

Acte de Recunoaștere

COMITETUL DE STAT AL GEOLOGIEI
INSTITUTUL GEOLOGIC
STUDII TEHNICE ȘI ECONOMICE

SERIA J

Stratigrafie

Nr. 6

**STUDIUL DEPOZITELOR PLIOCENE
DINTRE VALEA PRUTULUI ȘI VALEA
BÎRLADULUI**

DE

CONSTANTIN GHENEA

BUCUREȘTI
1968



Institutul Geologic al României



Institutul Geologic al României



Institutul Geologic al României

COMITÉ D'ÉTAT POUR LA GÉOLOGIE
INSTITUT GÉOLOGIQUE

ÉTUDES TECHNIQUES ET ÉCONOMIQUES

SÉRIE J

Stratigraphie

Nr. 6

**ÉTUDE DES DÉPÔTS PLIOCÈNES
SITUÉS ENTRE LA VALLÉE DU PRUT
ET LA VALLÉE DU BÎRLAD**

PAR

CONSTANTIN GHENEÀ

BUCAREST

1968



Institutul Geologic al României

COMITETUL DE STAT AL GEOLOGIEI
INSTITUTUL GEOLOGIC
STUDII TEHNICE ȘI ECONOMICE

SERIA J

Stratigrafie

Nr. 6

**STUDIUL DEPOZITELOR PLIOCENE
DINTRE VALEA PRUTULUI ȘI VALEA
BÎRLADULUI**

DE

CONSTANTIN GHENEA



BUCUREŞTI
1968



Institutul Geologic al României



Institutul Geologic al României

TABLA DE MATERII

	Pag.
I. Introducere	7
Istoricul cercetărilor geologice	12
II. Stratigrafia	17
A) Pliocen inferior	17
B) Limita Miocen-Pliocen	28
C) Pliocen mediu (Ponțian s.l.)	38
D) Pliocen superior	57
E) Limita Pliocen-Pleistocen	77
F) Pleistocen inferior	87
G) Pleistocen superior	92
III. Tectonica	94
IV. Considerații geomorfologice	95
V. Concluzii economice	97
VI. Concluzii generale	99
VII. Paleontologie	102
Bibliografie	110





Institutul Geologic al României

STUDIUL DEPOZITELOR PLIOCENE
DINTRE VALEA PRUTULUI ȘI VALEA BÎRLADULUI¹.

DE

CONSTANTIN GHENEÀ²

Abstract

Study of Pliocene Deposits between the Prut and Bîrlad Valleys. The main characteristic of the Pliocene in the area studied is the alternance of lacustrine conditions with continental stages. At the lower part of the Pliocene a pyroclastic sand complex which contains a mammalian fauna with *Hipparrison* (early forms) was separated. The stratigraphical position of this complex was assigned to the Upper Sarmatian-Meotian. As the *Hipparrison* forms appear for the first time in this area at the Rostovian level (*Mactra naviculata* beds), the lower limit of the Pliocene is suggested. Based on stratigraphical criteria the Middle Pliocene (Pontian s.l.) was divided into three horizons. At the upper part of the Pliocene a sand complex with the mammalian fauna of Berești-Mălușteni was separated. As to the stratigraphical position, this complex corresponds to the Romanian, determined by Krejci-Graf, to the Cuialnichian of USSR, or to the Protovillafranchian of Central Europe. The Lower Quaternary is represented by a sand complex with a mammalian fauna of Villafranchian type.

I. INTRODUCERE

În cadrul zonelor de Pliocen de pe teritoriul țării noastre, o trăsătură caracteristică prezintă regiunea din sudul Podișului moldovenesc, cuprinsă între Bîrlad și Prut. Aici, începând de la finele Miocenului și pînă în Cua-

¹ Lucrare de doctorat susținută în 4 februarie 1966 la Facultatea de Geologie-Geografie, București.

² Institutul Geologic. Sos. Kiseleff nr. 55, București.



ternar, s-au manifestat în diferite perioade de timp, condiții speciale care au determinat instalarea unor faciesuri fluvio-lacustre, de mlaștină și de bălti, sau specifice unor sedimentări subaeriene, în care faunele de moluște fosile, utilizate de obicei pentru separări de vîrstă în Pliocenul subcarpatic, lipsesc cu desăvîrșire, sau sunt foarte sărac reprezentate. În această situație, stabilirea unor echivalențe cu unitățile stratigrafice din Subcarpați ca și din restul țării este dificilă, iar încercările nu au dus în totdeauna la cele mai bune rezultate. De aici s-a ivit, de exemplu, și neputrivirea între punctul de vedere adoptat multă vreme la noi în privința vîrstei daciene a depozitelor cu Cardiide fosile din Pliocenul regiunii și cel al geologilor care consideră formațiunile identice din R. S. S. Moldovenescă, de vîrstă ponțiană.

Dacă sărăcia în resturi fosile este caracteristică în ce privește moluștele, în Podișul moldovenesc apar în schimb, pentru intervalul menționat, faune de mamifere fosile reprezentând uneori asociații caracteristice. Sunt cunoscute astfel, nu numai la noi ci și în cercurile de specialitate de peste hotare, zăcăminte din punctele Mălușteni și Berești descrise de I. Simionescu din formațiuni aflate la limita Pliocen-Cuaternar. Formele citate se întâlnesc în mare parte în faunele clasice din Europa și pentru acest motiv, zona de care ne ocupăm poate oferi o bază de discuție în cazul unor corelări stratigrafice pe scară internațională. Pe de altă parte, criteriul utilizării faunelor de mamifere fosile pentru limita inferioară a Cuaternarului, este adoptat azi în majoritatea țărilor, din cauza imposibilității stabilirii unor echivalențe cu depozitele calabriene în facies marin, recomandate de al XVIII-lea Congres Geologic Internațional de la Londra din 1948, ca baza Cuaternarului. Capătă interes deci identificarea Villafranchianului (echivalent al Calabrianului) din regiune și legat de aceasta paralelezările posibile pentru termenii aflați la limita Pliocen-Cuaternar. Menționăm de asemenea, că resturile unei faune cu *Hippurion* în baza Pliocenului, constituie un fapt geologic de mare importanță, atât pentru caracterizarea depozitelor care le conțin cât și pentru problema limitei inferioare a Pliocenului.

Diversitatea acestor probleme ridicate de formațiunile pliocene din regiune, a condus la efectuarea unor cercetări detaliate pe teren în perioada 1960–1963.

S-au cartat astfel circa 1400 km², recoltîndu-se material paleontologic determinat în laborator (fig. 1).



Pentru interesul arătat în perioada pregătirii lucrării, exprimăm cu această ocazie mulțumirile noastre dr. E. Liteanu din Comitetul de Stat al Geologiei și acad. M. G. Filipescu. De asemenea, aducem mulțumiri conducerii Comitetului de Stat al Geologiei și Institutului Geologic pentru oferirea posibilității ducerii la îndeplinire a cercetărilor de teren și de laborator.

La întocmirea lucrării de față am folosit rezultatele unor analize micropaleontologice, de minerale grele, chimice, pentru care motivăm să mulțumim prof. V. Corvin Papiu și geologilor Maria Tocorjescu și Al. Manea.

Situatia geografică a regiunii cercetate. Limita regiunii la vest este dată de rîul Bîrlad pe sectorul cuprins între comuna Ghidigeni (la sud) și comuna Zorleni (la nord); la est, Prutul delimită regiunea între comunele Oancea la sud și Fălcu la nord.

Limita de sud este trăsătă de o linie E-W ce trece prin satele: Oancea, nord de Băneasa, Drăgușeni, Cerpești, Pochidia, Ghidigeni, iar latura de nord coincide în general cu calea ferată Zorleni — Fălcu.

Geografic, sectorul studiat se încadrează în zona

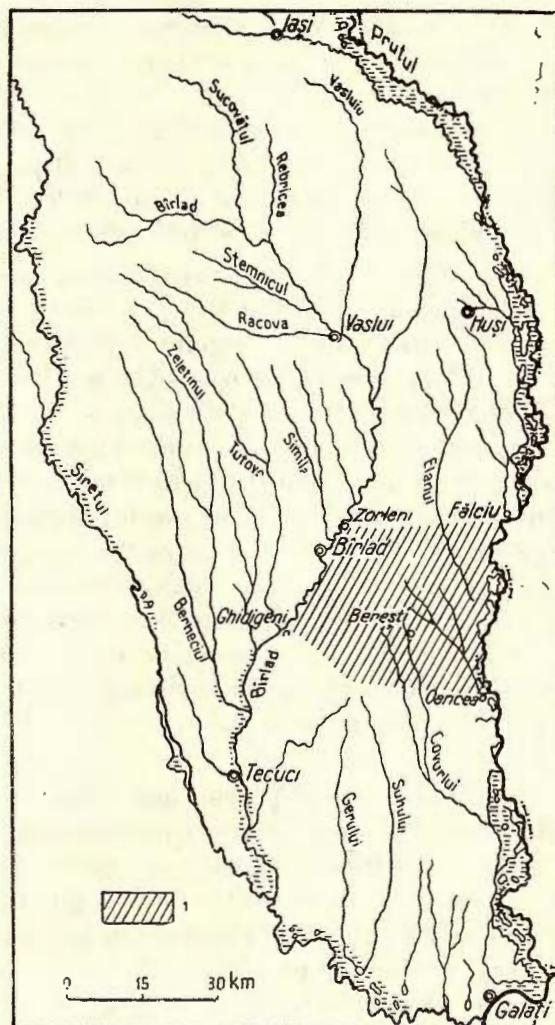


Fig. 1. — Zona din Podișul moldovenesc care a fost studiată.

Zone étudiée du Plateau Moldave.

de sud a Podișului moldovenesc, într-o regiune cunoscută în literatură fie sub denumirea de podișul Bîrladului, fie divizată în cîteva subunități : platforma Covurlui, platforma Elan-Horincea și colinele Tutovei. Unii autori separă geografic cea mai mare parte a regiunii drept platforma Covurlui, pe cînd în Monografia geografică a R.P.R. zona e încadrată în podișul Tutova care se extinde de la S de Vaslui pînă la N de Berești, în sud dezvoltîndu-se cîmpia fluviu-lacustră a Moldovei de sud.

O trăsătură caracteristică a reliefului, semnalată de mulți autori (V. Sficlea, C. Martinu etc.) constă în prezența unor forme de relief orientate nord-sud de un paralelism foarte clar, ce ar corespunde direcției generale N—S de retragere a lacului pliocen.

Înălțimile cele mai mari pentru interfluvii se întîlnesc în partea centrală a zonei Bîrlad-Prut, în regiunea Obîrșeni-Brădești-Mălușteni-Schineni, unde cotele absolute depășesc 300 m (dealul Cîrligele-Brădești 323 m ; dealul Obîrșeni 334 m ; Dealul Lacului-Mălușteni 311 m ; dealul Schineni 310 m). Relieful cu gradul de fragmentare cel mai avansat l-am găsit de-a lungul văii Horincea între Cavădinești și Mînzătești. Aici versantul drept al văii Horincea situat la altitudini ce variază între 220 m (Dealul Glodului) și 297 m (dealul Buzanul), este intens dantelat de o serie de torenți generați de baza de eroziune locală destul de joasă (pîrul Horincea pe acest sector curge între cotele 50 m și 80 m). Interfluvii, afectate de procese de eroziune a torenților, se găsesc și în văile Chineja și Meria, în zona comunelor Berești și Meria. În punctele menționate, se află de asemenea și cele mai bune profile geologice din regiune, în care s-a putut urmări îndeaproape succesiunea stratigrafică a depozitelor pliocene.

În partea de podiș cuprinsă între valea Elanului și valea Prutului, interfluviiile se caracterizează prin suprafete mai domoale, slab fragmentate și cu înălțimi sensibil mai reduse (dealul Murgeni 149 m, dealul Bîrsana 149 m, dealul Mihoanii 152 m). În locul eroziunii liniare din regiunea de SW unde văile deschid în podiș secțiuni adînci, uneori de 20—25 m, predomină pe versanți frecvente alunecări de teren.

În scurta caracterizare orografică făcută, trebuie să cuprindem și zonele de terase pe de stînga Bîrladului între Ghidigeni și Zorleni. În acest sector, terasa înaltă a Bîrladului are podul situat la altitudini absolute cuprinse între 125 m și 140 m. Deși terasa este parazitată de intense



procese deluvial-proluviale, totuși suprafața plană caracteristică podului unei terase se poate urmări ușor între Ghidigeni și Crivești. La nord de valea Bîrzota, terasa superioară își reduce lățimea, iar podul terasei are o suprafață mai înclinată.

Rețeaua hidrografică din regiune se poate repartiza la două bazină principale : bazinul Prutului și bazinul Bîrladului.

Prutul, între Fălcu și Oancea, are o luncă, care în unele sectoare atinge lățimi mari. Ceea ce este caracteristic cursului Prutului pe această porțiune, este eroziunea mai accentuată a malului drept, arătând o tendință de deplasare actuală spre vest. Procesul acesta apare evident din lipsa aproape completă a teraselor Prutului pe partea dreaptă, malul fiind de cele mai multe ori destul de abrupt, la circa 2 km de râu, în unele porțiuni înălțimile crescind peste 200 m. În tot acest sector, lung de peste 45 km, Prutul nu a lăsat decit 3 resturi de terasă : un petec de terasă mai lung între Fălcu și Bogdănești (nord de Rînzești) unde pe aproape 8 km lungime se dezvoltă o terasă cu o lățime de aproape 2 km, un rest în zona satului Cîrja, foarte redus ca lățime (circa 200–300 m) și un alt petec sub forma unui mic umăr la Rogojeni. Altitudinea relativă a terasei Prutului variază între 15 m și 22 m. În rest, rîul sapă în mal, oferind în unele puncte deschideri bune în formațiunile pliocene (Rînzești, Vădeni, Slobozia-Oancea).

Bîrladul delimită regiunea cercetată pe sectorul cuprins între Zorleni și Ghidigeni. Caracteristica rîului în această porțiune o constituie intensele procese de acumulare care au înlocuit eroziunea liniară constatătă la unii din afluenții săi (C. Martiniuc, 1950).

Lunca are o lățime în unele puncte de peste 3 km și este presărată cu numeroase bălti și meandre, ce dău un caracter de îmbătrânire prematură a rîului.

În ce privește debitul, A. Obreja menționează o măsurătoare făcută în 1951 la Ghidigeni și care a dat valoarea de 50 000 mc/oră. Aceeași autor menționează că debitul modul al Bîrladului în aval de Ghidigeni este considerat cca 5 mc/s (A. Obreja, 1955, 1958).

Pe malul stîng, în amonte de orașul Bîrlad, prezența unui nivel de terasă se constată numai între valea Bujorăni și valea Zorleni. Această treaptă este în schimb larg dezvoltată în aval de oraș, între valea Jerevăț pînă spre S de Ghidigeni, în zona de confluență cu Siretul. În sectorul cercetat, am separat un nivel de terasă de la dealul Țigana (la sud de

Grivița) și pînă la Ghidigeni, cu altitudinea relativă cuprinsă între 40 și 70 m. Lățimea maximă o are între Ghidigeni și Gîrbovăț, unde atinge circa 5 km, pentru ca spre nord să se îngusteze treptat. Contactul cu podișul se face pe linia Gîrbovăț-Sălceni-Vizureni-Ciurești, unde taluzul este acoperit pe alocuri cu depozite deluvial-proluviale.

Terasele Bîrladului sunt menționate în literatura de specialitate. R. Sevastos (1907) denumește terasa Ghidigeni „Podișul Tecuciului” iar I. Atanasiu o separă și pe harta geologică a țării sc. 1 : 500.000. În ultimul timp terasele Bîrladului au fost cercetate în amănunte de A. Obreja (1955).

ISTORICUL CERCETĂRILOR GEOLOGICE

Primele informații geologice cuprind date cu totul izolate, rezultat al excursiilor geologice făcute prin regiune. În categoria aceasta, se înscriu lucrările lui Gr. Cobălcescu care menționează în 1883 prezența unor „tărîmuri cu paludine” în partea de sud a Moldovei, precum și relatăriile membrilor Biroului Geologic făcute în județele Tîuova, Fălcu și Covurlui în anii 1887 și 1888. Sunt citate astfel de către Gr. Ștefănescu depozite aparținînd „grupelor terțiare” reprezentate prin nisipuri feruginoase, galbene și roșii, la Berești. În acest punct ar mai apărea gresii negricioase ce stau pe argile cenușii de aceeași vîrstă. Tot membrii Biroului Geologic menționează prezența „grupelor cuaternare” prin pietrișuri ce apar pe valea Covurlui și pe care este așezat Berești.

În 1897 Sabba Ștefănescu publică „Studii asupra terenurilor terțiare din România” și cu această ocazie figurează pe harta geologică anexată depozite levantine în malul Siretului (în zona Barboși), iar spre nord (pînă la Bîrlad) separă formațiuni raportate Ponticului. Conform școlii franceze, Sabba Ștefănescu aşază Ponticul în Miocenul superior. După el, acest etaj se împarte în trei orizonturi: orizontul inferior cu *Valençiennessia*, orizontul mediu cu *Congeria rhomboidea* și *Phylocardium planum* și orizontul superior cu *Prosodacne* abundente. Nu menționează însă care orizont apare în Podișul moldovenesc.

Studiile lui I. Simionescu asupra Podișului moldovenesc deschid o nouă perioadă, dintre cele mai fructuoase privind geologia acestei regiuni. Primele date publicate sunt cele din 1903, autorul împărțind Terțiul superior din Moldova în Pontic și Levantin. În același an, își începe lucrările de paleontologie asupra mamiferelor fosile din Pliocenul



Moldovei, publicînd o notă în care semnalează la Zorleni, în argile nisipoase cenușiu-verzui forma *Hipparium gracille* (1903). Un an mai tîrziu, completează fauna de la Zorleni menționînd în acest punct și *Gazella brevicornis*.

Fără a se referi asupra regiunii noastre, Sava Athanasiu raportează în 1906 Ponticului argilele de la Zorleni cu *Hipparium* împreună cu stratele cu *Unio zelebori* și *Unio moldaviensis* din sudul Moldovei (informația despre *Unio moldaviensis* provine probabil de la M. Hoenes care citează forma respectivă la Pechea). În ce privește Meotianul, Sava Athanasiu nu ne dă nici o informație asupra prezenței sale în regiune. În aceeași lucrare, Sava Athanasiu discută limita stratigrafică între Miocen și Pliocen în România și ajunge la concluzia că etajele Meotian, Pontic și Levantin, formează în țara noastră o serie stratigrafică unitară atât geologic cât și paleontologic și trebuie să fie considerate ca formînd împreună Pliocenul.

O lucrare geologică mai generală asupra Moldovei de sud aparține lui R. Sevestos care publică în 1907 rezultatul observațiilor făcute și asupra unui sector din regiunea care ne interesează. În baza deschiderilor, autorul citează o argilă vineție cu o mare extindere din zona Barboși (malul Siretului) spre nord pe valea Chineja la Băneasa, Fulgeresti, Ghimbărteni, Berești. Forma caracteristică în acest depozit este, după R. Sevestos, *Paludina leiostraca*, argument suficient pentru a o atribui părții inferioare a Levantinului (după autor corespunzînd Plaisancianului). La partea superioară urmează argile nisipoase și nisipuri, formînd un orizont care apare de la Tulucești spre nord pînă la Adam unde s-au găsit resturi de *Mastodon borsoni*.

Că vîrstă, aceste depozite sunt atribuite de R. Sevestos Astianului. Deși echivalențele stratigrafice nu sunt bine precizate de Sevestos, se pare că autorul consideră Levantinul ca echivalent al Pliocenului (cum face și S. Stefanescu). Levantinul inferior (respectiv Pliocenul inferior) ar corespunde Plaisancianului, Levantinul mediu (Pliocenul mediu) Astianului, iar partea superioară a Levantinului ar corespunde Sicilianului.

Prima descriere mai completă a unei faune de moluște fosile este făcută de I. Simionescu într-o notă scrisă în 1909 în colaborare cu V. Teodorescu. Aflorimentul descoperit se află în spatele gării Berești și el va fi descris ulterior și de Sava Athanasiu. Într-o



alternanță de argile, nisipuri și gresii, autorii citează printre formele fosile : *Unio rumanus*, *U. zelebori*, *Prosodaena sturi*, *P. stenopleura*, *Melanopsis sandbergeri* etc. Deoarece în 1907 W. Teisseyre crease stratotipul etajului Dacian, I. Simionescu cu ocazia faunei descrise, pune problema dacă depozitele respective reprezintă Ponțianul propriu-zis sau Dacianul lui Teisseyre. În această notă nu se dă răspuns întrebării, deși autorii au menționat că multe forme ar fi comune straturilor cu *Psilodon* corespunzînd Dacianului.

În anul 1912, Savă Athanasiu se pronunță pentru vîrstă daciană a depozitelor cu Cardiide fosile de la Berești. El menționează deschiderea fosiliferă din Dealul Porcului (Berești), unde, în jurul cotei 170 m, a găsit fosilele menționate deja de I. Simionescu și V. Teodorescu. Din prezența formelor de *Unio rumanus* și *Unio zelebori* alături de forme de *Prosodaena sturi* și *Prosodaena stenopleura*, Savă Athanasiu ajunge la concluzia că depozitele aparțin Dacianului și foarte probabil părții sale superioare.

În aceeași lucrare, Savă Athanasiu consideră că depozitele nisipoase cu intercalații argiloase care stau peste orizontul cu Cardiide fosile, și în care predomină forme de apă dulce : *Dreissensia polymorpha*, *Melanopsis*, *Hydrobia*, *Viviparus*, *Valvata*, sunt de vîrstă levantină. În continuare, în jurul cotei 200 m, urmează nisipuri fluvio-lacustre nefosiliifere, echivalente cu depozitele de la Mălușteni, unde autorul descrie în aceeași lucrare, resturile : *Macaca florentina*, *Capreolus caprea* și *Rhinoceros* sp.

Cu aceasta, se abordează pentru prima dată problema vîrstei depozitelor cu mamifere fosile din regiunea menționată. La Mălușteni, Savă Athanasiu a găsit fosilele la izvoarele văii Româneasa, sub Dealul Lacului, în nisipuri fluvio-lacustre care apar începînd de la cota 260 m în sus. Discutînd valoarea stratigrafică a lor ca și poziția orizontului cu mamifere care la Berești ar sta peste „Levantinul cu *Dreissensia*, *Melanopsis*, *Vivipara* etc.”, autorul ajunge la concluzia că nisipurile trebuie considerate la Cuaternarul inferior.

Mențiuni asupra prezenței unor depozite pliocene în Moldova, sunt făcute în același an de către N. Grigorovici-Beresovski. Autorul precizează că de la Foltești spre nord, pînă la Berești, în baza profilelor apar depozite ponțiene, peste care urmează depozite daciene și levantine.



În 1927, I. Simionescu se pronunță asupra vîrstei orizontului cu Prosodacne din Pliocenul Podișului moldovenesc. El consideră că în regiune apare la zi Dacianul, Pontianul fiind complet regresiv și rămas în adîncime spre sud.

În profilul dat de autor, deasupra Dacianului stă regresiv Levantinul care cuprinde depozitele cu resturi de vertebrate.

Legat de vîrsta orizontului cu mamifere fosile, într-o lucrare preliminară privind fauna de la Mălușteni, I. Simionescu consideră că punctul de vedere al lui I. Homenco asupra echivalenței faunei găsite în R. S. Moldovenească cu fauna din Rousillon, este just. În această lucrare, I. Simionescu exclude posibilitatea vîrstei cua-ternare pentru depozitele cu vertebrate aşa cum afirmase în lucrarea sa asupra faunei de Mălușteni Savava Athanasiu. În anul 1930, I. Simionescu comunică lista completă a faunei de vertebrate de la Mălușteni, cuprinzînd aproape 50 de forme. Importante sunt concluziile trase asupra vîrstei, autorul considerînd că fauna de Mălușteni este mai nouă ca cea din Rousillon, reprezentînd o fază de trecere între ceea ce era considerat atunci Pliocenul mediu (fauna din Rousillon) și Pliocenul superior (fauna din Val d'Arno).

Ne vom opri în continuare la lucrarea lui I. Athanasiu publicată în anul 1940, privind geologia părții de sud a Moldovei. Prima concluzie pe care o trage autorul se referă la limita Miocen/Pliocen. Peste Sarmatianul mediu, urmează un orizont de nisipuri cu stratificație torențială prezentînd intercalații de argile, cu forme de *Helix mrazecii* și arbori silicifiati. Reprezintă un depozit fluvio-lacustru care invadăea în Sarmatianul superior Podișul moldovenesc și care la partea superioară trece pe nesimtite la formațiunile argiloase-nisipoase cu faună de Taraclia aparținînd Meotianului. În aceste condiții, I. Athanasiu consideră că nu se poate trasa limita între Sarmatian superior și Meotian, separînd un singur complex „Sarmatian superior + Meotian”.

Cît privește termenii următori, I. Athanasiu adoptă punctul de vedere după care în podiș lipsește Pontianul, orizontul cu Prosodacne fiind considerat Dacian. La partea superioară urmează Levantinul, la care sigur se raportează depozitele cu fauna de Mălușteni și Tulucești, echivalente Villafranchianului și sincrone cu pietrișurile de Cîndești din Subcarpați. Analizînd condițîile geologice proprii acestor formațiuni în

țara noastră, I. A t a n a s i u consideră, contrar părerii lui E. H a u g, că Villafranchianul trebuie încadrat la Terțiul și nu la Cuaternar.

În încheierea istoricului cercetărilor geologice din regiune, este necesar să menționăm lucrările lui N. M a c a r o v i c i, apărute în decursul ultimilor treizeci de ani. Prima lucrare cuprinde prezentarea preliminară a geologiei părții de sud a Moldovei și este apărută în 1929. Cu această ocazie, autorul separă la Dacian depozitele cu *Prosodacne*, punct de vedere pe care-l va menține și mai tîrziu. Argumentarea în favoarea vîrstei daciene, autorul o face în anul 1940, într-o temeinică analiză a materialului paleontologic găsit în depozitele similare care apar în R. S. S. Moldovenească. Rezumînd nenumăratele observații făcute, menționăm că prezența formelor de *Prosodacne* citate de autor (*sturi, stenopleura, rumana, serena*), a Unionizilor care ar caracteriza Dacianul (*saratae, maximus, wetzleri*), lipsa unor forme tipice din Pontianul subcarpatic (*Paradacna, Phyllocardium, Caladacna* etc.) îl determină să le atribuie vîrsta daciană.

În ultimul timp, ca urmare a cercetărilor făcute în Pliocenul din sudul Uniunii Sovietice de către A. G. E b e r z i n, a reieșit deosebirea care există între punctul de vedere al geologilor români și cel al geologilor sovietici, care consideră formațiunile respective de vîrstă pontiană. Ca răspuns acestor nelămuriri, într-o lucrare recentă, N. M a c a r o v i c i reia discuția asupra vîrstei depozitelor cu Cardiide din Moldova, menținînd că în malul Prutului, în zona Oancea, o parte din nisipurile cu *Prosodacne* din grupa *littoralis* trebuie atribuite Pontianului (1960). În aceeași lucrare, N. M a c a r o v i c i consideră că, între Bîrlad și Prut, Meotianul este alcătuit din marne și argile nisipoase cu faună de *Hippurion*, depozite ce reprezintă probabil o trecere pe laterală a Meotianului tufaceu care apare între Siret și Bîrlad.

Referitor la Pliocenul superior, autorul ține seama și de prezența formelor de *Testudo* în nisipurile fluvio-lacustre cu faună de Mălușteni, ce ar denota un climat de stepă căld, care nu poate caracteriza decît sfîrșitul Pliocenului. În concluzie, N. M a c a r o v i c i consideră fauna de Mălușteni ca apartinînd Levantinului superior și „ar putea fi echivalentă probabil cu Villafranchianul cel mai inferior, adică cu fauna de Rousillon”.

În lucrarea de față am mai folosit ca material documentar rezultatele unor foraje executate de Ministerul Industriei Petrolului în regiunea



cercetată, ca și prelucrarea făcută pentru materialul forajului IGEX de la Ghidigeni, de către Josefina Stancu.

De asemenea s-au consultat o serie de lucrări publicate și în manuscris, depuse ca rapoarte la Comitetul de Stat al Geologiei, privind problemele de geomorfologie dintre Birlad și Prut ca și lucrările lui P. Jeannraud (1961, 1966) privind însă o regiune situată mai la nord.

II. STRATIGRAFIA

A) PLIOCEN INFERIOR

Din datele de literatură, se desprind următoarele concluzii asupra Meotianului din Podișul moldovenesc :

(1) între Siret și Birlad, Meotianul este alcătuit dintr-un pachet de strate cu o grosime ce depășește 100 m, reprezentat prin nisipuri tufacee cu structură încrucișată, nisipuri și gresii având la partea superioară un orizont cu cinerite andezitice. În valea Siretelui, la Bacău, cineritele andezitice prezintă patru nivele petrografice successive (N. Macarovic, P. Jeannraud, 1958);

(2) între Birlad și Prut, deci în regiunea care ne interesează, N. Macarovic menționează că nisipurile tufacee de la W de valea Birladului, trec lateral la argile nisipoase, de culoare cenușiu-verzuie, alteleori albăstruie, cu mamifere meotiene : *Hipparrison*, *Gazella* etc. În acest sector nu se citează prezența unor depozite piroclastice.

Cercetările întreprinse de noi în zona văii Prutului și a văii Elanului, unde eroziunea mai accentuată în mod normal trebuia să pună la zi formațiunile meotiene, au dus la identificarea în regiune a celor mai vechi depozite pliocene. În Valea Elanului în marginea de nord a comunei Murgeni, pe șoseaua spre Giurcani, s-a executat un foraj pentru I.C.I.L. în vederea alimentării cu apă a fabricii ce se construiește aici. Profilul a fost urmărit de noi și stabilit astfel :

a) cota absolută a forajului este în jur de 26 m; sub depozitele aluvionare ale luncii Elanului, la adâncimea de 16 m, s-a intrat în argile galbene, care mai jos, alternează cu argile gălbui, pătate cu oxizi de fier;

b) la adâncimea de 32 m s-a intrat într-un orizont de nisipuri vineții, acvifere;

c) la 35 m urmează argile cenușii, apoi în jurul adâncimii de 45 m, s-au întîlnit nisipuri fine, slab argiloase, de culoare cenușie;

d) în continuare, între adâncimile 52 m și 130 m, forajul a străbătut alternanțe de argile galbene și vineții, cu nisipuri în general fine și deseori slab argiloase.

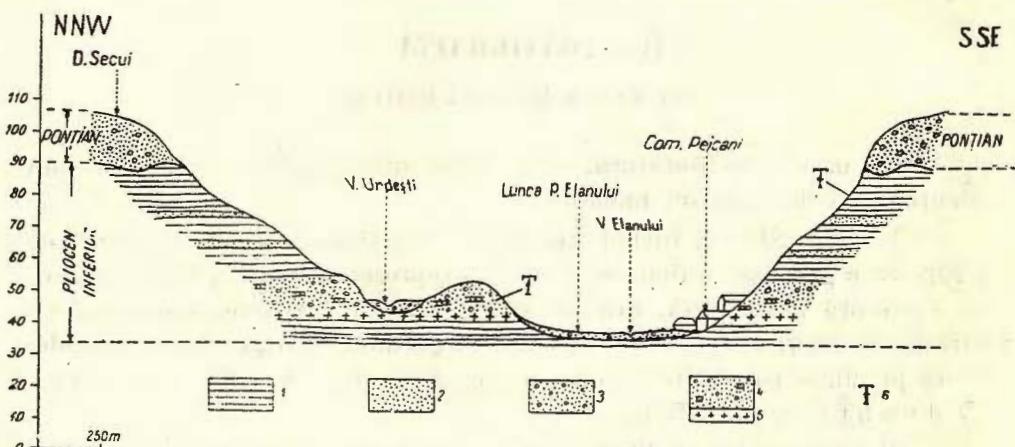


Fig. 2. — Profil geologic în depozitele Pliocenului inferior de pe Valea Elanului.

1, argile; 2, nisipuri; 3, nisipuri și pietrișuri; 4, nisipuri cu plăci de cimentare și pietrișuri; 5, nisipuri cineritice; 6, punct fosilifer cu *Hippurion*.

Profil géologique dans les dépôts du Pliocène inférieur dans la vallée Elanului.

1, argiles; 2, sables; 3, sables et graviers; 4, sables avec plaquettes de cimentation et graviers; 5, sables; 6, point fossifère à *Hippurion*.

În nisipurile de la adâncimea de 45 m, s-au făcut analize asupra mineralelor grele, obținându-se rezultatele următoare: hornblenda este prezentă într-un procent de 70,07% din totalul mineralelor grele separate; în rest, se întâlnesc minerale opace, granat, disten și zircon.

Tinând seama de compoziția citată, se poate afirma că, și pe stînga Bîrladului, în baza Pliocenului, apar nisipuri piroclastice, aşa cum era menționat pentru regiunea situată între Bîrlad și Siret.

În cuprinsul regiunii cercetate, tot pe Valea Elanului (fig. 2), pe malul drept, la confluența acesteia cu valea Urdești, în dreptul comunei Peicani, apare o deschidere cu următoarea succesiune:

a) în bază, în firul văii Urdești, se găsesc argile cenușiu-vineții, fără macrofaună;

b) deasupra, în martorul de eroziune constituit din prelungirea sudică a interfluviului Urdești-Elan, urmează nisipuri gălbui, fine. Ele sunt deschise într-o carieră deasupra crescătoriei de păsări a C.A.P. Peicani;

c) spre partea superioară, nisipurile devin grozioare, au structură încrucișată, cu numeroase plăci de cimentare, concrețiuni grezoase de culoare brun-roșcată și foarte rare pietrișuri constituite din menilite și cuarțuri albe. Aici am găsit un molar inferior de *Hippurion* și resturi de *Helix mrazecii*.

Din analiza mineralelor grele, a rezultat că nisipurile de la punctul b reprezintă prin conținutul mare de hornblendă un orizont de nisipuri piroclastice. Ca nivel stratigrafic, aceste nisipuri sunt situate deasupra celor din formația Murgeni.

Argila din bază conține, așa cum a indicat Maria Toceiorescu, următorul microconținut: *Elphidium macellum* Ficht. et Mol., *Nonion granosum* d'Orb., *Rotalia beccari* Linné, iar o probă din nisipurile piroclastice din același profil (b), a procurat microfauna: *Elphidium alvarezianum* d'Orb., *Elphidium macellum* Ficht. et Mol., *Nonion granosum*

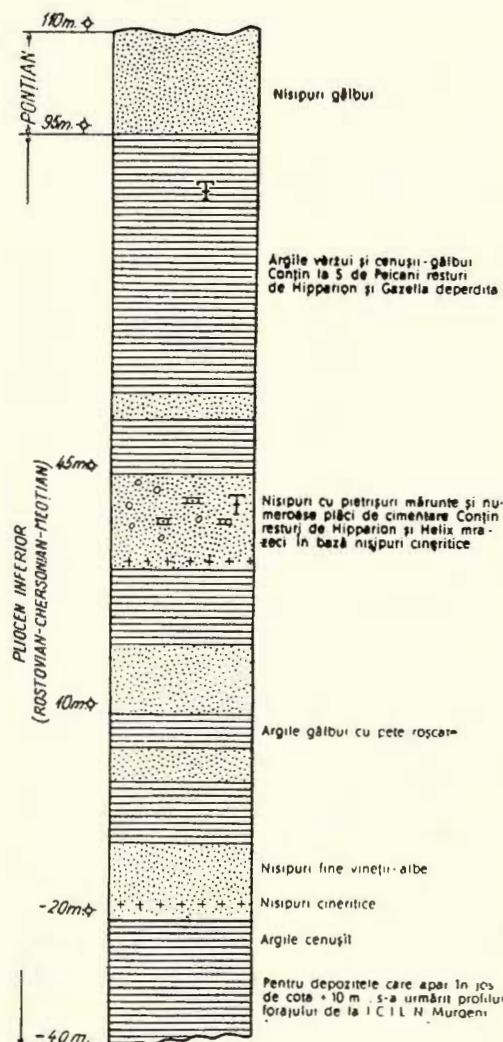


Fig. 3. — Coloană stratigrafică în zona Murgeni — Peicani.

Colonne stratigraphique dans la zone Murgeni — Peicani.

d'Orb., *Rotalia beccari* Linneé, cărbuni, concrețiuni ovoidale calcaroase etc.

Pe malul stîng al văii Elanului, la Peicani, în baza profilelor, apar nisipurile galbene, în care s-au găsit: *Elphidium alvarezianum* d'Orb., *Elphidium macellum* Ficht. et Moll., *Elphidium minutum* Reuss, *Globorotalia scitula* Brady, *Nonion granosum* d'Orb., *Rotalia beccari* Linneé.

În aval, în rîpele din zona satului Rai, aceleași nisipuri deschise în baza versanților, conțin următoarea microfaună: *Elphidium macellum* Ficht. et Moll., *Globorotalia crassa* d'Orb., *Nonion granosum* d'Orb., *Valvularia?* sp.

Peste nisipurile menționate în jurul cotei absolute 50 m, spre partea superioară a versanților văii Elanului, urmează depozite în care predomină argilele. Sunt argile cenușii sau cenușiu-albăstrui, alternând cu argile galbene sau argile pătate cu urme roșcate sau ruginii. Nu sunt stratificate și în general sunt lipsite de structură. Depozitele prezintă intercalații de argile calcaroase, în care caz sunt numeroase concrețiunile calcaroase. De asemenea argilele conțin intercalații subțiri de nisipuri și pietrișuri mărunte, plăci de gresii și concrețiuni grezoase brune sau cenușii (fig. 3). Acestea sunt depozitele citate deja în regiune ca reprezentând formațiunile continentale cu mamifere fosile meotiene. Apar bine deschise pe Valea Elanului, aşa cum am menționat, între cotele absolute 50 m și 90 m. La Peicani am găsit în ele resturi de *Testudo* sp. La S de Peicani în versantul stîng al văii Elanului, din dreptul comunei Giurcani, argilele conțin molari de *Hippurion* și fragmente de *Gazella desperdita* Gerv. var. *caprina* M. Pavl. De aici par a proveni și resturile citate de N. Macaroviči (1938). Argilele cu *Hippurion* apar deschise și pe Pîrul Raiului unde de asemenea am găsit molari de *Hippurion*. Frecvența acestui echipid fosil e foarte mare în argilele respective căci resturi apar și pe Pîrul Oitii de la N de Murgeni. Depozitele menționate sunt deschise pe ambii versanți ai văii Elanului pînă spre S de Murgeni, din malul Elanului în dreptul comunei Murgeni recoltind fragmente de *Hippurion*.

În malul Prutului, în sectorul cercetat, deschideri concludente apar la Rînzești (fig. 4). În rîpile din șoseaua spre Fălcu, în bază, se văd nisipuri alb-gălbui, fine, micacee, în care Maria Tocorjeșcu a determinat: *Nonion granosum* d'Orb., *Elphidium macellum* Ficht.



et Mol., *Globigerina bulloides* d'Orb., *Cibicides lobatulus* Walch.
et Jacob., *Globorotalia scitula* Brady.

Peste nisipurile menționate, urmează nisipuri argiloase (fig. 5), cenușii, cu o grosime de 8 m, acoperite la rîndul lor de pachetul de argile cenușiu-verzui, alternând cu argile gălbui cu pete ruginii și cu nisipuri slab argiloase. Pe rîpa din mijlocul satului, în aceste depozite am recunoscut molari superiori de *Hippurion* și un fragment de mandibulă de *Ictitherium robustum* Gaud.

Argilele cenușii cu resturi de vertebrate fosile sunt deschise și la N de Rinzești, pe Pîrul Belciingului și pe valea Bogdănești unde s-a identificat un molar de *Hippurion* sp.

În malul Prutului, punctul nordic extrem unde se întâlnesc depozite meotiene este la Vădeni (fig. 6). Aici, sub nisipuri cu intercalării de argile de vîrstă ponțiană, apar la zi argile gălbui și vineții, uneori negricioase, cu resturi de *Unio* sp. Reprezintă probabil un orizont mai superior al Meotianului, așa cum este deschis și la Bursuci. Imediat în aval de sat, în firul văii Bursuci, apar argile vineții cu resturi de *Unio subrecurvus* Tess. Aceste depozite sunt deschise și pe valea Floreni, între Bursuci și Murgeni (pl. XII).

Prezența Meotianului mai este stabilită de I. Simionescu (1903) la Zorleni. Fără a preciza aflorimentul, autorul citează într-o argilă nisipoasă, cenușiu-verzuie, resturi de *Hippurion gracille* și *Gazella deperdita* Gaudry var. *caprina* M. Pavl.

Existența Meotianului în sectorul Zorleni pare confirmată și de cercetările noastre pe malul drept al Birladului, care au dus la constatarea

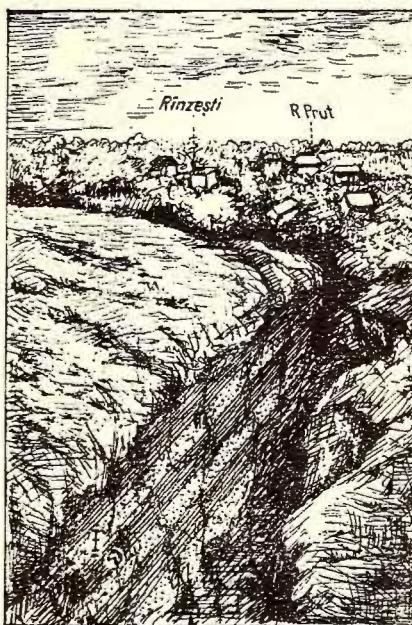


Fig. 4. — Deschidere în depozitele Pliocenului inferior la Rinzești.

F. punct fosilifer cu *Hippurion* și *Ictitherium*.

Affleurement dans les dépôts du Pliocène inférieur à Rinzești.

F. point fossilifère à *Hippurion* et *Ictitherium*.

că, la Birlad, în marginea nord-vestică a orașului, Meotianul apare la zi, fiind reprezentat prin argile cu *Hippurion*. În afara conținutului paleontologic citat, în depozitele meotiene nu se mai întâlnesc alte resturi fosile.

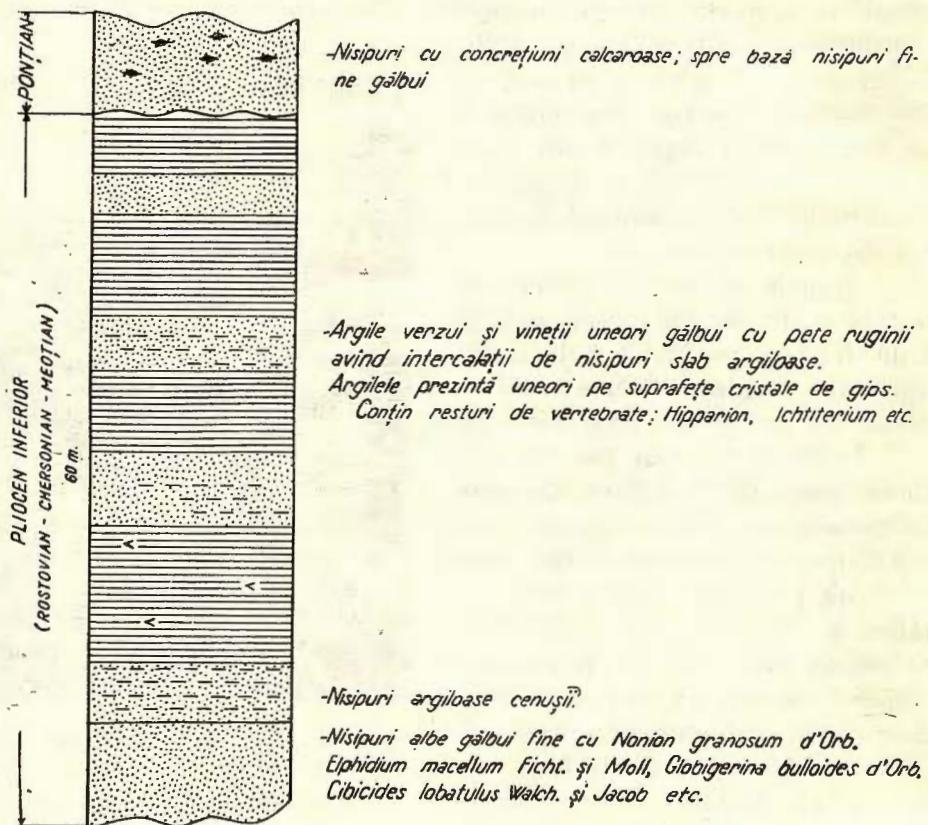


Fig. 5. — Coloană stratigrafică în malul Prutului la Rinzești.
Colonne stratigraphique dans la rive du Prut à Rinzești.

În continuare, ne vom referi la poziția stratigrafică a depozitelor descrise. Se constată astfel, sub depozitele pontiene fosilifere, prezența unor strate bine deschise pe Valea Elanului și în malul Prutului între Fălcicu și Vădeni. Litologic, între cotele absolute 45 m și 90 m, predomină argile cenușii, argile galbene cu urme roșcate, argile verzui cu intercalații subțiri de nisipuri. Conțin foarte frecvente resturi de *Hippurion* precum și alte forme însotitoare ale lui *Hippurion*: *Gazella perditæ*, *Ictitherium* etc.

și reprezintă ceea ce s-a considerat pînă acum în literatură Meotian în zona dintre rîul Birlad și rîul Prut.

La partea inferioară a argilelor, apar nisipuri, deși se constată de asemenea prezența unor orizonturi de argile gălbui-cenușii. În aceste

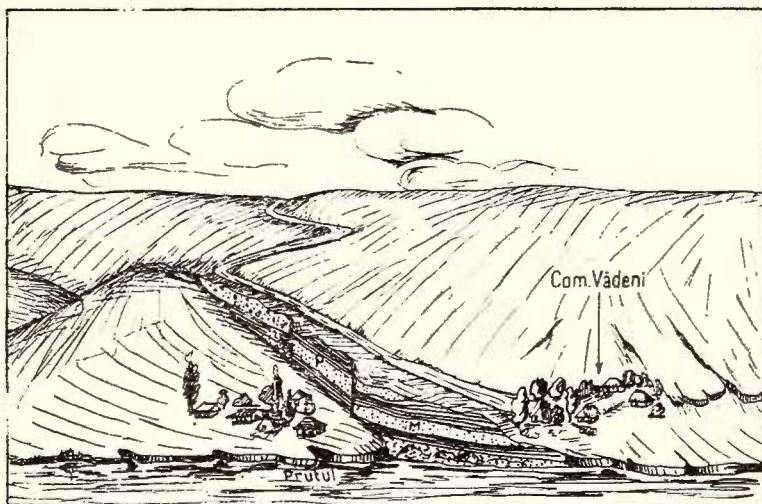


Fig. 6. — Secțiune geologică schematică în malul Prutului la Vădeni.

1, nisipuri și pietrișuri; 2, argile; 3, nisipuri; P, Ponțian; M, Meotian.

Section géologique schématique dans la rive du Prut à Vădeni.

1, sables et graviers; 2, argiles; 3, sables. P, Pontien; M, Méotien.

nisipuri, s-au identificat cel puțin două nivele de nisipuri piroclastice : un nivel în cariera de pe malul drept al Elanului din dreptul comunei Peicani și un nivel în forajul I.C.I.L. Murgeni, la adîncimea de 45 m. Dacă se adoptă drept criteriu pentru separarea la Meotian, prezența unor nisipuri piroclastice, așa cum s-a făcut pentru regiunea din dreapta Bîrladului, ar trebui raportate Meotianului toate depozitele descrise pînă acum. Dar, în acest fel, ar fi incluse și depozite care conțin intercalații cu o microfaună caracterizată astfel de Maria Tocorjescu : „Prezența formelor de *Elphidium alvarezianum*, *Elphidium macellum*, *Elphidium minutum*, *Globorotalia crassa*, *Globorotalia scitula*, *Nonion granosum*, *Rotalia beccari*, lipsa Miliolidelor și în special a genului *Articulina* și a genului *Sphaeridia*, indică Sarmatianul superior” (Raport micropă-

leontologic, iunie 1963). Prezența acestei microfaune este constatată în mai multe probe din argilele și nisipurile intercalate în depozitele tufacee din regiune.

Ar rămîne să utilizăm ca reper pentru atribuirea la Meotian, prezența resturilor de *Hipparium*. Însă, legat de aceasta, observăm că aparițiile cele mai de jos ale lui *Hipparium*, le-am constatat în cariera de la Peicanî, în nisipuri cu pietrișuri având structura încrucișată și conținînd de asemenea resturi de *Helix mrazecii*. Imediat spre baza acestor depozite, în nisipuri gălbui, cu hornblendă în cantitate mare, analizele micropaleontologice au arărat o microfaună sarmatian-superioară.

De altfel, menționăm că, în dealul Păun de lîngă Iași, în depozitele Sarmatianului mediu, N. Macaroviči a citat o faună cu *Hipparium* (1960), ceea ce întărește presupunerea că apariția lui *Hipparium* în Podișul moldovenesc nu poate constitui un criteriu sigur de identificare a Meotianului.

În urma datelor de teren obținute de noi, ca și din datele de literatură sau de foraje referitoare la geologia Podișului moldovenesc, reies următoarele concluzii (pl. XI) : la sfîrșitul Sarmatianului mediu se constată pe o mare suprafață situată în partea centrală a Podișului moldovenesc depunerea unor pachete de nisipuri și argile, caracterizate prin două particularități geologice, și anume : prezența la diferite nivele a unor orizonturi de nisipuri piroclastice sau chiar de cenușe vulcanică, și prin frecvența mare a formelor de *Hipparium*, equidul tridactil ce popula regiunea. Pînă acum, în literatura de specialitate, depozitele piroclastice erau atribuite exclusiv Meotianului, pe considerentul că, asociate lor, s-au găsit în cîteva puncte din Podișul moldovenesc, resturi de *Hipparium* (Plopana, Nuțasca-Ruseni etc.). Intercalațiile cu microfaună sarmatiană, găsite de noi în seria acestor nisipuri piroclastice, constituie un argument pentru a susține că depunerea lor a început în Sarmatian. Este interesant de a menționa și nivelul stratigrafic în care N. Macaroviči a găsit primele resturi de *Hipparium*, lîngă Iași. După cum precizează autorul, lentila cu oase fosile se găsește aproximativ la nivelul superior al gresiilor de Scheia, deci la limita între Sarmatianul mediu și Sarmatianul superior (1960). Nivelul pare a corespunde Rostovianului care reprezintă partea finală a Bessarabianului.

Începînd cu acest nivel și pînă la sfîrșitul Meotianului, resturile de *Hipparium* se găsesc frecvent în nisipurile și argilele acestui complex

(fig. 7) denotând astfel puternicele influențe continentale ce se manifestă în toată perioada menționată pe mari suprafețe în Podișul moldovenesc. Pe unele sectoare, faciesul continental este înlocuit cu faciesul marin, așa cum demonstrează prezența unor Mactre caracteristice Sarmațianului superior, citate de N. Macarovic și P. Jeanrenaud, și care argumentează că, aici faciesul marin s-a continuat pînă la sfîrșitul Sarmațianului.

Această interpretare dată relațiilor geologice de la limita Miocen/Pliocen în Podișul moldovenesc, permite să se obțină și rezolvarea unei probleme ridicată în ultimul timp, cu ocazia prelucrării materialului din forajul Ghidigeni, de către Josenina Stancu. Din studiul forajului, s-a constatat că, între adîncimile 1029 m și 1874 m, se poate recunoaște faunistic, în mod sigur, prezența Bessarabianului. Între adîncimile 1029 m și 770 m, forajul a străbătut alternanțe de marne cenușii, argile brun-cenușii cu intercalații de tufite, care analizate, au arătat prezența în cantitate mare a hornblendei. Pe considerentul că, produsele vulcanice s-ar găsi numai în Meotian, se punea problema absenței Chersonianului, într-o regiune caracterizată printr-o subsidiență accentuată. În realitate, pe intervalul menționat trebuie să fie reprezentat și Sarmațianul superior.

De asemenea, menționăm că în interiorul acestui complex, nu se pot face separări între depozitele Sarmațianului superior și ale Moetianului. De cele mai multe ori, singura indicație paleontologică o constituie res-

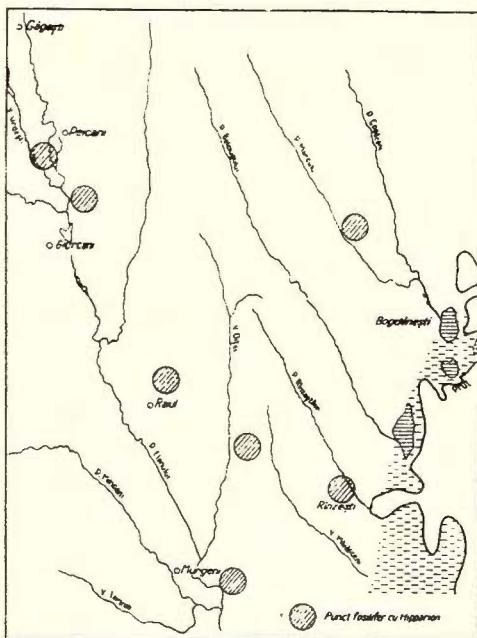


Fig. 7. — Schiță reprezentind punctele fosilifere cu *Hipparion* din regiune.

1. punct fosilifer cu *Hipparion*.

Esquisse représentant les points fossilifères à *Hipparion* de la région.

1. point fossilifère à *Hipparion*.

turile de mamifere fosile, care, aşa cum s-a arătat, apar chiar din partea superioară a Sarmatianului mediu. În regiunea studiată de noi, Sarmatianul superior își are echivalenți în nisipurile piroclastice identificate pe Valea Elanului nisipuri care, la partea superioară, trebuie să reprezinte și Meotianul inferior. Pentru aceste motive, s-au inclus depozitele respective într-un complex reprezentând Rostovianul, Chersonianul și Meotianul.

În ce privește echivalările stratigrafice cu formațiuni sincrone din alte regiuni, lipsa moluștelor fosile determină ca o mare importanță să prezinte nivelele cu material vulcanic. Prima referință pe care o vom face, se referă la regiunea din stînga Prutului, unde la Taraclia și Cimișlia, se cunosc asociații faunistice foarte bine reprezentate. Studiile efectuate au precizat că zăcămintele respective se află situate în argile continentale, a căror descriere corespunde întocmai cu a argilelor care apar în Valea Elanului și în valea Prutului. Din faptul că, numai în regiunea cercetată de noi, în aceste depozite am găsit 8 puncte cu resturi de *Hipparium*, se poate presupune, că ele reprezintă același nivel, stratigrafic ca cel de la Cimișlia și Taraclia. Cercetările recente, în regiunea acestor localități, au plasat argilele cu fauna de Taraclia în depozitele atribuite Meotianului mediu. Interesant este faptul menționat de A. Eberzin și V. Săianov (1958), care au citat prezența unei cenușii vulcanice imediat deasupra argilelor cu mamifere fosile, cenușă plasată de autori în baza Meotianului superior.

În interfluviul Prut-Bîrlad, la partea superioară a argilelor continentale, nu am găsit în nici un punct, nivele de cenușii vulcanice.

Trecind pe malul drept al Bîrladului, începînd chiar în vecinătatea orașului Bîrlad, am constatat larga răspîndire a depozitelor nisipoase piroclastice. Pe văile Simila, Seaca și Tutova, apar în versanți argile galbene, argile vinețiu-gălbui, argile cenușii cu pete roșcate, alternînd cu nisipuri. În acest pachet de strate se întîlnesc la diferite nivele orizonturi de nisipuri piroclastice, care, analizate mineralologic au arătat un procent ridicat de hornblendă și uneori hipersten. În aceste depozite s-au găsit de asemenea resturi de mamifere fosile. La Băcani, pe o rîpă din marginea satului, la contactul între un orizont de nisipuri piroclastice și un strat de argile cenușii, s-au recoltat circa 18 resturi izolate caracteristice dentiției de *Hipparium*. Bine păstrați sunt 3 premolari superioiri, un molar superior și un premolar inferior, în rest dinții prezentând un

grad de uzură foarte avansat. De asemenea, pe Valea Seacă, în dreptul comunei Perieni, în jurul cotei absolute 180 m, în nisipuri piroclastice s-a găsit o lentilă conținând resturi care au arătat a proveni dintr-o dențiție de *Hipparium*: incisivi, premolari și molari aparținând arcului inferior și superior al unei forme vechi de *Hipparium* de tipul celor descriși în fauna de la Taraclia. În acest punct s-a găsit un fragment de maxilar cu doi premolari aparținând probabil genului *Paleomeryx* (C. Ghenea, 1965).

Spre nord de aceste puncte, nisipurile tufacee conținând mamifere fosile sunt descrise la Minzați și Găiceana, de unde au fost recoltate resturile de *Dinotherium gigantissimum* de către Gr. Ștefănescu. Mai la nord, R. Sestos (1920) a menționat la Nuțasca-Ruseni, într-o gresie aflată imediat sub cinerite, o faună cu *Hipparium*.

Mai spre vest, nisipurile piroclastice se află depuse, în malul Siretului, unde N. Măcaroviță citează prezența a patru orizonturi de cenușă vulcanică. Lipsa argilelor continentale care apar la est de Bîrlad, ne face să presupunem că acest nivel se află reprezentat în partea superioară a nisipurilor piroclastice, care, în acest caz, reprezintă un interval stratigrafic echivalent cu Sarmațianul superior și cu Meotianul inferior.

Trecind la vest de Siret, în Subcarpații din regiunea Bacău, se constată că Meotianul este constituit din nisipuri, uneori cu structură torențială, marne și argile, în general depozite de apă dulce cu *Unio*, *Congeria*, *Valvata*, *Planorbis*, *Melanopsis* etc. (I. Atanasiu, 1940). Stratele cu *Dosinia* lipsesc, astfel că poziția cineritelor andezitice prezente în aceste depozite, nu se poate stabili cu certitudine.

Mai la sud, în regiunea văii Putna, Meotianul este reprezentat la partea inferioară, prin stratele cu *Dosinia*, deasupra cărora imediat, se constată prezența nivelelor de cinerite.

În Subcarpații dintre valea Teleajen și valea Prahova, Meotianul este subdivizat în două orizonturi: orizontul inferior constituit din gresii oolitice, nisipuri și argile conținând o asociație de moluște fosile, caracterizată prin prezența formei *Dosinia maeotica* și orizontul superior constituit din marne, nisipuri și gresii, serie care se încheie cu un nivel de lumașele cu *Congeria novorossica*. În baza Meotianului superior din această regiune, au fost semnalate tufuri vulcanice de către M. Filipescu (1932).

Din analiza făcută, privind poziția stratigrafică a cineritelor din Meotianul țării noastre, se poate presupune că, în Podișul moldovenesc,

stratele cu *Dosinia* din Subcarpați își găsesc echivalenți în nisipurile piroclastice care cuprind însă în Moldova și intervalul Rostovian—Chersonian.

Din aceleași paralelizări, se poate afirma că în Podișul moldovenesc, se află probabil o discontinuitate corespunzătoare celei mai mari părți din Meotianul superior (respectiv stratelor cu *Congeria novorossica* din Subcarpați).

TABELUL 1

Echivalările probabile între depozitele meotiene din R. S. S. Moldovenească, Podișul moldovenesc și Subcarpați

Subdiviziuni	R. S. S. Moldovenească	Interfluviul Prut—Bîrlad	Interfluviul Bîrlad—Siret	Subcarpați între Teleajen și Prahova
Meotian superior	Cinerite			Strate cu <i>Congeria</i> gr. <i>novorossica</i>
	Nivelul de la Taraclia	Argile cu <i>Hippa-</i> <i>rion</i>	Cinerite	Cinerite
Meotian inferior	Formațiuni continentale meotiene	Nisipuri piroclas- tice cu resturi de <i>Hipparium</i> în alternanță cu strate de argile	Nisipuri piro- clastice cu res- turi de <i>Hippa-</i> <i>rion</i> în alter- nanță cu strate de argile	Strate cu <i>Dosinia</i>
Sarmațian superior- Rostovian				Chersonian Rostovian

B) LIMITA MIOCEN—PLIOCEN

Frecvența mare și aproape exclusivă a formelor de *Hipparium* în depozitele din baza Pliocenului, necesită o discuție asupra valorii stratigrafice care se acordă azi acestui mamifer fosil. În prealabil însă, observăm că, în scara stratigrafică a țării noastre, ca și în cea mai mare parte a lucrărilor privitoare la geologia Pliocenului, Meotianul este con-



siderat ca reprezentînd începutul Pliocenului. Contra acestui punct de vedere, sînt exprimate în ultimul timp păreri asupra apartenenței la Miocenul superior a formațiunilor meotiene, aşa cum de altfel se consideră azi pentru schema stratigrafică a Uniunii Sovietice. În sprijinul părerii că Meotianul termină ciclul Miocen, este adusă prezența elementelor marine în fauna meotiană : *Dosinia*, *Mya*, *Venerupis*, *Tapes*, *Nassa*, *Spirialis*, *Ostrea* etc. De asemenea, moluștele salmastre și de apă dulce întlnite în Meotian sînt mai apropiate, după unii autori, de cele sarmatiene decît de formele ponțiene. În lucrările anilor 1948 și 1951, A. Eberzin stabilise prezența genului *Congeria* în depozitele Sarmațianului mediu din regiunea Ismail, provenit din vechi reprezentanți apărăuți în stratele de Conca și în Buglovian și care au dat noi forme în Meotian.

Chiar între conchiologii sovietici, apartenența Meotianului la Miocen nu este de către toți acceptată. V. P. Jijcenko (1958) consideră că vîrsta pliocenă a Meotianului nu mai provoacă azi nici o îndoială. Autorul menționează că, legăturile care există între faunele meotiene și ponțiene sunt uneori aşa de strînse încît limita este greu de stabilit chiar dacă depunerile sunt bine caracterizate paleontologic. Formele de Congerii din Meotian trec fără schimbări vizibile la speciile care populează apele ponțiene. În ultimul timp și alți cercetători sovietici se pronunță de asemenea pentru repartizarea Meotianului la Pliocen : A. A. Alizade pe baza studiilor întreprinse în Turcmenia (1955), A. V. Buleișvili și E. C. Vahania (1955), care, ținînd seama de legătura dintre fauna meotiană și ponțiană, consideră că Meotianul reprezintă începutul ciclului nou, Pliocen, ca și cercetările bazate pe studiul florei fosile făcute de P. A. Medesvili (1955) și care argumentează în favoarea aceleiași păreri.

Păreri contradictorii asupra limitei inferioare a Pliocenului găsim și în literatura noastră de specialitate, mai ales în studiile ultimilor ani. Compoziția generică a moluștelor fosile din Meotian, continuitatea de sedimentare constatată în unele regiuni între Sarmațian și Meotian, au constituit argumente pentru raportarea Meotianului la Miocen (I. Motas, 1956; Ioana Pana, 1966). În alte lucrări însă s-a arătat că asociația paleontologică și micropaleontologică din depozitele meotiene se deosebește net de cea din diferitele serii ale Miocenului și este accentuat înrudită cu restul depozitelor pliocene prin Paludinidae, Hydrobiidae, Melanopsidae, Unionidae etc. (Elisabeta Hanganu, 1962).

În sprijinul acestei păreri, s-a adus și constatarea că depozitele meotiene stau transgresiv și discordant, în regiunea situată între valea Prahova și valea Teleajen, peste Paleogen și Miocen (M. Filipescu, 1932).

Discuțiile purtate în literatura de specialitate au scos în evidență totuși, greutatea stabilirii limitei inferioare a Pliocenului, atunci cînd se adoptă drept criteriu faunele de moluște fosile din depozitele meotiene. Pentru aceasta, prezentăm în continuare unele probleme geologice legate de genul *Hipparium*, fosila cea mai caracteristică pentru depozitele de la limita Miocen/Pliocen din Podișul moldovenesc.

Principiul biostratigrafic aplicat de paleontologii de vertebrate, a avut ca urmare utilizarea, în clasificările lor, a faunelor fosile de mamifere. Se consideră în general că, la baza diviziunilor stratigrafice mari de ordinul perioadelor și etajelor, trebuie să stea evenimente geologice cu o însemnatate mare și universală. Stabilirea limitelor perioadelor trebuie să se baseze pe un complex de metode, între care metoda principală este cea biostratigrafică. Astfel, perioadele se caracterizează prin prezența unei grupe mari, sistematice de faună și floră. Se constată astfel că, aproximativ la limita Miocen/Pliocen, se remarcă în dezvoltarea mamiferelor un fenomen evolutiv important și anume cel legat de Equidee. Acestea, după J. Viret (1958), la sfîrșitul Vindobonianului sunt în plină criză evolutivă în raport cu schimbarea hranei. Equideele devin consumatoare de iarbă, de graminee, și are loc substituirea lui *Anchitherium*, care, după paleontologii de vertebrate înseamnă începutul Miocenului odată cu Burdigalianul, cu *Hipparium*, care și-a adaptat dentiția la noile condiții de hrănă. *Hipparium*, aşa cum arată L. C. Gabunia, își are originea în America de Nord în baza Clarendonianului, unde se cunosc iviri de *Hipparium* arhaic, ce diferă foarte puțin de *Meryhippus* de înaltă specializare, din depozitele barstoviene. *Hipparium* migrează din America de Nord pe continentul Eurasianic. Viteza de migrare a acestui tip de animal este suficientă ca, la o primă aproximare, cea mai veche apariție a genului să fie practic contemporană pe scară geologică. L. Gabunia, în monografia asupra hipparionilor din 1959, apreciază aceste animale ca mamifere cu înalte calități, structura scheletului condiționînd posibilitatea unei viteze în deplasare care a favorizat migrarea lor la mari distanțe. În favoarea unei simultaneități a sosirii lui *Hipparium* în Europa și Africa de nord, sunt aduse de către A. Pop argumente care precizează că aria de răspîndire anuală a genului *Hipparium* este de circa 3 km spre vest; el ar atinge

astfel coasta Atlanticului în cîteva mii de ani, interval nemăsurabil prin metodele geocronologice actuale. H. Tobien menționează că date recente, ale lui Kurten, confirmă de asemenea această expansiune atât de rapidă a marilor mamifere. Astfel, apariția simultană a genului *Hipparium* în lume, a constituit criteriul, pentru mulți cercetători, de a fixa în acest moment începutul Pliocenului (G. H. R. Koenigswald, 1931, 1939; E. H. Colbert, 1935; Teilhard de Chardin, R. Stirton, 1934; H. E. Wood, 1941; A. Papp, E. Thenius, 1959; J. Viret, 1958; H. Tobien, 1958; K. Nikiforova, 1962 și mulți alții).

În sensul separării subdiviziunilor mari stratigrafice de rangul sistemelor și perioadelor pe baza unor prime apariții de mamifere caracteristice se exprimase încă din anul 1911, E. Haug.

Însă odată adoptat drept principiu de început al Pliocenului, primele apariții ale lui *Hipparium*, rămîne de stabilit vîrsta exactă a diferențelor zăcăminte care conțin acest rest fosil, una din problemele cele mai controversate în paleontologie. Monografii foarte cuprinzătoare apărute în ultimii ani, ca și numeroase lucrări de specialitate par a aduce oarecare precizări asupra problemei care ne interesează.

În Europa orientală și partea asiatică a Uniunii Sovietice primele apariții ale lui *Hipparium* se situează în Sarmatianul mediu. Este cunoscută fauna de Sevastopol descoperită în calcarale Sarmatianului mediu. Deși poziția stratigrafică a fost contestată de G. Koenigswald (1939) pe motivul că ar reprezenta un depozit de umplutură într-o formă iună calcaroasă, A. Borišiak (1915) susține vîrsta Sarmatianului mijlociu pentru aceste depozite, iar L. Gabunia (1959) separă fauna de Sevastopol în Sarmatianul mediu. Dacă asupra acestei etajări ar mai exista încă îndoiești, cercetările lui A. Eberzin (1950) în R. S. S. Moldovenească au dus la precizarea că, pe acest teritoriu, *Hipparium* apare în mod cu totul sigur în depozitele deltaice care caracterizează sfîrșitul Sarmatianului mediu.

După Vera Gromova (1952), *Hipparium* își continuă existența pe teritoriul Uniunii Sovietice în Sarmatianul superior (Kerson, Cuialnic etc.) atingînd cea mai mare dezvoltare în timpul Meotianului (Taraklia, Novo Elisabetovca, Ciuburciu etc.). L. C. Gabunia explică acest apogeu al faunei hippariene în Meotian, printr-o largă extindere a spațiilor vaste acoperite cu vegetații erbacee. După datele procurate



de paleobotanică, în multe regiuni din Europa se observă la această perioadă o răcire sensibilă și aridizarea climei și legat de aceasta, dispariția pădurilor și apariția în locul lor a vastelor stepe populate cu *Hipparrison*.

Pe teritoriul țării noastre, cele mai vechi apariții ale genului *Hipparrison* se situează tot către finele Sarmațianului mediu. În gresiile și nisipurile acestui nivel care apar la SE de Iași în dealul Păun, N. Măcarovici a găsit resturi de *Hipparrison* (1958). Aceeași vîrstă o dă pentru primele resturi de *Hipparrison* și V. Barbu (1959).

Pentru Ungaria, cea mai veche faună cu *Hipparrison* este cea de la Csakvar (M. Kretzoi, O. Kadice, 1926, 1927). Poziția stratigrafică a zăcământului a fost controversată, fapt explicabil ținind seama de geneza depozitului — o peșteră în marnocalcare. Alături de *Hipparrison* s-au recunoscut *Ictitherium*, *Crocuta*, *Machairodus*, *Eomellivora*, *Agriotherium* etc., caracterul faunei fiind evident arhaic. Pentru acest motiv, M. Kretzoi a propus fauna de la Sevastopol, atribuindu-i aceeași vîrstă. În monografia lui L. Gábunia (1959), se plasează de asemenea fauna de Csakvar în depozitele Sarmațianului mediu. Într-o schemă stratigrafică recentă, M. Kretzoi (1961) plasează fauna de Csakvar în Pannonian, la partea inferioară a stratelor superioare cu Congerii, stratele inferioare cu Congerii fiind lipsite de *Hipparrison*.

Pentru bazinul Vienei, este necesar în primul rînd să menționăm că, etajul Sarmațian, creat aici de E. Süss în 1866, după faunele de nevertebrate, corespunde numai Sarmațianului vechi din sudul Uniunii Sovietice, adică Volhinianului și Bessarabianului inferior. Bessarabianul superior și Chersonianul din Europa de est le corespund aici stratele pannonian-inferioare.

Important de arătat este constatarea că, în stratele sarmațiene din bazinul Vienei se cunoaște o faună de vertebrate tipic vindoboniană. Nu se întlnesc aici forme de *Hipparrison* și nici elemente însășitoare ale acestei faune, care apar numai în depozitele pannoniene de deasupra, începînd cu zona C a lui Paap (fauna de Gaiselberg, lîngă Zistersdorf, fauna de la Magersdorf lîngă Hollabrun, Inzersdorf-Wien etc.).

Considerind că bazinul Vienei este regiunea unde s-au stabilit stratotipurile etajelor Sarmațian și Pannonian, E. Thenu (1959) consideră foarte important faptul că *Hipparrison* nu apare decît în sedimentele pannoniene, justificînd în întregime plasarea limitei Miocen/Pliocen între

cele două etaje. În ce privește compoziția faunei cu *Hipparium* din bazinul Vienei, E. Thenius o consideră identică faunei de Epelsheim din regiunea Rhinului, și aceasta pentru toate faunele cunoscute din orizonturile C, D, E și H.

Referitor la poziția faunei de Epelsheim, L. Gabunia în monografia sa o plasează în Sarmațianul mediu, pe cind Vera Gromova (1952) consideră întemeiată părerea lui M. Mottl (1939) asupra apartenenței la Sarmațianul superior a aceleiași faune.

Pentru Iugoslavia, M. Stevanović (1959) menționează că primele apariții ale lui *Hipparium* se constată în depozitele ponțiene de apă dulce de la Svetozarevo. În Grecia sunt cunoscute celebrele faune de Pikermi, Samos, Salonic, Rhodos etc. Condițiile geologice ale zăcămintelor nu pot da un răspuns sigur asupra vîrstei lor, deși faptul că, la Rafina, depozitele cu *Hipparium* stau peste strate marine cu *Ostrea*, *Spondylus* etc., l-a făcut pe F. Ozansoy în 1957 să le considere ca reprezentând un orizont superior al Pliocenului vechi. Faunele de Pikermi și Samos sunt date de M. Mottl ca Meotian, părere împărtășită și de Vera Gromova pe cind L. Gabunia, ținând seama de particularitățile faunei și de compararea ei cu alte faune, plasează fauna de Pikermi în Sarmațianul superior.

În Turcia, este cunoscută fauna cu *Hipparium* de la Cuciuk-Cekmece pe care L. Gabunia o consideră că poate fi datată destul de precis ca Sarmațian superior. Luerări recente ale lui F. Ozansoy au dus la descoperirea într-o succesiune practic continuă de la Miocen mediu la Pleistocen, în imprejurimile Ankarei, așape nivele de vertebrate. *Hipparium* apare în cel de al doilea nivel „Inönü” printr-o formă arhaică, în depozite considerate mai vechi decât cele care conțin fauna de Pikermi, probabil echivalente cu Sarmațianul mediu.

Se pare deci că, pentru Europa de est și centrală, momentul primei apariții a lui *Hipparium* se poate considera cu suficientă siguranță corespunzind Sarmațianului mediu.

În Europa occidentală, problema este mult mai controversată. Dificultatea principală constă în confuzia care se face prin întrebunțarea termenului de Ponțian împrumutat din stratigrafia Europei orientale. Înlocuirea depozitelor miocene marine prin formațiuni fluvio-lacustre în regiunea văii Rhonului, l-a determinat pe Ch. Depéret (1885) să considere că regresiunea mării miocene a avut loc simultan în toată Eu-

ropa, astfel că termenul de Ponțian restrîns la „calcarele de Odessa” în 1869 de către Barbott de Marny și care indică formațiuni de apă dulce ce stau peste sedimente miocene marine, poate fi aplicat și pentru regiunea Mediteranei franceze. Cercetările ulterioare au dus la concluzia că desalinizarea bazinelor neogene europene s-a făcut în perioade diferite. Numeroși cercetători consideră azi că formațiunile fluvio-lacustre din valea Rhonului care stau peste sedimente marine tortoniene și înglobate la etajul „Ponțian”, corespund probabil unei perioade mai lungi de timp, echivalentă Sarmațianului superior, Meotianului și probabil Ponțianului inferior (s. str.). Conform schemei lui Ch. Depéret, depozitele continentale din valea Rhonului, separate la „Ponțian” și care apar bine deschise în sinclinalul Cucuron, cuprins între Ratavoux și Mt. Leberon, se repartizează Miocenului, terminind ciclul de sedimentare marină. *Hipparium* apare aici în baza depozitelor continentale, în marnele și calcarile cu *Helix christoli* din Ratavoux. Deoarece se consideră acum că Ponțianul francez reprezintă un termen comprehensiv, P. Jodot, (1958) pentru a evita crearea de nume noi, separă la „Sarmațian” depozitele menționate. Tot Sarmațianului raportează nisipurile cu *Nassa michaudi* din Dauphiné, pe care Winkler Hermann le consideră echivalente Rostovianului (orizontul de trecere între Bessarabian și Chersonian), iar M. E. Gouvernet (1958), ca termen al Vindobonianului. În valea Rhonului, dezvoltarea mare a formelor de *Hipparium* are loc în zonele următoare: zăcăminte din Soblay cu *Helix delphinensis*, considerat de P. Jodot corespunzînd Meotianului și clasica faună din Leberon (Croix Rousse) cu *Hipparium gracille*, *Tragocerus amaltheus*, *Gazella pererdita*, etc., sănătări Pontianului s. str. Contraș schemei folosită de geologii francezi și confirmată prin coloconiu de la Aix — Marseille din 1958, în care Ponțianul, în sensul larg dat de Ch. Depéret se consideră a încheia ciclul de sedimentare miocen, G. Denizot și Lapparent afirmă că o parte din acest Ponțian revine Pliocenului. J. Viret (1958), deși consideră că fauna cu *Hipparium* din Ponțianul francez se leagă de strămoșii vindobonieni, pentru a stabili un echilibru, propune mărirea Pliocenului prin atașarea formațiunilor pontiene cu *Hipparium* la Pliocen.

Din prezentarea numai a cîtorva din părerile privind poziția stratigrafică a depozitelor cu *Hipparium* din Franța, am înțeles că motivele pentru care *Hipparium* ar fi apărut mai devreme în Europa de est (Sarmațian mediu) decît în vest, unde se citează apariția lui în Ponțian, nu și

mai au valoare, din cauza diferențelor de terminologie adoptate pentru desemnarea unităților stratigrafice de la limita Miocen/Pliocen.

În completarea punctelor cu faune caracteristice cu *Hipparium* din Europa de vest, menționăm zăcămintele din Spania, din valea Penedes. În această regiune, C r u s a f o n t P a i r o constată (1950, 1954, 1958), peste Tortonianul inferior marin, sedimente continentale, într-o serie continuă pînă la Pontian (sensul francez). *Hipparium* apare într-o formă primitivă, în depozite atribuite de autor „valezianului” care trebuie să înlocuiască denumirea de sarmațian utilizată uneori, deoarece se provoacă confuzii cu Sarmatianul rus, cu care nu este identic.

Dacă situațiile geologice din Europa de vest prezentate, în care apar primii reprezentanți ai genului *Hipparium*, sunt cele normale și confirmă faptul că *Hipparium* nu se găsește decît în depozite corespunzînd unei faze de regresiune post-tortoniană a Mediteranei, cîteva puncte de apariție a lui *Hipparium* în regiunea Mediteranei par a contrazice această părere, argumentind, la prima examinare, pentru o vîrstă mai veche a acestui animal.

În Provence, s-au găsit resturi de *Hipparium* în marnele marine de Cabrières d'Aigues cu o bogată faună de moluște tortoniene.

La S de Lyon, în nisipurile marine de Saint Fons, cu o faună de moluște tortoniene, s-au găsit resturi de *Hipparium*.

La Bou Hanifia (Oran-Alger), C. A r a m b o u r g (1951, 1954) menționează prezența lui *Hipparium* în depozite continentale ce stau pe Burdigalian și sunt acoperite de stratele marine ale Tortonianului. În observațiile făcute cu ocazia aceasta, C. A r a m b o u r g precizează că apariția faunei cu *Hipparium* este anterioară transgresiunii marine terminale a ciclului miocen. Autorul consideră că bazinul occidental al Mediteranei, pare să fie singura parte eurafricană a vechii mezogee unde marea a persistat pînă la sfîrșitul Miocenului. Peste tot ea a fost înlocuită prin bazine reduse, lagune, lacuri, ale căror depozite sunt cunoscute în bazinul oriental ca Sarmatian și Meotian. Pentru acest motiv, C. A r a m b o u r g crede că întrebuițarea termenului de Tortonian pentru depozitele suprapuse straterelor cu *Hipparium* este impropriu, desemnînd serii marine din Europa centrală ce cronologic nu corespund sfîrșitului ciclului de sedimentare miocen. De aceea, consideră că întrebuițarea termenului de Vindobonian superior, în sensul lui E. H a u g, este mai potrivită.

De asemenea pentru explicarea situațiilor arătate, la colocviul de la Aix Marseille din 1958, H. Tobi en, care stabilește limita Pliocenului la prima apariție de *Hipparium*, consideră că acest animal, venind din Asia, ajunge în bazinul Vienei la o epocă în care caracterul marin al depozitelor se terminase de mult. În valea Rhonului, ca și pe coasta Africei, faciesul marin persistă mai mult din motive tectonice locale, iar *Hipparium*, imigrant, se găsește asociat astfel cu moluște tortoniene. Autorul consideră că, o faună de moluște marine nu trebuie să se schimbe în momentul cînd o faună de mamifere continentale începe a suferi o transformare — „cauzele care determină modificări de grupe de animale, atît de îndepărtate morfologic, fiziologic și ecologic ca mamiferele terestre și moluștele marine, fiind diferite complet”.

Prezentarea datelor de pînă acum permite a se constata că, dacă pentru Europa orientală nivelele cu faună malacologică au dus la o datare destul de exactă a apariției lui *Hipparium* în Sarmatianul mediu, pentru formațiunile clasice miocene și pliocene din vestul Europei, această problemă nu este pe deplin clară.

În America, prima apariție a lui *Hipparium* este situată în Pliocen. H. E. Wood în 1941 trasează limita la apariția lui *Hipparium* și *Pliohippus* la baza Clarendonianului. Această limită este adoptată și de Simpson și R. A. Stirton (1950). Ultimul autor, în 1950, echivalează Clarendonianul cu Sarmatianul mediu și superior european, și-l raportează Pliocenului, pe baza apariției în acest moment a genului *Hipparium*.

Prezența lui *Hipparium* în Pliocenul Americii l-a făcut pe W. D. Matthew (1929) și apoi pe E. H. Colbert (1943) să atribuie zona Chinji din India în care apar primii Hippariumi, Pliocenului. Contraștării păreri, E. Pilgrim (1944), care se bazează pe constatarea că, în afara lui *Hipparium*, afinitățile faunei zonei Chinji din seria Siwalik a Indiei sunt incontestabil miocene, plasează stratele de Chinji în Miocenul mediu, iar zona Nagri în Miocenul superior.

În China, fauna cu *Hipparium* apare în argilele roșii (Şan-si, Kan-su). Începutul Pliocenului este fixat aici convențional, la apariția primilor reprezentanți ai genului *Hipparium*, însă Ponțianul chinez corespunde, după Vera Gromova, Sarmatianului mediu, Sarmatianului superior și Meotianului.

Concluziile generale care se impun la prezentarea făcută, sunt :



(1) majoritatea cercetătorilor sănt de acord a considera că genul *Hipparrison* apare aproximativ simultan în America, Asia, Europa și Africa;

(2) din constatările făcute, pentru regiuni din Europa, bine studiate paleontologic este foarte probabil că acest moment de apariție se situează în Sarmațianul mediu.

În Sarmațianul mediu pare a se situa de altfel importante schimbări geologice care ar justifica plasarea limitei între Miocen și Pliocen. În acest interval, se formează în Europa bazine mari cu ape desalinizate, au loc în diferite regiuni transgresiuni, sănt evidente schimbări în climă care se răcește brusc favorizind dezvoltarea mare a unei flore temperate cu frunze schimbătoare. Influențele continentale în cadrul marilor bazine salmastre se manifestă prin abundența între moluște a formelor de *Congeria*, iar pe uscat larg răspândit este *Hipparrison*.

Condițiile geologice deosebite care apar în această perioadă, par a se manifesta și în Podișul moldovenesc. Așa cum au remarcat toți cercetătorii: M. David (1922), I. Atanasiu (1940), N. Macarović (1960), spre sfîrșitul Sarmațianului mediu are loc instalarea, pe mari suprafețe a unor faciesuri de apă dulce care au avut ca rezultat depunerea „complexului superior”. Vîrsta acestuia corespunde intervalului Sarmațian mediu final – Sarmațian superior – Meotian, iar în depozitele respective s-a găsit o floră fosilă care indică pentru Europa, Miocenul superior și Pliocenul inferior (I. Z. Barbu, 1934). Aici apar și primii Hipparrisoni care de altfel își vor continua existența pînă la finele Pliocenului, confirmînd definiția simplă și practică dată de paleontologii de vertebrate, faunei pliocene – „fauna pliocenă este fauna cu *Hipparrison*”.

Este interesant de stabilit nivelul la care apar primii reprezentanți ai genului *Hipparrison* în Podișul moldovenesc. Pentru rezolvarea acestei probleme, ne vom referi la descoperirile făcute de N. Macarović (1958), în dealul Păun de lîngă Iași, și care permit obținerea unor concluzii deosebit de importante. Autorul citat menționează că poziția resturilor de *Hipparrison* din acest punct, se poate fixa la nivelul gresiilor de Scheia, care, după același autor ar fi caracterizate prin *Mactra naviculata*. După V. Kolesnikov, stratele cu *Mactra naviculata* sănt separate într-o subdiviziune cunoscută în literatură sub denumirea de „Rostovian” și reprezintă nivelul situat între Sarmațianul mediu și Sarmațianul superior. Se poate presupune deci, că depozitele cu *Hipparrison* din Podișul moldovenesc, s-au depus într-un interval corespunzînd părții finale a Sarma-

țianului mediu, Sarmațianului superior și Meotianului. Adoptînd drept criteriu de început al Pliocenului primele apariții ale lui *Hippurion*, ajungem la concluzia că limita sa inferioară în Podișul moldovenesc coincide cu limita inferioară a Pannonianului, deoarece depozitele cu *Hippurion* separate de noi corespund de fapt Pannonianului (s. str.) din regiunile tipice de dezvoltare. Această propunere pe care o facem, de început a Pliocenului odată cu genul *Hippurion*, este conformă cu situația geologică din Podișul moldovenesc, unde schimbările importante în paleogeografie au determinat schimbări și în faunele de mamifere.

C) PLIOCEN MEDIU (PONTIAN s. l.)

Etajul cu Cardiide fosile din Pliocenul Podișului moldovenesc a atras atenția pentru prima dată lui I. Simionescu. Autorul semnalează într-o notă, împreună cu V. Teodorescu (1908) la Berești, în spatele gării, argile, nisipuri și gresii cu o faună în care apar formele de *Prosodacna sturi* și *Pr. stenopleura*, alături de *Unio rumanus*, *U. neumayri* etc. Deoarece la acea perioadă, deși creat de W. Teisseyre, etajul Dacian nu era suficient de precis conturat, I. Simionescu care atribuie Ponticului depozitele menționate, se întreabă dacă nu cumva ele aparțin în realitate Dacianului.

După cîțiva ani, părerile asupra vîrstei formațiunilor cu Cardiide iau o singură direcție, deoarece și Savă Athanasiu și I. Simionescu le atribuie Dacianului. Prezența formelor de *Prosodacna* (se citează *Prosodacna sturi* și *P. stenopleura*), frecvența Unionizilor, ca și a altor forme de apă dulce, determină pe autori a echivala depozitele respective cu stratele daciene care apar în Subcarpații Munteniei și Olteniei. Vîrsta daciană a complexului capătă o confirmare mai categorică prin studiile întreprinse de N. Macaroviči (1927, 1940), atât în Podișul moldovenesc cît și pe teritoriul R. S. S. Moldovenesci, alcătuirea geologică a celor două regiuni fiind cu totul identică. Fără excepție, toate lucrările geologice ulterioare care se referă la Podișul moldovenesc, consideră de asemenea că etajul cu Cardiile reprezintă Dacianul. Acest punct de vedere se reflectă în manualele de geologie cu caracter didactic, precum și pe hărțile geologice privind Podișul moldovenesc.

În ultimii ani, ca urmare a cercetărilor detaliate privind depozitele pliocene din dreapta și din stînga Prutului, s-a reluat discuția asupra vîrstei



formațiunilor cu Cardiide pliocene din Podișul moldovenesc. Ca urmare a acestor observații, în ultimul timp, N. Macarovici (1960) atribuie Ponțianului o parte din depozitele care apar în malul Prutului la Oancea. Într-o notă comunicată în 1962, am făcut cunoscută prezența unor forme ponțiene în Podișul moldovenesc și cu aceasta confirmarea că, la alcătuirea geologică a regiunii participă și Ponțianul (C. Ghenea, Ana Ghenea, 1964).

Cercetările executate în regiune ne-au permis să stabili o orizontare a depozitelor ponțiene (s. l.), întemeiată pe criterii paleontologice. Am separat astfel în cadrul Ponțianului (s. l.) următoarele subdiviziuni: (1) stratele cu *Prosodacne* din grupa *littoralis* (în baza Ponțianului s. l.); (2) stratele cu *Unio wetzleri* var. *flabellatiformis* și *Prosodacna sturi*; (3) argile roșii.

Stratele cu *Prosodacne* din grupa *littoralis*. Orizontul bazal al Pliocenului mediu este reprezentat prin alternanțe de argile, nisipuri și argile nisipoase. Apar la zi, în malul Prutului, începînd de la Slobozia Oancea spre nord. La punctul Fântâna Țiganului, cu ocazia săpăturilor pentru fundația unor anexe a Coop. Agric. de producție, în nisipuri galben-roșcate, care, de la sol în adîncime, au peste 5 m grosime, am recoltat fauna: *Prosodacna (Prosodacna) littoralis plicato-littoralis* Sinz., *P. (P.) littoralis eichwaldi* Andrus., *P. ex gr. littoralis*, *P. sturi* Cob., *P. (Prosodacnomya) stenopleura* Sabba, *P. sp.*, *Didacna subcarinata placida* Sabba, *Dreissensia tenuissima* Sinz., *D. simplex* Barb., *Viviparus neumayri* Brus. var. *incerta* Mac., *Litoglyphus rumanus* Stef., *L. acutus decipiens* Brus., *Lymnaea peregrina* Desh., *Melanopsis decollata* Stol., *M. esperioides* Sabba, *Theodoxus pseudodanubialis* Sinz., *Hydrobia spicula* Sabba, *H. syrmica* Neum.

În continuare spre nord, malul Prutului oferă o serie de deschideri în depozitele din baza Ponțianului. Ele apar în rîpele din marginea comunei Slobozia Oancea și de asemenea la Oancea pe Valea Bisericii și pe valea Oancea. Aici se menționează o faună fosilă de către N. Macarovici (1960), care l-a determinat pe autor să considere că depozitele respective reprezintă așa numitele „nisipuri de Ialpug” din partea de SW a R. S. S. Moldovenești care sunt atribuite Ponțianului inferior.

La nord de Oancea se constată în unele deschideri schimbări de facies. Deși conținutul paleontologic este caracterizat prin prezența Pro-

sodacnelor din gr. *littoralis*, argilele cenușii din zona Oancea trec la nisipuri roșcate așa cum am găsit pe pîriul Dumbrăvița, la 150 m amonte de șoseaua spre Rogojeni. În mal, la partea superioară, pe o grosime de 2 m, apar nisipuri roșcate care stau pe un orizont de 1,5 m grosime, constituit din sfărâmături de cochilii.

Din orizontul lumașelic s-au colectat : *Prosodacna (Prosodacna) cf. littoralis eichwaldi* Andrus., *P. (Prosodacnomya) stenopleura* S abba, *Didacna subcarinata placida* S abba, *Dreissensia tenuissima* Sinz., *D. simplex* Barb., *Melanopsis decollata* Stol., *Hydrobia syrmica* Neum., *Unio* sp.

La Tudor Vladimirescu am găsit de asemenea bine deschise, stratele fosilifere ponțiene. Pe toate văile care se unesc aici în Pîriul Oarbei, Valea Glodului, valea Blănarî și valea Viile, apar alternanțe de argile vineții, uneori cu nuanțe albăstrui și nisipuri argiloase cenușiu-vineții, cîteodată gălbui. Se găsesc și orizonturi de nisipuri necoezive, de culoare vineție pînă la albicioasă. Intercalațiile fosilifere sunt numeroase înspre partea inferioară a depozitelor, între cotele absolute 60 m și 100 m. și argilele vineții conțin fosile însă acestea se pot colecta mai ușor din orizonturile mai nisipoase. De la Tudor Vladimirescu, N. Macarovici citează mai multe specii de *Prosodacne* din gr. *littoralis* (1960). La aceste forme, am adăuga cele găsite de noi : *Prosodacna (Prosodacnomya) stenopleura* S abba, *Unio novorossicus* Sinz., *U. wetzleri* Dunk., *U. cf. radiodentatus* Sinz., *U. cf. moldavicum* S abba, *Sphaerium moldavicum* Mac., *Viviparus achatinoides* Desh., *V. neumayri* Brus. var. *incerta* Mac., *Litoglyphus acutus decipiens* Brus., *Valvata piscinalis* Mull., *Melanopsis decollata* Stol.

În amonte de comuna Tudor Vladimirescu, pe Valea Glodului, deschiderile sunt numeroase, între cotele absolute 175 m și 75 m. Se întâlnesc alternanțe de argile cenușiu-vineții, nisipuri argiloase și nisipuri roșcate necoezive. Între cotele 75 m și 120 m depozitele sunt foarte fosilifere. S-au identificat : *Prosodacna (Prosodacna) rostrata* Sinz., *Didacna subcarinata placida* S abba, *Dreissensia tenuissima* Sinz., *Unio maximus* Fuchs, *U. wetzleri* Dunk., *U. novorossicus* Sinz., *Melanopsis decollata* Stol., *Theodoxus pseudodanubialis* Sinz., *Hydrobia syrmica* Neum.

În unele orizonturi nisipoase, frecvența formelor de *Didacna subcarinata* este așa de mare încît formează lumașele. În versantul stîng al

văii Glodului, pe dealul Stoborăni, raporturile stratigrafice nu sunt clare, însă la partea superioară a Ponțianului apare și Levantinul.

Depozitele ponțiene sunt mai puțin deschise în malul Prutului, la N de Rogojeni. Numai în rîpele din zona comunei Vădeni, mai apar forme de *Prosodacna*, însă prezentând urme de remaniere, în nisipuri care stau peste argilele meotiene. La nord de Vădeni, Prutul sapă numai în Meotian.

Versantul drept al văii Horincea deschide între Cavadinești și Mînzătești, profile interesante în depozitele ponțiene. În rîpele din zona comunei Cavadinești apar, între cotele absolute 60 m și 160 m, alternanțe de argile vineții, uneori de culoare gălbuiie, nisipuri argiloase și nisipuri fine, albicioase cu mici plăci de gresii. Depozitele conțin resturi de *Prosodacna* și fragmente de Unionizi. Un conținut paleontologic mai bogat este menționat de N. Macaroviči (1960).

La Gănești, pe rîpa din centrul satului, imediat deasupra luncii Horincea, se urmărește profilul :

a) din bază, pe aproape 40 m grosime, apar nisipuri argiloase vineții cu fragmente de *Prosodacna* și *Unio* ;

b) urmează, pe circa 10 m, argile vineții cu resturi de Cardiide ;

c) peste argile, stă un orizont de nisipuri gros de 15 m. cu nivele lumașelice din care am recoltat : *Prosodacna* (*Prosodacna*) cf. *littoralis plicato-littoralis* S i n z., *Prosodacna* ex gr. *littoralis*, *Didacna subcarinata placida* S a b b a, *Unio* cf. *radiato-dentatus* S i n z., *Valvata piscinalis* M u l l., *Lymnaea peregrina* D e s h., *Melanopsis decollata* S t o l., *Hydrobia syrmica* N e u m., *Pyrgula elegans* J e k.

d) la partea superioară se află argile vineții, nefosilifere cu o grosime de circa 10 m. Deasupra lor se găsesc nisipuri gălbui-roșcate, limita între acestea și nisipurile levantine de la partea superioară nefiind clară.

Profilul acesta se poate urmări și în rîpele de la Comănești și Prodănești. Interesante sunt ritmurile în sedimentarea Ponțianului la Prodănești și Puricani (fig. 8), argilele vinețiu-negricioase alternând regulat cu nisipuri gălbui. Spre baza deschiderilor, se întâlnesc formele : *Prosodacna* (*Prosodacnomya*) *rostrata* S i n z., *Prosodacna* ex. gr. *littoralis*, *Unio novorossicus* S i n z., *Melanopsis decollata* S t o l.

În această parte a văii, sunt foarte frecvente formele de *Prosodacna rostrata* S i n z. Spre partea superioară a profilului apar în masa argilelor, nivele lumașelice cu forme care denotă un facies foarte îndulcit

al apelor. Se recunosc lumăsele alcătuite exclusiv din *Theodoxus pseudodanubialis* Sinz., *Hydrobia syrmica* Neum., *Melanopsis decollata* Stol., alternând cu lumăsele în care frecvența mare este dată în schimb

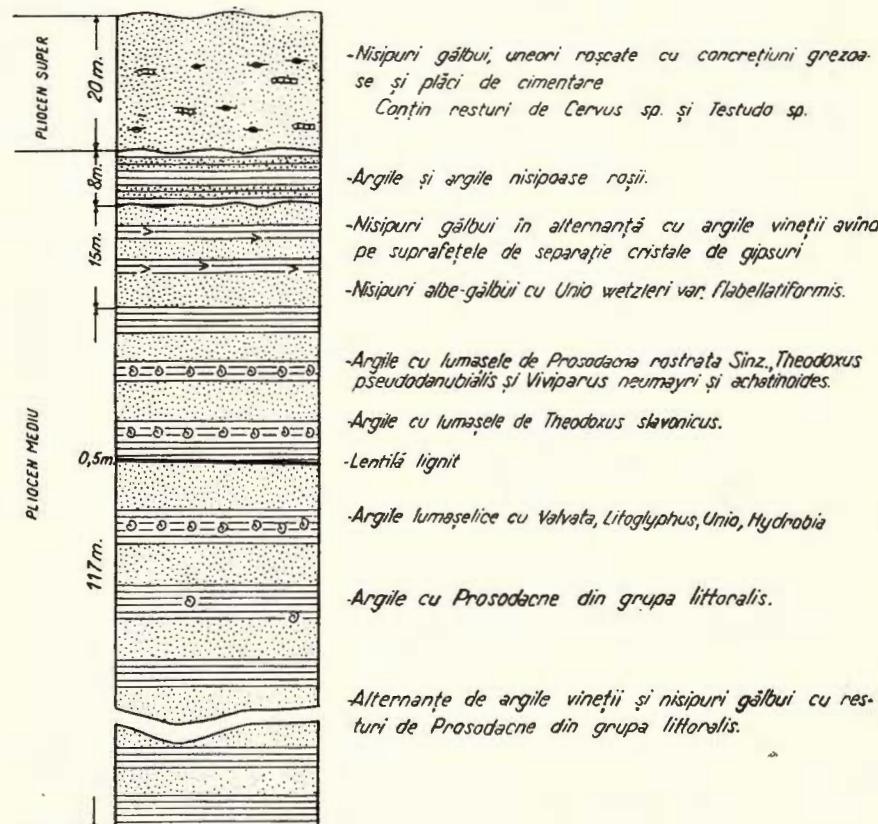


Fig. 8. — Coloană stratigrafică în zona Aldești — Puricani (valea Horincea).
Colonne stratigraphique dans la zone Aldești — Puticani (Vallée Horincea).

de *Viviparus neumayri* Brus., *V. neumayri* Brus. var. *incerta* Mac., *V. achatinoides* Desh. Se întâlnesc de asemenea formele: *Valvata piscinalis* Mull., *Litoglyphus acutus decipiens* Brus., *Pyrgula elegans* Jeek. Spre partea superioară reapar *Prosodacne* de talie mică din grupa *littoralis*. În acest complex se află și două lentile de lignit de calitate inferioară (grosimile nu depășesc 0,50 m) și în argilele care separă acești

cărbuni, se recunosc multe cristale de gips. Argilele cu gips și cu resturi de Unionizi se găsesc și la Aldești. Mai în amonte, pe valea Horincea, depozitele ponțiene fosilifere apar la Minzătești, unde, în rîpele ce străbat satul, se întlnesc alternanțe de argile și nisipuri argiloase vineții. În acest punct ne aflăm probabil spre zona mai îndulcită a apelor lacului ponțian, deoarece nu am mai găsit forme de Cardiide. Apar în schimb exemplare frumoase de *Hyriopsis krausi* Wenz, care însă, din cauza dimensiunilor mari, se recoltează extrem de dificil.

În bazinul văii Chineja, stratele cu *Prosodacne* din grupa *littoralis* sunt deschise în mai multe puncte.

Punctul cel mai sudic pe valea Chineja unde se poate constata, faunistic, prezența Ponțianului, este la Băneasa. În firul văii, imediat la intrarea în sat, apar argile cenușiu-cafenii, acoperite de argile nisipoase, vineții. Depozitele sunt fosilifere: *Prosodacna sturi* Cob., *Prosodacna (Prosodacnomya) stenopleura* Sabba, *Didacna subcarinata placida* Sabba, *Dreissensia tenuissima* Sinz., *Dreissensia simplex* Barb., *Litoglyphus acutus decipiens* Brus., *Bulimus speciosus* Cob., *Melanopsis esperioides* Sabba, *Theodoxus pseudodanubialis* Sinz., *Hydrobia syrmica* Neum.

Pe aceeași paralelă cu punctul fosilifer, dar pe valea Bujorul la Lunca, în argilele din firul văii, s-au identificat: *Prosodacna* sp., *Dreissensia tenuissima* Sinz., *Viviparus achatinoides* Desh., *Valvata piscinalis* Mull., *Melanopsis decollata* Stol., *Litoglyphus* sp.

În zona Băneasa — Lunca, peste depozitele din firul văii, fosilifere, urmează nisipuri argiloase alternând cu nisipuri gălbui, cu concrețiuni calcareoase, dar lipsite complet de fosile.

În amonte, pe valea Chineja, în rîpele de pe malul stîng din dreptul comunei Balinetești, sunt deschise argile cenușii alternând cu nisipuri argiloase vineții, și în care s-au identificat: *Prosodacna (Prosodacnomya) stenopleura* Sabba, *Viviparus neumayri* Brus., *Litoglyphus acutus decipiens* Brus., *Melanopsis decollata* Stol., *Hydrobia syrmica* Neum.

Depozitele acestea apar pe versanții văii Chineja între Balinetești și Berești. La Berești, în spatele gării, se află deschiderea citată de I. Simionescu (1908) și care ulterior a constituit și obiectivul observațiilor altor cercetători (N. Macaroviči, 1960). Nu am recunoscut în acest punct, depozitele semnalate de Savă Athanasiu (1912) după care, la partea superioară a stratelor cu *Prosodacna*, ar apărea nisipuri cu

intercalații argiloase conținând exclusiv o faună de apă dulce : Valvate, Vivipare, *Melanopsis* etc., și care ar reprezenta Levantinul. Nisipurile superioare, atribuite Levantinului, conțin numai vertebrate fosile(pl. XIV).

Deschideri în depozitele ponțiene se găsesc pe întreg versantul vestic al văii Chineja, din dreptul comunei Berești. În marginea de nord a comunei, pe rîpa Tătarului, din argilele nisipoase, de culoare vineție, s-au determinat formele : *Prosodacna (Prosodacnomya) stenopleura* S a b b a, *Didacna subcarinata placida* S a b b a, *Unio* sp., *Dreissensia tenuissima* S i n z., *Viviparus achatinoides* D e s h., *Litoglyphus acutus decipiens* Br u s., *Melanopsis decollata* S t o l., *Melanopsis esperioides* S a b b a, *Hydrobia syrmica* N e u m.

La vest de Berești, pe văile care formează bazinul văii Chineja : Băneasa, Șase, Roșia etc., deși partea inferioară a versanților, pînă în jurul cotei absolute 240 m, este alcătuită din depozite ponțiene, nu se mai găsesc fosile caracteristice.

Valea Meria, la est de Berești, oferă în schimb unul din cele mai bune profile. La circa 1 km amonte de confluența ei cu valea Chineja, digul săpat pentru irigații pune în evidență nisipuri argiloase gălbui foarte fosilifere. Cota absolută a deschiderii este aproximativ 165 m.

S-au identificat : *Prosodacna (Prosodacna) littoralis plicato-littoralis* S i n z., *P. (P.) littoralis eichwaldi* A n d r u s ., *P. (P.) cf. littoralis orientalis* A n d r u s ., *P. (Prosodacnomya) stenopleura* S a b b a, *P. sturi* C o b ., *Limnocardium* sp., *Didacna subcarinata placida* S a b b a, *Dreissensia tenuissima* S i n z ., *D. simplex* B a r b ., *Viviparus neumayri* Br u s ., *Litoglyphus rumanus* Ș t e f ., *L. acutus decipiens* Br u s ., *Lymnaea peregrina* D e s h ., *Melanopsis decollata* S t o l ., *Theodoxus pseudodanubialis* S i n z ., *T. slavonicus* Br u s ., *Hydrobia spicula* S a b b a, *H. syrmica* N e u m ., *H. pontilitoris* W e n z .

Mai în amonte, în valea Meria aflorează argile cu Prosodacne alternând cu nisipuri argiloase de asemenea fosilifere. Într-o rîpă din marginea de N a satului Meria, la cote absolute cuprinse între 190—200 m, apar deschideri în depozitele ponțiene fosilifere. Din argilele și nisipurile argiloase din bază am recoltat : *Prosodacna (Prosodacna) littoralis littoralis* E i c h w ., *P. (P.) littoralis orientalis* A n d r u s ., *P. (Prosodacnomya) stenopleura* S a b b a, *Monodacna simplex* F u c h s , *Dreissensia tenuissima* S i n z ., *Litoglyphus acutus decipiens* Br u s ., *Melanopsis decollata*

S to l., *Hydrobia pontilitoris* W e n z ., *H. spicula* S a b b a , *Lymnaea* sp., *Viviparus* sp., *Theodoxus* sp.

Deasupra cretei lacustre, din orizontul argilelor gălbui, compacte, am recunoscut : *Paradacna okrugici* Br u s ., *P. retowskii* A n d r u s ., *Valenciennesia* cf. *annulata* R o u s s ., *V. sp.*, *Chartoconca* sp., *Monodacna* sp., *Lymnaea* sp.

Se citează pentru prima dată în Pliocenul din Podișul moldovenesc și din R. S. S. Moldovenească *Valenciennesia* și formele de *Paradacna* menționate.

Exemplare de *Prosodacne* din grupa *littoralis* mai apar în rîpele din satul Pleșa (rîpa de pe versantul estic al văii Jaravăt din mijlocul satului). Din acest punct, N. M a c a r o v i c i (1960) a menționat o faună fosilă.

Pe Valea Lacului, affluent al văii Jaravăt, sunt deschise argile cenușiu-vineții alternând cu nisipuri argiloase vineții. Din ele am recoltat : *Prosodacna* (*Prosodacna*) cf. *littoralis eichwaldi* A n d r u s ., *P. (P.)* cf. *littoralis orientalis* A n d r u s ., *P. (Prosodacnomya) stenopleura* S a b b a , *Dreissensia tenuissima* S i n z ., *Viviparus neumayri* Br u s . var. *incerta* M a c ., *Litoglyphus acutus decipiens* Br u s ., *Melanopsis decollata* S t o l ., *Theodoxus pseudodanubialis* S i n z ., *T. slavonicus* Br u s ., *Hydrobia syrmica* N e u m .

Malul Prutului, între Oancea și Vădeni, Valea Glodului, valea Horincea și valea Chineja reprezintă sectoarele unde depozitele pontiene pot fi caracterizate destul de bine din punct de vedere paleontologic. Spre vest de Chineja, în bazinul văii Jaravăt, depozitele nu sunt fosilifere, cu excepția punctelor citate la Pleșa. În bazinul văii Hobana, depozite pontiene alcătuite din argile vineții, argile galbene, argile cenușii pătate, alternând cu nisipuri argiloase și nisipuri necoezive, participă la alcătuirea geologică a regiunii, însă sunt slab fosilifere. Ele se ridică pînă la cote absolute cuprinse între 200—230 m. În bazinul văii Hobana, nu se poate identifica decît nivelul superior de la Meria cu *Paradacnele* identificate în acest punct. Astfel la Ciurești, pe valea care străbate satul, în marginea de nord, la cotele absolute 110 m și 120 m, se găsesc argile galbene, cu pete roșcate datorite oxizilor de fier. Pe suprafața de stratificare se remarcă prezența formelor de *Paradacna okrugici* Br u s .

Un profil mai interesant apare pe valea Bîrzoțelu, între Crivești și Vizurenî (fig. 9).

În nisipurile argiloase din bază, se pot recunoaște: *Prosodacna (Prosodaenomyia) stenopleura* S a b b a, *Dreissensia tenuissima* S i n z., *Melanopsis decollata* S t o l., *Melanopsis esperioides* S a b b a, *Hydrobia syrmica* N e u m., *Viviparus* sp.

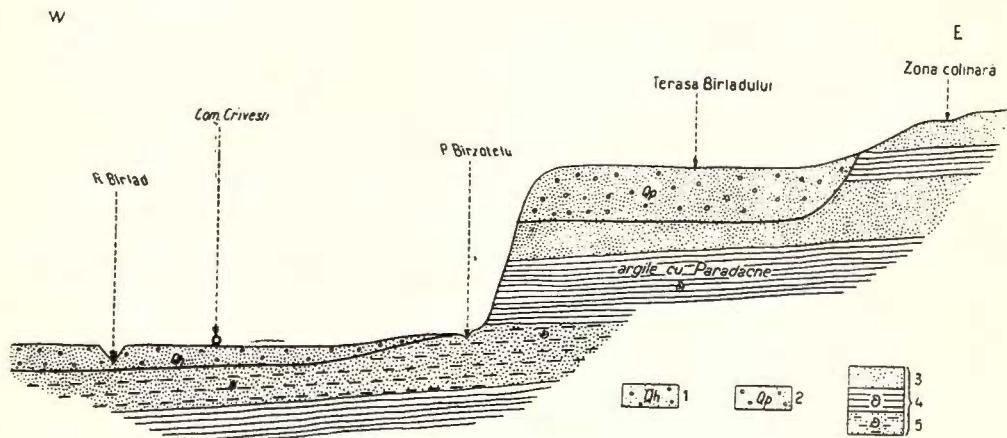


Fig. 9. — Secțiune geologică în malul pârfului Birzoțelu.

Holocen : 1, depozite aluvionare de luncă; Pleistocen : 2, depozite aluvionare de terasă; Pontian : 3, nisipuri galbul nefosiliere; 4, argile vineții cu Paradacne; 5, nisipuri galbul argiloase, fine și medii cu *Prosodacna sturi*.

Section géologique dans la rive du ruisseau Birzoțelu.

Holocène : 1, dépôts alluvionnaires de plaine alluviale; Pléistocène : 2, dépôts alluvionnaires de terrasse; Pontien : 3, sables jaunâtres non-fossilières; 4, argiles grisâtres à Paradacnes; 5, sables jaunâtres fins et moyens argileux à *Prosodacna sturi*.

În orizontul argilelor galbene, am determinat: *Paradacna okrugici* Brus., *P. retowskii* Andrus., *P. tutovana* n. sp., *Planorbis* sp., *Chartocoanca* sp.

Este interesant de menționat că toate cele trei locuri de afloriment ale argilelor cu Paradacne — valea Meria, Ciurești, valea Birzoțelu — se situează pe aceeași linie cu direcția EW.

Spre zona de nord a regiunii cercetate, la partea superioară a Meotianului, se găsesc de asemenea depozite pontiene, însă formele de Cardiide lipsesc, și în general formațiunile sunt extrem de sărace în resturi fosile. Cel mai nordic punct în care s-au identificat resturi de Prosodacne este la Sipeni. Aici, pe Valea Oanei, în jurul cotei absolute 180 m, la aproximativ 1,5 km de confluența cu valea Sipeni, sunt deschise argile negricioase

alternind cu argile cenușii mai nisipoase și cu nisipuri argiloase vineții. Din argilele închise la culoare, am recoltat: *Prosodacna* sp., *Unio* sp., *Theodoxus pseudodanubialis* Sinz., *Melanopsis decollata* Stol., *Planorbis* sp.

De la Sipeni spre nord, singurele forme care se mai găsesc în depozitele ponțiene sunt Unionizii. Ponțianul, în zona văii Elanului și pe afluenții acestuia, văile Lișcov, Sărății, Floreni, începe din jurul cotei absolute 100 m, și este reprezentat prin alternanțele de argile și nisipuri din regiunea mai sudică. În Valea Tuțeanilor, unde valea taie drumul spre Murgeni, la contactul între nisipuri gălbui-roșcate și un orizont de argile negricioase se găsesc sfârîmături de *Unio*. La Birlădești, în Dealul Leului, se găsește un profil continuu între cotele 120 m și 310 m, menționat de N. Macarovic (1960).

La Horga, în valea care străbate satul, sunt deschise, în jurul cotelor absolute 150 m și 160 m, depozite ponțiene reprezentate prin nisipuri fine roșcate, alteori nisipurile sunt mai grosiere și conțin intercalații cu concrețiuni argiloase, grezoase și pungi de argilă. Stau pe argile vineții care conțin forme de *Unio* sp. și *Hyriopsis* sp. La Popeni în rîpele din versantul sudic al comunei, între cotele 120—150 m, apar bine deschise, nisipuri albe și gălbui, uneori roșcate, cu intercalații subțiri de argile. La contactul cu un astfel de orizont mai argilos, se întîlnesc fragmente de *Unio* sp., foarte friabile, din care motiv nu se pot recolta. Nisipurile stau pe un orizont de argile vineții, deschis în jurul cotei 120 m, contactul fiind marcat de o linie de izvoare.

Referindu-ne la vîrstă depozitelor descrise, am menționat deja că ele au fost atribuite, în general, Dacianului.

Primele concluzii au fost obținute ținîndu-se seama de frecvența mare a formelor de *Prosodacne* care însă, la acea dată, nu se repartizau decât la două specii: *stenopleura* și *sturi*. Ulterior au apărut studii geologice și paleontologice mai amănunțite asupra regiunii vecine din stînga Prutului, concluziile fiind rezumate astfel:

(1) Majoritatea formelor citate nu cuprind speciile frecvente în Ponțianul din țara noastră și nici în depozite echivalente din sudul Uniunii Sovietice. Lipsesc astfel formele de *Paradacna abichi*, *Caladacna steindachneri*, *Phyllocardium planum*, *Limnocardium* din gr. *nobile* și *subsquamulosum* etc.



(2) Prezența formelor de *Prosodacna* aparținind speciilor : *stenopleura*, *rumana*, *serena*, citate în depozitele din R. S. S. Moldovenească, ar constitui un argument în favoarea vîrstei daciene.

(3) Frecvența formelor de *Unio*, din care sint citate speciile : *sartae*, *wetzleri*, *maximus*, și constatarea că genul *Unio* nu apare în Pontianul rusesc, iar pe teritoriul țării noastre formele respective se întâlnesc în Dacian, ar fi încă un argument în sprijinul acordării unei vîrste daciene acestor depozite (N. Macaroviči, 1940).

În opoziție cu acest punct de vedere, au stat afirmațiile geologilor care au cercetat teritoriul de S al R. S. S. Moldovenești. În această direcție, se înscriu studiile întreprinse de I. Sinzov (1897, 1900), G. Mickailovschi (1909), Gr. Berezovschi (1905), A. Pavlov (1925), N. Andrusov (1898, 1929), A. G. Eberzin (1948, 1955, 1959), care ajung la concluzia că formațiunile respective reprezentă Pontianul. Lui A. Eberzin îi aparține o serie de lucrări în care se discută și despre prezența unor forme citate de autorii români în depozitele respective. Astfel, autorul consideră că formele de *Prosodacna rumana* și *Prosodacna stenopleura* citate în Pliocenul R. S. S. Moldovenești au fost determinate eronat, ambele corespunzând la *Prosodacna littoralis*. Cît despre *Limnocardium subodessae*, a fost determinat ca *Prosodacna serena*, formă ce ar caracteriza Dacianul.

Concluziile lui A. Eberzin asupra vîrstei orizontului lumașelic din Pliocenul R. S. S. Moldovenești, se intemeiază exclusiv pe prezența formelor de *Prosodacna littoralis* ce caracterizează Pontianul inferior al Uniunii Sovietice — Novorossianul. Cercetările întreprinse de autor asupra faunei de moluște pliocene de pe teritoriul Uniunii Sovietice, l-au condus la concluzia că depozitele cu *Prosodacna littoralis* reprezentă un facies lateral al stratelor cu *Paradacna abichi* din Crimeia.

În regiunea Kerci și Taman, fauna fosilă din Novorossian permite a-l diviza într-un orizont inferior și un orizont superior ; în zona cu lumașele din R. S. S. Moldovenească, această subîmpărțire nu se poate face. După schema întocmită de A. Eberzin și conformă schemei oficiale utilizată azi pentru hărțile geologice ale Uniunii Sovietice, Novorossianul superior și Bosforianul, lipsesc din regiunea situată între Prut și Nistru.

Pentru stabilirea vîrstei acestor depozite, ne-am intemeiat pe următoarele concluzii :



(1) În timpul Ponțianului, în Podișul moldovenesc se constată un regim special al apelor lacului pliocen, cu influențe puternice din partea platformei exondate care-l delimită la nord. Ca rezultat, se dezvoltă un facies local, cu o faună de moluște în care însă cea mai mare parte din formele tipice în Pliocenul din Subcarpați ca și din restul bazinului dacic, lipsesc aproape complet. În aceste condiții, echivalențe stratigrafice precise cu formațiunile din Subcarpați nu se pot face.

(2) Discutînd valoarea stratigrafică a formelor fosile găsite în depozitele descrise, menționăm că speciile mai frecvente sunt : *Prosodacne* din gr. *littoralis* : *littoralis plicato-littoralis*, *littoralis eichwaldi*, *littoralis orientalis* și *littoralis littoralis* precum și *Prosodacna rostrata*, *P. sturi*, *P. stenopleura*, *Paradacna okrugici*, *P. retowskii*, *Valenciennesia*, *Unio* cu speciile : *wetzleri*, *novorossicus*, *maximus*, *radiatodentatus*, *rumanus*.

Pozitia *Prosodacnelor* din grupa *littoralis* nu este încă suficient de bine lămurită. În afara de Podișul moldovenesc, unde au fost citate de N. Macaroviči (1960), nu avem date care să permită situaarea lor într-un anumit orizont al Pliocenului românesc. Într-o schemă recentă formele de *Prosodacna littoralis* sunt considerate ca fosile tipice pentru, Ponțianul inferior (N. Macaroviči, F. Marinescu, I. Motas, 1965).

În Uniunea Sovietică A. Eberzin (1951, 1959), precizează că *Prosodacnele* din gr. *littoralis* reprezintă forme caracteristice pentru Novorossian. Menționăm că M. Stevanović (1951) pentru Pliocenul din Iugoslavia, citează aceste fosile în depozitele din baza Ponțianului, împreună cu *Paradacna abichi*.

Prosodacna rostrata caracterizează, după A. Eberzin, întregul Ponțian. De asemenea *Prosodacna stenopleura* este citată în întreg Ponțianul din Uniunea Sovietică. *Prosodacna sturi* și *P. stenopleura* sunt menționate încă de W. Teisserry în depozitele ponțiene din bazinul dacic. Cercetări recente au dus la precizarea nivelelor în care se găsesc aceste specii. În regiunea văii Buzăului, *Prosodacna sturi* este menționată pe tot intervalul stratigrafic al Ponțianului (Ioana Pană, 1966). Între văile Teleajen și Prahova este citată și în depozitele cu *Pachidacne* și *Prosodacne* (Pt_4 – Elisabeta Hanganu, 1966).

Prosodacna stenopleura apare în regiunea situată între valea Teleajen și valea Prahova din stratele cu *Phyllocardium* pînă în Dacian (Elisabeta Hanganu, 1966).

În schema recentă a Neogenului superior din bazinul dacic, *Prosodaena sturi* și *P. stenopleura* sunt plasate începînd din Portaferian (strate cu *Congeria rhomboidea*) pînă în Dacian (N. Macarovic et al., 1965).

Paradacna okrugici nu este citată la E de Prut. La noi în țară este menționată în valea Buzăului în Pontianul inferior (Ioana Păină, 1966) iar între Teleajen și Prahova în stratele cu *Congeria rhomboidea* (Pt₂ — Elisabeta Hanganu, 1966). În Iugoslavia, M. Stevanović (1951) o placează în stratele cu *Congeria rhomboidea*.

Paradacna retowskii caracterizează după A. Eberzin, Pontianul superior (Bosforianul) din Kerci și Taman. Poziția acestei forme este precizată de Elisabeta Hanganu la nivelul cu *Congeria rhomboidea* din Subcarpați. În Iugoslavia, N. Stevanović găsește *Paradacna retowskii* în Pontianul superior.

Forma de *Valennciennesia* cf. *annulata* găsită de noi la Meria nu ar depăși, după cercetări recente, nivelul cu *Congeria rhomboidea* din Pontianul Subcarpaților.

În ce privește formele de Unionizi prezenți, cum și alte moluște cum sunt genurile *Dreissensia*, *Viviparus*, *Melanopsis* etc., în general nu au valoare stratigrafică deosebită. Menționăm totuși că formele de *Unio novorossicus* și *Unio radiato-dentatus*, caracterizează, după T. Sinzov, Meotianul.

Analiza repartiției formelor caracteristice din lumașelele găsite în regiune, în parte arătată și în tabelul 2, ne-a condus la unele concluzii privind poziția stratigrafică a acestor depozite. După cum am menționat, A. Eberzin atribuie formațiunile respective Novorossianului (Pontianul inferior), intemeiat pe prezența Prosodacnelor din grupa *littoralis*. Din formele recoltate de noi de la partea superioară a depozitelor lumașelice, ca și din valoarea pe care o prezintă și alte moluște fosile identificate în regiune, se poate afirma că în Podișul moldovenesc, stratele cu Prosodacne din grupa *littoralis* reprezintă sigur Pontianul, și nu Dacianul. Parallelizările făcute cu regiunea subcarpatică, deși intemeiate pe puține elemente comune, ne îndreptățesc la echivala depozitele cu Cardiide descrise în Podișul moldovenesc cu orizontul inferior al Pontianului (stratele cu *Congeria rumana*) din bazinul dacic.

TABELUL 2

Repartiția faunei din Ponțianul (s. l.) Podișului moldovenesc în depozite echivalente din U.R.S.S. și Subcarpați

Podișul moldovenesc	Uniunea Sovietică			Subcarpați (Valea Buzăului – Valea Prahova)			
	Novo- rossian	Bosfo- rian	Kim- me- rian	Pon- țian inf.	Pon- țian mediu	Pon- țian sup.	Da- cian
Ponțian s.l.							
<i>Prosodacna littoralis plicato-littoralis</i>	+						
<i>Prosodacna littoralis littoralis</i>	+						
<i>Prosodacna littoralis eichwaldi</i>	+						
<i>Prosodacna littoralis orientalis</i>	+						
<i>Prosodacna rostrata</i>	+	+					+
<i>Prosodacna sturi</i>					+	+	+
<i>Prosodacna stenopleura</i>	+	+				+	+
<i>Paradacna okrugici</i>				+	+		
<i>Paradacna retowskii</i>		+			+		
<i>Unio wetzleri</i>							
<i>Unio radiato dentatus</i>	+						
<i>Unio rumanus</i>						+	+
<i>Unio novorossicus</i>	+						
<i>Didacna subcarinata placida</i>		+			+	+	
<i>Monodaena simplex</i>							
<i>Dreissensia tenuissima</i>	+	+	+				
<i>Dreissensia simplex</i>							
<i>Valenciennesia annulata</i>	+	+	+	+	+		
<i>Viviparus neumayri</i>					+		+
<i>Viviparus achatinoides</i>						+	
<i>Melanopsis decollata</i>					+	+	+
<i>Melanopsis esperioides</i>							+



Stratele cu *Unio wetzleri flabellatiformis* și *Prosodacna sturi*. Immediat la nord de Berești, pe valea Mătura, se situează între cotele 200 și 240 m, o serie de depozite fosilifere.

Litologic, predomină nisipuri galben-albicioase cu multe intercalații argiloase. Pe valea Mătura, în jurul cotei absolute 210 m, în nisipuri apare un nivel fosilifer în care se constată exclusiv prezența Unionizilor. Caracteristică este apariția formei *Unio wetzleri* D u n k. var. *flabellatiformis* M i k h. împreună cu cealaltă varietate mai mică *Unio wetzleri* D u n k.

În amonte, pe valea Meria, într-o intercalație argiloasă de la partea superioară a depozitelor cu *Unio*, s-au recunoscut *Prosodacna stenopleura* și *Prosodacna sturi*. Poziția formelor de *Unio wetzleri* var. *flabellatiformis* în depozite cu *Prosodacna sturi* și *P. stenopleura*, superioară stratelor cu *Prosodacna littoralis*, este confirmată de constatările făcute și în alte puncte. Astfel, la Obîrșeni, pe valea din marginea de est a satului, în dreptul comunei Lupești, se găsesc deschideri în jurul cotei absolute 240 m (pe valea Mătura orizontul cu Unionizi este în jurul cotei 210 m). Pe circa 40 m grosime sunt deschise nisipuri gălbui fine, care la partea superioară conțin două intercalații argiloase. La contactul cu intercalația superioară, se găsesc formele: *Prosodacna sturi* C o b., *P. (Prosodacnomya) stenopleura* S a b b a, *Dreissensia tenuissima* S i n z., *Litoglyphus acutus decipiens* B r u s., *Theodoxus slavonicus* B r u s., *T. pseudodanubialis* S i n z., *Melanopsis decollata* S t o l., *Hydrobia syrmica* N e u m., *H. spicula* N e u m., *Viviparus* sp.

Mai în aval apar în orizonturile nisipoase din baza stratelor menționate și forme de *Unio wetzleri*.

Depozitele cu *Unio wetzleri flabellatiformis* apar și la Puricani — Săseni pe Valea Fagului, unde de asemenea ocupă o poziție superioară stratele cu *Prosodacna littoralis*, fiind situate în jurul cotei absolute 200 m. La Mînzătești, nisipurile cu *Unio wetzleri flabellatiformis* aflorează la partea superioară a argilelor cu *Hyriopsis krausi*, în depozite care apar aproximativ la cota absolută 200 m. Cea mai vestică apariție a lor este pe Valea Izvoarelor, între comunele Odaia Bursucani și Grivița, inclinarea spre sud-vest a depozitelor pliocene determinând ca în acest punct ele să fie deschise la cota absolută 115 m.

În literatura privind Pliocenul din regiune, sunt exprimate păreri asupra prezenței formei de *Unio wetzleri flabellatiformis* numai în depozite levantine (N. M a c a r o v i c i, 1960). Forma citată apare într-adevăr

și în Levantinul din sudul Podișului moldovenesc, acolo unde depozitele cu mamifere fosile din Levantinul regiunii trec lateral la strate cu Unionizi. Ca o observație de teren în favoarea celor expuse, este faptul că în zonele tipice de apariție ale Levantinului, la Mălușteni, Berești, Tuțcani, Birlădești, nu se găsesc forme de *Unio wetzleri* var. *flabellatiformis*.

Se pare deci că, deasupra orizontului cu *Paradacna* și *Valenciennesia*, în regiunea cercetată, se găsește un orizont caracterizat prin prezența formelor de *Prosodacne* de tip *sturi* și *stenopleura* alături de Unionizi din grupa *wetzleri*. Situația aceasta ne amintește de poziția stratigrafică pe care o ocupă *Unio wetzleri* în R. P. Ungară. După F. Barth (1959), *U. wetzleri* apare în stratele cu *Congeria balatonica* și *C. rhomboidea*, aparținând Pannonianului superior, pentru ca, trecind în jumătatea superioară a Pannonianului superior, să reprezinte singura formă într-un orizont corespunzînd stratelor de Baltavar. Cu această ocazie, menționăm că figurația dată de I. Halaváts (1925), pentru forma „*Unio wetzleri*” la Baltavar, pare a corespunde de fapt la ceea ce cunoaștem în regiune drept *Unio wetzleri* var. *flabellatiformis*.

Tinind seama de poziția stratigrafică pe care o ocupă, stînd peste stratele cu *Prosodacne* din gr. *littoralis*, depozitele în care *Unio wetzleri flabellatiformis* se găsește alături de *Prosodacne* de tip *sturi* și *stenopleura*, ar putea să reprezinte termeni echivalenți cu Pontianul mediu (orizontul cu *Congeria rhomboidea*) din bazinul dacic.

Argilele roșii. În schema elaborată de A. Eberzin (1955), pentru teritoriul R. S. S. Moldovenesci, corespunzător Kimmerianului se menționează prezența așa zisei „serii roșii” în care predomină argile lateritice de culoare roșcată și parțial formațiuni fluvio-lacustre.

Argile roșii am găsit în multe puncte din regiunea cercetată. Deoarece raporturile stratigrafice cele mai clare sunt cele din zona Berești — Meria, precizăm că, în rîpele din marginea sudică a satului Meria, în jurul cotelor absolute 230—240 m, apar argile roșii cu o grosime de circa 3—4 m. La partea inferioară, argila devine treptat de culoare cenușie, culoarea roșie predominând spre contactul cu nisipurile fluvio-lacustre ale Levantinului din acoperiș. Argilele roșii sunt deschise și pe valea Mătura, la cote absolute de aproximativ 240 m, stînd peste orizontul cu Unionizi și *Prosodacne* și fiind acoperite de nisipurile cu resturi de mamifere ale Levantinului. La Berești, în versantul estic al văii Chineja, privit de pe

malul vestic, se observă, în jurul curbei de nivel 240 m, un orizont roșcat mai ales în perioadele cînd culturile de cereale sunt mici sau lipsesc. De altfel, puncte de apariție tipică a acestor depozite continentale se pot

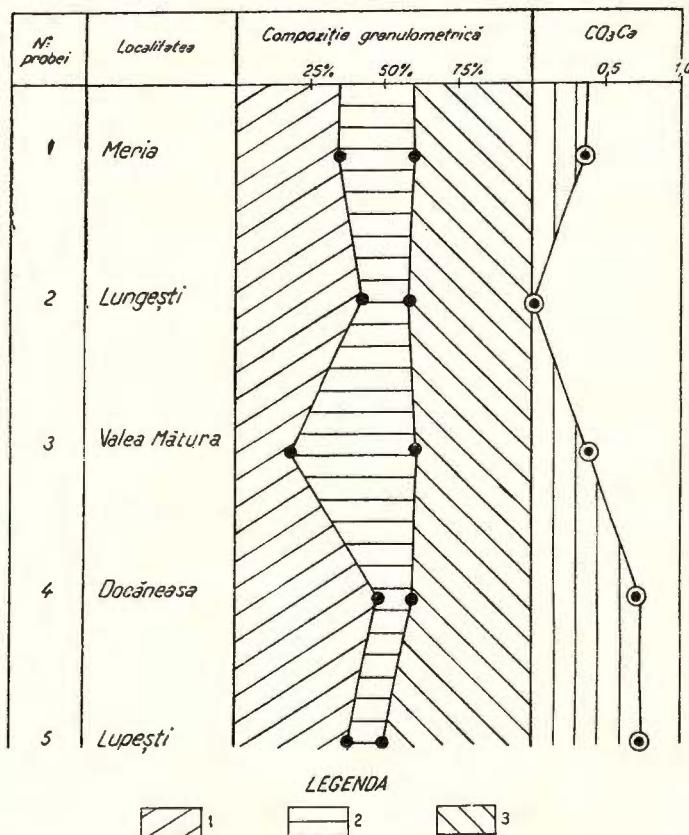


Fig. 10. — Grafic reprezentînd compoziția granulometrică a unor probe de argile roșii.

1, nisip; 2, praf; 3, argila.

Graphique représentant la composition granulométrique d'échantillons d'argiles rouges.
1, sable; 2, poussière, 3, argile.

menționa și în dealul Buzanul (deasupra Aldeștilor), pe valea Roșia (W de Berești), la Rădești. În centrul comunei Adam, argilele sunt nisipoase și de asemenea partea inferioară a nisipurilor levantine are o culoare roșcată. În depozitele argiloase și nisipoase din bază, atribuite Pontianului,

N. Macarovică (1960), citează resturi de *Unio* și *Hyriopsis*. La Bălăbănești, în zona de izvoare a văii Recea, în jurul cotei 240 m, argilele roșii au o grosime de cca 6 m. Ele suportă aici depozite nisipoase atribuite Levantinului, care au la partea superioară pietrișurile villafranchiene.

La Docăneasa, argilele roșii sunt deschise în rîpele de pe versantul nordic al satului, stind peste nisipurile Pontianului superior. Au o grosime în acest punct de 4 m. La N de valea Jeravăt, argilele continentale se pot urmări la Vinderei, la cota absolută 240 m, și de asemenea în deschiderile din marginea sudică a comunei Brădești.

Așa cum am menționat, argila roșie apare la limita între depozitele fosilifere din bază, atribuite Pontianului și nisipurile cu mamifere fosile de la partea superioară a Pliocenului. Grosimea ei variază între 2 și 8 m. Culoarea acestui orizont variază de la galben-roșcat la roșu, iar uneori argilele au culoarea cenușiu-vineție. În multe puncte, dă aspectul unui sediment foarte nisipos, însă analizele granulometrice executate asupra unor probe din regiune au arătat că este vorba de o argilă propriu-zisă. Analizele granulometrice au fost executate în laboratorul geotehnic al Intreprinderii Geologice de Prospecțiuni (fig. 10).

Din fracțiunea nisipoasă conținută în proba de argilă roșie de la Docăneasa, s-au executat separări de minerale grele, în care s-au recunoscut :

	%
minerale opace	68
granat	15,12
disten	0,32
staurolit	4,10
rutil	6,13
zircon	4,69
turmalină brună	1,52

În ce privește compoziția chimică a acestor argile, analizele efectuate de Elena Colios de la Institutul Geologic au dat următoarele rezultate :

	%
SiO_2	49,30
Al_2O_3	19,12
Fe_2O_3	8,18
TiO_2	0,65



CaO	0,10
MgO	1,75
MnO	0,05
Na ₂ O	0,02
K ₂ O	1,50
P ₂ O ₅	0,13
H ₂ O	10,28

Pierderi la calcinare = 8,56

Rezultatul este dat la 100 gr de argilă.

În seria depozitelor pliocene din țara noastră, nu avem informații asupra prezenței unor depozite continentale de felul argilelor roșii din Podișul moldovenesc.

Pe teritoriul Uniunii Sovietice sînt menționate argile roșii în diferite regiuni, iar condițiile geologice în care apar, indică perioade diferite de formare. Argile roșii au fost găsite în Oligocen superior, Tortonian superior (strate de Conca), Sarmațian inferior, Pliocen inferior, Pliocen mediu, Pliocen superior și de asemenea în Cuaternar.

Interesantă însă este poziția stratigrafică a argilelor roșii din Pliocenul R. S. S. Moldovenești.

În schema stratigrafică elaborată de A. Eberzin (1948), după Novorossianul inferior are loc în R. S. S. Moldovenească o exondare cu formarea, în unele locuri, a unor formațiuni lagunare. Acest interval corespunde Novorossianului superior și Bosforianului. Urmează seria de argile roșii, care, după A. Eberzin, corespunde etajului Chimerian.

Cit privește poziția argilei roșii din regiunea cercetată de noi, aşa cum s-a arătat, ea este intercalată între stratele cu *Unio wetzleri flabellatiformis* considerate ca reprezentînd Pontianul mediu (orizontul cu *Congeria rhomboidea*) și depozitele cu fauna de mamifere de la Mălușteni. În aceste condiții, se poate presupune că argilele roșii s-au depus într-un interval echivalent cu Pontianul superior și cu Dacianul din bazinul dacic.

Începînd cu depozitele conținînd Prosodacne din grupa *littoralis* din bază și terminînd cu depozitele roșii de la partea superioară, se poate considera încheiat un ciclu din sedimentarea Pliocenului din regiunea cercetată. Lipsa unor suficiente argumente paleontologice ne-a determinat a include într-un singur complex toate orizonturile recunoscute de noi în regiune, drept „Pontian s. l.”.

Asupra probelor din Ponțian (s. l.) recoltate din regiune, s-au executat analize micropaleontologice de către Maria Tocorjeșcu. Conținutul este foarte sărac și din el menționăm: *Ciprideis torosa* T. R. Jones, *Candonula lactea* Brady, *Haerpetocypris* sp. (după Zalany), *Paracypria* sp. (fragmente), Ostracoda 13a, Ostracoda 20a1, Ostracoda 60a, *Saccorhiza ramosa* Brady, *Cenosphaera* sp., opercule de gasteropode, spiculi de spongieri, cărbune, glauconit, concrețiuni de pirită.

S-au executat analize privind conținutul în minerale grele a depozitelor ponțiene din regiune (analizele sunt executate în laboratorul de petrografie sedimentară al Institutului geologic). Conținutul în minerale grele a sedimentelor ponțiene, este caracterizat prin asociația: granat — disten — staurolit — zircon. Nu se evidențiază nici o diferență în ce privește conținutul mineralologic al orizonturilor separate în Ponțian.

D) PLIOCEN SUPERIOR

Prezența depozitelor atribuite Levantinului a fost menționată în regiune de I. Simionescu (1903), Sava Athanasiu (1915b, 1939), N. Macaroviči (1929, 1960), I. Athanasiu (1940) și alți cercetători. În general, se consideră că depozitele nisipoase care stau peste complexul cu Cardiide fosile și conțin resturile de mamifere de la Mălușteni-Berești, sunt de vîrstă levantină, termen cu care se termină sedimentarea Pliocenului în regiune.

În lucrările geologice asupra Podișului moldovenesc, revine, destul de des, afirmația despre existența unor orizonturi de pietrișuri în stratele atribuite Levantinului și din care s-ar fi recoltat mamiferele de la Mălușteni și Berești.

Într-o lucrare recentă, V. Sficlea (1960) menționează, pe bună dreptate, că asupra prezenței pietrișurilor în Levantinul din zona cercetată s-a exagerat mult, deoarece acesta este reprezentat prin nisipuri.

Orizontul de pietrișuri, denumit de autor „pietrișurile de Bălăbănești” atribuit Culternarului inferior, ocupă o poziție superioară depozitelor cu vertebrate fosile. În sprijinul acestei păreri, V. Sficlea menționează că la Mălușteni, I. Simionescu a recoltat faună, din nisipurile care apar în jurul cotei absolute 260 m, pe cind în același punct, pietrișurile se găsesc de abia la cota 300 m.

În cercetările efectuate, am urmărit îndeaproape profilele unde s-a putut descifra cel mai bine caracterele litologice și raporturile stratigra-



fice ale formațiunilor levantine. Am fost însotiti, pe teren, de învățătorul C. Balaban de la Berești, acela care în urmă cu 30 ani, contribuise în mare măsură la recoltarea faunei de mamifere determinată de I. Simionescu. Cu această ocazie, am revăzut punctele în care s-au găsit majoritatea resturilor de faună atât la Berești cît și la Mălușteni. A reieșit că la Berești și Meria (fig. 11), peste argilele roșii de la partea superioară a Pontianului (s. l.) urmează un pachet de nisipuri, care apare începând din jurul cotelor absolute 230—240 m. La Berești, în versantul drept al văii Chineja, pe rîpa școlii, de unde provin multe din resturile fosile determinate de I. Simionescu, apar la partea superioară nisipurile fluvio-lacustre din Pliocenul superior, deschise de la cotele 225—230 m în sus. În Dealul Porcului, la Berești, Savă Athanasiu (1915b), descriind fauna de Cardiide din spatele stației de cale ferată, citează la partea superioară, un orizont de nisipuri cu intercalări subțiri argiloase, în care predomină formele de *Dreissensia polymorpha*, *Melanopsis*, *Hydrobia*, *Viviparus*, și care ar reprezenta Levantinul. În realitate, acest strat, care apare în jurul cotei 180 m, face parte din complexul atribuit Pontianului (fig. 11).

La Mălușteni pe valea Româneasa nisipurile încep de la cota 240 m și din acest punct I. Simionescu (1930) a descris un număr însemnat de mamifere fosile.

Depozitele de la partea superioară a Pliocenului, litologic, sunt reprezentate prin nisipuri fine și grozioare, de culoare alb-gălbuiie, uneori roșcată. De multe ori în nisipuri se remarcă prezența plăcilor grezoase provenite din cimentarea nisipurilor. În unele orizonturi sunt caracteristice concrețiunile grezoase și calcaroase, și în acest caz apar bancuri cu aspect de microconglomerate, dar în care nu am găsit niciodată pietrișuri constituite din elemente allochton. Se mai remarcă, în unele deschideri, prezența unor lentile argiloase sub formă de pungi (pl. XV).

Structura acestor depozite, obișnuit, este încrucișată. Depozitele se termină la partea superioară cu un strat de argilă vineție, care, deși de cele mai multe ori acoperit, se evidențiază prin faptul că permite acumularea unui strat acvifer în jurul cotei de 300 m (în Dealul Lacului, la Mălușteni, din acumularea apei la partea superioară a acestui orizont, se formează un mic lac).

Nisipurile levantine apar deschise între Cavadinești și Mînzătești, pe versanții din dreapta văii Horincea, începând din jurul cotelor 220—230 m.

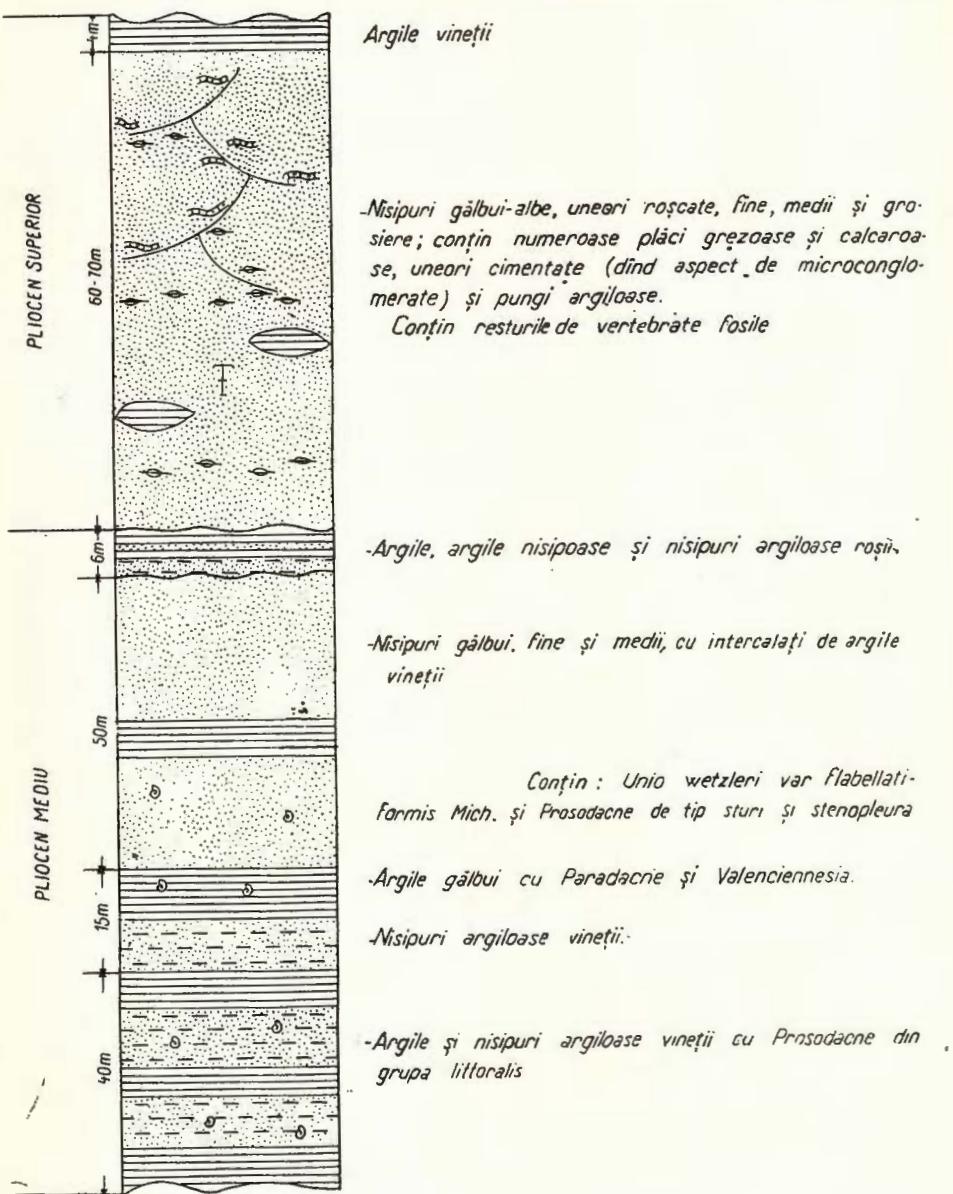


Fig. 11. — Coloană stratigrafică în zona Berești.

Colonne stratigraphique dans la zone Berești

La Tudor Vladimirescu, în Dealul Stoboranilor, în nisipurile levantine din jurul cotei 200 m, arătind o afundare către sud a Levantinului, menționăm prezența resturilor de *Zygolophodon borsoni* Hay s. Între Sipeni și Igești, nisipurile levantine, de culoare alb-gălbui, au structură torențială și grosimi de circa 30—40 m.

La Tuțcani, din nisipurile levantine, N. Macaroviči (1960) citează *Testudo praegraeca ibera* Mac. et Van.

Nisipurile Pliocenului superior formează dealul Ciomaga la Schineni. Bine deschise, depozitele respective apar la Bîrlădești, în Dealul Leului, în jurul cotei 230 m. În acest punct, au o grosime de circa 70 m, și se caracterizează prin prezența unor intercalări argiloase către baza orizontului nisipos. Conțin în acest punct resturi de Cervidae nedeterminabile.

La Obîrșeni, se constată prezența Levantinului, începînd cu cota 240 m.

Între valea Chineja și valea Bîrladului, se poate urmări prezența Levantinului nisipos aproape constant, începînd din jurul cotei 240 m. Profile mai bune se găsesc la Adam, unde, de la cota 230 m în sus, sănt

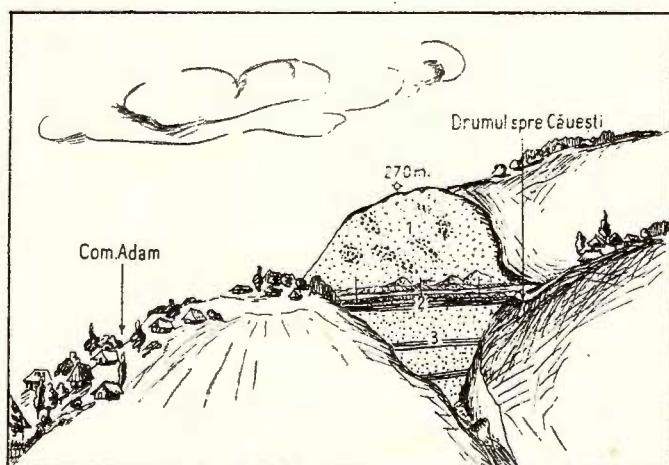


Fig. 12. — Secțiune geologică schematică în dealurile de la Adam.

- 1, nisipuri alb-gălbui (Pliocen superior); 2, nisipuri și argile roșii (6 m grosime);
- 3, alternanțe de argile și nisipuri (Pontian s.l.).

Section géologique schématique dans les collines d'Adam.

- 1, sables blanc jaunâtre (Pliocène supérieur); 2, sables et argiles rouges (6 m d'épaisseur); 3, alternances d'argiles et sables (Pontien s.l.).

deschise nisipuri albe spre bază cu pete roșcate, având structură încrucită (fig. 12). De aici provin și resturile de *Zygolophodon borsoni* Hay și citate de R. Sevestos (1920) ca fiind în colecția lui I. Simionescu. Pliocenul superior apare deschis și între Zimbru și Bursucani, pe dealul unde este traseul șoselei Birlad – Galați; de asemenea la Cotoroaia și Bălăbănești, pînă pe malul drept al văii Jeravăt, în zona Docani – Brădești.

În aflorimentele din regiune, deși ele au fost cercetate amănuștit, nu s-a putut constata prezența moluștelor fosile.

Interesant este că, în profile situate spre sud, depozitele cu mamifere trec lateral la depozite în care apar și resturi de Unionizi tipici. La Umbrărești, la S de Bujor (în afara regiunii prezentate în lucrarea de față), nisipurile conțin forme: *Unio stoliczkae* Neum., *U. sandbergeri* Neum., *U. cf. sibinensis* Pen., *U. cf. nicolaianus* Brus.

În depozitele levantine care apar în limitele regiunii prezentate, nu se cunoște ca resturi fosile decît faunele de mamifere citate la Berești și Mălușteni de I. Simionescu (1930, 1932). Nu ne aflăm în prezență unor zăcăminte paleontologice propriu-zise, ci în prezență, în seria nisipurilor fluvio-lacustre, a unor lentile cu resturi de oase, foarte dispersate. De altfel, majoritatea fosilelor, aşa cum ne-a indicat C. Balabancu, nu sunt recoltate *in situ*. Acest lucru l-a făcut recent pe N. Macarović (1960), să considere întreaga faună ca având o origine mixtă, resturile de *Equus* putînd proveni din orizontul pietrișurilor de Bălăbănești, ce ocupă o poziție stratigrafică superioară nisipurilor levantine. În aceste condiții, desigur că o strictă valoare stratigrafică nu se poate acorda faunelor menționate, fiind probabil normal să găsi resturi de animale care nu sunt contemporane. Menționăm însă, că dacă la Mălușteni se poate constata prezența unor pietrișuri superioare în Dealul Lacului, la Berești, pe Rîpa Scoalei și în general, pe versantul care a procurat resturile de mamifere, orizontul psefitic lipsește.

Resturile de oase găsite, din care o bună parte se află în colecția Catedrei de Paleontologie a Universității din București, iar o parte la Universitatea din Iași, sunt puternic mineralizate, consecință a originii fluvio-lacustre a depozitelor ce le conțin.

Formele fosile citate de I. Simionescu și Sava Athanasiu la Berești și Mălușteni, sunt :-



Carnivore: *Machairodus* cf. *cultridens* Dep. (M. Kretzoi³ care a văzut resturile de la Universitatea din Bucureşti, le consideră aparținând la *Agriotherium*), *Vulpes donnezani* Dep., *Felix (Lynx) issiodorensis* Cr. et Job., *Lutra rumana* Sim. (T. Kormos a atribuit resturile la *Panonicits pliocenica*; M. Kretzoi consideră că reprezintă o specie nouă a genului *Eomellivora*), *Promephitis malustenensis* Sim., *Mustella* aff. *martes* Linneé, *M. aff. robusta* L., *M. aff. putorius* L., *Phoca* sp.

Insectivore: *Talpa* sp. (T. Kormos a determinat-o drept *Talpa europaea*; M. Kretzoi o consideră *Talpa minor* var. *csarnota* Kretz.), *Erinaceus* sp., *Sorex* sp.

Rozătoare: *Castor fiber* L. (*Castor praefiber*), *Steneofiber covurluiensis* Sim., *Mus donnezani* Dep., *Arvicola pliocaenica* Maj. (Kormos în revizia făcută asupra rozătoarelor de la Bereşti și Măluşteni, a determinat forma drept *Mimomys moldavicus* Korm.). În 1962, M. Kretzoi care a văzut resturile la Bucureşti, le consideră aparținând la *Promimomys moldavicus* Korm.), *Prospalax rumanus* Sim. și *Prospalax macoveii* Sim. (după M. Kretzoi genul e *Plospalax*), *Spermophilus* sp., *Ochotona ursui* Sim., *Lepus valdarnensis* Weith. (M. Kretzoi consideră forma drept *Alilepus* și nu forma de *Lepus* din Val d'Arno).

Artiodactyle: *Sus (Propotamochoerus) provincialis* Gerv., *Camelus bessarabiensis* Hom., *Capreolus australis* de Serres, *Cervus cusanus* Croiz., *Cervus buladensis* Dep., *Cervus* cf. *ramosus* Croiz., *Cervus* cf. *arvernensis* Croiz., *Palaeoryx (Parabos) atanasiui* Sim.

Bovidae: o falangă nedeterminabilă.

Perissodactyle: *Tapirus arvernensis* Dev. et Bouill., *Rhinoceros* sp., *Equus* cf. *robustus* Linné, *Hipparium* sp.

Proboscidea: *Mastodon (Anancus) arvernensis* Croiz. et Job., *Mastodon (Zygolophodon) borsoni* Hay.

Reptile: *Testudo* sp. (N. Macarowici citează în regiune *Testudo praegraeca ibera* Mac. et Van., *Testudo grandis* Mac. et Van.) *Clemmys* sp. (N. Macarowici le atribuie la *Clemmys malustensis* Mac.), *Trionyx* sp.

Ophidia: *Coelopeltis* cf. *laurenti* Dep.

³ Pentru informațiile puse la dispoziție cu ocazia vizitei la București din 1962, aducem mulțumiri prof. M. Kretzoi de la Budapesta.

P r i m a t e : *Macaca florentina* C o c c h i, *Dolichopithecus ruscinensis* D e p. În plus se menționează : *Lacerta* sp., *Lamna* sp., *Erox* sp., *Dentex* sp., *Myliobatis* sp. (Pești).

Vîrsta faunei de Berești — Mălușteni a constituit obiectul multor discuții purtate de-a lungul anilor. Resturile numeroase găsite în regiune, așază fauna respectivă printre cele mai reprezentative asociații de mamefere de la limita Pliocen/Cuaternar.

Pentru acest motiv , referiri asupra faunei de Berești — Mălușteni găsim în multe lucrări de specialitate din străinătate. Interesul mare pe care-l prezintă vîrsta acestei faune, constă în aceea că, pe lîngă multe elemente de faună pliocenă, apar aici și reprezentanți tipici ai faunei cuaternare (genul *Equus*). Pentru relațiile stratigrafice din țara noastră, vîrsta depozitelor de la Berești — Mălușteni înseamnă de fapt posibilitatea unor corelări pe scară largă a Pliocenului superior și Cuaternarului și de asemenea de aceasta se leagă și problema plasării limitei între Terțiar și Cuaternar.

Pentru stabilirea vîrstei faunei din punctele Mălușteni și Berești, vom încerca să vedem care este valoarea stratigrafică a formelor citate :

Machaerodus cf. cultridens citat de I. S imionescu, ar reprezenta în realitate, după M. K r e t z o i, forme de *Agriotherium*.

Exemplare de *Agriotherium* nu se cunosc în depozitele cuaternare din Europa, ele populind faunele Pliocenului. E. T h e n n i u s (1959), menționează resturi de *Agriotherium* la Alcoy (Alicante) în formațiunile Pliocenului superior împreună cu: *Hipparium crassum*, *Sus minor*, *Parabos boodon*, *Bunolophodon arvernensis*, *Gazella borbonica* etc., ce justifică echivalarea lor cu depozitele din Rousillon. De asemenea, sunt citate în fauna pliocenă de la Weze (Polonia) ;

Vulpes donnezani reprezintă una din formele tipice pentru Astianul de la Rousillon. Nu este menționată în nici o faună cuaternară din Europa ;

Felis (Lynx) issiodorensis C r. et J o b., este prezent în faunele villafranchiene tipice din Europa : St. Vallier, Val d'Arno superior, Olivola. J. V i r e t (1954), pune problema unei eventuale sinonimii și cu *Caracal brevirostris* descris de Ch. D e p é r e t din Pliocenul de la Perpignan ;

Lutra rumana. Forme de *Lutra* nu sunt citate în Villafranchian decât în fauna de Perrier, a cărei poziție stratigrafică a fost mult dis-

cutată (*Lutra cf. bravardi* P o m). În schimb se întâlnesc în fauna astiană din Montpellier. M. K r e t z o i care a văzut resturile în colecția Catedrei de Paleontologie, le atribuie la *Eomellivora*, formă ce caracterizează Pliocenul, nefiind citată în Cuaternar.

În ce privește celelalte forme de carnivore, atribuite la *Promephitis* și *Mustella*, resturi care nu se găsesc în colecția din București, determinările, după părerile unor specialiști, trebuie revizuite;

Talpa sp., după K r e t z o i — *minor* var. *csarnota*. Formele de *Talpa minor* sunt citate în fauna de Beremend, considerată ca echivalentă Villafranchianului. Varietatea *csarnota* imprimă însă caracterul pliocen fiind plasată în Pliocenul superior;

Castor fiber — în realitate formele fosile se repartizează la *Castor praefiber* D e p., formă astiană din Rousillon. Exemplarele villafranchiene de *Castor* sunt atribuite în general speciei *plicidens* M a j.;

Mus donnezani — formă tipică Astianului din Rousillon. M. K r e t z o i observă că în Europa orientală, deși se cunosc mii de exemplare de *Mus*, nu s-a întîlnit specia *donnezani*. Determinarea cere multă specializare, astfel că citarea formei la Mălușteni trebuie privită, după M. K r e t z o i, cu rezervă. Exemplarul nu se găsește în colecția de la București;

Arvicola pliocaenica (*Mimomys moldavicus* K o r m.; *Promimomys moldavicus*). Prima revizuire îi aparține lui T. K o r m o s care a văzut, în 1931, majoritatea exemplarelor de rozătoare de la Mălușteni — Berești. M. K r e t z o i o consideră *Promimomys moldavicus*. Micile arvicolide sunt utilizate de mulți cercetători pentru o microstratigrafie modernă a depunerilor continentale din Neogenul superior și Cuaternar. Formele de *Mimomys* sunt citate în Villafranchianul clasic din Europa occidentală (Val d'Arno superior, Seneze), ca și în depozitele villafranchiene din Uniunea Sovietică. După M. K r e t z o i — specialist în studiul arvicolidelor fosile — formele de *Mimomys* nu ar coborî mai jos de Villafranchian. În Pliocenul superior din Csarnota, M. K r e t z o i citează numai grupa *Promimomys*, la care ar aparține și forma de la Mălușteni;

Prospalax rumanus și *Pliospalax macoveii* (revizuirile în acest sens îi aparțin lui M. K r e t z o i), sunt forme care apar din Pliocenul superior pînă în Cuaternar;



Lepus valdarnensis, determinat astfel de I. Simionescu, sinonim, după J. Viret, cu *Oryctolagus lacostii* Pom., caracterizează faunele villafranchiene din Val d'Arno și St. Vallier.

M. Kretzoi contestă această determinare și atribuie exemplarele de la Mălușteni la iepurii din genul *Alilepus*. După M. Kretzoi, aceste forme sunt specifice Pliocenului. I. G. Pidoliciko (1962), menționează în Cuiulnichianul din sudul Uniunii Sovietice, o specie de *Alilepus* ce ocupă, sub raport filogenetic, o poziție intermediară între *Alilepus hungaricus* Korm. din Pliocenul inferior al Ungariei și forma *Pliolagus beremendensis* Korm. din Villafranchian. I. G. Pidoliciko consideră că formele de *Alilepus* urcă pînă în Villafranchian;

Ochotona ursui — forme de *Ochotona* se cunosc din Pliocen pînă în Cuaternar;

Propotamochoerus (Sus) provincialis, reprezentă o formă care rămîne caracteristică Astianului din Rousillon. Este menționată de asemenea în R. S. S. Moldovenească de I. Homenco (1917), la Gödölo de M. Mottl (1939), și la Baraolt — Căpeni în depozite atribuite Pliocenului superior;

Camelus bessarabiensis Hom. Așa cum menționează I. Simionescu, I. Homenco nu are intenția de a crea o specie nouă, ci numai pentru a indica locul de apariție al formei și pentru a ușura descrierea.

J. Viret (1954) menționează că, în Europa, cămilele au atins numai Uniunea Sovietică, venind din Asia unde se cunoaște *Paracamelus gigas* din Sanmenian pînă în Sucutian. În lucrările recente ale cercetătorilor sovietici, Camelidele fosile sunt repartizate speciilor *gigas*, *alexeievi* și *alutensis*, forma *bessarabiensis* intrînd probabil în sinonimie. Ca vîrstă, cele mai vechi depozite cu Camelide sunt cele din R. S. S. Moldovenească, fapt care a constituit de asemenea un argument în atribuirea lor Cuaternarului. L. C. Gabuna (1962), menționează însă resturi de cămilă din calcarele ponțiene din Crimeia (?);

Formele de *Cervus* menționate : *cusanus*, *buladensis*, *ramosus*, *arvernensis*, sunt determinări vechi. În urma materialului modern acumulat, sunt necesare revizuiri asupra acestor forme. Dintre ele, *Cervus ramosus* este menționat la Perrier și Villaroya ;

Palaeoryx (Parabos) atanasiui, reprezentă o formă veche, cu trăsături pliocene ;

Bovoidea. În materialul de la Mălușteni, I. Simionescu figurează o falangă care ar avea caracterele unui reprezentant al Bovidelor. Prezența eventuală a unui reprezentant al genului *Bos* în depozitele din regiune, capătă o importanță extrem de mare, deoarece asociația *Elephas*, *Equus* și *Bos* ar însemna după E. Haug, un argument hotărîtor pentru vîrsta cuaternară.

În zona Meria, am găsit un molar din această grupă, pe care C. Radulescu îl consideră ca aparținând unei forme mari de *Bison* (comunicare verbală). Cercetătorul menționat, consideră ca posibilă apartenența falangei figurate de I. Simionescu aceleiași forme de *Bison*. K. I. Alexeeva (1961) precizează că, pe teritoriul Uniunii Sovietice, cele mai vechi iviri de *Bison* sp. se găsesc în Haprovia (echivalentul Villafranchianului);

Tapirus arvernensis. Forma este menționată din Pliocen (carierele Kosiachinse — Uniunea Sovietică) pînă în Villafranchianul din Val d'Arno superior;

Equus cf. robustus Linné reprezintă elementul care dă faunei de la Berești — Mălușteni un caracter cuaternar. Formele mari de cai din Villafranchianul Europei au constituit obiectul multor discuții. J. Viret arată că fiecare autor are o concepție personală asupra lui *Equus robustus*. Viret consideră că exemplarele de la St. Vallier nu pot fi desemnate ca *Equus robustus*, denumirea rămînind proprie pentru formele din Tegelen. Pentru calul mare de la St. Vallier, Viret propune denumirea de *Equus bressanus* nov. sp.

În monografia sa asupra cailor fosili, Vera Gromova a descris din Villafranchianul Uniunii Sovietice formele de *Equus stenonis typicus* și *Equus stenonis major* (pentru exemplarele de talie mare). Pe considerentul că, două forme ale aceluiași subgen nu pot trăi în același loc păstrînd caracterele lor morfologice izolate, revine recent și atribuie forma mare la *Equus robustus* Poole.

Pentru exemplarul de la Mălușteni, M. Kretzoi propune, în 1937, denumirea de *Macrohippus improvisus*, iar pentru forma mare de la Baraolt, denumirea de *Macrohippus sylvarum*, terminologie la care ulterior însă renunță. Pentru formele mari de cai de la Kislang, intrebuințează denumirea de *Macrohippus robustus*;

Hipparium (gracile?). În concluziile pe care le trage Vera Gromova asupra formelor de *Hipparium*, se menționează că resturile



izolate și puțin numeroase de dinți nu permit aproape niciodată determinarea exactă a unei specii.

În concluzie va trebui să se renunțe la utilizarea speciei *gracile* pentru depozite unde resturi de *Hipparium* nu sunt semnalate decât sporadic, aşa cum s-a făcut frecvent, în ultimul timp, în literatură. Cu atât mai mult apare curioasă prezența formei *gracile*, care, după Vera Gromova, nu este demonstrată în Europa orientală nici pentru depozite meotiene, unde normal se plasează.

Pe baza materialului din regiune figurat, Vera Gromova menționează că resturile de *Hipparium* din fig. 15 a lui I. Simionescu, corespund ca lungime molarilor de *Hipparium longipes* și *Hipparium platygenis*, fără însă a se putea preciza specia. Pentru o parte din materialul de la Berești, Vîrginia Barbu consideră mai justă atribuirea lor la *Hypsohipparion* (1959);

Anancus arvernensis și *Zygolophodon borsoni*. Formele sunt cotate în toate faunele Pliocenului superior din Europa și de asemenea sunt însoțitori ai genului *Elephas* în depozitele villafranchiene clasice. Fără *Elephas*, dau faunei un caracter pliocen;

Formele de *Testudo* găsite în regiune, constituie, după N. Măcarovici (1960), o dovadă a climatului de stepă caldă care nu putea să existe în Moldova decât la sfîrșitul Pliocenului și nu în Cuaternar;

Dintre primate, *Macaca florentina* se întâlnește în Villafranchianul din Val d'Arno și St. Vallier, iar *Dolichopithecus rusciniensis* în Pliocenul din Rousillon. Cum remarcă J. Viret, *Macaca florentina* nu are însă o semnificație cronologică precisă.

Concluziile care se impun din această prezentare, sunt :

(1) Forme tipice Pliocenului (Astianului), pot fi considerate : *Vulpes donnezani*, *Castor praefiber*, *Propotamochoerus provincialis*, *Mus donnezani*.

(2) O serie de forme pliocene vor trebui privite cu rezervă, fie din cauza unor determinări destul de vechi care necesită o revizuire, fie că reprezintă forme a căror prezență apare dubioasă în depozitele din regiune : *Lutra* (? *Eomellivora*) *rumana*, *Palaeoryx athanasiui*, o parte din Cervidele citate etc.

(3) O serie de forme de la Berești — Mălușteni sunt indiferente, găsindu-se în Pliocen, cît și în Villafranchian : Felide, Machairodontide, Primate, Proboscidieni etc.

(4) Cu formă care nu poate fi mai veche decât Cuaternarul nu rămîne decât *Equus robustus*.

Caracterul faunei, aşa cum apare în urma celor arătate, a făcut ca vîrsta orizontului cu mamifere de la Bereşti — Măluşteni, să fie îndelung discutată. Savva Athanasiu (1912), le atribuie Cuaternarului inferior, luînd în consideraţie numai poziţia stratigrafică a formei *Macaca florentina*. Într-o primă lucrare, I. Simionescu contestă vîrsta cuaternară dată de Savva Athanasiu și consideră că echivalarea faunei cu cea din Pliocenul din Rousillon, aşa cum făcuse I. Homenco pentru fauna din R. S. Moldovenească, este cea mai potrivită. La publicarea listei complete cu faună de la Măluşteni, I. Simionescu (1932), găseşte că prezenţa genurilor *Equus* și *Camelus*, în fauna din regiune, arată neapărat o fază mai nouă decât Pliocenul din Rousillon, apropiind-o de fauna din Val d'Arno. El consideră fauna din regiune ca o fază de trecere între Pliocen și Villafranchian.

Echivalarea faunei de Bereşti — Măluşteni cu cea din Val d'Arno este și concluzia la care ajunge I. Athanasiu (1940). La aceasta a contribuit însă și prezența resturilor de *Elephas meridionalis* la Tulucești, autorul considerînd faunele de Tulucești, Bereşti și Măluşteni identice în ce privește poziția stratigrafică, ceea ce nu corespunde realității.

Echivalarea depozitelor din Podișul moldovenesc cu Villafranchianul, însemna de fapt trecerea lor la Cuaternar, în conformitate cu hotărîrile Congresului Internațional al XVIII-lea de geologie, și pentru acest motiv, N. Macaroviči (1960) consideră, recent, fauna de Măluşteni — Bereşti ca fiind „echivalentă probabil cu fauna de Rousillon și o raportează Villafranchianului cel mai inferior, corespunzînd în schema noastră cu Levantinul superior”.

Menționăm de asemenea și punctul de vedere exprimat de P. Smison și C. Rădulescu (1963), care consideră fauna de la Măluşteni — Bereşti drept început al Cuaternarului.

Pentru a se putea înlătura unele confuzii care se fac în multe din aceste paralelizări, considerăm necesar a prezenta sumar poziția faunei de Rousillon și a faunelor mai noi, cuaternare, din Europa occidentală.

Către ultimul deceniu al secolului trecut, Ch. Depéret (1890, 1893) a publicat într-o serie de lucrări, rezultatele obținute asupra zăcămintelor de mamifere din valea Rhonului, care prezintau în mod clar caractere noi față de faunele cu elemente vechi ale Miocenului (conform cla-

sificării franceze, faunele cu *Hipparium* se situează în Miocenul superior). Pentru acest motiv, Ch. Depéret denumește faunele pliocene, stabilind totodată, după componența lor următoarele faze succesive;

(1) cea mai veche faună pliocenă în bazinul Rhonului, este cea găsită în punctele Rousillon și Montpellier, unde este caracteristică apariția unor genuri noi : *Canis*, *Ursus*, *Lepus*, *Tapirus*, *Sus*, *Gazella*, *Cervus* etc., alături de reprezentanți din fauna miocenă (*Hipparium*, *Palaeoryx* etc.);

(2) fauna pliocenă tineră, spre deosebire de cea veche, se caracterizează, după Ch. Depéret, prin dispariția formelor arhaice și prin apariția reprezentanților celor trei genuri : *Elephas*, *Equus*, *Bos*. Ca puncte de apariție tipică, se menționează Chagny, Perrier, St. Prest. Tot atunci, M. Boule (1894) consideră că fauna de St. Prest, unde formele de Mastodonți dispar și genul *Elephas* rămâne singurul proboscidian prezent, trebuie separată de fauna de Perrier, reprezentând faza cea mai nouă a Pliocenului. Această separație de vîrstă între cele două faune va fi re luată apoi de mulți autori.

În ceea ce privește diviziunile stratigrafice din regiunea Rhonului, schema utilizată de Ch. Depéret (1893 b) cuprinde împărțirea Pliocenului în trei etaje : Pliocenul inferior sau Plaisancianul, Pliocenul mediu sau Astianul și Pliocenul superior, respectiv Sicilianul. Plaisancianul, ca termen geologic, a fost introdus de Mayer-Eymar în 1857 de la localitatea Plaisance, situată în valea rîului Po din Emilia (între Castellarquatto și Lugano). Pentru termenul bazal al Pliocenului a fost propusă și denumirea de Piacenzian de către M. Gignoux în 1923, însă ea nu a intrat în folosință generală. Localitatea tip pentru Astian, termen introdus de P. de Rouville în 1853 este Asti din Piemont.

Punctele fosilifere cuprindând fauna pliocenă veche sunt găsite la Montpellier în depozitele nisipoase atribuite Astianului. În bazinul Rouillon (având în centru localitatea Perpignan), mămiserile se găsesc tot în Astian, în argile nisipoase. Deocamdată nu există diferențe între faunele de moluște marine întâlnite în Plaisancian și Astian, iar uneori faciesul argilos caracteristic Plaisancianului apare în Astian, M. Gignoux punând sub semn de întrebare necesitatea separării celor două etaje iar G. Denizot le consideră chiar faciesuri ale aceluiași etaj. În literatura recentă, cele două separații însă se mențin.

În 1911, în lucrarea sa „Traité de Géologie”, E. Haug dă definiția Pleistocenului prin care consideră că, prezența celor trei imigrații



de origine asiatică, genul *Elephas*, genul *Equus* și genul *Bos*, în fauna villafranchiană, constituie un eveniment foarte important pentru a justifica stabilirea unei secțiuni de prim ordin la începutul Villafranchianului. Conform acestui punct de vedere, faunele din regiunea Mediteranei, unde se constată prezența formelor *Elephas*, *Equus*, *Bos*, separate în cadrul etajului Villafranchian, se repartizează Cuaternarului. La Congresul al XVIII-lea Internațional de Geologie, acest punct de vedere devine oficial, astfel că Pliocenul în Europa de vest, rămîne reprezentat prin termenii Plaisancian — Astian. La colocviul din 1958 de la Aix -Marseille, pentru problemele stratigrafice ale Neogenului mediteranian, limita Miocen-Pliocen se pune la baza Plaisancianului. Rezultă deci că faunele de Rousillon și Montpellier sunt de vîrstă pliocenă, și acest punct de vedere este general acceptat azi. În ultimii trei ani, poziția faunei de Rousillon a fost analizată de o serie de specialiști sovietici, dintre care menționăm pe X. V. Nikiforova și L. I. Alexeeva (1959). Cu această ocazie, autoarele ajung la concluzia că fauna din R. S. S. Moldovenească (considerată echivalentă cu cea de la Mălușteni), reprezintă un nivel identic cu cel de Rousillon, însă anumite particularități ale faunei justifică ca ea să fie privită drept început al Cuaternarului.

Așa cum a reieșit din analiza făcută de noi asupra răspîndirii speciilor de la Mălușteni și Berești, fauna prezintă afinități incontestabile cu Pliocenul, asemănîndu-se fără a fi identică, cu fauna de Rousillon. De aceasta, o apropiere formele : *Vulpes donnezani*, *Castor praefiber*, *Propotamochoerus provincialis*, *Mus donnezani*, semnalate pînă în prezent numai în Rousillon.

Caracterul nou, care dă faunei aspectul cuaternar, este impus de prezența formelor de *Equus*. Deși în literatură se cunosc obiecțiuni în ce privește contemporaneitatea materialului din regiune, precizăm că, dacă pentru Mălușteni situația geologică este complicată prin apariția unui orizont de pietrișuri cuaternare, la Berești aceste depozite lipsesc, astfel că forma de *Equus* provine, foarte probabil, din aceeași nisipuri care au procurat și restul faunei descrise. În sprijinul unei vîrste mai noi a faunei, ar argumenta și resturile aparținînd probabil lui *Bison* sp. găsite de noi la Meria și care adaugă încă un reprezentant cuaternar la fauna din regiune. Rămîne desigur caracteristică absența elefanților vechi, de tip *Archidiskodon meridionalis*, a căror prezență constituie particularitatea cea mai importantă a faunelor villafranchiene. Descifrarea particularităților geologice din regiunea Issoire a dus la precizarea absenței genului *Elephas*.

din fauna de Perrier. Pentru acest motiv, C. Arambourg consideră că poziția faunei de Perrier nu este perfect clară. A. Chavanne (1950), plasează fauna de Perrier în Astianul superior drept „Villafranchian initial” spre deosebire de Villafranchianul normal, echivalent al Calabrianului. După J. Viret (1954), Perrier se situează în Villafranchianul inferior iar E. Bourdier (1965) plasează acest nivel la limita dintre Proto-villafranchian (Pliocen superior) și Villafranchian. Absența genului *Elephas* în zăcământul Perrier și prezența în acest punct a genului *Equus* apropie fauna de la Mălușteni și Berești de fauna de Perrier. Așa cum remarcă P. Samson și C. Rădulescu (1963), fauna de Mălușteni conține totuși cîteva elemente arhaice care o deosebesc de Perrier.

În urma celor arătate, suntem de părere că fauna de la Berești – Mălușteni nu poate fi repartizată Cuaternarului. Absența genului *Elephas*, deși un argument cu aspect negativ care în paleontologie are și caracter de provizorat, capătă aici o semnificație deosebită. Trebuie să menționăm că, faunele din punctele Berești și Mălușteni sunt recoltate în decursul unor cercetări continui de peste 10 ani, așa cum ne-a informat învățătorul C. Balabán. În toată această perioadă, zeci de elevi ai școlilor din Berești și Mălușteni, sub supravegherea plină de rîvnă a învățătorilor I. Ursu din Mălușteni și C. Balabán din Berești, căutau în orele practice, oase fosile pe rîpele din jurul comunei. Resturile de proboscidieni se reduc însă la formele de *Anancus arvernensis* și *Zygolophodon borsoni* citate de I. Simionescu, care demonstrează totuși că reprezentanții acestei grupe se găsesc în fauna regiunii. De altfel resturi de *Zygolophodon borsoni* am găsit și noi în Dealul Stoboranilor iar R. Sevastos le citează de asemenea la Adam. Fragmente aparținând genului *Elephas* nu apar însă de loc.

Prezența unor faune intermediare între Plaisancien (Rousillon) și Villafranchian s. str. (Chagny, St. Vallier), a determinat pe mulți autori să vorbească de un interval de trecere denumit Pliovillafranchian, Protovillafranchian, Pliopleistocen, Prepleistocen etc. Aici s-ar plasa Reuvrianul A și B, și de asemenea fauna de Vialette și Villaroya.

M. Kretzoi (1956), pe baza unei microfaune extrem de bogate găsite în Csarnota, consideră complexul intermedian ca orizont situat între Astianul cu fauna de Rousillon și Villanian (echivalent al Villafranchianului). În R. P. Polonă în ultimii ani, paleontologii polonezi au făcut cunoscută prezența unei brecii osifere la Weze (N de Cracovia), unde



resturile citate cuprind un ansamblu de faună care denotă Pliocenul cel mai superior și Pleistocenul cel mai vechi: *Agriotherium intermedium*; *Ursus wenzensis*, *Arctomeles pliocaenicus*, *Nyctereutes*, *Emys*, *Ophisaurus panonicus* etc. Poziția acestei faune este fixată de asemenea în Pliocenul superior, însă cu un conținut mai evoluat decât fauna de Rousillon.

Pe teritoriul României, în afara Podișului moldovenesc, prezența unor faune de trecere este menționată și în bazinul mijlociu al Oltului în complexul cărbunos de la Baraolt – Căpeni (E. Liteanu et al., 1962). Poziția acestei faune este fixată în Astianul superior.

Cu aceasta însă, este necesar să ne oprim asupra corespondențelor stratigrafice la limita Pliocen/Pleistocen. În literatura de specialitate, ultima parte a Pliocenului este cunoscută sub denumirea de Levantin. Termenul de Levantin a fost introdus de F. Hochstetter pentru stratele de apă dulce din Miocenul superior. Mai tîrziu, conținutul stratigrafic al Levantinului a fost interpretat diferit. M. Neumann separă la Levantin stratele cu Paludine din Slavonia și pietrișurile cu *Elephas meridionalis* de la partea superioară. În această accepțiune, Levantinul cuprindea un interval stratigrafic echivalent cu Pontianul superior, Dacianul și Levantinul, aşa cum sunt azi înțelese aceste diviziuni în bazinul dacic.

Pentru România însă, Sabba Stefanescu a considerat Levantinul ca interval stratigrafic corespunzînd Pliocenului propriu-zis. Depozitele atribuite Levantinului erau delimitate în bază de stratele cu *Prosodacna* pe care autorul le plasa în partea finală a Miocenului, iar la partea superioară de formațiunile aparținînd „diluviului”.

În 1907 W. Teisserry a remarcat că termenul de Levantin ar indica mai degrabă un facies, decât un etaj. Totuși autorul îl menține, subliniind că reprezintă un interval care include formațiunile situate între Dacian și Pleistocen. W. Teisserry precizează că „Levantinul în România, cuprinde stratele lacustre și fluviatile de la Craiova, tipic dezvoltate în depresiunea getică, precum și stratele de Cîndești din regiunea subcarpatică”. În paralelizările pe care le face cu bazinul pannonic, W. Teisserry a considerat că Levantinul românesc corespunde numai straturilor superioare cu Paludine (stratele inferioare cu Paludine, erau echivalente cu stratele cu *Psilodon* din bazinul dacic sau cu Dacianul lui Teisserry).

Chiar și precizările făcute de W. Teisserry nu au lămurit deplin conținutul etajului Levantin, deoarece însuși Dacianul lui Teisserry nu era destul de bine conturat. Pe de altă parte, în malul Jiului, la Bucovăț — Craiova, unde orizontarea Levantinului, de către Sabin Stefanescu, părea a fi dus la fixarea stratotipului, nu s-au găsit deschideri suficiente pentru urmărirea raporturilor din baza Levantinului, la limita cu Dacianul.

Confuzia care se produce prin utilizarea termenului de Levantin 1-a determinat pe K. Krejci - Graf (1932), să creeze etajul Romanian, în care include stratele cu *Viviparus bifarcinatus* și *Unio sturdzae* din Dacianul superior și formațiunile situate în Levantinul inferior. Romanianul lui Krejci - Graf era echivalent cu stratele mijlocii cu Paludine, pe cind stratele superioare erau paralelizate cu Levantinul superior, pe care încă din 1932 autorul l-a plasat în Cuaternarul inferior. Un Levantin în sens mai larg a înțeles și Suzette Gillet (1957), în paralelizarea pe care o face între Pliocenul din Europa orientală și Pliocenul din Europa centrală. Și Suzette Gillet a plasat stratele cu Unionizi netezi ale lui W. Teisserry, de la partea finală a Dacianului, în Levantinul inferior. Mai tîrziu W. Wenz (1942) a considerat Levantinul ca etaj care se poate paraleliza cu Astianul, Villafranchianul și Sicilianul. Aceste corelări, fără argumente paleontologice, erau de fapt consecința echivalării Dacianului cu Plaisancianul și a intervalului Meotian — Ponțian cu Pannonianul (s. l.). Așa cum s-a arătat la Simpozionul Terțiului al Academiei Republicii Socialiste România din 1959, echivalarea Sicilianului cu partea superioară a Levantinului avea ca urmare considerarea Levantinului superior drept Cuaternar inferior (G. Murgearu et al., 1960).

În 1940 însă, I. Atanasiu a ținut seama pentru prima dată de prezența faunelor de mamifere fosile din Pliocen și Cuaternar. În sinteză făcută asupra geologiei Moldovei, I. Atanasiu a considerat depozitele de la partea superioară a Pliocenului din Podișul moldovenesc ca reprezentând Villafranchianul. Această presupunere era întemeiată în principal pe fauna de la Tulucești, unde era citată prezența lui *Elephas meridionalis*.

În ultimii zece ani, echivalările stratigrafice din Pliocenul superior și Cuaternar s-au întemeiat pe asociațiile de mamifere fosile. Acest fapt a fost determinat de recomandarea, făcută de al XVIII-lea Congres Geo-



logic de la Londra din 1948, ca limita Pliocen-Pleistocen să fie trasată la baza Villafranchianului.

În 1953 E. Liteanu a propus plasarea Villafranchianului, reprezentat prin stratele de Cindești, la Cuaternar. Cercetările din Oltenia, unde S. Baba Ștefănescu stabilise o orizontare detaliată

TABE
Schema stratigrafică a Pliocenului superior-Cuater

S. Ștefănescu Reg. Craiova-Bucovăț (1897)			W. Wenz Subcarpații între Ialomița și Buzău (1942)			
	Subdiviziunile Levantinului	Litologie	Conținut paleontologic	Subdiviziunile Lenvantinului	Litologie	Conținut paleontologic
Levantin	Superior	Marne și argile superioare	<i>Unio ștefănescui</i> Tourn.	Sicilian	Argile roșii, argile și nisipuri	Gasteropode terestre, Unionizi netezi
	Mediu	Nisipuri și pietrișuri	<i>Unio procumbens</i> Fuchs	Villafranchian	Pietrișuri și nisipuri	
	Inferior	Marne și argile inferioare	<i>Unio lenticularis</i> Sabba	Astian	Argile și nisipuri	Gasteropode terestre, Vivipare ornamente, Unionizi sculptați, <i>Bulimus</i> , <i>Theodoxus</i>

a Levantinului pe baza moluștelor fosile, au dus la constatarea că Levantinul include aici, un interval stratigrafic echivalent cu partea finală a Pliocenului și cu Pleistocenul inferior (E. Liteanu, 1961). Cercetări ulterioare la limita Pliocen/Pleistocen în toată zona colinară de la exteriorul Carpaților au confirmat că Levantinul românesc cuprinde și Villafranchianul (tab. 3).

În schema stratigrafică oficială a țării noastre, Villafranchianul este considerat în prezent ca etaj independent și este repartizat la Cuaternar. Levantinul, având astfel un conținut modificat, cuprinde stratele cu *Unio lenticularis* din Oltenia, complexul argilos descris obișnuit ca „strate cu

Helix" în regiunea subcarpatică și în unele sectoare depozite psamitice cu unionizi sculptați și vivipare ornamentate.

În aprecierea relațiilor stratigrafice de la partea superioară a Pliocenului, considerăm că trebuie acordată o atenție deosebită Podișului moldovenesc și regiunii situate între Prut și Nistru.

LUL 3

narului inferior din fața noastră după diferiți autori

I. Atanasiu Podișul moldovenesc (1940)			E. Liteanu Ținutul Extracarpatic (1950)		
Subdiviziuni	Litologie	Conținut paleontologic	Subdiviziuni		Caractere paleontologice
Levantin	Villafranchian	Pietrișuri de Cindești	<i>Unio procumbens</i> <i>Unio davilat</i> , <i>Unio porumbarui</i> <i>Viviparus bifarcinatus</i> , Formele de mamifere de la Mălușteni și Tulucești	Cuaternar inf.	<i>St. Prestian</i>
	Villafranchian (?)	Strate cu <i>Helix</i> Argile și nisipuri	<i>Elephas meridionalis</i> de la Pralea?	Tertiар sup.	Villafranchian
				Astian	<i>Mastodon borsoni</i> <i>Mastodon arvernensis</i> , <i>Elephas meridionalis</i>
					<i>Mastodon borsoni</i> <i>Mastodon arvernensis</i> , Unionizi sculptați, Vivipare ornamentate

În literatura mai veche era cunoscut punctul de vedere expus de G. P. Mickailovschi (1909) care separase pe malul stîng al Prutului un Levantin alcătuit din două orizonturi: un orizont inferior cu *Unio lenticularis* și un orizont superior cu *Unio procumbens*.

Pentru aceste strate, A. Pavlov (1925) a considerat mai potrivit termenul de Porățian care evită neînțelegările provocate de întrebunțarea denumirii de Levantin. Mai recent, A. Eberzin (1948) adoptă același punct de vedere exprimat de A. Pavlov. În ultimii ani, cercetările geologilor sovietici, în Pliocenul din R. S. S. Moldoveanească au dus la constatarea că Levantinul inferior (stratele cu *Unio len-*

ticularis ale lui M i c k a i l o v s c h i) conțin fauna de vertebrate semnalată încă de I. H o m e n c o în cîteva puncte și care reprezintă de fapt aceeași asociație ca fauna de la Mălușteni și Berești. Se consideră de asemenea că aceste depozite reprezintă Cuialnichianul din Pliocenul Uniunii Sovietice. Acest punct de vedere adoptat de K. N i k i f o r o v a (1962) este confirmat și de C. P o p o v (1962) care echivalează Cuialnichianul inferior cu Porațianul inferior din regiunea situată între Prut și Nistru. Este interesant de menționat că Unionizii găsiți de noi în nisipurile Pliocenului superior din Moldova reprezintă forme care, după P o p o v, caracterizează Cuialnichianul.

În Podișul moldovenesc, depozitele cu fauna de la Berești — Mălușteni ar reprezenta deci un echivalent al Cuialnichianului. Compoziția faunei de apă dulce din Dacianul superior (stratele cu *Unio sturdzae* și *Viviparus bifarcinatus*), a determinat pe K r e j c i - G r a f (1932) și S u z e t t e G i l l e t (1933) să le atașeze la Levantinul inferior. La aceeași concluzie a ajuns în prezent și A. E b e r z i n (fide N. M a c a r o v i c i et al., 1965) și de asemenea I. I a t c o (1962), care echivalează partea inferioară a Cuialnichianului cu stratele cu *bifarcinata* din Dacianul bazinului dacic. Ar rezulta deci că depozitele cu mamifere din Podișul moldovenesc corespund în realitate intervalului Dacian superior — Levantin inferior. Prin caracterele paleontologice și stratigrafice ale etajului cu mamifere din Podișul moldovenesc, el apare ca o diviziune geologică bine individualizată, reprezentând intervalul de trecere de la Pliocen la Pleistocen. Ar corespunde la ceea ce s-a separat în Europa centrală drept Protovillafranchian, iar în țara noastră acest interval s-ar încadra în etajul Romanian creat de K. K r e j c i - G r a f în 1932.

Considerăm că această rezolvare dată relațiilor stratigrafice din Pliocenul superior este mai potrivită decit vechea schemă utilizată în prezent, în care menținerea în continuare a etajului Levantin ar introduce seri-oase confuzii.

Din prezentarea făcută asupra poziției stratigrafice a depozitelor cu fauna de mamifere de la Mălușteni — Berești, se desprind următoarele concluzii :

(1) Pentru discutarea limitei superioare a Neogenului, conform hotărîrilor adoptate la ultimele congrese internaționale, se va ține seama, în primul rînd, de asociațiile de mamifere fosile. Din acest punct de vedere, Podișul moldovenesc reprezintă regiunea cea mai indicată pentru a se da



un răspuns sigur, deoarece la limita Pliocen/Pleistocen este menționată o asociație care cuprinde cîteva zeci de mamifere fosile.

(2) Din analiza repartiției fiecărei specii citate în regiune, în urma materialului nou acumulat, se confirmă concluzia că fauna de la Mălușteni — Berești reprezintă un nivel situat între fauna de Rousillon (Pliocen) și fauna de Val d'Arno superior (Villafranchian).

(3) Prin absența genului *Elephas* din fauna regiunii, formă cuaternară tipică, ca și din prezența unor elemente cu caracter net pliocen ca : *Vulpes donnezani*, *Castor praefiber*, *Propotamochoerus provincialis*, *Mus donnezani*, asociația de la Mălușteni — Berești se raportează Pliocenului și nu Cuaternarului.

(4) Din descoperirea în aceste depozite și a unor moluște cum sunt : *Unio stoliczkai*, *U. sandbergeri*, *U. cf. sibinensis*, *U. cf. nicolaianus* etc., se poate considera că nisipurile cu fauna de mamifere s-au depus într-un interval care include și Levantinul din Subcarpați.

Pe de altă parte, depozite din stînga Prutului cu o faună identică de mamifere, sunt considerate a reprezenta Cuialnichianul.

a) Rezultă că în Podișul moldovenesc etajul cu mamifere fosile de la Berești — Mălușteni este echivalent cu etajul Cuialnichian din Uniunea Sovietică ;

b) Majoritatea autorilor sunt azi de acord în a paraleliza Cuialnichianul cu Dacianul superior (strate cu *bifarcinatus* și *Unio sturdzae*) și cu Levantinul inferior din bazinul dacic. Din aceste paralelizări reiese că depozitele cu mamifere din Podișul moldovenesc corespund intervalului Dacian superior — Levantin inferior.

(5) Bine caracterizat paleontologic (asociația de la Berești — Mălușteni este cunoscută în toată literatura de specialitate), etajul cu mamifere din Podișul moldovenesc apare ca o diviziune geologică bine individualizată, și corespunde Romanianului, etaj creat de K. K r e j c i - G r a f în 1932, sau Protovillafranchianului, cum a fost separat în Europa centrală (tab. 4).

E) LIMITA PLIOCEN — PLEISTOCEN

Deoarece Podișul moldovenesc este o regiune unde asociațiile de mamifere fosile sunt bine reprezentate la limita Neogen-Cuaternar, considerăm necesar să arătă pe scurt problemele mai importante legate de poziția limitei între Neogen și Cuaternar.



TABELUL 4
Corelarea Pliocenului din Podișul moldovenesc cu termenii echivalenți din bazinul dacic și bazinul ponto-caspic.

Interfluviul Bîrlad – Prut (Podișul moldovenesc)			Bazinul dacic	Bazinul ponto-caspic
Villafran-chian	Strate de Tulucești	<i>Elephas meridionalis</i> <i>Anancus arvernensis</i> <i>Zygolophodon borsoni</i> <i>Equus stenonis</i> <i>Camelus atlanticus</i>	Strate de Chudești	Gurian Apșeronian
Pliocene inferior	Protovilla-franchian	<i>Vulpes donnezani</i> <i>Mus donnezani</i> <i>Propalamoeaeus provincialis</i> <i>Equus robustus</i> <i>Hipparrison sp.</i> <i>Anancus arvernensis</i> <i>Zygolophodon borsoni</i>	Strate cu <i>Helix</i> Strate cu <i>Viviparus bifascinalis</i> Strate cu <i>Unio slurdzae</i>	Cuiahni-chian Acciaigilian
Pliocene mediu		Argile roșii	Strate cu <i>Pachylacuna</i> și <i>Prosodacha</i> Strate cu <i>Phyllocardium planum</i>	Kimmerian Bosforian
Pliocene superior		Strate cu <i>Unio welzleri flabelliformis</i> și <i>Prosodaca sturii</i>	Strate cu <i>Congeria rhomboidea</i>	Novorussian
Pliocene inferior		Strate cu Prosodace din gr. <i>littoralis</i>	Strate cu <i>Congeria rumana</i>	
		Strate cu nisipuri piroclastice și argile cu o faună cu <i>Hipparrison</i>	Strate cu <i>Congeria gr. novorossica</i> Strate cu <i>Dosinia macrosticta</i> Strate cu <i>Macra caspia</i> Strate cu <i>Macra naviculata</i>	Meojian Kersonian Rostovian



Termenul „Cuaternar” a fost introdus în știință de Desnoyers în 1829 pentru a desemna formațiunile cele mai recente din bazinul Parisului. În această schemă inițială, Cuaternarul cuprindea termeni largi care includeau, de exemplu și nisipurile de Eppelsheim, faluna de Tourraine etc. Mai târziu, Cuaternarul a fost restrâns de Morlot la termeni care urmează Pliocenului. În 1839, Ch. Lyell introduce denumirea de Pleistocen, pentru strate în care numărul moluștelor fosile includea mai mult de 70% din speciile actuale. Mai târziu E. Hug (1911) a considerat baza Pleistocenului ca fiind marcată de apariția bruscă în Europa a genurilor *Elephas*, *Bos* și *Equus*. Așa cum menționează P. Woldestedt, termenii de Cuaternar și Pleistocen au și în prezent înțelesuri diferite. În majoritatea țărilor, denumirile Pleistocen și Holocen sunt folosite pentru a indica subdiviziuni ale Cuaternarului.

Separarea ultimei faze din evoluția pământului era determinată de unele caracteristici importante ale Cuaternarului: prima răcire considerabilă a climei și instalarea unor glaciațiuni continentale pe mari suprafețe ale globului pămîntesc, mari schimbări în aspectul lumii organice, apariția și evoluția omului reprezentând stadiul de evoluție cel mai avansat al vieții pe pămînt etc.

În funcție de aceste particularități, s-au purtat și discuțiile privind stabilirea volumului stratigrafic care revine Cuaternarului. În ce privește prima caracteristică, ea are ca urmare separarea Cuaternarului pe baze climatice. Sunt bine cunoscute studiile legate de glaciațiunile Alpilor întreprinse de A. Penck și E. Brückner, între anii 1901 și 1909. Au fost identificate astfel în istoria Alpilor 4 glaciațiuni separate prin perioade interglaciare: Günz, Mindel, Riss și Würm. Echivalentul probabil al primei faze glaciare, se consideră Villafranchianul — etaj care cuprinde depozitele continentale din Italia de nord, precum și depozitele marine corespunzătoare, separate ulterior de M. Gignoux la „Calabrian”. În 1930 B. Eberl studiind Alpii de nord (Iller-Lech) consideră că, anterior fazei gunziene, a existat în Alpi glaciațiunea Donau, iar mai târziu Schaeffer recunoaște chiar o glaciațiune și mai veche „Biber Eiszeit”. În prezent lucrurile nu sunt pe deplin lămurite. Corelări directe stratigrafice, între fazele glaciare din Alpi și depozitele continentale marine sau lacustre din limitele zonei actuale cu climă temperată, sunt azi din ce în ce mai frecvente. În ce privește sincronizarea stadiilor vechi Günz și Donau cu Villafranchianul și Calabrianul din Europa de vest, ea

este întemeiată pe anumiți indicatori ai răcirei bruse a climei, prezenti în depozitele calabriene (villafranchiene). În prezent, în depozitele cu faună villafranchiană s-au executat analize paleobotanice cu rezultate care rețin atenția.

În bazinul superior al rîului Arno, la Val d'Arno, alcătuirea geologică se caracterizează prin prezența unor depozite lacustre sau fluviatile, groase de peste 350 m și care au fost separate în două serii. Seria inferioară este reprezentată prin argile fine, lacustre, cu strate de lignit, cunoscute sub denumirea de „Stellionice”. Conțin moluște de apă dulce și o faună săracă de mamifere: *Anancus arvernensis*, *Tapirus* sp., *Propotamochoerus provincialis*, *Machairodus* sp. Vîrsta acestor depozite este considerată pliocen-superioară. Seria superioară cu depozite lacustre și continentale (Sansino) a procurat fauna cunoscută de vertebrate villafranchiene: *Elephas meridionalis*, *Rhinoceros etruscus*, *Leptobos etruscus*, *Equus stenonis*. Flora fosilă din stratele cu lignit de vîrstă pliocenă, bine cunoscută în urma unor studii clasice ale cercetătorilor italieni (Principi, Risteri) cuprinde forme: *Cassia*, *Persea*, *Laurus*, *Liquidambar*, *Cinnamomum*, *Magnolia* etc., forme de climat cald, ce contrastăază considerabil cu spectrul obținut în seria superioară villafranchiană, unde se întâlnește polen de: *Abies*, *Pinus* tip *silvestris*, *Picea*, *Fagus*, *Alnus*, *Tilia*. Diferențele sunt convingătoare pentru a arăta deosebirile climatice între cele două serii de depozite, dintre care Villafranchianul poate fi privit ca început al fazei glaciare din regiunile situate spre nord (S. Venzo, 1965).

Un aspect mai complex al acestei probleme este indicat de analizele palinologice executate de F. Lona (1950).

Dopezitele villafranchiene din Leffe (Bergamo) cu *Elephas meridionalis* și *Rhinoceros etruscus*, sunt considerate ca unele din cele mai tipice și mai complete din Alpi. Analizele palinologice au scos în evidență prezența unor orizonturi în care polenul indică o bruscă răcire a climei comparabilă perioadelor glaciare Donau și Günz. Polenul analizat arată predominarea coniferelor: *Pinus*, *Abies* și *Picea*, împreună cu *Tsuga* și *Cedrus*. În orizonturi intermediare s-au recunoscut însă *Carya*, *Pterocarya*, *Castanea*, *Ulmus*, *Corylus*, *Quercus*, alături de *Pinus*, *Tsuga*, *Cedrus*, denotând prezența pădurilor temperate sau chiar temperat-subtropicale. Datele expuse arată că, în Villafranchian clima a fost în general apropiată celei actuale, însă cu unele perioade de răcire mai sensibilă.

Răcirea generală a climatului la începutul Cuaternarului se stabilește și după fauna marină de nevertebrate din depozite situate la limita cu Pliocenul. Apar astfel specii boreale de moluște și foraminifere în cragurile din Anglia, sau în depozitele amsteliene din Olanda. J. V o o r t h u y - s e n (1953) citează aici foraminiferele de climă rece : *Elphidiella arctica*, *Eponides frigidens* etc. Mai interesantă este fauna de moluște marine a Calabrianului, studiată de M. G i g n o u x (1913). În această perioadă Mediterana este invadată de un număr însemnat de tipuri boreale provenind din Atlanticul de nord : *Cyprina islandica*, *Chlamys islandicus*, *Buccinum undatum*, *Buccinum humphreysianum*, *Natica montacuti*, *Panopaea norvegica* etc. Sunt și păreri care neagă valoarea anumitor tipuri de moluște ca indicatori climatici, întemeiate, de exemplu, pe observațiile făcute de M. D a l l o n i care citează prezența lui *Arctica* (*Cyprina*) *islandica* în argilele de tip Plaisancian de pe coasta Algerului sau pe afirmația lui F. Zeuner despre existența actuală a aceleiași forme, zisă „nord-atlantică”, în golful Biscaya ca și în regiunea Bordeaux (H. M o v i u s, 1949). Recent, C. R u g g i e r i (1965) menționează că *Arctica islandica* apare în Italia mai jos decât Calabrianul.

În ultimii ani cercetările asupra faunelor calabriene au dus la completarea inventarului imigranților nordici cu noi specii de moluște, ciripede, ostracode, indicind o răcire însemnată a climatului. De asemenea, determinarea paleotemperaturii pe baza izotopilor de oxigen din testurile foraminiferelor au arătat că, în timp ce în Pliocen temperatura, vara la suprafața apelor, este de 23—25°C, în Calabrian această temperatură este numai de 15°C (temperatura actuală vara la suprafața Mării Ionice este de circa 27°C).

În continuare să vedem care sunt schimbările mai importante în evoluția faunei și florei care ar justifica plasarea limitei Pliocen-Pleistocen. Prima definire a bazei Cuaternarului, întemeiată pe evoluția organismelor, rezultă din părerea lui H. R e b o u l (1833) asupra acestui lucru, deși distincțiile stratigrafice între speciile actuale și cele care au dispărut s-au dovedit ulterior eronate. Mai târziu, E. H a u g (1911), consideră baza Cuaternarului la apariția în Europa a genurilor *Bos*, *Elephas* și *Equus* la care adaugă ulterior apariția omului (E. H a u g, 1921 — 1922). În absența resturilor de oameni fosili, prezența omului poate fi constatată din unelte, incluzând primele obiecte din „pebble tools” (R. F l i n t, 1965).

Ulterior, necesitatea corelărilor stratigrafice a dus la studii amănunțite asupra faunelor villafranchiene, caracterizate prin apariția pentru prima dată a celor trei genuri enunțate de E. Haug. S-a ajuns la concluzia că în acest timp se constată schimbări substanțiale în compoziția faunelor de mamifere terestre.

În prezent, în terminologia utilizată pentru desemnarea unităților stratigrafice din Europa, Villafranchianul este considerat un etaj independent, deși sînt foarte mulți autori care consideră că trebuie vorbit mai bine de o zonă faunistică villafranchiană. J. Viret a dat o descriere precisă a faunei villafranchiene, menționînd că se caracterizează prin apariția primilor elefanți alături de ultimii reprezentanți ai genului *Mastodon*, prima apariție a genului *Equus* asociat în unele zăcăminte cu *Hipparium*, prima apariție a rinocerului din specia *etruscus* și a genului *Leptobos*. Sînt prezenti mari carnivori ca *Machaerodus* alături de forme mici — *Megantereon*; de asemenea *Ursus etruscus*, *Crocuta perrieri*, dintre rozătoare *Castor* și *Trogotherium*, *Mimomys*, dintre cerbi *Euctenoceros*.

În prezent se vorbește în literatură despre un Villafranchian cald și un Villafranchian rece (S. Venzo, 1965). Așa cum arată R. Flint (1965), multe din fosilele Villafranchianului italian au fost colectate nu de la Villafranca d'Asti, ci o parte și din partea superioară a bazinului rîului Arno, între Firenze și Arezzo. Aici, depozitele villafranchiene stau peste stratele astiene, iar colectările făcute din aceste ultime formațiuni au fost considerate ca provenind din Villafranchianul inferior sau cald. De asemenea, o parte din materialul colectat provine din depozitele coluviale și numai o mică parte beneficiază de o bună localizare stratigrafică.

Astăzi, compoziția generică a faunelor villafranchiene este privită drept caracteristică Cuaternarului, de către toți marii paleontologi de vertebrate din lume.

Foarte concludentă apare și înnoirea faunei de moluște în depozitele calabriene.

După M. Gignoux, peste 95% din specii reprezintă forme actuale. Autorul accentuează că, depozitele calabriene conțin foarte puține specii dispărute; cele presupuse a fi dispărute, în realitate au migrat în alte regiuni, unde există și în prezent. Toate aceste fapte, nu l-au convins totuși inițial pe M. Gignoux de apartenența la Cuaternar a Calabrianului. El se intemeiază pe constatarea că, în Italia peninsulară și Sicilia, nu a întlnit un profil care să demonstreze o întrerupere de sedi-



mentare între Plaisancian—Astian și Calabrian, și de aceea include în același ciclu de sedimentare ambele formațiuni. Din acest motiv, M. Gignoux trasează inițial limita Pliocen/Pleistocen, între Calabrian și Sicilian.

Rezultatele cercetărilor ulterioare au infirmat această ipoteză demonstrând că depozitele calabriene reprezintă un ciclu de sedimentare diferit de cel pliocen. H. Moivis (1949) ajunge la concluzia că, imediat anterior Villafranchianului (Calabrianului) în Apenini s-a manifestat o importantă fază de mișcări orogenice, ce a avut ca rezultat cutarea stratelor plăsancian-astiene și formarea unor suprafețe de eroziune în regiunile exondate. Astfel, pe lîngă conținutul paleontologic cu totul nou, recunoscut și de M. Gignoux, se confirmă și pe criterii tectonice, evenimentele geologice importante care s-au manifestat în Villafranchian.

În Italia limita Astian—Calabrian coincide cu o schimbare netă și în floră marcată de dispariția celor mai termofile elemente și de predominarea elementelor de climă temperată.

În stabilirea limitei Neogen/Cuaternar se acordă o mare importanță momentului cînd apar primii reprezentanți ai familiei Hominidae și de asemenea culturilor arheologice. Pînă recent, cel mai vechi reprezentant al omului se considera *Pithecanthropus* din Jawa, ale cărui resturi se găsesc în formațiunea Djetis (după P. Woldstedt echivalentă interglaciului Günz-Mindel).

În afara acestui grup de oameni primitivi, (ciclul Archanthropinae), în Africa de sud era cunoscut un grup de ființe despre care nu se știa sigur dacă pot fi considerate ca aparținînd Hominidaelor și anume grupa Australopithecinae. Primul rest a fost găsit de R. Dart în 1924 lîngă Kimberley. În ultimele decenii însă, numărul descoperirilor a crescut. Pînă recent, nu se cunoșteau unelte care să fi aparținut acestor ființe. În ultimii ani s-au făcut cunoscute cercurilor de specialitate descoperirile din defileul Olduvai în Tanganica. Au căpătat astfel o mare popularitate resturile de craniu aparținînd unei grupe progresive de Australopithecinae, împreună cu oase prelucrate de mari mamifere dovedind o activitate conștientă a unei ființe cugetătoare. În regiunea defileului Olduvai s-au găsit și unelte caracteristice culturii de prund, care, pe teritoriul Africii erau semnalate în depozite kagheriene (obișnuit echivalente Villafranchianului).

Astfel, se pare că începutul Cuaternarului odată cu Villafranchianul coincide, aproximativ, cu importante schimbări climatice și în evoluția organismelor. Pentru acest motiv, la Congresul al XVIII-lea Geologic Internațional de la Londra, se adoptă poziția oficială de a trece Villafranchianul (respectiv Calabrianul în facies marin) la Cuaternar. Hotărîrea Congresului a fost confirmată cu ocazia Congresului Geologic de la Alger din 1952 și de asemenea nu a provocat nici o opoziție la Congresul din 1960 de la Copenhaga. Azi, în majoritatea țărilor, Villafranchianul este separat la Cuaternar.

Așa cum am menționat, depozitele villafranchiene își au stratotipul în zona văii Po, la Villafranca d'Asti; în Italia ele mai sunt dezvoltate în Toscana, în bazinul râului Arno (Val d'Arno), iar în Sicilia se găsesc numeroase aflorimente în depozitele marine echivalente (calabriene). În Franța, Villafranchianul este citat împreună cu o reprezentativă faună de mamifere fosile în bazinul Saone (Chagny), St. Vallier, în regiunea Puy en Velay, Viallette, Seneze etc. În Spania, o faună villafranchiană este citată la Villaroya, deși poziția zăcământului nu este dintre cele normale. În Țările de Jos, echivalentul Villafranchianului este considerat Reuverianul C și Pretiglianul (respectiv Poderlianul marin unde are loc o invadare a moluștelor arctice). În Insulele Britanice, prezența formelor de moluște reci în „Cragul Walton” (*Neptunea contraria*) ca și a lui *Archidiskodon meridionalis* în „Red Crag” au constituit criterii pentru echivalarea lor cu Villafranchianul (Calabrianul) mediteranian și atribuirea la Cuaternar. În Germania de nord, limita Pliocen/Pleistocen este fixată numai pe baza analizelor paleobotanice, ținându-se seama că dispariția elementelor de floră termofilă: *Sciadopytys*, *Sequoia*, *Liquidambar*, *Nyssa*, coincide cu glaciațiunea cea mai veche (Brügger). În Turcia, faunele villafranchiene sunt menționate recent lângă Ankara, în seria „Sinap inferior” de F. O z a n s o y (1962). Asociații bogate de mamifere villafranchiene sunt studiate de M. K r e t z o i în Ungaria (1953, 1956). În regiunea Villany, autorul a descris o asociație tipică la Kislang, caracterizată prin *Archidiskodon meridionalis*, *Equus stenonis*, *Dicerorhinus etruscus*, *Leptobos etruscus* etc. Ținând seama de arvicolidele fosile găsite, cărora M. K r e t z o i le dă o mare valoare stratigrafică, denumindu-le „foraminiferele faunelor terestre” autorul separă etajul Villanyan ca echivalent al Villafranchianului. În Uniunea Sovietică, faunele villafranchiene sunt citate la Hapri, Kairi și în alte puncte. Ca echivalent al Villafranchianului, este creat de V.

Gromov (1960), Haprobianul care reprezintă, după autor, baza Cuaternarului. Echivalentul Haprobianului în cronologia bazinului pontocaspic este considerat Acciagilianul. După A. Eberzin, fauna malacologică justifică atribuirea Acciagilianului la Pliocen. În ultimul timp, sînt exprimate însă păreri în legătură cu aşezarea limitei inferioare a Cuaternarului sub depozitele care conțin faunele de mamifere din R. S. S. Moldovenească, ceea ce ar însemna plasarea limitei Pliocen-Pleistocen sub Cuialnichianul din schema Uniunii Sovietice.

În R. P. Bulgaria faune villafranchiene sunt citate de D. Jaranoff (1961), autorul separind și un nivel superior corespunzînd St. Preștișianului.

În India, limita între Neogen și Cuaternar se trasează între seriile Sivalic mediu și Sivalic superior. În nordul regiunii Punjab (colinele Siwalik) depozitele seriei Sivalik sunt constituite din sedimente foarte groase puse în loc de torenții care veneau din lanțul Himalaya în ridicare. În seria Sivalic superior intră nivelele Tatrot, Pinjor și conglomeratele Boulder. În zona Tatrot apare pentru prima dată *Archidiskodon*, pe cind *Equus* și *Leptobos* se întâlnesc de abia în Pinjor. Întemeiați pe prezența genui lui *Elephas*, E. Colbert (1943) și D. Hooyer (1955), paralelizează Tatrotianul cu Villafranchianul și plasează limita Neogen/Cuaternar între nivelul Dhok Patan și Tatrotian.

În China, în provinciile Shansi, Shensi, Kansu, Hunan, peste argilele roșii cu *Hipparrison* aparținînd Pliocenului, se află o serie de sedimente care conțin o faună pleistocenă. E. Thennius (1959) menționează că subzona IIb din clasificarea lui Tielhard de Chardin aparține deja Pleistocenului, deoarece aici apare *Archidiskodon*. J. Viret (1954) subliniază ca foarte probabilă însă apariția lui *Archidiskodon* în Asia în depozite previllafranchiene. Pentru acest motiv, mulți cercetători consideră echivalent al Villafranchianului în China, Sanmenianul, cu stratele nihowaniene, unde deja este cunoscută o faună villafranchiană propriu-zisă.

În America de Nord problema cea mai discutată în legătură cu limita Pliocen/Pleistocen privește zona faunistică blaneaniană, din cauza afinităților pe care le prezintă această faună cu Villafranchianul european. Fauna blaneaniană este caracterizată prin apariția de noi genuri: *Plesippus* și *Nannippus*, *Borophagus* și *Procastoroides*, ca și prin dispariția a circa 25 genuri de mamifere din zona faunistică hemphilliană care se află imediat în bază. Deși în prezent sînt păreri care susțin că Blaneanianul

poate fi considerat a fi : (1) Pleistocen, (2) Pliocen, (3) interval de treceere Pliocen—Pleistocene, (4) o parte Pliocen și o parte Pleistocen — afinitățile faunistice între Villafranchianul european și Blanicanianul Americii de Nord este un fapt în general acceptat (R. Flint, 1965).

Pentru zona de nord și est a Africii, C. Abrambourg (1949, 1950) semnalează prezența faunelor villafranchiene cu elefanți de tip *planifrons*, *Stylohipparion*, *Machaerodus* etc., care fac posibilă repartizarea sedimentelor vîlfranchiene începutului Pleistocenului.

Pentru teritoriul României sunt citate cîteva puncte cu asociații de mamifere villafranchiene. În afara depozitelor de la Tulucești, la Pralea, în depozitele separate ca strate de Cîndești, sunt semnalate resturi de elefanți primitivi (*meridionalis*) alături de *Dicerorhinus etruscus* și *Mastodon* sp. Prezența, în depozite echivalente stratelor de Cîndești, a unor faune villafranchiene este confirmată de asemenea, prin studiile recente din depresiunea getică. În zona Filiași—Craiova, în Levantinul mediu din schema lui Sabba Stefanescu (depozitele cu *Unio procumbens*) au fost găsite resturi de faună vîllafranchiană : *Archidiskodon meridionalis*, *Ancocus arvernensis*, *Zygolophodon borsoni*, *Dicerorhinus etruscus*. Orizontul psamopseficic din zona Craiova—Filiași conține la Bugiu-lești o faună tipic villafranchiană : *Elephas meridionalis*, *Equus stenonis*, *Dicerorhinus etruscus*, *Canis etruscus*, *Ursus etruscus*, *Euctenoceros dicranus*, *Libralces gallicus*, *Anancus arvernensis* (Olgă Necrasova, P. Samson, C. Rădulescu, 1961). Din formele de Unionizi citate în depozitele villafranchiene din regiune, menționăm : *Unio pristinus pristinus*, *U. prominulus*, *U. neumayri*, *Psilunio brandzae*, *P. doljensis*, *P. bielzi* etc.

Recent, în bazinul mijlociu al Oltului, în zona Baraolt la Măieruș a fost menționată o faună villafranchiană : *Archidiskodon meridionalis*, *Equus stenonis*, *Dicerorhinus etruscus*, *Euctenoceros* sp. etc. în depozite care conțin *Pyrgula eugeniae* (E. Liteanu, N. Mihăilă, T. Bandrabur, 1962).

Recunoașterea sigură a unor faune villafranchiene în țara noastră, a necesitat revizuirea întregului interval stratigrafic situat la limita Pliocen/Pleistocen. Pînă la acest moment, singura indicație despre eventualitatea echivalării părții superioare a Levantinului cu Cuaternarul inferior se baza pe schema lui Wen în care Sicilianul era trecut la partea superioară a Levantinului. În ultimii zece ani apar o serie de lucrări apartî-

nind lui E. Liteanu în care se discută limita inferioară a Cuaternarului, pe baza conținutului în mamifere fosile. Așa cum am menționat, în depresiunea getică, limita este trasată între argilele inferioare cu *Unio lenticularis* repartizate Levantinului, și depozitele cu faună villafranchiană ce corespund orizontului mediu al Levantinului din schema lui S a b b a ř t e f ā n e s c u.

În depresiunea valahă, limita Pliocen/Pleistocen este trasată între depozitele psefito-psamitice reprezentând stratele de Cindești și argilele cu *Helix* și *Vivipare* ornamentate, raportate Levantinului.

Pentru Podișul moldovenesc, limita Neogen/Cuaternar este trasată între nisipurile cu fauna de Berești–Mălușteni (Pliocen superior) și stratele de Tulucești, reprezentând Villafranchianul normal.

F) PLEISTOCEN INFERIOR

Peste depozitele cu fauna de mamifere de la Berești – Mălușteni, în cîteva puncte din regiune se constată prezența unui orizont de pietrișuri cu grosimi în general reduse de circa 3–7 m. Numai în jurul comunei Bălăbănești, grosimea acestor pietrișuri ajunge aproape la 10 m (fig. 13). Tot în loc, le-am găsit în marginea de nord-est a comunei Brădești, for-

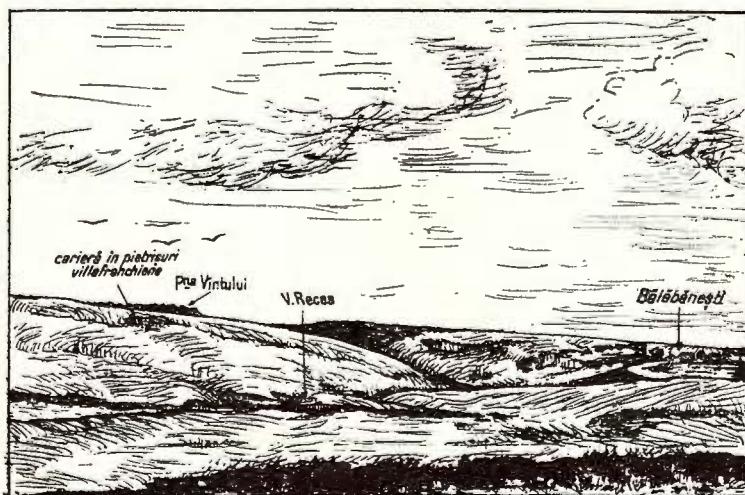


Fig. 13.— Carieră în pietrișuri villafranchiene la Bălăbănești – valea Recea.
Carrière dans des graviers villafranchiens à Bălăbănești – vallée Recea.

mînd în morfologie un mamelon caracteristic (fig. 14). De asemenea, pietrișurile se recunosc și în Dealul Taberei (NW de Berești) precum și în Dealul Lacului la nord de Mălușteni.

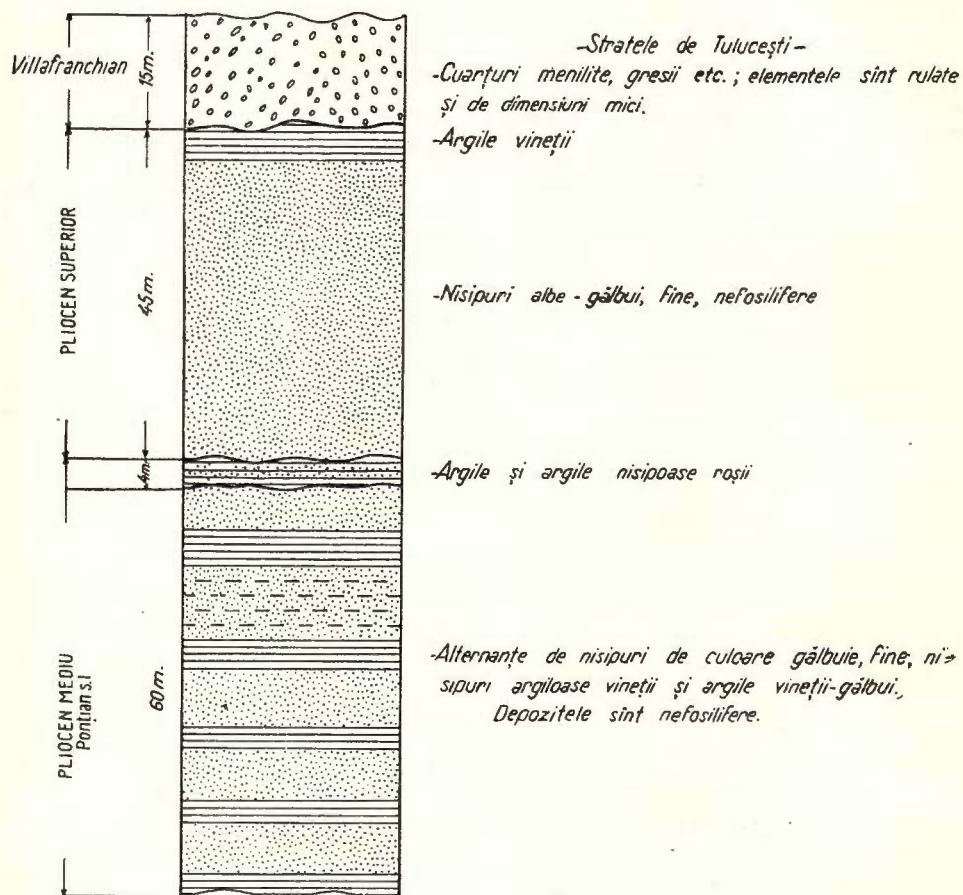


Fig. 14. — Coloană stratigrafică în zona Brădești — Docani.
Colonne stratigraphique dans la zone Brădești — Docani.

În restul regiunii, depozitele psefitice menționate nu mai păstrează caracterele unui orizont litologic propriu-zis. Sînt prezente numai intercalări subțiri de pietrișuri în masa unor nisipuri mai grosiere, iar de cele mai multe ori, eroziunea le-a îndepărtat complet de la partea superioară

a versanților. În aceste condiții, delimitarea cartografică este foarte dificilă mai ales că, pietrișurile remaniate apar în puncte diferite și în poziții geologice care nu reflectă o situație normală.

În literatura geologică avem cîteva informații asupra existenței unor pietrișuri în sudul Moldovei. R. S e v a s t o s (1907) menționează în regiune prezența unor pietrișuri mărunte, alcătuite în cea mai mare parte din menilite. Sava Athanasiu și I. Simionescu nu separă un orizont de pietrișuri, însă amintesc despre unele elemente grosiere de la partea superioară a Pliocenului care prin cimentare dă naștere unor conglomerate. Existența pietrișurilor este subliniată și de N. Macarovich într-o serie de lucrări.

Pietrișurile din regiune au constituit obiectul unei lucrări recente a lui V. Sficlea (1960). Pe considerentul că cel mai reprezentativ afloriment se află la Bălăbănești, autorul a propus denumirea de „pietrișuri de Bălăbănești”. După V. Sficlea, acest orizont e larg răspândit în regiune, însă menționăm că în unele puncte citate, este foarte probabilă existența unui depozit secundar. Autorul consideră, foarte întemeiat, că poziția superioară față de depozitele cu fauna de Mălușteni – Berești, constituie un argument pentru vîrsta Cuaternar inferior pe care o au aceste depozite. Pietrișurile și-ar avea originea în regiunea carpatică, de unde datorită unei rețele hidrografice cu direcția WNW – ESE, anteroară văii Siretului, s-au depus în regiunea de sud a Podișului moldovenesc.

Referindu-ne la vîrsta acestui orizont, cercetările noastre din ultimii ani în sudul Podișului moldovenesc, au dus la identificarea lui în numeroase puncte și în afara regiunii prezentate în lucrarea de față.

În malul Prutului am găsit aflorimente la Brănești și la Foltești; în valea Suhurlui pietrișurile apar la Oasele unde conțin mamifere fosile.

Dacă în zona Birlad–Berești nu se poate constata prezența unor resturi fosile în stratul de pietrișuri, spre sud orizontul devine fosilifer. La Tulucești, în cariera din marginea de sud a comunei, pe țărmul lacului Brates, am identificat prezența pietrișurilor și nisipurilor. Săpături executate în vechea carieră de unde Sava Athanasiu a citat fauna de mamifere, ne-a permis să stabili că resturile fosile din acest punct sunt cantonate în pietrișurile descrise. Într-o lucrare anteroară, am citat resturile de *Paracamelus (Neoparacamelus) alutensis* Steff. găsite de noi la Tulucești și de *Equus stenorhinus* din același orizont

care apare la Oasele (C. Gheneà, C. Rădulescu, 1964). În acest fel, se poate preciza că în orizontul psamo-psefitic din baza Cuaternarului, în zona de sud a Podișului moldovenesc, se întâlnește următoarea asociație de mamifere fosile: *Elephas (Archidiskodon) meridionalis*, *Mastodon (Anancus) arvernensis*, *Mastodon (Zygodolophodon) borsoni*, *Equus stenonis*, *Paracamelus alutensis*, *Cervus issiodorensis*. Este o faună villafranchiană propriu-zisă, justificînd astfel separarea la Cuaternar a acestui orizont (fig. 15).

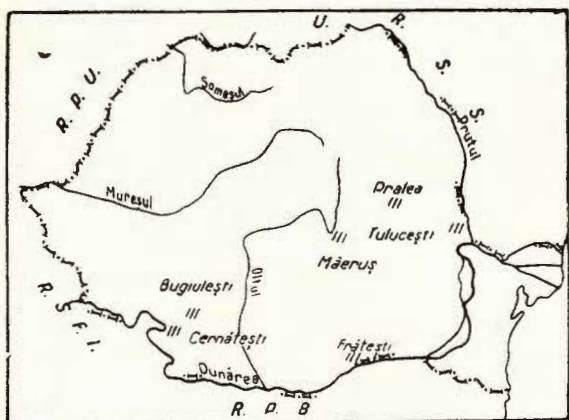


Fig. 15. — Puncte cu faune villafranchiene pe teritoriul României.

Points à faunes villafranchiennes sur le territoire de la Roumanie.

probe medii de la Bălăbănești și Brădești. Rezultatele obținute sunt:

Bălăbănești :	%
menilite	37
cuarț	30
gresii fine, silicioase	25
gresii grosiere	4
cuarțite	4

Variatia componitiei granulometrice se poate reprezenta astfel:

menilite				cuarț				gresii				cuarțite
5 cm	3-5 cm	1-3 cm	<1 cm	5 cm	3-5 cm	1-3 cm	< 1 cm	5 cm	3-5 cm	1-3 cm	< 1 cm	1-3 cm
1	5	31	-	-	1	27	2	-	7	22	-	4

<i>Brădești :</i>	%
menilite	35
cuarț	27
gresii silicioase fine	25
gresii grosiere	5
cuarțite	4
diverse	4

menilite			cuarț			gresii			cuarțite		diverse
3–5 cm	1–3 cm	1 cm	3–5 cm	1–3 cm	1 cm	3–5 cm	1–3 cm	1 cm	1–3 cm	1 cm	1–3 cm
3	30	2	—	23	4	4	26	—	4	—	4

În ce privește fracția grea din compoziția nisipurilor villafranchiene de la Bălăbănești, rezultatele sunt :

	%
minerale opace	78,61
granat roz	4,55
disten	0,68
staurolit	9,76
rutil	2,28
turmalină	4,08
biotit	sporadic

V. Sficlea menționează că, în ce privește granulometria, dimensiunea pietrișurilor se reduce treptat de la vest către est, direct proporțional cu coeficientul de rulare. Pentru acest motiv, autorul consideră că rețeaua hidrografică, care a depus pietrișurile, avea direcția WNW – ESE, având originea în Carpați.

În ce privește terminologia utilizată, considerăm că, pentru regiunea situată între Siret și Prut, conținutul în mamifere fosile citat la Tulucești, dă o argumentare paleontologică sigură acestor depozite. Deoarece fauna tipică villafranchiană de la Tulucești este citată în numeroase lucrări, denumirea de „strate de Tulucești” pentru depozitele de pietrișuri villafranchiene care apar în Podișul moldovenesc, este mai potrivită și corespunzătoare întru totul situației geologice din regiune.



G) PLEISTOCEN SUPERIOR

Depozite de terasă. *Terasa Bîrladului.* Cea mai veche terasă din regiune aparține Bîrladului. Ea a fost separată la limita nordică a zonei, pe malul stîng, între valea Bujorăni și valea Zorleni, deasupra căii ferate Bîrlad — Fălcium. Morfologia caracteristică nu este evidentă, în schimb, în taluz apar numeroase deschideri în aluviunile de terasă. Sub depozitele de tip loessoid de la partea superioară, se găsește un orizont de circa 15 m grosime de nisipuri și pietrișuri rulate, cu structură încrucișată. În compoziția pietrișurilor predomină cuarțurile. Diametrul elementelor variază între 1 și 5 cm. Aluviunile sunt săpate în argile galben-cenușii aparținînd probabil Meotianului. Altitudinea relativă a terasei în acest sector este aproximativ 70—75 m (o terasă înaltă).

Nivelul acestei terase, în aval, între valea Zorleni și valea Jeravăt, nu mai poate fi separat, fiind îndepărtat de eroziune. Se regăsește între văile Jeravăt și Hobana, avînd o lățime maximă la Ghidigeni. În această zonă, poate fi bine separată ca treaptă morfologică și prezența ei e pusă în evidență prin pietrișurile rulate care apar pe tot taluzul. La Ghidigeni, acumulările freatice din depozitele acestei terase sunt captate în numeroase izvoare.

A. O b r e j a (1955) care s-a ocupat îndeaproape de terasele Bîrladului, consideră altitudinea relativă a terasei descrise variind între 40—70 m. Tot acest autor menționează următorul amestec de mamifere fosile și moluște pentru depozitele terasei înalte : *Corbicula fluminalis*, *Viviparus tirospolitanus*, *Mammuthus primigenius* etc. Formele citate justifică raportarea depozitelor terasei Bîrladului Pleistocenului superior (partea inferioară).

Depozitele terasei inferioare a Prutului. La limita estică a regiunii cercetate, Prutul a lăsat cîteva petece de terasă, iar depozitele se pot urmări în mai multe deschideri. De altfel și morfologic terasa se poate separa între Fălcium și Bogdănești, unde are loc fapt cea mai mare extindere din cuprinsul perimetrului studiat. Altitudinea relativă a acestui nivel variază între 16 și 22 m. Spre sud, un petec mai redus este separat în dreptul comunei Cîrja și altul la Rogojeni.

În cîteva cariere se exploatează aluviunile de terasă : la Bogdănești și Cîrja apar nisipuri fine alb-gălbui, nisipuri groși și pietrișuri rulate, în general de dimensiuni mici. În aceste depozite se găsesc resturile : *Cor-*

bicula fluminalis Mull., *Unio crassus* Phil., *Unio* sp., *Sphaerium riviculum* Lam., *Litoglyphus naticoides* Pfeif., *Theodoxus danubialis* Pfeif., *Planorbis planorbis* Linné, *Fagotia esperi* Fer., *Melanopsis* sp. și forme remaniate de: *Cardium* cf. *fittoni* d'Orb., *Buccinum ignobile* Kol., *Pirenella disjuncta* Sow.

În depozitele terasei Prutului se remarcă frecvența mare a formelor de *Corbicula fluminalis*, confirmând că această fosilă nu are valoare stratigrafică, fiind larg răspândită în tot Cuaternarul (inclusiv Holocenul).

Ca vîrstă, am atribuit depozitele terasei inferioare a Prutului Pleistocenului superior (un nivel superior) fiind probabil echivalente cu depozitele terasei inferioare a Bîrladului cu fauna de la Rateș.

Depozite de tip loessoid. Tot Cuaternarului i s-au raportat o serie de depozite de vîrstă relativ nouă care apar în regiune la partea cea mai superioară a versanților. Sînt nisipuri prăfoase, nisipuri argiloase, prafuri nisipoase, cu aspect de loessuri. Au grosimi mici de circa 2–3 m, uneori însă, în zonele unde se constată rupturi de pante, ajung chiar și la 15—20 m grosime. Conțin multe concrețiuni calcaroase, iar în punctele unde granulometric predomină prafurile, sunt și macroporice (fig. 16). Nu sunt identice cu loessurile din jurul Galațiilor, prezintînd diferențe chiar în ce privește granulometria. Pe cînd în zona Siretului și Dunării depozitele loessoide au în compoziția lor nisipuri numai 7% iar prafuri 70%, depozitele descrise de noi conțin nisipuri într-un procent de 50%, ceea ce confirmă geneza eluvial-deluvială a acestor formațiuni.

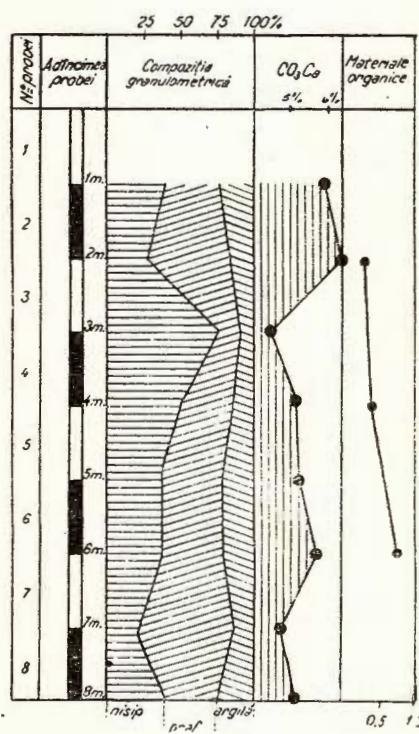


Fig. 16. — Diagramma granulometrică a unor depozite loessoide de la Rogojeni. Diagramme granulométrique de dépôts loessoides de Rogojeni.

III. TECTONICA

Din punct de vedere structural, regiunea cercetată coincide cu depresiunea Bîrladului, conturată prin lucrările geologice și geofizice din ultimii ani.

La primele cercetări, a corespuns unei zone de minimum gravimetric ce constituia o ramificație laterală a minimului gravimetric din lungul Carpaților și separată la nord de gradientul puternic pe linia Bacău – Fălcicu – Comrat, marcând limita sudică a platformei podolico-moldovenești. În sud este mărginită de fundimentul dobrogean, care se prelungeste de-a lungul Prutului inferior, afundindu-se încet pînă aproape de Cirja, de unde căderea se face în trepte spre nord (N. Grigorescu, 1961). Forajele executate ca și lucrările seismice și gravimetrice, au permis să se contură limita de nord a depresiunii pînă la o linie aproximativ Bîrlad – Fălcicu, unde se constată contactul cu marginea de sud a platformei podolico-moldovenești. Limita de est corespunde probabil unei linii situate foarte aproape de Prut, între Balinesti și Rogojeni, unde forajele au întîlnit prelungirea nordică a Cerdilierei dobrogene (N. Macarovic, 1960).

În interiorul depresiunii, forajele au întîlnit formațiuni triasice și jurasice, existența Cretacicului fiind posibilă în forajul Bursucani (N. Oncescu, N. Grigorescu, 1957).

Profilele seismice executate au arătat o scufundare continuă pe direcția est-vest, forajele confirmind acest caracter structural. Deoarece limita Miocen/Pliocen este aproape imposibil de trasat, aşa cum am menționat, vom lua ca reper depozitele bessarabiene, identificate în majoritatea forajelor din regiune. Astfel, în forajul de la Murgeni, Sarmațianul mediu apare în jurul adîncimii de 300 m. În forajele executate la Bîrlad, această limită este situată în jurul adîncimii de 670–690 m, rezultînd deci o cădere spre vest de circa 15 m/km. Afundarea Sarmațianului pe direcția est-vest este constată de altfel și din profilele forajelor Balinesti și Ghidigeni.

În afara scufundării spre vest a Sarmațianului, se constată o afundare și pe direcția nord-sud. La Bîrlad, aşa cum am menționat, Bessarabianul apare la 690 m, în timp ce la Ghidigeni el a fost întîlnit la 1030 m. Îi corespunde deci o cădere de 17 m spre sud, în general deci apropiată de valorile obținute pe direcția est-vest.



O dispoziție asemănătoare constatăm și la depozitele pliocene din umplutura depresiunii (pl. XIII). Căderea spre sud este evidentă din faptul, că, la Birlad apar la zi depozite meotiene (pe malul drept al Birladului chiar în marginea nordică a orașului, pe Valea Seacă, am găsit la zi argile cu *Hipparion*). Limita Meotian/Ponțian o trasăm aici în jurul cotei absolute 80 m. Spre sud, în dreptul Criveștilor, numai la circa 14 km S de Birlad, pe valea Bîrzoțelu, la zi apar argilele cu Paradacne din Ponțianul inferior. Cota absolută a aflorimentului este +115 m. Dacă se ține seama de raporturile constatate în Pliocenul din regiune, această afundare spre sud ar fi de circa 9 m pe km. Contraș unor păreri exprimate în literatură asupra înclinării spre est a depozitelor de la suprafață observațiile noastre de teren ne-au condus la constatarea că Pliocenul are aceeași dispoziție ca și fundamentul miocen. La Meria-Berești, orizontul cu Paradacne al Ponțianului inferior aflorează la cota absolută 200 m. Pe o linie orientată perfect EW, am găsit aceleași depozite la Ciurești și Crivești. Cotele absolute ale deschiderilor sunt în jurul a 115 m, ceea ce demonstrează afundarea spre vest cu circa 8 m/km. Aceeași înclinare o constatăm și dacă luăm în considerație poziția stratelor cu *Unio wetzleri* var. *flabelliformis* care apar la Odaia Bursucani la cota absolută 115 m față de aflorimentele găsite pe valea Mătura (N de Berești) la cota 200 m.

Particularitățile tectonice ale Podișului moldovenesc constau în faptul că, pe măsură ce zonele sudice, în timpul Pliocenului, se caracterizau printr-o subsidență continuă, în nordul podișului au loc mișcări de ridicare în Pliocen. Această deplasare spre sud în timp a proceselor de ridicare, face ca, după Villafranchian, regiunea cercetată să fie afectată de mișcări pozitive, sedimentarea continuind însă în extremitatea sudică a Podișului moldovenesc unde se depun stratele de Babele pînă la începutul Pleistocenului superior. Existenza unor mișcări neotectonice în sudul Podișului moldovenesc a reieșit și din examinarea altor particularități, așa cum precizează o serie de cercetători (N. Macaroviči, 1960; V. Sficlea, 1960).

IV. CONSIDERAȚII GEOMORFOLOGICE

La o primă examinare, partea de sud a platformei moldovenești se caracterizează printr-un relief cu dealuri alungite, avînd înălțimile medii cuprinse între 200–350 m și cu văi consecvente orientate pe direcția înclinării Pliocenului din podiș.



După examinarea geologică a regiunii, vom înțelege o serie de particularități morfologice care se desprind din aspectul general al reliefului. În cadrul sectorului studiat, se conturează în extremitatea nord-estică, în zona văii Elanului, o suprafață a cărei înălțime este relativ mică, variind între 50 și 150 m. Ea a fost remarcată sub acest aspect și de geomorfologi și denumită „cîmpia colinară a văii Elanului”. Geologic, această porțiune se suprapune cu zona de apariție a formațiunilor meotiene. Relieful are un aspect mult îmbătrînit față de restul regiunii, cu dealuri rotunjite și interfluvii reprezentate prin suprafețe plane. Lunga perioadă de denudație care a durat aproape tot Pliocenul, a dat acestui relief toate caracterele specifice unei îndelungate exondări: dealuri cu înălțimi reduse, versanții slab fragmentați și sugerind un stadiu de evoluție înaintat, interfluiile având aspect de poduri de terasă. Dacă pentru restul regiunii, unde, la alcătuirea geologică participă depozite pliocen-superioare și villafranchiene, se poate presupune existența unor mișcări neotectonice de ridicare, sectorul valea Lișcov — valea Elan — valea Prut se caracterizează ca o zonă de stabilitate relativă în decursul Cuaternarului.

Cu totul schimbat apare relieful celei mai mari părți din regiunea studiată, caracterizată prin alcătuirea geologică mai recentă din timpul Pliocenului superior și Cuaternarului.

Interfluiile se prezintă deseori sub forma unor culmi înguste, cu un grad de fragmentare al versanților avansat. Am menționat pe valea Horincea, între Cavadinești și Minzătești, un sector unde rîpele laterale de pe versantul drept al văii sănt foarte numeroase și adânci, uneori de peste 20 m. Eroziunea liniară puternică se manifestă și în zona Berești — Meria unde se desprinde de asemenea caracterul de tinerețe al reliefului, manifestat în gradul avansat de fragmentare a lui, în predominarea proceselor de eroziune care favorizează tăieturi verticale trecind de 20 m (valea Meria și afluenții săi). Înălțimile sănt și ele sensibil mai mari față de relieful format pe Meotian, fiind cuprinse între 250 — 320 m. Apare probabilă ridicarea neotectonică a acestei regiuni, aşa cum este menționat de altfel și de alții cercetători (V. Sficlea, 1960).

Pentru a completa caracterizarea geomorfologică, a zonei studiate, menționăm prezența reliefului nou, creat de văile principale din regiune, Bîrladul și Prutul. Opus unor păreri exprimate în literatură despre vîrstă gunziană a Bîrladului, mentionăm că terasa înaltă a Bîrla-



dului nu poate fi mai veche decât partea finală a Pleistocenului mediu și începutul Pleistocenului superior.

În prezent, valea Birladului pe sectorul cercetat se caracterizează prin formarea de brațe părăsite, bălți etc., demonstrând o activitate de colmatare care predomină față de procesele de eroziune.

Aluviunile luncii Elanului, aşa cum am constatat în forajul I.C.I.L. Murgeni, groase de 16 m, arată însă că procesele de colmatare alternează cu eroziunea lineară, activitate care foarte probabil este caracteristică și văii Birladului.

V. CONCLUZII ECONOMICE

Descifrarea caracteristicilor geologice ale regiunii s-a făcut strîns legat de studiul particularităților hidrogeologice, deoarece problema alimentării cu apă a constituit întotdeauna una din preocupările principale ale acestei regiuni, în general lipsite de acumulări acvifere importante.

Hidrogeologic, s-a putut constata că, în depozitele Pliocenului inferior, sunt cantonate ape arteziene cu debite destul de mari. În Valea Elanului, eroziunea accentuată a îndepărtat stratele argiloase de la partea superioară, ajungind la nivelele nisipoase din bază. În unele puncte, cum este la Murgeni, în zona de confluență a văii Elanului cu valea Mihoanii, apele arteziene din formațiunile menționate, apar în deschidere naturală, chiar în malul văii Mihoanii. Alteori, au fost necesare foraje de mică adâncime, care în jurul adâncimilor de 25–35 m au întinut stratele arteziene menționate. Regiunea de alimentare se situează probabil în dreptul Husiilor, unde depozitele nisipoase ale complexului menționat apar la zi, iar permeabilitatea stratelor permite acumulări de apă care odată cu căderea stratelor spre sud, capătă un caracter artezian.

Debitele măsurate arată uneori valori importante. La Rai, izvorul artezian central are debitul de 85 mc/24 h, iar în marginea de nord a satului, o altă captare din același strat, a arătat un debit de 46 mc/24 h. La Giurcani, apele arteziene au un debit de 45 mc/24 h, iar la Murgeni aceleași ape au debitul de 40 mc/24 h. Apele sunt potabile, în cazul cînd nu se constată amestecul cu apele freatiche din lunca Elanului, care, la Murgeni sunt infectate. În aceste condiții, se recomandă o captare din strat, asigurînd o perfectă izolare la contactul cu apele freatiche din aluviunile luncii. Acumulările acvifere din depozitele situate la limita inferioară a Pliocenului se caracterizează de asemenea printr-un grad de mi-

neralizare uneori ridicat, însă în limitele potabilității. Predomină H_2S , care, deși în concentrații mici (analizele chimice executate în cadrul Laboratorului de Hidrochimie al Comitetului de Stat al Geologiei au arătat un conținut de 0,0002 gr/l de H_2S) este sesizabil la examenul organoleptic.

Pe interfluviul dintre văile Lișcov și Elan și de asemenea între Valea Elanului și valea Prutului, în zona de apariție la zi a depozitelor de la partea superioară a complexului menționat, problema alimentării cu apă este dificilă, deoarece acumulările din intercalațiile nisipoase ale Meotianului au debite mici și de asemenea un grad de mineralizare avansat.

Condițiile geologice identice din sectorul văii Bîrladului, determină aceleași caracteristici hidrogeologice pentru această zonă. Între Zorleni (și probabil chiar mai în amonte) și sud de Bîrlad, eroziunea a îndepărtat depozitele ponțiene și o parte din cele meotiene, identificate de altfel sigur prin argilele cu *Hipparium* de pe Valea Seacă la intrarea în orașul Bîrlad (malul drept al Bîrladului). În aceste condiții, depozitele Pliocenului inferior prezintă aceleași acumulări de ape arteziene ca și în Valea Elanului. Ele sunt exploatate printr-o serie de foraje la Bîrlad, unde nivelele acvifere sunt semnalate începând cu adâncimea de 35 m. La sud de Bîrlad, circa 1 km, pe stînga șoselei Bîrlad – Sterian Dumbravă, un foraj a întîlnit în jurul adâncimii de 38 m, un strat acvifer artezian. Debitul stratului este de 46 mc/24 h. La aproape 1 km sud de acesta, tot pe șoseaua menționată, se află alt foraj cu ape arteziene avînd un debit de 9 mc/24 h. Apele arteziene se întîlnesc și la Zorleni, cu debite însă mai mici. Prezența H_2S în aceste ape dă un caracter comun cu apele arteziene din zona văii Elanului.

În afara apelor arteziene din baza Pliocenului, strate acvifere uneori însemnate, se constată și în alte formațiuni mai superioare. În Ponțian, orizonturile nisipoase permeabile, permit acumularea de ape potabile cu debite care ajung uneori la 20 mc/24 h. Din aceste strate se alimentează multe sate și unități sociale din agricultură : Cavadinești, Gănești, Aldești, Meria, Balinetești etc.

În nisipurile Pliocenului superior se acumulează întotdeauna ape caracterizate printr-un conținut foarte redus în săruri minerale. Apele sunt potabile iar problema care se pune este numai în ce privește debitul.

Unele izvoare măsurate ne-au arătat debite importante ; la Schineni, satul se alimentează din nisipurile de la partea superioară a Pliocenului, izvorul central avînd debitul de 14 mc/24 h. Din strate acvifere acumulate



în aceleasi depozite, se alimentează comuna Tuțcani, debitul unui izvor din centrul satului fiind de 11 mc/24 h. La Sipeni, debitele unor izvoare ating chiar 16 mc/24 h. O bună parte din comunele Igești, Mălușteni, Lupești, Ghireasca, Brădești, Bălăbănești, Adam, Bursucani, se alimentează cu ape din stratele menționate care pot constitui deci, o sursă importantă pentru nevoi locale.

În categoria substanțelor utile, menționăm prezența ca materiale necesare fie construcțiilor, fie la îmbunătățirea drumurilor din regiune, a căror stare necesită lucrări urgente : nisipurile Pliocenului superior, groase în unele puncte de 60—70 m și lipsite în cîteva aflorimente de orice intercalătie argiloasă și pietrișurile villafranchiene exploataate numai în cariera de la Bălăbănești.

VI. CONCLUZII GENERALE

(1) Caracteristica principală a Pliocenului care apare între valea Birladului și valea Prutului o constituie alternanțele de regim lacustru cu fazele continentale. Se constată astfel formarea unor depozite fluvio-lacustre, depozite de mlaștină și bălti, formațiuni subaeriene cu caracter lateritic, ca și a depozitelor lacustre propriu-zise cu Cardiide salmastre. În aceste condiții, sedimentarea se prezintă cu discontinuități greu de sesizat din cauza sărăciei în general de fosile caracteristice.

(2) Cercetările din regiune asupra formațiunilor de la limita Miocen/Pliocen au condus la următoarele constatări :

Începînd cu partea finală a Sarmățianului mediu și pînă în Meotian, s-a depus un pachet de strate reprezentat prin alternanțe de nisipuri și argile. Acest complex e caracterizat prin prezența la diferite nivele a nisipurilor piroclastice (pînă acum menționate numai în interfluviul Siret — Birlad) și prin frecvența mare a resturilor fosile de *Hippurion* (pînă la lucrarea de față, considerate ca fiind caracteristice exclusiv pentru Meotianul din regiune) ;

Prezența unor intercalăii cu microfaună sarmățiană spre partea inferioară a complexului cu *Hippurion* ca și datele obținute din forajele executate pe Valea Elanului, au permis a preciza că, stratele respective s-au depus într-un interval stratigrafic echivalent cu finele Sarmățianului mediu, Sarmățianul superior și Meotianul inferior.

În seria acestor depozite nu s-a putut trasa limita între Sarmățian superior și Meotian.



(3) Deoarece în multe lucrări de specialitate există diferite interpretări în legătură cu valoarea stratigrafică a formelor de *Hipparium*, în lucrare s-a făcut o amplă prezentare a problemelor geologice legate de acest mamifer fosil. Cu această ocazie, s-a propus ca limita inferioară a Pliocenului să fie trasată la prima apariție a genului *Hipparium*, așa cum s-a făcut în multe lucrări de specialitate. Pentru Podișul moldovenesc, momentul acesta este situat la nivelul stratelor cu *Mactra naviculata* (orizontul de Scheia) ceea ce corespunde cu limita inferioară a Pannonianului din regiunile cu dezvoltarea tipică a acestui etaj.

(4) Pe baza unor forme specifice, citate pentru prima dată în regiune, s-a stabilit o orizontare, întemeiată pe criterii paleontologice, în depozitele pontiene (s. l.) care apar în regiune. Astfel, stratele cu *Prosodacna* din gr. *littoralis* și *Valennciennesia*, au fost echivalente cu orizontul cu *Congeria rumana* din Pontianul Subcarpațiilor, stratele cu *Unio wetzleri* var. *flabelliformis* cu orizontul cu *Congeria rhomboidea* din Subcarpați, iar argilele roșii de la partea superioară cu Pontianul superior și Dacianul din zona subcarpatică.

(5) La partea superioară a Pliocenului din regiune, se află un pachet de nisipuri cu fauna de mamifere cunoscută din punctele Berești și Mălușteni. În lucrare s-a făcut o detaliată analiză a repartiției principalelor specii în depozitele clasice din Europa. S-a ajuns astfel la concluzia că fauna de la Mălușteni și Berești reprezintă o asociatie care trebuie plasată în Pliocenul superior. În urma unor profile executate în sudul regiunii, s-a constatat că nisipurile cu mamifere fosile trec lateral la nisipuri cu o faună de Unionizi caracteristică Levantinului inferior. Pe de altă parte, depozite cu o faună identică de mamifere care apar pe interfluviul Prut – Nistru sunt considerate în urma unor studii de amănunt ca reprezentând Cuiâlnichianul. În Podișul moldovenesc etajul cu fauna de la Mălușteni – Berești constituie deci un echivalent al Cuiâlnichianului. În literatura recentă, Cuiâlnichianul este paraleлизat cu intervalul Dacian superior – Levantin inferior.

Rezultă deci că etajul cu mamifere fosile de la Berești – Mălușteni ar corespunde Romanianului lui K r e j c i - G r a f. Deoarece fauna reprezintă una din cele mai tipice asociatii de la limita Pliocen/Pleistocen din Europa, există posibilitatea paraleлизării etajului din Podișul moldovenesc cu Protovillafranchianul (Pliovillafranchianul), etaj separat în

Europa centrală și care desemnează intervalul de trecere între Pliocen și Pleistocen.

(6) În regiune s-a stabilit existența Villafranchianului, reprezentat printr-un orizont psefito-psamitic. Deoarece la Tulucești depozitele respective conțin o faună villafranchiană de mamifere, au fost denumite, „strate de Tulucești” și raportate bazei Cuaternarului, în conformitate cu hotărîrile oficiale care recomandă plasarea Villafranchianului la Cuaternar.

(7) Întrucât situațiile geologice constatate în regiune necesitau o discuție mai largă asupra limitei Neogen/Cuaternar, în lucrare sunt prezentate pe larg diferite aspecte ale acestei probleme. Cu această ocazie, am făcut și o relatare sumară asupra Villafranchianului din afara teritoriului țării noastre.



VII. PALEONTOLOGIA

În acest capitol sint descrise principalele specii întlnite în regiunea studiată.

Clasa : LAMELLIBRANCHIATA

Familia : *Unionidae*

Genul : *Unio* Phillips

Unio novorossicus Sinzov

(Pl. II, fig. 1, 2)

Unio novorossicus — T. Sinzov (1897), pag. 63, pl. 3, fig. 6—9.

Forma se apropie foarte mult de *Unio saratae* Tess. citată în depozitele cu Prosodacne din Moldova de către N. Macaroviči.

Unio maximus Fuchs

(Pl. II, fig. 3,4)

Unio maximus — K. M. Paul (1870), pag. 256, pl. XII; K. Penecke (1884), pag. 98, pl. XVIII, fig. 1—3; N. Macaroviči (1940), pag. 300, pl. II, fig. 9—13, pl. III, fig. 1.

Din depozitele pontiene s-au recoltat alături de *Unio maximus* și exemplare de *Hyriopsis krausi* Wenz, fără a se putea constata o identitate între cele două forme.

Unio wetzleri Dunker

(Pl. II, fig. 5, 6)

Margaritana wetzleri — D. Dunker (1852), pag. 162, pl. XXI, fig. 25, 26.

Unio wetzleri — M. Hoernes (1870), pag. 288, pl. 37, fig. 4-a—i; I. Halaváts (1925), pag. 172, fig. 2; N. Macaroviči (1940), pag. 304, pl. III, fig. 18—21.



Este o formă frecvent întâlnită în faciesurile nisipoase ale Pontianului. Se deosebește de varietatea *flabelliformis* prin dimensiunile sensibil mai reduse.

Unio wetzleri Dunker var. *flabelliformis* Mickailovski

(Pl. III, fig. 1-3)

Unio wetzleri Dunker var. *flabelliformis* Mick. — N. Macarowici pag. 359, pl. VI, fig. 21-23.

Spre deosebire de Grigorovici-Beresovski care creează specia *Unio flabellatus*, N. Macarowici o consideră o varietate a lui *Unio wetzleri*, ceea ce pare a corespunde mai bine realității.

Genul : *Psilunio* Ștefănescu

Psilunio subrecurvus Teisseyre

(Pl. II, fig. 7)

Unio subrecurvus — W. Teisseyre (1907), pag. 222, pl. II, fig. 2-5; I. Ionescu Argetoiaia (1918), pag. 384, pl. I, fig. 1-4.

Psilunio subrecurvus — W. Wenz (1942), pag. 9, pl. 33, fig. 491-493.

Exemplarele recoltate provin din argilele de la partea superioară a Pliocenului inferior din valea Bursuçi.

Familia : *Dreisseniidae*

Genul : *Dreissensia* Van Beneden

Dreissensia tenuissima Sinzov

(Pl. V, fig. 1-5)

Dreissensia tenuissima — I. T. Sinzov (1875), pag. 8, pl. 1, fig. 10-12; N. Andrussov (1897), pag. 310, pl. XVII, fig. 30; N. Macarowici (1940), pag. 317, pl. V, fig. 37-46.

Formele respective sunt extrem de frecvente în depozitele pontiene din regiune.

Familia : *Cardiidae*

Genul : *Didaena* Eichwald



Didacna subcarinata placida S. Ștefănescu

(Pl. V, fig. 6–11)

Pontalmyra placida — S a b b a Ștefănescu (1896), pag. 69, pl. 6, fig. 22, 23.*Didacna subcarinata placida* — W. Wenz (1931), pag. 132, pl. 67, fig. 709.

Formează uneori intercalații lumașelice aşa cum am găsit în Pontianul din Valea Glodului.

Genul : **Prosodaena** TournoeurSubgenul : **Prosodaena** Tourn.*Prosodacna (Prosodacna) littoralis plicato-littoralis* Sinzov

(Pl. V, fig. 12–15)

Cardium (Limnocardium) plicato littorale — I. T. Sinzov (1897), pag. 54, pl. II, fig. 12.*Prosodacna plicato-littoralis* — N. Andrusov (1917), pag. 41, pl. II, fig. 18; N. Macaroviči (1940), pag. 307, pl. IV, fig. 18–23.*Prosodacna (Prosodacna) littoralis plicato-littoralis* — A. Eberzin (1959), pag. 52, pl. II, fig. 10 (a–c).

Din numeroasele exemplare recoltate, cîteva se apropie de dimensiunile tipice date de A. Eberzin : lungime = 15 mm, înălțime = 11 mm. Majoritatea formelor însă arată dimensiuni mai mici : lungime = 9 – 11 mm, înălțime = 7 – 9 mm. *Prosodacna littoralis plicato-littoralis* este răspîndită în partea inferioară a Pontianului (s. l.) din Podișul moldovenesc.

Prosodacna (Prosodacna) littoralis eichwaldi Andrusov

(Pl. V, fig. 15–18)

Cardium semisulcatum — I. T. Sinzov (1875), pag. 2, pl. 1, fig. 3 și 4.*Cardium littorale* — I. T. Sinzov (1897), pag. 52, pl. II, fig. 6, 9–11 și 13.*Prosodacna eichwaldi* — N. Andrusov (1917), pag. 41, pl. II, fig. 14; L. Davitaşvili (1931), pag. 56, pl. VI, fig. 22.*Prosodacna (Prosodacna) littoralis eichwaldi* — I. A. Eberzin, (1959), pag. 47, pl. II, fig. 9.

Dimensiuni : pe valea Meria am găsit exemplare cu lungimea = 15,2 mm și înălțimea = 12 mm. În rest, formele recoltate sunt de dimensiuni mai reduse : lungime = 11 – 13 mm, înălțime = 9,5 mm – 11 mm.



Prosodacna (Prosodacna) littoralis orientalis Andrusov

(Pl. VI, fig. 17–19)

Prosodacna littoralis Eichw. var. *orientalis* — N. Andrusov (1917), pag. 41, pl. II, fig. 13; L. Davitashvili (1931), pag. 56, pl. VI, fig. 24.

Prosodacna (Prosodacna) littoralis orientalis — A. Eberzin (1959), pag. 45, pl. II, fig. 1–2.

Dimensiuni : lungimea = 8–10 mm ; înălțimea = 6–8 mm.

Diferențele în ce privește dimensiunile speciei, față de cele menționate de N. Andrusov (lungimea = 14–17 mm ; înălțimea = 10–13,5 mm) au fost remarcate de Suzette Gillet care constată că formele descrise în Pliocenul din sud-estul Uniunii Sovietice au dimensiuni mai reduse.

Prosodacna (Prosodacna) littoralis littoralis Eichwald

(Pl. VI, fig. 20)

Cardium littorale — E. Eichwald (1850), pag. 63, pl. VI, fig. 1 a, b ; Barbot de Marny (1869), pag. 154, fig. 6, 7.

Cardium (Limnocardium) littorale — T. Sinzov (1898), pag. 52, pl. II, fig. 6–11, 13, 14.

Prosodacna littoralis — N. Andrusov (1917), pl. II, fig. 11.

Prosodacna (Prosodacna) littoralis littoralis — A. Eberzin (1959). pag. 43, pl. I fig. 1–5.

Reprezintă o varietate mai rar întâlnită în Pontianul Podișului moldovenesc.

Prosodacna sturi Cobălcescu

(Pl. VI, fig. 1–5)

Psilodon sturi — Gr. Cobălcescu (1883), pag. 100, pl. 3, fig. 2 ; Sabba Ștefănescu (1896), pag. 59, pl. 5, fig. 15–18.

Prosodacna (Stylocardina) sturi — W. Wenz (1942), pag. 125, pl. 64, fig. 672–675.

Dimensiuni : lungimea = 17–21 mm ; înălțimea = 17–20 mm.

Aveam la dispoziție numeroase exemplare recoltate din depozitele pontiene.



Subgenul : **P r o s o d a e n o m y a** Eberzin
Prosodacna (Prosodacnomya) rostrata Sinzov
 (Pl. VI, fig. 11–16)

Cardium banaticum — T. Sinzov (1897), pag. 53, pl. II, fig. 15, 16.

Cardium littorale Eichw. var. *rostrata* — T. Sinzov (1900), pag. 2.

Prosodacna sinzovi — N. Andrusov (1917), pag. 40, pl. II, fig. 12.

Prosodacna (Prosodacnomya) rostrata — A. Eberzin (1959), pl. I, fig. 6–11, pag. 98.

Dimensiuni : lungimea = 18–22 mm ; înălțimea = 15–18 mm.

După A. Eberzin, *Prosodacna rostrata* apare atât în Novorossian (Ponțianul inferior) cît și în Ponțianul superior (Bosforian).

Prosodacna (Prosodacnomya) stenopleura Ștefănescu
 (Pl. VI, fig. 6–10)

Prosodacna stenopleura — Sabba Ștefănescu (1896), pag. 59, pl. V, fig. 11–14 ; N. Macarovici (1940), pag. 305, pl. IV, fig. 1–5 ; W. Wenz (1942), pag. 125, pl. 64, fig. 676–679.

Prosodacna (Prosodacnomya) stenopleura — A. Eberzin (1959), pag. 101, pl. II, fig. 11–13.

Citată de N. Macarovici în Pliocenul din R. S. Moldoveanescă, prezența formei *Prosodacna stenopleura* în aceste depozite a fost contestată de A. Eberzin, care afirmă că în colecțiile lui T. Sinzov și ale altor cercetători din Pliocenul regiunii, nu găsește forme care să fie atribuite la *Prosodacna stenopleura*. Exemplarele pe care le-am colectat corespund însă diagnozei lui S. Ștefănescu.

Genul : **Paradaena** Andrusov
Paradacna retowskii Andrusov
 (Pl. IV, fig. 7)

Paradacna retowskii — N. Andrusov (1917), pag. 40, pl. II, fig. 10 ; Suzette Gillet (1943), pag. 73, pl. V, fig. 24 ; A. Eberzin, (1951), pag. 52, pl. IX, fig. 16, 17.

Dimensiuni : lungimea = 22–24 mm ; înălțimea = 20 mm.

Cochilie de dimensiuni mai mari, ovală, cu o convexitate clară. Pe suprafața cochiliei sunt vizibile circa 17–18 coaste, care în regiunea umbonelui sunt înguste și ascuțite. Spre marginea inferioară, coastele neaplatizate, sunt mai distanțate, prezintând intervale puțin clare.

Se întâlnește în orizontul cu Paradacne de la partea superioară a stratelor cu Prosodacne din grupa *littoralis*.

Paradacna okrugici Brusina

(Pl. IV, fig. 1-4).

Limnocardium okrugici — S. Brusina (1897), pag. 34, pl. XX, fig. 5-7.*Paradacna okrugici* — M. Stevanović (1951), pag. 623, pl. X, fig. 13-14.

Dimensiuni : lungimea = 13-17 mm; înălțimea = 10-12 mm.

Audem în colecție numeroase exemplare colectate din aflorimentul de pe valea Meria. Cochilia are dimensiuni mici, aplatizată dar totuși cu un grad redus de convexitate și având pe suprafața externă un număr de 18-20 coaste, dintre care 14-15 clar pronunțate, cu intervale distințe, iar un număr de 5-6 coaste din extremitatea posterioară înguste și mai dese.

Paradacna tutovana n. sp.

(Pl. IV, fig. 5, 6)

Holotypus : planșa IV, fig. 5.*Derivatio nominis* : valea Tutova.*Locus typicus* : valea Bîrzoțelu.*Stratum typicum* : Ponțian (s. l.).

Diagnoza : Cochilie de dimensiuni mijlocii spre mari, de formă alungită, prezintând o foarte ușoară convexitate; evident inechilaterală. Cimpul anterior, bine dezvoltat este acoperit de 14-15 coaste care pe umbone sănt subțiri, ascuțite, iar cu cît merg spre marginea inferioară devin groase și rotunjite. Intervalele între coaste sunt plane și evidente pînă la marginea de jos a cochiliei. Pe cîmpul posterior circa 3 coaste înguste care se urmăresc de la umbone pînă în marginea inferioară a cochiliei.

Dimensiuni : lungimea = 30-36 mm; înălțimea = 20-22 mm.

Raporturi și diferențe : Prin gradul de aplatizare al cochiliei, forma se apropie de *Paradacna abichi* H o e r n., de care se deosebește prin dimensiunile mai însemnante, prin numărul de coaste mai mare, prin rotunjirea coastelor în jumătatea inferioară. De *Paradacna abichi latior* A n - d r u s. se deosebește prin aceea că partea posterioară nu are dezvoltarea așa de accentuată cum se constată la toate formele de *Paradacna abichi*. De asemenea, prin numărul mare de coaste față de forma descrisă de A n - d r u s o v. De *Paradacna retowskii* se deosebește prin aplatizarea mult mai avansată și prin forma cochiliei nu atât de înaltă ca la *Paradacna retowskii*.



Clasa : GASTEROPODA

Familia: Neritidae

Genul : Theodoxus Montfort

Theodoxus pseudodanubialis S inz o v

(Pl. VII, fig. 22—27)

Neritina danubialis var. *liturata* — T. Sinzov (1884), pag. 5, pl. VIII, fig. 20—22.

Neritina danubialis var. *prevostiana* — T. Sinzov (1884), pag. 6, pl. VIII, fig. 13—16.

Neritina (Neritodonta) pseudodanubialis — T. Sinzov (1897), pag. 60.

Theodoxus (Calvertia) pseudodanubialis — N. Macarovic (1940), pag. 328, pl. VI, fig. 3—8.

Reprezintă o formă foarte frecvent întâlnită în depozitele ponțiene (s. l.) din regiune.

Familia: Helicidae

Subfamilia : Helicinae

Genul : Helix Linné

Helix (Helix) mrazeci Sevastos

(Pl. VIII, fig. 5)

Helix mrazeci — R. Sevastos (1922), pag. 390, pl. 5, fig. 1—5.

Helix (Helix) mrazeci — W. Wenz (1942), pag. 85, pl. 31, fig. 478—481.

Exemplarul pe care-l avem la dispoziție, provine din nisipurile cu structura încrucișată din cariera de pe Valea Elanului. Din același afloriment s-a recoltat un molar de *Hippurion*.

Clasa : MAMMALIA

Subclasa : EUTHERIA

Ordinul : CARNIVORA

Subordinul: FISSIPEDA

Familia: Hyenidae

Genul : Ictitherium Wagner

Ictitherium robustum Gaudry

(Pl. IX, fig. 3)

Avem la dispoziție un fragment de mandibulă, recoltat din argilele meoțiene de la Rînzești.



Ordinul: ARTIODACTYLA

Superfamilia: ***Bovoidea*** Simpson

Familia: ***Bovidae*** Gray

Genul: ***Gazella*** De Blainville

Gazella perdita Gervais var. *caprina* N. Pavlov

(Pl. IX, fig. 8, 9)

Resturile aparținând acestei forme, sunt recolțate din argilele meotiene de la sud de Peicani.

Ordinul: PERISSODACTYLA

Superfamilia: ***Equidea*** Hay

Familia: ***Equidae*** Gray

Genul: ***Hipparium*** Christol

Hipparium sp.

(Pl. IX, fig. 7)

În Meotianul Podișului moldovenesc, resturile de *Hipparium* sunt atribuite speciei *gracille*. Așa cum menționează Vera Gromova în monografia asupra Hippariumilor, prezența speciei *gracille* (= *primigenius*) în Europa orientală, nu este demonstrată. Resturile izolate și puțin numeroase de dinți nu permit aproape niciodată determinarea exactă a unei specii.

Ordinul: PROBOSCIDEA

Grupa: ZYGOLOPHODONTE

Familia: ***Mastodontidae*** Girard

Subfamilia: *Zygodonphodon* Osborn.

Genul: ***Zygodonphodon*** Vacek

Zygodonphodon (*Mastodon*) *borsoni* Hay

(Pl. IX, fig. 1, 2)

Resturile recolțate din dealul Stoborăni (Levantin) reprezintă fragmente a doi molari, fiind păstrate numai două șiruri de creste.

Primit; iulie, 1966.



BIBLIOGRAFIE

- Alexeeva L. I. (1961) Drevneișaia fauna mlecopitaiușcih antropoghena iuga evopeiscoi ciasti SSSR *Voprosi gheologhii antropoghena*, VI Congres INQUA Varșovia
- Alizade K. A. (1955) Treticinie otlojenia Azerbaidjana Izd. A. N., Az. S.S.R. Bacu
- Andrusov I. N. (1886) Die Schichten von Kamyschburun und der Kalkstein von Kertsch in der Krim *Jb. d. k. k. geol. R.A.* XXXVI Wien.
- Andrusov I. N. (1897) Fossile und lebende Dreissensidae Eurasiens. *Trav. Soc. Natur. St. Pétersbourg, Sect. Geol. et Mineral* 25 St. Pétersbourg.
- Andrusov I. M. (1898) Zur Frage über die Klassifikation der südrussischen Neogenablagerungen *Ann. de l'Univ. de Iurew*.
- Andrusov I. N. (1917) Ponticeschii iarus. Gheologhia Rossii. *Tr. Izd. Geol. Kom.* IV, II.
- Andrusov I. N. (1929) Verhnii plioțen cernomorscovo basseina. *Gheologhia S.S.S.R.* 4, 2, 3.
- Arambourg C. (1949) Les gisements de vertébrés villafranchiens de l'Afrique du Nord. *Bull. Soc. géol. France*, 5, 10. Paris.
- Arambourg C. (1950) Les limites et les corrélations du Quaternaire africain. XVIII Congr. Geol. Intern. London 1948, IX Part. Londra.
- Arambourg C. (1951) Observations sur les couches à Hippocrate de la vallée de l'Oued el Hamman. *C. R. Acad. Sci.*, 232, 26. Paris.
- Arambourg C. (1954) La faune à Hippocrate d'Oued el Hamman. *C. R. XIX Congr. Géol. Int. Alger* 1952, Sect. A.S.G.A. 2. part., 21. Alger.
- Atanasiu I. (1940) Contributions à la géologie des pays moldaves. *An. Inst. geol. Rom.* XX. București.
- Atanasiu I. (1945) Le Sarmatien du Plateau moldave. *Acad. Rom., Mem. Secț. Științ.* 3, 20. București.
- Atanasiu Sava (1906) Clasificarea terenurilor neogene și limita stratigrafică Miocen—Pliocen. *Volum jubiliar. P. Poni*.
- Atanasiu Sava (1907) Mamiferele terțiare din România. *An. Inst. geol. Rom.* I. București
- Atanasiu Sava (1911) Asupra prezenței cenușelor andezitice în stratele sarmatice din partea de sud a Moldovei. *D. S. Inst. geol. Rom.* II. București.
- Atanasiu Sava (1915a) Resturile de mamifere pliocene superioare de la Tulucești (district Covurlui). *An. Inst. geol. Rom.* VI (1912). București.



- Athanasiu Sava (1915b) Resturile de mamifere cuaternare de la Mălușteni (Covurlui)
An. Inst. geol. Rom. VI (1912) București.
- Athanasiu Sava (1939) Fauna stepelor pliocene din S Moldovei. *Bul. Soc. Natur Rom.* 14. București.
- Barbot de Marny (1869) Géologie du Gouvern. Kherson.
- Barbu Virginia (1959) Contribuții la cunoașterea genului Hippurion. Edit. Acad R.P.R.
- Barbu I. Z. (1934) Contribuții la cunoașterea florei fosile din Podișul Moldovenesc. *Acad. Rom., Mem. Secț. Științ.* 3, 10. București.
- Bartha F. (1959) Oberpannonische Bildungen in der Umgebung des Balatonsees. *Földt. Közl.* LXXXIX. Budapest.
- Beck P. (1933) Über das schweizerische und europäische Pliozän und Pleistozän. *Ecl. geol. helv.* 26. Basel.
- Bont P., Azzaroli A. (1952) Stratigraphie et faune du Creux de Peyrolles près Perrier. *Ann. Pal.* XXXVIII.
- Borisiac A. (1915) Mammifères fossiles de Sébastopol. *Mém. Comit. géol. St. Pétersbourg.* St. Pétersbourg.
- Boule M. (1894) Réponse à M. Depéret sur la classification de mammifères pliocènes. *Bull. Soc. géol. France*, 3, 22. Paris.
- Bourdier F. (1965) Tableau de corrélations relatives au Pliocène et au Quaternaire ancien. *C. R. des Séances de la Soc. géol. de France*. 4. Paris.
- Brestenka E. (1961) Cunoștințele actuale și problemele Pliocenului din Carpații vestici. *Traducere Institutul Geologic, din „Geologicke prace”* 50/1961. București.
- Brusina S. (1874) Fossile Binnenmollusken Dalmatiens, Kroatiens und Slavoniens. Agram.
- Brusina S. (1897) Matériaux pour la faune malacologique néogène de la Dalmatie. *Dij jugosl. Ak.* 18. Zagreb.
- Brusina S. (1902) Iconografia molluscorum fossilium in tellure tertiaria. Zagreb.
- Bubnoff S. (1956) Einführung in die Erdgeschichte. Ak. Verlag. Berlin.
- Buleișvili V. A., Vahania E. C. (1955) Stratigrafia treticinii otlojenii Gruzii (Teziși dokladov Sovetssiania po razrabotke...). Izd. A. N., Az. S.S.R. Bacu.
- Chavan A. (1950) Tableau de correlation des formations pliocènes et quaternaires ouest-méditerranéennes européennes, atlantiques et nordiques. *Bull. Soc. géol. France*. 20. Paris.
- Choubert G. (1950) La limite du Pliocène et du Quaternaire au Maroc. XVIII Congr. Geol. Intern. London 1948, IX Part. Londra.
- Cobălcescu G. r. (1883) Studii geologice și paleontologice asupra unor tărîmuri terțiar din România. *Mem. geol. Sc. milit. Iași*. București.
- Colbert E. H. (1935) The correlations of the Siwaliks in India as inferred by the migrations of Hipparion Equus *Americ.* Mus. Novit. 29. New York
- Colbert E. H. (1943) Pleistocene vertebrates collected in Burma by the American Southeast Asiatic Expedition „in Hellmut de Terra and Halam Movius Jr” Research on early Man in Burma. *Trans. Americ. Philos. Soc. N.S.* XXXII/III. Philadelphia.
- Costea D., Balteș N. (1962) Corelări stratigrafice pe bază de microfosile. Edit. Tehnică. București.

- Crusafont Pairo M.** (1950) El sistema miocenico en la depresion espanola del vallés Penedes. XVIII Congr. Geol. Internat. London 1948, IX Part. Londra.
- Crusafont Pairo M.** (1958) Caracteristiques du miocene espagnol. C. R. du Congrès des Soc. Sav. Aix Marseille.
- Dalloni M.** (1940) Notes sur la classification du Pliocène Supérieur et du Quaternaire de l'Algérie. Soc. Géol. et Arch. d'Oran. 61. Oran.
- Dalloni M.** (1954) Sur les terrains tertiaires supérieurs de l'Algérie et la classification du Néogène méditerranéen. C. R. XIX. Congr. Géol. Internat. Alger 1952, XIII, Alger.
- David M.** (1922) Cercetări geologice în Podișul Moldovenesc An. Inst. geol. Rom. IX. București.
- Davitaşvili L. C.** (1930a) Fossils of the Meotic Beds. Trans. St. Petrol. Res. Inst. 9. Moscova
- Davitaşvili L. C.** (1930b) Fossils of the Cimmerian Beds. Trans. St. Petrol. Res. Inst. 9. Moscova.
- Davitaşvili L. C.** (1931) The fauna of the Pontian Beds. Trans. St. Petrol. Res. Inst. Moscova.
- Davitaşvili L. C.** (1933) Zametca o paralelizații plioțenovii SE Europa. Inform. sbornik. neft. geol. razved. In-ta. 2, 3.
- Denizot G.** (1949) Coordination du quaternaire de France. Bull. Soc. géol. France, 19, 1, 3. Paris.
- Denizot G.** (1961) Les anciennes rivages de la Méditerranée française. Bull. Inst. Océanogr. 992.
- Depéret Ch.** (1885) Description géologique du bassin Rousillon. Ann. Sci. géol. 17.
- Depéret Ch.** (1890) Animaux pliocènes de Rousillon. Mem. Soc. géol. Franc V. Paris.
- Depéret Ch.** (1893a) Sur la classification et le paralelisme du système miocène. Bull. Soc. géol. France, 3, 21. Paris.
- Depéret Ch.** (1893b) Note sur la succession stratigraphique des faunes de mammifères pliocènes d'Europe et du Plateau Central. Bull. Soc. géol. France. 21. Paris.
- Depéret Ch., Mallet L.** (1911) Le gisement de mammifères pliocènes de Senèze. C. R. A. S. S. Franc. Av. Sc. G. Dijon.
- Deshayes H.** (1838) Coquilles fossiles de la Crimée. Mem. Soc. géol. France. 3. Paris.
- Dumitrescu I. și colab.** (1962) Mémoire à la carte tectonique de la Roumanie. Ann. Com. géol. XXXII. București.
- Eberl B.** (1930) Die Eiszeitenfolge im nördlichen Alpenvorlande. Augsburg.
- Eberzin A. G.** (1947) Rod Limnocardium Stol. v plioțene pontocaspisco basseina. Trudi Paleont. In-ta. XIII, 4. Moscova.
- Eberzin A. G.** (1948) Neoghen Moldavskoi S.S.R. Nauc. Zap. Mold. Bazi A. N., S.S.R. I. Leningrad.
- Eberzin A. G.** (1950) O stratigraficeskom polojenii mestonohodenii drevneiših ghippario-nov v Moldavskoi S.S.R. Dokl. A. N., S.S.S.R., 75, 2. Moscova.
- Eberzin A. G.** (1951) Solonovatovodnie cardidi plioțena S.S.S.R. Trudi Paleont. In-ta. XXXI. Moscova .

- Eberzin A. G. (1955) Schema stratigrafii soveșciania po razrabitche unifișirovanoii stratigrafciescoi scăli treticinlh otlojenii Krîmsko-Kavczeoi oblasti. Izd. A. N., Az. S.S.R. Baku.
- Eberzin A. G. (1959) Solonovatovodnie cardidi plioțena S.S.S.R. Trudt Paleont. In-la LXXIV. Moscova.
- Eberzin A. G., Saianov V. S. (1958) O vulcanicescom peple iz meoticeschih otlojenii moldavscoi S.S.R., Dokl. A.N., S.S.S.R. 120, 1. Moscova.
- Eichwald E. (1842) Fauna Caspia Caucasia. Mém. Soc. Natur. Moscou.
- Eichwald E. (1850) Paleontologhia Rosii. Novii period, pag. 1—284.
- Filipescu M. G. (1929) Notă asupra unui tuf vulcanic asemănător tufului dacitic în strătele meoțiene de la Vilcănești. Jud. Prahova. D. S. Inst. geol. Rom. XVII. București.
- Filipescu M. (1932) Recherches géologiques entre la vallée du Teleajen et la vallée de la Doftana. An. Inst. geol. Rom. XVIII. București.
- Filipescu M. (1932) Recherches géologiques entre la vallée du Teleajen et la vallée de la Doftana. An. Inst. geol. Rom. XVIII. București.
- Filipescu M. (1943—1944) Problema vulcanismului extracarpatic. Rev. Muz. Miner. Geol. Cluj, VIII/1, Timișoara.
- Filipescu M. (1950) Îmbătrînirea prematură a rețelei hidrografice din S. Moldovei. Natura. II/5 București.
- Filipescu M. (1958) Date noi în problema vulcanismului extracarpatic. An. Univ. Parhon. 17. București.
- Flint R. F. (1965) The Pliocene-Pleistocene Boundary. The Geological Society of America. INC., Special paper. 84. New-York.
- Fontannes F. (1886) Contributions à la faune malacologique des terrains néogènes de la Roumanie. Arch. du Mus. d'Hist. nat. Lyon. 4. Lyon.
- Fuchs Th. (1870) Die Fauna der Congerienschichten von Radmanest. Jb. d. k. k. Geol. R.A. 20. Wien.
- Friant M. (1950) On the importance of the Elephants in the Pliocene-Pleistocene boundary and the stratigraphy of the Pleistocene in Europa. XVIII Congr. Geol. Internat. London 1948, IX Part. Londra.
- Gabunia L. K. (1959) C istorii ghipparionov. Izd-vo A.N., S.S.S.R.
- Gabunia L. K. (1962) C voprosu o granițe mejdju cetverticinim periodom i neogenom. Trudt Comisii po izuchenii cetverticinogo perioda. XX. Moscova.
- Gaudry A. (1862) Animaux fossiles et Géologie de l'Attique. Paris.
- Gaudry A. (1873) Animaux fossiles du Mt. Léberon. Paris.
- Ghenea C. (1965) Observații asupra unor depozite cu Hipparion din Podișul moldovenesc. D. S. Com. geol. L/2 București.
- Ghenea C., Ghenea Ana (1964) Asupra prezenței unor forme ponțiene în Podișul moldovenesc. D. S. Com. geol. XLIX/1. București.
- Ghenea C., Rădulescu C. (1964) Contribuții la cunoașterea unei faune vilafranchiene în Podișul moldovenesc. D.S. Com. geol. L. București.
- Gignoux M. (1913) Les formations marines pliocènes et quaternaires de l'Italie du Sud et de la Sicile. Ann. Univ. Lyon, n.s. I, 36. Lyon.

- Gignoux M. (1952) Géologie stratigraphique. Paris.
- Gillet Suzette (1933) Essai de synchronisme du Miocen supérieur et du Pliocen dans l'Europe Centrale et Orientale. *Bull. Soc. géol. France*, 5, 3. Paris.
- Gillet Suzette (1943) Les limnocardidi des couches à Congéries de Roumanie. *Mem. Inst. geol. Rom.* IV. Bucureşti.
- Gillet Suzette (1961) Le néogène supérieure d'Europe Centrale et Orientale. *Rev. Géogr. phys.-Géol. dynam.* IV, 4.
- Gogoaşă T., Cucută N. (1962) Cercetări pedologice în partea de N a Platformei Covurlui. *D. S. Com. geol.* XLII. Bucureşti.
- Gouvernet M. E. (1958) La limite supérieure du Miocène. *Rapport Congr. Soc. Sav. Aix Marseille*.
- Grew Mc (1944) An early Pleistocene (Blancan) fauna from Nebraska. *Field. Mus. Nat. Hist. geol.* IX, 2.
- Grigoraş N. (1961) Geologia zăcămintelor de petrol și gaze din R.P.R. Ed. Tehnică. Bucureşti.
- Grigorovici-Beresovski N. (1905) Die Pliozän- und Postpliozänablagerungen in Süd-Bessarabien. *Mém. Soc. Nat. nouv. Russie*, 26. Odessa.
- Grigorovici-Beresovski N. (1915) Les dépôts levantins de la Bessarabie et de la Moldavie. *Mém. de l'Univ. de Varsovie*.
- Gromov V. I. (1960) O sheme podrazdelenii cetverticinoi (antrophenovo) sistemi na teritorii S.S.S.R. i za rubejom. *Trudi Gheol. In-ta A. N.*, S.S.S.R. 26. Moscova.
- Gromova Vera (1952) Ghipparioni (rod Hipparrison). *Trudi Paleont. In-ta. A.N.*, S.S.S.R. 36. Moscova.
- Gromova Vera (1962) Popravca c rabote „Istoria roda Equus v starom svete”. *Bul. Comis. po izucheniiu cetverticinigo perioda*. 27. Moscova.
- Halaváts I. (1925) Die oberpontische Molluskenfauna von Baltavar. *Mitt. Jahr. k. ungar. geol. Anst.* 24. Budapest.
- Hanganu Elisabeta (1966) Studiul stratigrafic al pliocenului dintre valea Teleajen și valea Prahova *Com. Stat. geol. Stud. tehn. econ. J.*, 2. Bucureşti.
- Hanganu Elisabeta (1963) Sur la limite Pliocène-Pleistocène dans la région située entre les vallées du Teleajen et du Prahova. *Rev. Roum. Géologie-Géographie, Seria Geol.* VII, 2. Bucureşti.
- Haug E. (1911) Traité de Géologie. Paris.
- Haug E. (1921–1922) Traité de Géologie. Paris.
- Herbich Fr., Neumayr M. (1870) Beiträge zur Kenntnis fossiler Binnenfauna. Die Süßwasserabl. im S. O. Siebenbürg. *Jahrb. k. k. Reichanst.* 25. Wien.
- Hoernes M. (1870) Die fossilen Mollusken des Tertiär-Beckens von Wien. *Abh. k. k. geol. R. A.* 4. Wien.
- Homenco I. (1917a) La découverte de la faune rousillonienne et autres résultats des observations géologiques dans la Bessarabie méridionale. *Trav. Soc. Nat. Amal. Sc. nat. Bessarabie*. 6. Chișinău.
- Homenco I. (1917b) L'étage Roussillonnien dans le Pliocène moyen de la Bessarabie. *Trav. Soc. Nat. Bessarabie* 6. Chișinău.
- Hooijer D. A., Colbert E. H. (1951) A note of the Plio-Pleistocene boundary in the Siwalik Series of India and in Java. *Amer. Journ. Sci.* 249. New Haven.



- Hooijer D. A. (1955) Archidiskodon planifrons from the Tatrot zone of the Upper Siwalik. *Leidse geologische Mededelingen.* 20.
- Hoopwood T. (1950) The upper and lower limits of the Pliocene. XVIII Congr. Geol. Internat. London. 1948, IX Part. Londra.
- Iațco I. I. (1962) Necotorie dânde o palojenii cuialmițchih otlojenii iuga S.S.S.R. V șvaziș voprosom o verhnei granițe neoghena. *Trudt Comisii po izuceniu. Cetverlicinovo perioda XX.* Moscova.
- Ionescu Argetoiaia I. (1914) Pliocenul din Oltenia. *An. Inst. geol. Rom.* VIII. București.
- Jaranoff D. (1962) La limite pliocène-pléistocène et la stratigraphie du Quaternaire en Bulgarie. *Rev. of the Bulgarian Geological Society* XXII, 2.
- Jeanrenaud (1961) Contribuții la geologia Podișului Central Moldovenesc. *An. științ. Univ. Cuza. Iași.* VII, 2. Iași.
- Jeanrenaud P. (1966) Cercetări geologice între valea Crasnei și Prut. *An. științ. Univ. Cuza. Iași.* XI. Iași.
- Jekelius E. (1932) Die Parallelisierung der pliozänen Ablagerungen Südosteuropas. *An. Inst. geol. Rom.* XVII. București.
- Jekelius E. (1932) Die Molluskenfauna der dazischen Stufe des Beckens von Brasso. *Mem. Inst. geol. Rom.* 2. București.
- Jijcenco V. P. (1958) Prințipi stratigrafiei i unifișirovanaia shemii delenia cainozoischih otlojenii severnovo Cavcaza i smejnih oblastei. *Glavn. uporavl. ugazovoi prom. pri soviete minis. S.S.S.R* Moscova.
- Jijcenco V. P. (1962) O granițe mejdju plioțenom i antropogenom po faune morschih moliuscov. *Trudt Comisii po izuceniu. Cetverlicinovo perioda.* XX. Moscova.
- Jodot P. (1958) Sur les divisions du miocène supérieur continental dans l'Europe occidentale. *C. R. Congres Soc. Sav. Aix Marseille.*
- Joja T. (1952) Zăcăminte de lignit din Pliocenul superior Motru-Dunăre. *D. S. Com. geol.* XXXV. București.
- Koenigswald G. H. R. (1939) Hipparium und die Grenze zwischen Miozän und Pliozän. *Zbl. Min. Geol. u. Pal.* Stuttgart-Berlin. 6.
- Kowalski M. (1960) Criecidae und Microtidae from the Pliocene of Weze (Poland). *Acta zool. Cracov.* 5, 11. Cracovia.
- Krejci-Graf K. (1932) Parallelisierung des Südosteuropäischen Pliozäns. *Geol. Rundschau.* XXIII, 6. (Bonn) Stuttgart.
- Krejci-Graf K., Wenz W. (1931) Stratigraphie und Paläontologie des Obermiozäns und Pliozäns der Muntenia. *Z. dtsc. geol. Ges.* 83. Berlin.
- Kretzoi M. (1937-1938) Die Raubtiere von Gombaszög nebst einer Übersicht der Gesamtfauna. *Ann. hist.-natur. Mus. nat. Hung.* Budapest.
- Kretzoi M. (1953) Bericht über die calabrische (villafranchische) Fauna von Kislang (Fejér). *Ungar. Geol. Anst.*
- Kretzoi M. (1956) Die Altpleistozänen Wirbeltiersauna des Villanyer Gebirges. *Geologica Hungarica, Ser. paleont.* 27. Budapest.
- Kretzoi M. (1961) Die Wirbeltierfauna von Diosd und die Frage der Miozän-Pliozän Grenze. *Földt. Közl.* 91, 2. Budapest.

- Lavocat R. (1955) Le genre Hipparrison et la limite Mio-Pliocène. *Bul. Soc. géol. France.* 5. Paris.
- Leakey L. S. B. (1950) The lower limit of the Pleistocene in Africa. XVIII Congr. Geol. Internat. London. 1948, IX. Part. Londra.
- Leakey L. S. B. (1960) Recent discoveries of Olduvai Gorge. *Natura*. 188, 4755. London.
- Liteanu E. (1953) Limita superioară a Terțiarului în aria de dezvoltare a lacului pliocen din Cîmpia română. *Com. geol. Stud. tehn. econ. E*, 2. București,
- Liteanu E. (1961) Despre limita Cuaternar-Terțiar din Depresiunea valahă. *Com. geol. Stud. tehn. econ. E*, 5. București.
- Liteanu E., Mihăilă N., Bandrabur T. (1962) Contribuții la studiul stratigrafiei Cuaternarului din bazinul mijlociu al Oltului (Baz. Baraolt). *Acad. R.P.R., Stud. Cerc. geol.* VII, 3-4. București.
- Long Fausto (1950) Contribuit alla storia della vegetazione e del clima nella Val Padana. *Atti. Soc. Ital. Sci. nat.* 89. Milano.
- Macarovici N. (1929) Asupra depozitelor pliocene din S. Moldovei. *Acad. Rom., Mem. Secf. Științ. III*, 6. București.
- Macarovici N. (1931) Asupra geologiei sudului Basarabiei D. S. *Inst. geol. Rom.* 18. București.
- Macarovici N. (1938) Sur les mammifères fossiles de Giurcani-Fălcu. *Ann. sci. Univ. Jassy*. 24. Iași.
- Macarovici N. (1940) Recherches géologiques et paléontologiques dans la Bessarabie méridionale. *Ann. sci. Univ. Jassy*, XXVI. Iași.
- Macarovici N. (1958) Les mammifères fossiles du Sarmatiens de Păun ((Jassy)). *An. științ. Univ. Cuza, S.n., St. Nat.* 1. Iași.
- Macarovici N. (1961) Contribuționi la cunoașterea geologiei Moldovei meridionale. *An. științ. Univ. Cuza Sec. II (Şt. nat.)*, VI, 4. Iași.
- Macarovici N., Jeanrenaud P. (1958) Revue générale du Néogène du plateau de la Moldavie. *An. științ. Univ. Cuza*. IV, 2. Iași.
- Macarovici N., Marinescu F., Motas I. (1965) Asupra Neogenului superior din Bazinul Dacic. *Acad. R.S.R. Studii și Cercet. geol.*, Seria Geologie. 10, 2. București.
- Macovei Gh. (1958) Geologie stratigrafică. Editura Tehnică. București.
- Matthew W. D. (1929) Critical observations upon Siwalik mammals. *Bull. Amer. Mus. Natur. Hist.* 56. New-York.
- Maxim I. (1945) La chèvre des roches „Ibex” dans le Pléistocène de Roumanie. *C. R. Acad. Sci. Roum.* VII. București.
- Mchedzili P. A. (1955) Biostratigraficescoe znacenje iscopaemih treticinih flor dlja razrabotki unifičirovannoj stratigraficescoi șcali Krimsko-Kaukazskoi oblasti. *Izd. A.N. Az. S.S.R. Bacu*.
- Merla G. (1947) Revisione della fauna dei terreni fluvio-lacustri del Valdarno sup. *Palaeontogr. Italica*. XLIII.
- Mickailovschii G. P. (1909) Recherches géologiques dans la partie Sud-occident. du Gouvernement Bessarabie. *Bull. Com. géol. Russie*. 28, 6.
- Mickailovschii G. P. (1909) Limant delta Dunării i izmailscom nezde Besarabscoi Gubernii. *Ucen. zapischi Iurevscovo In-la*. 8.

- M o t a ş I. (1956) Observații cu privire la sedimentarea Pliocenului din regiunea Pralea. *D.S. Com. geol.* XL. București.
- M o t t l M. (1949) Die mittelpliozäne Säugetierfauna von Gödölk bei Budapest. *Jb. Ung. geol. Anst.* 32, 3.
- M o v i u s H a l l a m Jr. (1949) Villafranchian stratigraphy. *J. Geol.* 57. Chicago.
- M u r g e a n u Gli., S a u l e a E., P o p e s c u G r., M o t a ş I. (1960) Stadiul actual al problemelor de stratigrafie a terțiarului din R.P.R. *Acad. R.P.R., Stud. Cercet. Geol.* V, 2. București.
- N e k r a s o v a O l g a, S a m s o n P., R ă d u l e s c u C. (1961) Asupra unui catainian fosil nou pentru știință, descoperit în depozitele villafranchiene din Oltenia. *An. științ. Univ. Cuza Iași.* VII, 2, 2. Iași.
- N e u m a y r M. (1875) Die Congeren- und Paludinenschichten Slawoniens. *Abh. k. k. geol. R. A.* 7. Wien.
- N e u m a y r M. (1869) Kenntnis fossiler Binnenfauna. *Jb. k. k. geol. R. A.* 19, Wien.
- N i c o l a e s c u P l o p ș o r C. S., M o r o ș a n N. (1959) Sur le commencement du paléolithique en Roumanie. *Dacia.* III. București.
- N i k i f o r o v a K. V., A l e x e e v a L. I. (1959) O granițe treticinoi i cetverticinoi sistemi po danim mlecopitașchi. *Trudl Geod. In-ta A.N., S.S.S.R* 32 Moscova
- N i k i f o r o v a K. V. (1962) O stratigraficescoi verhn plioțena po dannim fauna mlecopitașchih. *Trudl Comisii po izuceniu. Cetverticincvo pericda XIX.* Moscova.
- O b r e j a A. (1955) Observații geomorfologice și hidrogeologice în V. Birlad. *D. S. Com. geol.* XXXIX. București.
- O b r e j a A. (1958) Cîteva date geomorfologice asupra văii Birladului. *An. științ. Univ. Iași, S.n.* II, IV. Iași.
- O n c e s c u N. (1957) Geologia R.P.R. Editura tehnică. București.
- O n c e s c u N., G r i g o r ă N. (1957) Zona din fața Carpaților în lumina rezultatelor forajelor de explorare sovietice și române. *Natura.* 6. București.
- O s b o r n H. F. (1942) Proboscidea. New-York.
- O z a n s o y F. (1962) Études des gisements continentaux et les mammifères du Cenozoïque de Turquie. *C. R. Somm. Soc. géol. France.* 3. Paris.
- P a n ă I o a n a (1966) Studiul depozitelor pliocene din regiunea cuprinsă între V. Buzău și V. Bălăneasa. *Com. Stat. geol., Stud. tehn. econ. J.* 1. București.
- P a p i u V. C. (1957) Petrografie sedimentară. Editura Tehnică, București.
- P a p p A., T h e n i u s E. (1949) Über die Grundlagen der Gliederung des Jungtertiären und Quartärs in Nieder-Österreich. *Sitzungsberichte.* I, 158, 9 și 10. Wien.
- P a p p A. (1959) Tertiär. I. Stuttgart.
- P a p p A. (1959) Die biostratigraphische Gliederung des Pannons im Wiener Becken. *Földt. Közl.* LXXXIX. Budapest.
- P a p p A. (1960) Umfang und Gliederung des oberen Miozäns im Mittelmeergebiet und in Mitteleuropa. *Mitt. geol. Ges. Wien.* 52. Wien.
- P a u c ă M. (1954) Două specii de fosile rare din Pliocenul bazinului Sălaj. *Comun. Acad. R.P.R.* IV, 7–8. București.
- P a u l K. M. (1870) Beiträge zur Kenntnis der Congerienschichten Westslawoniens. *Jb. k.k. geol. R.A.* XXI. Wien.

- Pavlov Maria (1890) Hipparium de la Russie. *Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou.* Moscova
- Pavlov Maria (1902) Ossements fossiles trouvés dans les environs de Krivoi Rog. *Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou,* Moscova.
- Pavlov A. P. (1925) Dépôts néogène et quaternaires de l'Europe méridionale et orientale. *Mém. Sect. géol. Soc. Amis Sc. Nat. Anthrope. Etnogr.* 5. Moscova.
- Penck A., Brückner E. (1909) Die Alpen im Eizseitalter. 1901—1909. Leipzig.
- Penecke K. (1884) Beiträge zur Kenntnis der Fauna der Slawonien—Paludinenschichten. *Beitr. Pal.—Oster.—Ung. Orients.* III. Wien.
- Pidoplichko I. G., Topacevschi V. A. (1962) Znacenje ostatcov mlecopitaiuscich dlja paleontologicheskovo obosnovania stratigrafii neogena i antropogena. *Trudi Comisii po izucheniiu celverticinovo perioda.* XX. Moscova.
- Pilgrim E. (1940) The Application of the European Time Scale to the Upper Tertiary of North America. *Geol. Mag.* LXXVII.
- Pilgrim E. (1944) The lower limit of the Pleistocene in Europa and Asia. *Geol. Mag.* LXXXI.
- Popov G. I. (1962) O sootnošenijah continentalnih i morschih matiuschi v vernepliozenovih otlojenij iuga i iugo-vastoca evropeiscoi ciasti S.S.S.R. *Trudi Comisii po izucheniiu celverlicinovo perioda.* XX. Moscova.
- Powell Baden (1950) The Pliocene—Pleistocene boundary in the British deposits. XVIII *Congr. Geol. Internal. London* 1948, IX Part. Londra.
- Preda M., Săulea Emilia (1948) Asupra unor puncte noi fosilifere în argilele sărată din Pod. Moldovenesc. *Acad. R.P.R., Bul. științ.* 1. Bucureşti.
- Răileanu Gr. (1959) Geologia generală Ed. Tehnică, Bucureşti.
- Reboul H. (1833) Géologie de la période quaternaire et introduction à l'histoire ancienne. Paris.
- Robinson J. T., Leakey L. S.B. (1960) The affinities of the new olduvai australopithecinae. *Nature.* 186, 4723, Londra.
- Ruggieri G. (1965) A contribution to the stratigraphy of the marine lower Quaternary Sequence in Italy. *Geological Society of America, Special Paper,* 84.
- Samson P., Radulesco V. (1963) Les faunes mammalogiques du Pléistocène inférieur et moyen de Roumanie. *C. R. Acad. Sci.* 257. Paris.
- Săulea Emilia (1956) Contribuții la stratigrafia miocenului din Subcarpații Munteniei. *An. Com. geol.* XXIX. Bucureşti.
- Schaub E., Viret J. (1951) Restes des mammifères dans les Sables à Mastodont de Roche Lambert. *C. R. Soc. géol. France.* 2. Paris.
- Sevastos R. (1907) Cimpia română și regiunea colinelor din Moldova. *An. Inst. geol. Rom.* I. Bucureşti.
- Sevastos R. (1922) Limita Sarmațianului, Meoțianului și Pontianului între Siret și Prut. *An. Inst. geol. Rom.* X. Bucureşti.
- Sficlea V. (1960) Pietrișurile de Bălăbănești și cîteva precizări geomorfologice legate de ele. *An. științ., Univ. Iași, S.n., Sect. II. VI.* Iași.
- Simionescu I. (1903) Geologia Moldovei dintre Siret și Prut. *Acad. Rom. Publ. Adamachi.* Bucureşti.

- Simionescu I. (1903) Hipparium gracile în România. *Ann. sci. Univ. Jassy.* 2. Iași.
- Simionescu I. (1904) Sur quelques mammifères fossiles trouvés dans les terrains tertiaires de la Moldavie. *Ann. sci. Univ. Jassy.* 3. Iași.
- Simionescu I. (1927) Tratat de geologie. București.
- Simionescu I. (1930) Les vertébrés pliocènes de Mălușteni. *Acad. Rom. Publ. Adamachi.* 9. București.
- Simionescu I. (1932) Les vertébrés pliocènes de Berești. *Bul. Soc. rom. Geol.* 1. București.
- Simionescu I., Teodorescu V. (1909) Note sur une faune pontique de Moldavie. *Ann. sci. Univ. Jassy.* 6. Iași.
- Sinzov I. T. (1875) Opisanie novih i maloisledovannih from racoviniz treticinh obrozovanii Novorosii Braia pliozenovaia formația. *Zapischi Novorosiiscovo ob-va estvo-ispitalei.* III, 2. Odessa.
- Sinzov I. T. (1897) Opisanie necotorih vidov neoghenovih okamenelostei naidennih v Besarabii i v Hersonscoi gubernii. *Zapischi Novorosiiscovo ob-va estvo-ispitalei.* XXI, 2. Odessa.
- Sinzov I. T. (1900) Geologische und paläontologische Beobachtungen in Südrussland. *Denkschr. d. k. neu-russischen Universität in Odessa.*
- Stach I. (1957) Agriotherium intermedium n.sp., from the Pliocene bone breccia of Weze (Poland). *Acta Pal. Polon.* II, 1. Warszawa.
- Stehlin H. G. (1923) Die oberpliozäne Fauna von Seneze (Haute Loire). *Ecl. geol. helv.* 18. Lausanne.
- Stirtton R. A. (1950) Principles in correlation and their application to later Cenozoic holarctic continental mammalian fauna. XVIII Congr. Geol. Internat. London 1948, IX Part. Londra.
- Stevanović M. (1951) Pontische Stufe im engeren Sinne. *Serb. Akad. Wiss. Sonderaus. Math. Nat. Kl.* 2.
- Stevanović M. (1959) Pont im nördlichen Jugoslawien, seine Fazies und Horizonte, mit einem Rückblick auf die Verhältnisse in den Nachbarländern. *Földl. Közl.* LXXX X. Budapest.
- Stevanović M. (1960) Das Neogen in Jugoslawien in seinen Beziehungen zum Wiener Becken. *Mitt. geol. Ges. Wien.* 52. Wien.
- Stoica C. (1962) Considerații privind stratigrafia neogenului din V. Buzăului. *D. S. Inst. geol.* XLV. București.
- Strausz L. (1942) Das Pannon im mittleren Westungarn. *Ann. hist. nat. hungar. Pars Mineral. Paleont.* XXXV. Budapest.
- Şanțor E. V. (1962) Problema graniți neoghenovoi și cetverticinoi (antropoghenovoi) sistem. *Trudi Comisii po izuchenii cetverticinovo perioda XX.* Moscova.
- Șoverth Ecaterina, Feru M., Șerbănescu V., Todor R. (1963) Observații asupra Villafranchianului din bazinul mijlociu al Jiului Com. geol., Stud. teh. econ., Seria E, 6. București.
- Ștefănescu Gr. (1894) Dinothereum gigantissimum. *An. Muz. Geol. Pal.* București.
- Ștefănescu Gr. (1895) Relațiiune sumară asupra structurii geologice observată de membrii Biroului Geologic în anii 1887–1888 în Jud. Tutova, Fălcu, Covurlui, Ialomița, Ilfov. *An. Muz. Geol. Pal.* București.

- Ştefănescu Sabba (1896) Études sur les terrains tertiaires de Roumanie. Faune sarmatique, pontique et levantine. *Mém. Soc. géol. France. Paléontologie*, 6. Paris.
- Ştefănescu Sabba (1897) Études sur les terrains tertiaires de Roumanie. Lille.
- Šulimski A. (1962) Supplementary studies on the insectivores from Weze (Poland). *Acta Paleont. Polon.*, VII, 3, 4. Warszaw.
- Teilhard de Chardin, J. Piveteau (1930) Les mammifères fossiles du Nihowan. *Ann. Paléont.* XIX.
- Teilhard de Chardin, Stirton R. (1934) A correlation of some Miocene and Pliocene assemblages in north America and Asia with a discussion of the Mio-Pliocene boundary. *Univ. Calif. Publ. Dep. Geol. Sci.* 23, 8.
- Tiesseyre W. (1907) Beiträge zur Neogen-Moluskenfauna Rumäniens. *An. Inst. geol. Rom.* I. Bucureşti.
- Tiesseyre W. (1908) Asupra etajelor Meotic, Pontic și Dacic din regiunea subcarpatică a Munteniei de E. *An. inst. geol. Rom.* II. Bucureşti.
- Thenius E. (1959a) Handbuch der stratigraphischen Geologie Tertiär II Teil. Wirbeltierfaunen. Stuttgart.
- Thenius E. (1959b) Probleme der Grenzziehung zwischen Miozän und Pliozän. *Anz. Öst. Akad. Wiss. Math. Naturw. Kl.* 6. Wien
- Thenius E. (1960) Die jungtertiären Wirbeltierfaunen und Landfloren des Wiener Beckens und ihre Bedeutung für die Neogenstratigraphie. *Mitt. geol. Ges. Wien* 52: Wien.
- Tobien H. (1936) Über Hipparrisonreste aus der Obermiozän-Süßwasser-molasse. *Zeitschr. deutsch. Geol. Gesell.* 90, 4, Berlin.
- Tobien H. (1958) Relations stratigraphiques entre la faune mammalogiques pontienne et les facies marin en Europe et Afrique du Nord. *C. R. Congr. Soc. Sav. Aix Marseille*
- Van der Vlerk I. M. (1950) Correlation between the Pleistocene deposits in East England and in the Netherlands. XVIII *Congr. Geol. Internat. London* 1948, IX Part. Londra.
- Van der Vlerk I. M., Florschutz F. (1953) The paleontological base of the subdivision of the Pleistocene in the Netherlands. *Verh. der K. Neder. Akad. van Wet. Afd. Naturk. R. I. Deel* 21, 2. Amsterdam
- Venzio S. (1965) The Plio-Pleistocene boundary in Italy. *Report of the VI Internat. Congress of Quaternary*. Warsaw.
- Villalta Comella J. F. (1952) Contribución al conocimiento de la fauna de mamíferos fosiles del Plioceno de Villarroya. *Bol. Inst. Geol. min. Espana.* 64. Madrid.
- Viret J. (1945) Sur la coexistence des équidés Anchitherium et Hipparrison en Europe Centrale. *Bull. Soc. géol. France.* Paris.
- Viret J. (1954) Le loess à bancs durcis de Saint Vallier. *Nouv. Arch. Mus. d'Hist. nat. Lyon.*
- Viret J. (1958) Les limites du miocène et les faunes de mammifères. *C. R. Congr. Soc. Sav. Aix Marseille.*
- Vitalis I. (1954) A Sopron Dinotherium giganteum. *Földt. Küzl.* LXXXIV. Budapest.
- Voorhuysen J. Van (1953) La limite plio-pleistocène dans le bassin de la mer du nord. *Bull. Soc. belge de géol.* LXII.

- Zeuner F. (1945) The Pleistocene period : its climate, chronology and faunal succesion. London, The Ray Soc.
- Zeuner F. (1950) The lower boundary of the Pleistocene. XVIII Congr. Geol. Internat. London 1948, IX Part. Londra.
- Zeuner F. (1952) Dating the Past. London.
- Young C. C. (1951) Main vertebrate horizons in China... Rep. XVIII Congr. Geol. Int. London 1948, pt. 11. Londra.
- Wadia D. (1950) The transitional passage of Pliocene into the Pleistocene in the NW Sub-himalayas. XVIII Congr. Geol. Internat. London 1948, IX Part. Londra.
- Wenz W. (1928) Gastropoda tertaria extramarina. *Fossilium Catalogus*, Pars 38. Jena.
- Wenz W. (1929) Ibid. Pars 40. Jena.
- Wenz W. (1942) Mollusken des Pliozäns der Rumänischen Erdölgebiete. *Senckenbergiana* 24. Frankfurt a. M.
- Woldstedt P. (1950) Die Grenze Pliozän-Pleistozän in Europa. XVIII Internat. Geol. Congr. London 1948, IX Pars. Londra.
- Woldstedt P. (1958) Das Eiszeitalter. Stuttgart.
- Wood H. E., Channey R. (1941) Nomenclature and correlation of the North American Continental Tertiary, *Bull. Geol. Soc. Americ.* 5, 1.
- * * * Monografia Geografică a R.P.R. (1960) I Geografie Fizică, Ed. Acad. R.P.R. Bucureşti.





Institutul Geologic al României

PLANŞA I



Institutul Geologic al României

PLANŞA I

Fig. 1. — Deschidere la S de Meria în nisipurile Pliocenului superior.

Affleurement au S de Meria dans les sables du Pliocène supérieur.

Fig. 2. — Deschidere în nisipuri cu structură torrentială la Minzăteşti (Pliocen superior).

Affleurement dans les sables à structure torrentielle de Minzăteşti (Pliocène supérieur).

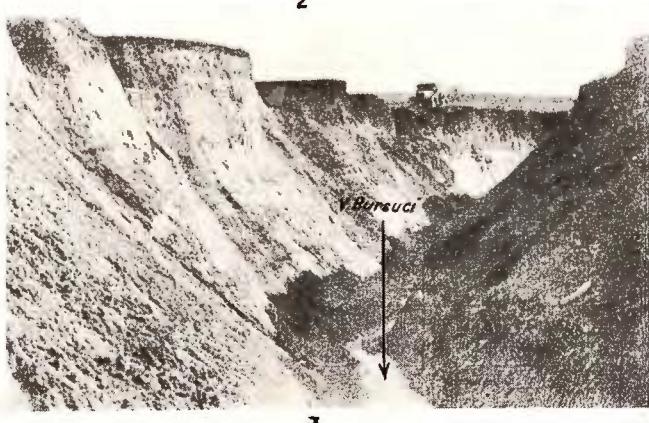
Fig. 3. — Deschidere pe valea Bursuci în argile cu *Psilunio subrecurvus* (Pliocen inferior).

Affleurement dans la Vallée Bursuci dans les argiles à *Psilunio subrecurvus* (Pliocène inférieur).



C. GHENEÀ. Pliocenul dintre Prut și Bîrlad.

Pl. I.



Studii tehnice și economice, serie J, nr. 6.



Institutul Geologic al României

PLANŞA II



Institutul Geologic al României

PLANŞA II

Fig. 1—2. — *Unio novorossicus* S in z o v. Ponțian s. l. (T. Vladimirescu).

Fig. 3—4. — *Unio maximus* F u c h s. Ponțian s. l. (T. Vladimirescu).

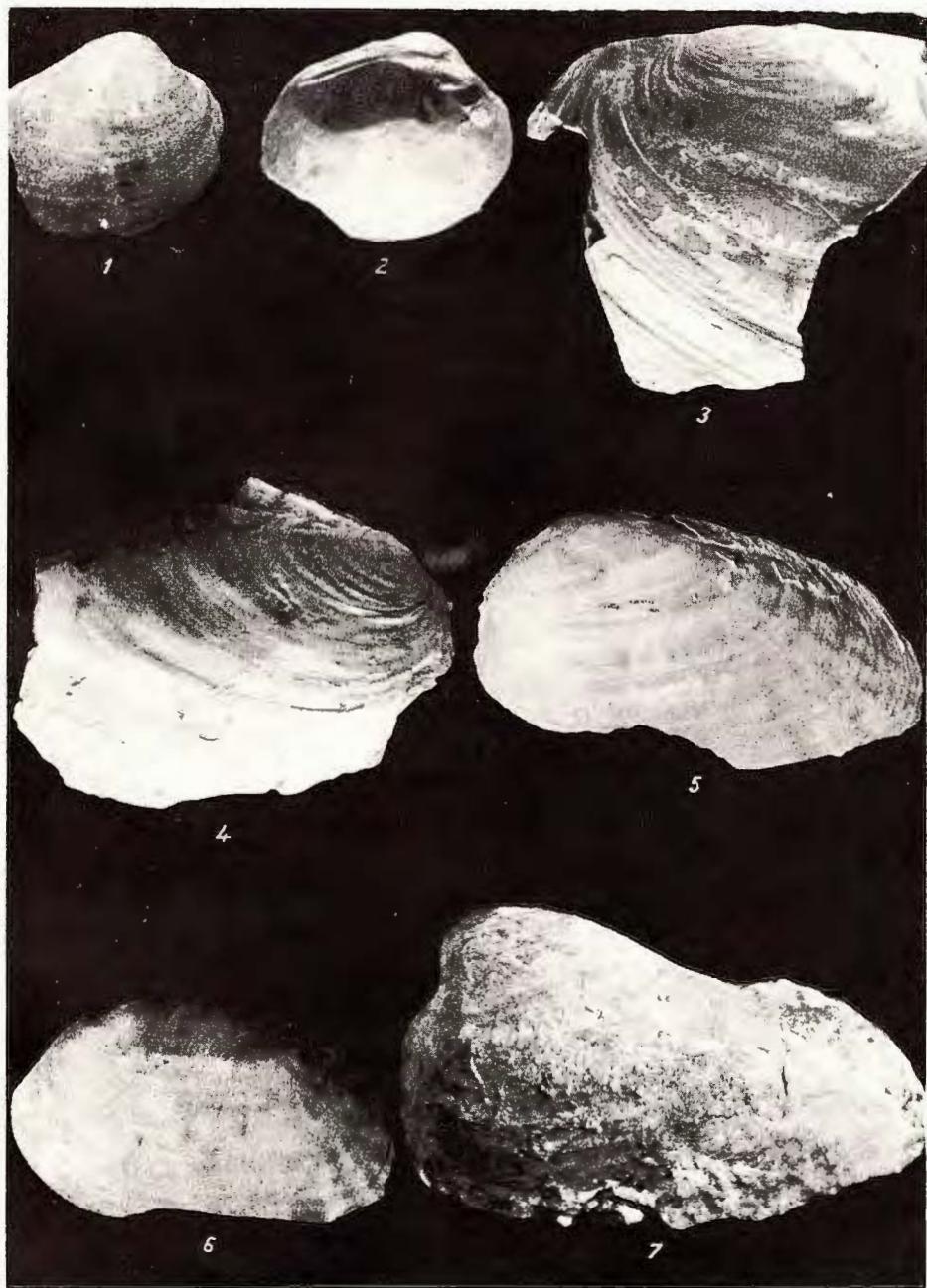
Fig. 5—6. — *Unio wetzleri* D un k e r. Ponțian s. l. (Meria).

Fig. 7. — *Psilunio subrecurvus* T e i s s e y r e. Ponțian s. l. (Bursuci).

(Toutes les formes en grandeur naturel)



Institutul Geologic al României



Studii tehnice și economice, seria J, nr. 6.

PLANŞA III

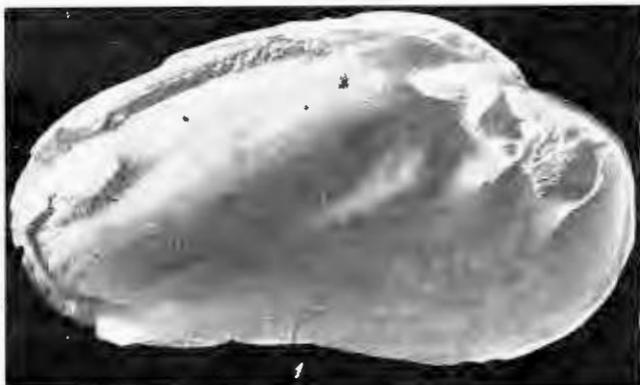


Institutul Geologic al României

PLANŞA III

Fig. 1—3. — *Unio wetzleri* Dunk. var. *flabellatiformis* Mickailovschi. Ponțian s. l.
(Berești). Mărime naturală.





Studii tehnice și economice, seria J, nr. 6.



Institutul Geologic al României

PLANŞA IV



Institutul Geologic al României

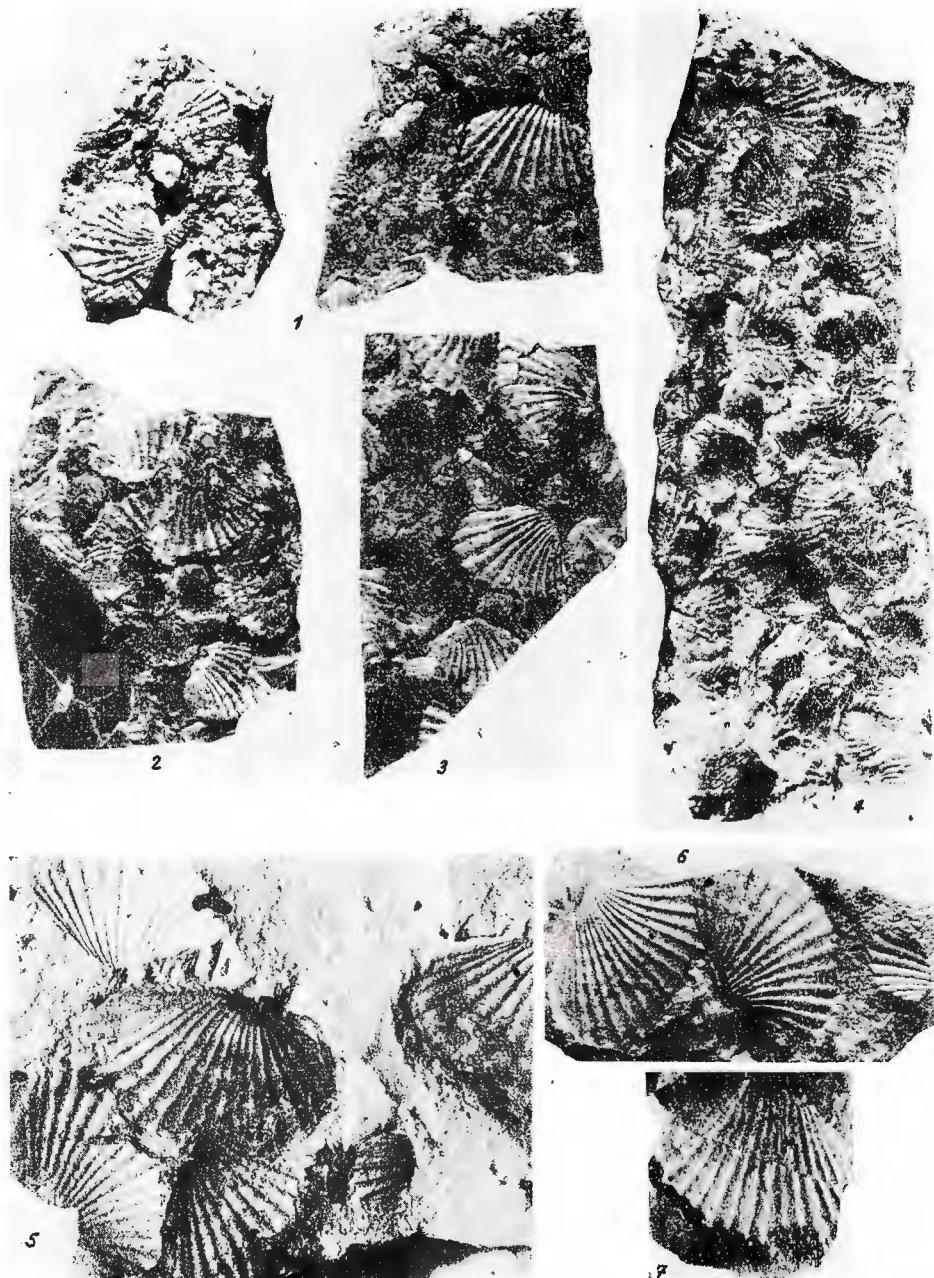
PLANŞA IV

- Fig. 1—4. — *Paradaena okrugici* Brusina. Ponțian s. l. (Meria).
Fig. 5—6. — *Paradaena tutovana* Ghenea. Ponțian s. l. (Crivești).
Fig. 7. — *Paradaena retowskii* Andrusov. Ponțian s. l. (Meria).

(Toutes les formes en grandeur naturel)



Institutul Geologic al României



Studii tehnice și economice, seria J, nr. 6.

PLANŞA V



Institutul Geologic al României

PLANŞA V

Fig. 1—5. — *Dreissensia tenuissima* S inzov. Ponțian s. l. (Aldești).

Fig. 6—11.— *Didacna subcarinata placida* Šabba. Ponțian s. l. (Găinești).

Fig. 12—15. — *Prosodacna (Prosodacna) littoralis plicato-littoralis* S inzov. Ponțian s. l (Berești).

Fig. 15—18. — *Prosodacna (Prosodacna) littoralis eichwaldi* Andrusov. Ponțian s. l (Oancea).

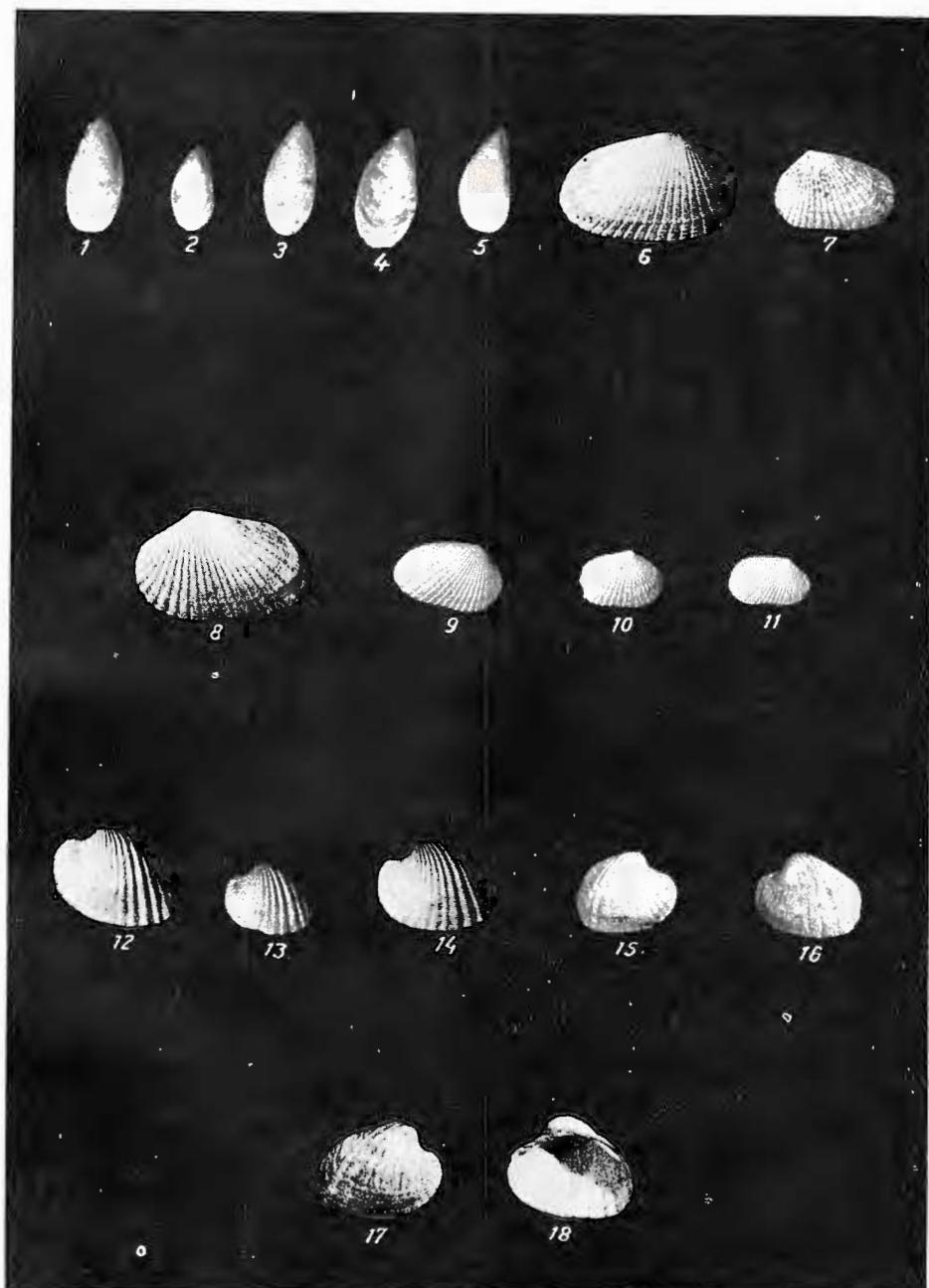
(Toutes les formes en grandeur naturel)



Institutul Geologic al României

C. GHENEÀ. Pliocenul dintre Prut și Bîrlad.

Pl. V.



Studii tehnice și economice, serie J, nr. 6.

PLANŞA VI

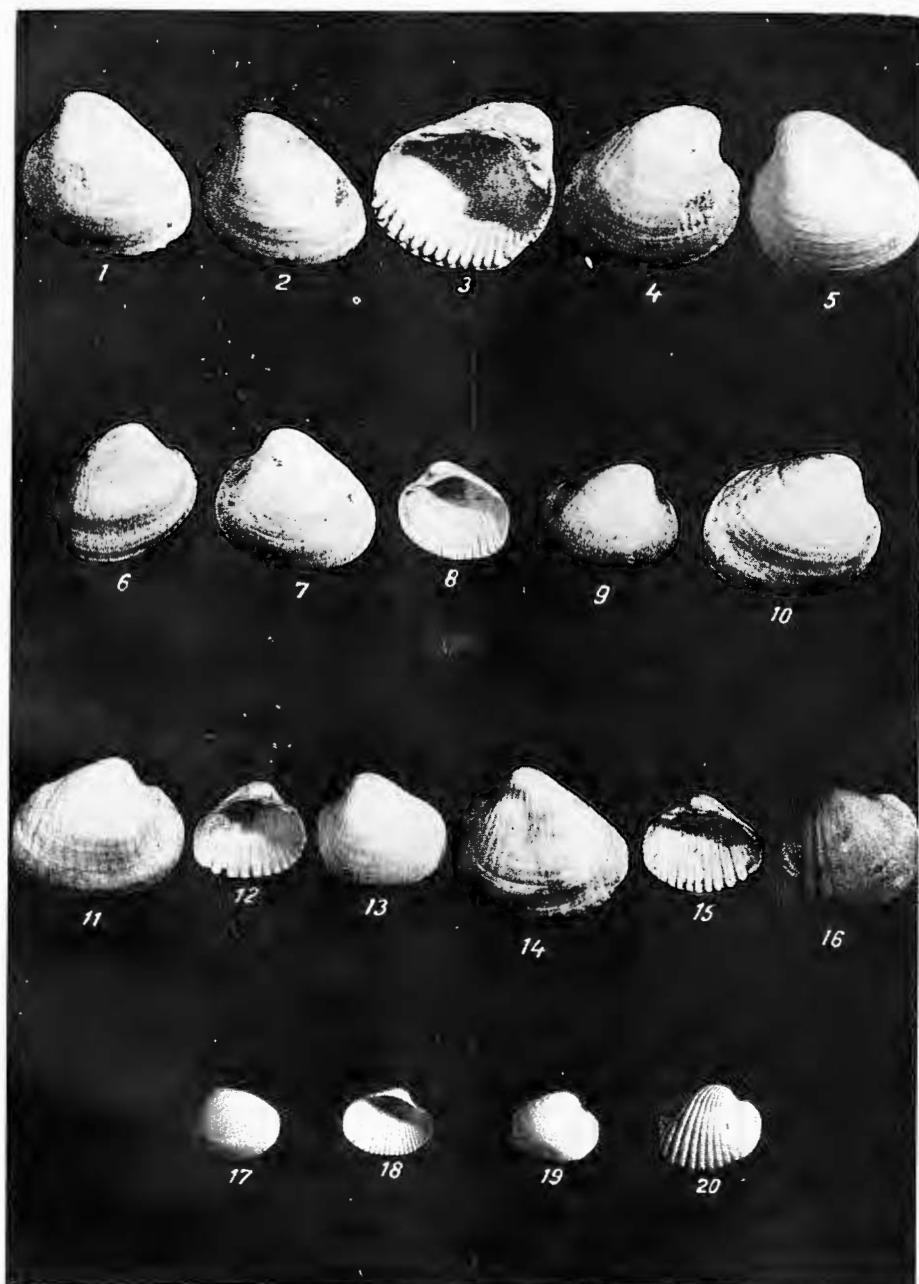


Institutul Geologic al României

PLANŞA VI

- Fig. 1 — 5. — *Prosodacna sturi* C o b. Ponțian s. l. Slobozia (Oancea).
- Fig. 6—10. — *Prosodacna (Prosodacnomya) stenopleura* S a b b a Ponțian s. l. Slobozia (Oancea).
- Fig. 11—16. — *Prosodacna (Prosodacnomya) rostrata* S i n z o v. Ponțian s. l. (Puricani)
- Fig. 17—19. — *Prosodacna (Prosodacna) littoralis orientalis* A n d r u s o v. Ponțian s. l (Meria).
- Fig. 20. — *Prosodacna (Prosodacna) littoralis littoralis* E i c h w. Ponțian s. l. (Meria)
- (Toutes les formes en grandeur naturel)





Studii tehnice și economice, seria J, nr. 6.

PLANŞA VII



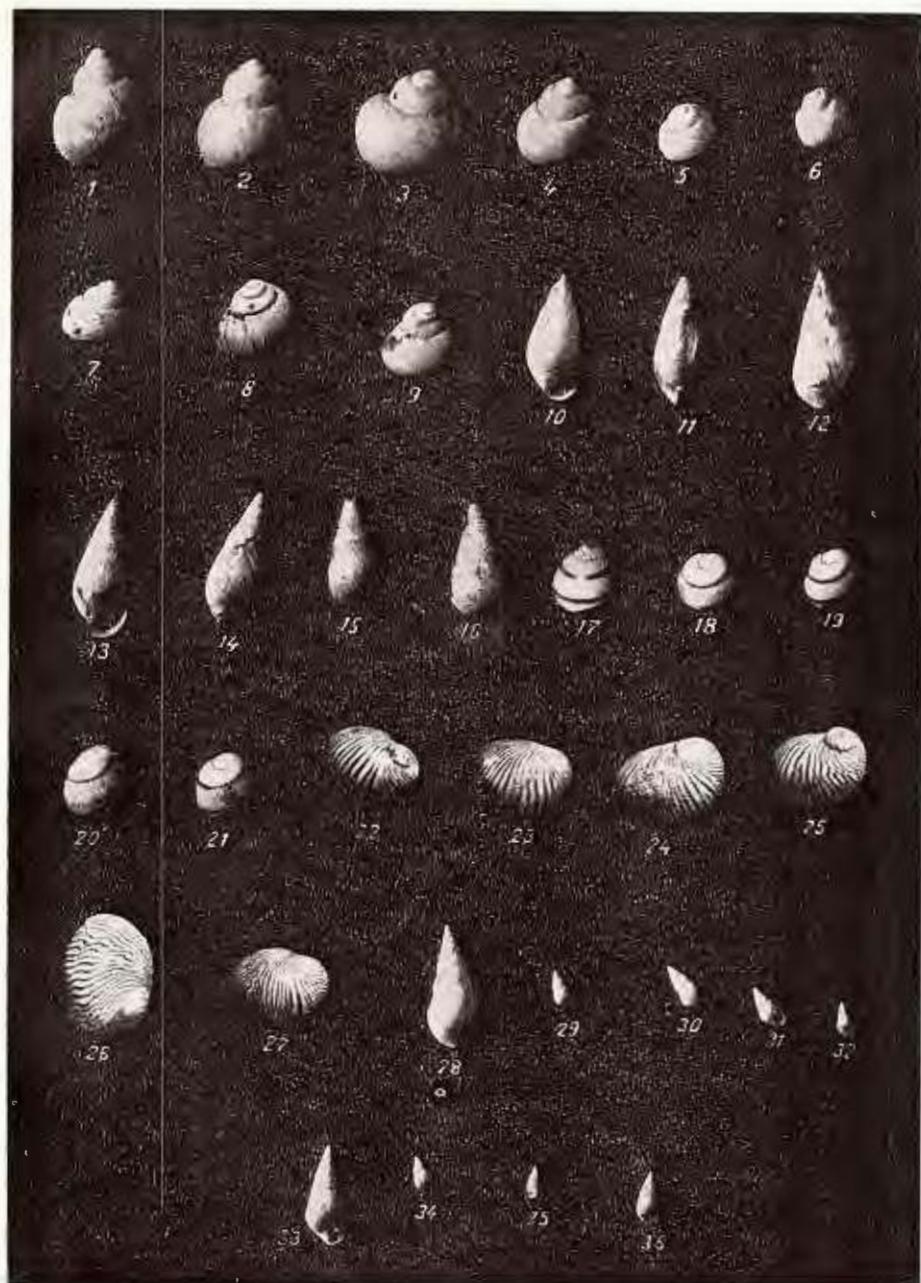
Institutul Geologic al României

PLANŞA VII

- Fig. 1—4. — *Lithoglyphus rumanus* Ştef. Ponțian s. l. (Meria).
Fig. 5—9. — *Litoglyphus decipiens* Brusina. Ponțian s. l. (Meria).
Fig. 10—12. — *Melanopsis decollata* Stoliczka. Ponțian s. l. (Obîrșeni).
Fig. 13—16. — *Melanopsis esperioides* Sabba. Ponțian s. l. (Obîrșeni).
Fig. 17—21. — *Theodoxus slavonicus* Brusina. Ponțian s. l. (Berești).
Fig. 22—27. — *Theodoxus pseudodanubialis* Sînzov. Ponțian s. l. (Oancea).
Fig. 28 și 33.— *Hydrobia spicula* Sabba. Ponțian s. l. (Berești).
Fig. 29—32;
34—35.— *Hydrobia syrmica* Neumann. Ponțian s. l. (Gănești).

(Toutes les formes en grandeur naturel)





Studii tehnice și economice, serie J, nr. 6.

PLANŞA VIII



Institutul Geologic al României

PLANŞA VIII

- Fig. 1. — *Vaienciennesia* cf. *annulata* Roussea u. Ponțian s. l. (Meria).
Fig. 2—4. — *Vulenciennesia* sp. Ponțian. (Meria).
Fig. 5. — *Helix mrazecii* Sevastos. (Pliocen inferior) (Peicani).
Fig. 6.—7. — *Viviparus achatinoides* Desh. Ponțian s. l. (T. Vladimirescu).
Fig. 8—9. — *Viviparus neumayri* Brusina. Ponțian s. l. (T. Vladimirescu).

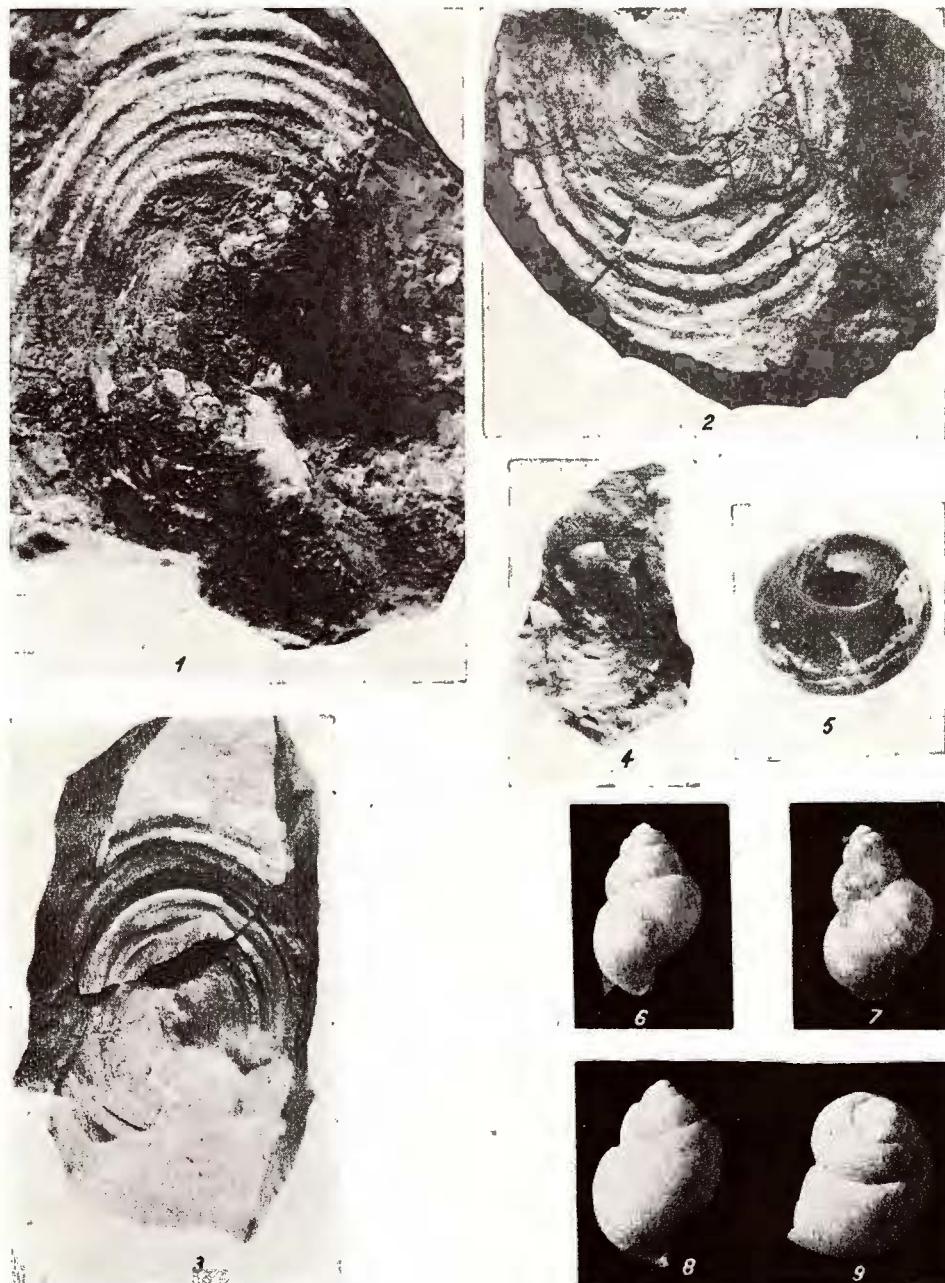
(Toutes les formes en grandeur naturel)



Institutul Geologic al României

C. GHENEA. Pliocenul dintre Prut și Bîrlad.

Pl. VIII.



Studii tehnice și economice, seria J, nr. 6.



Institutul Geologic al României

PLANŞA IX



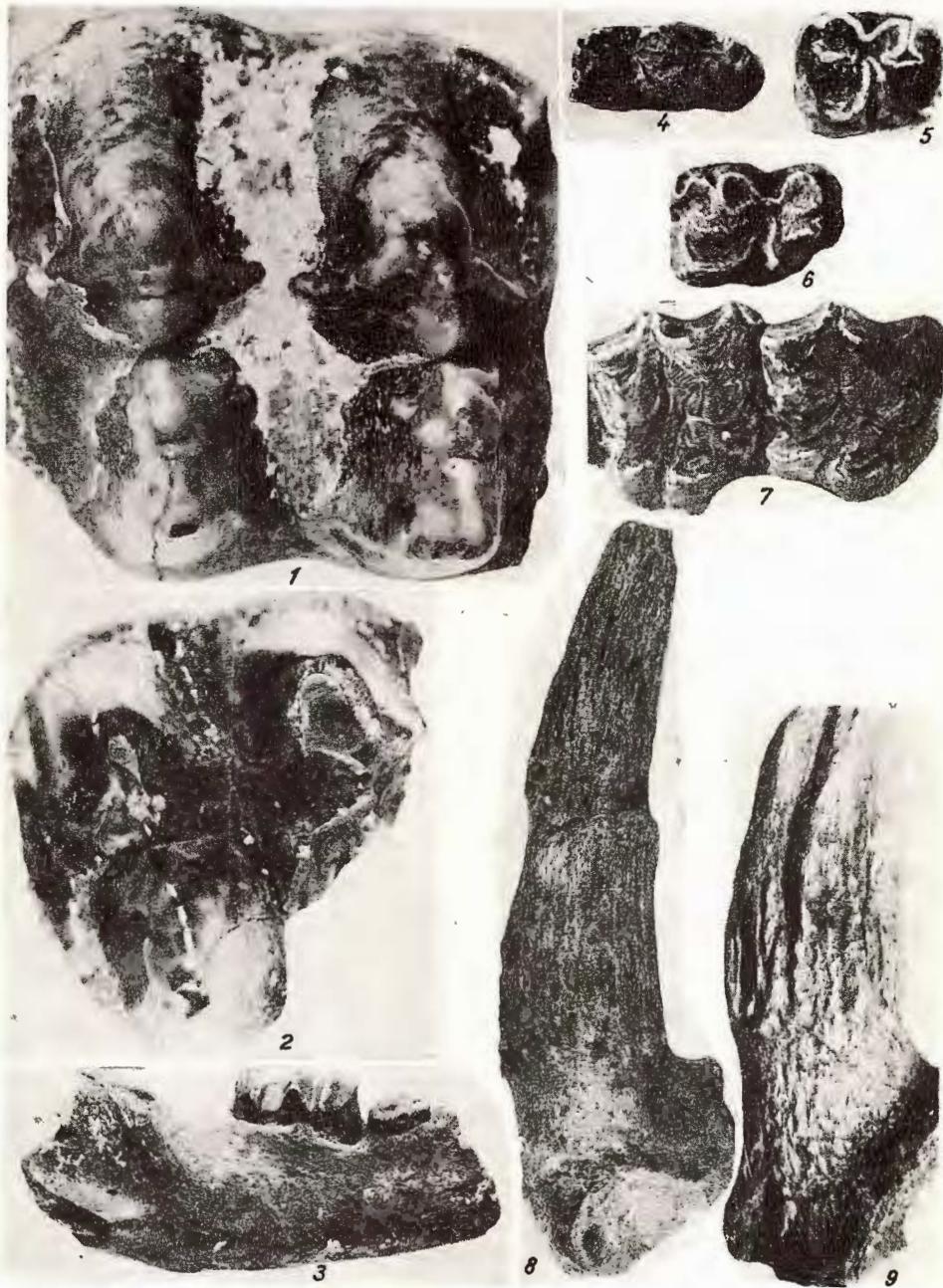
Institutul Geologic al României

PLANŞA IX

- Fig. 1—2. — *Zygolophodon (Mastodon) borsoni* Hay s. Pliocen superior. (T. Vladimirescu).
Fig. 3. — *Ictitherium robustum* Gaudry. Pliocen inferior (Rinzeşti).
Fig. 4—6. — *Hipparium* sp. Dentiție inferioară. Pliocen inferior. (Valea Elanului).
Fig. 7. — *Hipparium* sp. Dentiție superioară. Pliocen inferior. (Valea Elanului).
Fig. 8—9. — *Gazella deperdita* Gerv. var. *caprina* M. Pavlov. Pliocen inferior (Valea Elanului).

(Toutes les formes en grandeur naturel)

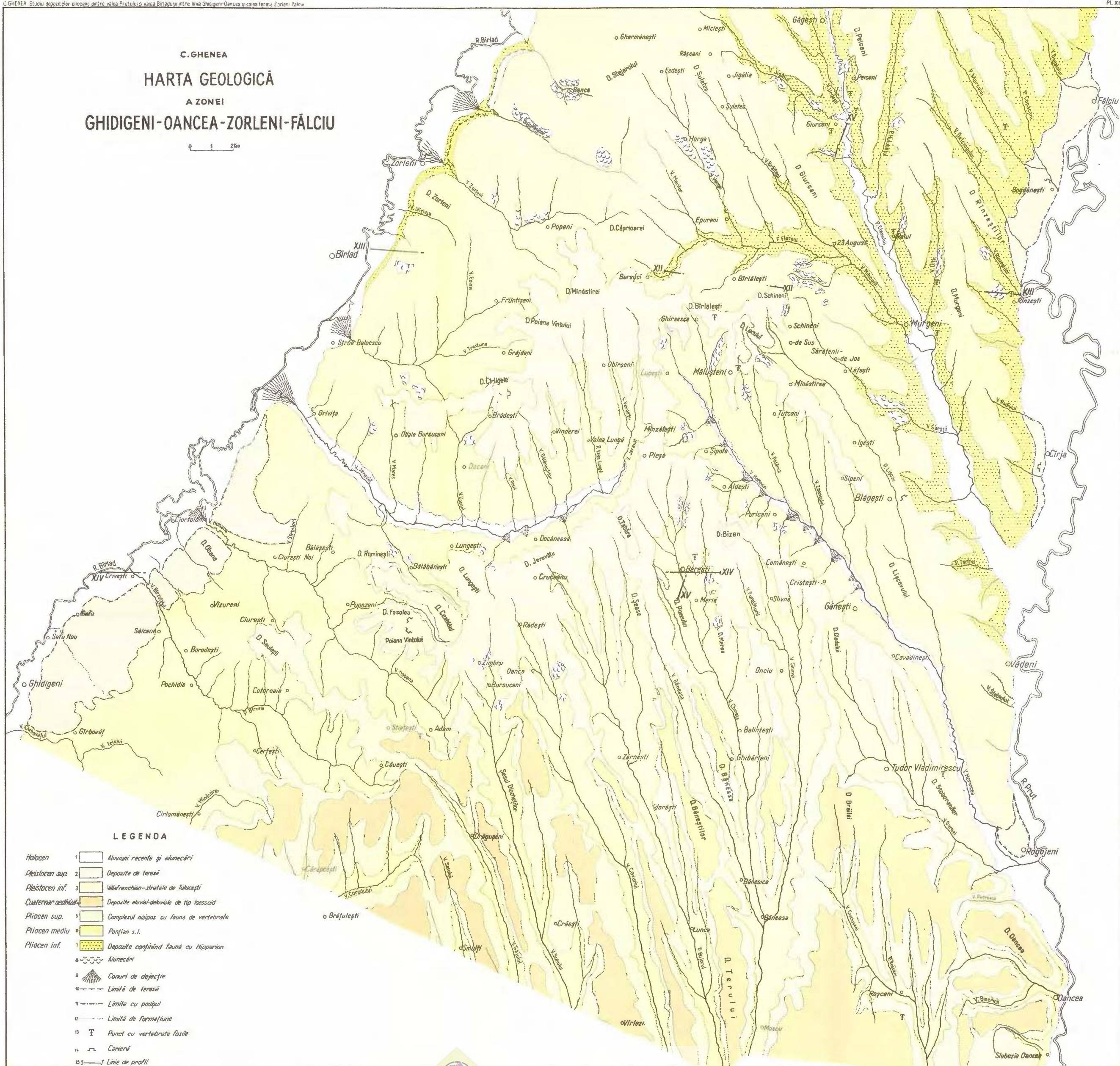




Studii tehnice și economice, seria J, nr. 6.

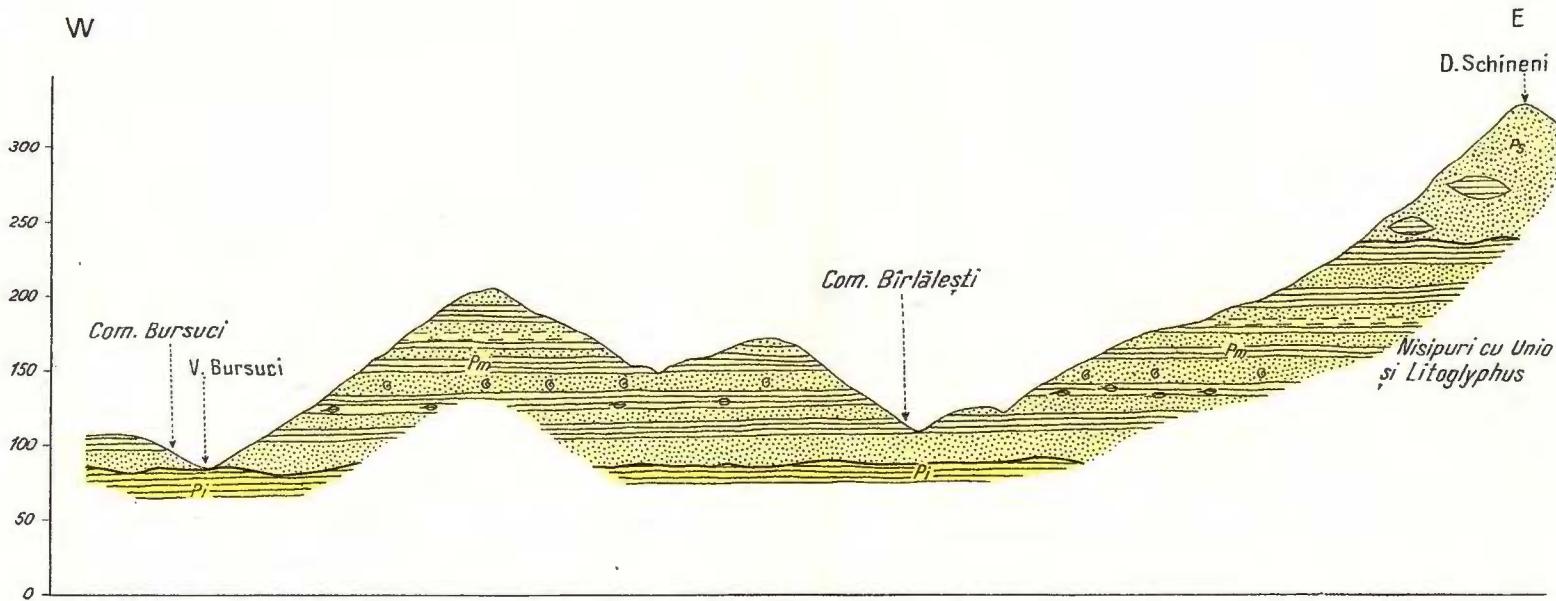
C. GHENEÀ
HARTA GEOLOGICĂ
A ZONEI
GHIDIGENI-OANCEA-ZORLENI-FÂLCIU

0 1 2km



PROFIL GEOLOGIC ÎNTRE DEALUL LEULUI ȘI COMUNA BURSUCI

Scara lungimilor 0 250m
 Scara înălțimilor 0 50m

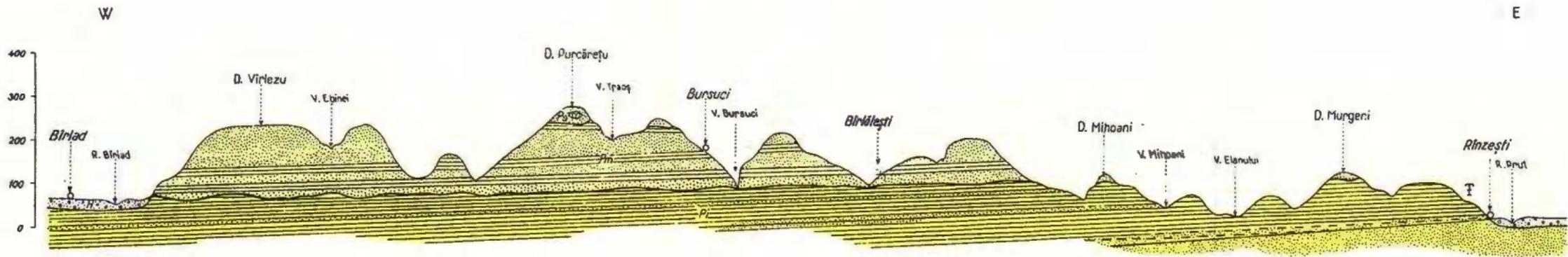


LEGENDA

Pliocen superior (Ps)		Nisipuri fine, medii și grozile, cu lentile de argile spre bază resturi de mamifere.
Pliocen mediu 2 (Pm)		Alternanțe de argile, nisipuri și nisipuri argiloase.
Pliocen inferior (Pi)		Argile cu <i>Unio subrecurvus</i> .

PROFIL GEOLOGIC INTRE BÎRLAD ȘI RÎNZEȘTI

Scara lungimilor 0 1km
 Scara înălțimilor 0 100m



LEGENDĂ

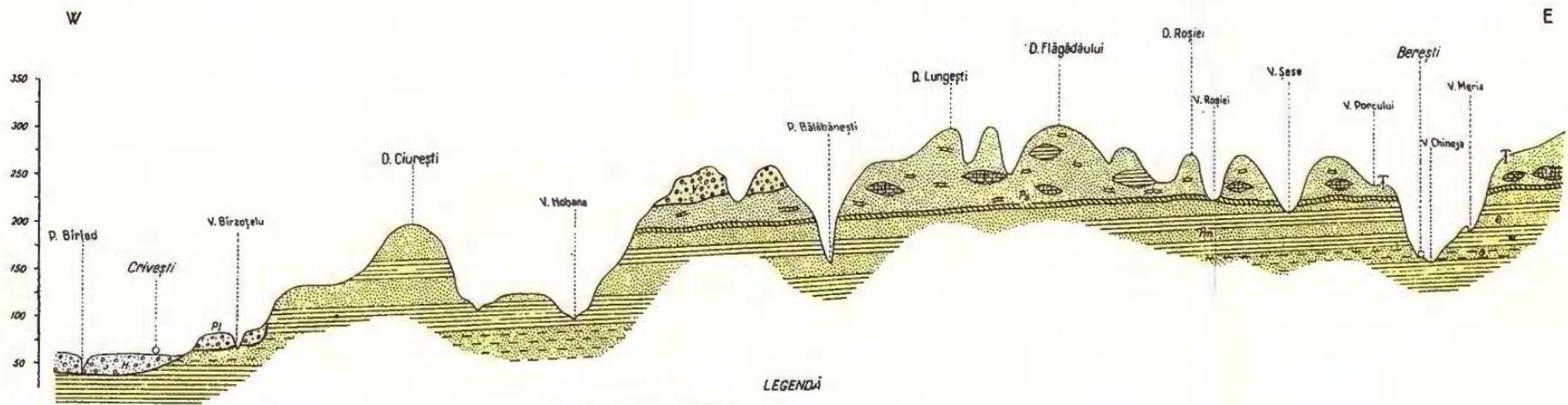
Holocen (H)	1	Aluviumi
Pliocen sup. (P _u)	2	Nisipuri cu placi de cementare (Argile)
Pliocen mediu (P _m)	3	Argile (Nisip)
Pliocen inf. (P _i)	4	Argile (Nisip) Argile (Nisip argilos) Nisipuri
	5	T Faună cu tipperian



Institutul Geologic al României

PROFIL GEOLOGIC ÎNTRU VALEA BÎRLAD ȘI VALEA MERIA

Scara lungimilor 0 50m
Scara înălțimilor 0 50m



LEGENDĂ

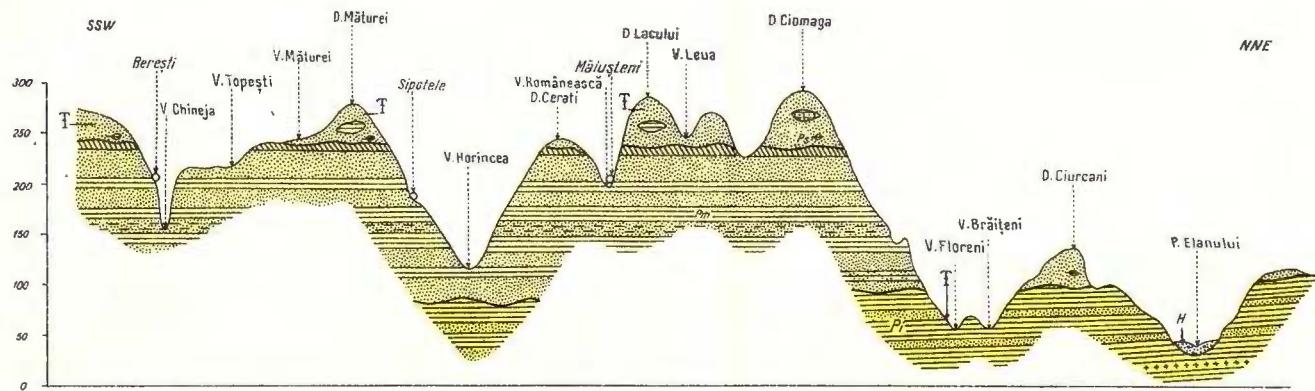
Holocen (H)	1	Aluviumi
Pleistocen (Pl)	2	Depozite de terasă
Villafranchian (V)	3	Pietrișuri
Pliocen sup. (P _s)	4	Nisipuri cu concrețiuni calcaroase, placi de cimentare și lentile argiloase
Pliocen mediu (P _m)	5	Nisipuri și argile roșii Nisipuri Argile Orizont cu <i>Utrio weitzleri</i> var. <i>flabelliformis</i> Orizont cu <i>Paradasmae</i> și <i>Prosodacna littoralis</i> Argile vineții



Institutul Geologic al României

PROFIL GEOLOGIC ÎNTRÉ BEREȘTI ȘI PIRIUL ELANULUI

Scara lungimilor
Scara înălțimilor



LEGENDĂ

Holocen (H)	1	Aluviumi.
Pliocen sup. (P _s)	2	Nisipuri cu faună de vertebrate
	3	Argile și nisipuri roșii
	4	Nisipuri cu <i>Unio welwitschii labellatiformis</i> și <i>Prosoborne gr. sturii</i>
	5	Argile cu <i>Paraceraspis</i> .
Pliocen mediu (P _m)	6	Nisipuri și argile cu <i>Prosoborne gr. littoralis</i>
Pliocen inf. (P _i)	7	Argile cu intercalări de nisipuri și faună cu <i>Hippurites</i> .
	8	Nisipuri cineritice.
	9	T Faună de vertebrate.



Institutul Geologic al României

ÉTUDE DES DÉPÔTS PLIOCÈNES SITUÉS ENTRE LA VALLÉE DU PRUT ET LA VALLÉE DU BÎRLAD

PAR

CONSTANTIN GHENEA

(Résumé)

Le Plateau Moldave constitue une unité géologique très caractéristique en ce qui concerne la manière dont le Pliocène s'y présente. Dès la fin du Miocène jusqu'au Quaternaire les phases lacustres y ont alterné avec des périodes continentales, fluvio-lacustres ou bien avec des périodes durant lesquelles dans la région s'installent des faciès de marais ou de marécages.

Les faunes de mollusques fossiles qu'on utilise généralement pour les déterminations stratigraphiques dans le bassin dacique sont de ce fait, bien pauvrement représentées quand elles ne font complètement défaut. C'est pourquoi les corrélations stratigraphiques que l'on a établies entre cette région et les autres unités géologiques du pays n'ont pas toujours abouti.

Si la pénurie des restes fossiles a surtout trait aux mollusques, nous pouvons mentionner, par contre, des faunes de mammifères fossiles représentant parfois des associations très caractéristiques. Les gisements fossilifères, par exemple, de Bereşti et Măluşteni des dépôts situés à la limite Pliocène/Pléistocène jouissent d'une large notoriété dans les milieux spécialisés. Vu que pas mal des formes citées dans ces endroits l'ont été dans les faunes classiques d'Europe, la situation géologique du Plateau Moldave peut fournir une base aux discussions concernant les corrélations à large échelle. D'autre part, les associations de mammifères constituent l'unique point de repère pour la détermination de la limite inférieure du Quaternaire dans des domaines où les formations continentales sont lar-



gement développées et nettement caractérisées au point de vue paléontologique.

Enfin l'apparition des faunes à *Hipparium* (formes primitives) dans les dépôts de la base du Pliocène constitue un phénomène géologique d'importance pour ces scientifiques qui placent la limite inférieure du Pliocène après l'apparition du genre *Hipparium*.

Stratigraphie du Pliocène inférieur

Les recherches entreprises dans les vallées du Prut et de l'Elan où l'érosion a mis à jour les dépôts de la base du Pliocène ainsi que l'examen de quelques forages de faible profondeur dans la vallée de l'Elan ont permis la séparation de deux horizons à la partie inférieure du Pliocène.

a) Un horizon inférieur représenté par des sables et, bien moins, par des argiles dont le principal trait réside dans la présence de niveaux de sables pyroclastiques. Un premier niveau a été identifié dans les affleurements de la vallée de l'Elan (Peicani) où, à la partie supérieure les sables comportent des restes de *Hipparium* (formes anciennes) et *Helix mrazecii* et un second niveau est mis en évidence par des forages à 45 m en profondeur. Ce complexe de couches à niveaux de pyroclastites est très étendu dans le Plateau Moldave ; il y occupe la partie centrale et s'achève au droit de la ville de Bîrlad. On a trouvé des restes d'une faune à *Hipparium* du type Pikermi : *Hipparium* sp., *Aceratherium incisivum*, *Tragoceras leskevitschi*, *Gazella deperdita*, *Ictitherium robustum*, *Castor* sp., *Palaeomeryx* sp. etc., à ce paquet de couches. C'est à partir de ces formes que l'on a attribué à la première division du Pliocène les dépôts à pyroclastites.

Grâce à des analyses micropaléontologiques exécutées à l'occasion de l'élaboration de cet ouvrage nous avons pu identifier, à l'intérieur de ce complexe à pyroclastites et *Hipparium*, une microfaune du Sarmatiens supérieur. D'autre part, on a mentionné, à Colline Păun, dans les environs de Jassy, pour la première fois en Roumanie, des restes de *Hipparium* dans des dépôts qui sont situés au niveau des couches à *Mactra nivalis* caractéristiques au Rostovien (N. Măcarovici, 1960). Tout cela prouve que le dépôt des couches en faciès continental à niveaux de pyroclastites commence, dans le Plateau Moldave, à la fin du Sarmatiens moyen (Rostovien) en se poursuivant jusqu'au Méotien inférieur.



b) L'horizon supérieur du Pliocène inférieur est représenté par un paquet d'argiles grises, gris bleuâtre alternant avec des argiles jaunes ou bariolées. Elles ne sont pas stratifiées et contiennent parfois des poches de sables, des concrétions gréseuses, des plaquettes de grès etc. On y rencontre fréquemment des restes de *Hipparrison* dont les caractères morphologiques démontrent la présence de formes anciennes du type de celles rencontrées dans la faune de Pikermi.

C'est la description lithologique de l'horizon d'argiles à *Hipparrison*, la grande fréquence des restes de mammifères fossiles dans ces couches qui ont suggéré leur corrélation au niveau de Taraclia.

Les données de la littérature considèrent que les argiles de Taraclia représentent le Méotien moyen. Il s'ensuivrait que, dans le Plateau Moldave, les dépôts des argiles continentales à *Hipparrison* se serait produit vers la moitié du Méotien et que le Méotien supérieur (couches à *Congeria* du groupe *novorossica*) correspondrait — vraisemblablement — à une discontinuité.

Limite Miocène—Pliocène

Nous avons consacré un chapitre spécial à ce problème que la littérature a débattu plus d'une fois. L'apparition si fréquente des formes de *Hipparrison* dans les dépôts à la base du Pliocène était matière à une ample discussion sur la valeur stratigraphique que l'on accorde à ce mammifère fossile. On connaît depuis longtemps déjà, à peu près à la limite Miocène-Pliocène, un phénomène important, concernant l'évolution des mammifères se rapportant aux Équidés. De grands changements survenus dans le milieu naturel entraînent une extension des surfaces couvertes d'herbes. Les Équidés commencent à se nourrir de graminées et l'*Anchiterium*, qui avait marqué le début du Miocène par le Burdigalien est substitué par *Hipparrison* qui adapte sa dentition aux nouvelles conditions d'alimentation. Sa vitesse de déplacement était suffisamment grande pour permettre de considérer que la plus ancienne apparition du genre à divers endroits du globe soit pratiquement parlant simultanée si on la rapporte à l'échelle géologique en usage de nos jours. C'est l'apparition simultanée du genre *Hipparrison* qui a constitué le critérium dont nombreux scientifiques se sont établis pour placer à ce moment précisément le début du Pliocène. Afin



de nous prononcer sur la première apparition du genre *Hipparium* nous avons entrepris un aperçu sur les faunes importantes à *Hipparium* d'Europe, d'Asie et d'Amérique. Les conclusions auxquelles nous avons abouti concernent, d'une part, l'accord des scientifiques pour ce qui est de l'apparition presque simultanée du genre *Hipparium* et, d'autre part, le moment de la première apparition du genre que l'on a placé, à l'exception de quelques endroits imparfaitement élucidés pour le moment au point de vue stratigraphique, à la fin du Sarmatien moyen.

La fin du Sarmatien moyen entraîne des modifications importantes dans la paléogéographie du Plateau Moldave : des faciès deltaïques ont recouvert de vastes surfaces. D'épais paquets de sables et d'argiles se déposent lesquels, au moment où commence la sédimentation, présentent des niveaux de sables pyroclastiques ; c'est grâce à ce caractère que l'on peut identifier rapidement, en terrain, les formations respectives. Ce complexe de sables, argiles et pyroclastites se dépose à partir du Rostovien (couche à *Mactra narticulata*) jusqu'au Mécotien.

La flore fossile de ces dépôts indique pour l'Europe, le Miocène supérieur et le Pliocène inférieur. Vu qu'entre les différentes sections comprises dans ce complexe situées à la limite Miocène-Pliocène il n'y a pas de séparations possibles elles ont été ralliées au Pliocène inférieur. Nous ferons observer que, placer la limite inférieure du Pliocène à la partie inférieure du Rostovien c'est l'assimiler à la limite inférieure du Pannonien.

Stratigraphie du Pliocène moyen

On y a effectué une étude détaillée de dépôts à faune de mollusques bivalves que l'on attribuait généralement, par le passé, au Dacien. D'autres horizons ont été séparés encore à la partie supérieure, de sorte que le Pliocène moyen du Plateau Moldave a été divisé comme il suit : (1) dans la base les couches à *Prosodacnes* du groupe *littoralis* ; (2) les couches à *Unio wetzleri* var. *flabellatiformis* et *Prosodacna sturi* ; (3) les argiles rouges.

Les couches à Prosodacnes du groupe littoralis. L'horizon basal du Pliocène moyen est représenté par des alternances d'argiles, sables, argiles sableuses. On y rencontre la faune suivante : *Prosodacna* (*Prosodacna*) *littoralis plicato littoralis* Sinz., *P. (P.) littoralis littoralis* Eich., *P. (P.) littoralis eichwaldi* Andrus., *P. (P.) littoralis orientalis* Andrus., *P. (P.) sturi* Cob., *P. (Prosodacnomya) rostrata* Sinz., *P. (P.)*

stenopleura Sabba, *Paradacna okrugiei* Brus., *P. retowskii* Andrus., *P. tutovana* n. sp., *Didaena subcarinata placida* Sabba, *Dreissensia tenuissima* Sinz., *D. simplex* Barb., *Unio novorossicus* Sinz., *U.wetzleri* Dunk., *U. maximus* Fuchs., *U. cf. radiato dentatus* Sinz., *Chartoconcha* sp., *Viviparus neumayri* Brus., *V. achatinoides* Desh., *Litoglyphus rumanus* Sabba, *L. decipiens* Brus., *Lymnaea peregrina* Desh., *Melanopsis decollata* Stol., *M. esperioides* Sabba, *Theodoxus pseudodanubialis* Sinz., *T. slavonicus* Brus., *Hydrobia spicula* Sabba, *H. syrmica* Neum., *Pyrgula elegans* Jek., *Valenciennesia cf. annulata* Rouss., V. sp., etc. L'analyse de la répartition des formes les plus caractéristiques de l'horizon mentionné a abouti à des conclusions concernant sa position stratigraphique. Il s'agit, par exemple, des Prosodacnes du groupe *littoralis*, fort importantes au point de vue stratigraphique, qui, en ce qui concerne les bassins pontique et dacien, se placent au Pontien inférieur dans une position qui équivaut à celle de *Paradacna abichi* des marnes inférieures du Pontien de Crimée. On a considéré, également, les formes de *Paradacna okrugici*, *P. retowski*, *Valenciennesia cf. annulata*, *Unio novorossicus*, *U. radiato-dentatus* et on en a conclu que les couches à Prosodacnes du groupe *littoralis* se rapportent à l'horizon inférieur du Pontien (équivalentes aux couches à *Congeria rumana*).

Les couches à *Unio wetzleri* var. *flabellatiformis* et *Prosodacna sturi*. Au point de vue de la lithologie elles sont représentées par un paquet de sables puissants de 40—50 m environ, blanc jaunâtre que l'on a identifiés en plusieurs endroits surmontant les couches à *Prosodacna littoralis*. En voici la teneur paléontologique : *Unio wetzleri* var. *flabellatiformis* Mikh., *Prosodacna sturi* Cob., *P. (Prosodacnomya) stenopleura* Sabba, *Dreissensia tenuissima* Sinz., *Litoglyphus acutus decipiens* Brus., *Theodoxus slavonicus* Brus., *T. pseudodanubialis* Sinz., *Melanopsis decollata* Stol., *Hydrobia spicula* Neum., *H. syrmica* Neum. etc. Si l'en considère leur position stratigraphique, disposées sur les couches à Prosodacnes du groupe *littoralis*, on peut admettre que les couches à *Unio wetzleri flabellatiformis* représentent les termes équivalents au Pontien moyen (horizon à *Congeria rhomboidea*) du Bassin Dacique. Nous ferons remarquer la possibilité d'une éventuelle parallélisation avec les couches à *Unio wetzleri* du Pannonien de Hongrie.



Les argiles rouges. Le cycle de sédimentation du Pliocène moyen s'achève par une formation à caractère continental. Il s'agit d'un horizon d'argiles généralement rouges, à épaisseurs réduites allant de 4 à 8 m, que l'on a identifié en plusieurs endroits de la région. Nos connaissances sur les dépôts pliocènes de Roumanie ne font pas mention, pour le moment, de la présence de dépôts continentaux tels que les argiles rouges du Plateau Moldave. Sur le territoire situé à gauche de la rivière Prut des argiles rouges sont mentionnées dont la position stratigraphique correspondrait au Cimmérien (A. G. E b e r z i n , 1948). Celles qui apparaissent dans notre région ont été équivalues à l'intervalle Pontien supérieur — Dacien.

Stratigraphie du Pliocène supérieur

À la partie supérieure du Pliocène se trouve un horizon de sables fins et grossiers, blanc jaunâtre, ayant parfois dans leur masse des concrétions gréseuses et calcaires lesquelles, par cimentation, prêtent aux sables l'aspect des microconglomérats. Ces sables, qui présentent ordinairement une structure croisée, sont épais de 30 à 70 m et bien qu'ils ne comportent pas de mollusques fossiles, c'est dans ce paquet qu'on a récolté les restes de mammifères mentionnés à Berești et Mălușteni par I. S im i o n e s c u et S a v a A t h a n a s i u . À la suite des recherches entreprises nous avons vérifié minutieusement tous les points fossilifères dont on a prélevé les os. À Berești et à Mălușteni ce ne sont pas, à proprement parler, de gisements paléontologiques mais des lentilles d'os, fort dispersées dans la masse des sables fluvio-lacustres.

Les fragments, fortement minéralisés, se trouvent en partie au Laboratoire de Paléontologie de l'Université de Bucarest, le reste fait partie de la Collection de Paléontologie de l'Université de Jassy. Voici, parmi les formes fossiles citées par I. S im i o n e s c u (1930, 1932) et S a v a A t h a n a s i u (1912) à Berești et Mălușteni, les plus caractéristiques :

Carnivores : *Machairodus* cf. *cultridens* D e p. (selon M. K r e t z o i⁴ qui les a examinés à l'Université de Bucarest ils appartiennent — vraisemblablement — à *Agriotherium*) ; *Vulpes donnezani* D e p., *Felix (Lynx) issiodorensis* Cr. et J o b., *Lutra rumana* S im. (T. K o r -

⁴ Nous remercions vivement le prof. M. K r e t z o i pour les renseignements qu'il a eu l'obligeance de nous fournir lors de sa visite, en 1962, à Bucarest.

mos les attribue à *Panonicits plioacaenica*, alors que M. Kretzoi les considère comme *Eomellivora*); *Promephitis malustenensis* Sim., *Mustella* aff. *martes*.

Rongeurs: *Castor praefiber* L., *Steneofiber covurluiensis* Sim., *Mus donnezani* Dep., *Arvicola plioacaenica* Maj. (*Mimomys moldavicus* selon T. Kormos, *Promimomys moldavicus* selon M. Kretzoi); *Prospalax rumanus* Sim., *P. macoveii* Sim. (*Pliospalax* selon M. Kretzoi); *Lepus valdarnensis* Weith. (probablement *Alilepus*).

Artiodactyles: *Sus (Propotamochoerus) provincialis* Gerv., *Camelus* sp., *Capreolus australis* de Serres, *Cervus cusanus* Croiz., *C. buladensis* Dep., *C. cf. ramosus* Croiz., *C. cf. arvernensis* Croiz., *Palaeoryx (Parabos) atanasiu* Sim.

Perissodactyles: *Tapirus arvernensis* Dev. et Bouill., *Rhinoceros* sp., *Equus cf. robustus* L., *Hipparium* sp.

Proboscidea: *Mastodon (Anancus) arvernensis* Croiz. et Job., *Mastodon (Zygolophodon) borsoni* Hay.

Primates: *Macaca florentina* Coccochi., *Dolichopithecus russinensis* Dep.

Dans la littérature spécialisée, l'âge de la faune de Berești — Mălușteni a été maintes fois sujet à discussion. Les restes qu'on en a trouvé dans la région la situent parmi les associations les plus représentatives de mammifères situées à la limite Pliocène-Pléistocène. Pour les relations stratigraphiques de Roumanie, l'âge de la faune de Berești — Mălușteni signifie la possibilité de corrélérer, à une large échelle, le Pliocène supérieur et le Quaternaire inférieur et de tracer la limite entre le Tertiaire et le Quaternaire.

Afin d'établir l'âge de la faune dans les points Mălușteni et Berești, nous avons analysé la valeur stratigraphique des espèces citées en nous étayant, pour ce faire, des informations les plus récentes dont on dispose à présent. Notre analyse a abouti aux conclusions suivantes :

(1) toute une série de formes ont un caractère nettement pliocène : *Vulpes donnezani*, *Castor praefiber*, *Propotamochoerus provincialis*, *Mus donnezani*, *Palaeoryx*;

(2) il y a encore une série, dont les formes ont été signalées soit dans le Pliocène, soit dans le Villafranchien : Felides, Machairodontides, Primates, Proboscidiens à savoir les espèces citées à Berești et Mălușteni;

(3) la seule forme qui ne saurait être antérieure au Quaternaire est *Equus robustus*. Quant à la contemporainéité de ces débris fossiles et l'association de Mălușteni — Berești elle est, pour le moment, assez souvent mise en doute. Si l'on considère, pourtant l'endroit où les débris d'*Equus* ont été récoltés on s'aperçoit qu'ils se trouvent dans les mêmes dépôts que les autres formes. Il en ressort, d'une part, les affinités incontestables de la faune avec l'association pliocène de Roussillon à laquelle l'apparente les formes : *Vulpes donnezani*, *Castor praefiber*, *Propotamochoerus provincialis*, *Mus donnezani*. Son aspect quaternaire qui lui confère un caractère nouveau, est dû à la présence des formes d'*Equus*. Les débris de *Bison* sp. trouvés récemment à Meria (près de Berești) seraient, eux-aussi, un argument à l'appui d'un âge plus récent de la faune. Toutes ces preuves viennent étayer la parallélisation des faunes du Plateau Moldave au niveau de Perrier, l'absence des éléphants anciens du type *meridionalis* constituant le principal trait caractéristique de ces associations. Il semble quand même, que la faune de Mălușteni — Berești représente un niveau plus ancien que Perrier. C'est pourquoi nous opinons que la faune se place au Pliocène supérieur, dans un niveau qui établit la transition vers le Pléistocène.

À cause de la présence de faunes intermédiaires situées entre le Plaisancien (Roussillon) et le Villafranchien (Chagny, St. Vallier etc.) il y a eu des auteurs qui ont parlé d'un intervalle de transition qu'ils ont appelé soit Pliovillafranchien, soit Protovillafranchien, Pliopléistocene, Prépléistocene etc. C'est ce caractère transitoire de la faune du Plateau Moldave qui a fait équivaloir la dernière division du Pliocène de Roumanie, celle qui comporte aussi l'association de Mălușteni et de Berești, au Protovillafranchien. Tout ce qui était séparé dans le Pliocène supérieur de Roumanie était attribué au Levantin. Nous avons jugé utile de présenter certains aspects concernant les correspondances stratigraphiques à la limite Pliocène/Pléistocene. Nous avons rappelé, par exemple, que le terme de Levantin a été introduit par F. Hochstetter pour les couches d'eau douce du Miocène supérieur. Plus tard, le contenu stratigraphique du Levantin a été interprété différemment. M. Neumann y séparait les couches à Paludines de Slavonie et les graviers à *Elephas meridionalis* de la partie supérieure. Dans ce sens, le Levantin embrassait un intervalle stratigraphique équivalent au Pontien supérieur, le Dacien et le Levantin du Bassin Dacique.



En Roumanie, pourtant, S a b b a Ștefănescu a envisagé le Levantin comme intervalle stratigraphique qui correspond au Pliocène proprement dit. A la base, le Levantin était délimité par le Miocène terminal (couches à *Prosodaena* ultérieurement comme daciennes), à la partie supérieure il s'étendait jusqu'aux formations appartenant au „diluvium”.

En 1907, W. Teisseyre faisait remarquer que le terme de Levantin indiquerait un faciès plutôt qu'un étage. Il n'y renonce pourtant pas, tout en soulignant qu'il s'agit d'un intervalle incluant les formations situées entre le Dacien et le Pléistocène.

Les parallélisations que W. Teisseyre entreprend avec le bassin Pannonien considèrent que le Levantin roumain correspond uniquement aux couches supérieures à Paludines (les couches inférieures étaient équivalentes aux couches à *Psilodon* du Bassin Dacique ou bien au Dacien de Teisseyre).

Pas même les précisions apportées par Teisseyre n'ont élucidé tout à fait le contenu de l'étage levantin, vu que le Dacien lui-même de Teisseyre n'était pas trop précis. D'autre part, dans la rive du Jiu, à Bucovăț-Craiova, là où la détermination de la disposition des horizons du Levantin semblait avoir réussi à fixer le stratotype, on n'a pas trouvé d'affleurements qui permettent d'observer les rapports à la base du Levantin, à la limite vers le Dacien.

Pour éviter les confusions auxquelles prête l'emploi du terme de Levantin, K. Krejci-Graf a créé l'étage Romanian qui inclut les couches à *Viviparus bifarinatus* et *Unio sturdzae* du Dacien supérieur et les formations situées au Levantin inférieur. Le Romanian de Krejci-Graf était équivalent des couches moyennes à Paludines alors que les couches supérieures étaient corrélées au Levantin supérieur que l'auteur plaçait, en 1932 déjà, au Quaternaire inférieur.

Plus tard, W. Wenz a considéré le Levantin comme un étage pouvant être corrélé à l'Astien, au Villafranchien et au Sicilien.

Au cours des dix dernières années, toutes les corrélations stratigraphiques du Pliocène supérieur et du Quaternaire se sont étayées des associations de mammifères fossiles. C'était à la suite du XVIIIème Congrès géologique international de Londre (1948) qui avait recommandé qu'on traçât la limite Pliocène-Pléistocène à la base du Villafranchien. En 1953 E. Liteanu a proposé de placer le Villafranchien, représenté par les



couches de Cîndești, au Quaternaire. Par suite des recherches effectuées dans la Dépression Valaque (domaine gétique) on a conclu que le Levantin inclut ici un intervalle stratigraphique équivalent à la partie finale du Pliocène et du Pléistocène inférieur. Des recherches ultérieures, effectuées à la limite Pliocène/Pléistocène dans toute la zone collinaire à l'extérieur des Carpates ont confirmé que le Levantin roumain comprend le Villafranchien aussi. Sur le schéma stratigraphique officiel, le Villafranchien apparaît comme représentant le Pléistocène inférieur. Le Levantin, à contenu modifié, comprend les couches à *Unio lenticularis* du domaine gétique, le complexe argileux décrit comme „couches à *Helix*” et, dans certains secteurs, des dépôts psammitiques à Unionides sculptés et Vivipares ornementés.

Pour apprécier les relations stratigraphiques de la partie supérieure du Pliocène du Plateau Moldave, il est nécessaire de considérer notamment la région située entre la rivière Prut et la rivière Nistru. Les recherches que l'on y a entreprises ces dernières années ont montré que le Levantin inférieur (Poratien inférieur) comprend une faune de vertébrés identique, pour ce qui est du contenu, à celle de Mălușteni-Berești. Ces dépôts sont attribués au Cuialnichien. Donc, toutes les couches du Plateau Moldave et de l'aire interfluviale Prut—Nistru à faune de vertébrés fossiles du type Mălușteni—Berești représentent un intervalle stratigraphique correspondant au Cuialnichien, étage que l'on considère aujourd'hui comme équivalent du Dacien supérieur (les couches à *Unio sturdzae* et *Viviparus bifarinatus*) et du Levantin inférieur du Bassin Dacique. L'étage à faune de Mălușteni—Berești correspondrait donc au Romanien de Krejci-Graf; les mammifères fossiles contenus le placerait au Protovillafranchien de l'Europe centrale. Compte tenu de la composition de la faune et des relations stratigraphiques spécifiques à la Roumanie l'étage est placé au Pliocène supérieur et non pas au Quaternaire ainsi qu'on l'a proposé dans certains ouvrages concernant la succession des faunes de mammifères de Roumanie.

Limite Pliocène—Pléistocène

Nous avons consacré tout un chapitre de l'ouvrage à ce problème, vu que le Plateau Moldave est une région où les associations de mammifères fossiles sont bien représentées à la limite Pliocène/Pléistocène. Nous avons retracé l'évolution des idées concernant ce problème; nous avons utilisé



dans ce but des matériaux classiques ainsi que d'autres plus récents. Pour le territoire roumain la présence de faunes villafranchiennes a constitué le principal critérium pour la détermination de la limite inférieure du Quaternaire (E. Liteanu, 1953, 1961). Conformément à ce critérium le Levantin supérieur représenté par les couches de Cindești et contenant une faune de type villafranchien est rapporté à la base du Quaternaire. Les associations de mammifères considérées comme villafranchiennes se rallient à ce Villafranchien normal de l'Europe centrale. On connaît aujourd'hui en Roumanie, à quelques endroits, des gisements caractéristiques : Tulucești (Plateau Moldave), Frătești (domaine oriental de la Dépression Valaque), Bugiulești (domaine géétique de la Dépression Valaque), Măerus (Baraolt). Ils comportent une association où l'on rencontre : *Elephas meridionalis*, *Anancus arvernensis*, *Zygolophodon borsoni*, *Equus stenonis*, *Dicerorhinus etruscus*, *Canis etruscus*, *Ursus etruscus*, *Euctenoceros dicranius*, *Crocuta perrieri*, *Paracamelus alutensis* etc.

A ce propos nous avons donné un aperçu général des principales faunes villafranchiennes du monde, en soulignant leur position stratigraphique par rapport à la limite Pliocène/Pléistocène.

Pléistocène inférieur

A la partie supérieure des dépôts à faune de Mălușteni—Berești, on a séparé un horizon de graviers à épaisseurs généralement réduites allant de 3 à 7 m. Aux environs de la commune Bălăbănești il atteint 10 m.

Dans la majeure partie de la région, les dépôts pséphitiques mentionnés n'ont plus le caractère d'un horizon lithologique proprement-dit à cause du remaniement que subit la partie supérieure des versants où ils sont normalement situés. Ils apparaissent, ainsi, remaniés et leur position décèle une situation anormale. Grâce aux recherches qui, ces dernières années, se sont étendues à tout le sud du Plateau Moldave, cet horizon a été identifié à de nombreux endroits dont certains sont situés en dehors de la région que nous présentons. Nous avons mentionné, à cet égard, les affleurements de la rive du Prut jusqu'aux environs de la ville de Galați. Les fouilles exécutées à Tulucești, dans l'ancienne carrière dont il y a 50 ans Savatahansson décrivait des débris de mammifères à caractère villafranchien, ont mis à jour de nouveaux restes fossiles. Cet horizon de graviers est aujourd'hui caractérisé par l'association : *Anancus arvernensis*, *Zygolophodon borsoni*, *Archidiskodon meridionalis*, *Equus*



stenonis, *Paracamelus alutensis*, *Cervus issiodorensis* qui décale la présence d'une faune villafranchienne. L'horizon a été dénommé „couche de Tulucești” du nom de la localité où elles sont bien caractérisées au point de vue paléontologique et ont été rapportées à la base du Quaternaire.

Pour ce qui est de la pétrographie, la composition des graviers est dominée par des ménilites, quartz, grès, quartzites ; quant à la granulométrie les galets au diamètre entre 1 et 3 cm présente le pourcentage le plus élevé.

Pléistocène supérieur

La description des dépôts quaternaires de la région est complétée par celle des formations alluvionnaires figurant dans la constitution des terrasses des principaux cours d'eau de la région. La plus ancienne terrasse de la région, dont l'altitude relative atteint ici 70 à 75 m, est celle de la rivière Bîrlad. À partir du contenu paléontologique cité dans les alluvions de ce niveau caractérisé par *Coelodonta antiquitatis*, *Mammuthus primigenius*, *Megaceros eurycerus* etc. (A. Obreja, 1955) les dépôts ont été attribués à la partie inférieure du Pléistocène supérieur.

Une autre terrasse séparée sur la carte est celle du Prut ; dans notre région elle a une altitude relative variant de 16 à 22 m. Les alluvions de cette terrasse comportent des mollusques fossiles : *Corbicula fluminalis* Mull., *Unio crassus* Phil., *Sphaerium riviculum* Lam., *Litollyphus naticoides* Pfeif., *Theodoxus danubialis* Pfeif., *Planorbis planorbis* Linne, *Fagotia esperi* Féral., *Melanopsis* sp., *Unio* sp., etc. Elles ont été attribuées au Pléistocène supérieur (Würm II). Nous avons rapporté au Quaternaire toute une série de dépôts d'âge relativement récent, représentés par des dépôts poussiéreux, des sables argileux, des poussières sableuses à aspect loessoïde.

À certains endroits ils atteignent des épaisseurs de 15 à 20 m quoiqu'en général elles soient réduites variant entre 2 et 3 m.

Nous avons executé des analyses concernant la variation du contenu minéralogique des sables du Pliocène dont il ressort que :

(1) les minéraux observés dans toutes les formations sont le grenat, le disthène, la staurotide, le rutile, les minéraux opaques ;

(2) les dépôts à la base du Pliocène sont caractérisés par la présence massive de la hornblende, ce qui constitue, en nombre de cas, la seule possibilité de les identifier ;



(3) les dépôts du Pliocène moyen sont caractérisés par une grande quantité de grenat, par la présence de l'association disthène-staurotide-zircon-rutile qui demeure constante, d'ailleurs, tout le Pliocène et le Quaternaire durant ; la biotite s'y ajoute aussi. La hornblende, de plus en plus réduite, disparaît tout à fait dans les couches à *Unio wetzleri flabel-latiformis* ;

(4) dans les dépôts du Pliocène supérieur les minéraux cités se maintiennent. Il convient de souligner la teneur élevée (plus de 5 fois) en disthène ce qui dénote une origine différente de ce minéral au cours du Pliocène supérieur ;

(5) les dépôts villafranchiens se caractérisent par la présence de toute la teneur citée dans les minéraux lourds, dans une quantité pourtant très réduite.

Pour conclure, nous pouvons affirmer que les minéraux lourds du Pliocène et du Quaternaire inférieur sont originaires des schistes cristallins et que pour ce qui est du Pliocène inférieur on constate un apport volcanique important.

Tectonique

La tectonique de notre région revêt des aspects liés au soubassement et des problèmes concernant la structure des formations mio-pliocènes.

L'examen des données de forage et des données de terrain que nous tenons, accède à des conclusions concernant les caractères structuraux du Néogène. Nous avons ainsi avancé que le Sarmatiens s'affaisse d'une part vers l'ouest, de 15 m/km environ et vers le sud à la fois, de 17 m environ.

Nous avons constaté une disposition semblable aux dépôts pliocènes situés dans le remplissage de la dépression Birlad (au point de vue structural, la région examinée se superpose presque à la dépression Birlad). Ainsi, le Pliocène, s'affaisse vers l'ouest de 8 m/km environ, et vers le sud de 9 m/km environ. A la suite du Villafranchien la néotectonique fait subir à la région étudiée des mouvements positifs ; à l'extrémité méridionale du Plateau Moldave la sédimentation se poursuit jusqu'au commencement du Pléistocène supérieur.

Les conclusions économiques qui forment un chapitre à part, portent sur les conditions hydrogéologiques de la région. Au cours du Pliocène inférieur on constate la présence des eaux à caractère artésien dont le



débit est assez important (jusqu'à 100 mc/24 h). Le domaine d'alimentation se trouve au nord, où les dépôts sableux de la base du Pliocène sont à jour. La circulation du courant souterrain est influencée par l'affaissement vers le sud des couches de la base du Pliocène, la pression de couche augmentant dans ce sens. Les captages réussis dans les couches artésiennes constituent parfois la seule source d'alimentation à l'eau pour certaines communes de la région.

La reconnaissance du caractère aquifère des formations à la base du Pliocène étend la possibilité d'alimentation à l'eau, potable ou industrielle, à une grande région du Plateau Moldave.

Nous avons également présenté les traits caractéristiques hydrogéologiques des couches aquifères identifiées au Pliocène moyen et supérieur ainsi que ceux des eaux phréatiques des dépôts quaternaires.

Nous avons inclu dans un dernier chapitre les descriptions et les configurations des espèces de mollusques ou mammifères collectées dans la région.



EXPLICATION DES PLANCHES

Planche XI

Carte géologique de la zone Ghidigeni — Oancea — Zoileni — Fălcium

1, Holocène : alluvions récentes et glissements ; 2, Pléistocène supérieur : dépôts de terrasse ; 3, Pléistocène inférieur : Villafranchien—Couches de Tulucești ; 4, Quaternaire non-divisé : dépôts éluvial-déluviaux du type ioessoïde ; 5, Pliocène supérieur : complexe sableux à faune de vertébrés ; 6, Pliocène moyen : Pontien s. l. ; 7, Pliocène inférieur : dépôts contenant une faune à *Hippurion* ; 8, glissements ; 9, cônes de déjection ; 10, limite de terrasse ; 11, limite avec le plateau ; 12, limite de formation ; 13, point à vertébrés fossiles ; 14, carrière ; 15, ligne de profil.

Planche XII

Coupe géologique entre la Colline Leului et la commune Bursuci.

1, Pliocène supérieur (Ps) : sables fins, moyens et grossiers, à lentilles d'argiles, et restes de mammifères vers la base ; 2, Pliocène moyen (Pm) : alternances d'argiles, sables et sables argileux ; 3, Pliocène inférieur (Pi) : argiles à *Unio subrecurvus*.

Planche XIII

Coupe géologique entre Birlad et Rinzești.

1, Holocène (H) : alluvions ; 2, Pliocène supérieur (Ps) : sables à plaquettes de cimentation ; 3, Pliocène moyen (Pm) : argiles et sables ; 4, Pliocène inférieur (Pi) : argiles, sables, sables argileux ; 5, faune à *Hippurion*.

Planche XIV

Coupe géologique entre la vallée Birlad et la vallée Meria.

1, Holocène (H) : alluvions ; 2, Pléistocène (Pl) : dépôts de terrasse ; 3, Villafranchien (V) : graviers ; 4, Pliocène supérieur (Ps) : sables à concrétions calcaires, plaquettes de cimentation et lentilles argileuses ; 5, Pliocène moyen (Pm) : sables et argiles rouges, sables et argiles, horizon à *Unio wetzleri* var. *flabellatiformis*, horizon à Paradacnes et *Prosodacna littoralis*, argiles violacées ; 6, faune de vertébrés fossiles.

Planche XV

Coupe géologique entre Berești et le ruisseau Elanului.

1, Holocène (H) : alluvions ; 2, Pliocène supérieur (Ps) : sables à faune vertébrés ; Pliocène moyen (Pm) ; 3, argiles et sables rouges ; 4, sables à *Unio wetzleri flabellatiformis* et *Prosodacna gr. sturi* ; 5, argiles à Paradacnes ; 6, sables et argiles à *Prosodacna* du groupe *littoralis*. Pliocène inférieur (Pi) : 7, argiles à intercalation des sables et de faune à *Hippurion* ; 8, sables cinétiques ; 9, faune de vertébrés.





Redactor: MIRCEA PAUCA
Tehnoredactor și corector: MAGDALENA IORDAN
Tra iucători: LUMINIȚA BRĂILEANU, MARGARETA HÂRJEU
Illustrația: I. PETRESCU

Dat la cules: nov. 1967. Bun de tipar: oct. 1968. Tiraj: 750 ex. Hărți
cartografice tip III. Format 69×100/62. Colii de tipar: 10. Pentru bibliotecă
indicele de clasificare: 55(058)

Tiparul executat la Intreprinderea poligrafică „Informația” str. Brezoianu
nr. 23-25, București, Republica Socialistă România, com. 512.



Institutul Geologic al României

S - 24 - 2



Institutul Geologic al României



Institutul Geologic al României