure présente la pointe antérieure dilatée.

Du côté interne nous voyons deux colonettes, dont la postérieure plus haute. La première au milieu entre les lobes, et la seconde plus grelle en arrière du deuxième lobe M_2.

Longueur 165 mm. largeur 9 mm. hauteur de la couronne 13 mm.

Localité. J'ai trouvé cette molaire dans le grès méotique, couvert par le tuf andésitique, dans la carrière de Fundul-Văei, com. Plopana, jud. Tutova.

La pièce se trouve au Musée de l'Institut géologique de Bucarest.

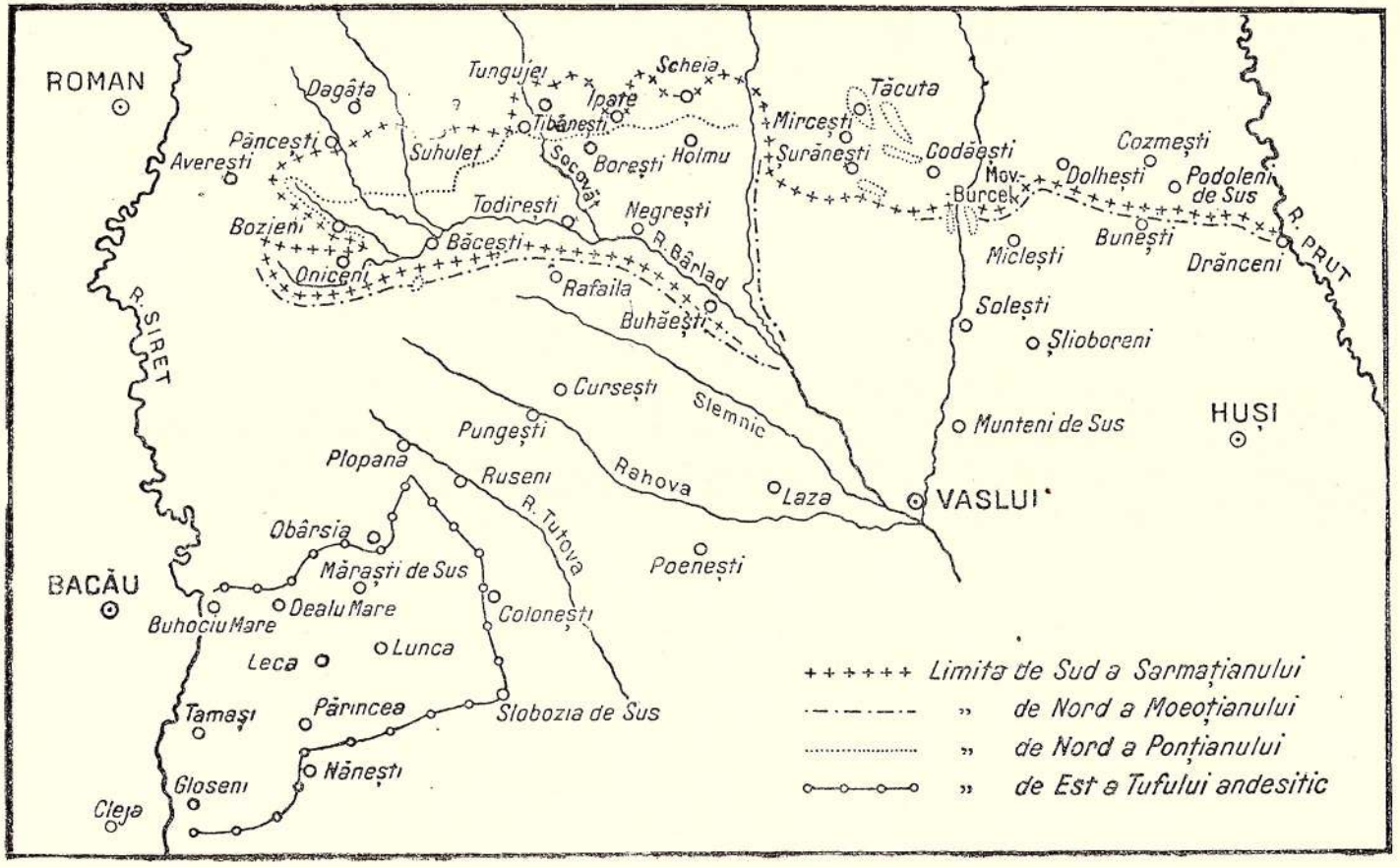
Institutul Geologic al României

LIMITA SARMATIANULUI, MEOȚIANULUI ȘI PONȚIANULUI INTRE SIRET ȘI PRUT IN MOLDOVA

Scara 1 : 500.000.

DE

R. SEVASTOS.



Institutul Geologic al României

Institutul Geologic al României

TABLA V-a.

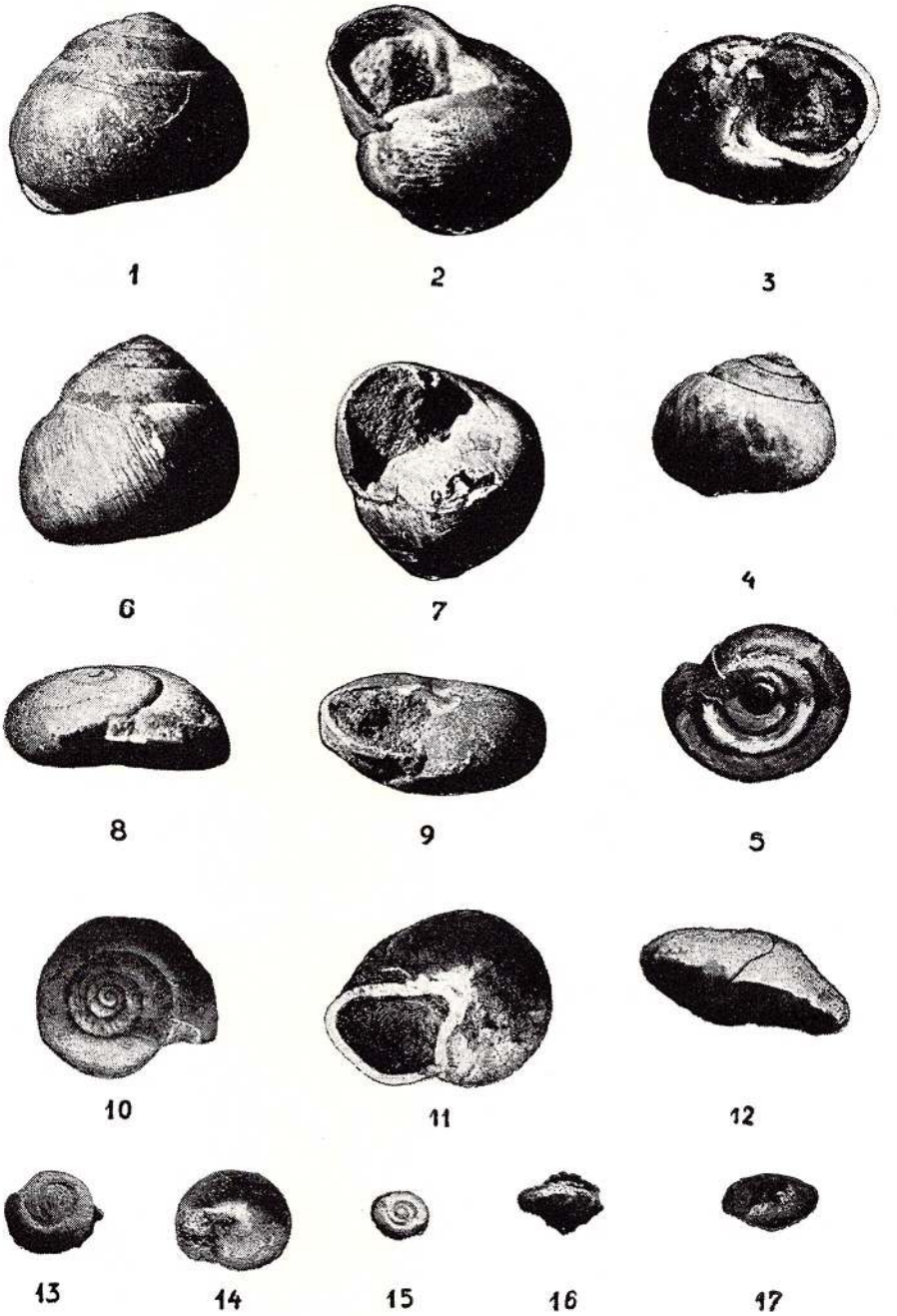
Institutul Geologic al României

TABLA V.

Fig. 1— 5. **Helix Mrazeci** n. sp.
Fundul Văei. Ruseni, com. Plopana, jud. Tutova. Meotic.
Fig. 6— 7. **Helix Mrazeci** n. sp. var. **excelsior.**
Fundul Văei. Ruseni, com. Plopana, jud. Tutova. Meotic.
Fig. 8—12. **Helix tutovana** n. sp.
Fundul Văei. Ruseni, com. Plopana, jud. Tutova. Meotic.
Fig. 13—14. **Helix (Macularia) Sylvana.** Klein.
Fundul Văei. Ruseni, com. Plopana, jud. Tutova. Meotic.
Fig. 15—17. **Hyalina cellaria** Müller.
Fundul Văei. Ruseni, com. Plopana, jud. Tutova. Meotic.

Institutul Geologic al României

TABLA V.



Institutul Geologic al României

TABLA VI-a.

Institutul Geologic al României

TABLA VI.

Fig. 1. **Hipparion gracile** Kp.
(3 premolari superiori din dreapta. Fundul Văei. Meotic.

Fig. 2. **Hipparion gracile** Kp.
molar inferior din dreapta. Fundul Văei. Meotic.

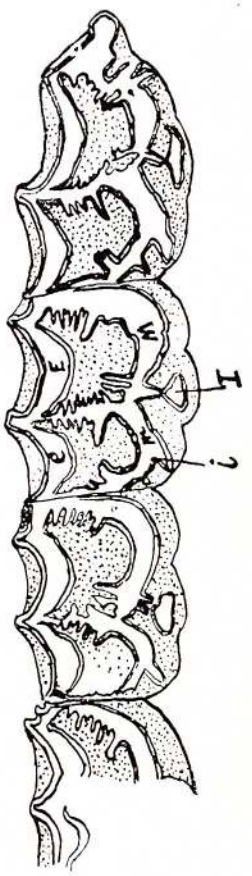
Fig. 3. **Rhinoceros pachygnathus.**
Penultimul molar de jos. Mărime naturală. Fundul Văei. Meotic.

Fig. 4. **Rhinoceros Schleiermacheri** Kunt.
Al 3-lea premolar. Mărime naturală. (Annuaire Geol. et Mineral. Vol. VII. Marie Pavlow). Fundul Văei. Meotic.

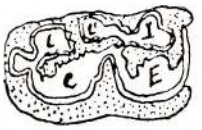
Fig. 5. **Tragoceras Leskewitschi** Borissiak.
a. fața internă, b. fața externă, c. fața de mestecare a doua molara M 2. Mărime naturală. Fundul Văei. Meotic.

Institutul Geologic al României

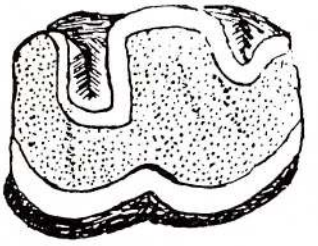
Tabla VI



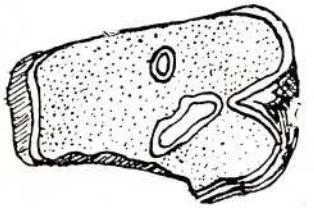
1



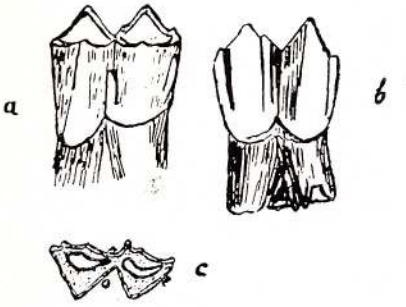
2



3



4



5

Institutul Geologic al României

DEPOZITELE CUATERNARE DIN ŞESUL PRUTULUI ŞI AL JIJIEI

(Foile Ţigănaşi şi Sculeni. Ser. VI Col. V şi X. Scara 1:50.000)

DE

ROMULUS SEVASTOS

TERASELE PRUTULUI

In privinţa constituţiunei aluviunilor Prutului pe foile de care ne ocupăm nu s'au făcut sondaje, deci nu putem avea date sigure. In lucrarea mea «Descriereă geologică a împrejurimilor oraşului Iaşi» publicată în Anuarul Inst. geol. al României 1913, am menţionat datele unui sondaj, ce s'a făcut în apropiere de Ungheni. Grosimea aluviunilor e de vre-o 10 metri; ele se reazămă pe argila sarmatică începând printr'un strat de prundiş si nisip gros de 6 m., iar deasupra nisip argilos. Terasele sunt însă bine desvoltate.

Pe coasta dreaptă a Prutului întâlnim mai multe terase. Le voi descrie începând de jos în sus, adică dela cele mai nouă către cele mai vechi.

Terasa cea mai nouă (Neowürm). Ultima mâlitură se află în satul Probota mai la Nord de cotul şoselei (Fig. 1). Această terasă e alcătuită din nisip având un strat de prundiş în partea de jos. Ea se

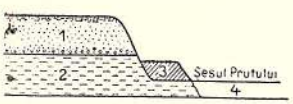


Fig. 1.
Terasa Neowürm la Probota.
1. nisip cu prund. 2. argilă, 3. lehm, 4. aluviunile Prutului.

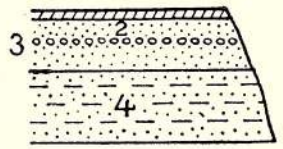


Fig. 2.
Terasa Neowürm la Cârniceni.
1. pământ vegetal, 2. nisip roşcat, 3. nivel de prundiş, 4. alternanţă de marne şi nisip.

reazemă peste argila mărnoasă sarmatică la vre-o 5 metri înălţime deasupra şesului Prutului. Deasupra nisipul e amestecat cu pământ negru, deci loessul lipseşte.

Aceiaşi terasă se poate observa la miază noapte de satul Cârniceni lângă şoşea (Fig. 2). Peste o alternanţă de nisip şi marne de 3—4 metri

Institutul Geologic al României

grosime, ce formează substratul, urmează un nisip roşcat, ce prezintă plăci de gres în partea de jos, iar mai sus un nivel de prundiş cafeniu.

Acest strat de aluviuni vechi are grosimea de 3 metri şi e acoperit de pământ vegetal gros de 0.30 m. Loessul lipseşte şi aci.

La Movila Peni se arată nisip aspru din aluviunile vechi ale Prutului la 3 metri înălţime deasupra şesului. Nisipul e acoperit de 0.30 m. pământ vegetal.

Mai spre Sud în şesul unit al Jijiei cu Prutul între Cotu lui Ivan şi Icuşeni se găseşte un strat de nisip exploatat în mai multe puncte. In unele locuri el este cărat de pârae si întins pe şes. Acest nisip se vede şi la Sud de Cotu lui Ivan într'o mâncătură de apă, ce brăzdează coasta. El zace peste argila sarmatică şi este lateral foarte puţin acoperit de un lehm.

Dar mai bine se vede nisipul acestui nivel în pădurea Stânca la intrarea drumului, ce din Golăeşti duce la Cilibiu. In tăetura şoselei de ambele laturi se vede un strat de nisip acoperit de puţin lehm. Din nisip am cules următoarele specii de gasteropode subfossile: *Succinea oblonga* DRAP., *Planorbis Tropodiscus septemgyratus* ZIEGLER, *Zua lubrida* MÜLLER, *Helix (Helicogena) pomatia* LINNÉ, *Helix Fruticicola hispide* MÜLLER, *Valonia pulchella* MÜLL.

Această terasă e cea din urmă din punctul de vedere al timpului formărei sale si cea mai de jos în privinţa nivelului. Cred că trebue să o raportăm la terasa **Neowürm.**

Scoicile subfosile, ce se găsesc în acest nivel le-am întâlnit pe foaia Iaşi tot în nivelul mâliturei celei mai de jos, lângă gara Ciurea.

Terasa a 2-a (Würm). Pe coasta dintre Bălteni şi Probota în trei locuri se scoate nisip din o terasă având suprafaţă la 23 metri deasupra şesului Prutului puţin mai la Sud de Cantonul No. 11 şi Km. 26 al şoselei (Fig. 3 şi 4). Nisipul e aspru, în grosime ca de 5 metri, cu un nivel de prundiş mărunt; deasupra e acoperit cu un strat de marne vinete alterate, cu bande ruginite, alte ori cu pete albe, sau cu subţiri straturi de nisip. Aceasta arată, că după depunerea nisipului din terasă, ce a fost cărat şi depus aci de un curs repede, a urmat o creştere a râului, nivelul apei s'a ridicat mult, iar repeziciunea s'a micşorat, în cât în aceste condiţiuni s'a depus mâlul argilos vânăt, ce se găseşte astăzi peste nisip. Mâlul provine din degradarea malurilor, ce nemijlocit mărginesc terasa de nisip, după cum se poate vedea în figura. 4.

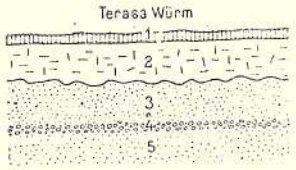


Fig. 3.
Terasa Würm. Nisipariă Probota.
1. pământ vegetal, 2. lehm vînăt cu bande ruginite, 3. nisid strelificat neregulat. 4. prund, 5. nisip.

Institutul Geologic al României

Am observat acelaș fapt și în sondajele după care am ridicat secțiunea prin podișul lui Chiriță și șesul Bahluiului.[1]) Adică peste prundul și nisipul terasei urmează un strat de argilă marnoasă, ceeace arată că în urma cursului repede, ce a așezat nisipul, a succedat o fază mai liniștită când s'a depus mîlul argilos. Această fază e tot într'un timp glaciar și anume către sfârșitul glaciarului. In epocile interglaciare cursurile și-au mărit intensitatea și atunci au săpat albiile lor adânc.

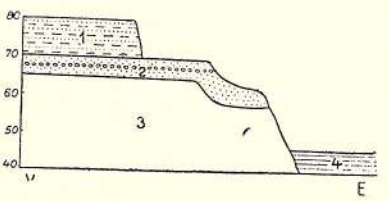


Fig. 4.
Secțiune transversală prin terasa Würm, Nisipăria Probota.
1. marne alterate cu subțiri straturi de nisip, 2. nisipul terasei Würm, 3. argilă sarmatică, 4. aluviunile Prutului.

AI treilea nivel (Riss). In dealul Porcului de lângă satul Perieni întâlnim al treilea nivel de aluviuni vechi. In coasta orientală a acestui deal la cota 110 m. se află un nivel de prundiș, ce zace peste argila sarmatică. Acelaș lucru e și pe coasta vestică a acestui deal. Nisipul roșcat cu prundiș mărunt e acoperit de loess, ce ajunge 7—8 m. grosime. Acelaș nivel de nisip și prundiș roșcat se întâlnește și în malurile abrupte dela Sud de satul Perieni la cota 110—115 m. în d. Stânca. Nivelul de nisip se poate urmări și în spre Nord către satul Cândești. Înălțimea lui deasupra șesului este de 110—45=65 m. Înălțimea e comparabilă cu aceea a nisipului din dealul Aroneanu (foaia Iași), unde s'a găsit *Megaceros hibernicus* Owen.

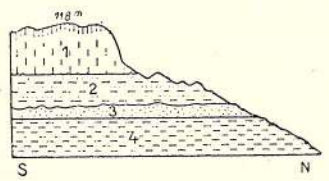


Fig. 5.
Secțiune în d. Stînca în fața satului Cîrpiți.
1. loess, 2. marne nisipoase cu gasteropode, 3. nisip nivelul Riss, 4. argilă mărnoasă sarmatică.

Acest nivel de nisip și prundiș pare a se întinde spre Sud, căci pe coasta orientală a văei Blindești peste huma acoperită cu albe efloreșcențe saline urmează un strat subțire de nisip cu prundiș acoperit de un loess nisipos.

Acelaș nivel de nisip l'am găsit și mult mai spre miază-zi pe coasta ce mărginește șesul unit al Prutului cu al Jijiei în curmătura dealului, pe unde trece drumul dela Stânca spre Cârpiți (Fig. 5). Aci nisipul zace peste argila marnoasă sarmatică și are o grosime de cel mult 2 m. Deasupra urmează marne nisipoase vinete cafenii în grosime de 4 la 5 m. cu: *Planorbis tropodiscus septemgyratus*

[1]) Descrierea geologică a împrejurimilor Iașilor. An. Inst. Geol. al României. 1913. p. 273.

Institutul Geologic al României

ZIEGLER, *Succinea oblonga* DRAP., *Helix Volonia pulchella* MÜLL., *Helix patula solaria* MENK, *Hyalina* SP., *Pupa muscorum* L. și oseminte de mamifere.

Deasupra avem loess galben nisipos cu *Helix obvia* în grosime de 6 m. Nivelul de nisip de sub marne se află la cota 105—107 m.; iar șesul lângă Cârpiți la 45 m.; deci avem nivelul nisipului la 60 metri deasupra șesului. Prin urmare nivelul acestui nisip corespunde cu cel de la Perieni și îl raportăm la glaciarul **Riss** PENCK = **Polandian** GEIKIE.

Al patrulea nivel de nisip (Mindel). In dealul dela Sud de Icușeni (Fig. 6) se află sus un loess nisipos cu oseminte de mamifere împreună cu un *Helix* mare probabil *pomatia*. Nisip aspru curat cu *Pisidium Iassiense* COB.; sub el argila sarmatică, ce se găsește des-

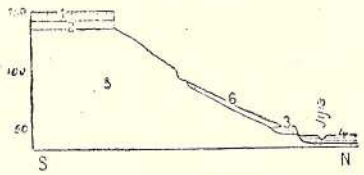


Fig. 6.
Secțiune la sud de Cotu lui Ivan.
1. loess, 2. nisip cu *Pisidium Iassiense* Cob., nivelul Mindel. 3. Neowürm. 4 aluviuni. 5. argile sarmatice, 6. pământ purtat.

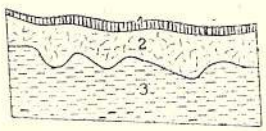


Fig. 7.
Secțiune aproape de Ieușeni.
1. pământ vegetal,
2. pământ purtat amestecat, 3 argila sarmatică întărită.

coperită pe toată coasta. Astfel o vedem în drumul ce scoboară spre Icușeni dând naștere la pereți verticali tari. In partea de sus (Fig. 7) ea e ravinată neregulat și acoperită cu un strat de pământ purtat și amestecat, scoborât de către apele de șiroire de pe coastă.

Acelaș nivel de nisip se întâlnește și în dreptul Golăeștilor (Fig. 8). Coasta este alcătuită din argila marnoasă sarmatică, ce se poate vedea pe drumul ce duce către Coada Stâncei, unde e desgolită pe o înălțime de vre-o 3 metri. Ea se alterează lesne devenind galbenă și se crapă foarte mult; însă în adâncime, unde nu e influențată de schimbările atmosferice, ea își păstrează culoarea vânătă. Nivelul de nisip se găseste aci la curba de 150 m., la intrarea în tăetura drumului, ce din Golăești duce spre Iași, dând naștere unui slab nivel de apă utilizat prin fântâni. Deasupra urmează loess, a cărui margine de răsărit e desenată cu hașuri dese în harta S. M. R. 1/50000.

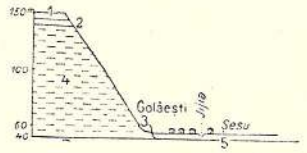


Fig. 8.
Secțiune la Golăești.
1. Loess. 2. nivelul Mindel. 3. Terasa Neowürm. 5. aluviuni.

In rezumat pe coasta dreaptă a Prutului avem 4 nivele de nisip

Institutul Geologic al României

1° Cel mai de jos raportat la **Neowürm** cu numeroase gasteropode, ce trăesc și astăzi, se afla la înălțime de vre-o 5 metri deasupra șesului actual al Prutului.

2° **Terasa Würm** se poate vedea între Bălteni și Probota alcătuită din prundiș și nisip aspru având suprafața sa la vre-o 23 metri deasupra șesului.

3° **Terasa Riss** se constată în dealul Porcului de lângă Perieni și în dealul Stânca de lângă Cărpiți. Înălțimea acestui nivel e de 60 până la 65 m. deasupra șesului.

In general deasupra acestor nivele de nisip se află o pătură de marne argiloase, ce provine din cauza micșorării iuțelei cursului, ce a depus nisipul. Un curs de apă, în stare divagantă împrăștie aluviunile sale nisipoase pe toată lățimea albiei sale majore. Când se stabilește albia minoră, râul numai în creșterile sale mari inundează toată albia majoră cu undele sale noroioase, depunând astfel peste materialul mobil cărat de cursul divagant, mâlul marnos fin, ce-l găsim astăzi peste nivelele de nisip ale acestor trei terase.

4° **Terasa Mindel.** Am semnalat lângă Icușeni și Golăești un nivel de nisip la înălțimea de 100 m. deasupra Prutului. Acesta este cel mai de sus nivel, ce-l raportez la **Mindel,** prin comparație cu nivelele de prundiș și nisip din jurul Iașilor, unde s'a găsit măselele de mamifere, ce le-am determinat.

ȘESUL JIJIEI

Pe foaia Țigănași, șesul Jijiei se unește cu al Prutului. El are o lățime de 2 la 3 km. și e mlăștinos și acoperit de trestii, începând dela nordul foaei până în dreptul satului Larga; iar de aci spre răsărit până în șesul Prutului e uscat și în timpuri ordinare servește de pășune, însă în anii ploioși, cum a fost vara 1913, și această parte e inundată. Pe șes lângă Țigănași d. I. Simionescu a descris vulcani de glod. Când am vizitat în Iulie anul trecut această localitate nu am văzut decât niște mocirle la nivelul șesului din care nu eșeau de loc gaze.

Constituția aluviunilor Jijiei nu este cunoscută fiindcă până acum nu s'a făcut sondage în ele. Putem spune numai atât că grosimea lor trebue să fie puțin mai mică decât cea a aluviunilor Prutului. Lângă podul de peste Jijia a șoselei ce duce la Sculeni, în localitatea numită «la Bulgari», stricându-se podul vechiu s'a construit un altul. Cu această ocaziune, lângă podul vechiu s'a săpat o groapă de unde s'a scos nisip pentru noua construcție. Această săpătură ne-arată deasupra un strat de marne argiloase gros de 4,50 m., mai jos nisip sur deschis aspru, destul de curat. Lucrarea nu s'a adâncit până la substratul sarmatic în cât grosimea totală a aluviunilor nu se cunoaște.

Institutul Geologic al României

TERASELE JIJIEI

Coasta estică a Jijiei, începând dela Nord şi până la partea de Sud a dealului Suhatu mare, este în general abruptă şi alcătuită din marne sarmatice, ce se alterează până la 2 m. adâncime devenind galbenă şi asemănându-se cu loessul, însă mai jos e vânătă.

Terasa Neowürm. La miază-zi de fostul Rateşu lui Carp, în apropiere de iazul cu acelaş nume, se află un promontoriu lung de vre-o 500 m. şi înalt de 5 sau 6 m. deasupra şesului. El este un rest dintr'o ultimă terasă a Jijiei. Această ultimă terasă se mai vede şi la poalele de miază-zi a podişului la Movila mare în localitatea numită la Uluce, (Fig. 9) unde se află un mic şipot. Aci găsim un strat de nisip acoperit de marne. Marnele sunt subţiri, nu ajung grosimea de un metru şi conţin bivalve anume *Cyclas subnobilis* Cob., rău conservate. Nisipul are vre-o 2 metri grosime şi se reazemă pe argila sarmatică. Apa şipotului e captată în acest nisip. Tot din această terasă recentă face parte şi promontoriul de la Vest de şoseaua nouă (nefigurată în harta S. M. R.), ce din şesul Jijiei duce spre Ţigănaşi pe la Vest de dealul cu Movila Stânei. La poalele de miază-zi a acestui îngust dâmb se găseşte nisip, ce-l putem urmări spre răsărit pe o distanţă de o jumătate de km.; mai departe tot în această direcţiune îl întâlnim lângă Ţigănaşi la Vest de şipotul de sub livadă. Pe distanţa dela Movila Stânei şi până la Blândeşti, afară de punctele mai sus amintite unde se află nisip, în tot lungul coastei întâlnim argila galbenă întărită, ce în adâncime are culoare vânătă. Numeroase isvoare se arată la fiece pas, probabil datorite timpului ploios din vara 1913.

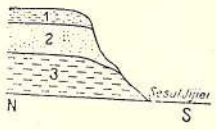


Fig. 9.
Coasta Jijiei la Uluce. Terasa Neowürm.
1. marne cu *Cyclas* subnobilis.
2. nisip, 3. argilă sarmatică.

Toate resturile de nisip semnalate fac parte din o ultimă terasă a Jijiei, care trebue să o raportăm la **Neowürm.**

Terasa Würm. Pe coasta de miază-zi a podişului, la Movila mare, în punctul numit la Grădina lui Enache, se află un crâmpeiu din o terasă mai vechie, ce trebue raportată la Würmvereisung (Fig. 10). Incepând de sus în jos coasta ne arată următoarele: sub pământul vegetal gros de 0,50 m., urmează un strat de loess de 3 sau 4 metri grosime, ce

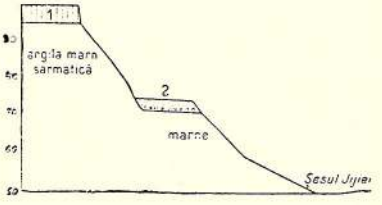


Fig. 10.
Terasa Würm pe coasta de N a Jijiei, la grădina lui Enache.
1. loess, 2. Terasa Würm nisip cu prundiş.

Institutul Geologic al României

zace peste argila marnoasă de vrâstă sarmatică. Puțin mai jos pe coastă, argila marnoasă formează substratul unor aluviuni vechi de prund și puțin nisip acoperit de o subțire pătură de pământ vegetal. Mai jos coasta de marne se scoboară până în Jijia. Pe teren terasa se vede foarte bine. Ea are o înălțime mai bine de 20 metri deasupra șesului, prin urmare ar fi o terasă **Würm.**

Resturi din terasa **Riss** nu am găsit pe coasta răsăriteană a Jijiei.

Terasa Mindel. Pe vârful dealului Borșei, în apropiere de punctul cotat în harta S. M. R. 159 m. am găsit un nivel de nisip (Fig. 11). Sub un loess gros de 4 până la 5 m. urmează un strat de nisip de 8 m. cu prundiș în partea inferioară. El se reazemă pe argila sarmatică, ce conține numeroase cristale de gyps. Acelaș nisip se întâlnește mai spre Sud tot în acest deal, de unde se și scoate pentru trebuințele locale. Acest nisip se află la înălțimea de 155 m.; iar șesul e la 50 m.; deci aceste aluviuni vechi sunt la 105 m. deasupra șesului, prin urmare avem a face cu un nivel **Mindel.**

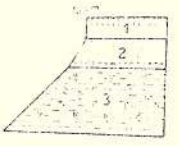


Fig. 11.
Secțiune în Dealul Borșei
1. Loess. 2. nisip, jos cu prundiș. 3. argila cu cristale de gyps.

Pe coasta de vest a Podișului, la Movila mare, puțin mai la Sud de iazul la Prisacă la cota 140 m. întâlnim nivelul de prundiș cu nisip deasupra, gros de mai mulți metri, care la rândul său e acoperit de loess. In aceleași condițiuni nisipul se mai întâlnește spre Nord în cele trei văicele ce brăzdează coasta. Astfel înălțimea acestui nivel de nisip deasupra Jijiei este de 140—48=92. In această regiune, dela Movila mare în spre Sud, pe o distanță de vre-o 4 km., cred că terenul a suferit o scufundare înceată de vre-o câțiva metri, căci atât în promontoriul dela Apus de Movila Stânei, nisipuld ultimei mâlituri **(Neowürm)** se află la nivelul șesului; acelaș fapt se observă și pe coasta dreaptă a Jijiei la poalele Dealului lui Dumnezeu, unde se scoate nisip de lângă șosea dintr'o carieră cu baza puțin mai jos de nivelul șesului. In aceste condițiuni aflându-se nisipul **Neowürm,** trebue să admitem că după depunerea sa, terenul s'a lăsat în jos. Un alt fapt, ce mi-a atras atențiunea este, că pe șesul Jijiei, între aceste din urmă două puncte, la Nord de șoseaua nouă, ce duce la Țigănași, se află o suprafață mai ridicată, ce nu e acoperită de ape în timpul inundațiunilor celor mai mari și de aceia pe ea se clădesc stoguri de fân. Pe harta S. M. R. această suprafață ridicată nu e desenată, deși puțin mai spre Nord avem două insule de ambele laturi ale Jijiei, figurate în alb, prin urmare cari nu sunt inundate. Dacă suprafața pe care se clădesc stoguri ar fi fost, după cum este astăzi, pe când se ridica harta Statului Major, adecă cu 25 ani mai înainte, de sigur că ar fi fost și ea însemnată în hartă în alb fără hașure. Deci cu

Institutul Geologic al României

multă probabilitate vom admite, că suprafața în chestiune e de curând ridicată. In asemenea împrejurări, va fi ușor de explicat mișcarea solului. Presiunile exercitate pe laturile văei au avut de efect o lăsare înceată pe ambele coaste, care a bombat aluviunile șesului.

COASTA DREAPTĂ A JIJIEI

Terasa Neowürm. Aluviunile nisipoase ale Jijiei dela sfârșitul quaternarului alcătuesc partea orientală a podișului Miseștilor, ce prezintă o slabă înclinare către răsărit, dar aci ele sunt acoperite și constituția lor nu se poate vedea. In fața mlaștinei formată de Jijioara, este un dâmb, ce are descoperit subsolul sau în partea orientală. Intr'un mal înalt de 5—6 m. apar aluviunile nisipoase ale Jijiei quaternare cu următoarele gastropode subfosile:

Helix patula salaria MENKE, *Helix Valonia pulchella* MÜLLER, *Helix Fruticicola hispida* MÜLLER, *Pupilla muscorum* L. Această militură este de vrâsta **neowürm.**

Nisipul acestui nivel l-am mai găsit pe coasta de spre Vest de gara Larga, unde nu dă naștere unei terase individualizate, ci se prezintă numai ca un rest.

Mai spre răsărit întâlnim ultima terasă a Jijiei la poalele occidentale a dealului Cazacu sub forma unei mâlituri de lut galben cu numeroase *Succinea olbonga* DRAP. și *Helix.* Spre răsărit de aci până în șesul Prutului, ea nu mai apare.

Terasa Würm. Pe coasta dreaptă a Jijiei într'un singur punct am întâlnit un rest dintr'o terasă cu vre-o 20 m. mai sus de șesul Jijiei, pe coasta orientală a podișului Larga în dreptul gărei C. F. R. cu acelaș nume. Stratul de nisip este subțire și în partea de răsărit se trădează în topografia locului, prin o linie de rupturi, figurate în harta S. M. R. 1/50000.

Găsesc cu cale a aminti acum numeroasele movile de pământ, ce se află pe podișul Miseștilor, pe Larga si Movileni. Dela aceste movile probabil vine și numele satului din urmă. Istoria ne spune că la 18 April 1788 a fost o bătălie la Larga, în care Austriacii comandați de către colonelul Fabry au învins pe Turci. Movilele au fost făcute negreșit cea mai mare parte pentru observațiuni militare, însă cele de pe podișul Miseștilor cred, că trebue să conție și oasele luptătorilor căzuți.

DEALURILE DELA MIAZĂ-NOAPTE DE JIJIA

Dealurile de pe foaia Țigănași, ce se întind la Nord-Est de Jijia până în Prut fac parte din categoria dealurilor mici ajungând deabea până la 200 m. și nu prezintă în alcătuirea lor geologică zona sarmatică

Institutul Geologic al României

arenacee, ce formează coronamentul dealurilor mari dela Sud de Iași. In lucrarea mea „Descrierea geologică a împrejurimilor Iașilor" p. 280 am arătat cum se explică lipsa zonei arenacee din dealurile mici și anume prin erosiunea cursurilor de apă, ce au pribegit la voia întâmplărei pe platforma sarmatică.

Ne vom ocupa mai întâiu de dealurile de pe foaia Țigănași, ce se întind la miază noapte de șesul Jijiei, iar spre răsărit până în cel al Prutului.

In general suprafața acestor coline se înclină către Sud-Est dând naștere la clinuri aduse pe încetul în această direcțiune. In partea de apus a acestei regiuni, coastele sunt mai abrupte și desgolite de loess din cauza direcțiunei căderei ploilor.

Această regiune din punct de vedere topografic se împarte în trei dealuri:

1) La apus avem dealul Borșei cu Suhatu mare, ce se isprăvește spre Sud la Rateșu lui Carp, iar la răsărit e mărginit prin valea cu iazul la Prisacă;

2) Podișu la Movila mare, ce se întinde spre miază-noapte unindu-se cu d. Caraiman, iar spre răsărit se mărginește cu valea Plopului.

3) Podisul Stânca legat spre miază-noapte cu dealul Caraiman se lățește spre Sud-Est scoborându-se pe nesimțite până în șesul Prutului. Tot aci mai avem și culmea Porcului lungă și îngustă cu laturile abrupte.

Toate aceste dealuri au o constituție geologică foarte simplă. Ele sunt alcătuite din argila marnoasă sarmatică, care ia aspecte deosebite după împrejurări. Astfel în coasta vestică a d. Suhatu mare. ea se alterează până la adâncime de 2 metri asemănându-se cu loessul, căci devine galbenă; mai jos e vânătă după cum se vede în râpa de lângă hotarul moșiei Țigănasi pe coasta de Vest a dealului Suhatu mare. In dealul Puturosu marnele argiloase se acopăr de eflorescențe saline la suprafața coastei occidentale până aproape de muchea dealului. Acelaș lucru, pe coasta stângă de lângă iazul la Prisacă. Pe părâul Blândești huma se acopere de asemenea cu albe eflorescențe saline. Pe coasta de Sud a Podișului Rediului spre Vest de Țigănești argila e vânătă întărită și în unele locuri se îngălbenește. Numeroase isvoare se arată la fiece pas, care probabil sunt numai anul acesta din cauza timpului ploios.

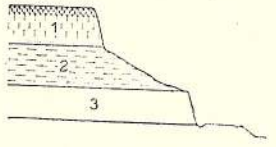


Fig. 12
Secțiune la nord de Cârniceni.
1 loess. 2. argilă sarmatică.
3. mal abrupt de argilă îngălbenită la suprafață.

La Nord de satul Cărniceni în dreptul cantonului No. 9 al șoselei, se arată argila sarmatică compactă și înălbită sau gălbue la suprafață, dar în interior vânătă. In (fig. 12) avem următoarea constituțiune. Ince-

Institutul Geologic al României

până de sus dela cota 80 m. avem un mal abrupt de loess, poros nisipos în partea inferioară, în grosime de vre-o 10 metri, ce se reazemă pe un strat subțire de nisip; sub el urmează argila sarmatică impermeabilă, care reținând apa, dă naștere la isvoare, ce es la iveală la poalele malului de loess. Mai jos urmează o pantă lină acoperită cu erburi și *Iris pseudoacorus*, iar jos de tot până la nivelul șoselei, argila îngălbenită la suprafață prezintă maluri abrupte pe o înălțime de 6 m. scoborându se până la șoseaua situată la curba de 50 m.

DEALURILE DELA MIAZĂ-ZI DE JIJIA

Dealurile dela Sud de Jijia și dela Vest de Prut figurate pe foaia Țigănași fac parte dintr'un podiș înalt de 150 m.—180 m. deasupra Mării Negre. Substratul acestei suprafețe e alcătuit din argila sarmatică, care a fost descoperită de pătura arenacee, după cum am arătat în «Descrierea împrejurimilor Iașilor» despre dealurile mici dela Nord de Bahlui. Această suprafață odată descoperită, pe ea s'au depus nisipurile teraselor ce le-am văzut, efectuându-se în acelaș timp modelajul regiunei prin scurgerea apelor șivoioase și de isvoare, spre a îndruma cursul lor în general către miază-zi, făcând astfel aproape întreagă această regiune tributară Bahluiului.

In acelaș timp adică în Pleistocen se depune și loessul, ce acopere vârfurile dealurilor de obiceiu și despre a cărui vrâstă vom avea ocaziunea să ne ocupăm în descrierea noastră mai târziu.

O mică parte numai din suprafața amintită, își scurge apele sale în Jijia. E o suprafață triunghiulară mărginită la NE de șesul acestui râu, la SE de o linie, ce plecând din d. Epureni se îndreaptă spre SV prin Podișul la lac până la tunelul C. F. R. Movileni și de aci prin d. Bâtca până în d. Corbului, iar la apus de d. Corbului, d. Cetrăroaei și marginea de Vest a foaei Țigănași.

Pe lângă aceasta trebue să mai menționăm încă și numeroasele mici pârae da pe partea de N a podișului ce se scurg fără întârziere în șesul Jijiei.

REGIUNEA TRIBULARA JIJIA.

Să ne ocupăm mai întâiu de suprafață ce-și scurge apele sale către Jijia.

Podișul Miseștilor este acoperit cu loess, ce poartă deasupra pământ vegetal, iar în marginea lui orientală se pot vedea aluviunile nile nisipoase ale Jijiei quaternare, ca și în Movila de la Moară cu: *Helix patula solaria* Menke, *Valonia pulchella* Muller *Helix hispida Pupa muscorum* L.

Institutul Geologic al României

Dealul Movileni începând dela Movila Ponorului din spre Mălăești prezintă spre miazănoapte o muche îndreptată dela apus spre răsărit până la punctul trigonometric Movileni, situată aproximativ la cota 100 m. La movila Ponorului in acest mal vedem sub un strat de pământ vegetal negru gros de 0.80 m., loessul compact galben gros de 6 metri cu vine albe de concrețiuni calcare, iar în partea de jos nodule de concrețiuni albe calcare tari. Loessul se reazămă pe argila vânătă sarmatică și la contactul lor apar numeroase isvoare, ce dau loc chiar la mici mlaștini. Pe unele locuri loessul se subție până la 3 sau 4 metri; ear la N de Satul Movileni, unde creasta formează un unghiu spre sud loessul ajunge grosimea de 10 metri, grosolan sus, mai fin și nisipos în partea de jos cu concrețiuni albe vârtoase.

Valea, în care se află satul Movileni, e din argila sarmatică, ce se îngălbenește la suprafață luând aspect loessoid, după cum se vede la poalele dealului Sbanț. Mai spre răsărit pe aceiași coasta apar două mici terase; de asemenea pe partea stângă a văei în dreptul cantonului C. F. R. 133 vedem o ultimă terasă de un loessoid nisipos.

Intreg dealul Sbanț e din argilă sarmatică având la suprafață culoarea cafenie și în adâncime vânătă. Argila nealterată se vede pe patul pârâului cu acelaș nume în dreptul viei părăginite de pe deal, în șanțul de răsărit al căreia se găsește nisip. Pe șesul Cetrăroaei se observă la suprafață eflorescențe albe saline. Dealul Neamțu e în aceleași condițiuni geologice ca și Sbanțu. Sus la Movila Cetrăroaei este loess. Pe drumul, ce duce de aci spre dealul Corbului, ese la iveală argila îngălbenită. De asemenea la întretăierea drumului cu calea ferată, la sud de gara Movileni, apare argila în maluri naturale de 1.50 m, precum și în șanțurile, de unde s'a luat pământ pentru terasament. Aceiași argilă o întâlnim pe vale până la tunelul Movileni, ce este săpat în ea. Deasupra tunelului se vede argila cu un subțire strat de nisip, iar în malurile dărâmate dela gura de N a tunelului se vede argila pe o adâncime de 3 m. Ea e galbenă vânătă și se crapă vertical.

Valea Odăei, afluentă pe dreapta pârâului Movileni, are coastele sale tăiate în argila sarmatică. Pe partea răsăriteană spre N de iazul Odăei, argila presintă eflorescențe saline albe. Acelaș fapt se vede și în fundul văgăunei cele mai occidentale, afluente a văei Odăei. Vălceaua dela Rediu Largei e cercuită printr'un mal abrupt înalt de 8 la 10 m. de loess nisipos în partea de jos, ce se reazămă pe argila sarmatică cafenie transformată, ce se ridică până la cota 130 m. De pe promontoriul ascuțit al dealului Greci privind pe coasta în spre miazănoapte, năruiturile de jos ale argilei marnoase apar albicioase, pe când cele de sus ale loessului se arată galben cafeniu. Apele ce șiroesc la suprafața coastei, spălând aceste deposite, cară un nisip fin și-l întind pe thalweg.

Institutul Geologic al României

Dealul Grecei dela miazăzi de satul Larga e alcătuit din argilă vânătă în adâncime și galbenă la suprafață; acelaș fapt în d. Cailor și în vâlceaua dintre ele, unde se găsesc râpi longitudinale formate de scurgerea apelor de ploi, în pereții cărora argila se vede alterată până la doi metri adâncime și cólorată în cafeniu având în ea concrețiuni albe vârtoase de CO^3Ca, iar mai jos se arată argila vânătă. In partea de sus a argilei alterate, se află foarte puțin (20—30 cm.) pământ vegetal negru.

In dealul Plopilor apare loessul mărginit printr'o linie sinuoasă abruptă, în maluri înalte de 8 m. Loessul e galben închis, poros cu concrețiunile albe și 0.5 m. pământ vegetal. In hârtopul Buciumu, argila sarmatică desgolită până sus de deal se îngălbenește pe suprafața expusă la aer și se întărește. Rigolele pâraelor sânt tăeate în toată lungimea lor în această argilă. Dealul lui Dumnezeu e din argilă și sus foarte puțin loessoid.

REGIUNEA TRIBUTARA BAHLUIULUI.

Această regiune cuprinde aproape cele două pătrimi sudice din foaia Țiganași, afară de colțul N-Vest, de care ne-am ocupat mai sus.

Urmând în spre miază-noapte valea, ce desparte dealul Copoului de al Șorogarilor, la o distanță de vre-o 15 km. de Iași, vom întâlni o întinsă desfășurare de dealuri și podișuri ce formează un lanț neîntrerupt și constituesc creasta despărțitoare a bazenului Jijiei spre Nord de cel al Bahluiului spre Sud. Aceste dealuri, începând de la apus spre răsărit, sunt următoarele: d. Epureni, al Isvoarelor, al Rediuiui, Jirinca, Piatra Albă, platoul Popricanilor cu dealurile Olarilor și al Frasinului, iar mai spre răsărit e dealul Stânca. Spre Sud-Vest de dealul Epureni pleacă o altă salbă de dealuri formată din d. Plopilor, la Lac, Viișoara, Bâtca și Corbu.

Toate aceste dealuri presintă o înălțime de la 160—180 m. și cea mai mare parte din suprafața lor se pleacă spre Sud.

Aceste podișuri, făcând parte din regiunea dealurilor mici ale versantului stâng al Bahluiului, vor presinta analogie din punctul de vedere geologic cu dealurile mici de pe foaia Iași având aceiași istorie.

Substratul impermeabil de argilă sarmatică se pleacă spre Sud, fapt ce resultă atât din înfățișarea topografică, fiind că toată această suprafață scurge apele sale spre Bahlui, cât și din presența a numeroase lacuri, ce se găsesc la marginea de miază-zi a acestor platouri. In d. Epureni argila se înclină spre Sud cu 6 m. la 1 km.

In partea de Nord a acestor dealuri straturile sînt tăiate și se termină brusc într'o clină repede formând o coastă de erosiune acoperită

Institutul Geologic al României

cu o pătură de dărâmături, dând uneori aspectul neregulat costișei. Argila aflorează sus aproape de muchia dealurilor sau a podișurilor.

In legătură cu coasta de Nord stă scobitura, în care e așezat satul Epureni, ale cărei ape se scurg în șesul Jijiei. De aceia găsesc aci locul potrivit să mă ocup de ea. Pârâul Epurenilor are trei ramuri și după ieșirea sa din sat se unește cu valea Rechiței, ce vine din fundul Jirincei, pentru a se îndrepta astfel spre miază-noapte și a se scurge în Jijiea. Cele două ramuri apusene ale pârâului Epureni au o albie adâncă tăiată în deposite pleistocene groase de cel puțin 10 la 11 metri. Sus găsim un loess nisipos, în aparență stratificat, cu mici concrețiuni de calcar tari având o grosime de 5 la 6 m. In el se găsesc următoarele gasteropode: *Succinea oblonga* Drap, *Puppila muscorum* L, *Helix Patula Solaria* Menke, *Clausilia laminata* Montagu. *Chondrula tridens*. Sub el urmează un strat de nisip puțin aspru, în care am găsit numai *Pupilla muscorum* L. Deci și aceste nisipuri sunt tot pleistocene. In jurul satului, coasta e din argilă, care la suprafață e acoperită de un strat de pământ vegetal gros de 0.50 m., sub care urmează 2 sau 3 metri de argilă cafenie alterată si mai adânc găsim argilă vânătă fin stratificată, ce devine albicioasă în părțile expuse la aer. Aceasta se vede într'o râpă la apus de sat. Dealul de la miază-noapte de Epureni, la râpa lui Toma, pe unde trece drumul, ce din sat duce în valea Jijiei, presintă maluri de loess nisipos poros ca la 10 m. înălțime, cu concrețiuni calcare mici având și scoici de gasteropode: *Helix hispida* Müller, *Helix Patula Șolaria* Menke.

In d. Isvoare, la ruptura de lângă pădurea Rediu, e loess nisipos. Acelaș lucru în d. Epureni, d. Plopilor și Podișul la Lac. Am semnalat în capitolul precedent marginile septentrionale ale acestor platouri. Sub loess există un strat de nisip, ce dă naștere unei pânze de apă, din care ies numeroase isvoare, de unde vine și numele văei și dealului Isvoare.

Podișul la Lac se întinde spre Sud-Vest până în lungul și îngustul deal al Viișoarei. Acest podiș este acoperit de loess; începând însă de la Hârtopul în Văi spre d. Viișoarei se găsește loessoid. Prelungirea podișului la Lac în partea de răsărit are trei hârtoape cu lacuri, toate săpate în argila sarmatică. La Șuri această argilă se alterează până la adâncimea de 2 m., devine galbenă și e acoperită de 20—30 cm. de pământ vegetal negru. Marginea podișului la Hârtopul în Văi e acoperită de loessoïd gros la fir, cafeniu și permeabil. In Hârtopul Alunei se află un isvor la 140 m., deci aci e impermeabilul. In Hârtopul Ursoaei iarăși avem un lac între 120 și 130 m. Malul de răsărit al d. Viișoara e acoperit cu un loessoïd cafeniu cu concrețiuni albe tari, ce ajung mărimea în lung de 15 cm.

Institutul Geologic al României

Podișul Ciriteilor e acoperit cu loessoid, ce se poate vedea în muchia abruptă, ce începe la răsărit de iazul la Găinărie. Coasta de Vest prezintă numeroase lunecări de argilă. In aceleași condițiuni este Podișul Botezatului și prelungirea sa meridonială, d. din Mijloc. Valea pârâului Roșioru are coastele de argilă sarmatică. Pe coasta Viișoarei se află numeroase smârcuri; în dreptul hârtopului Cățanului se acopere cu albe eflorescențe saline, iar pârâul Roșioru, de unde până aci avea un pat glodos în cursul său superior, în fața acestui hârtop el curge pe o argilă, ce nu se moaie, în cât oile ce vin să bea apă, bătătoresc locul, de nu crește iarbă, dar noroi nu se face și apa curge limpede ca un isvor de munte.

Valea Ilenei și cea a Bâtcăi, în care urcă calea ferată spre miază-noapte, e săpată și ea în argilă sarmatică, presentând în numeroase puncte eflorescențe saline. Dealul Dumești la Vest de P T 176 are o clină abruptă, pe care se găsește prundiș scos la suprafață de plug și concrețiuni albe, calcare, tari. Prundișul acesta reprezintă resturi prefăcute din oarecare aluviuni vechi ale Bahluiului (probabil un nivel Mindel). Dealul Ignat are coasta vestică de argilă sarmatică acoperită pe alocuri cu sărături albe.

Valea Văiluța Mare e săpată toată în argila sarmatică. Dealurile ce o înconjoară la Vest și Nord sunt acoperite cu loessoid, tot astfel e și d. Horlești, ceeace se poate vedea în muchia de apus a acestui deal. Dela hotarul Tautești Horlești în spre miază-zi însă este loess. El se arată în marginea de apus a d. Tautești, unde ajunge grosimea de 10 m. și e nisipos în partea de jos. Ambele coaste a Văei Odăei au sărături, ochiuri de apă și numeroase șănțulețe provenite din cauza isvoarelor, ce pe unele locuri dau naștere chiar la mlaștini.

Lângă iazul Văiluța pe vâlceaua din spre apus cam la 500 m. spre N.V. de ezătură se află fântâna cu apă amară cunoscută de mult timp, căci a fost descoperită în 1836 de către C. Conachi fostul proprietar al moșiei Horlești, pe care se află această fântână; iar analiza acestei ape a fost făcută și publicată de d. Dr. S. Konya în 1870 în volumul LXI a publicațiunilor Academiei de Științe din Viena, partea II-a pe Ianuarie. Această analiză mi-a fost pusă la dispoziție de către autorul ei, pentru a cărui amabilitate îi aduc mulțumirele mele.

Analiza apei dela Vailuța	Cantitate conținută în 1000 grame de apă
Sulfatul de Magnesiu	1,7900
» » Sodiu	5,8457
» » Potasiu	0,0235
» » Calciu	0,5037

Institutul Geologic al României

Clorură de Magnesiu	0,1541
» » Amoniu	0,0002
» » Litiu	0,0029
Carbonat de Magnesiu . . .	0,0976
» » Calce	0,4430
» » Fer	0,0011
» » Manganes . . .	0,00017
Acid silicic anhidru	0,0082
Total . . .	8,87017

Astăzi fântâna este lăsată în părăsire.

Dealul Horlești spre răsărit ia o mare desvoltare și e întrerupt de d. Mârzești printr'o îngustă curmătură (unde odinioară era rateșu Mârzești) ce ne arată constituția geologică a acestor două dealuri, anume sus avem loess, ce zace pe un strat subțire de nisip. In fântâna de lângă drum apa e la 3 m. adâncime dela suprafață. Dela gâtuitură, urcând pe d. Mârzești, întâlnim argila ce se întâlnește la suprafață și deasupra iarăși loess. Intreg platoul este acoperit cu loess, ce se întinde și în localitatea numită la Ciocălău și d. Bursucăriei, unde către valea Rupeni loessul e nisipos fin, gros de 4 la 5 m. având mici concrețiuni calcare albe, iar în partea de Nord până la 7 m. grosime. Valea ce scoboară spre Rediu lui Tătar are în fundul său loess gros de 6 m.

Puțin mai spre răsărit de șoseaua ce duce la Iași, la sudul foaei Țigănași, găsim podgoriile dela Breazu. Marnele, ce se văd pe coaste, au la suprafață un strat de pământ vegetal negru, gros numai de 10 cm. Ele sunt cafenii, poroase, au pete și concrețiuni albe calcare până la adâncime de 5 sau 6 metri. De aci resultă că sunt permeabile pe această grosime. Aci se află două fântâni cu apă minerală, la depărtare numai de cinci pași, una numită «Breazu Alexandru cel Bun» și alta „Breazu fântâna No. II." Analisa chimică a acestor ape a fost făcută în anul 1888 de către d. Dr. S. Konya[1]), care le și exploatează.

[1]) O apă minerală purgativă descoperită la Breazu (lângă Iași) 1888. Broșură care mi-a fost oferită cu amabilitate de către autor.

Institutul Geologic al României

Cantitatea conținută în 1000 grame apă	Breazu Alexandru cel Bun	Breazu Fântâna No. II
Sulfat de Magneziu	4 98162	5.56812
» » Sodiu	9.96458	6.93861
» » Potasiu	0.51930	0.51814
» » Calciu	1.17315	1.27213
Clorură de Sodiu	0.68432	0.83442
Carbonat de Sodiu	1.20437	1.36921
» » Fer	0.01416	0.01264
Acid silicic anhydru	0.00865	0.01063
Totalul părților constitutive fixe	18.55015	16.52390

Cu această ocaziune mai semnalez și apa minerală «Mircea» proprietatea d-lui Ioan S. Ionescu, ce se află în regiunea podgoriilor Copou-Iași pe foaia S. M. R. Iași 1/50000.

Dau aci analiza imprimată pe eticheta buteliilor cu sus numita apă:

Această apă după analiza făcută de Institutul de Chimie al Statului, conține 20 gr. 8761 substanțe fixe, care se împart astfel:

Bromură de magneziu	0.0115
Clorură de potasiu	0.3170
» » litiu	0.0162
» » sodiu	0.2399
Sulfat de sodiu	15.9630
» » magneziu	2.4165
» » calciu	0.5045
Carbonat de calciu	0.5202
» » magneziu	0.0605
» » sodiu	0.6796
» » fer	0.0182
Anhidridă silicică	0.0100
Sescvioxid de aluminiu	0.0100
Materii organice	0.1090
Suma părților fixe la litru	20.8761
Anhidridă carbonică semicombinată	0.3435

Cu drept cuvânt d. KONYA regretă, că nu a găsit un studiu geologic asupra acestei regiuni, care să lămurească chestiunea în privința originei acestei ape.

Voi căuta, în rândurile ce urmează, să limpezesc această întrebare. In marnele sarmatice se găsesc diferite săruri minerale, ce se văd la

Institutul Geologic al României

suprafață sub forma de eflorescențe saline și uneori gyps în mare cantitate, ceeace am menționat în diferite puncte. In ceeace privește origina gypsului din păturile sedimentare avem următoarele posibilități:

1° Gypsul poate să provie din descompunerea piritelor, ce se află în argile pe marginea continentelor, în cât în depozitele de țărm vom avea gyps. Pyrita (FeS^2) se transformă în sulfat de fer ($SO_4Fe,7H_{20}$) și ea dă naștere la hydroxid de Fer (limonită) punând în libertate acidul sulfuric, care în contact cu calcarele dă gyps și CO^2.

2° Gypsul poate resultă din evaporarea apelor lagunelor.

3° Mai poate lua naștere din redisolvirea gypsului, ce există în pături superioare, scoborîrea soluțiunei prin fisuri și recristalizarea lui în pături mai de jos.

4° Rare ori pe linii de aflorimente carbonatul de calciu este transformat în gyps. Astfel se întâmplă la Mont Bernon (în apropiere de Rilly), unde *Cerithium turis* este transformat în gyps. Experiențele lui Janet[1]) în această privință sunt conchizătoare. El face să treacă apă încărcată cu mici cantități de SO^4H^2 peste fosile foarte fragede încetul cu încetul; astfel deasupra scoicilor fragede se formează o pătură de SO^4Ca, care dă o mai mare consistență fosilelor.

Din aceste patru posibilități numai origina a doua trebue, să o admitem pentru a explica presența gypsului în depositele noastre sarmatice. Apele mării când se evaporează în lagune, ce vin în comunicațiune din când în când, adică în timpul marilor fluxuri, cu apa mării, ajung într'o stare de saturație, ast-fel că diferitele substanțe ce le conțin, nu mai pot să stee în disoluțiune. Atunci ele încep să se depue mai întâi cele mai puțin solubile. Astfel e cunoscut de mult timp, după M. Usiglio[2]) că apa mării Mediterane concentrându se în lagune, cea dîntâi substanță, care se depune, este carbonatul de Calciu amestecat cu Oxid de Fer. Această depunere se face până când apa marină a pierdut 37% din volumul său inițial, după aceasta începe să se depue gypsul până când s'a evaporat 93% din apa marină; apoi cristalizează clorura de Sodiu, Sulfatul de Mg și clorura de Mg; iar bromurile se precipită în cele din urmă.

După J. H. Van't Hoff[3]) condițiunile de temperatură și proporțiunile de săruri, ce se află în apa marină determină precipitarea gypsului sau a anhidritei. După depunerea gypsului apa scăzând la 1/10 din volumul primitiv va depune NaCl. La Stassfurt, deasupra nivelului anhydritei, avem acel al polyhalitei ($2\,Ca\,SO^4, K^2SO^4, 2\,H^2O$) al Kiseritei

[1]) Cursul lui Munier Chalmas la Sorbonne 1896.

[2]) M. Usiglio Ann. de Chimie et Physique 3e série XXVII p. 172.

[3]) Zur Bildung der oceanischen Salzablagerungen I 1 vol. Braunschweig 1905.

Institutul Geologic al României

(Mg SO^4, H^2O) și Carnalitei (Mg $Cl.^2KCl$, $6H^2O$); sarea (NaCl) întovărășește aceste minerale. Afară de aceste mai avem Sylvina (KCl) Caïnita (Mg, SO^4, KCl), ce provin din transformări făcute după depunere. In fine Boracita formează intercalațiuni lenticulare. Toate aceste săruri sunt îndestulătoare pentru a explica compoziținea apelor minerale dela Breazu.

Depozitele marnoase, de cari ne ocupăm, conținând gyps si sărurile amintite trebuie, să le considerăm ca formate în basenuri apropiate de țărmul mării și în care avea loc o evaporațiune puternică. Când asemenea depozite le găsim ridicate și de multă vreme formează coastele unor văi, apele meteorice pătrund în ele mai întâiu în zona de **decalcificare** (zona superioară, unde se dizolveste CO^3Ca), apoi intră în zona numită de **saturațiune hygrometrică**, unde se întâmplă diverse acțiuni chimice, care modifică compoziținea rocii, prin care străbat.

Apele meteorice au în ele disolvit Oxigen și anhidrida carbonică ce provin din atmosferă, dar o oarecare parte de CO^2 vine și dela plante[1]). Apa încărcată cu aceste gazuri pătrunzând în marnele de pe coaste și întâlnind diferite săruri, le disolvesc încărcându-se cu ele în cantități din ce în ce mai mari, cu cât ne scoborâm mai jos. Dacă în calea lor vor întâlni un strat impermeabil de argilă, vor forma un nivel de saturațiune hygrometrică, de unde vor putea eși la iveală sub forma de isvoare, care vor acoperi coastele cu eflorescențe saline sau dacă vom face un puț se vor aduna în el.

Valea Zahorna e săpată în argilă alterată și îngălbenită. Lângă satul cu acest nume în partea de Nord se vede un loessoid gros până la 6 m. galben cafeniu cu mici pori şi rari concreţiuni albe tari. Pe coasta dreaptă în aval de iazul Zahorna, în dreptul podeţului apar marne nisipoase, întărite, galbene cu şerpuituri de ploi, iar la suprafață acoperite cu nisip, din cauza spălăturei efectuată de către apele meteorice.

Valea Jirincăi afluentă a precedentei are pe coastele sale marnoase sărături albe.

In dreptul podului de Lut, valea Zahornei e acoperită cu eflorescenţe albe saline, de asemenea și valea lui Conachi.

Podișul Popricanilor. Cuprind sub acest nume platoul, ce se întinde la apus din dealul Cazacului până la PT Popricani și Movila Vulturului spre răsărit. Vârful dealul Cazacului e acoperit cu loess, tot astfel e dealul Rechiței și Piatra Albă. Coasta de vest a Rediului Mitropoliei prezintă la cota 160 m. maluri abrupte din loess nisipos înalte de 7

[1]) Apele meteorice mai conțin și cantități mici dar apreciabile de amoniac, acid azotic și azotos combinate sub formă de nitrate și nitrite de Amoniu, a căror origine este atmosferică, adecă se formează sub influența descărcărilor electrice, combinându-se O cu Az din aer.

Institutul Geologic al României

metri. El se reazemă pe o alternanță groasă ca de un metru de nisip fin galben și altul roșcat mai gros la fir. Loessul ce acoperă podișul Popricanilor îl mai putem vedea pe muchea dealului dela răsăritul satului cu același nume, tot nisipos, ajungând în malul de lângă vie până la 10 m. grosime. Sub el în acest punct se găsește nisip. Acest nisip ca și cel dela Rediu Mitropoliei reprezintă un nivel **Mindel** al Jijiei. Mai spre răsărit, în ruptura Budei, loessul e cafeniu nisipos cu concrețiuni albe tari. Loessul acoperă Ciritei Mari, întinzându se pe la Movila Vulturului și pe dealul dela Est de Moinești; dealul Frasinului, ce se prelungește din ultimul, are coama sa acoperită cu loess poros cafeniu, ce la Capul Dealului are *Helix hispida.*

In dealul Olarilor, pe vârf sub coșare, se vede iarăși loessul galben, mai jos marne și isvoare.

Coasta de Nord a dealurilor dela Cazacu și până la ruptura Budei e alcătuită din marne sarmatice în general alterate îngălbenite și cu sărături albe, la Filipești, Popricani și Ruptura Budei. La poalele costișei despre Jijia, în cotitura drumului dela gura văei Rechiței, se află un lut galben mai gros de 4 metri amestecat cu granule negricioase, ce provine din spălarea coastei. Același lut îl întâlnim și la poalele dealului între Rediu Mitropoliei și Popricani.

Valea Rotundă, a Moineștilor și a Cârligului sunt săpate în marne sarmatice, ce ies la iveală în numeroase puncte. Ploile spălând aceste coaste se depune în părțile joase ale văei o pulbere albă. Pe coasta apusană a dealului Cârlig, în dreptul satului Capul Dealului la cota 110 m. segăsește un nivel de nisip, ce este probabil depozitul unui afluent al Bahluiului din faza **Riss.**

In partea sudică a acestei foi (Țigănași), în dreptul K 6 al șoselei, găsim o mică râpă, în care se arată 0.90 m. pământ vegetal și sub el marne gălbui, transformate, loessoide, permeabile, căci din ele iese un mic isvor. La sud de Capul dealului pe stânga viei și la poale chiar, găsim puțin nisip fin acoperit de loessoid în grosime de 1—2 m. iar sus pământ vegetal. Din loessoid se fac cărămizi. El a fost luat de pe coaste de către apele șieoioase și depus jos.

Dealul Olmu cel Mare are pe vârful său loess, nisipos în partea de jos, iar sus mai compact.

La răsărit de valea Cârligului avem dealul Budăiu împuțit, al Palmacelor și al Cârligului, a căror creste sunt acoperite de loess, ce se poate vedea în muchia de apus a dealului Budăi (loess poros nisipos cu concrețiuni albe calcare) și a pădurei Verdișoia (6 m. loess nisipos).

Mai la răsărit de dealurile din urmă avem valea Neagră, ce apropiindu-se de Iași, poartă numele de valea Aroneanu. Și aceasta e săpată tot în marnele sarmatice. Pe această vale nu apar eflorescențe albe, poate

Institutul Geologic al României

chiar din această cauză se și numește valea Neagră, însă, în apropiere de Aroneanu, apar sărături pe șes, iar aci valea ia numele satului învecinat.

Loesul se arată iarăși în dealul Stânca, Coțman, Iliești și Ghidinca. In partea de apus a dealului Coțman, argila sarmatică întărită e alterată și seamănă cu loessul, dar mai în adânc apare vânătă. Dela 150 m. în sus este loess.

Dealul Cârpiți, Movila din Mijloc și dealul Mazărea sunt acoperite cu loess. El se poate vedea bine în muchea ponoarelor Luceni, unde se arată nisipos, fin poros, în grosime de 6 metri; sub el se află marnele cafenii închise cu gasteropode ce le-am descris în dealul Stânca Cârpiți raportându-le la nivelul **Riss.** In dreptul Lucenilor Băcăloaei loessul ajunge 8 metri și în partea inferioară e nisipos. Marnele de sub el sunt acoperite cu o pătură brună, ceea ce arată, că înainte de a se depune loessul peste ele, au fost expuse la aer formându-se o pătură de pământ vegetal. Tot astfel e și în curmătura drumului, ce duce în Lucenii Băcăloaei. Marnele se arată și în tăetura soselei, ce scoboară spre Sculeni între dealul Rusului și al Mănăstirei, iar deasupra lor e loess.

Marnele acestea de culoare închisă cu Gasteropode represintă mâlitura unor ape dulci, ce a avut loc după descoperirea păturei arenacee sarmatice. Ele sânt depuse de către ape noroioase după nivelul **Riss,** deci într'o fază interglacială, și anume la începutul acestui interglaciar.

La Sud de Icușeni e un loess nisipos cu oseminte de Mamifere și *Helix pomatia.*

Dealul Stânca Crucii acoperit cu loess e abrupt în partea de apus formând maluri ca de 10 m., la poalele cărora cresc graminee aquatice, ceece arată existența impermeabilului și a nivelului de apă. Pe coasta de răsărit a văei Racului, constituită din marne sarmatice, se văd numeroase ochiuri din sărături sau chiar mici mlaștine.

Pe dealul Coada Stâncei e loess gros de la 6 până la 8 metri cu pământ vegetal negru. Acelaș fapt si pe d. Rediu Aldei unde loessul e poros nisipos și presintă o muche spre apus, mai jos de care apar sfărmături sau chiar mici plăci lungi până la 8 cm. de gresii sarmatice remaniate și concrețiuni albe vârtoase de CO^3Ca.

De la Cârpiți în jos până la Coada Stâncei, coasta ce mărginește șesul unit al Jijiei cu Prutul este formată din argila mărnoasă sarmatică. La Cârpiți, în malul stâng al Jijiei, ese la iveală argila marnoasă nisipoasă vânătă șcistoasă, ce se alterează puțin până la 10 cm., devenind galbenă la suprafață și pe alocuri se crapă în două direcțiuni. Pe coastă, puțin mai spre sud de Golăești, marnele sarmatice sunt desgolite pe o adâncime de 3—4 metri; ele se alterează lesne devenind galbene la suprafață și se crapă foarte mult.

Institutul Geologic al României

PROIDOTEA HAUGI

IZOPOD DIN OLIGOCENUL MEDIU DIN ROMÂNIA

DE

Dr. NICOLAE L. COSMOVICI

INTRODUCERE

Pe când eram elev în Liceu, îmi petreceam vacanța la Piatra-Neamț, atras fiind de cercetările geologice, ce mă pasionau, căutând să'nbogățesc, pe cât posibil frumoasa colecție de pești fosili, începută de tatăl meu.

Astfel, avui prilejul să găsesc (1905) câteva exemplare de Izopode fosile, pe muntele Cozla.

Cunoștiințele ce aveam pe atunci, m'au împiedecat să'ntreprind studiul lor. Gândul că, până la terminarea studiilor mele universitare, s'ar putea ca alt cineva să le găsească și să le publice, m'a făcut să dau o notă în «Arhiva»[1]) din Iași.

Cam în acelaș timp apăru o lucrare asupra acestor Izopode datorită D-lor RACOVITZĂ și SEVASTOS.[2])

Deși colecțiunea mea numără 23 de exemplare, totuși, toate aparțin uneia și aceleași specie, acea descrisă de D-nii RACOVITZĂ și SEVASTOS sub denumirea de *Proidotea Haugi.*

De oarece aceast fosil are ca reprezentant, astăzi, în marea Baltică, pe *Mesidotea entomon*, cu care se aseamănă foarte mult, m'am decis să întreprind un studiu comparativ.

In vederea acestei lucrări făcând cunoștiința D-lui RACOVITZĂ la Paris, und mi-am luat doctoratul în Științe, l-am rugat să bine voiască a'mi pune la dispoziție materialul necesar comparației. D-sa cu amabi-

---

[1]) Notă Paleontologică «Arhiva» din Iași. Anul XXI. Fascicula Noembrie-Decembrie pag. 410. 1910.

[2]) Proidotea Haugi. n. g. n. sp. Isopode Oligocène de Roumanie et les Mesidoteini nouvele sous-famille des Idotheidae. Archives de Zoologie expèrimentale et générale. Tome VI. N. 5. XLVIe Volume 29 Dec. 1910.

Institutul Geologic al României

litatea-i caracteristică, mi-a dat câteva exemplare de *Mesidotea entomon* și *Idothea pelagica*, pentru care țin să i aduc aci viile mele mulțumiri.

Din cele spuse, rezultă că lucrarea de față va fi de fapt un studiu amănunțit al formei dispărute, în comparație cu forma actuală de care se apropie mai mult.

Deși voi ține în seamă natura petrografică a terenurilor în care a fost găsită, cât și chestiunile geologice cu care se găsește în strânsă legătură, totuși, față de modul de procedare, după cum și concluziunile către care tind, lucrarea de față va fi mai mult biologică. Cum asupra acestui subiect, nu există decât lucrarea D-lor RACOVITZA și SEVASTOS, bine înțeles că nu e nevoe de o bibliografie, fiind expusă în lucrarea autorilor citați.

De asemenea nu voi cită în text numele vreunui autor, de cât acolo unde va fi de controversat sau de confirmat vreo părere deja emisă.

In descrierea animalului vom avea ca normă așezarea lui cu capul în sus, deci telsonul în jos și atuncea marginile inelelor care privesc capul sunt superioare, cele dinspre telson inferioare, și fața sternală este anterioară, iar cea tergală, posterioară.

Terminând această scurtă introducere rog pe d-l. Profesor Sava Athanasiu să primească aci expresiunea recunoștinței mele pentru prețiosul concurs ce mi-a dat ca această lucrare să poată vedeà lumina tiparului.

Studiul exemplarelor.

Mărimile. Inainte de a insista asupra dimensiunelor izopodelor fosile culese, amintim următorul fapt: celor două exemplare ce au fost studiate de D-l E. G. RACOVITZĂ și R. SEVASTOS, li se dă ca mărime, lui A = 26 m.m. lungime și 9 m.m. lățimea maximă; lui B = 19 m.m. lungime și 6 m.m. lațimea maximă (pereionitul IV).

D-l RACOVITZĂ adaugă relativ la B. (v. p. 178): „en réalité cette longueur doit être au moins 22 ou 23 m.m. si l'on tient compte de la deformation de la region postérieure".

Din măsurăturile aci alăturate țin pentru moment să atrag atențiunea asupra faptului că există o strânsă legătură între dimensiunile corpului izopodelor și natura petrografică a păturilor ce le conțin.

Institutul Geologic al României

No.	Lungimea totală	Lungimea până la IV pereionit al IV cuprins)	Lărgimea maximă (rereionit IV)	Lungimea Telsonului	Locurile unde au fost găsite Fosilele
B.	23 m. m. Inc.	10 m.m.	6 m.m.	?	Exemplare găsite pe malul drept al Bistriței, în marnele argiloase de la poalele muntelui Cernegura (Piatra-Neamț).
C.	24 m. m. Inc.	15 m.m.	7 m.m.	?	
H.	22 m m. Inc.	10 m.m.	6 m.m.	?	
R.	27 m. m.	10 m.m.	6,5 m.m.	10 m.m.	
1	12 m. m. Inc	5,5 m.m.	4,5 m.m.	?	
2	26 m. m.	10 m.m.	7 m.m.	10 m.m.	
3	14 m. m. Inc.	?	3 m.m.	?	
4	18 m. m.	7 m.m.	5 m.m.	6 m.m.	
A.	21 m. m.	8 m.m.	6 m.m.	9 m.m. ?	In marnele calcare din vârful muntelui Cozla. (Piatra-Neamț).
E.	15 m. m.	6 m.m.	4 m.m.	5,5m.m.?	
F.	13 m. m. Inc.	4 m.m.	3,5 m.m.	?	
G	15 m. m. Inc.	6 m.m.	4 m.m.	6 m.m.	
I.	21 m. m.	8 m.m.	7 m.m.	8 m.m.	
K.	12 m. m. Inc.	5 m.m.	4 m.m.	4,5 m.m.	
M.	14,5 m. m.	5 5 m.m.	4 m.m.	5 m.m.	
O.	15 m. m.	6 m.m.	4 m.m.	6 m.m.	
P.	6 m. m. Inc.	6 m.m.	4 m.m.	?	
U.	16 m. m. Inc.	7 m.m.	5 m m.	6 m.m. ?	
5	17 m. m. ?	6 m.m.	?	?	
6	14 m. m. Inc.	6 m.m.	6 m.m.	?	
7	14 m. m. Inc.	7 m.m.	4 m.m.	?	
8	11 m. m. Inc.	5,5 m.m.	4 m.m.	?	
L.	21 m. m.	?	6 m.m.	8 m.m.	Marne pr. zise Cozla. (Piatra Neamț).

Din cetirea tabloului alăturat mai constatăm:

1) Nici un exemplar din acelea găsite pe Cozla (marne calcaroase) nu are lungimea corporală totală maximă pe care o au exemplarele de pe Cernegura (marne argiloase).

2) Căutând media lungimei totale, atât pentru exemplarele de pe Cernegura cât și pentru acelea de pe Cozla, luând ca termen de comparație, nu lungimea totală — ce nu o putem avea decât arareori, atât din cauza deformărei pereionitelor V, VI, și VII, a pleonitelor sau a telsonului, cât și din lipsa unora din ele — ci lungimea de la cap (baza antenelor) până la segmentul al V (adică segmentul al IV fiind cuprins), găsim aproape la toate exemplarele de pe *Cernegura* 9, 8 m.m., iar de pe Cozla 6, 1 m. m.

Deci exemplarele de pe Cozla sunt mult mai mici ca celea de pe Cernegura, atingând cam $^2/_3$ din talia acestora.

Pe de altă parte exemplarele cele mai mari găsite pe Cozla (8 m.m.),

Institutul Geologic al României

n'au atins niciodată mărimea maximă a acelora de pe Cernegura (10-15 m. m.), deși numărul Izopodelor găsite pe Cozla este dublu (14), față de acela de pe Cernegura (7).

Sunt însă exemplare din cele culese pe Cernegura care au lungimea acelora de pe Cozla.

3) Tabloul dat ne mai arată un alt fapt însemnat: o egalitate aproape exactă între lungimea regiunei corporale sus arătate și acea a telsonului. Dacă însemnăm telsonul cu T. iar porțiunea de la baza antenelor până la pereionitul V cu P, vom puteà spune pentru orișicare exemplar necomplect, fie că lipsește T, fie P, care este lungimea unuia și a celuilalt. Și cum în colecție avem câteva exemplare complecte ca R din tablou, ce are o lungime totală de 27 m. m. și No. 2 din același tablou cu o lungime totală de 26 m. m., ambele având ca lungime a lui P și a lui T, 10 m. m.; putem făcând media $\frac{(27+26=26.5)}{2}$ să găsim un factor care să ne înlesnească să cunoaștem care este lungimea totală a corpului oricărui exemplar fosil, mai mult sau mai puțin incomplect.

In adevăr; însemnând prin L lungimea totală a corpului și care e de 26.5 m.m.: iar T și P, fiind fiecare de 10 m.m. lungime, urmează că atât P cât și T au valoarea de 2.65 din lungimea totală. De unde deducem:

$$L = 2.65\ T \text{ sau} = 2.65\ P.$$

De îndată ce pe un exemplar avem P, care îl găsim mai intotdeauna bine păstrat, sau pe T, mai rar bine păstrat, putem cu aproximație găsi lungimea totală a corpului animalului, înmulțind lungimea acelei regiuni P sau T cu constanta 2.65.

Așa sp. ex. luăm exemplarele complecte înscrise prin A și I din tablou și care au P = 8 m. m. Făcând operația: $2.65 \times 8 = 21,2$ m. m. găsim că Izopodile respective aveau 21.2 m. m. lungime, iar măsurătura directă ne dă numai 21 m. m. Diferența de 2 zecimi de milimetru este o cantitatea absolut neglijabilă.

Această încercare de măsurători își are însemnătatea sa.

După cum am spus mai sus, fauna izopodică din Cozla e reprezentată prin indivizi mici, pe când acei de pe Cernegura sunt indivizi mari ; ori localitățile sunt foarte apropiate (3 km. aproximativ).

Urmează că în aceiași apă, condițiile biologice nu erau identice de unde diferențe și 'n desvoltarea corporală a acestor izopode.

Coloraţia Exemplarele n'au colorațiuni identice : cele din marnele argiloase sunt brun închis, iar cele din marnele calcaroase brun-roșietic. Nici într'un caz însă nu putem deduce care a fost adevărata lor culoare înainte de fosilizare.

Institutul Geologic al României

Capul. Mai toate exemplarele au capul bine păstrat așa că vom putea intra chiar în amănunțimi, în descrierea ce vom face.

Capul de Proidotea se aseamănă celui de *Mesidotea entomon* (fig. 1) fiind trapezoidal și prevăzut cu doi lobi superiori.

Lobii laterali sunt mari, impărțiți fiecare printr'o tăietură foare îngustă în câte două lobule rotunzite unul superior și celalt inferior, mai voluminos, ajungând cu marginea externă rotunzită la nivelul marginei externe a pereionitului I-a (v. pl.-I, 5-a și 5-b; pl.-II. 7-a).

Marginea superioară a capului este scobită, iar în mijlocul ei în loc să existe un șanț, ce ar indica separarea celor două loburi superioare, cum e la *Mesidotea entomon,* prezintă din potrivă un mîc eșind, din vârful căruia pleacă o creastă dorsală, proeminentă, și care se coboară în jos, pe linia mediană înspre marginea cefalică inferioară.

Acest eșind nu poate fi confundat cu rostrul.

In adevăr, pe exemplarul 7 a (v. pl-II.) și pe fig. 5, se vede foarte bine adevăratul rostru, între bazele antenelor; mic, conic, mai desvoltat decât la forma actuală, situat într'un plan mai sternal decât eșindul, de care vorbim ce e situat dorsal și median, iar creasta lui ia parte la alcătuirea ridicăturei triunghiulare mediane de pe fața tergală a capului.

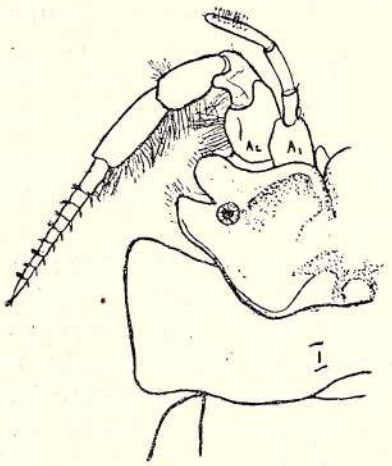


Fig. 1.
Mesidotea entomon. X. 6.
A_1, A_2. Antenele I și II. I, Primul pereionit

Această față a capului mai prezintă ridicături ca și la forma actuală; o ridicătură triunghiulară mediană și două laterale rotunzite.

Ridicăturile laterale sunt vizibile pe exemplarul 5-b (v. pl-I.); marginele lor inferioare foarte eșite în afară, ca o creastă sucită în S se unesc pe linia mediană.

Marginea inferioară cefalică, formează în regiunea mediană o creastă rotunzită și proeminentă.

Ochii. Numai pe două exemplare s'au putut vedea ochii care fiind păstrați destul de bine, ne au permis să stabilim exact locul lor și să dăm și oare care amănunte în structura și conformația lor.

Ochii, atât la forma actuală cât și la cea fosilă sunt așezați în acelaș loc; cum însă la *Mesidotea entomon*, șanțul ce desparte lobii laterali e cu mult mai lung (adânc) ochii care sunt așezați chiar la fundul acestui șanț, par așezați mai în față ca la forma fosilă, unde șanțul acesta fiind redus pe jumătate, ochii par a fi așezați mult mai îndărăt.

Institutul Geologic al României

Măsurând distanța de la ochi la marginea externă a lobilor laterali am găsit aceleași cifre pentru *Proidotea* ca și pentru *Mesidotea entomon*, ceiace arată că ochii se găsesc în acelaș loc la amândouă; pe când măsurătorile șanțurilor arată că unul (acel de la fosilă) e jumătatea celuilalt.

Ochii Proidoteii sunt exact de aceiași mărime ca și acei ai Mesidoteii.

La fosilă ochii par așezați pe o mică ridicătură.



Fig. 2.
C. cl. oc. 3 Obj. F. (Binocular).

Pe exemplarul R (fig. 2), pe marginea ochiului se văd foarte clar niște puncte care nu sunt altceva decât fațetele corneei

Deci o perfectă asemănare există între structura și așezarea ochilor la fosil și la forma actuală.

Antenele 1. Sunt mai scurte decât perechea II-a de antene. In comparație cu forma actuală, (v. fig. 1) ele sunt mai lungi, așa că diferența de lungime dintre cele două părechi de antene I-a și a II-a, e cu mult mai redusă la *Proidotea* decât la *Mesidotea.*

Baza hampei este cu mult mai largă decât vârful, exact ca și la forma actuală.

In ceia ce privește flagelul, al cărui mulaj e foarte bine păstrat pe exemplarul N. (fig. 3,) având pe marginea externă chitina păstrată, iar pe cea internă, numai pe ici, colea, nu ne poate îngădui să precizăm, dacă flagelul era format din mai multe articole perfect distincte (Racoviță și Sevastos).

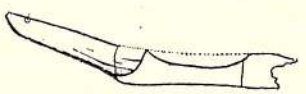


Fig. 3.
Ex. Aentena I-a. C. cl. ocz. obj. F. (Binocular). Redusă 1/2.

Pe exemplarul studiat, cu chitina păstrată pe marginea externă a flagelului (v. pl. I. N.) nu se obsearvă nici o urmă de segmentare.

Putem însă afirma, că flagelul era prevăzut cu lamele olfactive, căci spre capătul său distal, pe muchea internă, se deosebeste bine un loc circular, tocmai unde la tipul actual se află asemenea lamele.

Lungimea cât și lățimea acestui flagel. sunt aproape aceleași ca și ale articolului III al acestei antene.

Deci este o mare asemănare între *Proidotea* și *Mesidotea entomon*, în privința primei părechi de antene; singura deosebire constând în aceia că sunt mult mai lungi la fosilă, decât la tipul actual.

Antenele II. Sunt păstrate destul de bine pe unele exemplare, lăsând să se vadă hampa formată din 5 articole

Adoptând formula dată de D-l Racoviță, adică aceia a lungimei proporționale ale articolelor, la forma actuală găsim.

Institutul Geologic al României

$$I = {}^1/_3,\ II > III \leq IV = {}^1/_2\ V$$

Măsurătorile făcute pe fosil ne conduc la stabilirea unei formule absolut indentice cu acea dată.

Mai mult decât atât, (pe exemplarul 7-a, v. pl II) unde primele trei articole sunt foarte bine păstrate, măsurătorile dau $I = {}^1/_3\ II = III$; iar pe exemplarul 5-a (fig. 4) unde primul articol e rău păstrat, pe când celelalte sunt foarte bine păstrate măsurătorile dau: $I? II > III \leq IV = {}^1/_2\ V$; cifre absolut identice cu acelea căpătate pe antena II a exemplarului 7-b și care sunt identice cu acelea căpătate din măsurătorile făcute pe viu.

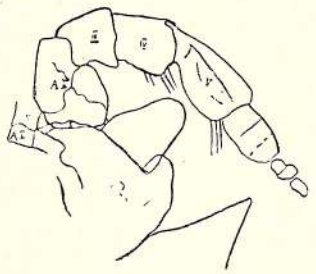


Fig. 4.
C. cl. Ocz. obj. F. 55 (Binocular). Redus $^1/_2$. A_1. antena I-a, A_2 antena II-a. I-V. cele 5 articole ale hampei.

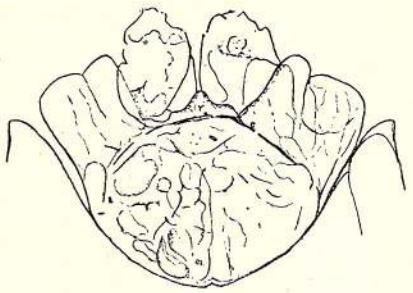


Fig. 5.
ch. cl. Ocz. obj. 55 (Binocular). (Redus $^1/_2$)
m. Maxilipedul drept. r. Rostru. c. cadrul bucal.

O așa de perfectă concordanță în cifrele obținute pe două exemplare fosile diferite, nu mai lasă nici o îndoială asupra exactității măsurătorilor făcute, cât și asupra marei asemănări, ce există între forma fosilă și cea actuală.

Articolul I este deci rudimentar ca și la forma actuală; al doilea e cel mai larg și ceva mai lung ca al III-a, al IV de aceiași lărgime cu III dar ceva mai lung, pe când al V este cel mai lung (de 2 ori cât al IV) dar și cel mai îngust.

Pe antena II a exemplarului 5-a, se observă pe articolul IV, și al V, câteva tije foarte bine păstrate.

Flagelul e format din mai multe articole, al căror număr nu-l putem preciza (8 pe un exemplar la care articolul distal lipsea) dar care trebue să fie aproximativ de 10; Primul articol al flagelului e de 2--2 $^1/_2$ ori mai lung ca celelalte, care merg micșorându-se progresiv în lărgime până la cel din urmă.

Piesele bucale. In genere aceste organe sunt complect distruse, totuși cercetând cu deamănuntul (cu microscopul opac) locul ocupat de aceste piese, am ajuns să disting pe un exemplar (c fig. 5) un maxiliped, iar pe alt exemplar o parte din mandibulă. (fig. 6). Observând acest exemplar C, care se prezintă cu fața sa ventrală întoarsă spre noi,

Institutul Geologic al României

distingem destul de bine cadrul bucal [1]) de aceiași formă ca și la *Mesidotea entomon*, un octogon, în care se găsesc cuprinse piesele bucale. Epistomul bine desvoltat pe care se reazămă rostrul, sunt foarte bine păstrate. Printre piesele acestea se distinge maxilipedul drept.

Starea sa de păstrare ne împiedecă de a-i da o descriere complectă, totuși e îndestulătoare, pentru a ne face o idee „întoto", de armătura bucală a izopodului fosil, armătură asemănătoare cu acea a izopodului actual. Se vede destul de bine, talonul bazal și talonul extern; întrucât privește palpul, acesta nu e așa de bine păstrat încât să permită precizarea numărului de articole ce-l compun.

Exemplarul S, văzut tot pe fața ventrală, deși toate piesele sale sunt complect sfărâmate, totuși cercetând locul ce trebuia să fie ocupat de mandibule, se poate distinge foarte bine, ceiace luăm drept apofisa triturantă a mandibulei.

Forma (fig. 6) cât și zimții de pe margine atât de bine păstrați; ne îndreptățesc a o atribui ei.

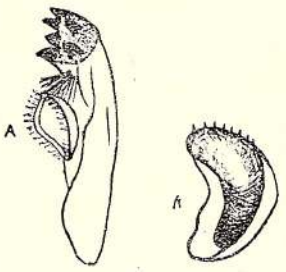


Fig 6.
Mesidotea entomon. *Proidotea.*
A și A¹ Apofisa triturantă a Mandibulei.

Urmează că apropierea ce facem între *Proidotea* și *Mezidotea* e evidentată și prin conformația pieselor bucale ce am putut observa, până'n prezent; piese ce lipsesc cu desăvârșire pe exemplarele studiate de D-nii RACOVITZĂ și SEVASTOS.

Pereion. Format din 7 pereionite, având somite libere și prevăzute cu epimere, caracter general la toate Idotheidele.

Raporturile dintre pereionite sunt aceleași ca și la forma actuală, urmând următoarea normă, după dimensiunele lor, lungime și lățime: pereionitele I, VII, VI, II, V, III, IV. Pentru mai multă precizie, vom adăuga: I și VII sunt cele mai scurte; apoi vine II și VI, dintre care VI e ceva mai scurt și mai îngust ca II; al V ceva mai lung se apropie de al III a, care împreună cu al IV sunt cele mai lungi, acesta din urmă însă, fiind și cel mai lung și cel mai lat.

Toate aceste pereionite se acopăr unele pe altele, prin marginea lor inferioară Marginea internă a epimerelor e tot atât de lungă ca și marginea externă a tergitelor, pe care se sprijin.

Această linie ce separă tergitul de epimer, sau linia suturală epimero-tergală, e vizibilă (pe unele din exemplare) pe toate pereio-

[1]) MILNE EDWARDS. Leçons sur la Physiologie et l'anatomie comparée de l'homme et des animaux, T. V-ème pag. 481 Nota 1.

Institutul Geologic al României

nitele, adică chiar și pe primul pereionit, ceia ce nu ar exista la exemplarele studiate de D-l RACOVIȚĂ și SEVASTOS. De altfel pe desenele făcute cu camera clară și anexate acestui studiu (fig 7, 8 și 9) după cum și pe fotografii (v. pl. I fig E, F și 6-a). se vede perfect de bine acea linie suturală și pe pereionitul I.

Ținem să atragem luare aminte asupra următorului fapt: linia suturală epimero-tergală de care vorbim, e mult mai vizibilă pe exemplarele mici, (Cozla) decât pe cele mari. (Cernegura).

Comparând pe *Proidotea* cu *Mesidotea entomon*, . recsă că, pe când la forma fosilă, linia suturală epimero-tergală e încă ușor vizibilă pe pereionitul I, la forma actuală această linie a dispărut, în schimb la celelalte pereionite e atât de largă, încât numai încape nici o îndoială asupra existenței unei adevărate articulații.

Epimerele diferă între ele și mai ales epimerele primului pereionit. Marginea superioară a pereionitului I, fiind adânc scobită, iar epi-

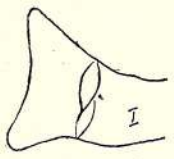


Fig. 7.
C. cl. oc. 3. obj. F. 55. (Binocular) redus $^1/_2$.
I. Primul pereionist. a linia suturală epimero-tergală.

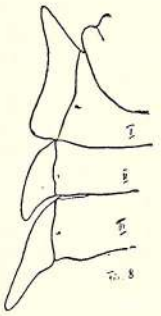


Fig. 8.
C. cl. oc. 3. obj. F. 55. (Binocular) redus $^1/_2$.
I-III Pereionitele I, II, și III. a. linia suturală epimero-tergală

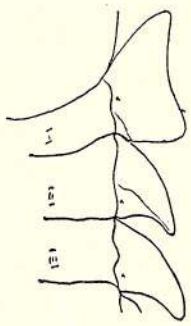


Fig. 9.
C. cl. oc 3 obj. F. 55 (Binocular). Redus $^1/_2$
I-III Pereionitele I, II, și III. a. linia suturală epimero-tergală.

merele ușor îndreptate înainte, capul se găsește îmbrățișat de epimere până la nivelul unghiului infero-extern al lobilor laterali.

Forma epimerelor I e mai mult sau mai puțin quadrangulară, având unghiul supero-extern mai mic ca un unghi drept, rotunzit, și cel infero-extern cu mult mai rotund. Urmărind figurele 7, 8 și 9 vedem că forma acestor epimere variază de la un exemplar la altul.

Pe aceste figuri, se mai vede că marginea externă a epimerelor e ușor scobită, (concavă).

Fig. 1 arată o perfectă asemănare între forma fosilă și cea actuală, relativ la unghiuri, pe când mărginele externe ale pereionitului sunt de data aceasta ușor convexe.

Institutul Geologic al României

Făcând abstracție de aceste mici amănunte, forma primului pereionit de la Proidotea Haugi, rămâne aproape aceiași ca și la forma actuală.

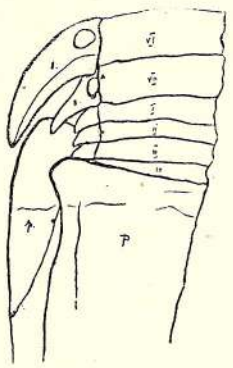


Fig. 10.
C. cl. oc 3. obj. F. 55 (Binocular) redus 1/2
VI, VII. Pereionitele VI și VII. I la IV.
Pleonitele I-IV. a. linia suturală epimero-tergală
E. epimere. P. pleotelson, p. protopodit.

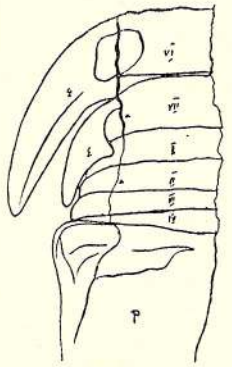


Fig. 11.
ch. cl. oc 3 obj. F. 55 (Binocular). redus 1/2.
VI-VII. Pereionitele I-IV. Pleonitele VI și VII
I-IV. a. linia suturală epimero-tergală.

Celelalte epimere sunt triunghiulare. cu vârful ușor lungit în jos. Plecând de la epimerul II spre al VII, vârfurile se lungesc din ce în ce, subțiindu-se.

Epimerul VII este foarte redus față de al VI, fiind în acelaș timp și cel mai scurt și cel mai îngust dintre toți.

Din punctul acesta de vedere forma actuală are vârful epimerelor sale mult mai întinse, mai lungite și mai înguste.

Chiar pe fosile găsim diferențe și anume; la exemplarul cel mai mic, (planșa fig. F) găsit pe Cozla, epimerele sunt ceva mai lungi și mai înguste ca la celelalte exemplare.

In ceia ce privește epimerele VI și VII, măsurăturile făcute pe desenele căpătate cu camera clară, arată că al IV epimer e cam de două ori mai lung ca al VII.

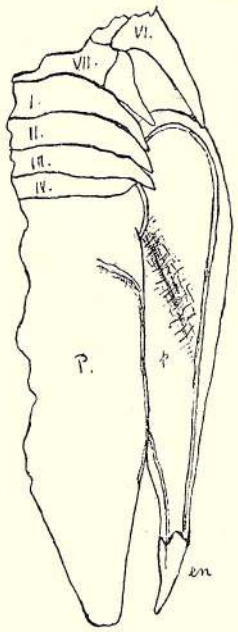


Fig. 12.
Mesidotea entomon. X 6.
VI-VII Pereionitele VI-VII. I-IV.
Pleonitele I-IV P. pleotelson p. protopoditul uropodelor en. endopoditul uropodelor.

Figurile 10 și 11 comparate cu fig 12, (reproducerea fig. XVI pag. 187 din lucrarea D-lor Racovtiză și Sevastos), ce reprezintă forma actuală arată că și la *Mesidotea entomon*, al VI epimer e de două ori mai lung ca al VII.

Inainte de a încheia acest capitol credem util de a da desemnele comparative ale pereionitului IV: fig. 13

Institutul Geologic al României

reprezentând acest pereionit la fosil și fig. 14 la forma actuală (ambele făcute cu camera clară).

Starea de păstrare e de așa natură, încât permite urmărirea celor mai fine amănunte așa bunăoară orificiile, ce reprezintă locul de articulație a pereiopodului săpate atât în sternit cât și'n epimer — sunt mai mult pe sternit — exact ca și la forma actuală.

Ca deosebiri: epimerele sunt ceva mai înguste și vârful mai tras la forma actuală, iar linia suturală epimero-tergală mult mai adâncă si mai pronunțată la *Proidotea*.

In rezumat, ceia ce trebue scos în relief din faptele analizate până aci, e că primul pereionit la *Proidotea Haugi* prezintă urma unei

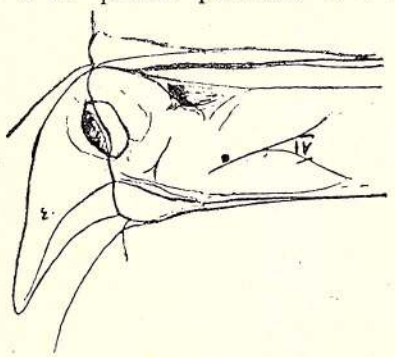


Fig. 13.
C. cl. oc. 3 obj. F 55 (Binocular). IV. Pereionit IV. e. epimer. (văzut pe fața tergală.)

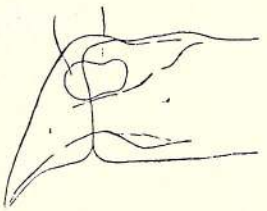


Fig. 14.
Mesidotea entomon.
C. cl. oc. 3 obj. F. 55 (Binocular) redus 1/4. IV. Pereionitul IV. E. epimer. (jumătatea stângă văzută pe fața tergală).

linii suturale epimero-tergală, linie atât de pronunțată pe celelalte pereionite, încât nu mai încape nici o îndoială că epimerele celorlalte somite, erau cu totul libere, articulate, putându-se mișca, iar nu înțepenite ca la forma actuală.

Apendice. Trecând la studiul apendicelor, e bine să atragem atenția usupra poziției normale ce au, când, pentru a le descrie contururile, e nevoe a se ști cum le privim.

Apendicile se termină prin câte o cange (dactylos) a cărei margine concavă priveste capul. deci e înturnată în sus. La cele dintăi 3 părechi, poziția lor în legătură cu funcția, face ca concavitatea dactylosului să privească linia mediană sternală si atunci muchea respectivă a propodosului, privește și ea aceiași linie mediană. Ca să descriem aceste muchi, trebue să ținem seama de raporturile ce au și deci trebue să le numim; muche sau margine internă și cele opuse externe; iar nu inferioară și superioară.

Dovadă că nu sunt bune denumirile de inferior si superior, o găsim în observarea poziției dactilosurilor, celorlalte 4 pereiopode, la care concavitatea e întotdeauna înturnată în sus, înspre cap, pe când apen-

Institutul Geologic al României

dicele sunt îndreptate în jos, încât în loc ca concavitatea să fie o margine înferioară în comparație cu acea a celor 3 de întâi părechi — ei o margine superioară.

Ceva mai mult, Fig. 15 care reprezintă pereiopodul III drept, la *Mesidotea entomon* (animalul cu fața ventrală spre noi) arată că aceiași muche a două articole consecutive (dactylos și propodos) au poziții opuse. Muchea internă a dactilosului dacă o privim față de susul și josul trupului animalului, e o muche inferioară. Aceiași muche internă a propodusului însă, e superioară și nu inferioară.

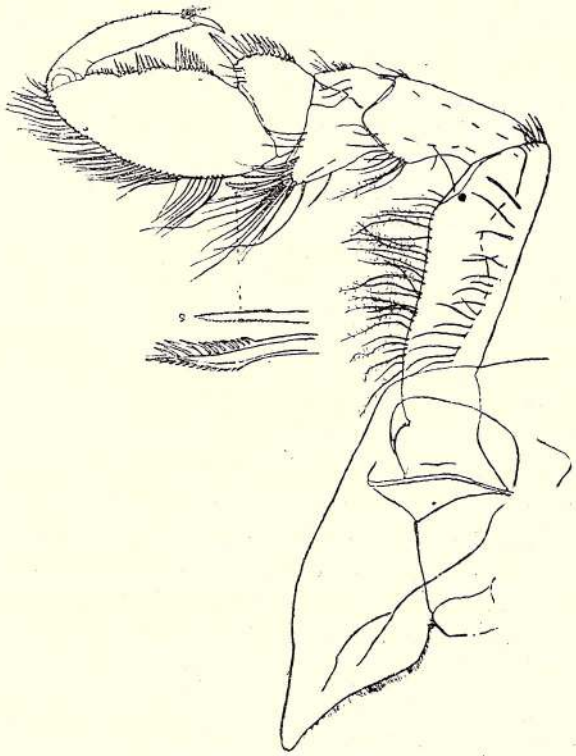


Fig 15. Mesidotea entemon.
Redus $^1/_2$. Ch. cl. oc 1. obj 2 Nachet. Pereiopodul III. S. spini măriți.

Așa încât, pentru ca descrierile să fie comparative, vom numi, muchile respective ale ori cărui articol dintr'un apendice si'n orice poziție s'ar afla acel articol, cu numirile de muche *internă* și nu inferioară și de muche externă iar nu superioară.

Pereiopodele. Aceste apendice la tipul de astăzi sunt în număr de șapte, dintre care trei îndreptate, normal, în sus, pe când celelalte în jos. Tot în număr de șapte și'n aceleasi poziținni le găsim și la tipul fosil (vezi planșa I fig. 5-a și planșa 7-a).

Institutul Geologic al României

Sunt dimorfe: cele trei dintăi fiind scurte, masive si prehensibile, celelalte lungi, subțiri și ambulatorii.

Pe unele fosile, pereiopodele au o așa păstrare, încât ne permite chiar de a intra în amănunte, ce sunt de o mare însemnatate, arătându-ne cât de mare este asemănarea între pereiopodele fosilei și ale formei actuale.

In ceia ce privește primele trei pereiopode, pe exemplarul 7-a (vezi plansa II), sunt bine păstrate numai pereiopodele I și II, din care nu se văd decât Propodosul și Dactylosul, pe când pe exemplarul 5-a (fig. 16) pereiopodul III se găsește aproape în întregime.

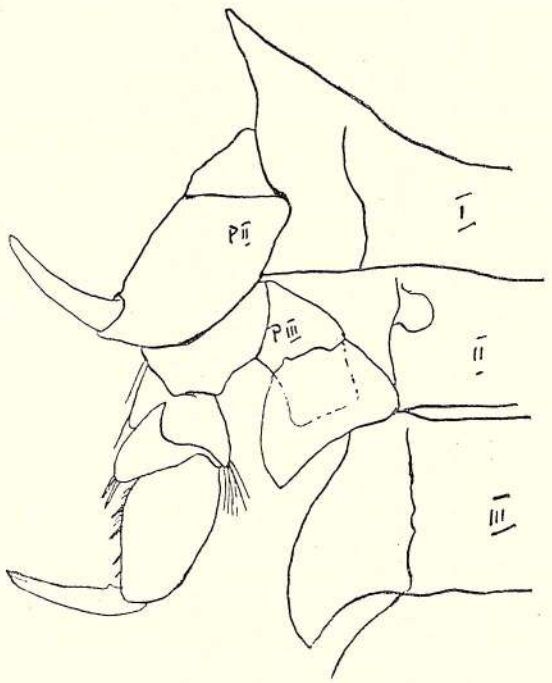


Fig. 16.

Ch. cl. oc. 3 obj. F. 55 (Binocular). I-III. Pereionitele I-III P. II și P. III. Pereiopodele II și III.

Din măsurăturile făcute rezultă că Dactylosul e cam tot atât de lung ca și Propodosul al acestor apendice. Acest din urmă articol e larg, lățit având marginea sa externă arcată și netedă, pe când cea internă, încrețită, mai poartă din distanță în distanță câte un spin mare, conic, fiind vizibili 4 din acestia, iar între ei, alții mult mai mici, tot conici.

Fig. 15 ce reprezintă pereiopodul III-a de la *Mesidotea entomon* luat ca termen de comparație, arată foarte bine aceiași dispoziție; așa că nu numai forma, dar chiar prezența acestor spini cât și așezarea lor,

Institutul Geologic al României

unii mari, intercalați cu alții mici, arată marea asemănare ce există între ambele exemplare.

Dactylosul, la toate, e mult mai îngust, ușor curbat și din dispoziția ce are, rezultă că e în stare ca îndoindu-se, adică aplecându-se peste propodos să formeze cu acesta o pensă. Unghia foarte scurtă, conică, nu e vizibilă decât pe pereiopodul III (fig 16), și exemplarele noastre nu ne învoesc a spune dacă unghia era sau nu întovarvșită de un spin.

Carposul cu totul asemănătorcu acela dela *Mesidotea entomon*, păstrează pe mucheasa internă, numai doi spini, cei mai mari și cei mai lungi, iar restul de spini nu se văd, însă prezența acestora, cât și faptul că marginea e festonată, ar fi o mărturie de existența celorlalți spini.

Merosul, cel mai redus din toate articolele, identic cu cel de la Mesidotea entomon, prezintă în unghiul format de marginea externă cu cea distală un smoc de tige.

Ischiumul și Bassisul fiind vârâte unul în altul, nu se pot delimita ușor, așa că e greu să ne pronunțăm asupra lungimei lor.

Singurul lucru ce putem spune e că Bassisul ni se pare cu mult mai scurt ln *Proidotea* decât la *Mesidotea entomon.*

Aplicând formula lungimei proporționale ale articolelor pereiopodului III, pentru *Mesidotea entomon* avem:

$$B=4,\ I=2,\ M=1,\ C=1,\ P=2,\ D=2.$$

Măsurătorile facute asupra pereiopodului III la *Proidotea Haugi*, dau

$$B=?,\ I=?,\ M=1,\ C=1,\ P=2,\ D=2.$$

Măsurătorile comparative pentru pereiopodul II. dă:

Mesidotea entomon: $B=4,\ I=2^1/_3,\ M=1,\ C=1,\ P=2^1/_2,\ D=2^1/_2.$

Proidotea Haugi: $B=?,\ I=?,\ M=1,\ C=1,\ P=2^1/_3,\ D=2^1/_4.$

Daci pensele merg crescând în marime de la pereiopodul III spre I la fosilă ca și la forma actuală.

Celelalte perechi de pereiopode, exeminate pe fosilă prezinta o pastrare de o finețâ extremă, permițând, chiar descrierea felului de a fi a spinilor, exceptând, părechia IV, mai mult sau mai puțin bine pastrată.

Fig. 17, reprezintă pereiopodele, V, VI și VII, desenate cu camera clară și cu toate amănuntele lor. Să le descriem pe rând.

Pereiopodul V. Toate articolele sunt pastrate în întregime, afară de Bassis ce nu se poate vedea tot, fiind acoperit în parte de epimer.

De altfel toate aceste trei pereiopode au fost desprinse din locurile lor, în momentul fosilizărei asa că nu se mai gasesc la locurile lor respective.

Pe marginea internă a Bassisului se găsesc două tije penate,

Institutul Geologic al României

ceia ce îndică rândul de tije care împodobesc acea margine la forma actuală.

Ischiumul prezintă zece din aceste tije pe marginea externă și 9 pe cea internă; modul lor de așezare urmează aceiași dispoziție ca și la *Mesidotea entomon*. Pe marginea sa distală se observă 3 peri, dintre care cel mai puternic se găsește mai aprope de marginea externă.

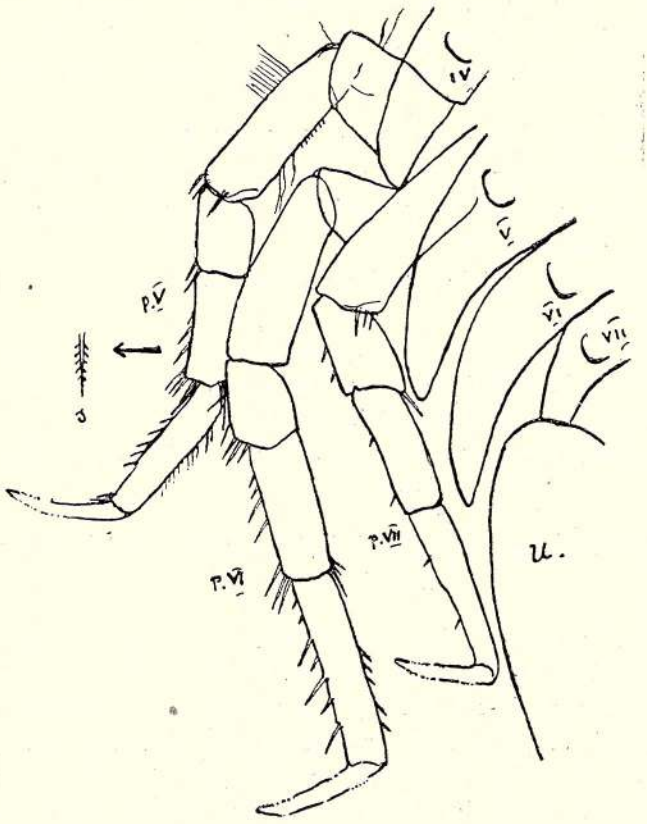


Fig. 17.
C. cl. oc 3 obj. F 55 (Binocular) 1 IV-VII. pereionitele IV-VII.
P V, VI, VII. Pereiopodele V, VI și VII.S. spin mărit, U. uropod

Forma pe care o prezintă magrinea distală e absolut identică cu cea de la forma actuală.

Merosul, a cărui formă nu se deosebește întru nimic de acea a Mesidotei, are la capătul său distal 2 spini (in acelaș loc la forma actuală sunt 3 spini). Cu ajutorul unui obiectiv puternic am putut vedea și structura unuia din acești trei spini, a celui mai mai mare, care e penat.

Acelaș lucru vom spune și despre Carpos, care și dânsul păstrează

Institutul Geologic al României

pe marginea internă 4 spini cu aceiasi structură, 4 numai din cei 6 ce se găsesc la *Mesidotea entomon.*

Pe figura îndicată (17), este reprezentat unul din acești spini măriți (s) formă de spin ce se găsește și la tipul actual (fig. 15).

Pe marginea distală a carposului se află 4 spini înloc de 5.

Pe aceiași margine, însă înspre muchea externă a articolului se văd două tije, dintre care una e cu mult mai lungă, făcând parte din grupul celor 5 tije, ce există în acel loc la forma actuală.

Propodosul prezintă pe muchea internă, acelaș număr de spini 5, ca și la Mesidotea entomon, iar pe cea externă, un mare număr de tije penate.

La baza Dactylosului în unghiul ce-l face acest articol cu propodosul, când se'ndoaie peste el pentru a forma pensa, se văd 2 spini, unul mai puternic și mai lung, altul mai mic și mai subțire, exact ca la *Mesidotea entomon.*

Doctylosul, în acel loc, mai are o mică ridicătură, ce nu lipsește nici la *Proidotea.*

Deci în totul, asemănarea e perfectă și dânsa devine mai evidentă când punem față'n față formula ce rezultă din măsurarea lungimei fiecărui articol, atât la fosilă cât și la forma actuală.

Mesidotea entomon : Pereiopod V. B=$2^1/_2$, I=2, M=1, C=1 P=$1^1/_2$ D=$1^1/_5$.

Proidotea Haugi : Pereiopod V. B.=?. I=$2^1/_3$, M=1, C=$1^1/_6$ P=$1^3/_4$ D=$1^1/_5$.

Singura deosebire o face Propodosul ce e ceva mai lung la fosilă.

Trecând la celelalte pereiopode VI și VII, ar însemna să ne repetim, dacă am încerca să dăm o descripție tot atât de amănunțită ca și pentru pereiopodul V, și de aceia ne vom mărgini să adăogăm următoarele: nu e articol care să nu fi păstrat fie din spini, fie din tijele penate. Intru cât privește forma lor, identitatea este perfectă între aceste două tipuri.

Măsurăturile făcute dau următoarele formule.

Mesidotea entomon Pereiopod VI. B=$2^1/_2$, I=$1^3/_4$, M=1, C=1, P=$1^1/_2$, D=$1^1/_4$.

» » » VII. B=$2^1/_4$, I=$1^1/_2$, M=1, C=1, P=$1^1/_2$, D<1.

Proidotea Haugi Preiopod VI. B=? I=$2^1/_3$, M=1, C=$1^1/_2$ P=2, D=$1^1/_4$.

» » » VII. B=? I=?, M=1, C=$1^1/_2$, P=$1^3/_4$ D<1.

Institutul Geologic al României

Din citirea acestor formule reiese următoarele :

Ischiumul și Propodosul sunt mai lungi la *Proidotea* decât la *Mesidotea*. Dacţylosul nu suferă nici o schimbare, în schimb Carposul se lungește mult. ajungând odată și jumătate mai lung ca la *Mesidotea entomon*.

Deci, luând Pereiopodele acestea în întregimea lor, constatăm că ele sunt mult mai lungi la fosilă ca la forma actuală, păstrând însă aceași normă, adică devin din ce în ce mai lungi, cu cât ne îndreptăm spre ultimul pereiopod.

Deoarece împodobirile picioarelor dela *Proidotea Haugi*, găsite,

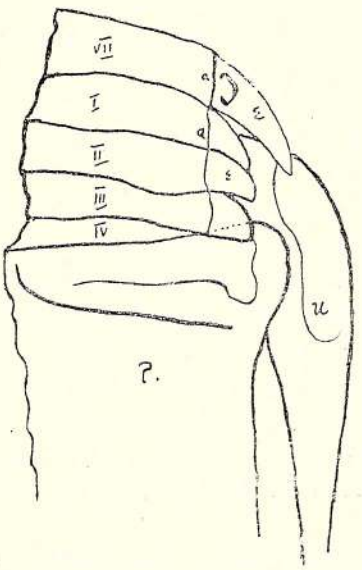


Fig. 18.
C. cl. oc. 3 Obj. F 55. (Binocular). VII. Pereionitul VII. I-IV. Pleonitele I-IV. E. epimerit. a. Linia suturală epimero-tergală. P. pleotelson U. uropode.

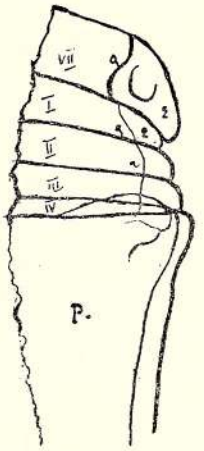


Fig. 19.
C. cl. oc 3 obj. F. 55 (Binocular). VII. Pereionit VII. I-IV. Pleonitele I-IV. E. Epimer. a. Linia suturală epimero-tergală P. pleotelson.

sunt întru totul asemănătoare celor de la *Mesidotea entomon* și cum ele alcătuesc un adevărat aparat de înotare, desigur că viața lor trebue să fi fost absolut la fel.

Pleon. E format din 4 pleonite, cuprinse între pereionul VII și telson. Libere între ele, cam tot atât de largi cât și pereionul VII ; sunt de lungimi sub egale.

Toate pleonitele cu epimere mici triunghiulare, cu vârful puțin îndoit în jos, acoperîndu-se unele pe altele, lasă să se vadă pe ele, o linie suturală, fină între epimere și tergite.

Această linie vizibilă pe unele exemplare, lipsește la exemplarul T, deși pleonitele au conținutul perfect păstrat și aceasta din cauză că

Institutul Geologic al României

chitina n'a fost respectată decât pe marginea lor (dând conturul) iar câmpul pleonitelor fiind ocupat numâi de mulajul lor (fig. 20)

Pe fig. 10 și 11 se văd foarte bnie aceste linii suturale așa că înclinăm spre părerea că epimerele pleonitelor nu erau complect sudate la tergitele lor respective, cum e la *Mesidotea entomon.*

Rămâne o chestiune ce la prima vedere ar părea greu de lămurit. Pe unele exemplare pleonitul IV (fig 10 și 18) pare că are marginele sale laterale acoperite de epimerul pleonitului precedent

Dacă lucrurile ar rămânea aci atuncea n'ar exista nici o deosebire între *Proidotea* și *Mesidotea entomon.*

Observațiile însă făcute pe celelalte exemplare cum e K (fig. 19) T fig. 20) și 6b (fig 11); arăt că pleonitul IV este liber în toată întinderea lui, ajungând să aibă aproape aceiași lungime ca și III; iar linia suturală epimero-tergală să determine și aci un epimer abea vizibil.

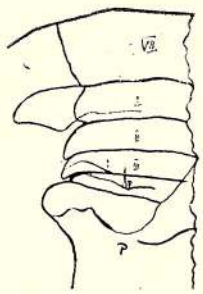


Fig. 20.
Ch. cl. oc 3 obj. F 55 (Binocular) redus 1/2 VII Pereionitul VII. I-IV pleonitele I-IV, P. pleotelson.

Pe exemplarul g (fig 21) se vede acest pleonit, nu numai liber, dar absolut la fel cu celelalte trei; și dacă ne raportăm la exemplarele citate, găsim o trecere pe nesimțite începând cu T (fig. 20) având pleonitul IV abea acoperit de pleonitul III; trecând prin K (fig 19) cu pleonitul IV ceva mai acoperit, pentru a ajunge la exemplarul fig 18) ce-l are și mai acoperit de epimerul III.

Aceste variațiuni sunt datorite, fără îndoială, condițiunilor în care animalul și-a găsit moartea, deci aspecte de deformație.

Deci și al IV pleonit e asemănător celorlalte trei, având și el un mic epimer.

Mai mult decât atât; marginea sa inferioară având acelaș aspect și acelaș relief ca și celelalte pleonite, ne spune că pleonitul IV nu e sudat la telson, cum e la *Mesidotea*; deci cele patru pleonite ale Proidoteei, erau libere.

Pleopode. Acste părți atât de fragile, nu se găsesc păstrate decât pe un singur exemplar. L (v. planșa I fig L și fig. 23)

Aceste organe sunt reprezentate prin prima pereche, a căror impresiune e de așa natură încât lasă să se vadă destul de clar că e vorba de apendice foliacee a căror endopodit și exopodit sunt transformate în lamele late, membranoase (fig. 23) corespunzând exact cu cele de la Mesidotea entomon.

Ornamentația lor, din tije penate nu s'a păstrat.

Institutul Geologic al României

(Pe fig. 23 se vede că aceste apendice sunt deviate din poziția lor normală).

Pleotelson. Incepe prin a fi tot atât de larg ca și pleonul apoi se îngustează pe măsură ce se apropie de vârf care e ascuțit, desemnându-se ca un triunghi cu baza în sus și cu laturile ușor curbate (fig. 23).

De altfel pe exemplarul R (fig 24) se vede Pleotelsonul perfect păstrat, fără nici o deformare, ce ne arată forma exactă ce avea la tipul fosil.

Se deosebește de Pleotelsonul de la *Mesidotea entomon* (fig. 12) care e mult mai ascuțit, iar vârful terminal mai rotunzit.

Uropodele. Au putut fi studiate numai pe unele exemplare, la acelea ce le au resfrânte pe laturile Pleotelsonului.

Protopoditul e întru totul asemănător aceluia de la *Mesidotea entomon* având marginea sa superioară convexă.

O brăzdătură largă, mai puțin oblică ca la forma actuală, împarte articolul în două părți neegale. (vezi comparativ fig. 25 ce reprezintă Uropodul exemplarului fosil H și fig. 12 dela *Mesidotea entomon*).

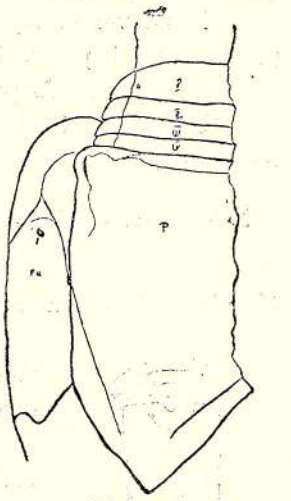


Fig. 21.
C. cl. oc. 3 obj. F. 55 (Binocular). redus 1/2 I-IV Pleonitele I-V a. Linia suturală epimero-tergală. P. pleotelson. P. u. protopoditul uropodelor.

Ca și la forma actuală, marginea sa superioară întrece ușor nivelul



Fig. 22.
C. cl. oc. 3 obj. F 55 (Binocular) redus 1/3 I-IV. Pleonitele I-IV. Pl. pleopodul I.

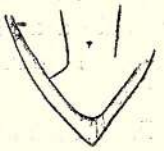


Fig. 23,
Ch. cl. o 3 obj. 55 (Binocular). redus 1/3. T. telson, partea terminală.

vârfului epimerului pereionitului VI, iar capătul său inferior se îngustează puțin.

Endopoditul, se găsește rău păstrat pe exemplarele mele și linia care-l separă de protopodit, pe exemplarul desenat, e abea vizibilă (fig. 26).

Vârful, în schimb, e bine păstrat și se vede că e ușor rotunzit.

Institutul Geologic al României

Deşi marginele laterale ale endopoditului sunt abea impresionate, totuşi se poate vedea că forma sa este triunghiulară. Infine comparativ cu endopoditul uropodului de la Mesidotea, la *Proidotea* el e mult mai lung.

In adevăr endopoditul la *Mesidotea* intră de $5^1/_3$ ori în lungimea protopoditului, pe când la *Proidotea* numai $1^1/_2$.

Exopoditul n'a putut fi observat.

Uropodele întrec în lungime Pleotelsonul, ceia ce nu au loc la Mesidotea, (fig 12); caracter ancestral, fapt arătat de D-l RACOVITZĂ.

Deosebiri Sexuale.

Cu neputinţă de determinat sexele exemplarelor fosile şi cum la Mesidotea entomon masculul e mult mai mare decât femela şi pe dealtă parte cum colecţiunea noastră are exemplare de talie mare şi altele mici, e întrebarea dacă cele dintâi sunt masculi şi cele din urmă femele.

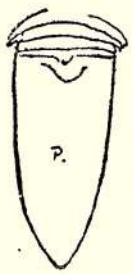


Fig. 24.
P. pleotelsonul în întregime.

Vom vedea, după cum de altfel am spus'o şi mai sus, că această diferenţă de talie nu e în legătură cu sexele.

Taxonomie. Din studiul făcut nu mai încape nici o îndoială că Proidotea Haugi este un gen înrudit cu Mesidotea entomon.

In ceia-ce priveşte deosebirile dintre ei şi pe care ne întemeiem să considerăm pe Proidotea ca un gen aparte, sunt următoarele:

1) Proidotea ar avea flagelul antenelor I^a multiarticulat. (RACOVITZĂ şi SEVASTOS).

Cercetările noastre mărginindu-se, în ceia-ce priveşte acest flagel, la un singur exemplar, ce ne a permis un astfel de studiu, nu ne dă posibilitatea de a afirma acest lucru.

Am putea spune tocmai contrarul, acest flagel e format dintr'o singură piesă.

Confirmarea modului nostru de a vedea, ar face să cadă acest punct de deosebire preconizat de autorii sus-citaţi şi când asemănarea dintre *Proidotea Haugi* şi *Mesidotea entomon* ar deveni şi mai strânsă.

2) Nu încape nici o îndoială că pleonitul IV la *Proidotea* era liber şi nu sudat la Pleotelson cum e la *Mesidotea entomon* (RACOVITZĂ şi SEVASTOS).

2) De asemenea protopoditul uropodelor e mult mai redus şi uropoditele mult mai desvoltate la Proidotea decât la *Mesidotea.* (RACOVITZĂ şi SEVASTOS).

4) La *Mesidotea* primul pereionit îşi are tergitul său aşa de intim sudat la epimerele sale că nu există nici o urmă de sutură epimero-

Institutul Geologic al României

tergală, pe când la *Proidotea* există astfel de linii suturale — bine înțeles — foarte șterse comparativ cu acelea a celorlalte pereionite. (Cosmovici)

5) La *Mesidotea*, epimerele pleonitelor sunt cu totul sudate tergitelor, fără nici o urmă de linie suturală, pe când la *Proidotea*, aceste linii sunt vizibile. (Cosmovici).

Dacă urmărim cele enunțate în aceste cinci puncte (dintre care 4 și 5 sunt noi), constatăm că toate deosibirile citate nu reprezintă decât stadii de transformări ontogenetice, iar asemănările sunt toate datorite caracterelor de filiațiune.

Proidotea Haugi e atât de aproape de *Mesidotea entomon*, încât dacă am ținea în seamă timpul scurs din momentul în care Proidotea populă apele mării oligocene, și astăzi, am găsi că evoluția acestor forme s'a făcut cu o încetineală nespus de mare.

Perilogie (Bionomie și Biografie)

Exemplarele studiate de d-nii Racovitză și Sevastos sunt în număr

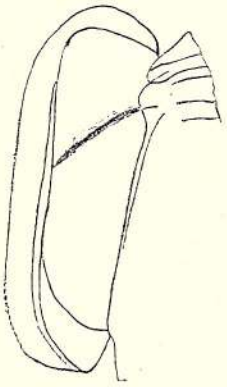


Fig. 25.
C. cl. oc 3 obj. 55 (Binocular) redus 1/3
P. pleotelson. p. protopodit.

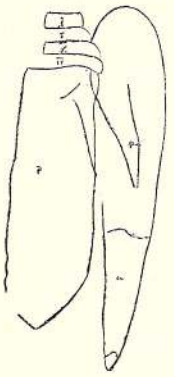


Fig. 26.
C. cl. oc. 3. obj. F 55 (Binocular) redus 1/2
I-IV Pleonitele I-IV. P. pleotelson. P. u. protopoditul uropodului drept. en. endopoditul.
a. Linia ce ar arătà despărțirea dintre protopodit și endopodit.

de două și au fost găsite la colina lui Novac, lângă Bălțățești, in șisturile argiloase de culoare închisă.

Cum nu s'au găsit alte fosile în aceste terenuri, D-l Sevastos le aseamănă cu șisturile menilitice cu pești din muntele Cozia și Petricica din Piatra-Neamț, din același județ, bazându-se pe considerațiuni stratigrafice și petrografice (v. p. 190).

Toate exemplarele noastre au fost culese în Piatra-Neamț, atât pe muntele Cozla cât și pe Cernegura, munți separați între ei prin larga vale a Bistriței.

In păturile de pe muntele Cozla (vârf), alăturea de izopode, se gă-

Institutul Geologic al României

sesc solzi de pești și foarte rar exemplare de *Meletta*; în schimb, pe Cernegura, chiar pe malul Bistriței, unde aceste pături sunt desvălite, abundă exemplarele de *Meletta*, diferite Clupeide și mai ales exemplare mari de pești carnasieri, voraci, ce ar putea forma subiectul unor noui cercetări și care ar complectà pe cele deja făcute.

Printre acești pești, se găsesc și exemplarele de *Proidotea*. Referindu-ne la natura petrografică a acestor pături, găsim că pe Cozla, păturile sunt formate *din marne calcaroase.* Roca de culoare galbenă-brună imediat ce vine în contact cu aerul să înălbește.

In schimb, pe Cernegura, *marnele* sunt *argiloase.*

Ca duritate; sunt mult mai dure aceastea din urmă, compacte și de o culoare albăstrue-cenușie, întru totul asemănătoare ardeziei.

De oare-ce izopodele găsite la Bălțătești, erau tot în marne argiloase, ca și acelea de pe Cernegura, care la rândul lor se mai găsesc întovărășite și de pești, printre care foarte multe exemplare de *Meletta*, ce sunt considerate ca aparținând la complexul șisturilor menilitice ce face parte din Oligocenul mediu (etajul Tongrian), nu mai rămâne nici-o îndoială că, aceste izopode au trăit și s'au fosilizat odată cu acești pești, depunându-se în aceleași pături, în marea oligocenă.

Deci e vorba de unul și acelaș orizont.

Aceste izopode aparțin Oligocenului.

Mai este însă o chestiune asupra căreia vom însista.

După cum spuneam, păturile nu sunt la fel, deși s'au depus cam în acelaș timp, acelea de pe Cernegura fiind formate din *marne argiloase;* iar acelea de pe Cozla, din *marne calcaroase.* In acelaș timp, ceia ce ne a surprins și care fapt l'am atins și'n decursul acestui studiu, (v. pag. 423) e mărimea acestor izopode; acelea din terenul calcaros, atingând cam $^2/_3$ din talia acelora din terenul argilos.

Condițiunile, fiind mai prielnice în acelea în care s'au depus marnele argiloase, aceste izopode s'au desvoltat mai bine, de unde și mărimea exemplarelor găsite. Din potrivă, în regiunea Cozlei, unde se depuneau marnele calcare, mediul fiind mai puțin prielnic, formele sunt mult mai micĭ — și păturile sunt mai sărace, puține izopode și pești foarte rar — căci cele mai mari exemplare găsite aci, nu depășesc media exemplarelor de pe Cernegura.

Prezența de numeroși pești, și'n special Clupeide, cât și exemplarele de pești carnasieri, voraci, enormi, în apele care au depus argile, sunt încă o mărturie asupra înfluenței condițiunilor fizice și biologice în care s'au depus aceste pături.—Tot în Cozla, la un nivel mai înferior celui citat, în marne, de data aceasta, argiloase, dure, apropiindu-se deci de acelea de pe Cernegura, izopodul găsit (v, pag. 423 L), e de talie mare.

Institutul Geologic al României

Faptul acesta ne înputernicește a susținea cele de mai sus, că: *felul de a fi al apei în care s'au depus aceste pături și în care au trăit izopodele gasite, a influențat asupra desvoltărei lor corporale.*

De altfel lucrul acesta nu trebue să ne surprindă. Observațiunile actuale, ne arată că repartiția animalelor atârnă, pe lângă altele, de adâncime și de natura fundului. Ori, hrana, găsindu-se mai din belșug pe un fund vasos și izopodele s'au putut desvolta mai lesne. In aceste marne argiloase, mai ales în acele friabile, impresiunile vegetale sunt numeroase (alge) impresiuni ce n'am găsit niciodată în marnele calcare. De asemenea, prezența peștilor atât de numeroși, pledează în favoarea unor condițiuni mai prielnice pentru apele în care s'au depus aceste marne argiloase.

Aceiași observație, relativ la diferența de talie, am gasit'o și la Lamellibranchiatele găsite în orizontul imediat superior aceluia cu izopode, atât pe Cozla cât și pe Cernegura, la care nivel natura petrografică a rămas absolut aceiași, adică tot marne calcare pe Cozla și marne argiloase pe Cernegura.

De data aceasta *lamellibranchiatele de pe Cozla sunt cu mult mai mari*, mai ales speciile de *Cardium*, decât acelea din rocele argiloase.

In nota publicată relativ la Lamellibranchiatele și gasteropodele de pe Cernegura [1]) reeșia că: *toate sunt forme litorale și sub — litorale.*

Așa încât, toată fauna, atât acea ichtyologică, cât și acea a moluștelor, cât și aceasta a izopodelor, vorbesc pentru una și aceiași concluzie: că depozitele Oligocenului mediu (Șisturile menilitice) în cari se întilnesc aceste fosile, sunt depozite marine formate la o mică adincime. Aceiași concluziune rezultă și din referatul d-lui SAVA ATHANASIU asupra lucrării d-lor RACOVITZĂ și SEVASTOS [2]).

Păturile citate au direcția N V — S E și se găsesc, pe Cozla în vârful muntelui, iar pe Cernegura, la poalele muntelui, în malul săpat de Bistrița, ce taie aci, o vale transversală.

Tinând seama de faptul că formele actuale înrudite cu *Proidotea Haugi*, lipsesc cu totul în regiunile arctice și subarctice (RACOVITZĂ); ar fi interesant de urmărit cât mai spre sud, răspândirea acestui crustaceu în depozitele oligocene.

Pentru moment, cercetările făcute, se limitează la o regiune cu totul restrânsă; Bălțătești (RACOVITZĂ și SEVASTOS), și Piatra Neamț (COSMOVICI) situată la 24 Klm. S E de Balțătești.

[1]) N. L. Cosmovici. Note sur une faune Oligocène du Flysch Moldave. Bulletin de la section scientifique de l'Académie Roumaine. 1-ère anneé No. 2. 1913.

[2]) Dari de seamă ale ședintelor Institutului Geologic. Vol, II. 910 pag. 130 — 133.

Institutul Geologic al României

Asupra condițiunilor în cari s'au format depozitele Oligocenului mediu cu *Proidotea Haugi* ne-am puteà face o idee apropiată din observațiunile pe cari am avut ocaziunea să le fac în vara anului 1920 în localitatea balneară Budachi din Basarabia, asupra izopodelor Idoteide cari trăiesc astăzi în Limanul Șabalat de pe țărmul Mării Negre. Acest liman, situat spre sudest de Cetatea Albă (Acherman) se întinde dealungul țărmului Mării Negre pe o lungime de 22 km. până în Limanul Nistrului, fiind separat de Mare prin o bară îngustă de nisip. Adâncimea sa nu e prea mare și pe fundul său se așterne, cași la lacul Techirghiol, un strat gros de nomol negru, fin, lipicios și cu miros pătrunzător, bogat în bromuri, cloruri, sulfuri și substanțe organice.[1]

Deși Limanul dela Budachi este în legătură cu limanul Nistrului, care îl alimentează cu apă dulce, totuși apa sa are un grad de salinitate mai mare decât a apei Mărei Negre din apropiere. In acest liman, pe fundul căruia se depune nomolul organic (Sapropel) trăiesc foarte numeroase izopode, împreună cu o faună destul de variată din pești, crustacei, anelide, moluste ș. a., ceeace face un contrast isbitor față cu fauna sărăcăcioasă dela țărmul nisipos al Mării din imediată apropiere, unde fauna este alcătuită mai numai din scoici si rare izopode. Este evident că condițiunile de trai din Liman (apa mai liniștită, nomolul, algele) sunt mai favorabile pentru desvoltarea izopodelor.

Faptul că izopodul fosil se întâlnește în șisturile menilitice, caracterizate tocmai prin șisturi argiloase și mărnoase bituminoase, adică prin sapropelite, ne arată că condițiunile lor de formare nu erau esențial deosebite de acele în cari se formează astăzi nomolurile în limanurile Mării Negre ceeace confirmă de altfel cunoștințele ce le aveam până acum, adică că șisturile menilitice sunt formate la o mică adâncime, sub un regim lagunar, unde s'au putut desvolta o microfaună și o microfloră bogată.

Pedealtă parte, părerea exprimată de unii geologi, nedovedită suficient până acum, că Grezia oligocenă superioară (Grezia de Kliva) de deasupra șisturilor menilitice, ar fi o formațiune de Dune de Coastă marină, s'ar puteà exemplifica prin dunele actuale dela țărmul Mări Negre.

---

[1] DR. EMIL ȚEPOȘU și DR. LIVIU CĂMPEANU. Apele minerale și stațiunii Balneo Climaterice pag. 319–324. 1921. București.

Institutul Geologic al României

PROIDOTEA HAUGI

ISOPODE DE L'OLIGOCÈNE MOYEN DE ROUMANIE

PAR

DR. NICOLAS L. COSMOVICI

L'étude que je présente, complète celui fait par M.M. RACOVITZA et SEVASTOS, sur les isopodes fossiles du Flisch carpatique.

Je dois faire connaître, qu'en 1905 — encore lycéen — j'ai trouvé ce crustacé dans le mont Cozla (Piatra Neamtz); et que j'ai publié une petite note, dans les Archives de Iassy, Decembre 1910, juste au moment de l'apparition du travail cité des M. M. RACOVITZA ET SEVASTOS.

Comme nous posédons un grand nombre d'exemplaires dont quelques-unes bien conservés, il nous a été permis d'etudier l'isopode en detail et de le reconstituer complétement.

D'autre part, l'isopode *Mesidotea entomon* de la mer Baltique ayant beaucoup de ressemblance avec notre fossile, nous avons comparativement étudié son organisation.

Nous tacherons de resumer brièvement les dissemblances entre ces deux genres et les faits nouveaux trouvés.

L'étude des exemplaires.

Dimensions. Notre tableau (pag. 423) indique nos mensurations et en même temps les localités, où nous avons trouvé chaque exemplaire.

En lisant ce tableau on constate: une corrélation étroite entre les dimensions du corps des isopodes et la nature pétrographique des couches qui les renferment,

En effet:

1) Aucun exemplaire de Cozla (marnes calcaires) n'atteint le maximum de longueur de ceux de Cernegura, (marnes argileuses),

2) Isopodes de petites taille, dans les couches de Cozla, n'ayant, que $^2/_3$ à peu près de la taille de ceux de Cernegura.

3) Les plus grands exemplaires de Cozla, n'atteignent jamais la grandeur maximum de ceux de Cernegura, quoique le nombre d'isopodes trouvés dans les couches de Cozla surpasse de beaucoup celui des couches de Cernegura (14 piecès pour 7).

Institutul Geologic al României

Donc dans ces deux localités si proches (3 km. apr.) il y avait autrefois, dans l'une, des individus de petite taille et dans l'autre de grande taille. Il s,en suit, que les conditions biologiques etaient différentes et qu'elles ont eu leur influence sur le developpement du corps des isopodes.

Nos mensurations nous ont amené — en même temps — à trouver une formule, grâce á laquelle nous pouvons savoir quelle fut la vraie longueur totale du corps de n'importe quel isopode fossile plus ou moins incomplet.

En eflet, indiquant par L la longueur totale du corps, par T le Telson, et par P la portion comprise entre la base des antennes et le V-eme péréionite, on a :

$$L = 2.65 \times P \text{ ou } 2{,}65 \times T. \text{ (2,65 est une constante).}$$

Tête. La fente des lobes latéraux est deux fois plus longues chez *M. entomon* que chez *Proidotea Haugi*, RACOVITZA et SEVASTOS. Le bord superieur (antérieur) de la tête est échancré sans avoir une fente au milieu, indiquant la séparation des deux lobes supérieurs comme c'est le cas chez *M. entomon*, mai au contraire porte une petite eminence du bout de laquele part une crête dorsale saillante, qui se prolonge sur la ligne mediane jusqu'au bord inferieur de la tête et qui prend part a l'organisation de la bosselure mediane triangulaire de la face tergale de la tête (pl. I, 5^a et 5^b; pl II 7^a).

Yeux. Ils ocupent la même place chez *Proidotea Haugi* que chez *M. entomon* (RACOVITZA et SEVASTOS) car ils se trouvent, d'après nos mensurations, à la même distance du bord externe des lobes lateraux corespondants et situés sur une petite éminence. Nous avons pu distinguer des facettes cornéenes (fig. 2).

Antennes I. Elles sont plus longues chez l'isopode fossile. La difference de longueur entre les deux paires d'antennes est bien moindre chez *Proidotea Haugi* que chez *M. entomon*.

Proidotea H. aurait le flagelle des antennes I multiarticulé (RACOVITZA et SEVASTOS). D'aprés nos abservations il est formé par une piéce unique comme chez *M. entomon*. (fig 3 et pl. I N).

La question est à reprendre.

Nous pouvons affirmer que le flagelle etait pourvu des lamelles olfactives„ car à son extrémité et sur son bord distal on observe fort bien une empreinte circulalre juste à l'endroit où chez la forme actuelle se trouvent ces organes sensitifs.

Antennes II. Identité entre les deux formes (fig. 4).

Piéces bucales. Nous avons pu observer le maxillipède droit et

Institutul Geologic al României

l'apophyse triturante d'une mandibule (fig 5 et 6). Identité avec la forme actuelle.

Péréion. La ligne suturale épimero-tergale existe aussi sur le premier péréionite, moins prononcée pourtant que sur les autres péréionites, (fig. 7, 8 et 9; pl I E, F et 6-a) et fait important, plus visible sur les petits exemplaires (Cozla) que sur les grands (Cernegura).

En comparaison avec *M. entomon*, cette ligne suturale visible sur le I-er péréionite du *Proidotea*, n'existe pas chez le vivant ; en échange sur les autres péréionîtes, l'extreme largeur de la ligne suturale, nous indique une veritable articulation, de sorte qu'il n'en reste aucun doute que les epiméres de ces articles du *Proidotea* etaient articulés, mobiles, ce qui n'a pas lieu chez la forme actuelle.

Appendices. Péréiopodes. Identité entre les deux formes, même dans les moindres details (fig. 15, 15 et 17; pl I 5[a] et pl II 7[a]). En tenant compte de la longueur proportionelle des articles (formule donnée par M. Racoviza) nous trouvons :

Péréiopode II.

M. entomon B=4, I=$2^2/_3$,M=1, C=1, P=$2^1/_2$, D=$2^1/_2$.
Proidotea Haugi B=?, I= ?, M=1, C=1, P=$2^1/_3$, D=$2^1/_4$.

Péréiopode III,

M. entomon B=4, I=2, M=1, C=1, P=2, D=2
Proidotea Haugi B=?, I=?, M=1, C=1, P=2, D=2

Péréiopode V,

M. entomon B=$2^1/_2$, I=2, M=1, C=1, P=$1^1/_2$, D=$1^1/_5$
Proidotea Haugi B=?, I=$2^1/_3$, M=1, C=$1^1/_6$,P=$1^3/_4$, D=$1^1/_5$

Péréiopode VI.

M. entomon B=$2^1/_4$, I=$1^3/_4$, M=1, C=1, P=$1^1/_2$, D=$1^1/_4$
Proidotea Haugi B=?, I=$2^1/_3$, M=1, C=$1^1/_2$, P=2, D=$1^1/_4$

Péréiopode VII

M. entomon B=$2^1/_2$, I=$1^1/_2$, M=1, C=1, P=$1^1/_3$, D<1.
Proidotea Haugi B=?, I=?, M=1, C=$1^1/_2$, P=$2^3/_4$, D<1.

Donc : L'ischion et le propodos sont plus longs et le corps s'al longe de moitié chez *Proidotea Haugi.*

Comme la garniture des articles de ces péréiopodes du fossile est semblable à celle de *M. entomon,* il est certain que ces isopodes menaient la même vie que ceux de la faune actuelle, ces apendices ainsi organisés servant à la natation.

Institutul Geologic al României

Pléon. Chez *M. entomon* les epimères des pléonites sont complétement soudés aux tergites, sans aucune trace de ligne suturale, tandisque chez Proidotea Haugi on peut voir une fine ligne suturale entre l'èpimére et le tergite de sorte que les épimères des pléonites du fossile n'etaient pas complètement soudés à leur tergite, comme c'est le cas chez *M. entomon* (fig. 10 et 11).

Le pleonite IV n'est pas soudé au telson comme cela a lieu chez *M. entomon*, ayant aussi son petit épimère. (fig. 18, 19, 20 et 21).

Pléopodes. Nous n'avons pu trouver que la premiére paire, (fig. 22 et pl I L) il s'agit d'appendices foliacés ayant leurs endopodites et exopodites transformés en lames membraneuses aplaties, tout comme chez *M. entomon*.

Pléotelson. Triangulaire, avec la base en haut et les côtes légèrement courbes, terminés en pointe (fig. 23 et 24).

Uropodes. Rien de nouveau à ajouter.

* * *

M. M. Racovitza et Sevastos ont trouvé leurs exemplaires, dans les schistes argileuses de couleur sombre qui forme un escarpement dans la colline de Novac prés Bălțățești.

D'après Mr. Sevastos ces schistes seront identiques aux schistes menilitiques à poissons des monts Cozla et Petricica du même département de Neamtz.

Nous avons trouvè nos exemplaires dans les marnes calcaires du mont Cozla (23 km. S—E de Bălțățești) à côté des écailles de poisson et rarement avec des squelettes de *Meletta*, et dans les marnes argileuses de Cernegura à côté de nombreuses exemplaires de *Meletta* et des grands poissons carnassiers.

Les suppositions de Mr. Sevastos vienent d'être confirmés par nous.

Donc, *Proidotea Haugi* se trouve dans les schistes ménilitiques de l'oligocène moyen. Les isopodes des couches de Cozla atteignent a peu pres $^2/_3$ de la taille de ceux de Cernegura.

En tenant compte de ces faits, et de la nature pétrographique des couches citées et que, d'autre part, les marnes calcaires de Cozla sont trés pauvres en Meletta et d'autres poissons, qui au contraire abondent dans les marnes argileuses de Cernegura nous concluons: les conditions physiques et biologiques des eaux dans lesquelles se sont deposé ces couches, ont eu leur influence sur le developpement des isopodes.

Conditions plus favorables dans les eaux ôu se sont deposé les marnes argileuses.

Institutul Geologic al României

PLANȘA I-a.

Institutul Geologic al României

PLANȘA I-a

EXPLICAȚIUNILE NECESARE

L. Pleopodele exemplarului L.

N. Prima pereche de antene a acestui exemplar.

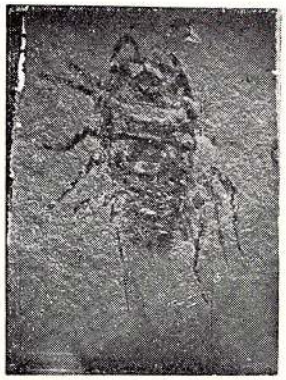
5^a și 5^b Reprezintă cele două impresiuni ale aceluiaș individ; 5^a văzut ventral și 5^b văzut dorsal.

6^a și 6^b Cele două impresiuni ale exemplarului 6 dintre care 6^a îl reprezintă pe fața dorsală și 6^b pe fața ventrală.

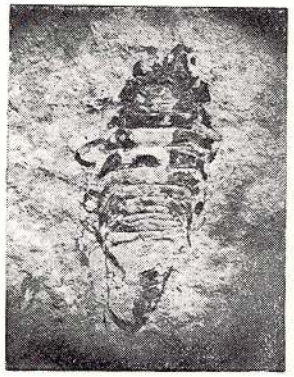
Institutul Geologic al României

Institutul Geologic al României

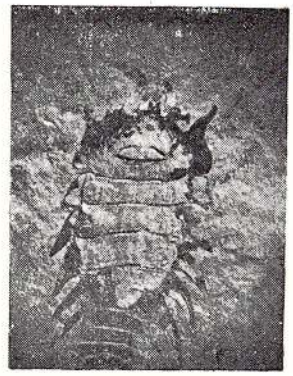
DR. NICOLAE I. COSMOVICI. Proidotea haugi. Izopod din oligocenul mediu din România.



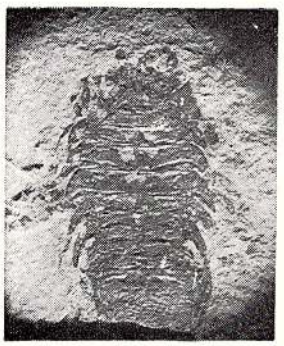
A



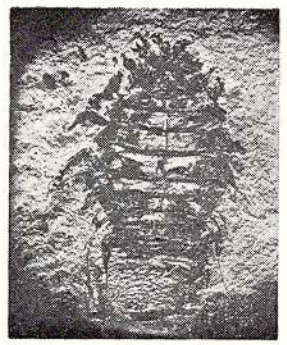
E



F



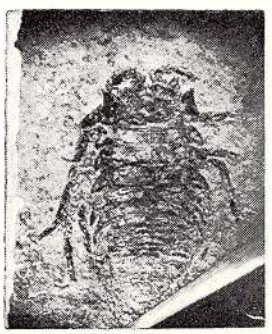
6a.



6b.



L



5a.



5b.



N

PLANȘA II-a.

Institutul Geologic al României

PLANȘA II-a.

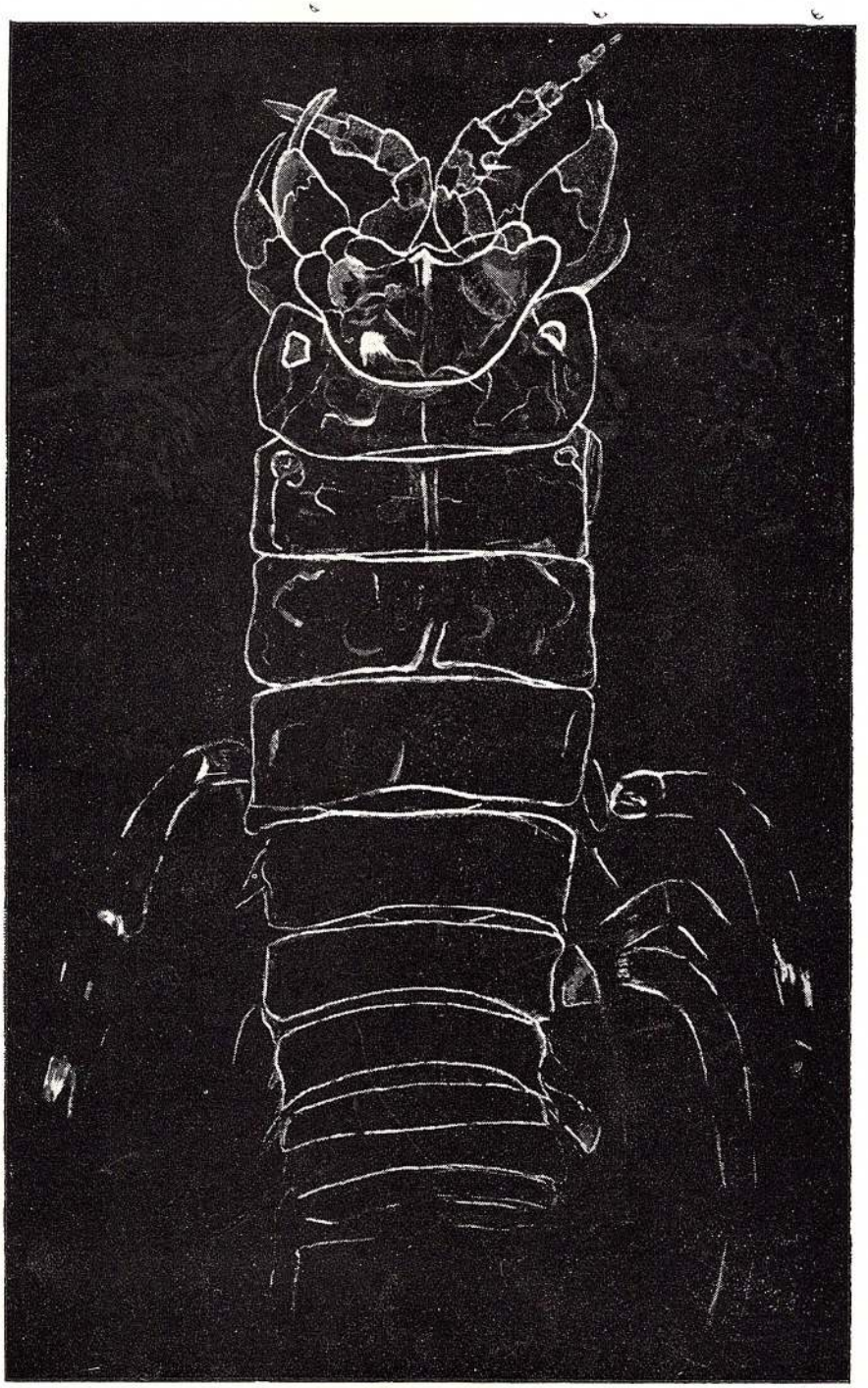
EXPLICAȚIUNILE NECESARE

Desenul făcut cu camera clară reprezintă exemplarul 7ª văzut pe fața dorsală. A se urmări în special detaliile de la corp descrisé la pag. 425.

A^{II}. Perechea II-a de antene.
e. Eșind. Creasta dorsală.
o. Ochiul.
P_1 Pereiopodul I.
P_2 Pereiopodul II.

Institutul Geologic al României

DR. NICOLAE I. COSMOVICI. Proidotea haugi, Izopod din oligocenul mediu din România.



Institutul Geologic al României

Dans l'orizont immediatement supérieur, où la nature pétrographique reste la même, nous avons trouvé des Lamellibranches et Gasteropodes. Les exemplaires des marnes calcaires (Cozla) sont grands par raport aux exemplaires des marnes argileuses (Cernegura).

Il s'agit des genres littoraux et sublitoraux [1]). La même chose en ce qui concerne les poissons recueillis aux monts Cozla et Petricica. Donc ces couches d'origine marine se sont deposé à une faible profondeur. [2]),

* * *

En ce qui concerne les conditions dans lesquelles se sont deposé les couches de l'Oligocène moyen avec Proidotea Haugi, nous croyons trouver une explication dans les observations que nous avons fait sur les Idotheidés du Liman Budachi de Bessarabie (le liman Şabalat) situé au S-E d'Acherman, en allongeant le bord de la mer Noire, sur une longueur de 22 km. jusqu'au liman du Nistre ; separé par une etroite bande de sable.

Au fond du liman qui est de faible profondeur on trouve un limon noir fin, onctueux, qui dégage une odeur désagréable d'hydrogene sulfuré trés riche en bromures, chlorures, sulfures et substances organiques, dont les qualités therapeutiques sont incontestables.

Quoique le liman Budachi communique avec le liman du Nistre qui lui apport de l'eau douce, son degré de salinité est superieur à celui de la mer Noire, toute proche.

Au fond de cette lagune, daus le limon (sapropel) vivent de trés nombreuses Isopodes Idotheidés, de trés nombreux poissons, crustacés, annélides, molusques etc, tandisque, dans la mer Noire—toute proche — on voit, sur le fond sableux, de trés rares isopodes et de nombreuses coquilles que la mer jette continuellement sur son rivage. Quel contraste entre ces deux faunes qu'un sillon de sable sépare seulement !

Il est evident que les conditions du developpement des isopodes sont plus favorables dans le liman (l'eau plus tranquille, le limon, les algues etc.).

Vu. que l'isopode fossile se trouve dans les schistes ménilitiques, caracterisés par des schistes argileux, bitumineux, c'est à dire par des sapropelites, toujours à coté des algues, de nombreux poissons, clupe-

1) N. L. Cosmovici. Note sur une faune oligocène du Flysch Moldave. Bulletin dela Section. scientifique de l'academie Roumaine I-ère année No. 2 1913.

2) Voir. ausi le raport de M. Sava Athanasiu du travail cité de M. M. Racovitza et Sevastos. Comptes-Rendus des séances de l'Institut geologique de Roumanie. Vol. II 1919 pag. 130—133.

Institutul Geologic al României

ides etc., nous montre que leurs conditions de formation ne sont pas loin de celles necèssitès aujourdhui par le limon dont la formation a lieu continuellement au fond du liman de la mer Noire. Ce fait confirme ce qui on savait d'ailleurs, c'est à dire, que les schistes menilitiques se sont deposé à une faible profondeur, sous un régime lagunaire, où une microflore et une microfaune trés riche a pu se developper à loisir.

D'autre part, l'opinion déjà ennoncée par differents geologues, insuffisament prouvée jusqu'à présent, que le grés de l'Oligocène superieur (grès de Kliva). qu'on trouve audessus des schistes ménilitiques, serait une formation de Dune littorale, trouverait s'a justification dans la formation des Dunes actuelles qui allongent le bord de la mer Noire.

Institutul Geologic al României

FAUNA VERTEBRATĂ DELA MĂLUȘTENI

DE

I. SIMIONESCU

PROFESOR LA UNIVERSITATEA DIN IAȘI

Laboratorul de geologie și paleontologie dela Universitatea din Iași posedă o însemnată colecție de oseminte, recoltate dela Malusteni (Jud. Covurlui) fie de personalul laboratorului, fie de D-l Invățător I. URSU, căruia îi sunt dator să-i aduc mulțumiri și aice.

Osemintele provin din nisipurile ce apar în rupturile dealurilor din imediata vecinătate a satului; dar au fost culese mai cu samă din fundul Văii Românească. Condițiunile stratigrafice ale regiunii au fost arătate[1]) de prietenul meu D. Prof. SAVA ATHANASIU, care cel dintăi a determinat resturile de *Macacus florentinus* COCCHI și *Capraeolus caprea* GRAY găsite în colecția laboratorului de geologie dela Universitatea din Bucureșii. Pe baza acestor forme, D-sa consideră năsipurile ossifere ca aparținând la cvaternarul inferior, deci superioare năsipurilor dela Berești care după numeroasele fosile determinate,[2]) aparțin la pliocen. După fauna vertebrată descrisă aice, se va vedea că și năsipurile dela Mălusteni tot mai degrabă la pliocen trebuesc puse, decât la cvaternarul cât de inferior. Până la o descriere amănunțită a celei mai bogate faune terțiare din câte se cunosc până acum din România, lucrare în curs și rezervată vremurilor când condițiunile tehnice de publicare vor fi mai favorabile, dau aice enunțarea formelor cuprinse în colecțiunea laboratorului.

Momițe. *Macacus florentinus* COCCHI descrisă și de D-l S. ATANASIU. Posed un fragment din partea stângă a mandibulei cu ultima măsea, pe lângă o altă măsea izolată. Prin tuberculul posterior destul de pronunțat și convex îndărăt aduce aminte și de *M. ruscinensis* DÉP.

---

[1]) SAVA ATANASIU. Resturile de mamifere cvaternare dela Mălusteni în jud. Covurlui. Anuarul Institutului geologic. Vol. VI (1912) București 1915 p. 398—408 cu o tab.

[2]) I. SIMIONESCU și V. TEODORESCU. Note préliminaire sur uné faune pontique de Moldavie. Annales scientifiques de l'Université de Iassy. 1909.

Institutul Geologic al României

Se apropie însă de specia din Val d'Arno mai mult, prin dimensiuni și colinele transverse drepte.

Carnivore. *Vulpes* cfr. *Donnezani* DÉP. O mandibulă aproape întreagă, lipsindu-i partea dinainte, cu colții. Aspectul general e mai viverrian decât la Vulpea actuală, deși dimensiunile sunt ale acesteia. Carnasiera e tot așa de sdravănă ca și la *V. megamastoides* M. BOULE, specie care de altfel puțin se deosebește de acea descrisă de DEPÉRET.

Lutra rumana n. sp. Fragmente mandibulare, masive, din care se poate deduce că animalul era de o mărime neobișnuită, mai mare chiar de cât *Lutra inunguis* și *L. marina* de azi. In special colții sunt ca de Hienă. Se deosebește însă prin seria dentară strânsă, ca la *Gulo*, primul premolar având însă două rădăcini apoi prin incisivii îngrămădiți, așa că mijlociul este în afară din rândul celorlalți, caractere proprii genului *Lutra*.

Mustela sp. O mandibulă cu alveolele dinților, din care e păstrat numai un premolar.

Rumegătoare. *Capraeolus* cfr. *australis* D. SERRES. Trăia în cârduri numeroas, căci e cea mai bine reprezentată atât prin fragmente mandibulare, prin măsele cât şi prin numeroase oase din schelet, cu dimensiuni mai mici de cât a cerbului actual, mai mari de cât a căprioarei ce trăește pe la noi. Probabil la aceiaşi specie aparține și fragmentul determ'nat de D.l **S Athanasiu** drept *Capreolus caprea* **Cray** In adevăr dentițiunea este la fel cu a formei actuale cu o singură deosebire, indicată și de **D-l Athanasiu** anume persistența și desvoltarea colonetelor basale care există, la forma fosilă, între coloanele măselelor la partea externă.

Palaeoryx Athanasiui n. sp. Posed un craniu complect, numeroase vertebre cervicale cât și diferite părți din membre. E o formă mai mare și de cât *P. boodon* DEP. și decât *P Palasii* dela Pikermi, ajungând după dimensiuni, aproape mărimea girafei. Dentiţiunea, coarnele, simple îndoite înălțându-se imediat de deasupra orbitelor, ca și alte caractere ce vor fi descrise, sunt aceleași ca la genul *Palaeoryx*.

Cervus sp. Fragmente prea mici de coarne spre a permite o determinare specifică. Ce se poate spune e că aparțin la specii diferite atât cu coarne lățite cât și cu coarne rotunde.

Pachyderme. *Rhinoceros sp.* Fragmente de măsele.

Sus sp. Fragment mandibular.

Tapirus arvernensis DEV. ET BOUILLET e represintat prin o singură măsea din partea stângă a fălcei de jos, care după dimensiunile date de RAUP, corespunde speciei citate.

Hiparion gracile iarăși printr'o măsea superioară represintat.

Proboscidiene. *Mastodon Arvernensis* CROIS. et JOUB. așa de

Institutul Geologic al României

răspândit în fauna mamiferă din pliocen, se găsește și în năsipurile de la Mălușteni.

Marstodon Borsoni HAYS. întovărășește și pe aici, ca în multe părți, forma precedentă.

Rozătoare. *Castor* sp. Câteva măsele indică prezența acestui gen în fauna de la Mălușteni. După simplicitatea încrețiturilor de smalț, ar aparținea mai de grabă la subgenul *Steneofiber*.

Cricetus sp. O mandibulă fără măsele, care are comun genului desvoltarea aproape egală a celor trei apofise din dărăt.

Lagomys corsicanus Cuv. Numeroase mandibule cu seria măselelor așa de caracteristice. Forma mandibulei este deosebită de acea de la *L. Alpinus* prin lungimea ramurei verticale. Dimensiunile sunt intermediare între acele de la specia actuală și *L. sardus* HENSEL.

Lepus cfr. timidus L iarăși represintat prin numeroase mandibule. Numeroase alte fălci. a căror determinare nu s'a făcut.

Paseri. Numeroase oase izolate aparțin cu siguranță la această clasă de vertebrate. Determinarea lor va urma.

Cheloniene. Iarăși foarte numeroase plăci din carapace și plastron, cât și oseminte izolate. Comparația lor sumară cu scheletele aflate în colecțiunea laboratorului de morfologie dela Universitatea din Iași, arată existența sigură a două genuri.

Clemmys WAGL. cu oasele dermice foarte groase, arătând dimensiuni mari.

Testudo L. cu oase subțiri și cu dimensiunile broaștelor cu țestă din Dobrogea.

Pești. Această clasă de vertebrate este representată prin o faună relictă. Numeroase vertebre resistente, masive de *Squali* și anume după înfățișarea și caracterul lor aparținând foarte probabil la *Lamna* se întâlnesc în destul de mare număr.

După lista formelor întâlnite la Mălușteni, se desvăluie una din cele mai frumoase unități biologice din trecutul pământului nostru. Sunt forme a căror resturi au fost aduse de râurile cari își săpaseră văi în platforma moldovenească dar sunt și forme cari trăiau în golful de apă liniștită prelungirea nordică a lacului pliocen. Cele dintâi arată un caracter mai mult de antestepă, cu o climă relativ caldă. Aceste condițiuni palaeo geografice, se întindeau și mai spre răsărit. O faună aproape identică a fost anunțată de HOMENKO[1]) din județul Ismail. Grupele sunt aceleași; genurile variază. S'au găsit:

[1]) I. HOMENKO. Fauna de Roussillon în sudul Basarabiei. Travaux des Naturalistes et des amateurs des sciences naturalles de Bessarabie. Vol. VI (1914-15). șinău 1917 p. 1–9 (rusește).

Institutul Geologic al României

Momițe
Machairodus cultridens Cuv.
Linx brevirostris Cr. et Job.
Hyaena sp.
+ *Vulpes Vulpes fossilis* Hom.
+ *Castor praefiber* Dép.
Hystrix sp.
+ *Prolagus sp.*
+ *Lepus* sp.
Ochotona sp.
Spalax sp.
Mus sp.
Sciurus sp.
+ *Mastodon arvernensis* Cr. et Job.
+ *Hipparion Crassum* Gerv.
+ *Rhinoceros cfr. leptorhinus* Cuv.
Sus provincialis Gerv.
Hippopotamus sp.
Camelus sp.
+ *Capreolus australis* De Ser.
+ *Cervus ramosus* Cr. et Job.
Cervus pyrenaicus Dép.
+ *Palaeoryx boodon* Gerv.
Gazela sp.
+ Paseri
+ Chelonieni
+ Pești *(Lepidotus?)*

După cum se vede, în trăsături generale, caracterul faunei din ambele localități este acelaș, existând 10 representanți generici comuni, cu specii aceleași sau foarte apropiate.

Se poate trage o concluziune asupra vârstei păturilor dela Măluș-teni? Cred că da. D-l Homenko numește chiar fauna anunțată ca echivalentă celei de Roussillon. Asămănarea faunei plicocene din sudul Franței este în adevăr vădită atât cu fauna fosilă din Basarabia cât și cu cea dela Măluș teni. Din cele 30 de specii dintre mammifere descrise de Déperet [1]) din pliocenul Roussillonez, 13 sunt represintate la Măluș teni prin forme identice sau foarte apropiate, în afară de Paseri, Chelonieni și Pești.

Care e răspândirea verticală a diferitelor specii recunoscute la Măluș teni? *Macacus florentinus* Cocchi se întâlnește în asociațiune cu *Elephas, Bos* și *Equus* în păturile superioare din Val d'Arno, socotite, cum a arătat și S. Athanasiu cu drept cuvânt la cvaternarul inferior. Specii prea înrudite *(M, priscus)* apar și în pliocen.

Vulpes Donnezani, probabil identică cu *Vulpes fossilis* din Ismail, a fost găsită în pliocenul mijlociu Ronssillonez, iar forme foarte apropiate (*V. megamastoides*) tot în pliocenul din Auvergne.

Lutra apare din miocen.

Capraeolus australis e o formă răspândită în pliocenul din regiunea mediterană.

Palaeoryx este un gen legat de pliocen; e găsit și în păturile de lângă Odessa.

[1]) C. Depèret. Les animaux pliocènes du Roussilon. Mèm. Soc. géol. de France. 1890 etc.

Institutul Geologic al României

Tapirus arvernensis persistă din pliocenul înferior și până'n păturile superioare din Val d'Arno.

Mastodon arvernensis, răspândit la noi în dacic și levantin; el trăeste impreună cu *M. Borsoni* răspândit însă și în păturile pontice s. str. [1]) Cam aceași răspândire, ca și această din urmă specie, o are *Hipparion gracile*, formă care apare încă mai demult, fiind descrisă și din păturile socotite ca sarmatice de la Sebastopol [2]).

Dintre rozătoare, unele ca *Lagomys corsicanus* sunt pliocene, iar *Castor*, mai ales sub forma care apare la Mălusteni iarăși mai mult la cele vechi, terțiare, aparține. De altfel chiar *Castor fiber* a fost descris din păturile meotice de la Taraclea jud. Tighina [3]). Chiar *Lepus timidus*, de altfel formă cvaternară și actuală, apare în pliocenul Roussillonez. O formă foarte apropriată (*L. Laskarewi* KHOM), a fost descrisa [4]) de la Taraclea.

După cum se vedă din această analiză sumară a faunei de la Mălusteni, năsipurile fluvio-lacustre în care este ingropată, nu pot fi scotite la cvaternar, chiar în lărgirea acestuia în sensul dat de E. HAUG, ci ca apartinând la depozitele dacice, cel mult levantine, represintate cele dintăi prin fauna bogată de la Bereşti. E tipul cel mai complect din vechiul regat al faunei pliocene.

---

[1]) SAVA ATHANASIU. Contribuțiuni la studiul faunei tertiare de mamifere din România. Anuarul Inst. Geologic 1907 și 1908.

[2]) A. BORISSIAK. Mammifères fossiles de Sebastopol. I. Mem. du comitè geologique. St. Petersburg 1914.

[3]) I. KHOMENKO. La faune meotique du village Taraclia du district Bendery. Trav de la soc. des naturalistes de Bessarabie. Vol. II Chișinău 1912.

[4]) I. KHOMENKO. La faune méotique etc. ibid. Vol. V. 1914.

Institutul Geologic al României

Institutul Geologic al României

LES VERTEBRÊS FOSSILES DE MALUSTENI (Distr. Covurlui)

PAR

I. SIMIONESCU
Professeur à l'Université de Iassy.

Dans les sables fluvio-lacustres de Malusteni (Distr. Covurlui, Moldavie) on a trouvé depuis longtemps des ossements fossiles. Mr. SAVA ATHANASIU a reconnu parmis ceux envoyés au Laboratoire de géologie de l'Université de Bucarest *Macacus florentinus* et *Capreolus caprea.* J'ai eu a ma dispositin des matériaux plus importants qui font partie des collections du laboratoire de géologie et paleontologie de l'Université de Iassy. Jusqu'à la description detaillée des ossements, qui va suivre, j'ai donné une liste des formes reconnues. Elles appartiennent à diverses classes de vertebrés.

Primates *Macacus florentinus* COCCHI; arriére-molaire supérieure gauche; une molaire isolée.

Carnasiers. *Vulpes cfr. Donnezani* DÉP. Une mandibule qui porte les dents jusqu 'à la canine.

Lutra rumana n. sp. Deux mandibules et des dents isolées. Elles dénotent un animal plus fort que *L. inunguis* actuelle. Les canines, massives, sont recourbées. Les incisives sont entasées de telle sorte que la seconde est hors de rang. Des trois prémolaires, la premiére, est tout près de la canine, comme chez le glouton, mais elle a deux racines.

Mustela sp. Une mandibule avec les alvéoles.

Proboscidiens. *Mastodon arvernensis* CR. et. JOB. Molaires.
» *Borsoni* HAYS. Molaire.

Pachydermes. *Sus sp.*
Rhinoceros sp. Fragment d'une molaire.
Tapirus arvernensis DEV. et B. Une molairei nférieure.
Hipparion gracile KAUP. Une molaire supérieure.

Ruminants. *Capreolus cfr. australis* DÉP. Fragments mandibulaires; molaires isolées; nombreux os des membres.
Cervus sp. Débris nombreux de bois, appartenant à des espèces variés.

Institutul Geologic al României

Palaeoryx Athanasiui n. sp. Animal plus grand que *P. Pallasi*. Un crâne prèsque complet. Des vertebres cervicales; divers os.

Rongeurş. *Castor (Stenofiber)* sp. Molaires.
Cricetus sp. Mandibule.
Lagomys (Prolagus) corsicanus Cuv. Fragments de mandibules.
Lepus cfr timidus L. Mandibules
Autres restes indeterminés.

Oiseaux. Devers os.

Chéloniens. Nombreux fragments de la boite osseuse. Les uns appartiennent à des forts specimens de *Clemmys,* les autres à *Testudo.*

Poissons. Nombreuses vertèbres de *Squales;* os isolés

La faune des vertébrés trouvée à Mălusteni, par son ensemble, est la même que celle décrite par DÉPÉRET du pliocène du Roussillon. Presque les mêmes animaux ont vecu pendant le pliocène, en Bessarabie. Mr. KHOMENKO a trouvé leur osements dans le district d'Ismail. *Mastodon arvernensis, Borsoni, Hipparion gracile* sont caracteristiques pour le dacien et le levantin. Les sables de Mălusteni doivent appartenir plutôt au tertiaire qu'au pleistocène inferieur. Si le climat était mediterrannéen, les nombreux rongeurs dénotent qu'au bord des lacs levantines dominait au moins l'antisteppe.

Laboratoire de géologie de l'Université de Iassy

Institutul Geologic al României

SUMARUL GENERAL

AL

ANUARULUI INSTITUTULUI GEOLOGIG AL ROMÂNIEI

Sumarul Volumelor I — IX (1907 — 1915/20)

Vol. I. 1907.

G. MURGOCI. Terțiarul din Oltenia cu privire la sare, petrol si ape minerale.
Das Tertiär Olteniens mit Rücksicht auf das Vorkommen von Salz, Petroleum und Mineralwässer.

SAVA ATHANASIU. Contribuțiuni la studiul faunei terțiare de mamifere din România.
Beiträge zur Kenntniss der tertiären Säugetierfauna Rumäniens.

W. TEISSEYRE. Beiträge zur neogenen Molluskenfauna Rumäniens, mit besonderer. Berücksichtigung der Erdölgebiete der Subkarpaten.
Contribuțiuni la fauna moluscă neogenă a României cu privire specială asupra regiunilor petrolifere din regiunea subcarpatică.

R. SEVASTOS. Raporturile tectonice între câmpia română și regiunea colinelor din Moldova.
Les relations tectoniques de la plaine roumaine avec la région des collines dela Moldavie.

I. SIMIONESCU și D. CĂDERE. Notă preliminară asupra stratelor fosilifere devonice din Dobrogea.
Note préliminaire sur les couches devoniennes de Dobrogea.

L. EDELEANU și G. GANE. Hidrocarburi extrase din gudroanele acide de petrol.
Hydrocarbures extratais des goudrons acides du pétrole.

Vol. II. 1908.

L. EDELEANU. Das rumänische Erdöl.

I. SIMIONESCU. Asupra calcarelor sarmatice din nordul Moldovei.
Sur les calcaires sarmatiques (Myodobory ou Toltry) de Moldavie.

R. SEVASTOS. Descrierea geologică a regiunii Codăești și Răducăneni din Moldova de nord.
Description géologique de la région Codăești et Răducăneni.

Institutul Geologic al României

G. BOTEZ. Comunicare preliminară asupra Bartonianului din județul Prahova.
Comunication préliminaire sur le Bartonien du district Prahova.
I. POPESCU-VOITEȘTI. Contribuțiuni la studiul geologic și paleontologic al regiunii Muscelelor dintre râurile Dâmbovița și Olt.
Contributions à l'étude géologique de la région des collines comprise entre la Valée de la Dambovitza et la Vallée de l'Olt.
W. TEISSEYRE. Ueber die maeotische, pontische und dacische Stufe in den Subkarpaten der östlichen Muntenia.
Asupra etajelor meotic, pontic și dacic din regiunea subcarpatică a Munteniei de răsărit.
MAX REINHARD. Cercetări în Munții Făgărașului.
Vorläufiger Bericht aus dem Fogaraser-Gebirge.
SAVA ATHANASIU. Contribuțiuni la studiul faunei terțiare de mamifere din România. III. *Mastodon Arvernensis*.
Beiträge zur Kenntniss der tertiären Säugetierfauna Rumäniens. III. *Mastodon Arvenensis*.
L. EDELEANU și G. GANE. Comparația din punct de vedere chimic între petrolul românesc și petrolurile străine.
Comparaison entre les pétroles roumains et les pétroles étrangères

Vol. III. 1909.

I. SIMIONESCU. Stratele jurasice dintre Hârșova și Boasgic (Dobrogea).
Sur le systéme jurasisque de Hârșova-Boasgic (Dobrogea).
TH. NICOLAU. Asupra minereurilor de mangan dela Șarul Dornei.
Ueber die Manganerze von Șarul Dornei im Distrikte Suceava (Nord-Moldau).
R SEVASTOS. Contribuțiuni la studiul Gasteropodelor pleistocene din România.
G. MACOVEI. Basenul terțiar dela Bahna.
Le Bassin tertiaire de Bahna.
MAX REINARD. Șisturile cristaline din Munții Făgărașului.
Die kristallinen Schiefer des Făgăraşer Gebirges in den rumänisohen Karpaten.
I. SIMIONESCU. Asupra cretacicului superior din împrejurimile satului Baschioi.
Note sur le Neocretacée de environs des Baschioi (Dobrogea).
I. POPESCU-VOITEȘTI. Contributions à l'étude stratigraphique du Nummulitique de la dépresion gétique. (Roumanie occidentale).
Contribuțiuni la studiul stratigrafic al Numuliticului depresiunii getice (România apusană).
RADU PASCU. Asupra prezenței Pliocenului în Dobrogea.
Ueber das Vorkommen des Pliocän (dacische Stufe) in der Dobrogea.
L. EDELEANU, D. G. MANY, GR. PFEIFER și G. GANE. Studiu asupra lampantelor obținute din principalele țițeiuri românești.
Étude sur les lampants obtenus des principaux pétroles bruts roumains.
L. EDELEANU și G. GANE. Studiu comparativ între țițeiuri de origine diferite.
Étude comparative sur les pétroles bruts d'origines différentes.

Institutul Geologic al României

L. EDELEANU și SILVIA DULUGEA. Determinarea viscozității uleiurilor de uns cu viscosimetrul Engler.
Determination de la Viscosité des huiles de graissage avec le viscosimètre Engler.

L. EDELEANU și SILVIA DULUGEA. O metodă de separațiune a hidrocarburilor aromatice și a produselor rășinoase din petrolurile brute.
Séparation des hydrocarbures aromatiques et des produits résineux du pétrole brut par l'acide sulfurique.

C. TH. PETRONI. Coeficenții de dilatație a petrolurilor brute din România și a derivatelor lor.
Les cœfficientes de dilatation des pétroles bruts de Roumanie et de leur dérivés.

C. TH. PETRONI. Studiu comparativ în re punctele de înflamabilitate a petrolurilor lampante determinate cu aparatele Abel-Pensky și Granier.
Étude comparative entre les points d'inflamabilité des petroles lampants-déterminès á l'aide des apparelis Abel Pensky et Granier.

V. DUMITRIU. Compoziținea gazului obținut prin destilațiunea uscată a Lignitului din România.
Note préliminaire sur la composition du Gaz quì résulte de la distillation séche du lignite roumain.

Vol. IV. 1910.

G. MURGOCI. Zonele naturale de soluri în România.
Die Bodenzonen Rumäniens.

D. ROTMAN. Comunicare preliminară asupra masivului eruptiv dela Greci.
Vorläufige Mitteilung über das Eruptivmassiv von Greci.

ST. CANTUNIARI. Notă preliminară asupra Granitului cu Riebeckit și Egirin dela Muntele Carol și Piatra Roșie.
Vorläufige Mitteilung über den Riebeckit und Aegyringranit des Muntele Carol.

RADU PASCU Cercetări preliminare asupra lacului Techirghio'.
Vorläufiger Bericht über den Techirghiolsee.

R. SEVASTOS. Geologia regiunii Mogoșești din nordul Moldovei.
Description géologique de la région Mogoșești (N. de la Moldavie).

MAX REINARD. Cercetări în partea orientală a Munților Făgărașului.
Geologische Beobachtungen aus dem östlichen Theil des Făgărașergebirges.

MAX REINARD. Cercetări în regiunile șisturilor cristaline ale Carpaților meridionali și orientali.
Bericht über die geologischen Aufnahmen im Gebiete der krystalinen Schifer der Sud-und Ostkarpaten.

I. POPESCU-VOITEȘTI. Contribuțiuni la studiul faunei calcarului numulitic dela Albești (Muscel).
Contributions à l'étude de la faune du Calcaire nummilutique d'Albest (Muscel).

Institutul Geologic al României

I. SIMIONESCU. Jurasicul dela Cârjelar (Dobrogea).
Note sur le jurassique de Carjelar (Dobrogea).
D. M. CĂDERE. Notă asupra granitului dela Măcin.
Note sur le Granit de Măcin (Dobrogea).
AUREL PANĂ. Cursul inferior al Calmățuiului.
Étude morphologique de la vallée inférieure de Calmațui.
GR. ANTIPA. Das Ueberschwemmungsgebiet der unteren Donau.
G. PAMFIL et G. BAUME. Contributions à l'étude des gaz des roches.

Vol. V. 1911.

FR. BARON NOPCSA. Zur Geologie und Petrographie des Vilajets Skutari in Nordalbanien.
L. EDELEANU. La dissociation des produits de distillation du pétrole.
Disociația produselor de distilație a petrolului.
SILVIA DULUGEA. L'action pyrogénique sur les acides naphténiques.
Acțiunea pirogenică asupra acizilor naftenici.
MAX REINARD. Die granitisch-körnigen Gesteine der transylvanischen Decke (Süd und Ostkarpathen).
Rocele granitice-granulare ale pânzei transilvanice din Carpații de Sud și Est.
I. TĂNASESCU. Studii preliminare asupra regimului termic în regiunile petrolifere din România.
Études préliminaires sur le régime thermique dans les régions pétroliféres de la Roumanie.
I. TANĂSESCU. Statistique de la production miniére en Roumanie.
R. SEVASTOS. Descrierea geologică a împrejurimilor orașului Iași.
Description géologique des environs de la ville d'Iassy.
G. MURGOCI. Cercetări geologice în Dobrogea nordică.
L. MRAZEC et I. POPESCU-VOITEȘTI. Contribution à la connaissance des nappes du flysch carpatique en Roumanie.
Contribuțiuni la cunoașterea pînzelor flișului carpatic în România.

Vol. VI. 1912.

ST. N. CANTUNIARI. Masivul eruptiv Muntele Carol-Piatra Roșie (Județul Tulcea)
Das Eruptiv-massiv Muntele Carol-Piatra Roșie (Distrikt Tulcea, Dobrogea).
N. DĂNĂILĂ. Studiul ligniților românești.
Zur Kenntniss der rumänischen Braunkohlen.
C. PETRONI. Recherches sur les products obtenus par la pyrogénation du pétrol brut de Bușteni (Roumanie) et des ses derivés.
I. TĂNĂSESCU. Considerațiuni asupra variațiunei de temperatură a petrolului brut în conducta Băicoi-Constantza.
Considérations sur la variation de température du pétrole brut dans la conduite de Baïcoi-Constanța.

Institutul Geologic al României

A. OSTROGOVICH. Étude chimique d'un pètrole brut de Hârja, district de Bacău (Moldavie).

I. POPESCU-VOITEŞTI. Date noi asupra prezenței Tortonianului fosilifer în zona flișului Subcarpaților meridionali cu consideraținni asupra vechimii saliferului în general.
Nouvelles données sur la présence du Tortonien fossilifére dans la zone du flysch des Subcarpathes méridionales avec quelques considérations sur l'âge de la formations salifére en général.

SAVA ATHANASIU. Resturile de mamifere cuartenare dela Măluşteni, în districtul Covurlui.
Mammiféres quaternaires de Maluşteni, district de Covurlui, Moldavie.

SAVA ATHANASIU. Resturile de mamifere pliocene superioare dela Tulucești în districtul Covurlui.
Mammiféres pliocénes de Tulucești, district de Covurlui, prés de Galatz.

SAVA ATHANASIU. Fauna de mamifere cuaternare dela satul Drăghici, distr. Muşcel
Mammifères quaternaires de Drăghici district de Muscel.

SAVA ATHANASIU. *Capreolus cfr. Cusanus* CROIZET din lignitele daciane dela Aninoasa, Dâmbovița.
Capreolus cfr. Cusanus CROIZET du Dacien d'Aninoasa, district de Dambovitza.

SAVA ATHANASIU. *Cervus (Elaphus) cfr. Perrieri* CROIZET din terasa veche a Dunării dela Frățești lângă Giurgiu.
Cervus cfr. Pérrier CROIZET de la terasse ancienne du Danube prés de Giurgiu.

G. MURGOCI Études géologiques dans la Dobrogea du Nord. La tectonique de l'aire cimmériene.

V. DUMITRIU, SILVIA DULUGEA, G. GANE, C. PETRONI. Analize executate în laboratorul de Chimie.

Vol. VII. 1913.

DR. GR. ANTIPA. Wissenschaftliche und wirtschaftliche Probleme des Donaudeltas

DR. DAVID ROTMAN. Masivul eruptiv dela Greci (jud. Tulcea, Dobrogea).
Das Eruptivmassiv von Greci (Distrikt Tulcea, Dobrogea).

DR. DAVID M. PREDA. Geologia regiunii subcarpatice din partea de Sud a districtului Bacău.
Géologie dela région subcarpatique de la partie méridionale du district de Bacău.

V. DITMITRIU, G. GANEA, C. PETRONI, SILVIA DULUGEA. Analize executate în laboratorul de Chimie.

Vol. VIII. 1914.

POPESCU-VOITEŞTI. Pânza conglomeratului de Bucegi în Valea Oltului cu date noi asupra structurei acestei văi în regiunea Carpaților Meridionali.

I. POPESCU-VOITEŞTI. La nappe du conglomerat des Bucegi dans la Vallée de l'Oltu avec de nouvelles donées sur la structure de cette vallée dans la région des Carpathes Méridionales.

Institutul Geologic al României

HORIA G. GROZESCU. Geologia regiunei subcarpatice din partea de Nord a districtului Bacău.
HORIA G, GROZESCU. Géologie de la région subcarpatique de la partie septentrionale du disttict de Bacău.
I. P. IONESCU-ARGETOAIA. Pliocenul din Oltenia.
I. P. IONESCU-ARGETOAIA. Le Pliocéne de l'Oltenie.
I. P. IONESCU-ARGETOAIA. Contribuțiuni la studiul faunei molusce pliocene din Oltenia.
Beiträge zur Kentniss der pliocänen Molluskenfauna Olteniens.
O. PROTESCU. Câteva date asupra Paleogenului din regiunea Șotrile-Brebu-Breaza (Jud. Prahova).
OTTO PROTESCU. Quelque donées sur le Palèogène de la region Șotrile-Brebu-Breaza (District de Prahova).
RADU PASCU. Zăcământul de minereuri dela Altân Tepe-Ciamurli de sus districtul Tulcea.
V. DIMITRIU, C. PETRONI, G. GANE. Analize executate în laboratorul de Chimic.

Vol. IX. 1915—20.

I. TĂNĂSESCU. Condițiunile fizice de acumulare ale hydrocarburelor și normele pentru evaluarea zacamintelor de petrol.
I. TĂNĂSESCU. Les conditions physiques d'accumulation des hydrocarbures et les normes d'évaluation des gisements de pétrole.
M. DAVID. Cercetări geologice în podișul moldovenesc.
M. DAVID. Recherches géologiques dans le plateau Moldave.
OTTO PROTESCU. Contribuțiuni la studiul faunei de foraminifere terțiare din România' Contributions à l'étude de la faune des foraminifères tertiaires de Roumanie.
R. SEVASTOS. Limita Sarmatianului, Meotianului și Pontianului între Siret și Prut.
R. SEVASTOS. Depozitele cuaternare din șesul Prutului și al Jijiei.
N. L. COSMOVICI. Proidotea Haugi, izopod din oligocenul mediu din România.
N. L. COSMOVICI. Proiditeia Haugi, isopode de l'Oligocéne de Roumanie.
I. SIMIONESCU. Fauna vertebrată dela Mălușteni.
I. SIMIONESCU. Les vertebrès fossiles de Malusteni. Moldavie.

Institutul Geologic al României

Institutul Geologic al României

PUBLICAȚIUNILE INSTITUTULUI GEOLOGIC.

A. *Anuarul Institutului Geologic.* Vol. I. (1907) — Vol IX (1915—20).

B. *Dările de seamă ale Ședințelor Institutului Geologic.* Vol. I. 1909—10 (în pregătire). Vol. II. (1910—11).—Vol. VII (1915—16).

C. *Comptes-Rendus des séances de l'Institut géologique de Roumanie.* Vol. II. (1910—11).—Vol. IV. 1912—13).

D. *Raport asupra activității Institutului Geologic* anii 906 — 1913.

E. *Studii technice și economice.*

No. 1. Dr. G. N. Leon. Politica minieră în diferitele state și raporturile ei cu politică minieră din România. 1915.

No. 2. I. Tănăsescu. Sistemul de organizare a proprietății miniere și politica minieră în diferite state. 1916.

F. *Hărți geologice.*

Din harta geologică a României 1 : 50.000, a apărut foaia: Seria XVIII. Col. P. Văleni de munte.

G. *Memoriile Institutului Geologic.*

Vol. I., P. Enculescu :. Zonele de vegetație lemnoasă din România.

Institutul Geologic al României