

**UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI
FACULTATEA DE ȘTIINȚA MEDIULUI**

CRISTINA FĂRCAȘ

**STUDIUL FORMAȚIUNILOR CONTINENTALE EOCEN
TERMINALE ȘI OLIGOCEN TIMPURI DIN NV-UL
DEPRESIUNII TRANSILVANIEI – BIOSTRATIGRAFIE ȘI
RECONSTITUIRI PALEOAMBINETALE, PE BAZA
ASOCIAȚIILOR DE VERTEBRATE CONTINENTALE**

REZUMATUL TEZEI DE DOCTORAT

Coordonator științific:

Prof. Dr. Vlad CODREA

CLUJ-NAPOCA

2011

CUPRINS

INTRODUCERE	1
CAPITOLUL I – „ <i>La Grande Coupure</i> ” eveniment geologic de referință în evoluția biosului continental din emisfera nordică	2
CAPITOLUL II – Istoricul cunoașterii formațiunilor continentale paleogene din NV-ul Depresiunii Transilvaniei	5
CAPITOLUL III – Stadiul actual de investigare al formațiunilor continentale paleogene din NV-ul Depresiunii Transilvaniei	7
CAPITOLUL IV – Descrierea vertebratelor din aria studiată	
IV.a. – Materiale și metode de studiu	13
IV.b. – Localități eocen terminale și oligocen timpurii	14
CAPITOLUL V – Paleogeografie	24
CAPITOLUL VI – Evoluția paleomediilor la limita Eocen/Oligocen în Transilvania	29
CAPITOLUL VII – Biostratigrafia formațiunilor continentale de la limita Eocen/oligocen din Transilvania	35
CAPITOLUL VIII – Concluzii	39
BIBLIOGRAFIE	44
Cuvinte cheie: Paleogen, Bazinul Transilvaniei, Eocen/Oligocen, Vertebrate, Paleomediul.	

INTRODUCERE

În Paleogen, la limita Eocen/Oligocen, asociațiile floristice și faunistice din întreaga Europă au cunoscut efectele impactului unor modificări paleogeografice, la rândul lor induse în bună parte de schimbări de ordin climatic și nu numai. Acest fenomen a fost de mult timp sesizat în Europa Occidentală îndeosebi la nivelul schimbărilor « *subite și profunde* » petrecute în componentele unor asociații de vertebrate – îndeosebi mamaliene -, fiind numit de către paleontologul elvețian Stehlin (1909), “*La Grande Coupure*” (“*The Great Break*” sau “*Marea Ruptură*”), tocmai din cauza amplitudinii și dramatismului acestor schimbări.

Aceste modificări s-au petrecut însă diferențiat, fiecare grup animal sau vegetal reacționând mai prompt ori mai lent la noile provocări ambientale. În raport cu regiunile occidentale ale continentului european sau cele ale continentului asiatic, cele românești au oferit până în prezent mult mai inconsistente date. Spre deosebire de informațiile provenite din zonele amintite, cele românești au fost mult mai puțin substanțiale, referindu-se de obicei la arii și/sau succesiuni relativ limitate ca amploare, ceea ce nu a permis realizarea unor scheme care să poată fi riguros corelate cu cele mult mai argumentate, europene și asiatice. Informațiile de până acum referitoare la regiunile românești au avut așadar un caracter punctiform, existând o disproporție evidentă între gradele de cunoaștere ale diferiților taxoni: în vreme ce moluștele sau nannoplanctonul au fost până acum intens studiate, la alte capitole datele sunt fie extrem de restrânse (e.g. fitocenozele, faunele de mamifere mari, avifauna), fie lipsesc complet (e.g. microvertebratele).

Astfel, în teza de doctorat am considerat utilă o abordare mai detaliată a formațiunilor continentale paleogene din Transilvania de la limita Eocen/Oligocen, formațiuni bine reprezentate îndeosebi în regiunea nord-vestică a bazinului transilvan, și localizarea unor situri reprezentative pentru asociațiile de vertebrate. Regiunea la care am făcut referire prezintă avantajul unor succesiuni relativ continue, de bună calitate, racordabile lateral pe distanțe considerabile. Informațiile pe care le-am acumulat dovedesc existența unor procese interesante, cum ar fi o succesiune de valuri repetitive de imigrare sosite dinspre continentul asiatic, dar și din alte direcții, dintre care doar unele au ajuns în final în Europa Occidentală, în vreme ce altele s-au oprit pe parcurs, ceea ce conferă țării noastre o specificitate aparte.

Din aceste considerente, studiul propus intenționează să surprindă, cu o corectă rezoluție posibilă, succesiunea acestor evenimente, exprimată prin componența asociațiilor vegetale și animale. Cercetarea lor complexă va putea furniza un răspuns la probleme legate de succesiunea și evoluția anumitor taxoni și ale paleomediilor în care aceștia au viețuit. Totodată, abordările de natură tectonică, vor putea clarifica mecanismele deschiderilor și închiderilor punților și culoarelor de conexiune care au devenit funcționale în jurul evenimentului de referință “*La Grande Coupure*”.

Rezultatele astfel acumulate, pun premisele unor corelări de acuratețe, așteptate de multă vreme de comunitatea științifică internațională, între Europa de Vest și Asia existând în bună parte o lacună de cunoaștere. Ultimele descoperiri din Georgia, Asia Mică, la fel ca și din Bulgaria, îndreptățesc o continuare a cercetărilor și în aria țării noastre, astfel ca siturile românești să își poată afla locul pe care îl merită în canevasul european și mondial.

CAPITOLUL I. „LA GRANDE COUPURE” eveniment geologic de referință în evoluția biosului continental din emisfera nordică

Intervalul Eocen mediu-Oligocen inferior, extins pe cca. 10 M.a., apare interpretat de o serie de cercetători ca fiind o perioadă critică în istoria geologică a globului terestru. Schimbările materializate prin modificări tectonice majore sau scăderea globală a paleotemperaturilor, au influențat asociațiile floristice și faunistice continentale.

În ansamblu, paleoclimatic, s-a constatat o evidentă tendință de răcire, respectiv o sezonalitate a solului și vegetației (Berggren & Prothero, 1992). De exemplu, datele radiometrice au indicat o curbă sinusoidală pe scara Celsius cu două intervale caracterizate de scăderi accentuate ale temperaturilor: prima, localizată imediat după perioada caldă a Eocenului mediu (41-40 M.a.), cu o răcire de cca. 10° C; iar a doua, după încălzirea din Eocenul superior (33-32 M.a.), cu o răcire severă, de cel puțin 13° C. Tot acest interval de răcire climatică a fost intitulat de Wolfe (1971) -“*Oligocene deterioration*” (“deteriorarea oligocenă”); iar în 1978, același cercetător o intitulează “*Terminal Eocene Event*” (T.E.E.).

În consecință, au existat două intervale cu temperaturi scăzute însoțite și de o creștere a aridității: prima în partea superioară a Eocenului mediu, iar a doua acoperă limita Eocen/Oligocen și Oligocenul inferior (Berggren & Prothero, 1992).

Cauzele invocate pentru schimbările majore ale paleoclimului sunt o consecință a tectonicii în plăci, materializată prin separarea Australiei de Antarctica respectiv a Norvegiei de Groenlanda, care au afectat traseul curenților oceanici (Prothero, 1985). Crearea unui coridor între Antarctica și Australia a determinat formarea unei “calote glaciare” antarctice, prima din Cenozoic, care după Hooker (2000) ar fi fost responsabilă de scăderea nivelului eustatic. Din nefericire, momentul inițierii calotei rămâne incert, motiv pentru care primul interval al răcirii Eocene nu a fost pe deplin explicat. Se presupune faptul că, formarea “calotei” antarctice, ar fi fost favorizată de evaporarea și precipitarea apelor oceanice calde provenite din zona ecuatorială a Pacificului, transport realizat, în special, în Eocenul mediu, influențat de separarea Australiei de Antarctica (Bartek et al., 1992).

Schimbarea *paleogeografiei* paleogene prin separarea celor două continente, a facilitat dezvoltarea curentului circum-atlantic (Kennett, 1977). Apariția acestuia a condus la izolarea apelor polare marine formând astfel, un mecanism de răcire în jurul Antarcticii.

Un alt eveniment tectonic - deschiderea pasajului dintre Groenlanda și Norvegia, produs în proximitatea limitei Eocen/Oligocen, a permis schimburi între oceanele: Antarctic și Atlantic. Efectele răcirii climatice au avut drept consecință o serie de modificări în domeniul continental (floră și faună) materializate pe toate cele trei continente ale emisferei nordice: Europa, Asia și America de Nord.

Schimbările florei și faunei continentale ale Europei

Schimbările floristice. În Europa analizele palinologice realizate au scos în evidență o schimbare generală în compoziția florei continentale pe parcursul Eocenului (Collinson, 1992). Datele floristice indică o tranziție de la floarele predominant tropicale ale Eocenului mediu la cele de tip subtropical în Eocenul superior. Deteriorarea climatică s-a resimțit și la nivelul florei Oligocenului inferior evidențiată de apariția unui amestec al formelor de foioase și plante perene, ceea ce a sugerat existența unui climat de tip temperat cald, delimitat în sezoane.

Tranziția vegetației de tip tropical la cel subtropical și în cele din urmă temperat cald a evoluat pe fondul unei aridizări în amplificare, fenomen susținut de prezența în Eocenul superior a genului *Ephedra*; de apariția silcretelor și calcretelor (Daley, 1989); sau de faunele de mamifere adaptate unui mediu deschis (Hooker, 1992). Astfel, de la pădurile

luxuriante ale Eocenului mediu s-a ajuns în Oligocenul inferior la areale cu o vegetație mult mai puțin densă, cu păcuri de pădure separate de întinderi ierboase.

Schimbările faunistice. „*La Grande Coupure*” („*The Great Break*” sau „*Marea Ruptură*”), prescurtat LGG, este o noțiune introdusă pentru prima dată de Stehlin (1909) în urma observațiilor realizate asupra faunelor de mamifere paleogene din Bazinul Paris (Franța). Paleontologul a remarcat, pornind de la nivelul Ronzon (Priabonian), o schimbare faunistică dramatică materializată prin extincția faunelor endemice “europene” și apariția unor forme noi de ungulate originare din Asia, precum: perissodactyle, rozătoare; respectiv o diversificare a carnivorelor fissipede și a insectivorelor. Fenomenul a fost caracterizat de autor ca fiind o schimbare “subită și profundă” în compoziția faunelor de vertebrate terestre.

În Europa, datele referitoare la efectul evenimentului de referință LGC asupra complexelor faunistic și floristic apar inegal repartizate între părțile occidentală și orientală a continentului, între altele și din cauza decalajului între progresele de cunoaștere din diferitele țări.

Decelarea evenimentelor din intervalul respectiv a fost îngreunată în special și de numărul mic al profilelor continue identificate în teren. În Eocen, continentul european avea aspectul unui arhipelag, situație care a determinat frecvente întrepătrunderi între depozitele formațiunilor de natură marină și cele continentale (Berggren & Prothero, 1992). Cu toate acestea, LGC este bine marcată în profilele Europei de Vest, servind ca reper pentru biostratigrafierea Paleogenului din această arie.

Faunele europene din intervalul Eocen inferior-Eocen mediu au fost dominate de taxoni arhaici, dintre care: multituberculate, primate adapide, creodonte, “insectivore”, ungulate arhaice, pantodonte și tillodonte; perissodactylele au inclus forme de palaeotherii și lophiodonte; artiodactylele: choeropotamidae, xiphodonte, mixtitheriide, cebochoeride, anoplotheriide, dacrytheriide, cainotheriide și amphimerycide (Berggren & Prothero, 1992).

De altfel pentru fauna Europei, Legendre & Hartenberger (1992) propun trei evenimente distincte: evenimentul Paleocen-Eocen (E1), fiind cel mai puțin documentat, corespunzător cu dispariția mamiferelor primitive, respectiv apariția ordinilor moderne; evenimentul Lutețian–Bartonian (E2) cu un val mic de imigrare pentru primate, chiroptere, artiodactyle și rozătoare, precum și evenimentul Eocen–Oligocen (“*La Grande Coupure*”), caracterizat de răsturnări majore în sânul faunelor de mamifere și schimbări importante în structura comunităților mamaliene.

Astfel, pentru prima parte a Eocenului, multituberculatele -“rozătoarele” Mezozoicului-, cunosc o extincție paralelă cu apariția: condylartrelor, primatelor primitive și rozătoarelor (Codrea & Fărcaș, 2002); ultimii reprezentanți ai grupului apar la nivelul Oligocenului. În același timp, în Eocenul inferior, apar perissodactylele, artiodactylele și rozătoarele (Legendre & Hartenberger, 1992).

Perissodactylele, dominante în Eocen, cunosc un declin la finele perioadei, fiind înlocuite cu forme de Palaeotherium, cu o dentiție adaptată unei vegetații abrazive (Hartenberger, 1983). *Artiodactylele*, în Eocenul mediu–superior au cunoscut o largă diversitate. În Oligocen se extind 4 familii: Mixtotheriidae, Choeropotamidae, Haplobunodontidae și Xiphodontidae; în timp ce, 5 familii au trecut “pragul” prin câteva exemplare dintre care: Dichobunidae, Dacrytheriidae, Cainotheriidae, Cebochoeridae și Anoplotheriidae (Hartenberger, 1983).

Fauna de rozătoare tranzitează între formele de pseudosciuride la cele de theridomyide Rozătoarele, dintre care: ischyromoidele dispar la finele Eocenului, gliridele, apar înainte și după LGC, însă cu exemplare reduse numeric, iar Familia Theridomyidae, cu o evoluție ascendentă pe parcursul Eocenului mediu inferior–Eocen superior, ajung în

Oligocen cu un număr interesant de genuri (9 din 14) (Hartenberger, 1973; Vianey-Liaud, 1979). Apoi, descresc numeric: formele arboricole, îndeosebi apatemyidele și primatetele; insectivorele și mamiferele de talie mică (Hooker, 1992). *Primatele*, numeroase în Eocenul superior, descresc numeric și ajung în Oligocen cu un singur descendent.

Creodonte, deși diversificate în Eocenul mediu, pe parcursul Eocenului superior intră în declin. *Carnivorele*, sunt prezente în Eocen prin câțiva reprezentanți ai familiei Miacidae. *Marsupialele* didelphide (Crochet, 1979) descresc ca importanță pe parcursul Oligocenului, fiind prezente și în prima parte a Miocenului, însă doar monogeneric.

În ultima parte a Eocenului superior (Ludian) se remarcă o creștere numerică la reptile și amfibieni, fiind cunoscuți în jur de 40 taxoni tropicali dintre care doar 10 trec de LGC (Rage, 1986).

Așadar, intervalul de “izolare” Eocen mediu-Oligocen timpuriu, a permis dezvoltarea unei faune specifice cu ierbivore, insectivore, omnivore și prădătorii lor (Hartenberger, 1983). Se poate remarca faptul că, în proximitatea limitei Eocen/Oligocen pentru Europa este specific provincialismul caracterizat de o asociație faunistică distinctă și bine individualizată: „franceză, engleză și germană” (Schmidt-Kittler 1971a, 1977a, Sudre 1974, 1978, Vianey-Liaud 1979 în Legendre, 1987, a).

Caracterul independent dezvoltat pe parcursul Eocenului a fost favorizat, în special, de deschiderea Atlanticului de Nord, acum cca. 53,5 Ma (Hooker, 2000).

Începând cu Oligocenul, prin transformarea Strâmtorii Turgai într-o cale de acces, s-a încheiat o perioadă de izolare sau insularitate pentru Europa (Wang, 1992). Imigranții, originari din Asia de S-V, profită de conexiunea ariilor emerse, traversează Arhipieleagul Balcanic și înălțimile conturate ale Alpilor (Heissig, 1979), sau arealul Anatoliei.

A fost posibil astfel, migrarea unor familii de mamifere asiatice în Europa, precum: Lagomorpha, Cricetidae, Rinicerotidae, Zapodidae, Chalicotheriidae, Entolodontidae etc. Fauna post-LGC este constituită din: iepuri, carnivore evolute (în special amphicyonide, viveride, mustelide, urside, procyonide și nimravide), rozătoare theridomyide, artiodactyle evolute (anthracotheri, entelodonți, leptomerycide și tayassuide), precum și perissodactyle (chalicotheri și rhinocerotoid). Se mai poate semnală dominanța mamiferelor de talie mare și dispariția formelor arboricole; precum și prima apariție a rozătoarelor granivore. Noile familii „instalate” pe teritoriul european nu reprezintă altceva decât „însăși osatura faunelor moderne”, al căror succes este datorat probabil și de extincția formelor endemice care nu au reușit să se adapteze (Hartenberger, 1983).

În Oligocen, conexiunea dintre Asia și Europa a permis dezvoltarea unor forme comune ambelor continente, precum: *Ronzotherium* și *Bothriodon* în prima parte a Oligocenului; *Aceratherium*, *Egysodon*, *Prodremotherium*, *Schizotherium* și *Amphicynodon* spre mijlocul Oligocenului, respectiv *Prodremotherium*, *Aceratherium*, *Steneofiber*, *Plesictis*, *Cephalogale*, *Amphitragulus* și *Brachypotherium* în partea sa finală (Wang, 1992).

Dacă s-ar realiza o trecere în revistă a faunelor care preced marea imigrare LGC, s-ar constata că acestea sunt sărace și puțin diverse (Hartenberger, 1983). Comparativ cu Eocenul, în Oligocen apar menționate o serie de aspecte noi, respectiv: o sărăcire a faunei de vertebrate terestre în proporție de 60%; o reducere semnificativă a mărimii taliei mamiferelor și o apariție, la începutul Oligocenului, a 13 familii de mamifere noi sosite din Asia (Brunet, 1977; Cavelier, 1979; Russel et al., 1982). Toate aceste schimbări pot fi interpretate ca un răspuns la configurația paleogeografică și la condițiile paleoclimatice din intervalul respectiv.

Celebra schimbare faunistică, precum bine se poate observa, a fost extrem de bine reprezentată în țările Europei occidentale, unde este recunoscută sub denumirea “La

Grande Coupure”. În schimb, evenimentul apare mai puțin marcant pe cele două continente: Asia și America de Nord; unde limita Bartonian/Priabonian (=Chadronian/Orellan) și Oligocenul inferior (Orellan) sunt mult mai interesante sub aspectul modificărilor de componențe faunistice (Hooker, 2000).

CAPITOLUL II. Istoricul cunoașterii formațiunilor continentale paleogene din NV-ul Depresiunii Transilvaniei

În cadrul lucrării, am considerat util o abordare mai detaliată a evoluției cercetării formațiunilor continentale paleogene din partea de nord-vest a bazinului transilvan, ceea ce ar coincide cu arealul vizat pentru realizarea tezei finale. În paralel apar prezentate și formațiunile marine care, din considerente de spațiu vor fi amintite pe scurt acolo unde situația o impune. Astfel, au fost menționate atât formațiunile continentale cu asociația faunistică caracteristică fiecărui eveniment în parte cât și unele formațiuni marine în cadrul cărora au fost reperate resturi fosile de vertebrate paleogene.

Intervalul 1700-1900:

Deși o serie de informații de ordin geologic apar și în unele lucrări extrem de vechi, de la începuturile secolului al XVII^{lea} – care, fiind rarități bibliofile, sunt extrem de dificil de consultat în bibliotecile românești; e.g. Köleseri (1717), Fridwalzky (1767), Ignatz von Born (1774), *fide* Hauer & Stache (1863) -, putem considera că primele semnalări cu un caracter mai modern și elaborat referitoare la Paleogenul Transilvaniei îi revin lui Fichtel (1780). Subsecvent lui Fichtel, printre primele semnalări referitoare la formațiunile paleogene din cadrul Depresiunii Transilvaniei se numără cele ale lui Beudant (1822).

Semnalări referitoare la Paleogenul Bazinului Transilvaniei, realizate în urma itinerariilor efectuate pe teritoriul românesc, au fost aduse, în continuare de autorii A. Boué (1831) și L. Lilienbach (1833), ale căror publicații, sunt dificil de consultat în bibliotecile românești.

Studiul geologic al Transilvaniei întocmit de către Hauer & Stache (1863) abordează într-o manieră mult mai sistematic structurată suma informațiilor acumulate până la acea dată. De aceea, acesta se cuvine considerat ca fiind prima monografie geologică întocmită, referitoare la Transilvania, realizată la îndemnul naturalistului Bielz de la Societatea de științe naturale din Sibiu.

Date complementare asupra Paleogenului din Depresiunea Transilvaniei au fost aduse în continuare de către Pávay Elek, care în 1869 a fost însărcinat de Ministerul Industriei și Cercetării Ungar cu studiul geologic al zonelor din împrejurimile Clujului și Remetei. Informațiile furnizate de investigația geologică din aria propusă au servit și la construcția căii ferate care la vremea respectivă, a realizat comunicația principală dintre localitățile Oradea și Cluj-Napoca. Rezultatele studiului geologic, respectiv hărțile geologice atașate și numeroasele desene, dintre care unele reprezentau noutăți pentru acea vreme, s-au materializat în două articole (1871, 1872). În urma interpretării datelor petrografice și paleontologice, Pávay a încercat să realizeze o divizare stratigrafică a depozitelor (uneori eronată), corespunzătoare celor trei etaje ale Eocenului (inferior, mediu și superior), pe care le identifică cu cele din Bazinul Parizian. Important rămâne faptul că a adus o serie de informații suplimentare îndeosebi paleontologice, între care un loc distinct îl ocupă fosilele unor mamifere, îmbogățind astfel cuantumul datelor publicate până la acea dată. Un astfel de exemplu îl constituie mamiferele mari identificate în situl de la Rădaia, atribuite genului *Palaeotherium* (care mai târziu a fost descris la nivel de specie de J. Böckh, 1876 sub denumirea de *Brachydiastematherium transsylvanicum* BÖCKH &

MATYASOVSKY, 1876), pe baza căruia depozitele din împrejurimile Clujului reprezentate de gresiile roșii au fost atribuite de către el Eocenului inferior.

Contribuții subsecvente pentru o mai bună cunoaștere a depozitelor de vârstă Paleogenă din Depresiunea Transilvaniei au fost aduse în continuare de geologi de renume precum Koch și Hofmann, ale căror observații de teren sunt eșalonate într-o serie considerabilă de articole. Acestea au fost publicate într-un interval de timp relativ destul de îndelungat (cuprins între anii 1876-1900) și furnizează, la rândul lor, informații de ordin geologic extrem de importante, care au fost ulterior reluate ca și date de referință în numeroase alte lucrări, de către diferiți autori. Deoarece tematica preocupărilor celor doi cercetători la care facem referire a fost adeseori comună, am considerat oportună prezentarea în paralel a evoluției rezultatelor lor. După cum se poate lesne observa, datele de ordin geologic provenite din aria transilvană studiată de cei doi cercetători se completează reciproc. Din întreaga serie de articole publicate deducem abilități profesionale remarcabile ale celor doi geologi, care le-a permis abordarea cu succes a unei palete largi de probleme geologice. Toate acestea în ansamblu, întregesc reușita informațiilor culese pentru deslușirea structurii depresiunii.

Într-un articol de tinerețe, cu ajutorul colegial al unor muzeografi, Koch (1876) reușește să întocmească un amplu și laborios inventar al fosilelor colectate și identificate anterior începutului carierei sale, aflate la acea vreme în colecțiile unor varii muzee, la care a adăugat deja și o serie de informații dobândite prin aport personal din zona Ardealului, fără însă a specifica vârstele lor geologice. Excepție fac resturile de mamifere eocene (de la Rădaia, din aflorimentele localizate în pădurile Mănăsturului și din aria orașului Cluj, de la Jebuc sau de la Rodna, de pe Valea Vinului) pe baza cărora a putut fi argumentată în aria de N-V a Depresiunii Transilvaniei, prezența Paleogenului. Astfel, sunt enumerate toate siturile (în număr de 89) din preajma localităților în care au fost descoperite vertebrele fosile, respectiv piesele pe baza cărora s-au identificat și numit noi taxoni, numele cercetătorilor implicați în descoperirea și studiul lor, la fel ca și colecțiile în care erau păstrate (în muzeele principalelor orașe ale Transilvaniei: Brașov, Sebeș, Târgu-Mureș, Cluj, etc).

Prezentarea formațiunilor paleogene din Bazinul Transilvaniei, a fost realizată de Koch în lucrarea monografică apărută în două părți (1894-1900), bazată pe publicațiile apărute anterior, precum: Hofmann (1879, 1881, 1883, 1887, 1888), Pávay (1871, 1872), Böckh (1876), și ale autorului însuși. În prima parte a monografiei asupra formațiunilor terțiare din aria transilvană (1894), autorul a realizat, pentru cea mai mare parte a depozitelor eocene, o serie de corelări (în mare parte litologice) cu Bazinul Parizian.

La decelarea unităților stratigrafice eocene date complementare, dintre care unele în premieră, au fost aduse și de către Hofmann, a cărui activitate s-a desfășurat în cea mai mare parte în aria Sălajului, nefiind excluse și alte zone ale depresiunii. Succesiunea stratigrafică paleogenă realizată de cei doi geologi în aria Bazinului Transilvaniei, a constituit, pentru mulți cercetători, un element reper în conturarea pe parcursul timpului al unor unități litostratigrafice noi mult mai bine conturate pe scara timpului geologic.

Intervalul 1900-2000:

După stabilirea succesiunilor-tip, probleme legate de distribuția Paleogenului în aria transilvană au fost abordate de o serie de geologi al căror obiect de studiu a vizat, în funcție de interese, mai multe aspecte legate de geologia regiunii cu stabilirea riguroasă a diferitelor tipuri de formațiuni, prin delimitarea lor în raport cu entitățile litologice care le încadrează, respectiv stabilirea vârstei precum și informații referitoare la cadrul tectonic.

Astfel, într-o “etapă” următoare, în prima jumătate a secolului XX, lucrări referitoare la Paleogenul Bazinului Transilvaniei, bazate în principal pe schema

stratigrafică elaborată de Koch și Hofmann, au fost abordate de un număr relativ mai mic de geologi. Apar lucrări axate pe diverse teme geologice cu revizuirii de ordin geocronologic precum cea publicată de Haug în 1920. O abordare a Paleogenului transilvan a fost realizată și de Szádeczky-Kardoss (1930) care a oferit informații de ordin geologic referitoare la Bazinul Transilvaniei - "bazinul ardelean", format, conform cercetătorului, prin scufundarea "uscatului ardelean" în cursul perioadei Mediteraneanului, și considerat un bazin unitar de sedimentație terțiară. Aria de aflorare a depozitelor paleogene din teritoriul studiat a fost identificată în cadrul a două zone (bazine), diferite din punct de vedere faciesal, localizate una în partea de N-V (Țicău, Jibou, Cluj-Napoca și Alba Iulia), iar alta în S-E (Porcești, Lueta); ambele fiind despărțite de "un prag mare și durabil" reprezentate "printr-un uscat".

Partea de N-V a Bazinului Transilvaniei a constituit obiectul de studiu al geologului Ștefan Mateescu ale cărui observații de teren au vizat probleme de ordin geologic și geomorfologic referitoare la Depresiunea Huedinului (1925-1926), variațiile de facies ale depozitelor paleogene în raport cu falia Moigradului (1938).

Paleogenul Bazinului Transilvaniei apare dezvoltat și de geologul I. Popescu-Voitesti, care în 1926 a realizat prima sinteză paleogeografică a Eocenului din România unde și-a exprimat punctul de vedere (contrazis mai târziu de Bombiță în lucrarea din 1963) referitor la axul cristalin al Carpaților, văzut în timpul Eocenului sub forma unei "granițe" care separa două provincii paleobiologice distincte: una în cadrul Depresiunii Transilvaniei și a doua în Depresiunea Getică și cea Dobrogeană.

De asemenea, date referitoare la geologia depozitelor paleogene apar și în lucrările unor cercetători realizate în urma campaniilor de teren, precum: Ferenczi (1950), Májzon (1950), succesiunile stratigrafice realizate de Mihaltz (1950), Reich (1950), Pătruț (1952), Joja (1956), Răileanu & Saulea (1954, 1956) și Dumitrescu (1957) pot fi considerate echivalente litofaciesale, și nu în ultimul rând cele cu un caracter paleontologic care au adus o serie de informații suplimentare de ordin biostratigrafic: Barbu (1956, 1962), Bombiță (1957, 1963 a, b, 1984 a, b), Mészáros (1957, 1959, 1961), Niță Pion (1966), Petrescu (1968, 1970, 1971, 1972, 1987), Popescu (1976, 1978), Rusu (1967, 1970, 1977, 1989, 1995), Tătărâm (1963, 1984). Formațiunile paleogene au constituit, de asemenea, subiectul unor teze de doctorat precum: Petrescu (1969), Șuraru (1970), Moisescu (1975), Rusu (1977), Codrea (1995), Baci (1999) etc.

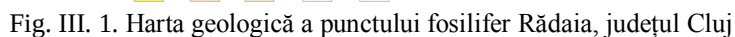
CAPITOLUL III. Stadiul actual de investigare al formațiunilor continentale paleogene din NV-ul Depresiunii Transilvaniei

Depozitele paleogene din arealul investigat reprezintă umplutura unui bazin de foreland, format în urma orogenezei laramice materializată prin contactul convergent dintre cratonul preapulian și cratonul getic (Hosu, 1999). La nivelul Eocenului, succesiunea stratigrafică întâlnită corespunde unor sedimentări ritmice puse în evidență de alternanța formațiunilor continental-salmastre – „seria vărgată inferioară” și „seria vărgată superioară”; și marine – „seria marină inferioară” și „seria marină superioară” (Răileanu & Saulea, 1956). Alternanța celor două tipuri de depozite, respectiv nivelul de cunoaștere mult mai evoluat al formațiunilor marine au contribuit la o datare de înaltă rezoluție a formațiunilor de natură continentală.

Ariile de sedimentare corespunzătoare formațiunilor cercetate sunt cele trei arii principale de sedimentare distribuite astfel: Gilău, în sud, Meseș în vest, iar în nord – Preluca (Rusu, 1970; Popescu, 1978). Ansamblurile floristice și faunistice identificate în

Teritoriul transilvan prezintă avantajul unor profile continue, de bună calitate, racordabile lateral pe distanțe considerabile. Asemenea profile, pot fi exemplificate prin formațiunile: de Valea Nadășului și Turbuța – ambele corespunzătoare Eocenului superior, precum și Formațiunea de Dâncu de vârstă Oligocen inferioară. Sumarul vertebratelor fosile paleogene provenite din formațiunile de natură continentală a fost completat și de elemente sporadice reperate în formațiuni marine, precum Formațiunea de Jebucu, fiind importante pentru interpretările paleobiogeografice. Amintim formațiunile continentale sau cu aport continental de interes pentru interpretările noastre.

Punctul fosilifer Rădaia (jud. Cluj). Paleobiogeografic, resturile fosile identificate până în prezent în depozitele formațiunii sugerează existența unor valuri de imigrare dinspre Asia înspre Europa, care în Transilvania ajung înaintea evenimentului „La Grande Coupure” (Codrea&Fărcaș, 2002) Este vorba despre un tithanoter, *Brachydiastematherium transsylvanicum* BÖCKH & MATYASOVSKY, 1876; și un perissodactyl ceratomorf primitiv *Prohyracodon orientale*, ambele recuperate din situl de la Rădaia. Dacă pentru tithanoter, apartenența centrului de evoluție și direcțiile de migrare sunt mai puțin clare, pentru rinocer, se poate preciza un centru de evoluție, cu o tendință de migrație către vest, respectiv dinspre Asia înspre Europa (Codrea, 2000).



1: Proterozoic, 2: Cretacic (Santonian-Campanian) 3: Cretacic (Maastrichtian), 4: Paleogen (Paleocen-Ypresian), 5: Eocen (Lutetian), 6: Eocen (Priabonian), 7: Oligocen (Rupelian), 8: Oligocen/Miocen (Chattian-Aquitania), 9: Miocen (Burdigalian), 10: Miocen (Badenian), 11: Miocen (Sarmatian), 12,13,14: Cuaternar, 15: vertebrate fosile.

Punctul fosilifer Morlaca (loc. Morlaca, jud. Cluj). Situl de la Morlaca (sat la cca 10 km vest de Huedin, jud. Cluj) are o istorie îndelungată, începută cu semnalarea lui Szadeczky (1915) și continuată subsecvent prin contribuții ale lui Mateescu (1926), Mészáros & Tămaș (1963), Petrescu & Mărgărit (1987), Mészáros et al. (2001), Baci (2003).

La Morlaca aflorează o succesiune care debutează cu seria marină inferioară eocenă și continuă până la nivelul Formațiunii Calcarului de Cluj. Formațiunea de Valea Nadășului se prezintă în mod similar altor aflorimente cunoscute din NV-ul Bazinului paleogen al Transilvaniei, cu depozite de sistem fluvial, în care apar umpluturi sedimentare detritice ale vechilor canale în contrast cu sedimente fine, roșii, reprezentate de argile siltice și mudstone ale câmpiilor de inundație. Până acum, nu au fost semnalate fosile de vertebrate din aceste depozite, ele fiind în general extrem de rare la acest nivel.

În cadrul formațiunii de Valea Nadășului care aflorează la Morlaca am reperat două niveluri cu vertebrate *pe care le denumesc Morlaca 1 (în care am identificat doar un dinte de crocodil) și Morlaca 2 (foarte bogat în resturi de vertebrate).*

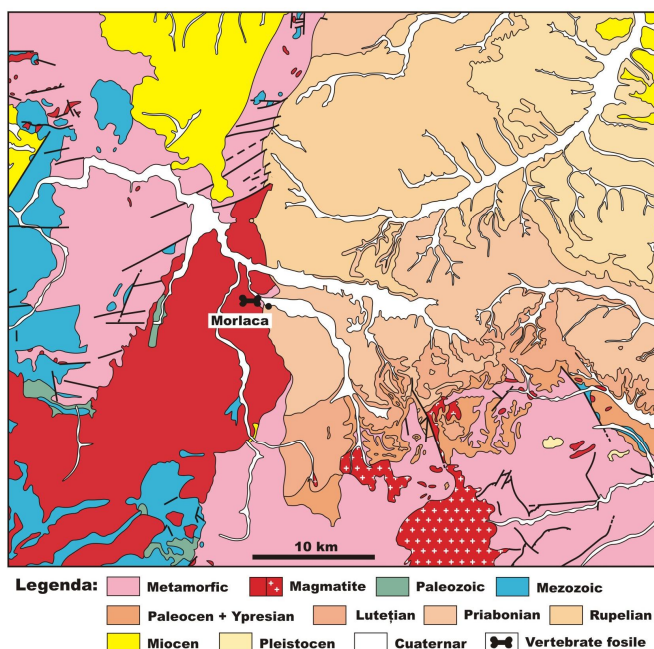


Fig. III. 2. Harta geologică a punctelor fosilifere de pe Valea Răoasă, Morlaca, județul Cluj (preluată și prelucrată după harta geologică a Institutului Geologic al României, 1:200.000)

Morlaca 1, corespunde unei secvențe priabonian inferioare cu argilă cărbunoasă de 0,20 m grosime formată în condiții paralice până la salmastre-lacustre. Au fost identificate o asociație de forme cu *Sphaerochara* cf. *labellata* precum și forme de *Chara* (Baci, 2003). Dintre vertebrate, consemnăm doar prezența crocodilienilor, care revin probabil genului *Diplocynodon*.

Morlaca 2 se referă la un canal cu umplutură arenitică și galeți moi care au rezultat din canalizarea câmpiei de inundație. În aceste depozite au fost identificați dinți și elemente post-craniene aparținătoare unor ierbivore mari și chelonieni. Inițial, a fost reperat doar un fragment de coastă. Asimilat unui mamifer de talia *Brachydiastematherium*, așadar unui animal cu înălțimea de cca 2 m la greabăn (Mészáros et al., 2001). Ulterior, inventarul a crescut considerabil, așa cum voi arăta în secțiunea special consacrată paleontologiei sistematice.

Formațiunea de Turbuța (Hofmann, 1879; Priabonian inferior)

Correspondentul lateral al Formațiunii de Valea Nadășului, contemporană din punct de vedere al vârstei este Formațiunea de Turbuța. Ceea ce conferă o notă comună pentru cele două formațiuni sunt mediile depozitionale în care s-au format: ambele reprezintă depozite de câmpie aluvială. Diferențele constau în caracterul inundat (al Turbuței) sau mai puțin inundat (Valea Nadășului). Această formațiune aflorează preponderent în aria Meseșului având o extensie mai puțin importantă în partea nordică, aria Preluca. Formațiunea de Turbuța apare intercalată între două formațiuni marine a căror vârstă, pe bază de nannoplancton și moluște (Mészáros, 1991), au fost stabilite la nivelul Priabonianului inferior (NP18) pentru cele din bază - Formațiunea Gresiei de Racoți și Formațiunea Calcarului de Viștea, și NP 19 pentru Formațiunea de Jebucu. În consecință, vârsta Formațiunii de Turbuța a fost stabilită ca fiind priaboniană.

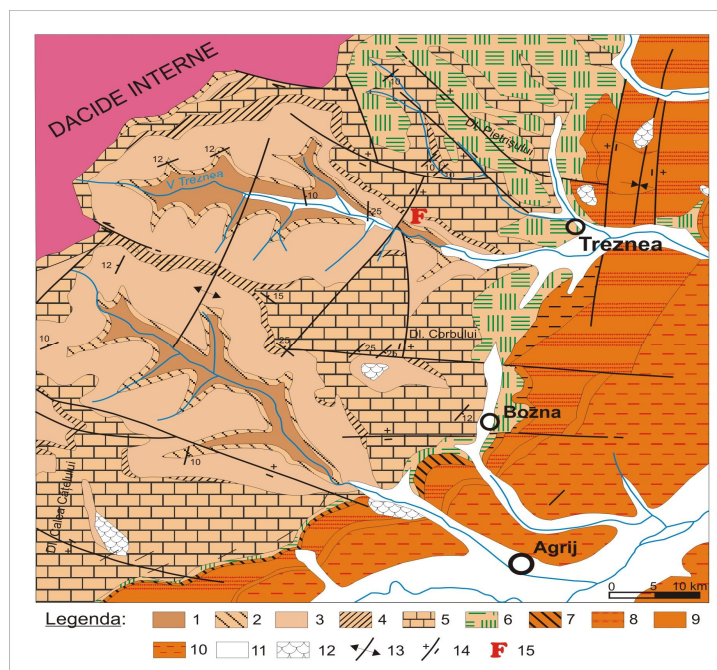


Fig. III. 3. Harta geologică a punctului fosilifer de pe Valea Șanțului - Treznea 1, județul Sălaj, (preluată și prelucrată după harta geologică a Institutului Geologic al României, 1:50 000)

1: Formațiunea de Mortănușa, 2: Gresia de Racoți 3: Formațiunea de Turbuța, 4: Formațiunea de Jebucu, 5: Calcarul de Cluj, 6: Formațiunea de Brebi, 7: Formațiunea de Curtuiș, 8,9: Formațiunea de Moigrad, 10: Formațiunea Post-Moigrad, 11: Cuaternar-depozite aluviale, 12: Alunecări de teren, 13: Ax de anticlinal, 14: Blocuri ridicate, respectiv coborâte, 15: vertebre fosile.

Punctul fosilifer Treznea 1 (loc. Treznea, jud. Sălaj). Un afloriment deosebit de interesant poate fi observat în apropierea localității Treznea (jud. Sălaj), la aproximativ 80 km N-V de Cluj-Napoca. Punctul fosilifer, este identificat sub denumirea Treznea 1 și este situat pe versantul stâng al Văii Șanțului.

Aflorimentul investigat a fost reperat în cadrul unui nivel argilos cu o tendință bituminoasă, având o grosime de 5 cm. În cadrul lui, nivelul cercetat corespunde unui scurt episod de instalare al unei mlaștini cu apă dulce, dovedite de existența planorbidelor care au avut o slabă tendință carbogeneratoare. Eutrofizarea a fost de scurtă durată astfel încât putem vorbi doar de filme carbunoase.

A doua succesiune de formațiuni marine paleogene este reprezentată de **Grupul de Turea** (Rusu, 1995) sau “seria marină superioară” (Răileanu & Saulea, 1956). Și în cadrul acestui grup, precum în cel anterior lui, au fost identificate o serie de resturi de vertebrate fosile reperate în arealul unor formațiuni marine provenite din ariile emerse.

Formațiunea de Jebucu (Bombiță, 1984; Priabonian)

Tranziția de la formațiunea continentală la cea marină este realizată prin intermediul unui facies evaporitic materializat prin Formațiunea de Jebucu. Aria de sedimentare a formațiunii este localizată preponderent în aria Gilăului, în aria Meseșului fiind inclusă în Formațiunea de Turbuța; iar în aria Prelucii aceasta lipsește.

Punctul fosilifer Bociu (loc. Bociu, jud. Cluj). Situl studiat a fost reperat la partea superioară a formațiunii, în aria localității Bociu, într-un nivel de aproximativ 5 cm grosime de argile brune foarte bogat în charophyte precum și resturi fosile (piese dentare) ale unui cricetid, atribuit la – *Atavocricetodon* cf. *nanoides* Freudenthal (Baciu & Hartenberger, 2001). Săpăturile pe care le-am efectuat pe parcursul mai multor ani au evidențiat o asociație săracă în resturi de vertebrate, între care am regăsit cricetidul semnalat de cei doi autori deja amintiți.

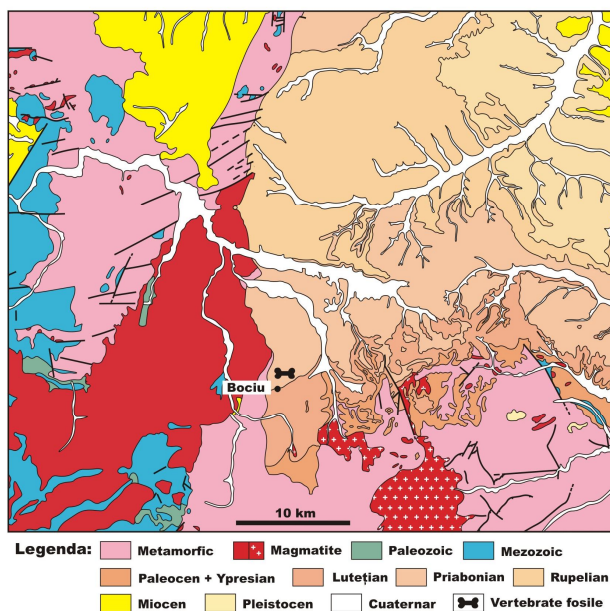


Fig. III. 4. Harta geologică a punctului fosilifer – Bociu, județul Cluj
(preluată și prelucrată după harta geologică a Institutului Geologic al României, 1:200.000)

Formațiunea de Dâncu (Rusu, 1972; Rupelian; MP23 sau MP24)

Reprezintă topul „Stratelor de Ticu” *sensu* Koch. Formațiunea o serie de resturi de vertebrate provenite din diverse situri: Cluj-Napoca, Suceag, Mera, Aghireș (Codrea & Fărcaș, 2002).

Nivelul stratigrafic care a furnizat resturi fosile de vertebrate este localizat în coronamentul Formațiunii de Dâncu unde apar depozite continental-lacustre (Codrea & Fărcaș, 2002). Prezența celor două nivele de ligniți Francisc și Rozalia a fost favorizată de etapele de înmlăștinire din cadrul arealului cercetat. Asociația faunistică identificată sugerează unitățile mamaliene MP 23 sau MP 24.

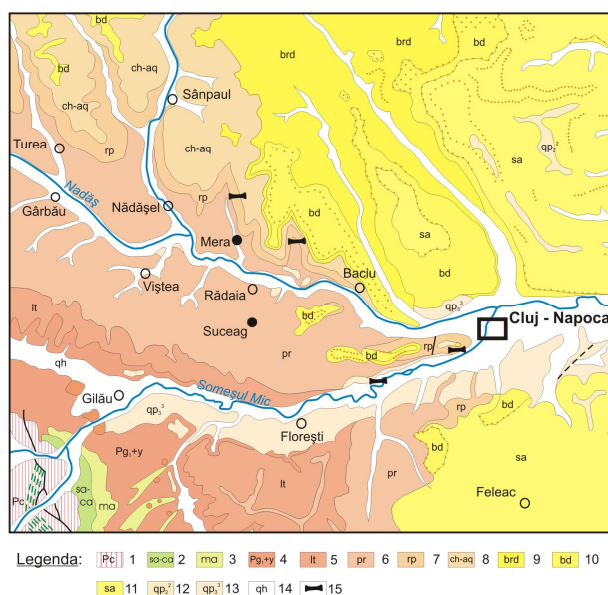


Fig. III. 5. Harta geologică a punctelor fosilifere: Dealul Cetățuia (loc. Cluj-Napoca), Suceag și Mera, județul Cluj (preuată și prelucrată după harta geologică a Institutului Geologic al României, 1:200.000)

1: Paleocen, 2: Cretacic (Santonian-Campanian) 3: Cretacic (Maastrichtian), 4: Paleogen (Paleocen-Ypresian), 5: Eocen (Lutețian), 6: Eocen (Priabonian), 7: Oligocen (Rupelian), 8: Oligocen/Miocen (Chattian-Aquitanian), 9: Miocen (Burdigalian), 10: Miocen (Badenian), 11: Miocen (Sarmațian), 12-14 : Cuaternar, 15: vertebrate fosile.

Au fost menționate: pești: *Dapalis transylvanicus* n. sp., *Dapalis* sp. (Reichenbacher & Codrea, 1999), *Enoplophthalmus* sp. *Hemitrichas* sp.; reptile: Squamate: *Anguidae* indet., *Serpentes* indet.; Chelonieni: *Chinemys strandi*, *Trionyx* sp. Crocodili – *Diplocynodon* sp., păsări: *Rhalicrex kolozsvarensis*, Anserinae indet.; mamifere: Insectivora indet., Rodenția ? *Paracricetodon* sp.; Condylarthre – *Kochictis centennii*; Entelodoni – *Entelodontidae* indet., *E. aff. deguilhemi*; Anthracotheri – *Elomeryx crispus*, *Anthracotherium* sp. Precum bine se poate observa, la nivelul Formațiunii de Dâncu reprezentanții asiatici au dominat asociația faunistică identificată. De ex.: forma de antracother descrisă de Rădulescu & Samson (1989) este similară cu cea semnalată în Asia de SE, fapt ce confirmă existența, la nivelul Oligocenului, a unor migratori ce au traversat această regiune, îndreptându-se înspre Europa Occidentală.

Punctul fosilifer Dealul Cetățuia (loc. Cluj-Napoca, jud. Cluj). Aflorimentul ivestigat se găsește localizat pe versantul sudic al Dealului Cetățuia, la extremitatea vestică a treptelor aleilor de agrement amenajate pe acest versant.

Punctul fosilifer Suceag-Valea Cipcheș (loc. Suceag, jud. Cluj). Punctul fosilifer ivestigat se găsește localizat pe versantul stâng geografic al Văii Cipcheș (afluent de stânga al Văii Nadășului), spre zona de obârșie a văii, în amonte de Hotelul Sun Garden. Pe această vale sunt prezente mai multe deschideri care prezintă interes pentru microvertebrate, însă m-am limitat la un sigur afloriment ivestigat din considerente de logistică. In ansamblu, este o succesiune mai groasă prin comparație cu cea din aflorimentul de la Cluj-Napoca, care reflectă tendințele de acumulare ameliorată a sedimentelor spre vest.

Nevertebratele sunt reprezentate îndeosebi prin unionide (*Unio wolfi*), care alături de alte elemente, între care menționăm ca deosebit de relevante asociația de charophyte (Baciu, 2003), dovedesc existența unui sistem fluvial, posibil cu tendințe estuariene sau de

liman (prezența unor rechini, cu exigențe atât pentru ape marin-salmastre cât și dulci poate constitui un argument pentru o astfel de interpretare). Depozitele formațiunii din această localitate au un aspect mai inundat prin comparație cu cele de la Cluj-Napoca, care erau ale unei zone strict riverane.

Punctul fosilifer Mera (loc. Mera, jud. Cluj). Punctul fosilifer Mera se află localizat în versantul drept al Văii Berecoaia, în zona de obârșie a văii. Aflorimentul a suferit transformări în ultimii ani, expunerea Formațiunii de Dâncu reducându-se consistent din cauza unei prăbușiri gravitaționale masive a Gresiei de Gruia, care a acoperit o mare parte din deschideri. Cantitățile de sediment procesate sunt mai mici, din cauza locației particulare și a proceselor de versant amintite, care fac munca pe sit deosebit de periculoasă.

În ansamblu, bogăția în resturi de vertebrate a sedimentului este departe de a fi excepțională, fiind vorba despre un depozit mai degrabă sărac în astfel de fosile. Litologia și taxonii de la Mera se aseamănă foarte mult cu ceea ce se cunoaște de la Suceag, fapt explicabil dacă ne gândim la distanța mică dintre cele două localități.

CAPITOLUL IV. Descrierea vertebratelor din aria studiată

IV.a. Materiale și metode de studiu

Prima etapă parcursă pentru obținerea asociațiilor de vertebrate continentale paleogene din intervalul Eocen/Oligocen a constat în prospecțiuni pe teren în vederea reperării siturilor de interes. O parte dintre siturile în discuție au fost semnalate cu mult timp în urmă – parte dintre ele chiar de Koch, în lucrarea sa monografică asupra Paleogenului din 1894 -, în vreme ce altele au fost descoperite prin parcurgerea terenului din județele Cluj și Sălaj.

O dată reperate nivelele de interes, am apelat la strategii distincte pentru colectarea de materiale. O primă direcție a privit macro-fosilele. Majoritatea acestora s-au recoltat din localizările eocene Morlaca, Rădaia sau Treznea, sau din cele oligocene de la Cluj-Napoca și Suceag. În toate situațiile, am avut de a face cu fosile provenite de la reprezentanți de talii modeste, oasele și dinții apărând ca elemente disjuncte, lipsind conexiunile anatomice.

Degajarea fragmentelor fosile s-a realizat cu ajutorul dălțiței și a ciocănelului (metoda clasică), dar și prin intermediul unui dispozitiv pneumatic. În unele cazuri, când friabilitatea a fost accentuată, osul a fost impregnat *in situ* cu un polimer profesional, rodopast sau mowillit diluate în acetonă sau alcool.

Descrierea materialului astfel colectat s-a efectuat prin observații directe asupra resturilor fosile. De asemenea s-au efectuat măsuratori cu ajutorul unui șubler.

În ceea ce privește realizarea fotografiilor, am utilizat un aparat de fotografiat Sony de 8 megapixeli (pentru o rezoluție cât mai bună și surprinderea a cât mai multor detalii), ulterior apelând la programul Adobe Photoshop CS 2 pentru editarea și prelucrarea planșelor cuprinse în anexa prezentei lucrări.

Finalmente, pentru identificarea materialului cercetat am folosit diferite articole din literatura de specialitate prin metoda comparației, articole care vor fi menționate atât pe parcursul lucrării cât și în bibliografie.

Majoritatea situațiilor au privit însă nivele cu microvertebrate. Pentru ele, prospecțiunea a constat în urmărirea atentă a succesiunilor, cu examinarea unor bulgări de sediment în care oasele sau dinții de mici dimensiuni au fost observați prin examinarea cu lupa. În situațiile considerate promițătoare, o mică cantitate de sediment a fost uscată și spălată pe teren, rezultând o primă evaluare.

Fiindcă nici unul dintre nivele nu are vreo localizare suficient de favorabilă pentru procesarea pe teren a sedimentului am recurs de fiecare dată la colectarea sedimentului în saci și transportarea lor la laborator, în vederea procesării. Prin această gândire de lucru, s-a sacrificat cantitatea procesată în favoarea detalierilor calitative. În consecință, putem arăta că am reușit procesarea următoarelor cantități de sediment: 400 kg de la Bociu, 500 kg de la Treznea, 500 kg de la Cluj-Napoca Cetățuie, 700 kg de la Suceag, cca 250 kg de la Mera.

Sedimentul colectat din fiecare sit în parte a fost uscat fie prin expunere la soare pe folii în incinta curții interioare a clădirii centrale a Universității Babeș-Bolyai, fie în laborator, fie prin metode specifice în incinta Laboratorului de paleotheriologie al aceleiași universități. Gradul de uscare este esențial pentru o bună procesare.

După uscare, sedimentul a fost tratat cu perhidrol, înmuiat în recipiente de plastic și spălat pe site de 0,3 și 0,5 mm, cu plasă inoxidabilă, concentratul rămas fiind uscat și depozitat pentru triere.

Concentratul rezultat a fost triat manual la lupa binoculară, cu recuperarea fosilelor de interes. Acestea au fost curățate prin pensulare cu apă oxigenată, iar apoi consolidate prin impregnare cu polimerii amintiți.

Dinții au fost fotografiați fie pe microscopie SEM la Muzeul național de Istorie Naturală Paris și la Institutul Regal de Științele Naturii Bruxelles, fie la lupa binoculară, după care au fost determinați prin folosirea unei literaturi de specialitate adecvate.

CAPITOLUL IV. Descrierea vertebratelor din aria studiată

IV.b. Localități eocen terminale și oligocen timpurii

Paleontologie sistematică

Clasa Pisces

Familia Lepisosteidae Cuvier, 1825

Lepisosteidae indet.

Lepisosteidele eocene de la Treznea par a continua prezențe mult mai vechi, consemnate încă de la nivelul Cretacicului terminal (Maastrichtian) din Transilvania, când astfel de pești atribuiți genului *Lepisosteus* populau din abundență râurile și lacurile din Insula Hațeg (Grigorescu et al., 1999; Codrea et al., 2001, 2009), așa cum o dovedesc extrem de numeroșii dinți și solzi colectați de la Oarda de Jos (Alba).

Clasa Amfibieni

Proteidae

***Mioproteus* sp.**

SIT: Formațiunea de Dâncu, Suceag, județul Cluj;

VÂRSTA GEOLOGICĂ: Oligocen inferior (= Rupelian, Kiscelian);

MATERIAL DE REFERINȚĂ: dentar (2 buc.), vertebre (12 buc. fragmentare), humerus.

***Latonia* sp.**

SIT: Formațiunea de Dâncu, Suceag, județul Cluj;

VÂRSTA GEOLOGICĂ: Oligocen inferior (= Rupelian, Kiscelian);

MATERIAL DE REFERINȚĂ: maxilare (5 buc.), ilium (4buc.),

***Lissamphibia* HAECKEL, 1866**

***Anura* MERREM, 1820**

***Palaeobatrachidae* COPE, 1865**

***Albionbatrachus* MESZOELY, SPINAR & FORD, 1984**

***Albionbatrachus oligocenicus* VENCZEL, CODREA & FĂRCAȘ /sub tipar/**

SIT: Formațiunea de Dâncu, Suceag 1, județul Cluj;

VÂRSTA GEOLOGICĂ: Oligocen inferior (= Rupelian, Kiscelian; MP 23-24);

MATERIAL DE REFERINȚĂ:

HOLOTIP. UBB V 442, un frontoparietal complet al unui specimen adult; porțiunea postero-laterală dreaptă ușor avariata; de-a lungul unei fisuri transversale, lobul anterior este decelat în sus și lateral dreapta; mai multe fisuri de mai mică anvergură pot fi observate pe suprafețele anterioară și posterioară.

ALTE MATERIALE ASOCIATE. Două frontoparietale fragmentare (UBB V 443; 444); un sfenetmoid fragmentar (UBB V 445); două fragmente de maxilare (UBB V 446; 447); trei angulospleniale fragmentare (UBB V 448 - 450); șase fragmente distale de humerusuri (UBB V 451 - 456), două fragmente de ilion (UBB V 457; 458).



Fig. IV.b.1. Frontoparietal de *Albionbatrachus oligocenus* - în vedere dorsală, ventrală și laterală (Suceag – Formațiunea de Dâncu). De remarcat aspectul sculptat al acoperișului cranian, element diagnostic în determinarea taxonului.

Ranidae

Pelophylax sp.

SIT: Formațiunea de Dâncu, Suceag, județul Cluj;

VÂRSTA GEOLOGICĂ: Oligocen inferior (= Rupelian, Kiscelian);

MATERIAL DE REFERINȚĂ: ilium (2 buc.).

Din punct de vedere zoogeografic este importantă apariția genului *Mioproteus*, care până acum a fost semnalat doar începând din miocenul timpuriu al Europei și a palaeobatrachidului *Albionbatrachus*, care a fost descris pentru prima oară din Headon Hill 2, Anglia (Meszoely et al. 1984). Un taxon cu unele afinități morfologice cu genul *Albionbatrachus* a mai fost semnalat până în momentul de față de pe continental European numai din Oligocenul terminal (MP 30) de la Oberleitersbach (nordul Bavariei), descris ca și *Palaeobatrachus* sp. (aff. *Albionbatrachus wightensis*) de către Böhme (2008).

Restul faunei a fost semnalată sporadic din Oligocenul continentului european. Abundența resturilor herpetofaunistice în siturile din Formațiunea de Dâncu dovedește reprezentativitatea siturilor pentru acest grup pe plan european.

Clasa Reptilia

Anguidae

Anguidae indet.

SIT: Formațiunea de Dâncu, la Cluj-Napoca Cetățuie și Suceag, județul Cluj;

VÂRSTA GEOLOGICĂ: Oligocen inferior (= Rupelian, Kiscelian);

MATERIAL DE REFERINȚĂ: osteoderme.

Aniliidae

Eoanilius sp.

SIT: Formațiunea de Dâncu, Suceag, județul Cluj;

VÂRSTA GEOLOGICĂ: Oligocen inferior (= Rupelian, Kiscelian);

MATERIAL DE REFERINȚĂ: vertebre (5 buc.).

Boidae

cf. *Bransateryx* sp.

SIT: Formațiunea de Dâncu, Suceag, județul Cluj;

VÂRSTA GEOLOGICĂ: Oligocen inferior (= Rupelian, Kiscelian);

MATERIAL DE REFERINȚĂ: vertebre (10 buc.)

Ordin Chelonii Brongniart 1800 (Latreille, 1800)

Gen *Mauremys* Gray 1869 (= *Clemmys* ; = “*Chinemys*”)

SIT: Formațiunea de Turbuța, Valea Șanțului, localitatea Treznea 1, județul Sălaj;

VÂRSTA GEOLOGICĂ: Eocen superior (= Priabonian inferior);

MATERIAL DE REFERINȚĂ: mai multe fragmente de carapace și plastron izolate.

SIT: Formațiunea de Dâncu, la Cluj-Napoca Cetățuie și Suceag, județul Cluj;

VÂRSTA GEOLOGICĂ: Oligocen inferior (= Rupelian, Kiscelian);

MATERIAL DE REFERINȚĂ: mai multe fragmente de carapace și plastron izolate.

Suprafamilia Trionychoidea Fitzinger, 1826

Familia Trionychidae Fitzinger, 1826

Gen *Trionyx* Geoffroy Saint-Hilaire, 1809

***Trionyx clavatomarginatus* Lörenthey, 1903**

SIT: Formațiunea Calcarului de Cluj, la Cluj-Napoca și Băciu, județul Cluj;

VÂRSTA GEOLOGICĂ: Eocen superior (Priabonian);

MATERIAL DE REFERINȚĂ: mai multe fragmente de carapace și plastron.

SIT: Formațiunea de Valea Nadășului, Rădaia, județul Cluj;

VÂRSTA GEOLOGICĂ: Eocen superior (Priabonian);

MATERIAL DE REFERINȚĂ: mic fragment de carapace.

La nivelul Eocenului, nu sunt semnalate alte Trionychide, cu o singură excepție, care privește un mic fragment pe care l-am descoperit în Formațiunea de Valea Nadășului, la Rădaia. Este vorba despre un mic fragment de carapace, care conservă bine ornamentația caracteristică, dar care nu permite mai multe precizări sistematice. A apărut în același nivel care a furnizat celebrele fosile de *Prohyracodon orientale*.

Ordinul Crocodylia GMELIN 1788

Subordinul Eusuchia HUXSLEY 1875

Familia Alligatoriade KALIN 1940

***Alligatoridae* indet.**

SIT: Formațiunea de Turbuța, Valea Șanțului, localitatea Treznea 1, județul Sălaj;

VÂRSTA GEOLOGICĂ: Eocen superior (= Priabonian inferior);

MATERIAL DE REFERINȚĂ: mai mulți dinți izolați

Superordinul Crocodylomorpha Walker, 1968

Ordinul Eusuchia emend. Huxley, 1875

Genul *Diplocynodon* Pomel, 1847

Diplocynodon sp.

SIT: Formațiunea de Dâncu, la Cluj-Napoca Cetățuie și Suceag, județul Cluj;

VÂRSTA GEOLOGICĂ: Oligocen inferior (= Rupelian, Kiscelian);

MATERIAL DE REFERINȚĂ: diferite elemente craniene și postcraniene (fragment de mandibulă, vertebre cervicale, toracale, codale, fragmente de coaste, humerus, oase ale bazinului, femur, tibie, fibula, metatarsiene, falange, osteoderme).

Genul *Diplocynodon* apare în Europa și America de Nord începând cu Eocenul mediu (Berg, 1966; Ginsburg & Bulot, 1997; Böhme, 2003). Semnalările mai timpurii, precum cea din Paleocenul de la Jibou (Formațiunea de Jibou) nu sunt susținute de dovezi consistente, putând fi mai degrabă rezultatul unor confuzii de determinare, pe un eșantionaj cu elemente puțin diagnostice. Totuși, să menționăm și puncte de vedere conform cărora apariția genului este mai timpurie, mai exact în Paleocenul superior (Thanetian; Vasse, 1997).

Originea acestor crocodilieni este o problemă disputată. După unele interpretări, ea trebuie căutată în Asia, de unde au migrat spre Europa o dată cu deschiderea unor punți de comunicare eurasiatice (Kotsakis et al., 2004). Ruta de migrație acceptată pare să fie legată de arhipelagul format pe osatura sistemului cutat alpin, pe care au ajuns și formele din Transilvania.

Dupa alte puncte de vedere (Vasse, 1993), acest gen ar fi de sorginte europeană, de unde ar fi radiat spre America de Nord, la începutul Eocenului. Așadar, problematica originii geografice rămâne o problemă deschisă, care necesită încă studii complementare, așa cum de altfel a subliniat și Buscalioni et al. (1992), deocamdată ipoteticul depășind net, crtitudinile.

Istoria evolutivă a genului pare să fie îndelungată și de succes atâta timp cât ultimii reprezentanți persistă în Europa până la finele Miocenului. În orice caz, la nivelul Oligocenului, genul în discuție este extrem de răspândit în Transilvania. În Europa centrală, *Diplocynodon* dispare în Miocenul mediu (MN 6), acum circa 13,5-14 Ma, împreună cu cameleonii și țestoasele gigantice, așadar cu elemente termofile extrem de sugestive. Extincția s-a produs însă gradual, pe baza unui gradient de extincție, astfel încât spre sudul continentului acest crocodil a putut supraviețui și în timpuri mai recente. De exemplu, dacă în Franța ultima apariție este la Sansan (MN 6; Ginsburg & Bulot, 1997), în Peninsula Iberică a fost consemnat și în unitatea MN 9, la cca 9,7 Ma (Antunes, 1994). În Bulgaria, supraviețuirea a fost mai îndelungată, până la finele Miocenului (Huene & Nikolov, 1963).

În România, ultima semnalare pare să fie cea din Miocenul mediu de la Subpiatră 2/1 (MN 6), în apropiere de Aleșd (Bazinul Borod; Hir & Venczel, 2005). În asociația de la Subpiatră, crocodilul este însoțit de numeroși reprezentanți ai genului *Rana*, la fel și de către varanidae, forme care nu se mai regasesc în asociația subsecventă de la Subpiatră 2/2, care ar reveni unității MN 7+8.

Clasa Aves

Ordin Ardeiformes WAGLER, 1831

Gen *Eostega* LAMBRECHT, 1929

***Eostega lebedinskyi* Lambrecht, 1929**

SIT: Formațiunea Calcarului de Cluj, la Cluj-Napoca cariera Manastur, județul Cluj;

VÂRSTA GEOLOGICĂ: Eocen superior (Priabonian);

MATERIAL DE REFERINȚĂ: fragment de mandibulă..

Fosila reprezintă o raritate, fiind semnalate extrem de puține resturi aparținătoare acestui grup din Paleogen. Aici pot fi încadrate: *Masillastega rectirostris* descrisă de Mayr (2002) de la Messel (MP 11), pe care însă Mlíkovský o consideră ca fiind de fapt

congenerică cu pasărea clujeană; *Mergus ronzoni* Gervais, 1848-1852 din Oligocenul inferior francez (Ronzon, MP 21) sau mai tânăra *Sula arvernensis* Milne-Edwards, 1867, din Oligocenul superior (MP 30) de la Gannat (Franța).

Supraordinul Charadiimorphae HUXLEY 1867

Familia Rallidae VIGORS 1825

***Rallicrox* LAMBRECHT 1933**

***Rallicrox koloszvarensis* LAMBRECHT 1926**

SIT: Formațiunea de Dâncu, Cluj-Napoca Cetatuie, județul Cluj;

VÂRSTA GEOLOGICĂ: Oligocen inferior (= Rupelian, Kiscelian).

Diagnoza acestui gen rămâne deocamdată confuză (Jurcsák & Kessler, 1973), însă Carroll (1988) îl acceptă ca valid. Așa cum numele evidențiază extrem de sugestiv, are trasături intermediare între genurile *Rallus* și *Crex*. O astfel de combinație de caractere indică o pasăre apropiată actualului cristei de baltă (*Rallus aquaticus* Linne 1758) care însă nu dobândise abilități acvatice atât de avansate, motiv pentru care avea și caractere de asemeni apropiate de cristeiul de câmp (*Crex crex* Linne 1758).

Clasa Mammalia LINNAEUS, 1758

Subclasa Theria PARKER & HASWELL, 1897

Infraclasa Eutheria GILL, 1872

Ordinul Marsupialia

***Peratherium lavergnense* CROCHET, 1979**

SIT: Formațiunea de Turbuța, Valea Șanțului, localitatea Treznea 1, județul Sălaj;

VÂRSTA GEOLOGICĂ: Eocen superior (= Priabonian inferior);

Specia a fost descrisă inițial de la Lavergne (Franța), localitate nominativă a speciei, care face parte dintre cele ale zăcămintelor fosfatice de la Quercy.

Treznea este până în momentul de față singura localitate cu marsupiale paleogene din țara noastră. Sub aspect stratigrafic, în Paleogenul european, *P. lavergnense* înregistrează FAD la Grisolles, localitate tip pentru micromamifere, indicând Marinesianul (Eocen superior). Începând cu acest nivel, specia este prezentă în nivelele reper Fons 4, Perrière și la Débruge. Subsecvent, se rarefiază, fiind posibilă existența în nivelul San Cougat, la Etampes, dar chiar și în Oligocenul inferior al nivelului Hoogbutsel (cu alte cuvinte, între unitățile MP 16-21). În afara localităților menționate, subliniem existența speciei și în alte regiuni precum: Aubrelong 1 și 2, Lascours, Bouffie, Les Clapies, Pradigues, Malpérié, Perrière, Les Sorcières, Sossis, Le Bretou, Salème (Crusafont, 1967; Crochet, 1978, 1979, 1988; Remy *et al.*, 1987; Checa & Casanovas, 1989-1990).

Tendențele evolutive sunt destul de discrete, astfel încât nu le putem surprinde în absența unui material comparativ mai vast. Le reiterăm însă, așa cum au fost subliniate de Crochet (1979): i. Tendința de micșorare a cuspidului stilar C la M2-3; ii. tendința de rectangularitate a bazei linguale a coroanei; iii. descreșterea netă a lungimii M4 și a lățimii talonidului m4. Este evident că eșantionajul de la Treznea este insuficient pentru a fi distinse astfel de tendințe, o serie de jugali precum ultimii molari (inferior și superior). Originea acestui marsupial este presupusă a fi specia *P. matronense*, din Eocenul inferior.

În acumularea fosiliferă de la Treznea, aceste didelphidae sunt frecvente, poate cele mai frecvente după cricetidae. Ceea ce lipsește la Treznea este diversitatea acestor marsupiale care par a fi reprezentate de o unică specie.

Ordinul Insectivora

Familia Erinaceidae FISCHER VON WALDHEIM, 1817

?*Neurogymnurus* sp.

SIT: Formațiunea de Dâncu, Cluj-Cetățuie, Suceag, Mera;

VÂRSTA GEOLOGICĂ: Rupelian;

Insectivorele rupeliene din nord-vestul Transilvaniei revin echinosoricidelor caracteristice faunei europene de tip vechi, în care alături de *Neurogymnurus* mai apare și *Tetracus*. În general, sunt mamifere care apar destul de rarefiat în eșantionajele diferitelor asociații europene și care au dispărut în Oligocenul final (MP 30 ; Antunes & Mein, 1992). Genul este amintit ca fiind posibil prezent și în asociația rupeliană de la Dêtañ, unde însă materialele recoltate sunt incomplete, fapt care împiedică atriburi generice exacte (Fejfar, 1987).

Ordinul Rodentia BOWDICH 1821

Familia Cricetidae MURRAY 1866

Gen *Atavocricetodon* FREUDENTHAL 1996

Atavocricetodon cf. *atavus* (MISONNE 1957)

DIAGNOZA GENULUI (după Freudenthal, 1996): Eucricetodontidae de la foarte mici până la talie medie, cu jugali relativi brachiodonți, cu smalț subțire, cuspizi relativ mici și creste alungite. Molarii inferiori cu sau fără prelungire posterioară a hipoconidului. M1/ cu prelungire posterioară a protoconidului, frecvent conectată la metaconid. Molari superiori, în general, cu o protolofulă posterioară și o metalofulă anterioară. M1/ în general fără o anterolofulă completă. M3/ cu un entolof vestigial frecvent prezent sau câteodată cu un neo-entolof complet, total dezvoltat.

DIAGNOZA SPECIEI: vezi Missonne (1957).

SPECII ASOCIATE GENULUI: *Cricetodon murinum* SCHLOSSER 1884; *C. huberi* SCHAUB 1925; *Eucricetodon nanus* Pelaez-Campomanes, 1995; *Atavocricetodon hugueneyae* Freudenthal 1996, *A. nanoides* Freudenthal 1996, *A. minusculus* Freudenthal 1996.

DISTRIBUȚIE STRATIGRAFICĂ ȘI GEOGRAFICĂ: Europa Eocen superior-Oligocen inferior.

SIT: Formațiunea de Turbuța, Valea Șanțului, localitatea Treznea, jud. Sălaj,

VÂRSTA GEOLOGICĂ: Eocen superior (= Priabonian inferior);

Gen *Pseudocricetodon* THALER 1969

cf. *Pseudocricetodon* sp.

DIAGNOZA GENULUI (după Vianey-Liaud, 1972): Acest gen diferă de *Paracricetodon* prin M3/mai puțin lung decât M2/; de *Heterocricetodon* prin mesolophul și brațul anterior al protoconului care nu atinge marginea linguală a dintelui și de *Eucricetodon* prin conturul rectiliniu sau slab concav a feței linguale a M1/ precum și prin absența aproape generalizată a brațului posterior a hipoconidului la molarii inferiori.

SPECII ASOCIATE GENULUI: *P. montalbanensis* THALER 1969, *P. thaleri* HUGUENEY 1969.

DISTRIBUȚIE STRATIGRAFICĂ ȘI GEOGRAFICĂ: Europa, Eocen superior-Oligocen inferior.

SIT: Formațiunea de Turbuța, Valea Șanțului, loc. Treznea, jud. Sălaj;

VÂRSTA GEOLOGICĂ: Eocen superior (= Priabonian);

Până la descoperirea faunei de la Treznea, singurele vertebrate fosile terestre priabonice din țara noastră erau cele semnalate cu mult timp în urmă, din Formațiunea de Valea Nadășului. Este vorba despre un tithanother, cu poziționare sistematică neclară, *Brachydiastematherium transylvanicum* Böckh & Matyasovsky, 1876; și despre un perissodactyl ceratomorf, de asemeni primitiv- *Prohyracodon orientale* Koch, 1897 (Codrea, 2000). Dacă pentru un tithanother, apartenența centrului de evoluție și direcțiile de migrație sunt mai puțin clare, pentru rinocer, se poate preciza un centru de evoluție asiatic, cu o tendință de migrație către vest, dinspre Asia către Europa (Codrea, 2000).

Există diverse opinii legate de vârsta cricetidelor tardive ale Europei Centrale. Conform opiniei autorilor Băciu și Hartenberger (2001), cel mai în vârstă cricetid al acestei regiuni apare în Eocenul superior la nivelul Möhren 6 (*Atavocricetodon atavus*).

Dienemann (1987) au menționat că această specie este reprezentată doar de un singur dinte, cel mai probabil unul allohton.

În ceea ce privește traseul străbătut de migratorii “*La Grande Coupure*” există câteva opinii contradictorii. Conform părerii lui Vianey-Liaud (1979), migratorii sosesc în Europa din estul Munților Ural prin Depresiunea Turgai. În schimb, după Heißig (1979) și Hellmund & Heißig (1994), ruta este sugerată de puntea de legătură conturată între Asia și Europa de orogenul alpin din Eocenul superior. Într-o astfel de interpretare, faunele ar fi migrat dinspre Kazachstan prin Georgia și Turcia, înspre Bulgaria și Transilvania. Argumentele lor sunt: prezența migratorilor timpurii în Europa de est. Ipoteza a fost susținută de Uhlig (1999 a, 1999 b), care a menționat că rhinocerotoidul *Prohyracodon orientale* din România de vârstă Eocen superior evidențiază legături apropiate cu genul *Eggysodon* pornind din Oligocenul timpuriu al Europei Centrale și de Vest.

Complementar, descoperirea cricetidelor Eocen superioare din România care sunt înrudite atât cu cricetidele Oligocene din Europa Centrală și de Vest, cât și cu cele aparținătoare Eocenului superior din Asia, sprijină, de asemenea ipoteza lui Heißig.

Subfamilia Paracricetodontinae Mein & Freudenthal, 1971

Gen Paracricetodon Schaub, 1925

Paracricetodon sp.

DIAGNOZA GENULUI: Melissodontidae de talie mare; principalii cuspizi atât la jugalii superiori cât și la cei inferiori cu morfologie tipică cricetidelor; sinusoidale la m3 înclinate oblic în sen posterior.

SPECII ASOCIATE GENULUI: specie tip *Cricetodon spectabilis* Schlosser, 1925; *P. cadurcensis*, *P. confluens*, *P. dehmi*, *P. walgeri*, *P. kavakderensis*, *P. kodjazzarmensis*.

OBSERVAȚII REFERITOARE LA DESCOPERIRILE DIN TRANSILVANIA. Reprezentanții acestui gen au fost reperați de către noi pentru întâia oară în țara noastră în localitățile rupeliene din aria Gilău, în ordinea frecvenței, la Cluj-Napoca Cetățuie (cele mai numeroase resturi recoltate), Suceag (inferior și superior: Sci, respectiv Scs) și Mera (inferior și superior: Mri, respectiv Mrs). Spre vest, astfel de fosile nu au mai fost întâlnite, însă după estimările noastre bazate pe unele teste preliminare, nu este exclusă prezența lor și la Aghireș, ceea ce practic ar acoperi întreaga arie cu faciesuri carbunoase a Rupelianului de la vest de Cluj-Napoca.

Superordinul Paraxonia MARSH 1884

Ordinul Artiodactyla OWEN 1848

Superfamilia Anthracotherioidea Gill 1872

Genul Elomeryx MARSH 1894

***Elomeryx borbonicus* (GERVAIS 1848-1852)**

DIAGNOZA SPECIEI (după Hellmund, 1991): Dentiția de lapte = 28 de dinți, dentiția adultă = 44 de dinți, dimorfismul privind canini sup. (la mascul caniniformi, sub forma unor colți, la femelă incisiviformi). Premolarii cu excepția p1, cu 2 rădăcini, p 2-4 masivi, cu câte 2 ridicări linguale proeminente și talonid vizibil, diasteme în dantura frontala variabile ca poziție și lungime; marginea din față a protoconidului la m1-3 este conexa cingulumului anterior, marginea anterioară a entoconidului este plasată întotdeauna diagonal; marginea a treia la hipoconusul dP4 –M3 lipsește întotdeauna, cingula este redusă.

SPECII ASOCIATE GENULUI: specie tip *Elomeryx crispus* (GERVAIS 1849), cu subspeciile *E. crispus crispus* (GERVAIS 1849), respectiv *E. crispus cluai* (DEPERET 1906). DISTRIBUȚIE STRATIGRAFICĂ ȘI GEOGRAFICĂ: În Europa, genul *Elomeryx* apare la nivelul Eocenului terminal (MP 18, La Debruge), reprezentând probabil o imigrație dinspre Asia, și persista până în Miocenul inferior (MN 1, Fornant 11, Pyrimont-Challonges, Wischberg), (Hellmund, 1991).

OBSERVAȚII REFERITOARE LA DESCOPERIRILE DIN TRANSILVANIA. Primele fosile de anthracotheri mici au fost descoperite în 1917 la Cluj, de către Janos Tulogdi, în situl de pe Cetățuie, în Formațiunea de Dâncu. Situl respectiv era localizat aproximativ în dreptul actualei cruci de pe deal, în prezent fiind dispărut prin lucrările de stabilizare a versanților efectuate pentru protecția clădirilor aflate la baza pantei dealului. Fosilele descoperite de Tulogdi au ajuns în două colecții: majoritatea covârșitoare a pieselor dentare se găsește în colecția Institutului geologic al Ungariei (MAFI) de la Budapesta, în vreme ce elementele post-craniene, reprezentate îndeosebi de oase ale membrelor, au fost regăsite de către noi la Universitatea Babeș-Bolyai (material neinventariat, păstrat în prezent în colecția Laboratorului de Paleotheriologie; abreviat LPth). Probabil că eșantioanele ajunse la Budapesta au fost trimise la timpul respectiv pentru a fi determinate acolo, de unde însă nu au mai revenit.

Ulterior, tot pe Dealul Cetățuie, colectarea unor fosile a fost reluată în 1957 de către un student naturalist, Pacsa Laszlo. Materialele colectate de el au constatat aproape exclusiv din piese de chelonieni, prelucrate subsecvent într-un articol de Mlynarsky & Mészáros (1969). Situl din care s-a colectat se găsește mai în amonte decât cel dintâi, în extremitatea vestică a porțiunii amenajate cu trepte a versantului (în ultimii ani, o parte dintre trepte au alunecat, chiar la contactul Gresiei de Gruia cu Formațiunea de Dâncu). Din același sit, în 1997, studentul geolog Matei Vremir, coordonat de Prof. dr. Vlad Codrea, a colectat un material adițional de vertebrate oligocene. Acesta a fost și situl investigat de către noi.

În consecință, vom prezenta aceste materiale fie prin indicarea numerelor de inventar din colecția MAFI, fie prin inventarele LPth, unde prin abrevierea CT1 am indicat „Cetățuie”, respectiv SgC „Suceag Valea Cipcheș”. În cazul Dealului Cetățuie de la Cluj-Napoca, cel dintâi sit a fost numit CT1, iar cel de al doilea, CT2, pentru a reflecta odinea cronologică a descoperirilor.

MATERIALE: *în colecția MAFI:* fragmente de mandibulă dreaptă și stângă (determinate inițial conform etichetei drept „Hippopotamus”), inv. Ob 3383; falangă, Ob 3987; astragal, Ob 3389; calcaneu avariata, Ob 3390; palat de specimen juvenil, cu elemente de dentiție, Ob 3391; hemimandibulă dreaptă a unui specimen juvenil cu d2-d4 și m1 în erupție.

în colecția universității clujene, Laboratorul de Paleotheriologie: femur dext., cu regiunea proximală avariata (CT1 1); *caput femoris* s-a păstrat izolat, desprins de restul osului; două fragmente, proximal (CT1 2a) și distal (CT1 2b) ale unui femur stâng; două rotule: dreaptă fragmentară (CT1 3), respectiv stângă completă (CT1 4), aparținând aceluiași specimen de la care provin și femururile; două tibii: cea dreaptă (CT1 5) lipsită de epifiza proximală, iar cea stângă (CT1 6) păstrată aproape integral (cu excepția unei mici porțiuni care conecta epifiza distală la diafiză); un astragal stâng complet (CT1 7); două calcaneae, drept ușor avariata (CT1 8), respectiv stâng complet (CT1 9); *Observație:* toate aceste oase ale membrelor posterioare revin probabil aceluiași specimen, judecând după conexiuni ; un unic metapodiu întreg Mc III (CT1 10), la care se adugă însă un număr considerabil de fragmente de metapodii, dintre care: patru elemente proximale (CT1 11-14) și opt distale (CT1 15-22); trei falange (CT1 23-25); două fragmente de coxal (CT1 26-27); două fragmente de omoplat (CT1 28-29); un fragment distal de humerus stâng (CT1 30); un fragment proximal de ulnă (CT1 31); zece incisivi fragmentari, de la care s-au păstrat îndeosebi coroanele, iar în mai mică măsură rădăcinile (CT1 32-41); un fragment de mandibulă cu dp3 (CT1 42); un p 4 (CT1 43); șase vertebre, dintre care una completă (CT1 44) iar restul fragmentare (CT1 45-49); o efiză deformată de tibie dreaptă (CT2 1); o jumătate distală de metapodiu (CT2 2); doi premolari colectați de către noi, un p2 drept (SgC 1) și un p3 dext al aceluiași specimen (SgC 2).

SITURI: Formațiunea de Dâncu, punctul fosilifer de pe Dealul Cetățuia (CT), la Cluj-Napoca, respectiv Valea Cipcheș, la Suceag (SgC).

VÂRSTA GEOLOGICĂ: Oligocen inferior, Rupelian.

Ordinul Perissodactyla OWEN 1848

Parvordinul Ceratomorpha WOOD 1937

Superfamilia Rhinocerotidea OWEN 1845

Gen *Prohyracodon* KOCH 1897

Specie-tip: *Prohyracodon orientale* KOCH 1897

DIAGNOZA GENULUI (după Radinsky 1967; Heissig, 1989; Dashzeveg, 1996): Hyracodontid (allaceropin) de talie mică, cu simfiza îngustă. Craniul relativ alungit, cu un rostrum destul de scurt. Marginea posterioară a incisurii nazale la nivelul P2. Lungimea M1-3 de circa 51-52 mm. Formula dentară: I3/3, C1/1, P $\frac{3}{4}$, M $\frac{3}{3}$. Incisivi diferențiați, cu mărimi descrescătoare dinspre I1 spre I3. I2 adaptat pentru tranșare. I3 și caninul de mărimi apropiate. Premolari submolariformi, cu pliu al metaconului moderat sau slab exprimat. Molari subhipsodonti, cu antecroșet slab exprimat. M3 cu un mic metacon persistent. p1 cu dublă rădăcină. *Prohyracodon* diferă de *Ardynia* prin incisura nazală mai retrasă și prin diastema mai scurtă dintre C și P2.

DIAGNOZA SPECIEI: în Codrea (2000)

SPECII ASOCIATE GENULUI: *P. orientale*, *P. meridionale*, *P. ?parvus*, *P. obrutschewi*.

DISTRIBUȚIE STRATIGRAFICĂ ȘI GEOGRAFICĂ: Eocen ? mediu și tardiv și Oligocen bazal, Asia și Europa orientală.

DISCUȚII. Unica descoperire de *P. orientale* din Europa este legată de aflorimentul de la Rădaia, din versantul stâng geografic al Văii Nadășului, care revine Formațiunii de Valea Nadășului. Contribuția recentă a lui Codrea (2000) a acoperit toate detaliile legate de descrierea materialelor existente în colecțiile Universității Babeș-Bolyai din Cluj, precum și de istoricul descoperirii, fapt pentru care nu voi mai relua aceste detalii. Ceea ce se cuvine subliniat o dată în plus, este foarte probabila sinonimie între *P. orientale* și *P. meridionale* (aceasta din urmă, sinonimă la rândul ei cu *P. progressa*), așa cum de altfel Codrea a subliniat.

Superfamilia Rhinocerotidea Owen, 1845

Familia Aamynodontidae Scott & Osborn, 1883

Gen *Sharamynodon* Kretzoi, 1942

Sharamynodon sp.

DIAGNOZA GENULUI (după Wall, 1989): Formulă dentară: 3/3, 1/1, 3/3, 3/3; incisivi și P2 asemănători cu Aamynodon, dar molarii inferiori mai înguști; procesul ascendent al premaxilarului redus; maxilarul nu participă la marginea externă a nărilor; fosa preorbitală extinsă sensibil medial în raport cu orbita; porțiunea pre-orbitală formează cca 25-30% din lungimea craniului; premaxilarele nefuzionate sau îngroșate; incisura nazală extinsă posterior până la un punct aflat deasupra diastemei caninului” (p. 346).

SPECII ASOCIATE GENULUI: Problematika speciilor asociate genului este extrem de disputată, pentru detalii a se vedea Wall (1989). Este foarte probabil ca numărul speciilor asociate genului să fie considerabil dacă genuri precum *Lushiamynodon* sau *Sianodon* vor fi sinonimizate cu acesta. Din acest considerent, precum și din cauza imposibilității unor comparații directe cu materialele asiatice, am oprit determinarea la nivel generic, urmând ca noi materiale să poată aduce un plus de detalii diagnostice.

DISTRIBUȚIE STRATIGRAFICĂ ȘI GEOGRAFICĂ: Eocen ? mediu și tardiv și Oligocen bazal, Asia și Europa orientală.

SIT: Formațiunea de Valea Nadasului, Morlaca, județul Cluj;

VÂRSTA GEOLOGICĂ: Eocen superior (Priabonian);

MATERIAL DE REFERINȚĂ: șir drept al molarilor (M1 – M3) în fragment de maxilar; fragment de mandibulă dreaptă cu ?m1

DESCRIERE: Dimensiuni (mm) :

M1 – lungime – 33,0 ; lățime anterior – 40,5 ; lățime posterior – 40,0

M2 – lungime – 45,5 ; lățime anterior – 50,0 ; lățime posterior – 42,0

M3 – lungime – 52,0 ; lățime anterior – 46,2 ; lățime posterior – 34,0

Lungime M1-M3 : 130.0

? m1 - lungime – 42,7 ; lățime – 20,0

Șirul dentar revine unui specimen adult bătrân, cu uzura molarilor extrem de avansată, care a șters multe caractere. Totuși, o serie de detalii pot fi observate.

Infraordinul Titanotheriomorpha HOOKER, 1989

Superfamilia Brontotherioidea MARSH, 1873

Familia Brontotheriidae MARSH, 1873

***Brachydiastematherium* BÖCKH & MATYASOVSKI, 1876**

***Brachydiastematherium transilvanicum* BÖCK & MATYASOWSKI 1876**

DIAGNOZA GENULUI (după Osborn, 1929): Brachicefal. Talie mare, apropiată de *Protitanotherium superbum*. Dentiție: I/3, C/1, P/4, M/3. Incisivi inferiori mari, cu cingulumuri masive pe părțile posterioare, i3 mai mare decât i2; diastema post-canin extrem de scurtă; canini puternici, cu coroane scurte, puternic cingulate; p1 comprimați, p2-p4 progresivi, submolariformi; entoconizii premolarilor relativ bine dezvoltati.

DIAGNOZA SPECIEI: identică cu a genului.

SPECII ASOCIATE GENULUI: *Brachydiastematherium* este un gen valid, este monospecific.

DISTRIBUȚIE STRATIGRAFICĂ ȘI GEOGRAFICĂ: Eocen superior (Priabonian), Europa, România.

SIT: Formațiunea de Valea Nadășului, Rădaia, județul Cluj;

VÂRSTA GEOLOGICĂ: Eocen superior (Priabonian);

MATERIAL DE REFERINȚĂ: Unic titanother descris vreodată din Transilvania este *Brachydiastematherium transilvanicum* (descoperit în 1871 de Alex Pavay, la Rădaia, lângă Cluj-Napoca (Osborn, 1929). Unica piesă publicată se referă la un fragment anterior de mandibulă, care păstrează aproape toată seria incisivilor, primii doi premoari dreپți și seria stângă a jugalilor până la m1 (dimensiuni în Osborn, 1929). Fosila a fost descoperită cu ocazia prăbușirii drumului dintre Cluj și Zalău, care a deschis de altfel și aflorimentul de la Rădaia, în a doua jumătate a secolului al XIX-lea.

În afară de această fosilă, în colecția Universității Babeș-Bolyai se mai găsesc câteva elemente fragmentare post-craniene care conform taliei, ar putea reveni aceluiași animal (coaste, o vertebră), dar care nu au fost vreodată publicate. În realitate, situl de la Rădaia a furnizat pe lângă fragmentul de mandibulă care constituie holotipul speciei (pe care l-am examinat în colecția Institutului geologic ungar de la Budapesta) și o serie de piese post-craniene care judecate după talie, corespund acestui animal. Aceste elemente se găsesc în colecția Muzeului de paleontologie-stratigrafie al Universității Babeș-Bolyai și nu au fost vreodată descrise. Sunt în discuție șase fragmente de coaste (inv. 1491) și un corp de vertebră toracală, cu apofizele sparte (inv. 21415). Astfel de elemente, pot oferi de asemeni o imagine asupra taliei animalului, considerat a avea o înălțime la greabăn de cca 2 m. În consecință, prezint câteva repere biometrice, precum și o succintă descriere a acestor piese încă nesemnlate corespunzător în vreo lucrare.

MATERIALE inedite: fragment de coastă dext., jumătatea proximală (1491); fragment de coastă sin., lung (1491); fragment proximal de coastă (1491), conex cu unul dintre fragmente; fragment coastă (140); fragment mic de coastă (140); corp vertebră toracală cu

apofize sparte (21415). Toate aceste elemente au fost descoperite, conform etichetelor însoțitoare, de către A. Koch în 1876.

DIMENSIUNI (mm): lungimea antero-posterioară 62, diametrul vertical al suprafeței de articulare anterioară 66, diametrul lateral al aceleiași suprafețe 61, diametrul lateral al suprafeței posterioare 62, lățimea anterioară a canalului neural 31.

? *Brachidiastematherium transylvanicum* **Böckh & Matyasovski, 1876**

SIT: Formațiunea de Valea Nadășului, Morlaca, județul Cluj;

VÂRSTA GEOLOGICĂ: Eocen superior (Priabonian);

MATERIAL DE REFERINȚĂ: M1 drept

DESCRIERE: Dimensiuni (mm): lungime – 56,6 (estimat cca. 60,0); lățime maximă – 65,0; lățime posterioară – 58,0



Fig. IV.2. Molar M1 drept de
? *Brachidiastematherium transylvanicum* **Böckh & Matyasovski, 1876**,
în vedere ocluzală

CAPITOLUL V. Paleogeografie

Intervalul cuprins între Eocenul terminal și Oligocenul inferior s-a caracterizat prin modificări semnificative survenite în evoluția paleogeografică a planetei. Făcând abstracție de modificările majore induse de tectonica în plăci la care am făcut deja referire, să restrângem discuția la aria eurasiatică, cu specificitățile ei.

Pentru zona care interesează în mod direct acest studiu putem reține o serie de evenimente îndeosebi de ordin tectonic care pot fi de interes în interpretările noastre. Ne referim îndeosebi la tectogeneza pireniană petrecută în Oligocenul inferior (mai exact la nivelul Merianului; Rusu, 1988). Această tectogeneză a fost însă precedată în Priabonianul terminal de tectogeneza pre-pireniană care s-a petrecut în Priabonianul terminal (Mészáros & Dudich, 1968). În esență aceste mișcări care privesc o etapă a orogenezei alpine au avut ca și consecință nu atât formarea unor sisteme șariate și/sau cutate ci au avut ca și consecință redistribuiri ale ariilor emers vs. imers în regiunea de interes. Mișcările pirenene au fost asociate altminteri în anumite interpretări așa-numitului Parathethys inițial (Rusu, 1988). În orice caz la nivelul ariei de sedimentare Gilău putem sublinia următoarele aspecte: tectogeneza pre-pireniană a dus la bascularea și emersia unor largi arii din nord-vestul Transilvaniei care corespund formațiunilor de Valea Nadășului și de Turbuța. Această emersie a fost însă destul de efemeră, ea fiind succedată de o reinstalare a bazinului marin care după o etapă incipientă marcată de evaporitele de Foidaș a continuat cu dezvoltarea unei platforme carbontice (Calcarul de Cluj) culminând apoi cu un maximum de adâncime înregistrate la nivelul Marnelor de Brebi. Subsecvent însă aria Gilăului se

ridică din nou motiv pentru care la nivelul Merianului putem consemna alternanțe marin-salmastru continental vizibile de pildă pe Valea Berecoaia, la Mera în stratotip. Această continentalizare este cu atât mai evidentă cu cât observăm succesiunea înspre top, în vecinătatea tranziției cu Formațiunea de Moigrad. De la acest nivel sunt cunoscute altminteri și unele resturi de plante care dau indicații paleoclimatice pentru această secvență a Rupelianului transilvănean. Cu alte cuvinte întreagă această alternanță marin-salmastru nu exprimă altceva decât instabilitatea bazinelor care s-au dezvoltat având ca fundament orogenul Apusenilor, instabilitate locală condiționată însă de tendințele de mai mare amploare, la scară regională, continentală și chiar eurasiatică. În acest context pe care l-am prezentat, obiectul de interes și consecința esențială care merită studiată din punctul nostru de vedere se referă la distribuția domeniilor emers și submers. Primul episod continental pe care merită să-l subliniem este cel care privește formațiunile de Valea Nadășului și de Turbuța. Într-o interpretare bazinală mai amplă acest eveniment nu este întâmplător pentru că nu la foarte mare distanță intervalul emers a fost mult mai îndelungat, ne referim aici la Formațiunea de Șard din aria de sedimentare Metaliferi (Codrea & Dica, 2005) al cărei top române deocamdată neclar sub aspectul vârstei (Codrea et al., 2010): el ar putea corespunde unei sedimentări care să includă inclusiv Eocenul până la nivelul unei părți bazale al Priabonianului, la fel de bine cum ar putea să reprezinte doar un hiatus, o lacună de sedimentare desfășurată între Maastrichtian și Priabonian. Unul sau altul dintre modele sunt deocamdată dificil de argumentat și apărât în lipsa unor dovezi paleontologice clare. Ceea ce este extrem de evident este că partea de sud-vest a actualei depresiuni a Transilvaniei funcționa în acel interval ca o zonă emersă lipsită de orice fel de influențe marine. Aceasta arată că defapt Formațiunea de Valea Nadășului -și a corespondentului ei lateral Formațiunea de Turbuța-, nu a reprezentat decât o extensie înspre nord-vest a unui uscat altminteri larg unitar care acoperea întreaga arie Pannonică, Apusenii prelungindu-se peste Carpații Meridionali spre Platforma Moesică cu o continuare apoi prin Bulgaria spre Tracia turcă și Asia Mică. Înspre est domeniul devenea bazinal marin cu treceri spre sedimentațiile de tip fliș din Carpații Orientali unde, după cum este bine știut, Paleogenul formează atât cuvertura post-tectonică a Dacidelor mediane cât și o parte componentă consistentă a flișurilor Moldavidelor. Cu alte cuvinte, în direcție estică orice conexiuni la nivelul domeniului continental erau imposibile din cauza paleogeografiei specifice. Acest detaliu este deosebit de important: toate influențele de sorginte estică mai exact asiatică au putut ajunge în zona Transilvaniei doar dinspre sud-est și nicidecum dinspre est. Aici putem aduce în discuție un model paleogeografic promovat de Heissig (1979) care a susținut de o manieră foarte insistentă că principala cale de migrație a faunelor asiatică către Europa a fost oferită de o punte continentală caucaziană-anatoliană-balcanică-carpatică. Schițată așadar, pe osatura orogenului alpin care se găsea în bună parte deja structurat ca și consecință a tectogenezei Cretacic terminale („laramică”).

Acest scenariu își găsește argumente destul de solide în faunele de vertebrate Eocen terminale din Bulgaria (Nikolov et Heissig, 1985) care se referă la taxoni între care regăsim elemente clar asiatice precum unele rinocerotoide primitive de tip *Prohyracodon* sau de tipul unor tithanoteri oarecum apropiați de ceea ce se cunoaște din Transilvania, din aria Gilăului, de la Rădaia. De altfel, Codrea (2000) a subliniat demult asemănările care pot merge până la o perfectă similitudine între formele din Transilvania, Bulgaria respectiv Asia extrem-orientală (Yunnan). Argumentele lui Codrea sunt consolidate de existența celor mai vechi cricetide din Europa care apar la nivelul formațiunilor de Turbuța, respectiv de Foidaș. Taxonii doar semnalati de Baci & Hartenberger (2001) au fost regăsiți cu un eșantionaj categoric mai consistent de către noi la Bociu, respectiv în situl fosilifer Treznea 1. Originea asiatică a celor mai vechi cricetide sugerată de către Hartenberger nu a fost

contestată de nimeni astfel încât putem privi aceste rozătoare ca și markeri stratigrafici, dar îndeosebi paleobiogeografici. Astfel de elemente s-au instalat peste o faună cu afinități europene dintre ai cărei taxoni sunt de subliniat îndeosebi marsupialele didelphide. Astfel de elemente confirmă modelul paleogeografic al lui Heissig, cel care a reprezentat de o manieră mai complexă paleogeografia Eocenului superior spre deosebire, schema mult mai rigidă figurată de către Baldi (1984) care a presupus existența unor punți emerse continue între Platforma Moesică și domeniul Caspic pe de o parte, respectiv aria Rodopilor și zona anatoliană-caucaziană. Desigur, astfel de interpretări paleogeografice sunt întotdeauna bazate pe interpretări care i-au în considerare date ce țin de etapele de eustatism ridicat ale oceanului planetar, și nu de cele cu eustatism scăzut, când ariile continentale câștigă mult mai mult în extensie areală.

Era posibilă o intruziune a elementelor asiatice dinspre nord...? Un astfel de scenariu a fost presupus de cercetători precum Vianey-Liaud. El era legat de închiderea unui braț marin important localizat în Siberia occidentală, la est de Urali, cunoscut sub denumirea de Strâmtoarea Turgai. Închiderea acestei strâmători a deschis o cale de comunicare care a putut fi utilizată de faunele asiatice pentru a penetra în reugiunea Europei septentrionale. O analiză atentă demonstrează apoi că acest mare spațiu ar fi putut comunica cu zonele românești grație pragului Mazury-Mazowsze (Odrywolska-Bienkova, et al., 1978). După părerea noastră intruziunea elementelor asiatice în Europa s-a putut produce pe ambele itinerarii însă pentru reconstituirea unor etape clare de migrație ar fi necesare dovezi mai consistente din domeniul secțiunilor continentale, îndeosebi pentru partea terminală a Eocenului.

Ceea ce este deosebit de clar este că migrațiile asiatice au început mai devreme decât limita Eocen/Oligocen mai exact în Priabonian. Este de presupus un gradient de migrație care a adus mai timpuriu elementele estice în această parte a Europei în comparație cu Europa occidentală. Acest proces a fost favorizat de o paleogeografie specifică, controlată pe de o parte de elemente strict climatice dublate de cele structurale din care au derivat consecințe eustatice la fel de importante din care este de reținut tendința dominant regresivă favorizantă deschiderii punților continentale.

La nivelul Formațiunii de Dâncu, paleogeografia era clar modificată, atât la nivel local, cât și la nivel regional și continental. La nivel local, sunt de reținut tendințele invazive ale domeniului marin petrecute la nivelul Priabonianului, cu instalarea inițială a faciesurilor evaporitice (Formațiunea de Foidaș), urmată de o platformă carbonatică extinsă (Formațiunea Calcarului de Cluj) care a trecut gradual spre un domeniu bazinal (Formațiunea de Brebi – în care se află cantonată și limita Eocen/Oligocen). Este o tendință transgresivă, care deschide un ciclu marin distinct în Eocenul terminal. Tendința nu a fost una strict locală, fiindcă ea se regăsește și în alte regiuni ale Bazinului Transilvaniei, precum în aria de sedimentare Metaliferi sau pe rama nordică a Carpaților Meridionali.

În aria Metaliferi, transgresiunea marină apare în Formațiunea de Ighiu, baza secvenței marine de acolo corespunzând topului Calcarului de Cluj, respectiv marelor cu *Nummulites fabianii* (Băluță, 1987; Codrea et Dica, 2005 cu toate referințele menționate de acești doi autori). Succesiunea marină eocenă din Alba acoperă discordant transgresiv depozitele de tip *red beds* ale Formațiunii de Șard, al cărei top rămâne de vârstă incertă, dar a cărei bază se află cu siguranță în Maastrichtian. Chiar dacă Formațiunea de Șard nu conține vreun termen paleogen, chiar și o etapă non-depozițională și erozională, dovedesc caracterul emers al zonei, care a evoluat așadar diferit de aria Cluj-Sălaj-Maramureș.

Pe marginea nordică a Căminului și Făgărașului, Paleogenul este clar dovedit de petecul de depozite marine de la Turnu Roșu (= Porcești, Sibiu), în succesiunea căruia apare atât Lutetianul cât și Priabonianul (Bucur & Ianolliu, 1987), în faciesuri exclusiv

marine, pe o dominantă carbonatică. Au fost separate și unități litostratigrafice în această localitate de referință: Formațiunea de Valea Satului (Cuisian), Formațiunea de Strada Muntelui (Lutețian-Priabonian) și Formațiunea de Valea Nișului (Priabonian-Oligocen bazal; Mészáros, 1996). Din nefericire, definirea cu acuratețe a acestor formațiuni, la peste un deceniu de la apariția lucrării regretatului Nicolae Mészáros, se lasă încă așteptată, lipsind precizări clare legate de secțiunile tip și despre limite, care apar mai degrabă implicit, în schița însoțitoare a articolului. Nu sunt însă singurele apariții de paleogen din zonă, fiindcă de același interes sunt aflorimentele – astăzi în bună parte dispărute, prin lucrările de betonare a Văii Rodului în aval de podul de cale ferată, așa cum am putut observa relativ recent pe teren -, dar care în trecut au oferit o excelentă secțiune pentru succesiunea depozitelor paleogene, mai exact a Eocenului mediu (Mészáros et al., 1977).

Mai spre vest, au fost semnalate blocuri de calcare eocene cu numuliți, remaniate în succesiunea transgresivă badeniană de la Dobârca (Maxim, 1965). Foarte recent, problematica acestor elemente de Paleogen remaniate în sedimentele bazei transgresiunii badeniene din sud-vestul Transilvaniei, a fost reluată de către Solomon et al. (2010), care au remarcat că astfel de elemente documentează microfacial exclusiv Eocenul inferior și mediu, așa cum se poate remarca în situația de la Râpa Roșie, lângă Sebeș. Sunt în discuție calcare uneori extrem de bogate în alveoline și numuliți. Astfel de elemente litice nu pot proveni decât de pe rama Apusenilor, unde după cum am arătat, sunt prezente exclusiv succesiuni ale Eocenului terminal (Priabonian) și nicidecum mai vechi. Din acest considerent, trebuie presupusă existența unei serii marine cu o grosime considerabilă, pe rama nordică a Meridionalilor, care a fost demantelată de eroziunea mării badeniene, care s-a manifestat ca și eveniment erozional foarte agresiv. Succesiunea inițială a Eocenului în discuție nu mai poate fi astăzi reconstituită, fiindcă informațiile asupra ei apar ca un puzzle în materialul litic remaniat în Badenian, de lângă Sebeș. În orice caz, putem vizualiza pe baza acestor dovezi o platformă carbonatică eocen inferioară și medie, cu ape de mică adâncime, așadar un domeniu submers. Ariile emerse se găseau tot înspre vest și înspre sud, locurile pe unde faunele de vertebrate puteau accesa aria Apusenilor și marginea vestică a Bazinului Transilvaniei.

Ceea ce este de reținut, constă în posibilitatea de a obține informații privitoare la domeniul continental, și din aceste depozite marine, îndeosebi la nivelul paleomediilor lagunare sau de platformă carbonatică. Sunt de reținut fosilele de vertebrate din gipsurile de Foidaș de la Bociu, sau elementele acumulate pe parcursul exploatării calcarului priabonian superior de la Cluj-Napoca, care în afara elementelor marine, a conservat și suficiente dovezi ale asociațiilor faunistice care evoluau în ariile emerse imediat învecinate, și care au ajuns în bazin mai degrabă fortuit, precum țestoasele trionichidae, posibil unele cadavre de crocodili sau păsările de mare, care oricum viețuiau la limita dintre domeniul marin și continental.

În Oligocen, paleogeografia apare schimbată. Este evident că ariile continentale câștigaseră în extindere, iar influențele dinspre acest domeniu, în pondere. Primele indicații ale unor continentalizări, pot fi consemnate în Transilvania de abia în Merian (Mészáros et al., 1989; Ghergari et al., 1989), așadar ante-Kiscelian (Rupelian). Topul secțiunii tip de pe Valea Berecoaia, la Mera, conține deja intercalații cu o asociație floristică dominată de Lauracee, cu următoarea listă de taxoni: *Daphnogene cinnamomea*, cf. *D. cinnamomifolia*, *Laurophyllum obovatum*, *Laurophyllum* sp., *Neolitsea palaeosericea*, la care se adaugă Fagaceae prin *Dryophyllum furcinervis* și Rhamnaceae prin *Zizyphus zizyphoides* (Mészáros et Petrescu, 1967). De la același nivel stratigrafic, însă de la Fildu de Sus (Sălaj) este semnalat cel mai vechi indricother din Transilvania, asociat cu unele rezerve genului *Urtinotherium* (Codrea & Șuraru, 1995; Codrea, 2000). Tot din Formațiunea de Mera este

și singura semnalare a genului *Ronzotherium* (Codrea, 2000).

Ceea ce este de reținut, constă în continentalizarea avansată pe care o putem remarca la nivelul Formațiunii de Moigrad, dominată de depozite de tip *red beds*. Din nefericire, din aceste succesiuni, dovezile de ordin paleontologic sunt extrem de rare: practic, putem consemna la acest nivel doar descoperiri extrem de punctiforme, cum ar fi cea a entelodontului *Entelodon* aff. *deguilheimi* (Brunet, 1979; Rădulescu & Samson, 1989) – pe care Kretzoi (1941) l-a considerat drept o specie aparte, *E. hungaricum*, dar pe care Brunet l-a sinonimizat pe bună dreptate cu specia indicată -, sau a unui indricother descoperit la Dâncu (Vlad Codrea, *comunicare personală*) de către o echipă de prospector bucureșteni a Intreprinderii de Prospekțiuni S.A. Această continentalizare, tradusă prin instalarea în ariile de sedimentare Gilău și Moigrad a unor depozite de sistem fluvial, a continuat pe un consistent interval din Rupelian. Un astfel de proces, trebuie asociat unor tendințe mai largi, care au deschis punți de comunicare pentru mamifere mari de tipul indricotherilor. Astfel de rinoceri au exigențe ecologice clar dovedite în favoarea unor peisaje deschise, cu tendințe de degradare a mediilor împădurite, care erau probabil deja întrerupte de arii ierboase întinse, în care mamiferele de talie mare se puteau deplasa în voie. Indricotherii sunt mamifere tipic asiatice (Codrea, 2000), motiv pentru care se cer acceptate punți emerse suficient de largi de comunicare cu uscaturile întinse din Asia. Cert este că succesul indricotherilor a fost destul de limitat, dacă este să judecăm după limita occidentală dovedită a penetrării lor europene: cel mai vestic reprezentant a fost consemnat la Ivangrad, în Muntenegru.

Finalul acestui episod se înregistrează la nivelul Formațiunii de Dâncu, când bazinul începe un proces gradual de scufundare, dovedit de această formațiune. Inițial, în anumite sectoare ale ariei de sedimentare a Gilăului apar secvențe fluviati-lacustre, foarte neuniforme sub aspectul grosimilor: mai consistente în aria Ticu-Tâmașa, cu tendințe de efilare înspre sectoarele orientale, cum ar fi cel din aria municipiului Cluj-Napoca, unde putem constata o subțiere remarcabilă pentru aflorimentele din Dealul Cetățuia, și chiar o reducere până la nivelul a doar câtorva metri înspre est, spre Feleac: probele pe care le-am examinat din Forajul H2 Transgex, din intervalul 53,6-54 m, au evidențiat prezența unei asociații de pești evidențiați prin otoliți, cu speciile: *Dapalis transylvanicus*, *D. angustus*, „*Lesuerigobius*” sp. (date inedite, nepublicate de către Petrescu et al., 2002, care deși consemnează intervalul ca fiind distinct de cel al Formațiunii de Moigrad, nu fac nici o referire explicită la Formațiunea de Dâncu). Sunt de altminteri dintre speciile comune publicate de Reichenbacher & Codrea (1999), din sectoare mai vestice, de pe văile Berecoaia la Mera, respectiv Cipcheș, la Suceag.

Prezența unor taxoni în Formațiunea de Dâncu este indicativă pentru continuarea imigrărilor asiatice. Dintre aceștia, anthracotherii constituie un bun exemplu. Dintre anthracotheri, putem reține prezența unei forme mari („*Anthracotherium* sp. large size”, Rădulescu & Samson, 1989), care este apropiat de *A. monsivalense* de Zigno, 1888 din Oligocenul inferior al Italiei. Asemănările acestui anthracother cu cei semnalăți din Cehia (Detan-Dverce; Fejfar, 1987) dar chiar și cu cele din Extremul Orient (Ducrocq, 1995), indică o linie evolutivă distinctă de anthracotheri a căror mobilitate eurasiatică a constituit un adevărat succes. Cea de a doua formă de anthracother, care revine genului *Elomeryx*, face parte din grupul anthracotheriilor mici, pentru care originea este mult mai neclară. Nikolov & Heissig (1985), care semnalează astfel de forme din ?Eocenul superior de la Burgas (Bulgaria), susțin o origine asiatică, vs. o origine sud sau vest europeană, așa cum susținea mai timpuriu Heissig (1979) sau mai recent Ducrocq (1995). Din punctul nostru de vedere, dacă depozitele de la Burgas revin într-adevăr Eocenului superior, la care trebuie adăugate descoperirile oligocene timpurii din Tracia (Wood, 1929), am înclina mai degrabă

pentru o origine asiatică a acestor anthracotheri. Anumite vârste de formațiuni din Europa de est, continuă să fie eronat tratate de o serie de colegi vest europeni. Ducrocq (1995) nu face excepție de la această realitate, atunci când consideră Formațiunea de Dâncu ca fiind eocen superioară (*sic!*), bazându-se exclusiv pe particularități ale dentiției anthracotherilor (deși referințele pe care le-a avut la dispoziție prezentau un material extrem de limitat cantitativ), ignorând elementele complementare de datare, inclusiv pe cele ale formațiunilor marine sub- și suprajacente. Reiterăm doar apartenența Formațiunii de Dâncu intervalului care ar corespunde biozonelor NP 23 (partea superioară) și NP 24 (partea inferioară; Mészáros & Moisescu, 1991). Dacă este să raportăm această formațiune la vârstele ELMA sau la unitățile MP, atunci ea revine Suevianului, la nivelul unității MP 23.

Practic, imediat deasupra acestor niveluri, începe instalarea bazinului marin-salmastru corespunzător Formațiunii de Gruia, cu extensia sa laterală, Formațiunea de Ileanda, ultima indicativă pentru clare medii anoxice. La acest nivel am întrerupt și observațiile privitoare la limita Eocen/Oligocen în nord-vestul Transilvaniei, fiindcă deja unitatea mammaliană MP24 este prea distanțată de această limită.

CAPITOLUL VI. Evoluția paleomediilor la limita Eocen-Oligocen în Transilvania

Un eveniment climatic precum „*La Grande Coupure*” a determinat mutații esențiale în natura paleomediilor Eocenului terminal și Oligocenului bazal. Aceste mutații se referă la reconfigurarea ambianțelor continentale, care se transformă sub aspectul distribuțiilor lor geografice, dar și al componentelor biosului. Așa cum am consemnat, evoluția climatică a înregistrat o tendință de răcire substanțială, care și-a pus amprenta mai întâi asupra fitocenzozelor, iar răspunsul faunelor nu a întârziat să apară.

Curba climatică pentru Cenozoicul din Transilvania a fost reconstituită pe baza unor asociații de plante, descoperite în varii localități (Petrescu & Balintoni, 2002). Ca orice astfel de tentativă, ea păcătuiește prin precaritatea datelor disponibile pentru unele intervale de timp geologic, în care interpolările au fost mult prea grosiere pentru a surprinde evenimente geologice scurte (*short events*). Alura generală a curbei, este fără îndoială corectă, în concordanță cu canevasul european deja schițat (pentru detalii, Petrescu, 2005). Însă, anumite evenimente precum criza bartoniană, nu au avut cum să fie surprinse: între Morlaca (în opinia noastră, eronat poziționată în Lutețian) și Treznea alte localități care să fi furnizat date paleobotanice, nu există, la fel cum între Treznea și Bizușa (Rupelian), remarcăm aceeași absență a datelor.

La fel se prezintă și interpretările de paleomedii bazate pe vertebrate continentale. Datele privesc locații separate între ele stratigrafic, de intervale adeseori prea lungi din care astfel de date lipsesc. Situația este datorată evoluției particulare a Transilvaniei, care a consemnat alternanțele marin/continental de care am mai amintit. În etapele de nivel marin ridicat, dovezile privitoare la ariile emerse sunt fie puține, fie absente.

În continuare, voi prezenta succesiv date care pot fi indicative pentru reconstituirile de paleomedii. În această abordare, am apelat desigur, la taxoni diagnostici pentru un astfel de demers, eliminându-i din discuții pe cei de mai mică utilitate. Datele pe care le-am reunit se referă la intervalul cuprins între Priabonianul terminal și Rupelian. Pentru intervalul anterior Priabonianului terminal, datele de această natură, respectiv cele privitoare la evoluțiile continentale, sunt extrem de puține (e.g. Codrea & Vremir, 2003 c).

Prima etapă continentală privește formațiunile de Valea Nadășului și Turbuța. Dacă prima este notorie pentru faunele de mamifere mari, cea de a doua a livrat o faună foarte interesantă de vertebrate mici. Voi începe cu prezentarea microvertebratelor, iar apoi cu interpretarea formelor mari.

Pești au fost colectați exclusiv din Formațiunea de Turbuța, de la Treznea. Așa cum s-a arătat în capitolul de paleontologie sistematică, ei revin Lepisosteidelor. Sub aspectul studierii asociației de vertebrate eocen superioare de la Treznea, acești pești sunt utili prin prisma interpretării paleomediului, prin comparație directă cu reprezentanții actuali. Îi interpretez ca indicatori pentru medii continentale dulcicole (cursuri de apă cu debite consistente sau lacuri). Deși pentru formele actuale nu se pot exclude nici incursiunile din apele salmastrizate sau chiar marine pentru care au o toleranță, astfel de ambianțe nu pot fi acceptate la Treznea, unde restul asociației este clar dulcicolă (prezența charophytelor, a țestoaselor emididae etc.). Reținem îndeosebi apetența pentru mediile stătute (cum este episodul cu tendință de înmlăștinire de la Treznea), pe care o asociem nivelului discutat. Carnivori feroce, consumau probabil alți pești osoși, cadavre de mamifere mici (cricetidele și marsupialele au putut constitui hrana acestor pești) sau chiar mici mamifere acvatice, broaște țestoase sau chiar mici păsări.

Țestoasele de la Treznea 1 sunt indicative pentru un paleomediul cu tendințe de băltire, în ape eutrofizate. Există posibilitatea ca ele să fi constituit prada unor mici aligatori, însă o astfel de relație trofică nu a putut fi dovedită de urme de mușcăături pe carapace sau plastron. Ceea ce este interesant, constă în caracterul fragmentar al resturilor, până în prezent nefiind colectată nici o carapace sau plastron întregi, deși paleomediul nu indică o hidrodynamică ridicată.

Asociația de mamifere este dominată numeric de didelphidele ce revin genului *Peratherium*. Exigențele ecologice ale didelphidelor actuale privesc pădurile tropicale și temperate, zonele cu tufe, preeriile întrerupte de pâlcuri de arbori, uneori cu tendințe umede, pampasurile, chiar și zonele aride cu tendințe deșertice. Barierele climatice țin fie de zona climatică în general, cât și cele impuse de altitudine, aceste mamifere nedepășind 3.400 m în zona ecuatorială. Totuși, pe fondul acestui ubicuism, preferința predilectă a didelphidelor este pădurea tropicală densă. Aceste animale sunt predilect arboricole, putând a se adapta și la o viață terestră sau chiar să devină bune înotătoare (*Chironectes*), cu adaptarea adecvată a terminațiilor membrelor. Dieta este extrem de diversă, hrănindu-se cu mici mamifere (cricetidele puteau constitui o pradă predilectă), păsări, șopârle, ouă, insecte, cadavre, plante diverse, semințe și fructe, pești, batracieni, crustacei. În general, formele actuale sunt nocturne, uneori crepusculare sau chiar cu regim activ în zorii zilei (Crochet, 1979).

În Eocenul inferior, situația paleogeografică a Europei vestice a fost una extrem de particulară, cu o evoluție izolată de tip insular, uscăturile fiind înconjurate de întinderi de ape marine sau salmastre. Zonele riverane erau acoperite de păduri dense, în zone mlăștinoase, de tip tropical. Astfel de medii extrem de închise mai sunt dovedite și de absența unor mamifere de talie mare.

Aridizarea petrecută începând cu Ludianul, nu a fost una abruptă, ci probabil s-a desfășurat gradual. În consecință, anumite zone din Europa au rămas acoperite de păduri de același tip, adică dense. Un astfel de mediu bine forestat poate fi presupus și la Treznea, unde tendințele mlăștinoase țin de domeniul evidenței, dovedite de prezența țestoaselor, amfibienilor, peștilor. În privința dovezilor furnizate de plante și mediile eocene indicate de asociațiile vegetale, reperele sunt destul de puține. Ele se referă pe de o parte la microflora publicată de Petrescu & Mészáros (1987), reluată subsecvent de Petrescu (2003), iar pe de altă parte la tentativa de curbă paleoclimatică schițată de Petrescu & Balintoni (2004). În lista palinomorfelor de la Treznea, de pe Valea Șanțului, eventualii taxoni indicativi pentru degradarea climatică ludiană (Cupressacee și Taxodiacee), fie lipsesc complet (pentru primul dintre grupuri), fie sunt semnalati ca apariție rară, pentru al doilea grup. Sunt în schimb prezenți palmierii, chiparoșii de mlașină, fagacee, nuci exotici (Juglandacee), arbori

butoi (*Nyssa*), pe baza cărora a fost argumentat un climat de tip subtropical-tropical, cu medii anuale în jur de 20° C și precipitații în jur de 1.200 mm/an. Din nefericire, la fel ca în majoritatea studiilor de acest fel efectuate în Transilvania, informația paleoambientală este strict punctiformă, fără ca acea curbă climatică la care am făcut referire să poată surprinde evenimentele climatice de scurtă durată, sau tendințele climatice de aceeași natură. Este foarte limpede, că între Lutețian și baza Priabonianului, nu există nici o localitate intermediară analizată, ceea ce ar semnifica un interval de cca. 10 M.a. De altminteri, penuria de date apare în multe alte regiuni europene, pentru același interval. În consecință, putem presupune că la nivelul Priabonianului, climatul transilvănean nu era încă deteriorat în măsura în care această tendință era deja manifestă în alte părți ale Europei.

Înainte Eocenului inferior, marsupialele lipseau în Europa, sau în orice caz, nu există nici o dovadă care să le ateste. De aceea, didelphidele trebuie considerate ca fiind sosite în Europa la începutul Eocenului inferior (Russell, 1975). Marsupialele sosesc din direcția Americii de Nord, în etapa în care comunicarea dintre acest continent și cel European era încă posibilă, fapt dovedit și de coincidențele de ordin sistematic la nivelul grupului, între cele două continente (Crochet, 1979). Privitor la itinerariul urmat de marsupiale dinspre America de Nord spre Europa, două căi au fost luate în discuție: asiatică și nord-atlantică. Primul scenariu este puțin plauzibil și este de altminteri astăzi abandonat, din cauza existenței îndelungate a strâmtorii Turgai, de la est de Urali. Cel de al doilea scenariu, cu trecerea Atlanticului de Nord (prin așa numitul pasaj Geer: Groenlanda-Spitsberg-Scandinavia), este mult mai plauzibil, când faunele nord americane au sosit în Europa la începuturile endemismului eocen. În consecință, prezența didelphidelor la Treznea trebuie asociată unei faune de tip european, în Transilvania marsupialele putând ajunge dinspre Europa vestică, probabil într-o etapă de nivel eustatic scăzut, când libera circulație a fost posibilă. În Priabonian, *Peratherium* era așadar un element autohton, de sorginte europeană.

Astfel, fauna de la Treznea aduce câteva detalii complementare. Ar fi de luat în considerare aici posibilitatea ca elementele de faună să fi supraviețuit în loc, din Paleocen, evoluând eventual către forme endemizate. Marsupialele sunt de factură europeană, și este posibil să dovedească infiltrări în Transilvania dinspre Europa occidentală. *Peratherium cuvieri* este un taxon marker pentru faunele Eocen superioare care caracterizează localități tip precum La Debruge, Perrière ori San Cugat, toate poziționate în Priabonian.

Problema căilor de acces pe care acestea au ajuns în Transilvania devine simplă dacă este să ne gândim că hărțile paleogeografice se întocmesc pe baza etapelor de eustatism maxim, ținând cont mai puțin de etapele regresive. Posibilitatea ca în aceste etape să fi existat schimburi faunistice cu Europa occidentală a fost clar demonstrată de către Gheerbrant et al. (1999) pentru Paleocenul de la Jibou-Rona. Cricetidele, par să documenteze imigrări din spațiul asiatic, însă pentru a avea astfel de certitudini, este necesar un material suplimentar. Astfel de intruziuni nu ar fi însă deloc întâmplătoare, iar dovezile s-ar adăuga celor deja existente, care ar sugera un itinerar sud-european pentru astfel de venituri.

În orice caz, este suficient de evident că cel puțin pentru țara noastră, astfel de evenimente au precedat destul de consistent în timp "*La Grande Coupure*", adică schimbarea faunistică devenită deja celebră în Europa occidentală de la limita Eocen/Oligocen.

Resturi de mamifere mari erau cunoscute doar de la Rădaia, iar în urma cercetărilor noastre, de la Morlaca 2. Din punct de vedere paleoambiental, în absența deocamdată a unor oase post-craniene asociate unor cranii cu dentiții, singura observație pe care o pot face se referă la ambianța în care titanotherii au fost descoperiți în Transilvania, atât Rădaia

cât și Morlaca documentând la nivelul Formațiunii de Valea Nadășului paleomedii fluviale. Toate oasele de la Morlaca au fost descoperite disjuncte (lipsește conexiunile anatomice) și în majoritate fragmentare, fapt ce indică un transport hidrodynamic, după care au fost acumulate în umplutura unui canal, sau mai exact într-o arie în care avem de a face cu o serie de mici canale suprapuse. Este de presupus și o triere prealabilă hidrodynamică, fiindcă sunt complet absente resturile de microvertebrate. Ca marker pentru mediile fluviale, cu tendințe accentuate de inundare, consider amynodontul *Sharamynodon*, care apare asociat cu titanotherii. Afinitățile cu formele asiatice sunt evidente, și de aceea mă raliez celor care consideră acești taxoni drept imigranți asiatici, pătrunși în Europa în Eocenul terminal, și care au utilizat puntea continentală balcano-anatoliană schițată pe osatura orogenului alpin.

Descoperirile de la Bociu sunt foarte puține și se referă exclusiv la reprezentanți ai unor cricetidae. Mediul lagunar este însă dovedit de litologia extrem de particulară a formațiunii în discuție, dominată de anhidrite.

Între episoadele continentale deja amintite și primul episod continental amplu din Rupelian, în nord-vestul Transilvaniei avem de a face exclusiv cu medii marine. Influențele continentale sunt dovedite de câteva fosile, indicative sub acest aspect, care însă au toate caractere alohtone în raport cu sedimentele în care s-au fosilizat. Ele au fost aduse de la distanțe considerabile în bazinul de sedimentare marin. Bine documentat la acest capitol, este Calcarul de Cluj (Priabonian).

În acest calcar, au fost colectate între altele, țestoase trionichidae. Cunoscută și sub denumirea de „țestoase cu carapace moale” - *soft shell turtles* -, *Trionyx* este un gen care reunește țestoase dulcicole, cu unele capacități de adaptare și la medii salmastrizate, indicative pentru cursuri de ape cu debite mari, pentru lacuri, zone de bălțire sau mlaștini, în condiții de climat subtropical-tropical. Majoritatea sunt carnivore, capturând pești, crustacei, gastropode sau amfibieni, ocazional chiar păsări sau mici mamifere. Gâtul alungit le permite să respire la suprafață chiar când se află în submersie, cu corpul adeseori ascuns în mlaștină sau nisip (culoarea obișnuită, oliv, a carapacei oferă un bun mimetism). O parte din respirație se petrece cutanat, ceea ce permite etape de imersie totală mai îndelungate. Extremitățile membrelor sfârșesc cu câte trei gheare, caracteristică cu valoare nominativă pentru gen.

Pentru Calcarul de Cluj, un depozit de platformă carbonatică eminent stenohalin (Codrea et al., 1997), astfel de fosile reprezintă exemple de alohtonie în tafocenoză. Aceste țestoase sunt așadar elemente provenite din mediile continentale proximale bazinului marin, care au ajuns sub formă de cadavre în mlaștină carbonatică în care au fost îngropate. Istoria care a precedat îngroparea, este indicativă pentru un transport îndelungat al cadavrului, cu remanență îndelungată în masa de apă. Este foarte evident că o descompunere a precedat îngroparea, atât timp cât nici un element al membrelor, al gâtului sau al craniului nu s-a conservat conex carapacelor. În toate situațiile, carapacele sunt lipsite și de plastron, ceea ce întărește supozițiile. Este posibil că în plus, după descompunerea cadavrului, hidro dinamica să fi accentuat împrăștierea oaselor, care apar în consecință, izolate. O hidrodynamică activă, cu ape agitate de curenți și valuri, este indicată și de alte elemente deja semnalate din Calcarul de Cluj, precum aparițiile de resturi de sirenide, cu o tafonomie similară (observații personale).

Pentru micul fragment întâlnit în Formațiunea de Valea Nadășului de la Rădaia, prezența într-un depozit de sistem fluvial este cu atât mai ușor de explicat, fiindcă acolo respectivele țestoase reprezentau elemente autohtone ale asociației de vertebrate.

În România, trionychidele fosile constituie apariții nu foarte frecvente. Fosilelor paleogene din nord-vestul Transilvaniei (Koch, 1894), li se cere adăugată semnalarea lui

Peters (1855) din „Eocenul mediu” de la Turnu Roșu (Porcești), care este de altfel și cea mai veche a grupului consemnată de literatura geologică. În afara acestor resturi paleogene, mai sunt semnalate și din formațiuni mai noi, precum cele din Miocenul inferior din Formațiunea de Coruș de la Coasta Mare (Cluj-Napoca), respectiv din stratotip (Fuchs, 1962; Vremir & Codrea, 1997), din Miocenul mediu diatomitic de la Minișu de Sus (MN 7-8; Vremir et al., 1997) ori de la Reghiu (Vrancea; ? MN 10; Macarovici & Motaș, 1965), sau din depozite mai recente, precum cele plio-pleistocene din bazinele Baraolt (la Căpeni) sau Borsec (Mlynarsky, 1966).

Dacă este să comparăm paleomediile respective, putem sublinia următoarele aspecte: prezența trionichidelor în Formațiunea de Coruș este similară ca și context celei din calcarul de Cluj, aceste țestoase ajungând în mediul marin sub formă de cadavre transportate în bazin de pe continent. De o manieră similară, trebuie interpretate și speciile de la Minișu de Sus, de asemenea alohtone bazinului salmastru. Totuși, acolo anumite nuanțe de interpretare apar, atâta timp cât în bazin au existat și scurte episoade de îndulcire, dovedite de asociații specifice de diatomee și silicoflagelate (Codrea & Barbu, 1996; Barbu & Codrea, 2002; Codrea et al., 2007). În astfel de ambianțe, trionichidele puteau invada arii mai extinse din bazinul-golf al Zarandului, o dată cu reducerea salinității apelor din bazin. Climatul era de tip subtropical-temperat cald, dovedit atât de floră (Givulescu et al., 1995, 2002), cât și de faună (Codrea, 1992, 1996; Codrea et al., 1991 a,b). Trionichidele de la Reghiu, au apărut în ambianța unei câmpii fluviale, caracteristică tranziției dintre Kersonian/Meoțian în „Stratele de Milcov” (Macarovici & Motaș, 1965), așadar într-un context depozitional oarecum asemănător Formațiunii de Valea Nadașului. În fine, ultimele apariții ale grupului, de la nivelul Pliocenului din Baraolt și Borsec, ar indica capacitatea acestor țestoase de a rezista până la nivelul unor temperaturi medii anuale de 14-15° C, după care însă degradarea climatică subsecventă Pliocenului, le-a eliminat ireversibil din asociațiile de vertebrate fosile românești: elemente prin excelență termofile, au dispărut o dată cu ambianțele favorabile cunoscute din timpurile geologice mai vechi. Așa cum foarte bine sublinia între alții de Broin (1977), genul dispăre în Pliocen din întreaga Europă, cantonându-se în Africa sau Orientul apropiat (Israel).

Interesante sunt și tentativele de redare în imagini ale acestor țestoase paleogene din zona Cluj. O bună parte din reprezentări le arată pe uscat, loc în general nefrecventat de trionichidae, cu excepția perioadelor de pontă. Desigur, o astfel de abordare a încercat mai mult să faciliteze abordarea tehnic artistică, decât să respecte realitățile de ordin biologic. În pinacoteca muzeului de paleontologie există două astfel de reconstituiri, una focalizată strict pe aceste țestoase (V. Constantinescu, 1952), iar alta care le redă într-un paleomediu eocen continental (V. Svințiu, 1987). Dacă prima dintre reprezentări le surprinde – să spunem - o etapă din perioada de pontă, cea de a doua le redă mult prea aproape de un mediu marin normal (V. Svințiu).

Din același calcar, provin și resturile de *Eostega*. Sub aspectul interpretărilor de paleomediul, trebuie să arătăm că la nivelul corespondențelor actuali, în această categorie intră așa numitele “păsări smintite”, cu distribuție cosmopolită, practic în toate zonele climatice ale oceanului planetar. Sunt absente doar în ținuturile antarctice. Totuși, este de remarcat afinitatea spre apele calde, de tip tropical și subtropical, mai puțin pentru restul climatelor, deși coloniile din ariile temperate sunt dens populate. Grupul reunește păsări de talii medii, cu deschideri ale aripilor cuprinse între 140 și 175 de cm, cu aripi alungite și ascuțite. Caracteristica comportamentală care le conferă particularitatea se referă la capacitatea de a plonja direct în apa oceanului de la mari înălțimi, pentru a prinde peștii sau nevertebratele marine care le intră în dietă. Nu sunt păsări pelagice propriu-zise, astfel că indică mai degrabă zone costiere, așadar proximitatea țărmurilor, ceea ce este valabil și

pentru mediul în care s-a sedimentat calcarul priabonian de Cluj. În zonele insulare par a ajunge mai degrabă în timpuri de furtună, când sunt silite să urmeze curenți puternici de aer. Cum descoperirea de *Eostega* de la Cluj se referă la un specimen izolat, este dificilă de argumentat existența unor colonii, însă judecând după tendințele gregare ale corespondenților actuali, le putem accepta. În consecință, o reconstituire a paleomediului respectiv ilustrează această pasăre, ca viețuind precum în imaginea următoare.

În Rupelian, prima continentalizare se face remarcată deja în topul Formațiunii de Mera, iar apoi în toată plenitudinea, în formațiunile subsecvente, de Moigrad și Dâncu. Cunoașterea variațiilor verticale și laterale este uneori dificil de realizat, din cauza deschiderilor uneori prea rare și dificil de corelat. Formațiunea de Mera este departe de a fi continentalizată, cu excepția topului, unde apar câteva nivele continentale cu resturi vegetale pe care le-am menționat deja în altă secțiune.

Formațiunea de Moigrad este caracterizată prin dominanța depozitelor de tip *red beds* în faciesuri fluviale. Asemeni altor nivele similare din Transilvania, și în această situație avem de a face cu depozite extrem de sărace în fosile. Puținele fosile de vertebrate colectate au fost deja semnalate de către Rădulescu & Samson (1989), la care putem adăuga doar câteva resturi extrem de precar conservate, colectate de la Dâncu, și care revin probabil unor indricotheri (observații inedite).

În acest context, elemente mai consistente revin Formațiunii de Dâncu (Rupelian), în care fosilele de vertebrate sunt frecvente. Formațiunea este caracterizată prin litologii indicative mediilor estuariene și lacustru-paralice. Între alte aspecte, cele carbogeneratoare merită reținute, cu generarea unor strate de cărbuni de calitate inferioară (lignit). Grosimea acestor strate descrește dinspre vest spre est, astfel încât pe raza municipiului Cluj-Napoca, aceste nivele devin extrem de subțiri, până la totala efilare în sud-estul municipiului (observații în foraje ale V. Codrea). Prin opoziție, cele din vestul ariei de cunoaștere, ajung la grosimi de ordinul metrilor (ex. Aghireș-Tâmașa), ceea ce reflectă o diferență de aport și fosilizare de material organic.

Dintre fosilele mai relevante, sunt de reținut țestoasele emididae (Mlynarski, M., & Mészáros, M., 1963), extrem de frecvente, în special la Cluj-Napoca – Dl. Cetățuie-, unde reprezintă poate cele mai abundente fosile. Pentru acestea, se pot intui afinități paleoecologice indicative pentru medii acvatice cu ape dulci, cu o preferință pentru ariile marginale ale întinderilor de ape. Astfel de țestoase sunt însă suficient de tolerante și pentru salinități modificate, spre salmastre, așa cum sunt cele din mediile paralice sau lagunare. Este interesant de remarcat că nu au fost semnalate din zona Ticu-Tâmașa, iar la Suceag sau Mera sunt rare, așadar din acele arii în care faciesul cărbunos devine mai consistent în ceea ce privește grosimea stratelor, fapt care confirmă exigențele de habitat în zonele marginale ale bazinelor lacustre sau bălților. Formele actuale pot estiva în nămol în cazul ariilor cu ape temporare, iar în zonele mai nordice, pot hiberna.

Alături de țestoasele emididae, extrem de frecvente așa cum am arătat la Cluj-Napoca, indicative pentru medii fluviale și semiterestre, crocodilii genului *Diplocynodon* sunt elemente marker pentru medii limnico-fluviale. Totuși, trebuie subliniat că în anumite situații, se pot adapta și la medii salmastre, îndeosebi în sectoarele în care cursuri mari de ape dulci deșează în bazine marine. Astfel de tendințe adaptative sunt consemnate îndeosebi la populații dominate de juvenili (Karl & Müller, 2008). În consecință, *Diplocynodon* trebuie consemnat ca element termofil, cu o frecvență crescută în zonele riverane râurilor și lacurilor, care evita însă zonele mai adânci, și care este obișnuit în asociațiile rupeliene din nord-vestul Bazinului Transilvaniei.

Herpetofauna de la Suceag constă din cel puțin 7 taxoni diferiți: un urodel (*Mioproteus* sp.), trei anure (*Latonia* sp., *Albionbatrachus* sp., *Pelophylax* sp.) și trei

squamate (Anguidae indet., *Eoanilius* sp., cf. *Bransateryx* sp.), la care se adaugă *Albionbatrachus oligocenus*. Compoziția faunei herpetologice indică un context tafonomic lacustru sau mlăștinos în care ansamblul tafocenotic este reprezentat de o faună locală legată de mediul acvatic (urodele din genul *Mioproteus*, anure din genurile *Latonia*, *Albionbatrachus*, *Pelophylax*, crocodili) și în care ajung din habitatele terestre adiacente resturile osoase ale unor specii de șopârle (Anguidae) și șerpi (*Eoanilius* sp., *Bransateryx* sp.).

Dintre păsări, *Rallicrox koloszvarensis* este o formă apropiată actualului cârstei de baltă, ce viețuiește ascuns pe parcursul zilei în vegetația de tufișuri de pe marginile bălților, mlaștinilor și cursurilor de ape. Este o pasăre de mici dimensiuni (22-28 cm, cu anvergura aripilor de 38-45 cm, iar greutatea masculilor atinge până la 190 g). Are un corp gracil, comprimat transversal, cu membre puternice și aripi scurte. Comportamentul este extrem de dinamic, pe parcursul căutării hranei balansând permanent coada. Este o pasăre mai degrabă alergătoare decât zburătoare, în situații dificile preferând a se salva prin fugă. Atunci când totuși zboară, o face pe mici distanțe și la joasă înălțime, la nivelul vegetației. În consecință, pentru situl de la Cetățuie de unde *Rallicrox* a fost semnalată, forma poate fi considerată indicativă pentru un habitat mlăștinos, cu ape puțin adânci, invadate de vegetație, dar nu neapărat dens împădurite.

Mamiferele sunt purtătoarele unui mesaj extrem de clar: anthracotherii fie de talie mică (*Elomeryx borbonicus*), fie mare, prin definiție reflectă medii mlăștinoase, cu cărbuni. Alături de aceștia, putem aminti mamifere mici în special de tipul cricetidelor, unele marsupiale didelphide, probabil reprezentanți ai dipodidelor (resturile acestora sunt deocamdată destul de puține și nu foarte concludente, fapt pentru care nu au fost abordate în lucrare), unele marsupiale (în aceeași situație). Ceea ce este evident după spălarea câtorva sute de kilograme de sediment, este că gliridele sunt extrem de puține, slab reprezentate în eșantionaj (practic discutăm doar despre doi jugali). Acest fapt scoate din discuție un peisaj extrem de împădurit, caz în care reprezentarea în eșantionaj ar fi fost mult mai consistentă. Acest fapt nu este însă extrem de ieșit din comun, fiindcă frecvența gliridelor în Oligocen nu este excepțională nici în alte regiuni, precum Anatolia (de Bruijn et al., 2003). În schimb, insectele erau probabil abundente, insectivorele fiind destul de frecvente și probabil destul de diverse.

Taxonii marker de vertebrate se dovedesc și în cazul dat de evidentă utilitate, mesajul lor paleoambiental concordând cu cel extras din alte surse, precum sedimentologia sau nevertebratele. Majoritatea covârșitoare a interpretărilor derivă din date inedite, atât timp cât mulți dintre taxonii de vertebrate nu au fost niciodată semnalati de la aceste niveluri ale Paleogenului din Transilvania, fiind noutați pentru țara noastră.

CAPITOLUL VII. Biostratigrafia formațiunilor continentale de la limita Eocen/Oligocen din Transilvania

Sucesiunea formațiunilor sedimentare paleogene din Transilvania se caracterizează, așa cum deja am subliniat, prin alternanța depozitelor marine cu cele continentale. Tranzițiile marin/continental/marin nu implică lacune de sedimentare, ci se realizează gradual, într-o succesiune continuă. Lacunele de sedimentare, atunci când totuși apar, sunt puțin extinse areal. O astfel de evoluție, este avantajoasă pentru datarea secvențelor continentale, deoarece permite pe de o parte a se stabili vârste riguros exacte pe baza datărilor specifice formațiunilor marine (asociații de nannoplacton, foraminifere, moluște etc) care se găsesc dedesubtul și deasupra celor continentale, iar pe de altă parte permite datări pe baza conținutului propriu al acelor secvențe, îndeosebi pe baza taxonilor marker din asociațiile

de vertebrate. Pornind de la o astfel de premiză, putem trece în revistă elementele de cunoaștere care constituie obiectul acestei cercetări, respectiv formațiunile din vecinătatea limitei Eocen-Oligocen. Referitor la acest aspect, analiza unor referințe este esențială pentru un astfel de demers.

Formațiunile continentale pe care le-am analizat – Valea Nadășului, Turbuța, Moigrad, Dâncu – apar intercalare între formațiuni marine sau marin-salmastre.

Secvența continentală eocen superioară (Priaboniană) reprezentată de primele două formațiuni amintite, are în bază în funcție de aria sedimentară în discuție, fie platforma carbonatică a Formațiunii Calcarului de Vistea (în ariile Gilău și parțial Meseș) ori siliciclastele Formațiunii Gresiei de Rakoczy (ariile Meseș și Îndeosebi, Preluca). În ariile Preluca și Gilău, depozitele continentale sunt substituite lateral de siliciclastele formațiunii comprehensive de Stejerea; Rusu, 1987). Calcarul de Viștea este cunoscut de foarte mult timp, fiind semnalat încă de Koch (1894) sub denumirea de *calcar grosier inferior*, într-o evidentă analogie cu Bazinul Parisului. Subsecvent, a mai fost folosită și denumirea de *Calcar de Leghia* (Bombiță, 1963 a), astăzi abandonată. Vârsta **priabonian inferioară** a fost stabilită pe bază de foraminifere mari (numuliți, alveoline; Bombiță, 1984 a), moluște, echinoderme, dar și pe bază de nannoplancton (NP 18; Mészáros & Moisescu, 1991). Gresia de Rakoczy are un conținut fosil similar, fiind contemporană celei dintâi.

Deasupra secvenței continentale, se dispune succesiunea marină a Grupului de Turea (Rusu, 1995). În bază, pe o suprafață redusă în ariile Gilău și Preluca, dar extinsă în Meseș, se găsesc anhidritele Formațiunii de Jebuc, ce includ însă și depozite paralice carbunoase sau chiar intercalații dulcicole (Mészáros & Tămaș, 1963). De o mult mai mare constanță, sunt depozitele platformei carbonatice a Calcarului de Cluj, care doar în aria Preluca se contopește cu mai groasă Formațiune a Calcarului de Cozla. Calcarul de Cluj (= *calcarul grosier superior*, sensu Koch, 1894) este foarte bine datat pe bază de foraminifere, moluște, echinide, iar nannoplanctonul este indicativ pentru unitatea NP 20, revenind așadar Priabonianului terminal (Mészáros & Moisescu, 1991). În consecință, toate aceste datări îndelung cunoscute ca atare, dovedesc vârsta **priaboniană** pentru secvența continentală eocen superioară din Transilvania, ce poate fi stabilită în ultimă instanță pur și simplu prin geometria formațiunilor amintite.

Mult mai interesantă este analiza faunelor conținute în depozitele continentale. Datările în acest domeniu, ne trimit la unitățile MP, consacrate pentru Paleogenul european (Schmidt-Kittler et al., 1987). Limita Eocen-Oligocen este poziționată între unitățile MP 20/21. Fiecare astfel de unitate este documentată de taxoni marker de mamifere, dintre care cei mai importanți sunt cei restricționați la unitatea respectivă. Valoare stratigrafică revine și taxonilor care înregistrează prima apariție (FAD- First appearance datum), respectiv ultima apariție stratigrafică (LOD – Last occurrence datum).

Pentru Formațiunea de Valea Nadășului, nici unul dintre mamiferele mari descrise de predecesori sau de mine, nu se regăsește între taxonii marker. Explicația este extrem de simplă: aceste unități au fost documentate aproape exclusiv de localități din Europa occidentală, care la nivelul Eocenului terminal evolua încă în condiții de endemicitate insulară. Din acest considerent, vom regăsi între taxonii marker o luxurianță de specii de ierbivore mari de tipul paleotheriilor sau anoplotheriilor, mamifere care lipsesc complet în Transilvania, unde nu au putut ajunge din cauza paleogeografiei specifice. Pe de altă parte, în Europa de vest nu sunt semnalate mamifere mari de tipul titanotheriilor sau amynodontidelor. În consecință, putem concluziona că în Europa orientală (Transilvania inclusă) o serie de imigrări de sorginte asiatică s-au produs înaintea limitei Eocen/Oligocen. Faunele est-europene eocen terminale au în consecință specificități tipice acestei provincii, alimentată sistematic de sosiri succesive de imigranți asiatici. Astfel, faunele Ludianului

din Europa orientală sunt fundamental diferite de cele din Europa de vest, cum de altfel este și firesc să fie. Pentru asociațiile de mamifere mari sunt de aceea de căutat similariități mai degrabă în Asia, unde corespondenții ai mamiferelor mari sunt de semnalat în faunele Sharamuruniului (Russell & Zhai, 1987), de la nivelul căruia sunt menționați titanotheri precum *Sivatitanops* sau *Rhinotithan*, hyracodontidae precum *Prohyracodon*, sau amynodontidae extrem de diverse, între care *Sharamynodon*. Dezavantajul canevassului stratigrafic asiatic constă în lipsa de finețe a datărilor, acolo nefiind în discuție echivalente ale unităților MP. În consecință, dacă ar fi să judecăm exclusiv pe aceste argumente, vârsta secvenței continentale transilvănene amintite ar fi strict *eocen superior*. Într-un astfel de context, de mai mare utilitate sunt elementele faunistice de sorginte europeană, între care marsupialele pe care le-am semnalat din Formațiunea de Turbuța, de la Treznea 1. *Peratherium lavergnense* are o distribuție stratigrafică destul de scurtă: FAD este la nivelul MP16 Robiac (final de Bartonian), iar LOD la nivelul MP17 Fons 4. *Apreciem că marsupialele de la Treznea revin mai degrabă acestui ultim nivel, care astfel concordă cu datarea indirectă, oferită de datările secvențelor marine inferioare și superioare formațiunii continentale.*

Alte elemente microfaunistice care ar putea fi de utilitate, semnalate din același sit cu marsupialele sunt cricetidele. Dacă este să judecăm după *Atavocricetodon atavus*, acesta a fost menționat ca apărând în vestul continentului doar la nivelul MP21 Soumaille. În situația în care această specie este totuși prezentă la Treznea și Bociu, avem de a face cu o apariție mai timpurie în estul continentului. O astfel de situație ne determină să ne punem întrebări similare celor ale lui Legendre (1987 a), care punea în discuție contemporaneitatea migrațiilor aferente Grande Coupure în toate părțile continentului. El sublinia că asociații de rozătoare sunt mai tardive în Franța decât în Germania. Subscriu acestui punct de vedere, ***considerând că e existat gradientul ai migrațiilor***, Transilvania fiind invadată mai timpuriu decât vestul continentului de mamiferele sosite din Asia, via Anatolia și Balcani.

Cea de a doua secvență continentală care a livrat asociații de mamifere este cea care revine Suevianului (Rupelianului). Făcând abstracție de descoperirile izolate din formațiunile de Mera și Moigrad, mult prea sărace pentru a oferi suficientă informație, voi limita discuția la Formațiunea de Dâncu.

Spre deosebire de Eocenul superior, în Suevian putem consemna lacune de sedimentare care apar în aria Gilău, ilustrate de Rusu (1989), și care au fost asociate de către Mészáros & Dudich (1968) mișcărilor pirenene. Sub Formațiunea de Moigrad în aria de sedimentare Gilău (singura care ne interesează în cazul dat) apar depozitele Formațiunii marin-salmastre de Mera. Vârsta acesteia a fost stabilită pe baze de moluște (Rusu, 1989) și nannoplancton (NP 22 și 23; Mészáros & Moisesescu, 1991) ca revenind Rupelianului. Deasupra Formațiunii de Dâncu apar tempestitele Formațiunii de Gruia, care revin unităților NP 23 și bazei NP 24.

În privința asociației de vertebrate, putem arăta că o serie de elemente sunt indicative pentru datarea secvențelor continentale în discuție. Astfel, pentru Formațiunea de Moigrad, entelodonul *Entelodon deguilheimi* este indicativ pentru faunele cu imigranți asiatici deja ajunși în vestul continentului, specia fiind tipică unității MP22 Villebramar.

Pentru Formațiunea de Dâncu, *Elomeyx borbonicus* este un taxon marker indicativ pentru MP24 Heimersheim. Această datare pare să vină în contradicție cu vârsta stabilită pe baza ichtiofaunei (Reichenbacher & Codrea, 1999), care ar reveni MP23 Itardies. Din nefericire, mai multe elemente de datare lipsesc, fauna de microvertebrate fiind lipsită de taxoni precum specii ale genului *Blainvillimys* sau *Theridomys*. În consecință, *o voi asocia în egală măsură unităților MP 23 și MP 24*. Datările pe vertebrate concordă și de această dată cu modelul stratigrafic deja schițat pentru Paleogenul din nord-vestul Transilvaniei.

În finalul secțiunii consacrate biostratigrafiei, doresc să abordez un ultim aspect, care vizează totalitatea formațiunilor continentale din Transilvania. O serie de scheme stratigrafice se referă explicit la „unitățile litostratigrafice paleogene din Transilvania” (ex. Filipescu, 2001). În realitate, astfel de scheme se referă exclusiv la nord-vestul Transilvaniei. Într-adevăr, regiunea în discuție este extrem de reprezentativă pentru formațiunile paleogene, însă ea nu este nici pe departe reprezentativă pentru întregul Bazin al Transilvaniei. Formațiuni paleogene continentale sunt cunoscute și în sud-vestul bazinului (Codrea & Dica, 2005), cât și în sudul bazinului, între Dobârca și Apoldul de Sus. În consecință, am alcătuit o schemă stratigrafică mult lărgită în comparație cu ceea ce s-a publicat până în prezent, pe care o redau în finalul acestei secțiuni.

Este extrem de evident că în sud-vestul bazinului, Formațiunea de Bărbant (Codrea & Dica, 2005) revine Oligocenului, atâta timp cât ea are în bază depozitele marine sau marin-salmastre eocen superioare sau oligocene ale Formațiunii de Ighiu, fiind acoperită de Formațiunea de Sântimbru (Egerian). Din nefericire, depozitele de tip *red beds* ale acestei formațiuni nu au livrat până acum faună de vertebrate, iar o astfel de posibilitate rămâne deocamdată destul de limitată, dacă este să judecăm după aspectul depozitelor.

În sudul bazinului, problematica vârstei depozitelor roșii de la Dobârca care au livrat fosilele de amynodont *Cadurcodon zimborensis* este suficient de bine clarificată, așa cum s-a demonstrat cu referințele adecvate, în secțiunea respectivă. Spre Turnu Roșu (= Porcești), lângă Sibiu, formațiunile continentale sunt extrem de puțin distincte, însă pentru cele marine nu poate fi făcută abstracție de orizontarea stratigrafică realizată de Mészáros (1996). Cu alte cuvinte, pentru întreaga Transilvanie, la nivelul sectoarelor care oferă deschideri paleogene, schema trebuie mult lărgită în comparație cu ceea ce s-a publicat până acum. Mai trebuie făcută adăugirea că depozite paleogene apar și în sectoare mai orientale decât cele analizate, însă acestea par a se referi în exclusivitate la sedimentare marină (observație personală bazată pe date din teren), astfel încât în acele regiuni mesajul continental paleogen este practic absent. În consecință, nu am extins observațiile și în acele zone, fiindcă o astfel de abordare ar depăși obiectivele propuse de această teză, și în ultimă instanță ar exceda experiența mea în domeniu.

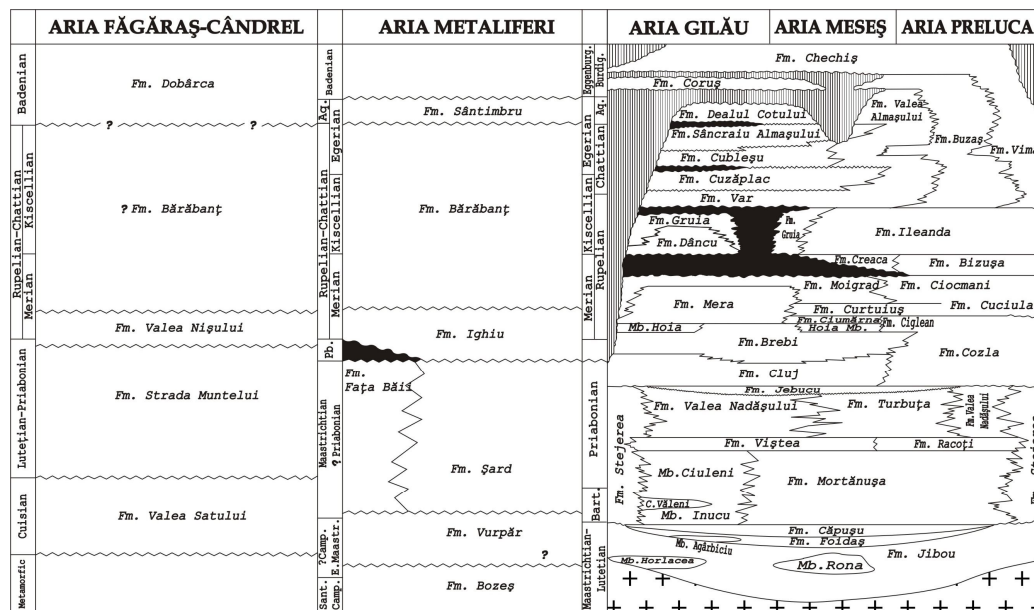


Fig.VII.1. Schema stratigrafică a formațiunilor paleogene din Transilvania

CAPITOLUL VIII. CONCLUZII

Sectorul nord-vestic al bazinului paleogen al Transilvaniei este zona cea mai ilustrativă pentru succesiunea evenimentelor climatice petrecute în această regiune la limita Eocen/Oligocen. Acestei regiuni i se adaugă și extremitatea sud-vestică a aceluiași bazin, care însă conservă mai lacunar mesajul continental paleogen.

La fel ca și în alte zone ale emisferei nordice, cu precădere în aria eurasiatică, efectele evenimentelor arătate s-au materializat în bazinele marine, prin variații eustatice, îndeosebi pe o dominantă regresivă. Consecința, se traduce în zonele emerse, printr-o înșiruire de bioevenimente, legate îndeosebi de schimbări survenite în componența asociațiilor vegetale, și prin redistribuiri geografice ai unor taxoni de vertebrate, sub presiunea factorilor climatic și trofic, care însă nu ar fi putut avea niciodată loc fără existența unor punți continentale bine deschise și conturate. În consecință, am încercat să surprind principalele astfel de tendințe care pot fi consemnate în nord-vestul Bazinului Transilvaniei, reconstituind totodată ambianțele în care reprezentații diferitelor ecosisteme continentale au evoluat.

Pentru a descifra aceste mesaje ale evoluției paleogene, am investigat o serie de deschideri ale formațiunilor continentale, dar și a unora marine care păstrează elemente continentale aduse fortuit în bazinul de sedimentare. Prima categorie este reprezentată de formațiunile de Valea Nadășului și Turbuța (ambele priaboniene). Pentru interpretarea lor, am apelat la date deja existente, precum cele sedimentologice (Hosu, 1999), paleobotanice (Petrescu & Balintoni, 2004) și paleofaunistice (Codrea, 2000), la care am adăugat și date noi, rezultate din propria cercetare. Practic, acest episod continental documentat de cele două formațiuni, la fel ca întregul Priabonian (care debutează cu Formațiunea Calcarului de Viștea) nu semnifică altceva decât o tranziție de la un optimum climatic din Eocenul mediu și răcirea din Oligocenul bazal („*Oligocene icehouse*”), cauzată de expansiunea glaciației Antarctice. Răcirea din Oligocenul inferior (Pomerol & Premoli-Silva, 1986; Zachos et al., 1996; Salamy & Zachos, 1999; Prothero, 2006) a avut consecințe paleoenviromentale și în Bazinul Transilvaniei.

Din punct de vedere litologic și sedimentologic, tranziția dintre Formațiunea Calcarului de Viștea din aria de sedimentare Gilău și depozitele de argile roșii siltice, rezultate în sistem fluvial ale Formațiunii de Valea Nadășului, se realizează de obicei sub forma unei limite tranșante, precum la Viștea. La Morlaca, la limita dintre Calcarul de Viștea și Formațiunea de Valea Nadășului, există intercalații paralice, cărbunoase, pe care le-am observat pe Valea Răoasă, pe care N. Mészáros propunea a fi încadrate în baza formațiunii continentale, punct de vedere pe care l-am menținut și în lucrarea de față. Petrescu & Mărgărit (1987) au asociat aceste secvențe calcarului de Viștea. Este cu adevărat în discuție o interpretare dificilă, fiind o secvență de limită între marin și continental. Ceea ce este însă foarte evident, constă în poziționarea eronată a punctului de la Morlaca, în Lutețian (Petrescu & Balintoni, 2004), așadar într-o poziție cu mult mai precoce decât realitatea stratigrafică din teren. Din acest considerent, curba paleoclimatică reprezentată de cei doi autori, este așadar alterată sub aspectul tendinței climatice, Morlaca trebuind a fi poziționată mai recent, în prima jumătate a Priabonianului. Este probabil vorba despre o eroare, fiindcă în alte lucrări (Petrescu, 2003), asociația este corect atribuită Eocenului terminal. Asociația microfloristică de la Morlaca (Petrescu, 2003), dominată de Fagacee exotice de tipul *Castanopsis*, la care se adaugă cu participări mai modeste palmierii sau *Nipa*, ar fi indicativă în interpretarea acestui autor pentru păduri mezofitice, la

care se adăugau peisaje de tipul „savanei cu palmieri” sau cu mangrove, într-un climat „tropical-subtropical”, cu „precipitații scăzute, determinat de cauze locale” (pag. 53). Temperaturile propuse („*medie anuală în jur de 22-23⁰ C, temperatura medie a celei mai calde luni putând atinge 27-28⁰ C, a celei mai reci luni necoborând sub 15⁰ C*”) și cantitățile de precipitații („*ce oscilau în jur de 1000-1200 mm, iar în părțile înalte, mai îndepărtate ale uscatului, se puteau ridica până la 1300 mm*”) nu au exclus și interpretări cu episoade de aridizare pentru nivelele joase din punct de vedere altimetric, cu explicații de natură orografică („*umbră pluviometrică foenică*”).

De la acest nivel stratigrafic, semnalările de vertebrate nu sunt foarte numeroase. Practic, din nivelul cărbunos am recoltat după spălarea și cernerea câtorva zeci de kg de sediment, doar a unui singur dinte de crocodil, pe care l-am asociat pe baze morfologice, genului *Diplocynodon*. Desigur, este o descoperire extrem de punctiformă, care ar necesita o ameliorare a eșantionajului, însă toate tentativele în această direcție au rămas deocamdată fără rezultat. În consecință, ceea ce se poate arăta, este că am avea un alligatorid din etapa care a succedat crizei climatice bartoniene, cu o maleabilitate adaptativă remarcabilă, dacă este să ne gândim că traversează fără probleme deosebite limita Eocen/Oligocen, iar apoi va traversa întregul Oligocen, până în Miocen. Acest succes adaptativ a fost asigurat și de cosmopolitismul ca l-a caracterizat, putând viețui atât în medii salmastre cât și în cele dulcicole, suportând în Oligocen atât aridizarea cât și răcirea climatică (Vasse, 1993). Chiar dacă singular, acest dinte este deocamdată unicul semnalat de la acest nivel, în premieră.

Din Formațiunea de Valea Nadășului se cunosc semnalări de ierbivore mari, descoperite în ultimele două secole trecute la Rădaia, de notorietate fiind titanotherul *Brachydiastematherium transylvanicum* și *Prohyracodon orientale*. Nu am insistat foarte mult asupra acestor mamifere, care au fost discutate atât sub aspectul interesului stratigrafic cât și al celui de mediu, destul de recent de către Codrea (2000). Acestor mamifere, le adaug un rest de țestoasă, cu o ornamentație indicativă trionychidelor, care nu face altceva decât să confirme ambianța fluviatilă în care formațiunea s-a acumulat. Pentru aceste nivele, chiar în absența unor complemente de cunoaștere bazate pe vegetale fosile, este de presupus existența unor zone deschise, dacă ne gândim la adaptările cursoriale ale rinocerotoidului. Așa apare de altfel în toate tentativele de reconstituire care îl reprezintă în mediul său (e.g. Heinrich Harder). Probabil, că aceste arii ierboase erau întrerupte și de vegetație forestieră, ce deveneau mai abundente în proximitatea cursurilor de apă. *Prohyracodon* a fost un animal de succes prin prisma capacității de dispersie geografică, forme extrem de asemănătoare speciei din Transilvania fiind semnalate și din Bulgaria sau China (Yunnan; detalii în Codrea, 2000, cu toate referințele bibliografice aferente).

Localității de notorietate Rădaia, îi adaug o descoperire de la Morlaca, din aceeași formațiune. Mă refer la câteva piese scheletice de mamifere mari, pe care le-am recuperat dintr-o umplutură de canal în care apăreau asociate cu galeți moi. Este vorba despre resturi de titanother (talie *Brachydiastematherium*), de amynodont (*Sharamynodon*), antracother (posibil *Prominatherium* – al va face obiectul unei cercetări viitoare), țestoase. ***Este prima semnalare a unui titanother în ultimul secol - fiindcă la Rădaia nu a mai fost niciodată regăsit, în pofida eforturilor a generații de paleontologi -, prima semnalare a unui amynodont în Eocenul Transilvaniei și prima asociere a acestora cu un antracother. Morlaca devine astfel cea mai bogată localitate eocenă cu mamifere mari nu doar din România, ci din sud-estul continentului.*** Ceea ce doresc să subliniez, este potențialitatea depozitelor continentale priaboniene de la Morlaca, care pot furniza și elemente suplimentare la o eventuală săpătură mai amplă, pe care noi nu am reușit să o punem în operă din cauza constrângerilor financiare. În rest, regula este respectată în toate celelalte aflorimente cercetate: Formațiunea de Valea Nadășului este extrem de săracă în fosile, iar

faptul că ceea ce semnalăm sosește după peste un secol de tentative infructuoase, este ilustrativ pentru această afirmație.

Rezultate concludente am obținut și din echivalentul lateral al Formațiunii de Valea Nadășului în aria de sedimentare a Meseșului, care este Formațiunea de Turbuța. Depozițional, Turbuța este un paleoambiant mai inundat prin comparație cu Valea Nadășului, care prezintă tendințe de înmlăștinire sau de formare a unor bălți și lacuri, aferente unui sistem fluvial, așa cum am putut observa într-o serie de localități din Sălaj, precum Buciumi, Stâna, Treznea sau chiar la stratotipul de la Turbuța. Tranziția verticală de la Gresia de Rakoczy la Turbuța se realizează așa cum am demonstrat în lucrare, gradual, cu intercalarea între marin și continentalul propriu-zis a unor episoade deltatice, foarte evidente în special la Treznea. La Turbuța, baza succesiunii păstrează elemente strict marine, moștenite din Formațiunea de Mortănușa. Dacă la Stâna sau Buciumi avem doar elemente strict lacustre, dovedite de otoliți (forme de Ambasiidae), la Treznea fauna este mult mai nuanțată, pe lângă pești apărând și anure, lacertilieni, țestoase, crocodili sau mamifere. Conservarea precară, nu mi-a permis determinări avansate pentru grupele de vertebrate inferioare (pești, amfibieni sau reptile mici). Țestoasele revin însă emydidelor, așa cum o documentează fragmentele de plastron și carapace recuperate, iar crocodilienii, genului deja amintit de la Morlaca. Mult mai interesantă este fauna de mamifere, în care apar marsupialele didelphide ce revin genului *Peratherium*, sau cei mai vechi hârciogii (hamsteri) semnați din Europa, care revin genurilor *Atavocricetodon* și *Pseudocricetodon*. Pentru marsupiale, am propus o origine europeană, fiindcă astfel de mamifere nu au fost semnalate – cu excepția unor tentative nu deosebit de clare - din Asia, decât cel mai timpuriu din Oligocenul inferior (Gabunia et al., 1984), ceea ce ar pleda mai degrabă pentru o pătrundere în Asia dinspre continentul european. Probabil aceste mamifere au ajuns în Priabonianul de la Treznea pe o rută occidentală, printr-o salbă de insule, pe modelul de dispersie *step-by-step*. În privința hamsterilor, penetrarea s-a petrecut exact în sensul invers, dinspre Asia, de unde astfel de mamifere au fost semnalate de la diferite niveluri ale Paleogenului. Tendința lor invazivă s-a derulat dinspre estul spre vestul continentului, fiind de presupus un gradient de migrație. Probabil că primele valuri de imigrație au apărut în sud-vestul continentului, de unde s-au dispersat în restul ariilor emerse, gradual. Așadar, putem contura o primă cale de migrație pe osatura structurilor orogenului alpin aflat în dezvoltare (pentru România, Carpații Meridionali și Apusenii erau deja structurați, funcționând ca blocuri rigide; Săndulescu, 1984), prin care astfel de taxoni au sosit dinspre Anatolia, Tracia și Bulgaria. Cea de a doua, a putut funcționa prin nordul continentului European, o dată cu închiderea strâmtorii Turgai, care a deschis cale largă imigranților asiatici. În consecință, consider că nu poate fi privită nici una dintre abordările exclusiviste, în favoarea uneia sau alteia dintre aceste căi (Heissig vs. Vianey-Liaud), ci trebuie acceptat mai degrabă că ambele au funcționat și că ambele au putut fi utilizate de acești hamsteri pentru a ajunge în Transilvania. ***Dacă hamsterii au fost semnalați de Băciu & Hartenberger (2001), restul asociației este inedită și o subliniez în lucrare pentru întâia oară, ca element de noutate.***

O serie de taxoni sunt deosebit de ilustrativi pentru paleomediul continental priabonian: peștii din grupul lepisosteidelor, țestoasele, crocodilienii, toate sunt indicative pentru ambianțe de câmpie fluvială generată de cursuri de ape cu debite consistente și o bună hidrodinamică. Marsupialele didelphide, la acea vreme, sunt indicative pentru medii bine forestate, chiar dacă în actual, au dobândit capacități mai cosmopolite sub aspectul diversității ambianțelor. O parte dintre mamifere nu au putut fi deocamdată determinate, din cauza paucității materialului comparativ și al unei literaturi suficient adecvate: mă refer la

insectivore, care deși nu par a fi deosebit de diverse, ar putea completa datele deja prezentate.

Un complement de cunoaștere pentru Treznea-Valea Șanțului transpare din investigațiile paleofloristice deja existente. Mă refer o dată în plus la lucrările deja amintite. O primă observație se referă din nou la contribuția ce revine lui Petrescu & Balintoni (2004), unde Treznea este poziționată la limita Bartonian/Priabonian, deși ar fi trebuit să se afle mai sus în jumătatea inferioară a Priabonianului, așa cum de altfel au menționat foarte corect Petrescu & Mészáros (1987). Interpretările paleoambientale, bazate de această dată pe o asociație mult mai consistentă decât cea de la Morlaca (Petrescu & Givulescu, 1987), se referă la un climat paratropical, cu medii termice de cca 20⁰ C și precipitații în jur de 1.200 mm/an (cf. Petrescu et Givulescu, 1987).

În privința datării episodului continental priabonian, apar o serie de dificultăți de corelare pe baza faunelor continentale, majoritatea taxonilor din Transilvania, lipsind din Europa Occidentală. Un astfel de fapt este normal, dacă este să ne gândim la evoluția faunelor paleogene din Europa și la maniera în care a fost întocmită scara unităților mammaliene, unde au fost luați în considerare exclusiv taxoni din Europa occidentală, tinându-se prea puțin cont de elementele est-europene, de altminteri extrem de vag cunoscute la momentul apariției acelor unități. ***Pe baza marsupialelor, în asociație cu cricetidele arhaice, propun ca nivelul continental priabonian din Transilvania să revină unității MP 17 (Fons 4) sau eventual MP 16 (mai puțin probabil).***

Între episodul continental priabonian și primul eveniment similar din Rupelian, sunt interpușe în toate ariile de sedimentare exclusiv formațiuni marine: Jebucu, Cluj, Brebi, Hoia, Mera, Culmea Cozlei. Sub aspectul informației continentale, ele nu prezintă un interes aparte, cu excepția unor fosile terestre care au ajuns fortuit în bazin. Astfel, la nivelul Formațiunii de Jebucu – un eveniment evaporitic, lagunar - apar în intercalațiile gipsurilor, exclusiv resturi de cricetide similare celor din Formațiunea de Turbuța. Semnele de rulare indică că au ajuns în bazinul marin după un transport prealabil. Deși astfel de fosile au fost semnalate de Baciuc & Hartenberger (2001), prin spălarea unor cantități adiționale de sediment, eșantionajul a fost ameliorat, în sensul creșterii numărului de dinți. Totuși, aceste depozite pe care le-am investigat la Bociu, sunt relativ sărace în astfel de resturi, poate tocmai din cauza contextului tafonomic aparte, nu tocmai favorabil unor astfel de acumulări.

Formațiunea Calcarului de Cluj, are un conținut similar în privința aporturilor din zone emerse. Am făcut referire doar la taxonii mai ilustrativi, deja semnalati din aceste depozite (țestoase de apă dulce, păsări). Ambianța în care s-a depus Calcarul de Cluj, este cea a unei platforme carbonatice puțin adânci, acoperită de ape cu dinamică extrem de activă (valuri, curenți), care în anumite episoade devenea emersă, și chiar carstificabilă. În acest mediu marin, debușau cursuri de apă cu debite consistente, care transportau de pe continent cadavre de animale, precum țestoasele trionychidae, descrise din acest calcar. Este semnificativ că au fost descoperite în număr mare în ariile mai apropiate de rama continentală (cariera Mănăștur, Valea Pleșca) și mai puțin la distanțe mai mari înspre bazin (Cheile Baciului). Alte animale erau viețuitoare care se încadrau perfect în mediul aferent, precum păsările „smintite” (*Eostega*). A căuta o asociere între aceste păsări și zone de faleză este imprudent, ele avînd capacitatea de a se îndepărta considerabil de țărm, fiind puțin indicative pentru un anume peisaj costier.

Ca elemente de date, markerii continentali sunt extrem de săraci, însă paucitatea lor este compensată de datările pe bază de nannoplanton (zonele NP 19-20; Mészáros, 1991), așadar formațiunea revine Priabonianului superior, la fel ca și corespondentul ei lateral din aria Meseș-Preluca, baza Formațiunii Calcarului de Culmea Cozlei. Limita

propriu-zisă Eocen/Oligocen se poziționează într-o formațiune marină cu tendințe profunde, Marnele de Brebi. Pentru domeniul continental, ea nu prezintă interes aparte, și din acest considerent vom consemna doar apartenența ei la biozonele NP 21-22. Corespondentul ei lateral este același calcar, Culmea Cozlei din ariile Meseș și Preluca.

Continentalizări pot fi consemnate de abia spre topul Formațiunii de Mera, sau a corespondentului ei lateral din zona Meseș, Formațiunea de Curtuiș. Pentru Mera, putem menționa o săracă asociație de plante (Petrescu, 1972), dominată de Lauracee și stejari exotici, la care se pot adăuga elemente termofile de tipul palmierilor. Ea a fost interpretată ca documentând, în mod surprinzător, un climat „*de tip subtropical musonic*”, cu temperaturi medii anuale ce oscilau în jurul valorilor de $+19^{\circ}$ - $+20^{\circ}\text{C}$, cu precipitații de circa 2.000 mm/an. Cu alte cuvinte, nu putem discuta încă despre o tendință de aridizare și răcire accentuată, indicativă pentru un climat de tip temperat. Dacă Formațiunea de Curtuiș nu a livrat nimic la testele pe care le-am efectuat îndeosebi pe sedimente din carote mecanice, pentru Formațiunea de Mera pot fi consemnați imigranți asiatici de tipul rinocerilor primitivi (*Ronzotherium*) sau rinocerilor giganți, asociați cu unele rezerve genului *Urtinotherium* (Codrea, 2000). Ei apar ca elemente izolate, în aria Gilău. Chiar dacă puțin numeroase, astfel de resturi ar putea indica apartenența Formațiunii de Mera la unitatea MP 21 (Soumaille), deși nici un element marker din Europa occidentală nu a putut fi localizat în Transilvania.

Mesajul continental este însă mult mai clar în depozitele subsecvente, ale Formațiunii de Moigrad. Depozițional, Moigradul repetă o sedimentare extrem de asemănătoare ca stil celei din Formațiunea de Valea Nadășului, cu acumulări de tip *red beds*, generate fluvial. Din astfel de depozite, sunt semnalate resturi de *Entelodon* aff. *deguilheimi* la Huedin, sau de indricotheri indeterminabili, la Dâncu. Facocerii giganți, de sorginte asiatică, sunt considerați indicativi în Europa occidentală pentru unitatea MP 22 (Villebramar). Pentru Europa orientală, aspectele sunt mai puțin clare: este posibil ca această specie să fi ajuns cu ceva mai timpuriu în Transilvania. Însă până la o probă elocventă, eu o consider indicativă așadar pentru unitatea menționată, MP 22.

Ca tip de peisaj, pentru astfel de mamifere cu abilități cursoriale evidente, sunt de acceptat peisaje mai deschise, în care componenta forestieră apărea subordonată, fapt indicat și de indricotheri. Cu alte cuvinte, la acest nivel și chiar ceva mai timpuriu, au existat tendințe de aridizare, cu mutații în componentele vegetale: suprafețele ierboase au început să domine în defavoarea pădurilor, probabil pe o componentă climatică care nu poate fi pentru moment detaliată, în absența unor dovezi precum cele paleobotanice.

În fine, o contribuție consistentă pe care am reușit să o aduc, privește Formațiunea de Dâncu. În teză am prezentat detaliat aflorimentele studiate, cu referiri la tendința de subțiere extrem de accentuată care apare la sud-est de Cluj-Napoca, în forajul Transgex. Spre vest de oraș, tendințele sunt de îngroșare accentuată, fapt ce denotă pe de o parte o tendință de subsidență locală la contactul cu orogenul Apusenilor, iar pe de alta, tendințe de eutrofizare avansată, cu bilanț în exces a masei de material vegetal, care a format stratele de cărbuni care s-au exploatat la Aghireș cu decenii în urmă.

De la acest nivel, o faună foarte bogată din care s-au descris taxoni de tipul peștilor (Reichenbacher & Codrea, 1999), reptilelor (Mlynarski & Mészáros, 1963), păsărilor (Lambrecht, 1929, 1933; Kessler, 1996). **Prin cercetările personale, am îmbogățit această listă, îndeosebi cu o faună de reptile mici (*Mioproteus* sp., *Latonia* sp., *Pelophylax* sp., Anguidae precum și o nouă specie de paleobatrachid, *Albionbatrachus oligocenus*), crocodili (*Diplocynodon*) și mamifere, între care sunt de amintit anthracotheri mici ai speciei *Elomeryx borbonicus*, hamsteri (*Paracricetodon*), gliridae, insectivore. Toate sunt elemente noi pentru paleofauna României. Această faună a fost**

atribuită anterior unității mammaliene **MP 23**, însă este posibil ca ea să conțină și elemente care anterior au fost considerate indicative pentru **MP 24**. Mă refer îndeosebi la anthracotherii mici, care însă, la fel ca și alte elemente din Transilvania, pot fi interpretați și ca apariții mai precoce la nivelul continentului european. Unii taxoni, precum *Albionbatrachus* constituie o adevărată provocare paleobiogeografică, acest taxon fiind semnalat până acum exclusiv din Europa extrem occidentală (Marea Britanie, Bazinul Hampshire). Scenariul paleobiogeografic care indică distribuția pe care o consemnăm, rămâne a fi deslușit de descoperiri mai complete.

Paleoambiental, Formațiunea de Dâncu apare ca o arie mlăștinoasă, drenată de cursuri de apă cu debite considerabile, cu posibile tendințe estuariene la Suceag și Mera, unde existau probabil și unele influențe salmastre, îndeosebi spre topul formațiunii, care anunțau instalarea și avansarea unui bazin marin-salmastru, de care se leagă ulterior evoluția formațiunilor de Gruia și Ileana. Astfel de tendințe nu au deranjat însă esențial crocodilienii de tipul *Diplocynodon*, sau anumiți pești cosmopoliți, care apar în abundență. Bogăția cea mai mare în vertebrate fosile este consemnată însă la Cluj-Napoca, ea diminuând spre Aghireș și Ticu Tămaș. În mod cu totul surprinzător, nici o floră nu a fost vreodată descrisă de la acest nivel, cu toate că natura sedimentului ar indica posibilități de conservare bună a polenului. Singurele elemente se referă la câteva resturi de Lauracee de pe Dl. Cetățuia (Răzvan Givulescu, *comunicare personală*). În consecință, nu putem formula enunțuri asupra temperaturilor și precipitațiilor. Un fapt este însă extrem de evident: la acest nivel, cricetidele sunt în dominanță, fapt pentru care acceptăm modelul unei aridizări, în care aceste rozătoare granivore viețuiau în număr mare. Mediul mlăștinos este de asemenea evident, dovedit de numeroșii anthracoteheri. „*La Grande Coupure*” avea deja la acest nivel, instalate efectele.

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ:

1. Baci, C., 2003. Charophytele paleogene din Nord-Vestul Depresiunii Transilvaniei. Casa Cărții de Știință, 198 p., Cluj-Napoca.
2. Baci, C., & Hartenberger, J.,L., 2001. Un exemple de corrélation marin-continental dans le Priabonien de Roumanie. Remarques sur La Grande Coupure. C. R. Académie des Sciences Paris, Sciences de la Terre et des planètes, Éditions scientifique et médicales Elsevier SAS, 333: 441-446 p., Paris.
3. Brunet, M., 1979. Les grandes mammifères chefs de file de l'immigration oligocène et le problème de la limite Éocène-Oligocène en Europe. Édition de la Fondation Singer-Polignac, 281 p., Paris.
4. Bucur, I.,I., Baci, c., Hosu, A., Codrea, V., 2001. Eocene red algae and paleocene charophytes of Jibou area, în I.,I., Bucur, S., Filipescu, E., Sasaran (eds.) Field triep guide, 4th Regional Meeting of IFFA, pp 209-221.
5. Codrea, V., 1989. Oligocene Indricotheriids (*Perissodactyla*, *Mammalia*) from Transylvania: New Evidence. În: The Oligocene from the Transylvanian Basin Romania (ed. I. Petrescu), 313-318 p, Cluj-Napoca.
6. Codrea, V., 1992. New mammal remains from the Sarmatian deposits at Minișu de Sus (Tauf, Arad county). Studia Universitatis Babeș-Bolyai, Geologia, 37/2: 35-41, Cluj-Napoca.
7. Codrea, V., 1995. Evoluția, semnificațiile stratigrafice și descrierea monografică a ceratomorfelor din România. Teză de doctorat, 31 planșe, 370 p., Universitatea Babeș-Bolyai, Facultatea de Biologie și Geologie, Cluj-Napoca.
8. Codrea, V., 1996. Additional data concerning the Early Sarmatian Listriodontinae of Minisu de Sus. Studia Universitatis Babeș-Bolyai, Geologia, 41/2: 93-101, Cluj-Napoca.
9. Codrea, V., 2000. Rinoceri și tapiri terțiari din România. Presa Universitară Clujeană, 174 p, Cluj-Napoca.
10. Codrea, V., Barbu O., 1996. Some data concerning the faunistic and microfloristic assemblages from the Sarmatian deposits at Minișu de Sus (Arad Country). Armonii naturale, 1: 111-115, Arad

11. Codrea V., Șuraru N., 1989: Über einen Amynodontiden: "*Cadurcodon*" *zimborensis* n. sp. in den Zimborer-Schichten von Zimbor, kreis Salaj im Nord-Westen des Transsylvanischen Beckens. In: The Oligocene from the Transylvanian Basin: 319-338, Cluj-Napoca.
12. Codrea, V., Barbu, O., Bedeleian, H., 2007. Middle Miocene diatomite-bearing formations from Western Romania. Bulletin of the Geological Society of Greece, XXXX : 21-30, Athens.
13. Codrea, V., Barbu, O., & Fărcaș, C., 2001 (a). O propunere de rezervație geologică-paleontologică în județul Alba. Simpozionul științific internațional „Universitaria Ropet”, 18-20 octombrie 2001, Vol.: Ecologie și protecția mediului (8): 135-138, Petroșani.
14. Codrea, V., Dica, P. 2005. Upper Cretaceous-lowermost Miocene lithostratigraphic units exposed in Alba Iulia – Sebes – Vințu de Jos area (SW Transylvanian basin). Studia Universitatis Babes-Bolyai, Geologia, 50 (1-2), 19-26.
15. Codrea, V., Fărcaș, C., 2002. Principalele asociații de tetrapode continentale paleogene din Transilvania: distribuție stratigrafică și semnificații paleoambientale. Armonii Naturale IV: 80-90 p, Muzeul județean Arad, Arad.
16. Codrea, V., Hosu, Al., Filipescu, S., Vremir, M., Dica, P., Săsăran, E., & Tanțău, I., 2001 (b). Aspecte ale sedimentației cretacic superioare din aria Alba-Iulia – Sebeș (Jud. Alba). Studii și cercetări (Geologie-Geografie), 6, 63-68 p., Bistrița.
17. Codrea, V., Laslo-Faur, Al., Dudaș, C., 1991 a. Gigantic suid: *Listriodon* aff. *lockharti* (Pomel) from the sarmatian Diatomitic-Tuffaceous Complex at Minișu de Sus (Tauț, Arad District). In: The Volcanic Tuffs from the Transylvanian Basin: 93-102, Cluj-Napoca
18. Codrea, V., Laslo-Faur, Al., Dudaș, C., Hosu Al., Barbu, O., 1991 b. The first Romanian record of *Deinotherium levius* JOURDAN from the Sarmatian Diatomitic-Tuffaceous Complex at Minișu de Sus (Tauț, Arad District). In: The Volcanic Tuffs from the Transylvanian Basin: 103-109, Cluj-Napoca.
19. Codrea, A., V., Petrescu, I., Gheerbrant, E., Baciuc, C., Petrescu, M., R., Dica, P., Săsăran, E., Fărcaș, C., Săsăran, L., Barbu, O., Fati, V., 2003 (b). Paleocenul din Grădina Botanică Jibou - o raritate în patrimoniul geologic al României. Environment & Progress (ed. : I. Petrescu), 105-114 p, Cluj-Napoca.
20. Codrea, A., V., & Săsăran, E., 2002. A revision of the Rona Member. Studia Universitatis Babeș-Bolyai, Geologia, XLVII, 2, 27-36 p, Cluj-Napoca.
21. Codrea, V., & Șuraru, N., 1995. New remains of Indricotheriini (Perissodactyla, Mammalia) in the Lower Oligocene at Fildu de Jos (Sălaj district, NW Transylvania). Romanian Journal of Paleontology, 76: 81-84 p., București.
22. Codrea, V., A., & Vremir, M., 2003 (c). On the first paleogene true carnivore discovered in the Transylvanian Depression (Romania). Advances in Vertebrate Paleontology “Hen to Panta”, (Ed.: A. Petculescu & E. Știucă), 59-62 p, Bucharest.
23. Codrea, V., Vremir, M., Dica, P., 1997. Calcarul de Cluj de la Someș-Dig (Cluj-Napoca): semnificații paleoambientale și impactul activităților antropice asupra aflorimentului. Complexul Muzeal județean Bistrița-Năsăud, Studii și cercetări 3: 31-39, Bistrița.
24. Codrea, V., Vremir, M., Jipa, C., Godefroit, P., Csiki, Z., Smith, T., Fărcaș, C., 2009. More than just Nopcsa's Transylvanian dinosaurs: A look outside the Hațeg Basin, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* (2009), doi: 10.1016/j.palaeo.2009.10.027.
25. Collinson, M., E., 1992. Vegetational and Floristic Changes around the Eocene/Oligocene Boundary in Western and Central Europe. În: Eocene-Oligocene climatic and biotic evolution, (eds: Prothero, D., R., & Berggren, W., A.), Princeton University Press, 437-450 p., Oxford.
26. Crochet, J.-Y. 1979. Diversité systématique des Didelphidae (Marsupialia) européens tertiaires. Geobios, 12, 3: 365-378.
27. De Lapparent, de Broin, Murelaga, Bereikua, X., Codrea, V., 2004. Presence of Dortokidae (Chelonii, Pleurodira) in the Earliest Tertiary of the Jibou Formation, Romania: palaeobiogeographical implications. Acta Paleontologica Romaniae (Codrea V., Petrescu I., Dica P. Eds), 4: 203-215, Cluj-Napoca.
28. Fărcaș, C., & Codrea, V., 2008. Overview on the Eocene/Oligocene boundary formations bearing mammals in northwestern Transylvania. Drobeta Seria Științele Naturii 18: 24-32.
29. Fichtel, J., E., von, 1780. Beitrag zur Mineralgeschichte von Siebenbürgen. 1 Theil, Nachricht von den Versteinerungen mit einem Anhang über die sämtlichen Mineralien und Fossilien des Landes, 158 S., Nürnberg.

30. Filipescu, S., 2001. Cenozoic Lithostratigraphic units in Transylvania; p. 75-92 in I. I. Bucur, S. Filipescu, and E. Săsăran (eds.), *Algae and Carbonate Platforms in Western Part of Romania. Field Trip Guide, 4th Regional Meeting of IFAA*.
31. Gaudant, J., Codrea, V., Dica, P., Gheerbrant, E., 2005. Présence du genre *Cyclurus* (Poisson actinoptérigien, Amiidae) dans le Paléocène supérieur de Jibou (Transylvanie, Roumanie). *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Mh.*, 10 (2005) : 631-640, Stuttgart.
32. Gheerbrant, E., Codrea, V., Hosu, A., Sen, S., Guernet, C., Lapparent, De Broin, Fr., Riveline, J., 1999. Découverte de vertébrés dans les Calcaires de Rona (Thanétien ou Sparnacien), Transylvanie, Roumanie: les plus anciens mammifères cénozoïques d'Europe Orientale. *Eclogae geologiae Helveticae*, 92 (1999): 517-535 p., Basel.
33. Givulescu, R., 1997. *Istoria pădurilor fosile din Terțiarul Transilvaniei*, Editura Carpatica, 172 p, Cluj-Napoca.
34. Hartenberger, J.-L., 1983. La Grande Coupure. *Pour la Science*, 26-38 p., Paris.
35. Hauer, Fr., R., von, Stache, G., 1863. *Geologie Siebenbürgens*. Wilhelm Braumüller, 636 S., Wien.
36. Heissig, K. 1979. Die hypothetische Rolle Südosteuropas bei den Säugetierwanderungen im Eozän und Oligozän. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Monatshefte* 12, 83-96.
37. Hooker, J., J., 2000. Paleogene mammals: crises and ecological change. În: *Biotic Response to Global Change: the Last 145 Million Years*, (eds: Culver, S., I., & Rawson, P., F.), Cambridge University Press, 333-349 p., Cambridge.
38. Hosu, A., 1999. Arhitectura sedimentației depozitelor eocene din nord-vestul Depresiunii Transilvaniei. Editura Presa universitară clujeană, 224 p, Cluj-Napoca.
39. Joja, T., 1956. Observații de ordin stratigrafic în regiunea din jurul orașului Jibou. *Anuarul Comitetului Geologic, Volumul XXIX*, 309-322 p, București.
40. Kennett, J., P., 1977. Cenozoic evolution of Antarctic glaciation, the Circum-Antarctic Ocean, and their impact on global paleoceanography. *Journal of Geophysical Research*, 82 (27), 3843-59.
41. Koch, A., 1894. *Az Erdélyrészi medencze harmadkori képződményei*, I Paleogén csoport. *Földtani Intézet Évkönyve*, X: 161-356, 10ab., Tab. VI-IX, Budapest.
42. Koch, A., 1900. Systematische Übersicht der fossilen Wirbeltierreste der Lander der Ungarischen Krone. *Magyar orvos természet-vizsgálat, Vándorgyűlés*, 30: 526-560 p, Budapest.
43. Legendre, S., 1987. Les immigration de la "Grande Coupure" sont-elles contemporaines en Europe occidentale? *Münchner Geowiss. Abh.*, (A), 10, 3 fig., 141-148 p., München.
44. Macarovici, N., 1978. Sur la faune des mammifères fossils néozoïques de la Roumanie. *Revue Roumaine de Géologie Géophysique et Géographie, Série Géologie*, Tome 22, 71-98 p., București.
45. Maxim, I., Al., 1964. O sută de ani de la apariția monografiei geologice a Transilvaniei "Geologie Siebenbürgens" de Fr. Hauer și G. Stache. *Studia Universitatis Babeș-Bolyai, Series Geologia-Geographia*, 1, 57-67 p, Cluj.
46. Mészáros, N., 1957. Fauna de moluște a depozitelor paleogene din nord-vestul Transilvaniei, Editura Academiei R. P. R., 174 p, București.
47. Mészáros, N., 1991. Nannoplankton zones in the Paleogene deposits of the Transylvanian Basin. *INA Newsletter*, 13/2, 60-61 p, Prague.
48. Mészáros, N., 1997. Formațiunile terțiare din județul Sălaj. *Natura Silvaniae*, 1, 83-96 p, Jibou.
49. Mészáros N., Ianoliu C., Galcenco V., 1977. Nannoplactonul din depozitele terțiare de la Apoldu de Sus, județul Sibiu și semnificația lui stratigrafică. *Muzeul Brukenthal, Studii și comunicări, Științele naturii*, 21: 9-13, Sibiu.
50. Mészáros, N., Codrea, V., Săsăran, E., & Săsăran L., 2001. O succesiune reprezentativă a depozitelor Paleogene din aria Gilăului: zona Morlaca. *Studii și cercetări (Geologie și Geografie)*, Numărul 6, 69-72 p, Bistrița.
51. Mészáros, N., & Dudich, E., 1968. Die Typen der pyrenäischen bewegungen an der Eozän/Oligocän – Wende und ihre auswirkungen auf die Oligocäne sedimentbildung in Europa und in den Nachbargebieten. *Acta Geol. Sc. Hung.*, 12, 263-290, Budapest.
52. Mészáros, N., Moisescu, V., Rusu, A., 1989. The Merian, a new substage of the Mesogean Oligocene. In: *The Oligocene from the Transylvanian Basin* (I. Petrescu, L. Ghergari, N. Mészáros, E. Nicorici, N. Șuraru Eds), 31-54, Cluj-Napoca.
53. Mészáros, N., & Petrescu, I., 1967. Pflanzenreste von der Basis unteroligozäner Sandsteinschichten von Mera (Rumänien). *Geologie*, 16, 4, 457-469 p., Berlin.
54. Moisescu, V., 1975. Stratigrafia depozitelor paleogene și miocen-inferioare din regiunea Cluj-Huedin-Românași (NW bazinului Transilvaniei). *Anuarul Institutului de Geologie și Geofizică, Volumul XLVII*, 5-212 p, București.

55. Moiescu, V., & Popescu, Gh., 1967. Studiul stratigrafic al formațiunilor paleogene și Miocene din regiunea Chinteni-Baciu-Sînpaul (Nord-vestul Transilvaniei). Studii și cercetări de geologie-geofizică-geografie, Seria Geologie, Tomul 13, Numărul 1, București.
56. Pávay, E., 1872. A Kolozsvár és Bánfy-Hunyad közti vasútvonal ingadozó talajának geologiai szerkezete. Földtani Közlöny, I-X, 130-145 p, Pest.
57. Petrescu, I., 1968. Câteva plante noi din Oligocenul Văii Almașului (jud. Sălaj). Contribuții Botanice, 403-410 p, Cluj-Napoca.
58. Petrescu, I., 1969. Flora oligocenă din Bazinul V. Almașului (NV României) (teza de doctorat). 275 p., 32 pl., Universitatea București, Facultatea de Geologie-Geografie, București.
59. Petrescu, I., 1970. Considerații generale asupra florelor oligocene din NV României. Studia Universitatis Babeș-Bolyai, Seria Biologia, „, 47-52 p, Cluj-Napoca.
60. Petrescu, I., 1971. Considerații preliminare asupra a două noi aflorimente de plante fosile din NV Transilvaniei. Sargetia VII, 17-20 p, Deva.
61. Petrescu, I., 1972. Caracterele generale ale spectrului sporo-polinic din Oligocenul părții de NV a Transilvaniei. Studia Universitatis Babeș-Bolyai, Seria Geologie-Mineralogie, 2, 65-69 p, Cluj-Napoca.
62. Petrescu, I., 1987. Carapoxylon napocense n. sp. à l'Eocène de Mănăstur-Cluj, (NO de la Transilvanie, Roumanie). The Eocene from the Transylvanian Basin, 49-54 p, Cluj-Napoca.
63. Petrescu, I., 2003. Palinologia Terțiarului. Editura Carpatica, 249 p, Cluj-Napoca.
64. Petrescu I., & Balintoni I., 2004. Paleoclimate and paleorelief in Romania during the Tertiary period. Analele Științifice Universității „Al. I. Cuza” Iași, XLIX+L (2003-2004): 183-189, Iași.
65. Petrescu, I., Filipescu, S., Chira, C., Săsăran, E., Popa M., Bican-Brișan, N., 2002. Paleontologic and stratigraphic data on the cenozoic formations in the well site Transgex H2, Cluj-Napoca (Transylvanian Depression). Studia Universitatis Babeș-Bolyai, Geologia, Special issue 1: 285-300, Cluj-Napoca.
66. Petrescu, I., & Givulescu, R., 1987. Consideration on the Eocen vegetation in the North-Western part of the Basin of Transylvania. In: the Eocene from the Transylvanian Basin, 59-70 p, Cluj-Napoca.
67. Petrescu I., & Mărgărit Gh., 1987. Possibilités de la formation des charbons à l'Eocene du nord-ouest de la Roumanie. In: The Eocene from the Transylvanian Basin: 165-174, Cluj-Napoca.
68. Pomerol, Ch., & Premoli, Silva, I., 1986. The Eocene-Oligocene transition: events and boundary. In: Pomerol Ch., Premoli Silva, I. (eds): Terminal Eocene events. Developments in Paleontology and Stratigraphy, 9: 1-24, Amsterdam, Oxford, New York.
69. Popescu, B., R., 1976. Sedimentology of priabonian carbonate rocks. Jibou area, N.W. Transylvanian Basin. Anuarul Institutului de geologie și Geofizică, XLVIII; 117-140 p, București.
70. Popescu, B., R., 1978. On the lithostratigraphic nomenclature of the NW Transylvania Eocene. Revue Roumaine de Géologie, Géophysique et Géographie, Série de Géologie, Editura Academiei Republicii Socialiste România, Tome 22, 99-107 p, București.
71. Popescu-Voitești, I., 1926. Contribution à la connaissance de l'extension de nummulites de grande taille, dans les régions carpathiques en particulier et dans celles méditerranéennes en général. Extr. C.R. XIV, Congrès Géologique International 1926, Madrid.
72. Rage, J.C., 1986. The amphibians and reptiles at the Eocene-Oligocene transition in western Europe: an outline of the faunal alterations. In: C. Pomerol & I. Premoli-Silva (eds), Terminal Eocene events, pp. 309-310, Amsterdam.
73. Rădulescu, C., & Samson, P., 1989. Oligocene mammals from Romania, In: The Oligocene from the Transylvanian Basin. 3 fig., 1 tab., 301-312, Cluj-Napoca.
74. Răileanu, Gr., & Saulea, E., 1956. Paleogenul din regiunea Cluj și Jibou (NW Bazinului Transilvaniei). Anuarul Comitetului Geologic, Volumul XXIX, 271-308 p, București.
75. Reichenbacher, B., Codrea, V., 1999. Fresh- to brackish water fish faunas from continental Early Oligocene deposits in the Transylvanian Basin (Romania). Bulletin de l'Institut Royal de Sciences Naturelles Belgique, Sciences de la Terre, 69: 197-207, Bruxelles.
76. Retallack, G., J., 1992. Paleosols and Changes in Climate and Vegetation across the Eocene/Oligocene Boundary. În: Eocene-Oligocene climatic and biotic evolution, (eds: Prothero, D., R., & Berggren, W., A.), Princeton University Press, 382-398 p., Oxford.
77. Rusu, A., 1967. Studiul geologic al regiunii Moigrad (nord-vestul Bazinului Transilvaniei). Dări de seamă, Comitetul de Stat al Geologiei, Volumul LIII, (1965-1966), Partea 1-a, 427-455 p, București.
78. Rusu, A., 1970. Corelarea faciesurilor Oligocenului din regiunea Treznea-Bizușa (N-W bazinului Transilvaniei). Studii și cercetări geologice-geofizice-geografice, Seria Geologie, Tomul 15, Numărul 2, 513-525 p, București.

79. Rusu, A., 1972. Semnalarea unui nivel cu *Nucula Comta* în Bazinul Transilvaniei și implicațiile lui stratigrafice. Dări de seamă, Institutul Geologic, Volumul LVIII, 4. Stratigrafie, 265-282 p, București.
80. Rusu, A., 1977. Stratigrafia depozitelor oligocene din nord-vestul Transilvaniei (regiunea Treznea-Hida-Poiana Blenchi). Anuarul Institutului de Geologie și Geofizică, Volumul LI, 223 p, București.
81. Rusu, A., 1987. *Ostreina* biohorizons in the Eocene of the north-west Transylvania (Romania). The Eocen from the Transylvanian Basin, 175-182 p, Cluj-Napoca.
82. Rusu, A., 1988. Oligocene events in Transylvania (Romania) and the first separation of Paratethys. Dări de Seamă ale ședințelor Institutului de Geologie și Geofizică, 72-73: 207-223, București.
83. Rusu, A., 1989. Problems of correlation and nomenclature concerning the Oligocene formations in NW Transylvania. In: The Oligocene from the Transylvanian Basin (ed.: I. Petrescu): 67-78, Cluj-Napoca.
84. Rusu, A., 1995. Eocene formation in the Călata region (NW Transylvania): a critical review. Romanian Journal of Tectonic & regional Geology, 76: 59-72, București.
85. Săndulescu, M., 1984. Geotectonica României. Editura Tehnică, 336 p, București.
86. Stehlin, H.G., 1903. Die Säugethiere des Schweizerischen Eozän. Abhandlungen der Schweizerischen Paläontologischen Gesellschaft 30, 1-153.
87. Stehlin, H.G., 1909. Remarques sur les faunules de mammifères des couches eocenes et oligocenes du Bassin de Paris. Bulletin de la Societe Geologique de France, serie 4, 9: 488-520, Paris.
88. Stehlin, H.G., & Schaub, S., 1951. Die Trigonodontie der simplicidentaten Nager. Abhandlungen der Schweizerischen Paläontologischen Gesellschaft 67, 1-386 p.
89. Șuraru, N., 1970. Stratigrafia depozitelor terțiare din bazinul inferior al văii Almașului (NV Transilvaniei) cu privire specială asupra celor miocen-inferioare. Rezumatul tezei de doctorat, București.
90. Șuraru, N., 1971. Asupra limitei Paleogen/Neogen în nord-vestul depresiunii Transilvaniei. Buletinul Societății de Științe Geologice din R. S. România, Volumul XIII, 81-96 p, București.
91. Tătărâm, N., V., 1963. Stratigrafia depozitelor eocene din regiunea de la SW de Cluj. Editura Academiei Republicii Socialiste Române, 204 p, București.
92. Tătărâm, N., V., 1984. Geologie stratigrafică și paleogeografie. Mesozoic și Cainozoic, Editura Tehnică, 495 p, București.
93. Venczel, M., 2004. Middle Miocene anurans from the Carpathian Basin. *Palaeontographica* 271: 151-174.
94. Vianey-Liaud, M., 1972. Contribution a l'étude des Cricétidés oligocènes d'Europe occidentale. *Palaeovertebrata*, 5: 1-44 p., 12 fig., 5 pl., Montpellier.
95. Vianey-Liaud, M., 1979. Evolution des Rongeurs a l'Oligocène en Europe occidentale. *Palaeontographica A* 166, 136-236 p.
96. Vianey-Liaud, M., 1985. Possible evolutionary relationships among Eocene and Lower Oligocene rodents of Asia, Europe and North America; p. 277-309 in W. P. Luckett and J.-L. Hartenberger (eds.), *Evolutionary Relationships among Rodents - A Multidisciplinary Analysis*. NATO ASI Series, A: Life Sciences 92.
97. Vlaicu-Tătărâm, N., 1963: Stratigrafia eocenului din regiunea de la sud-vest de Cluj [Stratigraphy of the Eocene in the region south-west of Cluj]. – 204 pp. – București (Editura Academiei Republicii Populare Română). [In Romanian.]