



MUZEUL ȚĂRII CRIȘURILOR

# CRISIA



XIV • ORADEA • 1984

<https://biblioteca-digitala.ro>



Orice corespondență se  
va adresa:  
*Muzeul Țării Crișurilor*  
Str. Stadionului nr. 2  
3700 — Oradea  
R. S. România

Toute correspondance sera  
envoyée à l'adresse:  
*Muzeul Țării Crișurilor*  
Str. Stadionului nr. 2  
3700 — Oradea  
R. S. România — Roumanie

Любую корреспонденцию  
просьба:

*Muzeul Țării Crișurilor*  
Str. Stadionului nr. 2  
3700 — Oradea  
R. S. România — C. P. Румыния

Please send any mail to  
the following address:

*Muzeul Țării Crișurilor*  
Str. Stadionului nr. 2  
3700 — Oradea  
R. S. România — Rumania

Richten Sie bitte jedwelche  
Korrespondenz an die Adresse  
*Muzeul Țării Crișurilor*  
Str. Stadionului nr. 2  
3700 — Oradea  
R. S. România — Rumänien

**APARE SUB ÎNGRIJIREA COLECTIVULUI COORDONATOR:**

Dr. SEVER DUMITRAȘCU — redactor responsabil  
Dr. VIOREL FAUR — secretar de redacție  
Dr. LIVIU BORCEA  
Dr. NICOLAE CHIDIOȘAN  
LUCIA CORNEA  
MARIA ZINTZ  
AUREL CHIRIAC  
MIRCEA PAINA  
FLORIAN DUDAȘ

**Responsabilitatea asupra conținutului materialelor revine  
în exclusivitate autorilor**

**COMITETUL DE CULTURA ȘI EDUCAȚIE SOCIALISTĂ  
AL JUDEȚULUI BIHOR  
MUZEUL ȚĂRII CRIȘURILOR**

# **CRISIA**

**XIV**

**ORADEA, 1984**



---

Tiparul executat la Întreprinderea Poligrafică „Crișana“ — Oradea, cda. 415/84.

# SUMAR

## SOMMAIRE ● SUMMARY ● INHALT

### ARHEOLOGIE ȘI ISTORIE

#### STUDII

1. D. IGNAT, Așezarea de la sfârșitul epocii bronzului de la Suplacu de Barcău (jud. Bihor) ● *L'habitat de la fin de l'âge du bronze de Suplacu de Barcău (Dép. de Bihor)* . . . . . 9
2. N. CHIDIOȘAN, Prelucrarea osului în așezările culturii Otomani din nord-vestul României ● *Façonnage de l'os dans les habitats de la culture Otomani du Nord-Ouest de la Roumanie* . . . . . 27
3. V. FAUR, M. APAN, Manifestări politice ale populației românești din Bihor între 1870—1905 ● *Manifestations politiques de la population roumaine de Bihor entre 1870—1905* . . . . . 53
4. I. FLEISZ, Contribuții la istoria mișcării muncitorești și socialiste din Bihor la sfârșitul secolului al XIX-lea (1890—1900) ● *Contributions à l'histoire du mouvement ouvrier et socialiste de Bihor de la fin du XIX-ième siècle (1890—1900)* . . . . . 63
5. BL. MIHOC, Reforma agrară din 1921 în plasa centrală (județul Bihor) ● *L'application de la réforme agraire de 1921 dans l'arrondissement central (le département Bihor)* . . . . . 75
6. V. T. CIUBĂNCAN, Anul 1939. Momente de solidaritate și unitate națională ● *Das Jahr 1939. Augenblicke nationaler Solidarität* . . . . . 91

#### DOCUMENTE

1. GH. GORUN, Documente bihorene relative la răscoala lui Horea . . . . . 105
2. GH. ȘORA, Un document inedit despre conținutul manualelor de istorie redactate la Brașov de către Vasile Goldiș în 1896 ● *Ein bisher unveröffentlichtes Dokument über den aufwiegerischen Inhalt der Geschichtelehrbücher, die Vasile Goldiș 1896 in Brașov (Kronstadt) verfasst hatte* . . . . . 129
3. AL. NISTOR, Iosif Vulcan și Bistrița (Corespondențe inedite) . . . . . 135
4. V. FAUR, Referiri la revista „Familia” și biografia lui Iosif Vulcan în corespondența lui Fr. Hossu-Longin . . . . . 139
5. V. FAUR, V. A. GIURAN, Documente privind contribuția Diviziei 3 Munte la eliberarea Bihorului (II) . . . . . 151

#### ARTICOLE ȘI NOTE

1. S. DUMITRAȘCU, Note privind istoriografia mileniului I e.n. . . . . 285
2. FL. NICA, O școală românească de un sfert de mileniu la Oradea (II) . . . . . 295
3. L. CORNEA, Aspecte istoriografice în revista „Familia”. Istoricii români în cadrul unor manifestări științifice internaționale ● *Aspects historiographiques dans la revue „Familia”. Historiens roumains dans le cadre de certaines manifestations scientifiques internationales* . . . . . 303
4. BL. MIHOC, C. CRĂCIUN, Revista „Familia” despre mișcările naționale studențești la sfârșitul secolului al XIX-lea . . . . . 311
5. I. MĂNDREA, S. OPREA, Aspecte ale mișcării muncitorești și socialiste din Brașov în perioada 1910—1918 ● *Der Arbeiter und die sozialistische Bewegung in Brașov (Kronstadt) von 1910—1918* . . . . . 319
6. M. D. DRECIN, Oradea — centru al organizării funcționarilor români din băncile transilvănene la începutul secolului al XX-lea . . . . . 329

#### ETNOGRAFIE

1. M. BOCȘE, Știința populară — argument al civilizației rurale românești ● *La science populaire — argument de la civilisation rurale roumaine* . . . . . 339

2. I. TOȘA, Contribuții la studiul agriculturii tradiționale românești ● *Contribution a l'étude de l'agriculture traditionnelle roumaine à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle* . . . . . 359
3. B. ȘTEFĂNESCU, Considerații asupra tehnicii agricole din Bihor în secolul al XVIII-lea. Sistemele de agricultură. ● *Considerations sur le niveau de la technique agricole au XVIII<sup>e</sup> siècle. Systèmes de culture* . . . . . 383
4. A. CHIRIAC, Transportul și desfacerea produselor meșterilor specializați în prelucrarea lemnului din depresiunea Beiușului ● *Le transport et la vente des produits des artisans spécialisés dans l'usinage du bois de la dépression de Beiuș (Département de Bihor)* . . . . . 439

### ARTĂ

1. N. SABĂU, Contribuții la cunoașterea arhitecturii baroce din Oradea . . . . . 467
2. N. LĂPTOIU, Aspecte ale învățămîntului artistic din Transilvania în secolul al XIX-lea ● *Aspects de l'enseignement artistique de la Transilvanie au XIX-ième siècle* . . . . . 487
3. M. ZINTZ, Contribuții la cunoașterea creației artistice a lui Tibor Ernő . . . . . 497

### ȘTIINȚELE NATURII

1. E. KESSLER, Noi contribuții privind studiul avifaunelor din Paratethys ● *New contribution to the study of Paratethys' avifauna* . . . . . 521
2. T. JURCSÁK, C. RĂDULESCO, P. SAMSON, *Les mammifères du Würm de Dealul Burzău. II. Rodentia* ● Mamiferele din Würmul Dealului Burzău. II. Rodentia . . . . . 533
3. L. VĂLENAȘ, Studiu complex al carstului din bazinul Izvorul Ursului — Pîriul Sec (Munții Bihor) ● *Etude complexe du karst du bassin Izvorul Ursului — Pîriul Sec (Monts Bihor)* . . . . . 559
4. P. COCEAN, Elemente ale morfologiei de detaliu în Peștera Urșilor (Munții Bihor) ● *Éléments de la morphologie de détail dans Peștera Urșilor (Monts Bihor)* . . . . . 581
5. L. VĂLENAȘ, *Considérations sur le chimisme des eaux karstiques du Massif Dedegöl Dag (Taurus Occidental — Turquie)* ● Considerații asupra chimismului apelor carstice din Mășivul Dedegöl Dag (Taurus Occidental — Turcia) . . . . . 587
6. M. I. PAINA, Cheia de determinare a notonectidelor (Insecta, Het., Notonectidae) din R. S. România ● *The Key of the Notonectidae (Ins. Het.) from Romania* . . . . . 595

### MUZEOGRAFIE

1. GH. GORUN, Colecția de carte veche străină de la Filiala Arhivelor Statului din Oradea (secolele XVI—XVII) (Catalog) . . . . . 601
2. A. MAROSSY, Din preocupările privind ocrotirea naturii în Bihor ● *Preoccupations in Bihor for nature conservation* . . . . . 615
3. V. FAUR, Cronica activității științifice și cultural-educative a secției de istorie pe anul 1983 . . . . . 627
4. FL. COSTIN, Cronica activității științifice pe anul 1983 a membrilor secției de etnografie . . . . . 633

### RECENZII

1. *The continuity of the Romanian people* (Sever Dumitrașcu) . . . . . 639
2. *Anuarul Institutului de Istorie și Arheologie „A. D. Xenopol”, XIX, 1982* (Sever Dumitrașcu) . . . . . 642
3. *Corespondența lui Vincențiu Babeș (Scrisori trimise)*, vol. II, Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1983, 305 p. (Viorel Faur) . . . . . 646
4. P. PETRESCU, G. STOICA, *Arta populară românească*, Editura Meridiane, București, 1981, 146 p. (Aurel Chiriac) . . . . . 648
5. „Izvorul”. Revistă de etnografie și folclor (Aurel Chiriac) . . . . . 649

# **NOI CONTRIBUȚII PRIVIND STUDIUL AVIFAUNELOR DIN PARATETHYS**

**de  
EUGEN KESSLER**

Depozitele fosilifere de vîrstă miocenă din zona litorală a Paratethy-sului (marea Europei Centrale și Europei de Est în Oligocen și Miocen pe teritoriul actual al Mării Negre, Mării Caspice și Lacului Aral) au furnizat numeroase resturi de vertebrate — în primul rînd de mamifere marine — printre care se găsesc și piese fosile de păsări, constituind subiectul unor comunicări sub semnătura autorilor: N. Macarovici și C. V. Oescu (1941), I. M. Ganea și A. N. Lungu (1969), E. N. Kurotschin și A. N. Lungu (1970), E. N. Kurotschin și I. M. Ganea (1972), D. Grigorescu și E. Kessler (1977).

În urma săpăturilor efectuate în perioada interbelică, din locurile fosilifere din împrejurimile Chișinăului (R. S. S. Moldovenească, U.R.S.S.) au fost colectate numeroase fragmente scheletice de foci, cetacee și păsări, care au ajuns în colecțiile Fac. de Geologie ale universităților din București, respectiv din Iași. Materialul fosil de păsări este amintit de către N. Macarovici și C. V. Oescu (1941), în schimb materialul colectat de către I. Simionescu, în colaborare cu N. Moroșan și care se află la București, a rămas nedescris pînă acum.

În deceniile trecute specialiștii sovietici au publicat cîteva lucrări cu privire la avifaunele fosile determinate din locurile fosilifere de la Chișinău, Bujoru și Kalfa (toate din R. S. S. Moldovenească).

Săpăturile paleontologice organizate de către Catedra de Paleontologie a Universității din București, sub conducerea Dr. D. Grigorescu, în Dobrogea de Sud (Credința, Ciobănița), începînd cu anul 1974, au adus la descoperirea altor resturi de păsări și de mamifere marine, avînd o vîrstă asemănătoare cu cele din R. S. S. Moldovenească (Miocen superior — Sarmațian mediu, Bessarabian). Materialele respective au fost pu-



blicate însă în alte lucrări și ne vom referi la ele doar tangențial.

Piesele fosile aflate în colecțiile de la București și Iași ne-au fost puse la dispoziție pentru studiu și ne exprimăm și pe această cale mulțumirile noastre conducerii Catedrelor de Paleontologie și în mod special lectorului univ. Dr. Dan Grigorescu (Univ. București) care ne-a atras atenția asupra existenței acestor materiale și ne-a înlesnit accesul la ele.

Materialul fosil de păsări studiat cuprinde 15 piese (11 din colecția de la Iași și 4 de la București) și provine din locul fosilifer de vîrstă miocenă superioară (Sarmațian mediu) din apropierea Chișinăului. Descoperite în umplutura crăpăturilor de recife bryozoare formată din nisip și din oolite de *Nubecularia*, prezintă o stare de conservare relativ bună.

Studiul pieselor fosile ne-a permis identificarea următoarelor specii: *Gavia moldavica* n. sp., *Podiceps miocenicus* n. sp., *Phalacrocorax lautus* Kurotschin & Ganea 1972, *Anserobranta tarabukini* Kurotschin & Ganea 1972, *Anas* sp., *Larus* sp.

Determinarea s-a făcut pe baza următoarelor caractere morfologice:

#### Ord. GAVIIFORMES, FAM. Gaviidae

*Gavia moldavica*, nova species,

Holotip: carpometacarp dext., fragment proximal (LPUB 273/1)<sup>1</sup>. Fig. 1—2,

Paratip: humerus sin., fragment prox. (LPUB 273/2) Fig. 3—4,

humerus sin., fragment distal (LPUI 61 MS)<sup>2</sup>. Fig. 5—6,

cubitus sin., fragment distal (LPUI 62 MS) Fig. 7—8,

cubitus dext., fragment prox. (LPUI 64 MS) Fig. 9—10,

radius sin., întreg, (LPUI 62 MS) Fig. 11—12,

Locul fosilifer și vîrsta: Chișinău (R. S. S. Moldovenească), Miocen sup. (sarmațian mediu)

Diagnoza speciei: o specie fosilă de fundac, cu caractere tipice ale genului, dar cu dimensiunile mai mici decît ale speciilor fosile sau actuale cunoscute. La carpometacarp putem distinge următoarele caracteristici: *facies lig. externa* este mai puțin adînc, *incisura externa* este bine pronunțată, *fossa carpalis interna* este rotundă. La humerus: *impresio musculi brachialis inferioris* are o formă ovală bine conturată, *condylus ulnaris* prelungit. La cubitus: *acromionul* ascuțit *condylus metacarpalis* de formă triunghiulară și puțin rotunjit.

Etimologia numelui de specie: după numele Republicii Sov. Soc. Moldovenească, unde se află locul fosilifer.

Dimensiunile pieselor sînt cuprinse în următorul tabel: (în mm.)

Tab. I.

| Nr. | Piesa                        | Nr. inreg. | A    | B   | C           | D    | E      | F    | G   | Obs.         |
|-----|------------------------------|------------|------|-----|-------------|------|--------|------|-----|--------------|
| 1.  | Humerus<br>sin. LPUB         | 237/2      |      |     |             |      | 6,0    |      |     |              |
| 2.  | Humerus<br>dext. LPUI        | 61 MS      |      |     | cca<br>16,0 |      | 6,0    |      |     |              |
| 3.  | Humerus<br>dext. LPUI        | „          |      |     |             |      | 6,2    | 12,0 | 9,0 |              |
| 4.  | Cubitus<br>sin. LPUI         | 62 MS      |      |     |             |      |        | 9,6  | 7,6 |              |
| 5.  | Cubitus<br>dext. LPUI        | 64 MS      |      | 7,8 | 8,0         | 10,0 | 3,9    |      |     |              |
| 6.  | Radius<br>sin. LPUI          | 62 MS      | 87,6 |     | 5,2         | 4,3  | 3,9    | 6,8  | 4,0 |              |
| 7.  | Carpometacarp.<br>dext. LPUB | 273/1      |      |     | 8,2         | 1,7  | aprox. |      |     | Holo-<br>tip |

Speciile actuale ale genului (*Gavia arctica*, *G. stellata*, *G. immer* și *G. adamsii*) au dimensiuni incomparabil mai mari decît cele măsurate la materialul fosil, dar aspectul carpometacarpului și al celorlalte piese este inconfundabil cu aspectul celor aparținînd altor grupuri de păsări. Speciile fosile sînt din strate mai tinere (Pliocen inferior și mediu) și cu o singură excepție provin din America de Nord: *Gavia palaeodytes* Wetmore 1943, (Pliocen inf., Florida), *G. concinna* Wetmore 1940, (Pliocen inf., Florida, Pliocen mediu — California), *G. howardae* Brodkorb 1953, (Pliocen mediu — California), *G. portisi* (Regalia 1902) — Pliocen mediu Pisa — Italia, toate prezentînd dimensiuni mai mari decît ale materialului de la Chișinău.

Din depozitele fosilifere de vîrstă miocenă reprezentanții genului nu sînt cunoscuți încă. Dintre speciile familiei cea mai apropiată — ca dimensiuni și vîrstă — de noua formă fosilă este specia: *Colymboides minutus* Milne — Edwards 1867 (Miocen inf., Franța — Dept. Allier, Langy) dar prezintă caractere intermediare între *Gaviiformes* și *Podicipediformes*, în timp ce materialul nou determinat este tipic *Gaviiformes*.

#### Ord. PODICIPEDIFORMES, Fam. Podicipedidae

*Podiceps miocenicus* nova species,

*Holotip*: humerus dext., spart în două fragmente (LPUI 61 MS) Fig. 13-14,

Locul fosilifer și vîrsta: Chișinău (R. S. S. Moldovenească), Miocen sup. (Sarmațian mediu)

Diagnoza de specie: o specie de corcodel, cu dimensiuni ceva mai mari decît ale speciei actuale *Podiceps cristatus*. Prezintă următoarele caracteristici morfologice: virful *condylus radialis* este mai puțin curbat, *caput articularis humeri* este dezvoltat și mai larg, *impresio musc. brachialis inferioris* și *facies lig. interni* sînt mai puțin evidente. Descrierea și dimensiunile materialului: cele două fragmente de humerus (epifiza proximală cu diafiză și epifiza distală) după toate probabilitățile provin de la aceeași piesă spartă. *Condylus ulnaris* este parțial spart, îngreunînd identificarea (de asemenea și epifiza prox.). Dimensiunile sînt următoarele: lungimea aproximativă — 113 mm, lățimea diafizei: 6,0 mm, lățimea epifizei distale: aprox. 11,2 mm, grosimea epifizei distale: 7,8 mm. (La *Podiceps cristatus* rec. aceleași dimensiuni: 109,0 mm, 5,4 mm, 10,6 mm și 6,8 mm).

Familia este destul de puțin reprezentată prin specii fosile. Din Europa se cunoaște doar: *Podiceps pisanus* (P o r t i s 1889) din Pliocenul mediu al Italiei (Pisa), iar din America de Nord: *P. oligoceanus* (S h u f e l d t 1915) din Miocen inf. Oregon (Willow Creek), *P. subparvus* (L. M i l l e r & B o w m a n n 1958) din Pliocenul mediu — California (San Diego Formation), precum și două specii fosile pleistocene (tot din America de Nord) alături de materiale aparținînd speciilor recente.

## Ord. PELECANIFORMES, Fam. Phalacrocoracidae

*Phalacrocorax lautus* K u r o t s c h i n & G a n e a, 1972

Materialul fosil: coracoid sin. (întreg (LPUI 63 MS) și carpometacarp dext., fragment proximal (LPUI 65 MS) Fig. 15—16 și 17—18.

Locul fosilifer și vîrsta: Chișinău, Miocen sup. (Sarmațian mediu), Descrierea materialului: specia fosilă a fost determinată tot de la Chișinău din fragmente de cubitus și femur, astfel nu a fost posibilă corelarea celor două materiale decît pe baza dimensiunilor și avînd în vedere și proveniența comună (localitatea și vîrsta). Dimensiunile sînt intermediare între *Phalacrocorax carbo* și *Ph. pygmaeus* rec. Ele sînt următoarele: la coracoid: — lungimea totală=50,5 mm, lățimea la nivelul *facies glenoidalis*=7,5 mm, grosimea regiunii centrale=3,8 mm, lățimea minimă a porțiunii sternale=aprox. 14,5 mm, la carpometacarp: — lățimea la *proc. metacarp I.*=13,0 mm și înălțimea *proc. metac. I.*=8,1 mm.

Majoritatea speciilor fosile de cormorani din Terțiar au fost descrise din locurile fosilifere ale Americii de Nord. Din Miocenul Europei sînt cunoscute: *Phalacrocorax litoralis* (M i l n e — E d w a r d s 1863) din Miocenul inf. al Franței și Germaniei, *Ph. miocaenus* (M i l n e — E d w a r d s 1867) din Miocenul inf. al Franței, *Ph. intermedius* (M i l n e — E d w a r d s

1867) din Miocenul sup. al Franței și *Ph. praecarbo* A m m o n, 1918, din Miocenul sup. al Germaniei. Specia fosilă de la Chișinău a fost identificată recent și în Sarmațianul mediu de la Credința — Dobrogea de Sud (D. Grigorescu și E. Kessler, în pres).

#### Ord. ANSERIFORMES, Fam. Anatidae, Subfam. Anserinae

*Anserobranta tarabukinii* Kurotschin & Ganea, 1972.

Materialul fosil: humerus sin. parțial spart, (LPUI 60 MS), Fig. 19—20, Locul fosilifer și vîrsta: Chișinău, Miocen sup. (Sarmațian mediu),

Descrierea materialului: humerusul aproape întreg (cu epifiza proximală deteriorată) a fost descris de către N. Macarovici și C. V. Oescu în 1942 ca *Cygnus* sp., dar atît caracterele morfologice cît și dimensiunile corespund cu cele menționate în diagnoza speciei fosile. Astfel, aspectul *impressio musculi brachialis inferioris* este de tip *Branta*, iar restul caracterelor sînt de tip *Anser*, indicînd o formă intermediară între cele două genuri.

Dimensiunile piesei: lungimea aprox.=170—175 mm, lățimea diafizei=11,2 mm, lățimea ep. distale=23,6 mm, grosimea ep. distale=13,1 mm. Subfamilia *Anserinae* este bine reprezentată prin speciile fosile în Terțiar, dar din Miocenul Europei numai *Anserobranta tarabukinii* este cunoscută. Menționăm că un fragment cu caractere asemănătoare a fost descoperit și în Sarmațianul mediu de la Credința (Dobrogea de Sud), formînd însă — împreună cu alte materiale — subiectul unei alte lucrări. (v. s)

#### Subfam. Anatinae

*Anas* sp.

Materialul fosil: humerus dext., cu epif. prox. spartă (LPUB 273/3) Fig. 21—22, cubitus dext. întreg, (LPUB 273/4) Fig. 23—24,

Locul fosilifer și vîrsta: Chișinău, Miocen sup. (Sarmațian mediu)

Descrierea materialului: cele două piese aparțin unei specii de rață fosilă, de dimensiunile speciei actuale *Anas querquedula*. Numărul mare de forme fosile de *Anas* cunoscute din Europa (precum și din alte continente) nu ne permite — în lipsa posibilității comparării directe — să identificăm materialul pînă la specie.

Piese prezintă următoarele caracteristici: humerusul are *condylus ulnaris* proeminent, *crista pectoralis* cu o față de inserție concavă pentru *m. pectoralis*, iar *vallis intercondylica* este largă, la cubitus *condylus metacarpalis* este bont și larg.

## Dimensiunile pieselor:

Tab. II.

| Nr. | Piesa   | Nr. inreg. | A             | B           | C           | D           | E                          | F                           | G                          | Obs. |
|-----|---|------------|---------------|-------------|-------------|-------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|------|
| 1.  | Humerus dext.<br>LPU  | 273/3      |               |             |             |             | 4,7                        | 9,8                         | 6,0                        |      |
| 2.  | Cubitus dext.<br>LPUB   | 273/4      | 56,9          | 6,7         | 6,7         | 7,2         | 3,8                        | 7,7                         | 6,1                        |      |
| 3.  | Humerus (20 expl.)<br>de <i>Anas querquedu</i><br>rec. (după E. Wolfe,<br>1967 München) |            |               |             |             |             |                            |                             |                            |      |
| 4.  | Cubitus „ „   |            | 56,0—<br>60,6 | 6,5—<br>7,1 | 6,5—<br>7,1 | 7,0—<br>7,8 | 4,3—<br>5,1<br>3,0—<br>3,6 | 8,8—<br>10,6<br>6,7—<br>7,9 | 5,7—<br>6,2<br>5,7—<br>6,2 |      |

Specii indeterminate de *Anas* au fost descrise, atât de la Chișinău (Kurotschin & Ganea, 1972) cât și de la Credința (D. Grigorescu și E. Kessler în 1977).

## Ord. CHARADRIIFORMES, Fam. Laridae

*Larus* sp.

Materialul fosil: cubitus sin., fragment distal (LPUI 62 MS) Fig. 25—26, Locul fosilifer și vîrsta: Chișinău, Miocen sup. (Sarmațian mediu).

Descrierea materialului: aspectul fragmentului prezintă caracteristicile familiei *Laridae*, dar prin forma *condylus externus* și prin virful curbat al *condylus metacarpalis* se apropie mult de lupii de mare (Fam. *Stercorariidae*), fără a permite însă identificarea sigură a piesei.

Dimensiunile măsurate sînt următoarele: lățimea diafizei=4,7 mm, lățimea epifizei distale=9,9 mm și grosimea epifizei distale=6,9 mm.

Resturi fosile de *Larus* au fost identificate și din alte locuri fosilifere din zona litorală a Paratethysului (Kalfa — Lungu și Ganea în 1969 și Credința — Grigorescu și Kessler în 1977).

## Concluzii:

Repartizarea celor 21 de forme fosile descrise din depozitele fosilifere de vîrstă miocenă superioară, situate în zona litorală a Paratethysului, arată următoarea situație (v. Tab. III.):

Cele 21 de forme fosile aparțin la 9 ordine, majoritatea strîns legate de mediul acvatic (în afară de răpitorul *Promilio incertus* și într-un fel *Ter-*

*tiarioporphyrula lungi* Kurot. & Ganea — un fel de găinușă, asemănătoare cu speciile actuale americane), dintre care 6 picioroange iar restul înotătoare sau pelagice.

Majoritatea elementelor descrise pînă la specii reprezintă forme noi pentru paleontologie: *Gavia moldavica* n. sp., *Podiceps miocenicus* n. sp., *Phalacrocorax lautus* Kurot. & Ganea, 1972, *Sarmatosula dobrogensis* Grig. & Kessler 1977, *Ardeograndis arborea* Kurot. & Ganea 1972, *Ciconia sarmatica* Grig. & Kessler 1977, *Anserobranta tarabukinii* Kurot. & Ganea 1972, *Grus miocenicus* Grig. & Kessler 1977, *Probalearica moldavica* și *Tertiarioporphyrula lungi* Kurot. & Ganea 1972, unele reprezentînd și genuri noi. Numai *Promilio incertus* (Gaillard) este cunoscut și din alte locuri fosilifere ale Europei

Tab. III.

| Nr. | Specia                                 | Bujoru<br>1969, 72<br>Gan. & Lung.<br>Kurot.<br>& Gan. | Kalfa<br>1969<br>Gan.<br>& Lungu | Chișinău<br>1972<br>Kurot.<br>& Gan. | Chișinău<br>1984<br>Kessler | Credința<br>1977<br>Grig. &<br>Kessler<br>1984 |
|-----|--|--|----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|--|
| 1.  | <i>Gavia moldavica</i>                 |  |                                  |                                      | *                           |  |
| 2.  | <i>Podiceps<br/>miocenicus</i>         |  |                                  |                                      | *                           |  |
| 3.  | <i>Sarmatosula<br/>dobrogensis</i>     |  |                                  |                                      |                             | *  |
| 4.  | <i>Phalacrocorax<br/>lautus</i>        |  |                                  | *                                    |                             | (*)  |
| 5.  | <i>Ardeograndis<br/>arborea</i>        |  |                                  | *                                    |                             |  |
| 6.  | <i>Ardea</i> sp.                       |  | *                                |                                      |                             |  |
| 7.  | <i>Ciconia<br/>sarmatica</i>           |  |                                  |                                      |                             | *  |
| 8.  | <i>Plegadis</i> sp.                    |  | *                                |                                      |                             |  |
| 9.  | <i>Anserobranta<br/>tarabukinii</i>    |  |                                  | *                                    | *                           | *?   |
| 10. | <i>Anser</i> sp.                       |  |                                  |                                      |                             | *  |
| 11. | <i>Anas</i> cf. <i>velox</i>           |  |                                  |                                      |                             | *  |
| 12. | <i>Anas</i> sp. (1)                    |  |                                  | *?                                   | *                           |  |
| 13. | " (2)                                  |  |                                  |                                      |                             | *  |
| 14. | <i>Aythya</i> sp.                      |  |                                  | *                                    |                             | *  |
| 15. | <i>Anatinae</i><br>sp. indet.          |  |                                  |                                      |                             |  |
| 16. | <i>Mergininae</i><br>sp. indet.        | *  |                                  |                                      |                             |  |
| 17. | <i>Promilio<br/>incertus</i>           | *  |                                  |                                      |                             |  |
| 18. | <i>Probalearica<br/>moldavica</i>      |  |                                  | *                                    |                             |  |
| 19. | <i>Grus miocenicus</i>                 |  |                                  |                                      |                             | *  |
| 20. | <i>Tertiariopor-<br/>phyrula lungi</i> | *  |                                  |                                      |                             |  |
| 21. | <i>Larus</i> sp. (1—3)                 |  | *                                |                                      | *                           | *  |

(Miocen inferior, Franța), iar *Anas velox* (Milne — Edw.) din Mioceenul sup. al Franței.

Avifauna Miocenului superior din zona litorală a Paratethysului se prezintă deci destul de bogată în elemente caracteristice. Comparând componența listelor din zona Chișinău cu cea din zona Dobrogei de Sud, cu toate că doar o singură specie apare cu siguranță în ambele zone: (*Phalacrocorax lautus*), există foarte multe elemente cu un rol ecologic asemănător: stîrci (*Ardeograndis*) și berze (*Ciconia*), cocori (*Probalearica* și *Grus*), rațe și gîște, pescăruși. Ca elemente proprii pot fi considerate: *Gavia*, *Podiceps*, *Promilio* și *Tertiarioporphyrula* pentru zona Chișinău, respectiv: *Sarmatosula* precum și unele forme încă nepublicate (în press.) ca *Diomedea* și *Morus* pentru zona Dobrogei de Sud.

Comparînd avifauna Paratethysului cu ceea ce cunoscută din cele două zone litorale ale Atlanticului (Europa de Vest și America de Nord), alături de elemente endemice vom găsi și pe cele cosmopolite (chiar dacă au fost descrise sub nume diferite), permițînd astfel o corelare a asociațiilor avifaunistice din Miocenul superior ale celor trei zone. Pentru acest studiu ar fi necesar și studiul comparativ direct al tuturor materialelor fosile (în primul rînd al celor din Paratethys și apoi al celor atlantice); obiectiv greu de realizat însă în viitorul apropiat. Prezenta lucrare căuțînd să aducă o contribuție la cunoașterea avifaunei din zona litorală a fostei Mări Paratethys, sperăm că ne va aproia și de acest obiectiv.

Abrevierile folosite în text:

1. = numărul de inventar al Laboratorului de Paleontologie al Universității din București;
2. = idem. Iași;
3. A=lungimea piesei întregi, C=lățimea epifizei proximale, B=lungimea minimă a piesei întregi, D=grosimea epifizei proximale, E=lățimea diafizei, F=lățimea epifizei distale, G=grosimea epifizei distale.

#### BIBLIOGRAFIE:

- Brodkorb, P. (1963, 1964, 1967) Catalogue of fossil birds. Part 1: *Archaeopterygiformes* through *Ardeiformes*. Part 2: *Anseriformes* through *Galliformes*. Part 3: *Ralliformes*, *Ichthyornithiformes*, *Charadriiformes*. Bull. Florida State Mus. Biol. Sci., 7, 179—293; 8, 195—335; 11, No. 3, 99—220.
- Ganea, I. M., Kurotschin, E. N. (1972), *Sovremenie danie ob iskopaemoi ornitofaunie Moldavie*, — Izd. „Știința” Kishinev.
- Godina, A. I., David, A. I. (1973), *Neogenovie testohojdenie pozvonocinîh na territorii Moldavskoi S.S.R.*, Izd. „Știința” Kishinev.
- Grigorescu, D., Kessler, E. (1977), *The middle sarmatian avian fauna of South Dobrogea*, Rev. Roum. Géol. Géophys. et Géogr. Ser. Géologie, 21, p. 93—108.

- Kurotschin, E. N., Ganea, I. M. (1972) Ptiți srednovo sarmata Moldavii, Pozvonocinție Neogena i Pleistocena Moldavii, Izd. „Știința“ Kishinev.
- Lambrecht, K. (1933), Handbuch der Paleornithologie, Gebrüder Borntraeger, Berlin. 351—379.
- Woelfle, E. (1967), Vergleichend morphologische Untersuchungen an Einzelknochen des postkranialen Skeletts in Mitteleuropa vorkommender Enten, Halbgänse und Säger, Inaug. Diss. Universität München.

## NEW CONTRIBUTIONS TO THE STUDY OF PARATETHYS' AVIFAUNA

### (Summary)

The marine fauna from the Upper Miocene (Middle Sarmatian) of Kishinev (Moldavian S.S.R.) includes besides mammals (seals and cetaceans), turtles, fish and birds.

These remains were discovered by N. Macarovici & I. V. Oescu and I. Simionescu & N. Moroșan and they are included in the collections of University of București and Iași.

The significant information gained includes the description of extinct species of small Diver (*Gavia moldavica* n.sp.) and the latest extinct species of Grebe from Europa (*Podiceps miocenicus* n.sp.) and increased knowledge of the remains of previously described species: *Phalacrocorax lautus*, *Anserobranta tarabukinii*, besides two undetermined species: *Anas* sp. and *Larus* sp.

From these deposits near to Kishinev, Bujoru and Kalfa (Moldavian S.S.R.) Kurotschin and Ganea described (1972) some new species: *Phalacrocorax lautus*, *Anserobranta tarabukinii*, *Ardeograndis arborea*, *Probalearica moldavica* and *Tertiarioporphyrula lungi*.

The ecologically environment of Kishinev presents no marked distinction from that of the Upper Miocene marine fauna of South Dobrogea. The dominant species at Kishinev are: *Gavia*, *Podiceps*, *Promilio* and *Tertiarioporphyrula* respectively the dominant species at Credița (South Dobrogea) are: *Sarmatosula* and two unpublished forms: *Diomedea* and *Morus* (in press.).

Similar biotope condition of the two relatively neighbouring areas of the Sarmatian sea led to similar biocenoses: seals, turtles, fish and birds (*Ardeacrandis* respective *Ciconia armatica* Grigorescu & Kessler, 1977, *Probalearica* respective *Grus miocenicus* Grig. & Kessl., 1977, *Anserobranta* respective *Anser* sp. and joint forms from both deposits: *Phalacrocorax lautus*, *Anatinae*, *Laridae*.



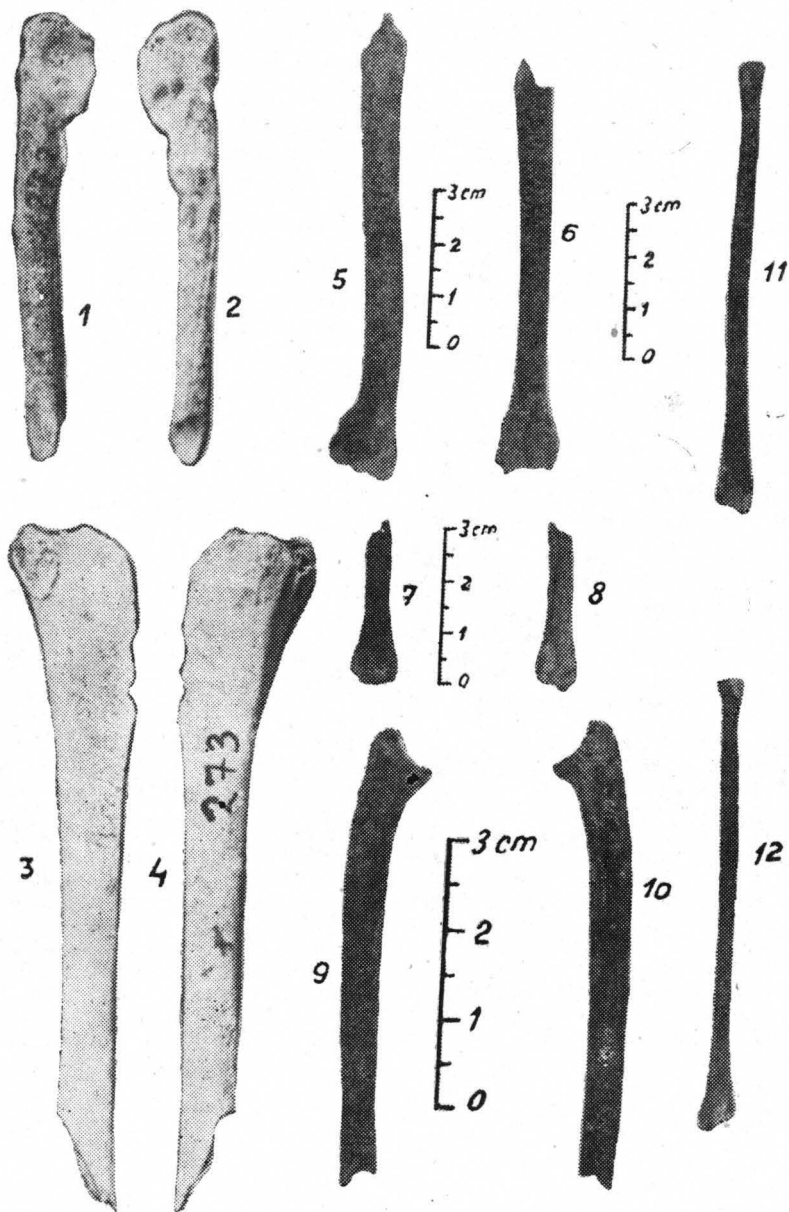


Fig. 1—12, *Gavia moldavica* n.sp. Miocen sup. (Sarmațian mediu), Chișinău,

Fig. 1—2, carpometacarp dext. (LPUB 273/1), vedere laterală și medială;  
mărime 1:2,

Fig. 3—4, humerus sin. (LPUB 273/2), vedere laterală și medială; mărime 1:2,

Fig. 5—6, humerus sin. (LPUI 61 MS), vedere laterală și medială,

Fig. 7—8, cubitus sin. (LPUI 62 MS), vedere ventrală și dorsală,

Fig. 9—10, cubitus dext. (LPUI 64 MS), vedere ventrală și dorsală,

Fig. 11—12, radius sin. (LPUI 62 MS), vedere ventrală și dorsală,

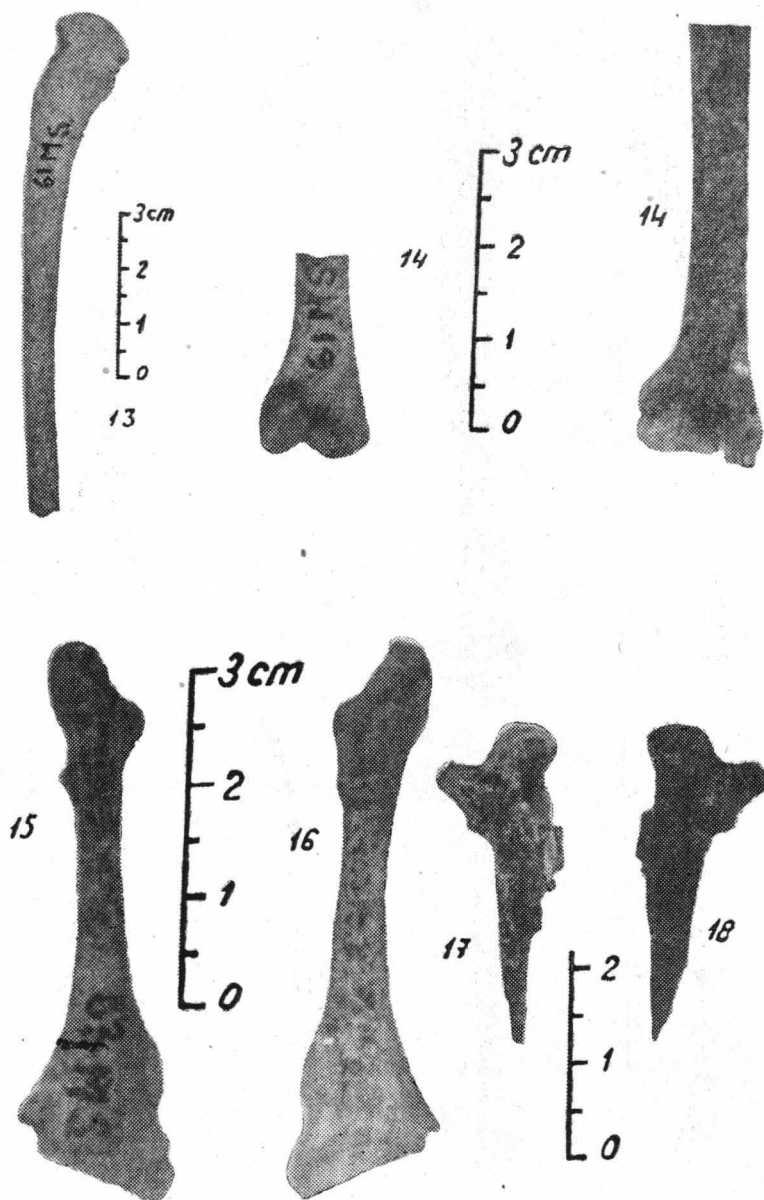


Fig. 13—14, *Podiceps miocenicus* n.sp. Miocen sup. (Sarmațian mediu), Chișinău,

Fig. 13, humerus dext. (LPUI 61 MS), fragment proximal, vedere laterală,

Fig. 14, humerus dext. (LPUI 61 MS), fragment distal, vedere laterală, comparativ  
cu humerus, fragment distal de *Gavia moldavica* (LPUI 61 MS)

(poziția din dreapta fig.),

Fig. 15—18, *Phalacrocorax lautus* Kurotschin & Ganea, 1972,

Fig. 15—16, coracoid sin. (LPUI 63 MS), vedere cranială și caudo-medială,

Fig. 17—18, carpometacarp dext. (LPUI 65 MS), vedere laterală și medială,

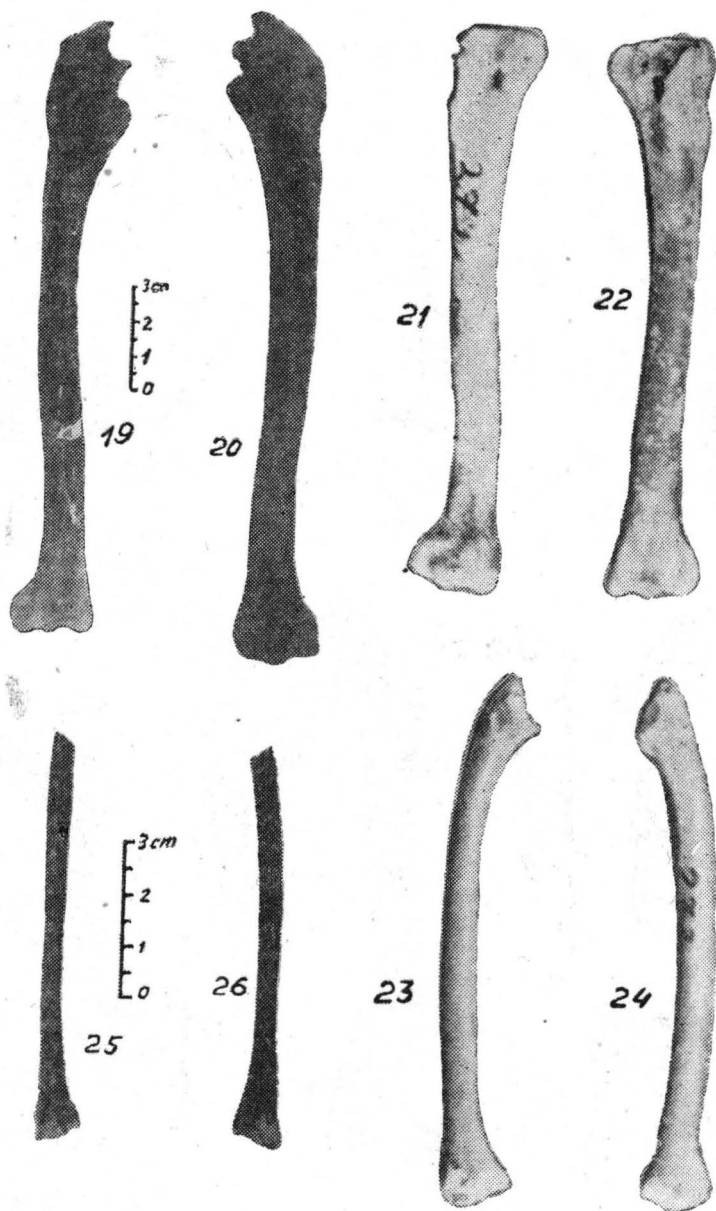


Fig. 19—20, *Anserobranta tarabukinii* Kurotschin & Ganea 1972, humerus sin. (LPUI 60 MS), vedere laterală și medială,

Fig. 21—24, *Anas* sp.

Fig. 21—22, humerus dext. (LPUB 273/3), vedere laterală și medială; mărime 1:2,

Fig. 23—24, cubitus dext. (LPUB 273/4), vedere ventro-laterală și dorso-medială; mărime 1:2,

Fig. 25—26, *Larus* sp. cubitus sin. (LPUI 62 MS), vedere ventrală și dorsală,

# LES MAMMIFÈRES DU WÜRM DE DEALUL BURZĂU

## II. Rodentia

par

TIBERIU JURCSÁK, COSTIN RĂDULESCO, PETRE SAMSON

### Fam. Arvicolidae

La terminologie des éléments de la face occlusale de molaires suit le schéma de Hibbard (1950, fig. 16) repris par van der Meulen (1975: 29—33, fig. 10):

AC=boucle antérieure

ACC=complexe antéroconidique

BRA=angle rentrant buccal

BSA=angle saillant buccal

LRA=angle rentrant lingual

LSA=angle saillant lingual

PC=boucle postérieure

T=triangle d'émail

Nous avons effectué sur  $M_1$  une série de mensurations destinées à rendre compte du degré évolutif des espèces examinées (van der Meulen 1975: 55—57, fig. 22):

a=longueur de ACC (fig. 3.8)

b=distance minimale entre

BRA—LRA4 (fig. 3.3)

c=distance minimale entre

BRA3—LRA3 (fig. 3.3, 6)

d=distance minimale entre

LRA5—BRA4 (fig. 3.5)

E=largeur maximale de T6—T7

(fig. 3.5)

$E_1$ =distance entre LSA5 et la pa-  
roi buccale de AC2, prise per-  
pendiculairement à L (fig. 4.13)

L=longueur maximale

W=largeur maximale de T4—T5

(fig. 3.5; 4.13)

$E_1$  est introduit par nous pour définir le degré de développement de T7 chez *Microtus oeconomus*.

Les mensurations seront indiquées dans la mesure où elles permettent une meilleure définition des formes discutées.

En plus des tests statistiques mentionnés dans la première partie de cette étude (Jurcsák, Rădulesco & Samson 1984: xxx), nous allons utiliser, dans une analyse bivariée, la comparaison des axes principaux réduits (Imbrie 1956: 230—238; Torre 1967: 127—130) dont les paramètres sont:

$r$  = coefficient de corrélation

$b$  = coefficient angulaire

$a$  = point d'intersection de l'ordonnée ( $y$ )

$s_b$  = erreur standard de  $b$

$z_b$  = différence entre les coefficients angulaires

$z_{(y_1 - y_2)}$  = différence entre la position des axes principaux réduits pour une même valeur de  $x$  ( $x_0$ )

Le matériel comparatif provient des localités indiquées dans le tableau 9. Un essai de corrélation würmienne — dont nous n'ignorons pas les imprécisions — avec la France et la Pologne, qui nous ont fourni des références plus détaillées sur les Arvicolidés, est présenté dans le tableau 10.

Tableau 9

### Origine et âge géologique du matériel de comparaison

| Localités                                     | Abréviations | Age géologique     | Abréviations |
|---|--------------|--------------------|--------------|
| Dép. de Constanța (Dobrogea centrale)         |              |                    |              |
| Comm. de Tîrgușor                             | Tg           | Actuel             | Act          |
| Fissure de Gaura Vulpii                       | GV           | Würm supérieur (1) | Ws (1)       |
| Grotte de Cheia (niveau supérieur)            | Ch/s         | Würm supérieur (1) | Ws (1)       |
| Grotte de Cheia (niveau inférieur)            | Ch/i         | Würm inférieur (1) | Wi (1)       |
| Dép. de Covasna (sud-est de la Transylvanie)  |              |                    |              |
| Comm. de Reci                                 | R            | Actuel             | Act          |
| Dép. de Brașov (sud-est de la Transylvanie)   |              |                    |              |
| Comm. d'Ariuşd (Rădulesco & Samson 1975)      | Ar           | Riss moyen         | Rm           |
| Dép. de Harghita (est de la Transylvanie)     |              |                    |              |
| Karst de Sindominic: Sindominic-2             | Sd-2         | Riss inférieur     | Ri           |
| Sindominic-1                                  | Sd-1         | Mindel-Riss        | M-R          |
| Dép. de Bihor (nord-ouest de la Transylvanie) |              |                    |              |
| Dealul Burzău                                 | DB           | Würm inférieur (2) | Wi (2)       |

Tableau 10

**Esquisse de corrélation würmienne**  
(le volume des subdivisions n'est pas proportionnel à leur durée)

| Roumanie<br>Samson (1971) | France<br>Bordes (1963)<br>Elouard & l. (1974)<br>Leroi-Gourhan (1969)<br>de Lumley & al. (1973) | Pologne<br>Nadachowski (1982) |
|---------------------------|--|-------------------------------|
| Würm supérieur (2)        | Würm IV  | Late Glacial                  |
| Würm supérieur (1)        | Würm III—IV  | Upper Pleniglacial            |
| Würm moyen                | Würm III   | Middle Pleniglacial           |
| Würm inférieur (2)        | Würm II—III  |                               |
|                           | Würm II  | Lower Pleniglacial            |
| Würm inférieur (1)        | Würm I—II  | Early Glacial                 |
|                           | Würm I   |                               |

### 3.9. *Clethrionomys glareolus* (Schreber)

Matériel: palais avec  $M^{1-2}$  dext et  $M^1$  sin, maxillaire sin avec  $M^{1-3}$ , 2 mandibules dext avec  $M_{1-3}$ , mandibule dext avec  $M_{1-2}$ , 14  $M^1$ , 6  $M^2$ , 2  $M^3$ , 15  $M_1$  (9 juvéniles), 4  $M_2$ , 3  $M_3$ .

Dentition supérieure —  $M^{1-2}$  ne diffèrent pas du type caractéristique de *Clethrionomys* actuel.  $M^3$  se distingue, ainsi que la molaire homologue de la forme actuelle, par la structure relativement complexe, comportant 4 LSA; le côté externe de la couronne comprend 3 BSA bien développés auxquels s'ajoute un quatrième à l'état d'ébauche (fig. 3.1); la communication entre le lobe antérieur et T2 est peu importante sur un exemplaire (fig. 3.1), plus ample sur les deux autres; cette dernière conformation est corrélative du développement de BRA1.

Les dimensions des séries dentaires et des molaires supérieures sont indiquées dans le tableau 11.

Dentition inférieure —  $M_1$  possède un complexe antérieur asymétrique par la présence d'un lobe externe (T6), étiré distalement, qui tend à devenir parallèle à T4; du côté lingual, AC2 est mal délimité par rapport à T5, caractéristique qui accentue l'asymétrie de ACC. D'une manière gé-

nérale, la confluence plutôt large entre les champs de dentine, la communication importante entre T5 et AC2 (LRA4 qui les sépare étant très raccourci), le faible développement (fig. 3.4) ou même le manque de LSA5 (AC2 étant d'autant plus asymétrique) représentent une série de traits caractéristiques de nos pièces qui se retrouvent chez *C. glareolus* actuel.

La variation morphologique de la molaire se manifeste surtout dans le degré de confluence entre les prismes dentaires, dans l'allongement de AC2 et les proportions de T6 qui surplombe T4; les fig. 3.2—4 mettent en évidence les principaux types de structure dans l'échantillon de DB; relevons que le faible extension de LRA4 s'observe fréquemment chez le Camagnol roussâtre.

Sur 2 exemplaires, la séparation entre les prismes dentaires est plus accusée, le col de AC2 plus étroit, LSA5 mieux circonscrit (fig. 3.4); ces particularités confèrent un aspect triangulaire-arrondi à AC2 évoquant la morphologie de *C. rufocanus* actuel. Soulignons que des tendances rufocanoïdes ont été mises en évidence dans les populations autant fossiles qu'actuelles de *C. glareolus*.

M<sub>2-3</sub> présentent une très large confluence surtout entre T1—T2 (fig. 3.2); le développement des BRA est soumis à de grandes oscillations.

Les dimensions des séries dentaires et des molaires inférieures sont indiquées dans le tableau 11.

Rapports et différences — Par la structure des molaires (spécialement M<sub>1</sub> et M<sup>3</sup>) et leurs dimensions, l'échantillon de DB se rapporte à *C. glareolus*. Les quelques traits *rufocanus* qui apparaissent sur le matériel analysé n'ont rien d'exceptionnel, étant donné qu'ils se rencontrent dans les populations aussi bien fossiles qu'actuelles. Rappelons que Gromov (1977) a noté, en ce qui concerne *C. glareolus* actuel de la partie européenne de l'URSS, que les populations septentrionales présentent, dans la structure des molaires, des tendances *rufocanus*, tandis que les populations méridionales possèdent des particularités qui les rapprochent de *C. rutilus*. A ce point de vue, mentionnons que la plupart des M<sub>1</sub> de DB sont conformes au type *glareolus* avec, tout au plus, une tendance à l'isolement plus marqué des champs de dentine (faible cachet *rufocanus*); les caractéristiques de type *C. rutilus* n'apparaissent pas sur notre matériel. Relevons qu'une observation similaire a été faite sur le matériel du Pléistocène supérieur de la RSS Moldave (Lozan 1971). En jugeant par la figuration donnée par N a d a c h o w s k i (1982), le type *rutilus* semble également absent dans les populations würmiennes de *Clethrionomys* de Pologne.

En ce qui concerne les mensurations, relevons que la moyenne de LM<sub>1</sub> de DB a une valeur assez basse (tabl. 11) qui s'explique par le nombre élevé d'individus juvéniles présents dans l'échantillon. Généralement, les formes de *C. glareolus* du Würm sont de taille supérieure par rapport aux populations actuelles de l'espèce. Mentionnons que pour un échantillon de *C. glareolus* du début du Würm (grotte de Valea Păru-

lui, dép. de Mehedinți, fouilles P.S. & C.R.),  $XLM_1=2,41$  ( $N=22$ ). Si nous divisons l'échantillon de DB par classes d'âge, les  $M_1$  des spécimens adultes et séniles donnent une longueur moyenne de 2,405 qui est proche des moyennes indiquées pour les populations du Würm d'Europe centrale (N a d a c h o w s k i 1982) et orientale (L o z a n 1971).

Afin de rendre plus exacte la définition de la morphologie de  $M_1$  de DB, nous avons effectué une série de mensurations qui traduisent l'allongement de ACC (a/L. 100), le degré de séparation entre AC2 et T5 (b/W. 100), l'isolement de T4 par rapport à T5 (c/W. 100):

Tableau 11

*Clethrionomys glareolus* — longueurs des séries dentaires et des molaires

|                  | N  | vE         | $\bar{x} \pm s_x$  | s      | v    |
|------------------|----|------------|--------------------|--------|------|
| $M^{1-3}$        | 1  |            | 5,20 —             | —      | —    |
| $M^{1-3}$ (alv)  | 2  | 5,50; 5,90 | 5,70 —             | —      | —    |
| $M^1$            | 11 | 2,05—2,30  | $2,123 \pm 0,0266$ | 0,0881 | 4,15 |
| $M^2$            | 8  | 1,45—1,57  | $1,502 \pm 0,0148$ | 0,0420 | 2,80 |
| $M^3$            | 3  | 1,70—1,75  | 1,730 —            | —      | —    |
| $M_{1-3}$        | 2  | 5,20; 5,35 | 5,275 —            | —      | —    |
| $M_{1-3}$ (alv)  | 2  | 5,35; 5,75 | 5,550 —            | —      | —    |
| $M_1$ (adulte)   | 6  | 2,27—2,60  | 2,405 —            | —      | —    |
| $M_1$ (juvénile) | 6  | 2,07—2,40  | 2,195 —            | —      | —    |
| $M_1$ (ensemble) | 12 | 2,07—2,60  | $2,300 \pm 0,0446$ | 0,1544 | 6,72 |
| $M_2$            | 10 | 1,35—1,53  | $1,455 \pm 0,0271$ | 0,0857 | 5,89 |
|                  | 5  | 1,30—1,45  | 1,376 —            | —      | —    |

|          | N | vE          | $\bar{x}$ |
|----------|---|-------------|-----------|
| a/L. 100 | 6 | 40,00—44,49 | 42,177    |
| b/W. 100 | 7 | 11,46—27,08 | 17,574    |
| c/W. 100 | 7 | 7,29—13,54  | 9,362     |

Dans le cas précis de l'échantillon de DB, deux tendances doivent être retenues: la communication large entre T5 et AC2 (col généralement dilaté) d'une part, la séparation assez importante entre T4 et T5, d'autre part. Ces particularités, bien que le nombre d'exemplaires de DB soit restreint, semblent indiquer une différence entre la forme fossile du nord-ouest de la Roumanie et les formes würmiennes de *C. glareolus* de Pologne — les seules pour lesquelles nous disposons des mensurations correspondantes (N a d a c h o w s k i 1982) — qui manifestent une plus forte tendance rufocanoïde (accentuation de LRA4 et AC2 mieux délimité du côté interne).



Ecologie — Le Campagnol roussâtre est un habitant des bois de feuilles et de conifères, généralement en milieu plus sec. En Roumanie, au Pléistocène supérieur, *C. glareolus* est très rare dans les zones ouvertes, à caractère steppique (Dobrogea); l'espèce devient plus fréquente dans les régions plus boisées, au voisinage des Carpates.

### 3.10. *Pitymys subterraneus* (de Sélys-Longchamps)

Matériel: mandibule dext fragmentaire avec  $M_{1-2}$ ,  $3M_1$ .

Les exemplaires de DB possèdent le rhombe pitymyen (T4—T5) bien constitué; l'échantillon, malgré le nombre restreint, n'est pas sans montrer une variation assez importante dans la morphologie de AC3; LRA5 et BRA4 sont accentués, le degré de leur développement déterminant une réduction proportionnelle du col de AC3 (fig. 3.5—6). Dans l'ensemble, le col est assez étroit, mais sur aucun exemplaire AC3 n'est pas totalement isolé par rapport à T6—T7. La partie mésiale (AC3) des molaires est plus étroite dans 3 cas (fig. 3.6), plus dilatée transversalement sur un autre spécimen (fig. 3.5); sa forme est arrondie avec adjonction variable de LSA6 (fig. 3.6) ou BSA5 (fig. 3.5).

$LM_1$  oscille de 2,5 à 2,70 avec une valeur moyenne de 2,675 (N=4). La variation morphologique du complexe antérieur est définie par les paramètres suivants:

|          | N | VE          | $\bar{x}$ |
|----------|---|-------------|-----------|
| a/L. 100 | 4 | 50,74—54,72 | 52,350    |
| d/E. 100 | 4 | 20,51—33,77 | 29,661    |

Relevons la valeur élevée de l'indice d/E qui exprime le degré de fermeture du col de AC3. Il est intéressant de rappeler que dans la faune actuelle de l'Europe centrale, les populations de *P. subterraneus* qui habitent les plaines présentent une valeur rapprochée, bien que plus grande (d/E. 100=33), en même temps que les populations des régions montagneuses possèdent le col de AC3 plus serré, à indice plus bas (d/E. 100=20) (N a d a c h o w s k i 1982).

Ecologie — *P. subterraneus* manifeste des préférences pour les prairies à sol humide, la lisière des bois et les bois clairs. Dans les associations de Micromammifères du Würm, la présence du Campagnol souterrain confère un cachet moins sévère au climat. En Roumanie, l'espèce est plutôt rare pendant la dernière glaciation.

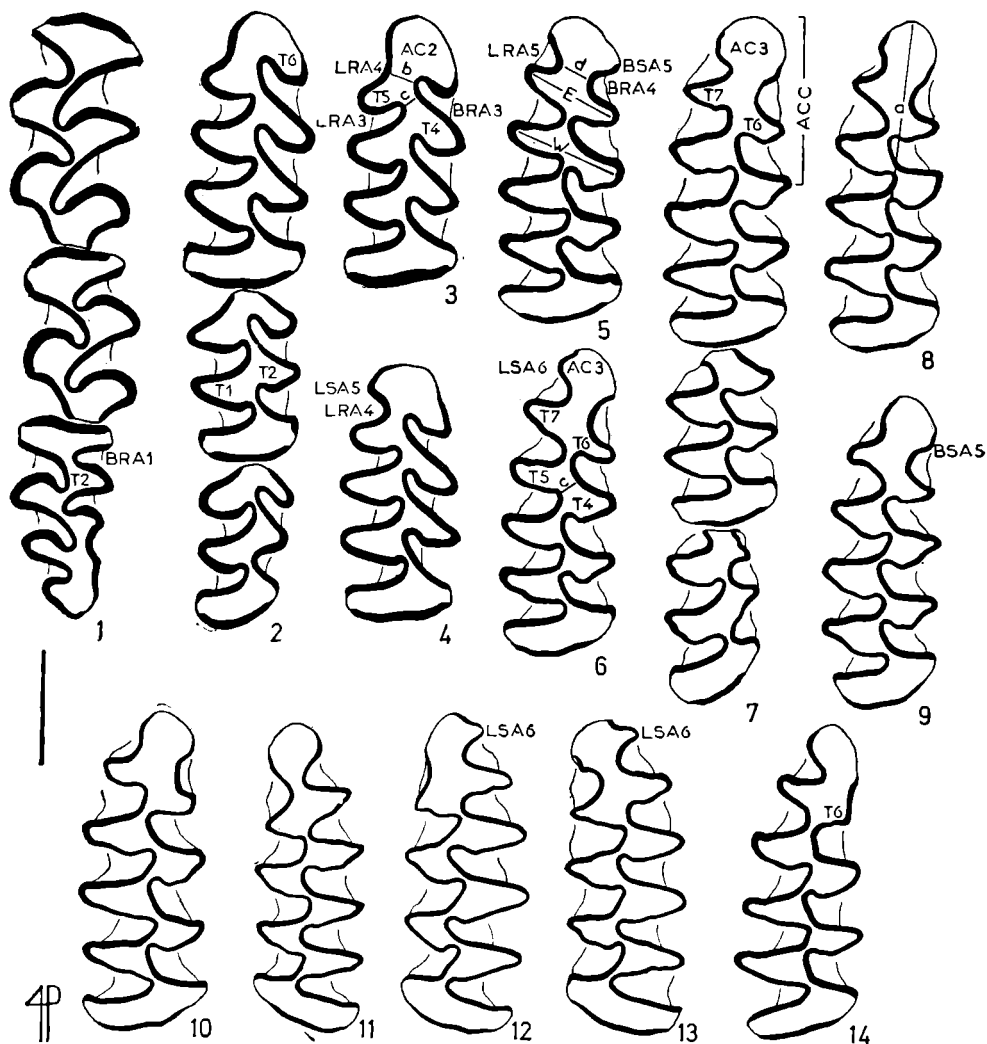


Fig. 3. *Clethrionomys glareolus*: 1.  $M_{1-3}$  sin (DB/200); 2.  $M_{1-3}$  dext (DB/202); 3—4.  $M_1$  dext (DB/227, /235). *Pitymys subterraneus*: 5—6.  $M_1$  dext (DB/249, /250). *Microtus arvalis*: 7.  $M_{1-3}$  dext (DB/062); 8—10.  $M_1$  dext (DB/010, /280, /016); 11—13.  $M_1$  sin (DB/281, /065, /047); 14.  $M_1$  dext (Reci, Act) (vue occlusale). Dans les fig., sauf indication spéciale, les échelles correspondent à 1 mm.

### 3.11. *Microtus agrestis* (Linnaeus)

Matériel: fragment de crâne avec  $M^{1-2}$  dext et sin, 5  $M^2$ .

Les  $M^2$  en place sur le fragment de crâne se distinguent par la présence de LSA4, correspondant au T5. Généralement, cette structure est caractéristique de *M. agrestis*.

Cinq pièces du total de 14  $M^2$  isolées de type *Microtus* possèdent la morphologie *agrestis* et elles sont rattachées à la même espèce.

Les dimensions prises sur le crâne sont les suivantes:

|                     |       |   |           |      |
|---------------------|-------|---|-----------|------|
| l zygomatique       | 16,10 | 7 | 14,6—15,3 | 15,0 |
| L diastème          | 7,50  | 8 | 7,2— 8,0  | 7,5  |
| L foramina incisiva | 5,60  | — | —         | —    |
| L $M^1$             | 2,40  | — | —         | —    |
| L $M^2$             | 1,80  | — | —         | —    |

L'ensemble des  $M^2$  nous a donné les valeurs suivantes:

$$N=6 \quad VE=1,55-1,90 \quad \bar{X}=1,692$$

Comparativement à *M. agrestis gregarius*, qui habite de nos jours la Roumanie (H a m a r 1962), la forme de DV se distingue par une valeur supérieure de la largeur zygomatique.

En somme, en jugeant par la morphologie caractéristique de  $M^2$ , *M. agrestis* est, sans doute, présent dans l'association de DB. Rappelons que l'identification de *M. agrestis*, fondée sur la morphologie de  $M_1$ , est moins certaine, la structure de  $M^2$  représentant la critère de distinction généralement admis par rapport à *M. arvalis*. C'est pourquoi nous allons discuter les  $M_1$  attribuées au Campagnol agreste dans un paragraphe commun avec *M. arvalis*.

Ecologie — *M. agrestis* est répandu surtout dans les régions découvertes plus humides, à herbes hautes. Au Würm en Roumanie, le Campagnol agreste est assez rare. Relevons comme un cas un peu exceptionnel sa fréquence plus grande dans l'association de DB.

### 3.12. *Microtus arvalis* (Pallas)/*M. agrestis* (Linnaeus)

Matériel: 79  $M_1$ .

Comme nous l'avons déjà dit, la séparation de ces deux espèces, basée sur les différences dans la morphologie de  $M_1$  n'est pas toujours satisfaisante, étant donné la présence de morphotypes intermédiaires; il

en est de même du critère de la taille, bien que *M. agrestis* ait généralement des dimensions plus fortes.

En ce qui concerne le matériel de DB, nous avons attribué à *M. arvalis* les pièces (N=53) caractérisées par une plus grande symétrie aussi bien de AC3 que des triangles d'émail internes et externes. Un groupe de 5 pièces juvéniles et fragmentaires, sans particularités notables, pourraient aussi se rapporter à *M. arvalis*. Une partie des M<sub>1</sub>, distinguées par la dissymétrie parfois accentuée de AC3 et des triangles d'émail externes par rapport à ceux du côté interne, ont été rattachées à *M. agrestis*.

Variation morphologique — Les pièces attribuées à *M. arvalis* présentent une variation dans laquelle on distingue un type dominant, caractérisé par AC3 arrondi, la position de T5—T6 qui sont opposés et confluent largement entre eux, le col modérément exprimé (fig. 3.7—10); ce morphotype groupe 33 M<sub>1</sub> dont 7 possèdent à peine indiqué un BSA5 (fig. 3.9); 14 exemplaires se distinguent par l'étroitesse marquée du col de AC3 (fig. 3.11); 5 pièces se caractérisent par la constitution de LSA6 de faibles dimensions, l'exemplaire de la fig. 3.12 représentant le cas le plus démonstratif de développement de cette structure; bien que certaines de ces pièces évoquent la morphologie de *M. agrestis*, elles ont été rapportées à *M. arvalis* en raison de leur taille réduite. Un exemplaire associe la présence de LSA6 à un col étroit (fig. 3.13); la longueur de cette pièce ne dépasse pas 2,75 malgré la complication de AC3.

Les M<sub>1</sub> attribuées à *M. agrestis* présentent une complexité croissante de la structure à partir d'un type arvaloïde à faible dissymétrie de AC3 jusqu'à un type avec T9 bien développé (maximum d'asymétrie, aspect oeconoïde). Mis en série par ordre de complication, les exemplaires de DB se répartissent de la manière suivante: 2 sont arvaloïdes légèrement dissymétriques (fig. 4.2); 7 présentent une dissymétrie plus marquée (fig. 4.3); 9 possèdent un faible LSA6 (fig. 4.4); 3 se distinguent par l'importance de T9 et par suite de LSA6, l'isolement de T6 et l'étroitesse du col de AC3 (fig. 4.5—6). Sur la plupart des pièces énumérées, les triangles externes sont sensiblement plus petits que les triangles internes (fig. 4.2—6).

Variation biométrique — Pour l'ensemble de l'échantillon, LM<sub>1</sub> oscille de 2,40 à 3,28; les exemplaires de type *arvalis* sont de taille plus faible que les pièces attribuées à *M. agrestis* (tabl. 12).

Bien que sur le plan morphologique l'association de *M. arvalis* et *M. agrestis* soit incontestable, elle ne détermine pas nécessairement une répartition bimodale des fréquences de LM<sub>1</sub> (fig. 5.1); au contraire, en appliquant la méthode des probits, la disposition linéaire des points indique une distribution normale (fig. 5.2).

Rapports et différences — Mentionnons que par la morphologie des M<sub>1</sub>, les exemplaires de DB ne diffèrent pas des populations actuelles des espèces qui nous occupent. L'analyse morphologique d'un échantillon (N=100) de *M. arvalis* actuel de Reci (tabl. 9) a fait ressortir que la majo-

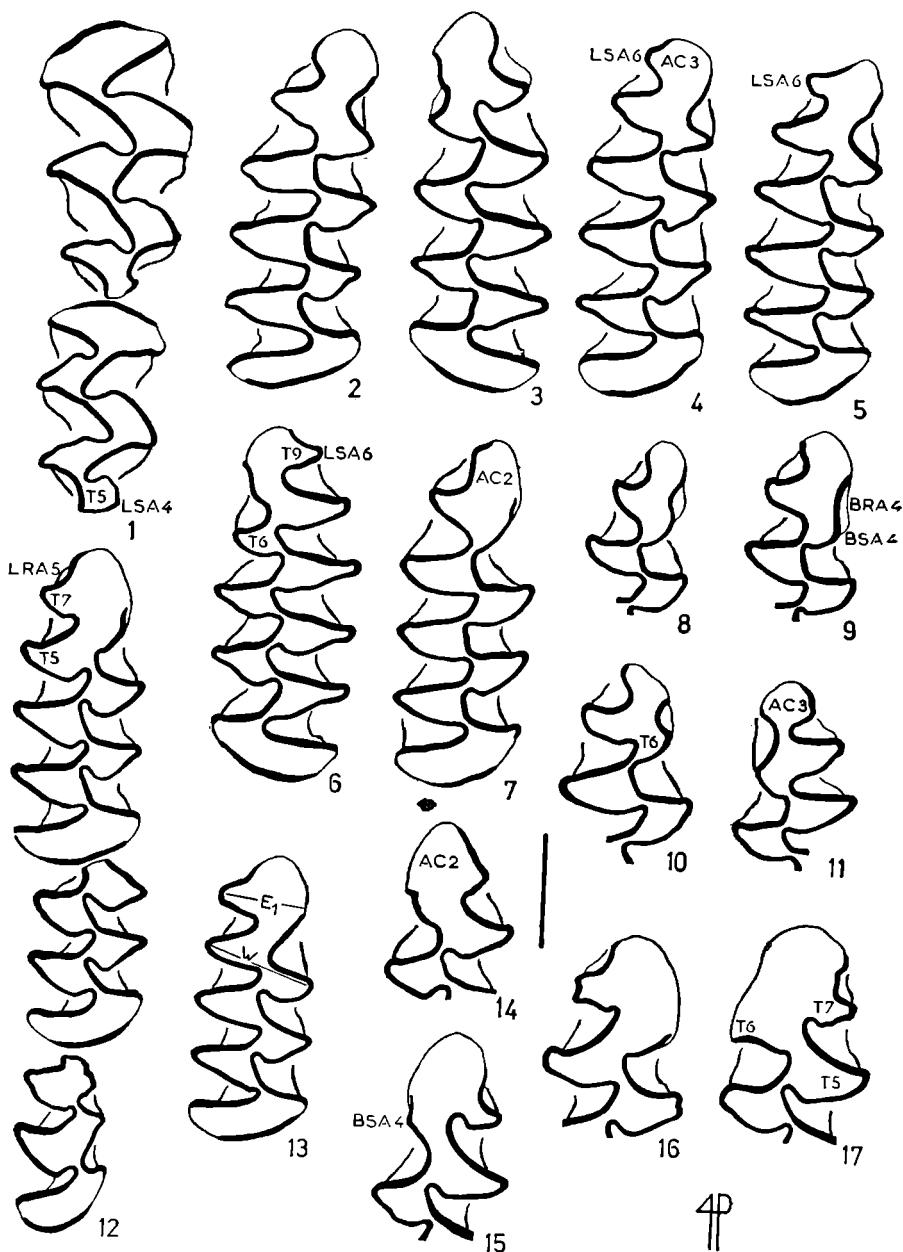


Fig. 4. *Microtus agrestis*: 1.  $M_1^{1-2}$  dext (DB/253); 2, 4–5.  $M_1$  sin (DB/259, /015, /071); 3, 6.  $M_1$  sin (DB/033, /003). *Microtus (Stenocranius) gregalis anglicus*: 7–10.  $M_1$  dext (DB/077, /088, /088, /087, /064); 11.  $M_1$  sin (DB/030). *Microtus oeconomus*: 12.  $M_{1-3}$  dext (DB/090); 13, 16.  $M_1$  dext (DB/091, /089); 14–15, 17.  $M_1$  sin (DB/092, /094, /106) (vue oclusale).

Tableau 12

*Microtus agrestis* et *Microtus arvalis* — mensurations comparatives de LM<sub>1</sub>

| Espèces<br>Localités   | Age<br>géologique | N   | VE        | $\bar{XV} \pm Es\bar{x}$ | s      | V    |
|--|-------------------|-----|-----------|--------------------------|--------|------|
| <i>M. agrestis gregarius</i><br>Carpates<br>(Hamar 1962)                               | Act               | 10  | 2,7—3,2   | 3,0 —                    | —      | —    |
| <i>M. agrestis</i><br>DB<br><i>M. arvalis heptneri</i><br>Monts Bucegi<br>(Hamar 1963) | Wi (2)            | 21  | 2,80—3,28 | 3,027 ± 0,0260           | 0,1193 | 3,94 |
| <i>M. arvalis</i><br>R   | Act               | 10  | 2,4—2,9   | 2,6 —                    | —      | —    |
| DB   | Act               | 100 | 2,40—3,10 | 2,765 ± 0,0136           | 0,1364 | 4,93 |
| <i>M. epiroticus</i><br>Tg   | Act               | 53  | 2,40—3,08 | 2,727 ± 0,0191           | 0,1391 | 5,10 |
|  | Act               | 50  | 2,47—3,15 | 2,826 ± 0,0252           | 0,1785 | 6,32 |

rité des M<sub>1</sub> possèdent un aspect arvaloïde banal, à AC3 arrondi ovalaire; le morphotype à T9 développé est rare (20%); relevons, à titre d'exception, la présence d'un seul exemplaire à T6 fortement réduit, correspondant au morphotype gregaloïde (fig. 3.14).

Quant aux dimensions, mentionnons que les moyennes obtenues pour les deux types, *arvalis* et *agrestis* de DB, bien qu'approximatives, sont toutefois proches des valeurs correspondantes des formes actuelles de Roumanie, comme il ressort du tableau 12.

La forme actuellement répandue en Dobrogea centrale (Tîrgușor) se distingue par la taille plus forte que celle de *M. arvalis* de Transylvanie. Cette forme plus grande se rapporte, très probablement, à *M. epiroticus* (= *subarvalis* = ? *levis*), comme l'ont fait ressortir les recherches relatives au caryotype (Zimă & al. 1981).

Ecologie — *M. arvalis* préfère les régions découvertes à herbes basses. L'espèce est généralement fréquente dans le Würm de Roumanie.

3.13. *Microtus* (*Stenocranius*) *gregalis anglicus* Hinton

Matériel: crâne presque complet, 24 M<sub>1</sub>.

Crâne — La région viscérale est bien conservée, les incisives présentes, les séries dentaires complètes; la capsule céphalique détériorée est privée en grande partie du plafond et de la base; la bulle auditive gauche manque; en revanche, l'occiput est presque entier (fig. 6.1 a).

Dans l'ensemble, les particularités du type *gregalis* sont bien visibles: en vue supérieure (fig. 6.1 a), le crâne apparaît long et étroit; l'espace

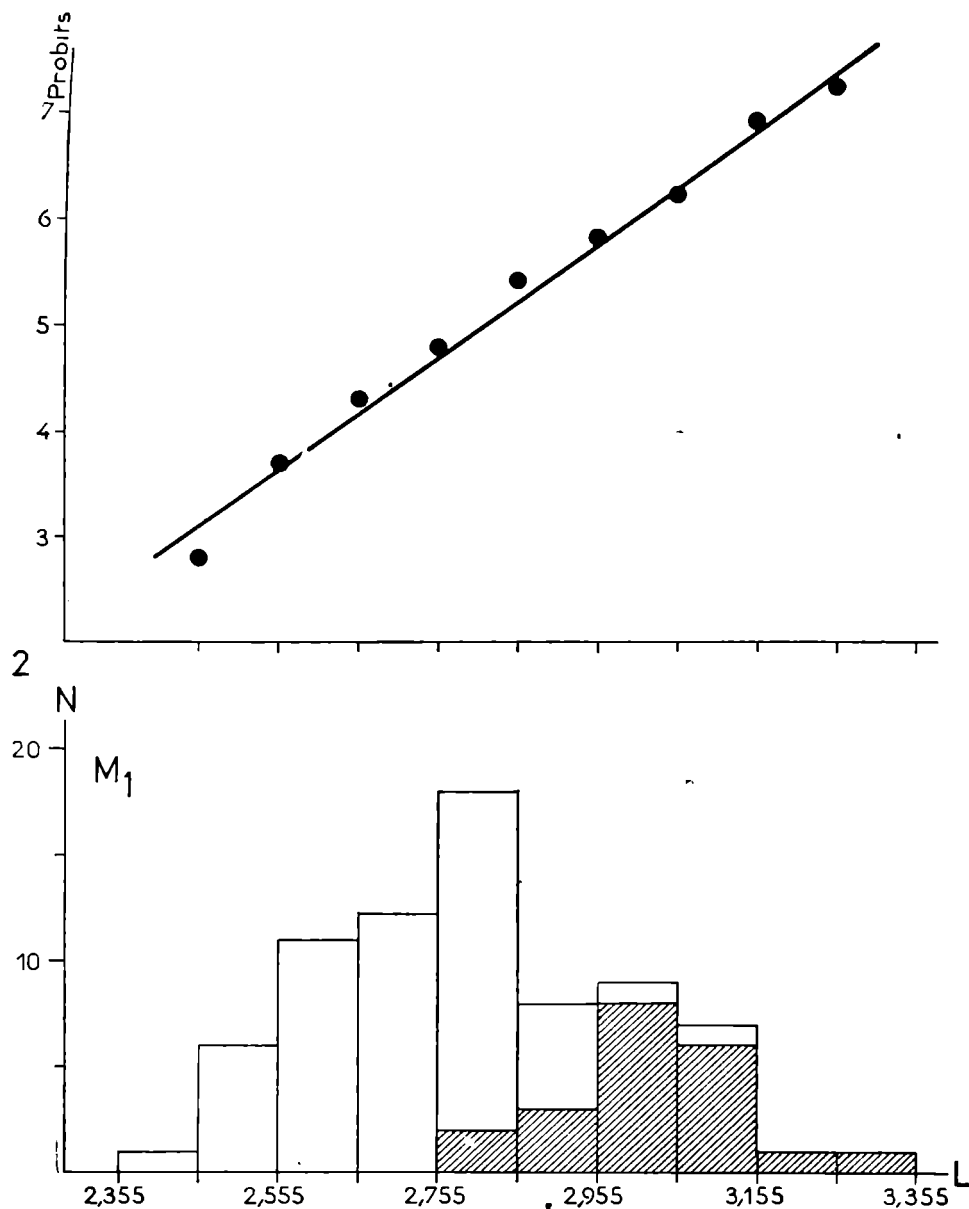


Fig. 5. *Microtus arvalis*/*Microtus agrestis*: 1. Distribution de fréquence de  $LM_1$  (en hachure  $LM_1$  de *M. agrestis*); 2. Contrôle de la normalité par la méthode des probits.

interorbitaire est très comprimé, sa largeur mesurant moins de 3 mm (caractéristique incluse dans la diagnose du sous-genre *Stenocranius*) (Ognev 1950); la crête sagittale est forte; en vue inférieure, le diastème est long, le palais étroit, pourvu de sillons accentués; les fosses postéro-latérales sont profondes, séparées entre elles par un mince pont osseux; la ligne supérieure du profil de la capsule céphalique est légèrement déprimée au niveau de l'espace interorbitaire (fig. 6.1 b).

Les dimensions principales du crâne sont indiquées dans le tableau 13. A titre comparatif, nous y avons ajouté les mensurations de deux crânes

Tableau 13

*Microtus (Stenocranius) gregalis* — mensurations comparatives du crâne

|                          | <i>M. gregalis anglicus</i> |                   | <i>M. gregalis</i><br>Gencsapáti<br>W1 (2) | <i>M. gregalis</i><br>U.R.S.S.<br>Act |
|--------------------------|-----------------------------|-------------------|--|---------------------------------------|
|                          | DB<br>W1 (2)                | Ightham<br>W      |  |                                       |
| L condylobasale          |                             | 28,9              | 13,9                                       | 24,2—27,8                             |
| 1 zygomatique            | 29,00                       | 14,0              | 23,8                                       | 12,0—13,6                             |
| 1 constriction           | 15,30                       | 2,7               | 2,65                                       | 2,3—3,0                               |
| interorbitaire           | 2,60                        | 11,9              | ±10,6                                      | 9,8—11,0                              |
| 1 occipitale             | 12,00                       | 7,1               | —  | —                                     |
| L nasaux                 | 8,50                        | 8,7               | 5,85                                       | —                                     |
| L diastème               | 8,80                        | 6,4               | —  | 5,3—6,9                               |
| L M <sup>1-3</sup> (alv) | 6,60                        | (Chaline<br>1972) | (Kordos<br>1977)                           | (Ognev<br>1950)                       |

fossiles, l'un d'Ightham (Angleterre) (type de *M. gregalis anglicus*) (Chaline 1972), l'autre de Gencsapáti (Hongrie) (Kordos 1977). Afin de mieux définir la physionomie de l'exemplaire de *M. gregalis* de DB, nous avons plusieurs dimensions supplémentaires que voici :

|  |      |
|--|------|
| 1 du palais entre M <sup>1</sup>                                 | 2,73 |
| 1 du palais au niveau des fosses postéro-latérales               | 2,15 |
| 1 du rostre (à la base du foramen sous-orbitaire)                | 5,00 |
| L foramina incisiva  | 5,25 |
| distance entre foramina incisiva et les fosses postéro-latérales | 5,60 |

Dentition supérieure — M<sup>1-2</sup> présentent une faible crête transversale à leur partie postérieure (fig. 6.1 c). M<sup>3</sup> possède 3 triangles clos; PC1 porte l'ébauche de BSA4; les éléments constitutifs de PC1 confluent largement entre eux (fig. 6.1 c). La structure de la molaire correspond au type complexe (Ognev 1950), caractérisé par la présence sur les bords interne et externe de 3 rentrants bien développés.



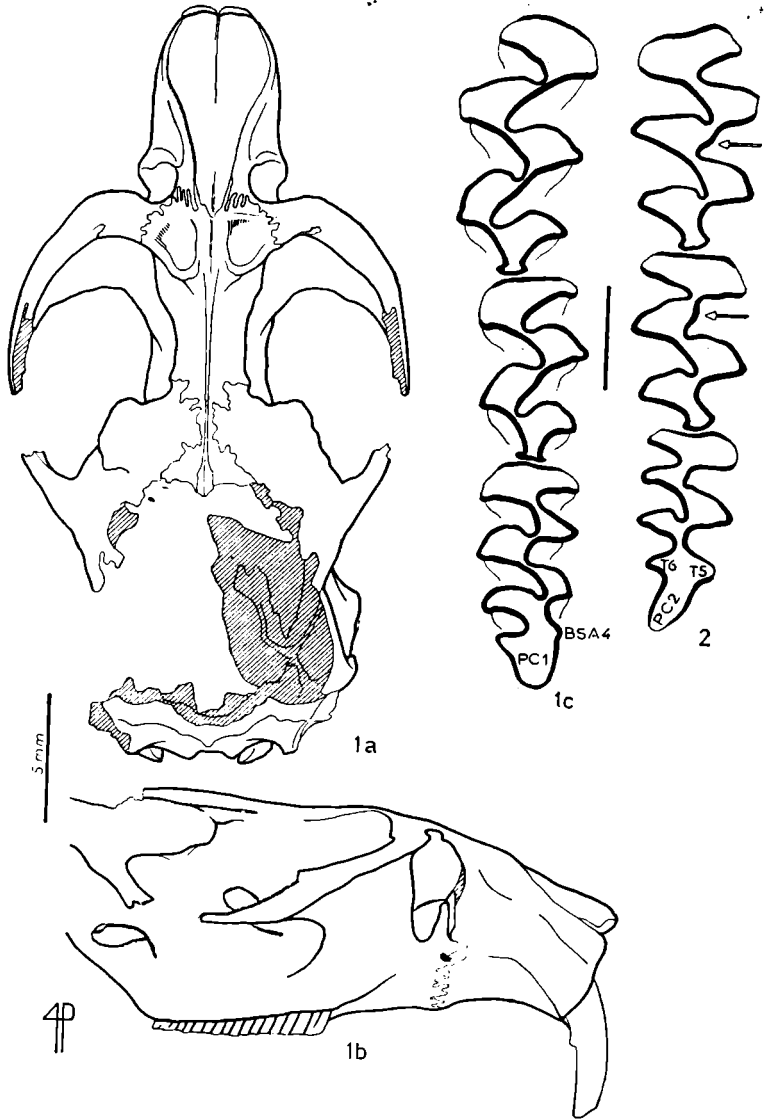


Fig. 6. *Microtus (Stenocranium) gregalis anglicus*: 1. Crâne (DB/286) — a. vue supérieure; b. vue latérale; c. M<sup>1-3</sup> sin, vue occlusale. *Lagurus lagurus*: 2. M<sup>1-3</sup> dext (DB/287), vue occlusale (les flèches indiquent la protubérance laguroïde).

Les longueurs des molaires sont:  $M^{1-3}=6,40$ ;  $M^1=2,46$ ;  $M^2=1,77$ ;  $M^3=2,15$ .

Variation morphologique de  $M_1$  — Les exemplaires de DB se répartissent sur plusieurs morphotypes à partir d'un pôle grégaloïde par l'intermédiaire d'une structure grégalo-arvaloïde jusqu'à un pôle arvaloïde. Cette mise en série est basée sur l'apparition et le développement de plus en plus accentué de nouveaux angles saillants et rentrants. Nous indiquons ci-dessous les caractéristiques des morphotypes principaux qui groupent à peu près la totalité des pièces de DB:

— le morphotype grégaloïde ( $N=6$ ) présente du côté vestibulaire de la couronne 3 angles saillants et 3 angles rentrants; AC2 a le bord externe régulièrement convexe (fig. 4.7); son bord lingual est simple, convexe ou il peut se compliquer légèrement par la constitution d'une ébauche de LSA6;

— le morphotype grégalo-arvaloïde ( $N=11$ ) se distingue par la tendance de AC2 à former un faible BSA4 suivi d'une dépression (BRA4) plus ou moins profonde (fig. 4.8—9);

— le morphotype arvaloïde ( $N=6$ ) se caractérise par l'augmentation de BSA4, conséquence d'une meilleure individualisation de T6; par l'adjonction plus visible de nouveaux éléments, AC2 de cette fraction de l'échantillon de *M. gregalis anglicus* de DB (fig. 4.10) évoque la structure de *M. arvalis*.

Ajoutons à ces trois catégories un morphotype plus rare, représenté par un seul exemplaire (fig. 4.11), à col très étroit et nette individualisation de AC3.

Soulignons, enfin, qu'il n'est pas toujours facile à séparer les  $M_1$  appartenant à *M. gregalis* d'un ensemble où est présent aussi le groupe *M. arvalis/agrestis*. Les recherches récentes ont apporté des précisions quant à la fréquence des divers morphotypes dans les populations de *M. gregalis* aussi bien du Pléistocène supérieur que de l'actuel. Relevons, d'après Bolchakov, Vassilieva & Maleeva (1980), que des échantillons d'âge würmien peuvent contenir le morphotype grégalo-arvaloïde dans une proportion allant jusqu'à 36,1%; dans les populations actuelles le même morphotype atteint 24,1%. En ce qui concerne le morphotype arvaloïde, sa fréquence est très importante dans *M. gregalis* actuel (72,8%); il semble que les formes du Würm renferment cette structure dans une proportion moindre (jusqu'à 24,5%).

En revanche, l'analyse des populations actuelles de *M. arvalis* a montré que les morphotypes grégaloïdes y sont très rares (0,1—0,5% pour deux échantillons de Hongrie, d'après Jánosy & Schmidt 1960); l'examen de 120  $M_1$  de Reci nous a révélé la présence d'un seul exemplaire de type grégaloïde (fig. 3.14). Par conséquent, dans la détermination des  $M_1$  de *Microtus* du Pléistocène supérieur, on risque surtout d'attribuer à *M. arvalis* une partie variable de la fraction arvaloïde de *M. gregalis*.

Les mensurations comparatives de  $LM_1$  sont indiquées dans le tableau 14.

Rapports et différences — L'importante découverte à DB d'un crâne possédant les caractéristiques essentielles de *M. gregalis* indique, sur une base très précise, l'existence de l'espèce en Roumanie au Pléistocène supérieur. Cette découverte confirme en même temps que *M. gregalis* avait déjà acquis au Würm les particularités crâniennes qu'on lui connaît aujourd'hui. Par rapport aux rares découvertes similaires, mentionnons que, malgré la proximité géographique, la pièce de DB est de taille sensiblement plus forte que l'exemplaire de Gencsapáti daté du Würm inférieur (phase de Tokod ou éventuellement de Subalyuk) (Kordos 1977). Une plus grande ressemblance existe, en revanche, entre le crâne de DB et le type de *M. gregalis anglicus* d'Ightam (tabl. 13). Mentionnons de même que par certaines de ses dimensions (1 zygomatique surtout), le crâne de DB a des valeurs supérieures par rapport aux maximums des mensurations correspondantes de la sous-espèce nominative (tabl. 13). Ajoutons que si l'exemplaire de Gencsapáti est comparable par sa taille plus faible à la sous-espèce actuelle *M. gregalis castaneus* d'Asie centrale, les pièces d'Angleterre et de Roumanie évoquent plutôt les formes plus grandes de l'espèce, du nord de l'Eurasie.

En ce qui concerne  $M_1$ , l'examen de la variation morphologique et biométrique (tabl. 14) montre que l'échantillon de DB ne diffère pas de *M. gregalis anglicus* d'Europe occidentale (Ightham, La Quina) (Chaline 1972) du Würm II de la chronologie française. Une taille similaire possèdent aussi les populations de *M. gregalis* du Pléniglaciaire de Pologne (Nadachowski 1982). Au Würm supérieur, la taille de *M. gregalis* se réduit, comme le prouvent les restes d'Europe centrale (Nadachowski 1982, Storch 1973).

Une vue plus détaillée sur la variation des populations de *M. gregalis* de Roumanie au Pléistocène supérieur (Riss et Würm) révèle de prime abord la taille plutôt faible des échantillons russiens de Síndomic et d'Ariuşd (Rădulesco & Samson 1975) qui rapprochent de la sous-espèce chronologique *M. gregalis martelensis* du Riss moyen de France (Chaline 1972, 1975).

Au début du Würm, en Dobrogea était répandue une forme de forte taille (*M. gregalis* ssp.) (Rădulesco & Samson 1975). L'échantillon plus tardif de DB, ainsi que les échantillons du Würm supérieur de Dobrogea représentent, en jugeant par la similitude de la taille, des formes très proches de *M. gregalis anglicus* (tabl. 14).

Comparativement à *M. gregalis* actuel, mentionnons que l'échantillon de DB, par les valeurs de  $LM_1$ , se situe à côté des formes de toundra qui sont de taille plus forte ( $LM_1 : N=30; VE=2,4-3,1; X=2,8$ ); les formes de *M. gregalis* qui habitent les steppes sont de taille plus réduite ( $LM_1 : N=38; VE=2,2-2,9; X=2,5$ ) (Gromov 1977).

Tableau 14

*Microtus gregalis* — mensurations comparatives de LM<sub>1</sub>

| Espèces<br>Localités   | Age<br>géologique | N   | V E       | $\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$ | s      | V    |
|--|-------------------|-----|-----------|---------------------------|--------|------|
| <i>Microtus gregalis anglicus</i><br>GV+Ch/s<br>Pologne<br>(Nadachowski<br>1982) | Ws (1)            | 68  | 242—3,16  | 2,795 ± 0,0199            | 0,1643 | 5,89 |
| DB<br>Pologne<br>(Nadachowski<br>1982)   | Ws (1)            | 23  | 2,54—3,05 | 2,81 ± 0,024              | 0,14   | 5,0  |
| La Quina<br>(Chaline 1972)   | Wi (2)            | 30  | 2,47—3,02 | 2,807 ± 0,0274            | 0,1316 | 4,69 |
| Ightham<br>(Chaline 1972)  | Wi (2)            | 30  | 2,64—3,10 | 2,83 ± 0,024              | 0,12   | 4,4  |
| <i>Microtus gregalis</i> ssp.<br>Ch/i<br>(Radulesco<br>& Samson 1975)            | Wi (2)            | 51  | 2,56—3,18 | 2,82 ± 0,0192             | 0,1375 | 4,88 |
| <i>Microtus gregalis martelensis</i><br>La Fage<br>(Chaline 1972, 1975)          | W                 | 20  | 2,46—3,14 | 2,856 ± 0,0426            | 0,1904 | 6,67 |
| Ar<br>(Radulesco<br>& Samson 1975)   | Wi (1)            | 120 | 2,57—3,35 | 2,943 ± 0,0160            | 0,1754 | 5,69 |
| Sd-2<br>(Radulesco<br>& Samson 1975)   | Rm                | 300 | 2,21—3,08 | 2,67 ± 0,0098             | 0,1706 | 6,39 |
|  | Rm                | 36  | 2,45—2,92 | 2,673 ± 0,0192            | 0,0235 | 5,09 |
|  | Ri                | 9   | 2,37—2,82 | 2,618 ± 0,0486            | 0,1458 | 5,57 |

La mise en parallèle des échantillons de *M. gregalis* de Roumanie (tabl. 14) montre une croissance statistiquement significative de la taille entre la forme du Riss (*M. gregalis* cf. *martelensis*) et les formes würmiennes rapportables à *M. gregalis anglicus*. Dans ce cadre, *M. gregalis* ssp. du Würm inférieur de Dobrogea occupe, par ses dimensions très fortes, une place particulière (tabl. 16). Ajoutons que nos recherches en vue de mettre en évidence des différences morphologiques à signification évolutive dans la structure de M<sub>1</sub> (modification des rapports entre les éléments de ACC, accroissement du degré d'hypsodontie) n'ont pas donné de résultat concluant. Il s'ensuit qu'à partir du Riss, la morphologie de M<sub>1</sub> est bien stable, les échantillons analysés se distinguant surtout par des oscillations de la taille. L'indice d'hypsodontie (H/L) comparativement élevé (X=1,304; N=22) des M<sub>1</sub> de DB s'explique par la présence d'une fraction importante de jeunes adultes dans l'échantillon.

Généralement, cet indice, calculé pour des échantillons à effectif élevé, se caractérise par des valeurs moyennes plus réduites:

|          |       |     |       |                |
|----------|-------|-----|-------|----------------|
| GV+Ch/s  | Ws(1) | 47  | 1,122 |                |
| La Quina | Wi(2) | 55  | 1,11  | (Chaline 1972) |
| Ch/i     | Wi(1) | 100 | 1,088 |                |
| Ar       | Rm    | 28  | 1,100 |                |
| La Fage  | Rm    | 300 | 1,11  | (Chaline 1972) |
| Sd-2     | Ri    | 8   | 1,135 |                |

La différence d'hypsodontie entre les formes rissiennes et celles du Würm paraît négligeable.

Ecologie — Actuellement, *M. gregalis* occupe deux zones distinctes: d'une part les toundras euro-asiatiques, d'autre part les steppes d'Asie centrale et orientale; les populations de ces deux zones sont reliées entre elles par des formes intermédiaires en Yakoutie centrale (Gromov 1963).

La fréquence accrue de *M. gregalis* dans les associations de faune du Pléistocène supérieur, sous les latitudes moyennes d'Europe, est considérée comme l'indice de phénomènes de détérioration du climat.

### 3.14. *Microtus oeconomus* (Pallas)

Matériel: 37 M<sub>1</sub>.

Variation morphologique — Rappelons que M<sub>1</sub> du Campagnol nordique est formée d'une boucle postérieure, 4 triangles clos et un complexe antérieur caractéristique où T5 et T7 sont confluents; généralement T6 est absent, mais parfois il présente un développement variable qui confère à la molaire un aspect nivaloïde plus ou moins accentué. Notre analyse morphologique se rapporte d'une part aux exemplaires de type *oeconomus* privés de T6, d'autre part aux pièces nivaloïdes avec formation de T6; ces deux morphotypes principaux sont reliés entre eux par une série de formes intermédiaires.

Les M<sub>1</sub> de DB se groupent autour de 3 morphotypes dont voici les caractéristiques:

— morphotype I (N=26): dans cette catégorie sont réunies les pièces dépourvues de T6 (fig. 4.12—13); un faible LRA5 est aussi présent; sur une seule M<sub>1</sub> ce rentrant manque (fig. 4.14); sur la plupart des pièces, T7 est moins développé que T5; sur 2 exemplaires T7 tend à devenir égal à T5, ce qui représente un trait évolué de l'espèce (fig. 4.13). Ce morpho-

Tableau 15

— mensurations comparatives de  $M_1$ 

| Localités                   | Age géologique |                       | N  | VE          | $\bar{X} \pm s_{\bar{X}}$ | s      | v     |
|-----------------------------|----------------|-----------------------|----|-------------|---------------------------|--------|-------|
| Pologne (Nada-chowski 1982) | Act            | L                     | 30 | 2,74—3,37   | 2,98 $\pm$ 0,022          | 0,13   | 4,5   |
| Pologne (Nada-chowski 1982) | Ws (2)         | L                     | 16 | 2,64—2,96   | 2,84 $\pm$ 0,029          | 0,09   | 3,1   |
| Bourgogne (Chaline 1972)    | Ws             | L                     | 14 | 2,34—2,94   | 2,58 $\pm$ 0,0422         | 0,1580 | 6,12  |
| Brillenhöhle (Storch 1973)  | Ws             | L                     | 15 | 2,4—2,8     | 2,64 $\pm$ 0,0305         | 0,1183 | 4,48  |
| Pologne (Nada-chowski 1982) | Ws (1)         | L                     | 30 | 2,50—3,19   | 2,77 $\pm$ 0,022          | 0,14   | 4,9   |
| Ch/s                        | Ws (1)         | L                     | 15 | 2,62—3,17   | 2,946 $\pm$ 0,0442        | 0,1712 | 5,81  |
|                             |                | W                     | 18 | 0,94—1,14   | 1,048 $\pm$ 0,0111        | 0,0471 | 4,49  |
|                             |                | E <sub>1</sub>        | 18 | 0,61—0,86   | 0,773 $\pm$ 0,0123        | 0,0520 | 7,09  |
|                             |                | E <sub>1</sub> /W.100 | 18 | 57,55—78,90 | 70,025 $\pm$ 1,1744       | 4,9828 | 7,12  |
| DB                          | Wi (2)         | L                     | 31 | 2,45—3,30   | 2,863 $\pm$ 0,0388        | 0,2161 | 7,55  |
|                             |                | W                     | 31 | 0,90—1,20   | 1,039 $\pm$ 0,0125        | 0,0695 | 6,69  |
|                             |                | E <sub>1</sub>        | 31 | 0,57—0,89   | 0,742 $\pm$ 0,0141        | 0,0787 | 10,60 |
|                             |                | E <sub>1</sub> /W.100 | 31 | 54,81—77,88 | 71,418 $\pm$ 0,9865       | 5,4931 | 7,69  |
| (Nada-chowski 1982)         | Wi (2)         | L                     | 30 | 2,47—2,89   | 2,65 $\pm$ 0,022          | 0,09   | 3,5   |
| Ch/i                        | Wi (1)         | L                     | 18 | 2,63—3,19   | 2,948 $\pm$ 0,0455        | 0,1931 | 6,55  |
|                             |                | W                     | 24 | 0,96—1,13   | 1,044 $\pm$ 0,0094        | 0,0461 | 4,41  |
|                             |                | E <sub>1</sub>        | 24 | 0,61—0,81   | 0,721 $\pm$ 0,0113        | 0,0552 | 7,65  |
|                             |                | E <sub>1</sub> /W.100 | 24 | 60,75—81,00 | 69,088 $\pm$ 1,1330       | 5,5508 | 8,03  |
| Ch/i+s                      | Wi (1)+        | L                     | 33 | 2,62—3,19   | 2,947 $\pm$ 0,0314        | 0,1807 | 6,13  |
|                             | Ws (1)         | W                     | 42 | 0,94—1,14   | 1,046 $\pm$ 0,0709        | 0,0460 | 4,39  |
|                             |                | E <sub>1</sub>        | 42 | 0,61—0,86   | 0,726 $\pm$ 0,0083        | 0,0536 | 7,38  |
|                             |                | E <sub>1</sub> /W.100 | 42 | 57,55—81,00 | 69,490 $\pm$ 0,8135       | 5,2726 | 7,59  |
| Ar                          | Rm             | L                     | 9  | 2,65—3,10   | 2,799 $\pm$ 0,0479        | 0,1437 | 5,14  |
|                             |                | W                     | 10 | 1,01—1,12   | 1,059 $\pm$ 0,0128        | 0,0404 | 3,81  |
|                             |                | E <sub>1</sub>        | 10 | 0,65—0,79   | 0,710 $\pm$ 0,0128        | 0,0406 | 5,71  |
|                             |                | E <sub>1</sub> /W.100 | 10 | 60,00—72,28 | 67,099 $\pm$ 1,2623       | 3,9918 | 5,95  |
| Sd-1, 2                     | M-R+           | L                     | 15 | 2,50—2,89   | 2,697 $\pm$ 0,0311        | 0,1206 | 4,47  |
|                             | Ri             | W                     | 25 | 0,90—1,06   | 0,995 $\pm$ 0,0088        | 0,0443 | 4,45  |
|                             |                | E <sub>1</sub>        | 25 | 0,56—0,80   | 0,561 $\pm$ 0,0101        | 0,0560 | 7,77  |
|                             |                | E <sub>1</sub> /W.100 | 25 | 58,25—76,92 | 65,474 $\pm$ 0,8711       | 4,3556 | 6,65  |

type oeconomioïde est majoritaire dans les populations de *M. oeconomus* actuel et fossile;

— le morphotype II (N=7) se distingue par l'apparition d'une ébauche de BSA4; le col qui relie T5 à T7 est relativement large, mais parfois il est plus étroit (fig. 4.15). L'aspect oeconomioïde reste encore évident;

— le morphotype III (N=4) possède un T6 plus ou moins développé (fig. 4.16), même assez volumineux (fig. 4.17); le col entre T5 et T7 est plus étroit, conformation qui évoque la structure des Campagnols de neige (*Chionomys*), plus particulièrement de *Microtus gud* du Caucase (N a d a - c h o w s k i 1982, O g n e v 150).

Mentionnons qu'aucune pièce de DB ne correspond au morphotype *nivalis* proprement dit.

Afin de donner une expression numérique aux divers rapports entre les populations de *M. oeconomus* au cours de leur évolution en Roumanie, nous avons effectué, en dehors des mensurations habituelles (L, W), une série de mensurations spécifiques; de celles-ci,  $E_1$  rapporté à W indique le développement de T7. L'examen des valeurs de l'indice  $E_1/W \cdot 100$  (tabl. 15) montre que les populations successives de la fin du Pléistocène moyen et du Pléistocène supérieur se distinguent par un accroissement graduel de T7. Dans ce sens, une double comparaison a été faite entre les échantillons de DB et de Sîndominic:

— par un test d'homogénéité des distributions de fréquence de d'indice  $E_1/W \cdot 100$  (fig. 7);

— par l'analyse du diagramme de dispersion de  $E_1$  en fonction de W, en ajustant un axe principal réduit pour chaque dispersion (fig. 8).

Dans le premier cas, une simple inspection des histogrammes de la fig. 7 montre que la disposition des fréquences de  $E_1/W$ , très asymétrique, est en „J“ à DB et en „J“ inverse à Sîndominic. Le test ne fait que renforcer cette différence hautement significative:

$$\chi^2=18,50 \quad DL=4 \quad P<9,005$$

Avant de discuter les résultats du second test, nous indiquons ci-dessous les paramètres principaux:

|     |              |         |              |
|-----|--------------|---------|--------------|
| DB: | $r=0,7022$   | Sd—1+2: | $r=0,5022$   |
|     | $b=1,1315$   |         | $b=1,1435$   |
|     | $a=-0,4336$  |         | $a=-0,4866$  |
|     | $s_b=0,1447$ |         | $s_b=0,1978$ |

$$z_b=-0,049$$

$$z_{(y'1=y'2)}=4,636 \text{ pour } x_0=1,039 \quad P<0,001$$

Comme il ressort aussi de la fig. 8, les deux axes principaux réduits sont parallèles, donc leurs coefficients angulaires (b) ne diffèrent pas

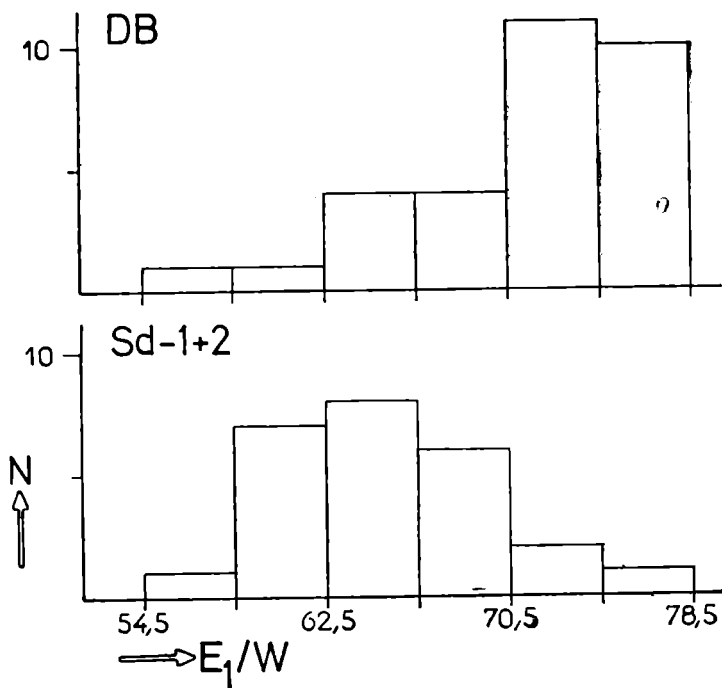


Fig. 7. *Microtus oeconomus*: Distribution de fréquence de l'indice  $E_1/W.100$ .

significativement; par contre, la distance verticale (a) entre les deux axes est hautement significative pour  $x_0=XW$  de l'échantillon de DB.

Il en résulte que T7 (mesuré par  $E_1$ ) est plus développé chez la forme de DB.

Nous avons effectué ce dernier test pour confirmer la validité du premier, basé sur des indices, méthode critiquée souvent, mais parfaitement correcte dans le cas où les variables ont une corrélation faible et une dispersion importante, situation habituelle chez les diverses espèces d'Arvicolidés dont les populations sont constituées par un mélange, en proportion variable, de morphotype différents.

L'analyse des échantillons a fait ressortir des affinités et des différences que nous résumons ci-dessous.

La forme de la fin du Mindel-Riss et du Riss inférieur de l'est de la Transylvanie (Sd—1+2) se caractérise par la taille assez faible; le complexe antérieur possède T7 peu développé. La forme du Riss moyen de la Dépression de Braşov (Ar) enregistre un accroissement de la taille et T7 mieux individualisé.

Comparativement à ces deux formes, l'échantillon de DB se distingue par la taille encore plus forte (tabl. 16) et le développement plus mar-



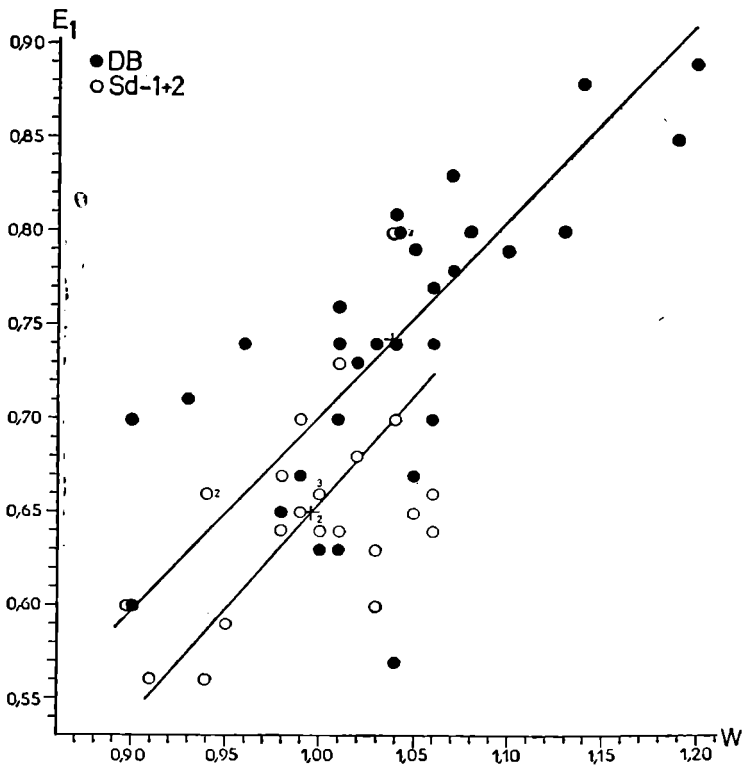


Fig. 8. *Microtus oeconomus*: Diagramme de dispersion de W en fonction de  $E_1$ .

qué de T7. Dans le sud-est de la Roumanie (Dobrogea), aussi bien au Würm inférieur qu'au Würm supérieur, *M. oeconomus* conserve une taille supérieure à celle de l'échantillon de DB, sans que la différence soit significative au point de vue statistique (tabl. 16). Le développement de T7 est caractérisé par des valeurs relatives ressemblant à l'indice de DB (tabl. 15), ce qui traduit sur le plan morphologique la grande similitude des formes de Campagnol nordique du Würm de Roumanie.

A l'échelle de l'Europe, l'échantillon de DB évoque les formes de taille plus grande de *M. oeconomus* de la fin du Pléniglaciaire et du Tardiglaciaire de Pologne (N a d a c h o w s k i 1982) (tabl. 16). Dans l'ouest du continent, en position marginale, *M. oeconomus* est de taille plus réduite (tabl. 15). Enfin, les populations actuelles de Pologne se distinguent par leur taille comparativement assez forte (tabl. 15).

Ecologie — Le Campagnol nordique est fréquent dans les régions à plus grande humidité, marécageuses, en bordure de la taïga. De nos

Tableau 16

Comparaison de  $\bar{X}$  de LM<sub>1</sub>

|                     | t     | DL  | P             |
|---------------------|-------|-----|---------------|
| <i>M. gregalis</i>  |       |     |               |
| Ch/i — DB           | 3,529 | 141 | <0,001        |
| DB — Ar             | 4,128 | 57  | <0,001        |
| <i>M. oeconomus</i> |       |     |               |
| Ch/i + s — DB       | 1,691 | 62  | 0,100 — 0,050 |
| DB — Pologne Wi (2) | 4,995 | 59  | <0,001        |
| DB — Pologne Ws (1) | 1,987 | 59  | 0,100 — 0,050 |
| Pologne Act — DB    | 2,551 | 59  | 0,025 — 0,010 |
| DB — Sd—1+2         | 2,764 | 44  | 0,010 — 0,005 |

jours, l'aire de répartition de *M. oeconomus* comprend le nord de l'Eurasie et l'Alaska; quelques populations isolées, marquant l'extension la plus méridionale de l'espèce, se maintiennent en Hongrie.

En Roumanie, au Pléistocène supérieur, *M. oeconomus*, étant donné ses préférences écologiques, est très rare dans les régions découvertes à climat sec (Dobrogea). Il est mieux représenté plus au nord où le milieu lui était plus favorable, comme le prouve son pourcentage élevé dans la faune de DB.

3.15. *Lagurus lagurus* (Pallas)

Matériel: fragment de palais avel M<sup>1-3</sup> dext et M<sup>3</sup> sin.

Le palais est brisé un peu en avant des M<sup>1</sup>; les extrémités postérieures des foramina incisiva sont encore visibles; l'os est bien conservé jusqu'à la partie distale des séries dentaires et des fosses postéro-latérales.

La structure du palais semble offrir quelques différences entre les formes de *L. lagurus* du Pléistocène supérieur et les représentants actuels de l'espèce. Par rapport à ces derniers, *L. lagurus* de Crimée (Grotte de Surène I) (Gromov 1961) se distingue par son palais plus court, à partie antérieure plus étroite; la longueur de M<sup>1</sup>, sur la forme fossile, est probablement en moyenne plus grande.

En effectuant sur l'exemplaire de DB les mensurations indiquées par Gromov (1961), nous avons constaté quelques similitudes entre notre matériel et *L. lagurus* de Crimée, comme il ressort des dimensions comparatives consignées dans le tableau 17. De taille un peu inférieure au spécimen de Surène I, l'exemplaire de DB se caractérise également par son palais assez étroit à l'extrémité antérieure; à la différence du Lemming de steppe de Crimée, le palais sur notre pièce est relativement long; quant

à la longueur de  $M^1$ , relevons que les indices des formes würmiennes se situent vers la limite supérieure des indices correspondants de *L. lagurus* actuel (tabl. 17).

Tableau 17

*Lagurus lagurus* — mensurations comparatives du palais

|   | DB<br>W <sub>l</sub> (2) | Surène I<br>W <sub>s</sub> (2) | U.R.S.S.<br>Act               |      |
|---|--------------------------|--------------------------------|-------------------------------|------|
|   |                          |                                | VE                            | w    |
| 1. $L M^{1-3}$ (alv)  | 6,10                     | 6,5                            | —                             | —    |
| 2. Distance entre les bords antéro-internes des alvéoles de $M^1$       | 2,05                     | 1,79*                          | —                             | —    |
| 3. Distance entre les foramina incisiva et les fosses postéro-latérales | 4,50                     | 4,20*                          | —                             | —    |
| 4. $L M^1$  | 2,25                     | 2,50*                          | —                             | —    |
| Indices   |                          |                                |                               |      |
| 2/1 100   | 33,61                    | 27,6                           | 35,0—42,8                     | 38,0 |
| 3/1 100   | 73,77                    | 64,6                           | 66,1—75,4                     | 70,1 |
| 4/1 100   | 36,88                    | 38,4                           | 29,8—38,5<br>(Gromov<br>1961) | 33,9 |

\* Les valeurs absolues sont calculées d'après les indices.

En ce qui concerne la dentition du Lemming de steppe de DB, notons sur  $M^{1-2}$  la présence caractéristique de la protubérance laguroïde (fig. 6.2).  $M^3$  possède un complexe postérieur bien individualisé, formé de deux triangles opposés (T5—T6) confluent et ouverts dans PC2; ce dernier présente un développement antéro-postérieur assez important.

Dimensions:  $LM^{1-3}=5,85$ ;  $LM^1=2,20$ ;  $LM^2=1,75$ ;  $LM^3=2,00$ .

Dans le Würm de Dobrogea centrale, nous avons pu mettre en évidence deux formes de Lemming de steppe différant par la taille: une sous-espèce plus grande, *L. lagurus dobrogeicus*, caractéristique du Würm inférieur et une autre, *L. lagurus thracicus*, de taille plus faible, caractéristique du Würm supérieur (Rădulesco & Samson 1976). En jugeant par la longueur de la série dentaire, la forme de DB semble plus proche de *L. lagurus thracicus*.

Relevons que le Lemming de steppe, qui est abondamment représenté dans le sud-est de la Roumanie (Dobrogea), devient plus rare vers le nord. Dans l'association de DB, l'espèce est documentée par un seul individu. En Pologne, *L. lagurus* est signalé au Würm à l'état de rareté (Nadachowski 1982). En Hongrie, l'espèce est présente dans les phases de Subalyuk et Tata qui se situent, semble-t-il, avant la première culmination du froid du Würm (Kretzoi 1969). En revanche, plus au sud-est, dans la R.S.S. Moldave, *L. lagurus* est un élément fréquemment rencontré pendant la dernière glaciation (David 1980, Lozan 1971).

Soulignons que DB représente la localité la plus septentrionale sur la carte de répartition de *L. lagurus* dans le Würm de Roumanie.

Ecologie — *L. lagurus* est un habitant caractéristique des espaces découverts en milieu continental excessif. L'espèce occupe de nos jours un vaste territoire à dominante steppique entre le Dniepr et Ienisseï; on la rencontre aussi dans les régions méridionales de sylvo-steppe et dans les zones semi-désertiques.

### BIBLIOGRAPHIE

(les travaux déjà cités dans Jurcsák & al. 1984 ne sont plus mentionnés)

- Bolchakov, V. N., Vassilieva, I. A. & Maleeva, A. G. (1980): *La variation morphotypique des dents des Campagnols* (en russe). Ed. „Nauka“, Moscou.
- Bordes, F. (1963): *Les loess de Goderville et la stratigraphie du Quaternaire récent*. Bul. Soc. géol. de France, (7), 5, Paris.
- Chaline, J. (1975): *Les Rongeurs, l'âge et la chronologie climatique du remplissage de l'Aven I de la Fage (Corrèze)*. Nouv. Arch. Mus. Hist. nat. Lyon, 13, Lyon.
- David, A. I. (1980): *La thérofaune du Pléistocène de la Moldavie* (en russe). Ed. „Știința“, Kichinev.
- Elouard, P., Evin, J., Guérin, C. & al. (1974): *Méthodologie et chronologie du quaternaire récent*. Bull. Soc. Préhist. fr., 71, 5, Le Mans.
- Gromov, I. M. (1963): *Ord. Rodentia in Les Mammifères de la faune de l'URSS*, 1 (en russe). Ed. „Acad. Sc. URSS“, Moscou-Leningrad.
- Gromov, I. M. (1977): in Gromov, I. M. & Poliakov, I. Ia.: *Faune de l'URSS, Mammifères*, 3, 8, *Microtinae* (en russe). Ed. „Nauka“, Leningrad.
- Hamar, M.: *Einige neue Daten über die Verbreitung von Microtus agrestis L. in der R.V.R. Vertebrata Hung.*, 4, 1—2, Budapest.
- Hamar, M. (1963): *Contributions to the study of the Upper Pleistocene-Holocene fauna of small mammals (Chiroptera, Insectivora, Glires)*. Rev. Biol., 8, 2, Bucarest.
- Hibbard, C. W. (1950): *Mammals of the Rexroad Formation from Fox Canyon, Kansas*, Contr. Mus. Paleont. Univ. Michigan, 8, 6, Ann Arbor.
- Imbrie, J. (1956): *Biometrical methods in the study of invertebrate fossils*. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., 108, 2, New York.
- Jánossy, D. & Schmidt, E. (1960): *Extreme Varianten des M<sub>1</sub> der Feldmaus (Microtus arvalis Pall.) in Ungarn*. Vertebrata Hung., 2, 1, Budapest.
- Jurcsák, T., Radulesco, C. & Samson, P. (1982): *Les Mammifères du Würm de Dealul Burzău, I. Rodentia*. Nymphaea, 1982, Oradea.
- Kordos, L. (1977): *Microtus (Stenocranius) gregalis és felső-pleisztocén fauna Gencsapátiból*. Fragm. Min. et Pal., 8, Budapest.
- Kretzoi, M. (1969): *Sketch of the Late Cenozoic (Pliocene and Quaternary terrestrial stratigraphy of Hungary)*. Földr. Közl. 17, 3, Budapest.
- Lerai-Gourhan, Arl. (1969): *Dénominations des oscillations würmiennes*. Bull. A.F.E.Q., 4, Paris.
- Lozan, M. N. (1971): *Rongeurs de Moldavie*, 2 (en russe). Ed. „Știința“, Kichinev.
- Lumley, H. de, Miskovsky J.-Cl., Renault-Miskovsky, J. & Gerber, J.-P. (1973) *Le Würmien ancien dans le Midi méditerranéen français*

- d'après l'étude des dépôts de grottes et abris sous roche. 9<sup>e</sup> Congr. Intern. INQUA, Christchurch 1973, Le Quatenaire, Paris.
- Meulen, A. J. van der (1975): *Middle Pleistocene Smaller Mammals from the Monte Peglia (Orvieto, Italy) with special reference to the phylogeny of Microtus (Arvicolidae, Rodentia)*. Quaternaria, 17 (1973), Roma.
- N adachowski, A. (1982): *Late Quaternary Rodents of Poland with special reference to morphotype dentition analysis of Voles*. Warszawa-Kraków.
- Ognev, S. I. (1950): *Mammifères de l'URSS et des pays limitrophes*, 7 (en russe). Ed. „Acad. Sc. URSS“, Moscou-Leningrad.
- Radulesco, C. & Samson, P. (1975): *Présence de Micromammifères dans le Riss du Bassin de Baraolt (Dép. de Braşov)*. Trav. Inst. Spéol. „Emile Racovitza“, 14, Bucarest.
- Radulesco, C. & Samson, P. (1976): *Sur quelques Rongeurs (Rodentia, Mammalia) du pléistocène moyen et supérieur de Dobrogea (Roumanie)*. Trav. Inst. Spéol. „Emil Racovitza“, 15, Bucarest.
- Storch, G. (1973): *VI. Jungpleistozäne Kleinsäugerfunde (Mammalia: Insectivora, Chiroptera, Rodentia) aus der Brillenhöhle* in: Riek, G., *Das Paläolithikum der Brillenhöhle von Blaubeuren*, 2, Baden-Württemberg.
- Torre, D. (1967): *I cani villafranchiani della Toscana*. Paleontogr. Italica 63, Pisa.
- Zima, J., Cerveny, J., Hrabe, V., Král, B. & Sebelá, M. (1981): *On the occurrence of Microtus epiroticus in Rumania (Arvicolidae, Rodentia)*. Folia Zoologica, 30, 2, Praha.

## MAMIFERELE DIN WURMUL DEALULUI BURZĂU

### II. Rodentia

(Resumat)

Continuînd studiul faunei de mamifere din Wurmul Dealului Burzău, autorii dau descrierea următoarelor specii din fam. Arvicolidae: *Clethrionomys glareolus*, *Pitymus subterraneus*, *Microtus agrestis*, *Microtus arvalis*/M. *agrestis*, M. (*Stenocranius*) *gregalis*, M. *oeconomus* și *Lagurus lagurus*. Sint discutate variațiile morfologice privind craniul și dentiția; se dau date biometrice și se efectuează tratări statistice în cazul speciilor mai documentate. De o importanță deosebită este descrierea pentru prima dată în România a unui craniu de M. (*Stenocranius*) *gregalis*.

# STUDIU COMPLEX AL CARSTULUI DIN BAZINUL IZVORUL URSULUI—PÎRIUL SEC (MUNȚII BIHOR)\*

de  
LIVIU VĂLENAȘ

Bazinul Izvorul Ursului-Pîriul Sec (Lumea Pierdută) constituie una din zonele „clasice“ ale carstului din țara noastră. În acest sens ajunge să amintim prezența avenelor Negru și Gemănata, sau a Peșterii de la Căput. Paradoxal însă, pînă la prezenta lucrare nu a existat nici o sinteză care să dezbătă problemele pe care le ridică carstul din respectivul areal, fapt de altfel comun și altor zone „clasice“ din România. Lucrarea de față, desigur, nu poate aborda carstul din bazinul Izvorul Ursului-Pîriul Sec decît făcînd apel la metodologia cercetărilor multidisciplinare. Pe de altă parte, sinteza de față reprezintă doar o etapă, istoricește necesară, ea puțînd a fi continuată de alte cercetări.

Materialul prezent sintetizează cercetările autorului (în colaborare cu Clubul de Speologie „Z“ din Oradea) efectuate în perioada 1975—1983. Ținem să ne exprimăm mulțumirile noastre tuturor celor care ne-au ajutat, lui G. h. M a n t e a pentru baza geologică a regiunii, lui H. M i t r o f a n pentru baza topografică, lui C. M a r i n pentru analizele de ape carstice și lui G. H a l a s i pentru unele informații privind endocarstul.

## ISTORICUL CERCETĂRILOR

Primele cercetări aparțin lui A. S c h m i d l (publicate în 1863), care descoperă intrarea Peșterii de la Căput (L. V ă l e n a ș, 1980—1981). Ulterior survine o stagnare îndelungată în cercetarea carstului. Abia în 1952 (!) un colectiv format din M. Ș e r b a n, I. V i e h m a n n, M. B l e a h u și T. J u r c s á k întreprinde primele explorări în Peștera de la Căput și în Avenul Gemănata. În Avenul Gemănata este coborît à picul de 81 m și se

---

\* Dedicăm această lucrare memoriei celui care a fost G ă b o r H a l a s i (21 august 1953—11 noiembrie 1984), decedat în timpul explorării subacvatice a Izbucului Izbîndiș din Munții Pădurea Craiului (N.A.).

atinge profunzimea de —115 m, iar în Peștera de la Căput (cu o reluare a cercetărilor în 1955) este atinsă profunzimea de —73 m și dezvoltarea de 575 m. În 1956 un alt colectiv, mai larg, condus de data aceasta de M. B l e a h u, explorează Avenul Negru, coboară verticala de 82 m, realizează joncțiunea cu Avenul Gemănata și topografiază aproximativ 1 km de galerii.

Urmează o altă stagnare îndelungată în explorarea endocarstului, și după un hiatus de 20 de ani, în 1976 Clubul de Speologie „Z” din Oradea (într-o primă fază în colaborare cu Cercul „Speodava” din or. Dr. Petru Groza) reia explorarea sistematică a carstului din bazinul hidrografic Izvorul Ursului-Pîrîul Sec. În urma acestor cercetări Peștera de la Căput atinge o dezvoltare de 1 950 m, iar Rețeaua Lumea Pierdută (Avenul Negru + Avenul Gemănata) 2 437 m dezvoltare. În 1982—1983 Clubul de Speologie „Z” descoperă amonte Avenului Negru, explorările stabilind cifra dezvoltării pentru Rețeaua Lumea Pierdută la 3 322 m în 1983. Mai notăm și cercetările lui G. H a l a s i în 1978, care descoperă și explorează o serie de mici cavități fosile, fără legătură cu actuala schemă hidrogeologică. Amintim și cercetările lui M. S f ă ș i e din 1980, care explorează o mică continuare, amonte Avenului Negru, continuare ce nu se va dovedi ulterior cea care va duce la importanta progresie din 1982—1983 (și în plus însoțită de o topografie fantezistă).

În privința lucrărilor publicate, hărțile rețelei Lumea Pierdută și Peșterii de la Căput (ridicate în 1955—1956), sînt publicate abia în 1976 (M. B l e a h u și colab., 1976), adică exact în momentul în care erau total depășite. Textul însoțitor este general și descriptivist. Abia în 1982 L. V ă l e n a ș publică o primă sinteză (inclusiv un plan la zi) asupra Rețelei Lumea Pierdută. Menționăm că endocarstul zonei Izvorul Ursului-Pîrîul Sec este catalogat și în 1977 în L. V ă l e n a ș și colab., pag. 310—316, dar fără publicarea unor hărți (dat fiind specificul lucrării). În fine, în 1982 G. H a l a s i publică și el o notă asupra peșterilor fosile descoperite în 1978.

## AȘEZARE, RELIEF ȘI HIDROGRAFIE

Zona Izvorul Ursului-Pîrîul Sec este situată în partea nordic—centrală a Munților Bihor, în sud-estul bazinului închis Padiș-Cetățile Ponorului (36 km<sup>2</sup>). Acest bazin endoreic se individualizează în 7 bazine închise principale, plus altele mai mici. Limitele între bazine sînt deseori confuze. Este și cazul bazinului studiat de lucrare (Izvorul Ursului-Pîrîul Sec), greu de delimitat mai ales spre Valea Cetăților.

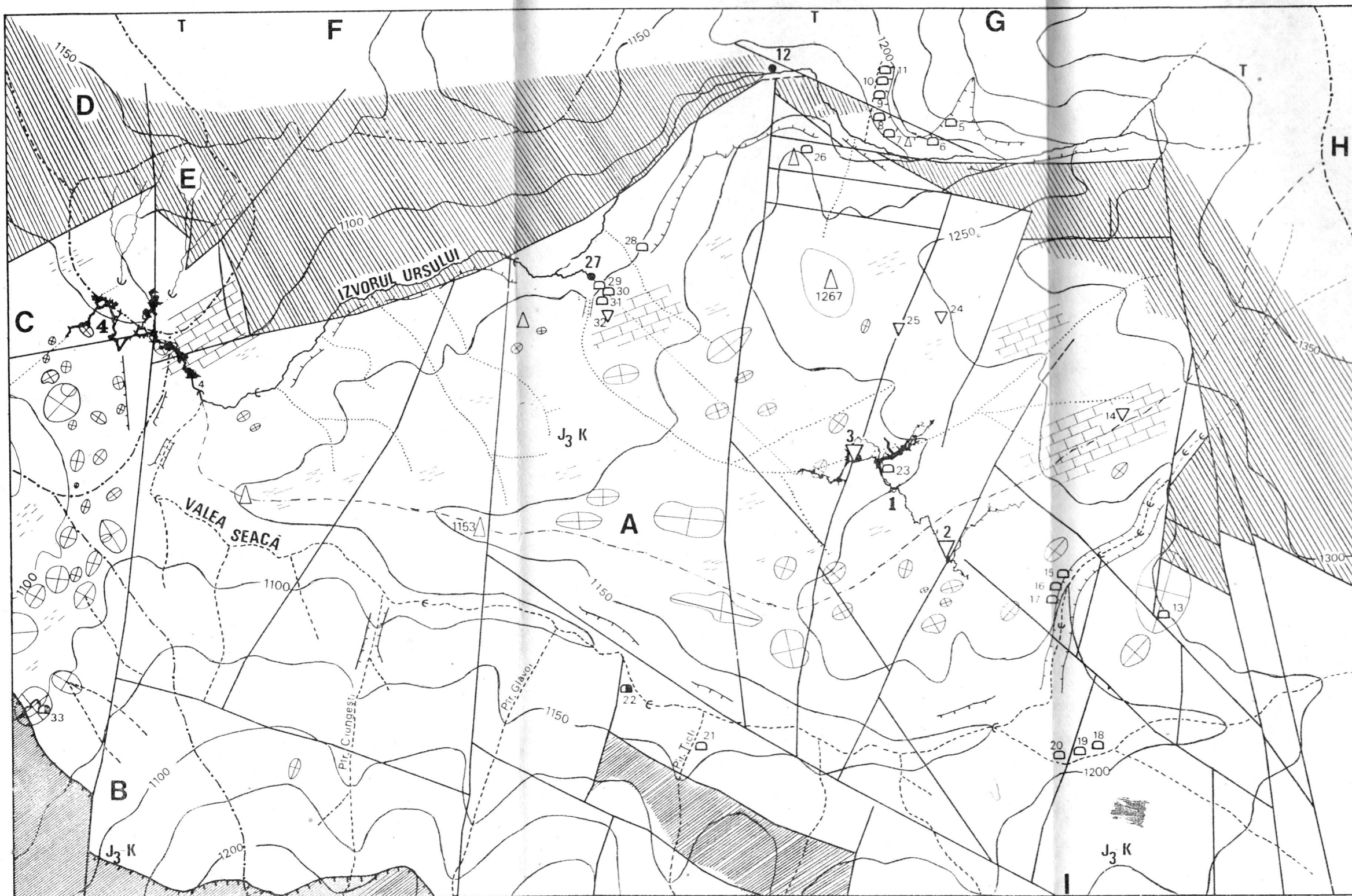
Bazinul închis Izvorul Ursului-Pîrîul Sec, cu o suprafață de 6,300 km<sup>2</sup> (un dreptunghi teoretic, cu laturile de 3,000 km și respectiv 2,100 km)

# ZONA IZVORUL URSULUI – VALEA SEACĂ

PLAN GEOMORFOLOGIC ȘI LITOLOGIC – 1984

CARTARE ȘI DESEN : LIVIU VĂLENAȘ

0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 m



|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
|  | calcare și dolomite triasice                         |  | peșteri cu extensie mai mare de 50 m                |
|  | calcare jurasic-cretacice                            |  | avene   |
|  | nekarstificabil liasic                               |  | ponoare   |
|  | nekarstificabil permian                              |  | pierderi in pat                                     |
|  | lapiezuri normale                                    |  | resurgențe carstice                                 |
|  | cimp de lapiezuri                                    |  | virfuri   |
|  | doline   |  | limită de bazin hidrografic                         |
|  | văi seci sau temporare                               |  | cumpăna de apă între Izvorul Ursului și Valea Seacă |
|  | paleorețeaua hidrografică a platoului Lumea Pierdută |  | abrupturi   |
|  | chei, canioane                                       |  | falii, decroșări                                    |
|  | peșteri fosile, cu o extensie sub 50 m               |  | limită de șariaj                                    |
|  | peșteri semiactive                                   |  | linie stabilită de drenaj subteran                  |

**BAZINE HIDROGRAFICE**  
 A – Bazinul închis Piriul Izvorul Ursului – Piriul Sec (Valea Seacă); B – Bazinul închis Barsa Cohanului; C – Bazinul închis Valea Cetăților (Cetățile Ponorului); D – Bazinul închis Molhașul Ponorului; E – Bazinul închis Cetățeaua; G – Platoul Paragina; H – Bazinul hidrografic al Girdșoarei (Girda Seacă); I – Platoul Iezere.

**NOTE**  
 Baza geologică după Gheorghe Mantea, 1983, cu completări. Peșterile 5–11, și 15–22 au fost poziționate pe planul topografic de G. Halasi. Limita nordică J<sub>3</sub>–T a fost redată convențional. Echidistanța curbelor de nivel: 50 m. Nord geografic, paralel cu cadrul.

**ENDOCARSTUL**  
 1 – Rețeaua Lumea Pierdută; 2 – Avenul Negru; 3 – Avenul Gemănata, 4 – Peștera de la Căput, 5 – Peștera I din Chicerile Ursului; 6 – Peștera II din Chicerile Ursului; 7 – Peștera Suspendată din Chicerile Ursului; 8 – Peștera III din Chicerile Ursului; 9 – Peștera cu Hornuleț din Chicerile Ursului, 10 – Peștera cu Pod Natural din Chicerile Ursului; 11 – Peștera Mică din Chicerile Ursului; 12 – Izbul Ursului; 13 – Ponorul Sală de la Izvoarele Piriului Sec; 14 – Avenul Infundat; 15 – Peștera cu Viezuri din Piriul Sec; 16 – Peștera cu Două Intrări din Piriul Sec; 17 – Peștera Mică din Piriul Sec; 18 – Peștera Scundă cu Perle din Valea Seacă; 19 – Peștera II din Valea Seacă; 20 – Peștera cu Două Intrări din Valea Seacă; 21 – Peștera Scundă din Piriul Tichii; 22 – Ponorul cu Sifon din Valea Seacă; 23 – Peștera Mică de la Avenul Gemănata; 24 – Avenul Pionierilor; 25 – Avenul Acoperit; 26 – Peștera Mică de la Nord de Avenul Acoperit; 27 – Izvorul Rece; 28 – Peștera I de la Izvorul Rece; 29 – Peștera II de la Izvorul Rece; 30 – Peștera III de la Izvorul Rece; 31 – Peștera IV de la Izvorul Rece; 32 – Avenul cu Două Intrări de la Izvorul Rece; 33 – Ponorul din Barsa Cohanului.



este axat pe văile Izvorul Ursului (2,900 km lungime) și Pîriul Sec<sup>1</sup> (3,250 km lungime) care confluează morfologic la Căput. Debitele văilor respective sînt greu de calculat din cauza pierderilor în pat (complete pentru Pîriul Sec). Spre vest, în afară de treapta antitetică de 20 m de la Căput nu mai există nici un element morfologic separator față de bazinul închis al văii Cetăților, așa încît considerăm această treaptă singura limită, pe care o putem invoca față de individualizarea zonei studiate de Valea Cetăților. Ambiguă este și limita nordică, platoul Paragina îl considerăm (mai mult arbitrar decît morfologic) zonă de sine stătătoare, deși are drenaj spre Izvorul Ursului. Mai clară este limita de sud, unde platoul Iezere se integrează cu bazinul închis Vîrtopașul într-o zonă unitară, cu drenaj spre Valea Ponorăș. Netă în schimb este limita (printr-o cumpănă de apă majoră) cu bazinul Gîrdișoarei, în est. Este evident deci, cel puțin pentru bazinul Padiș-Cetățile Ponorului, arbitrariul trasării unor limite pertinente între diverse unități morfologice, care în fapt se integrează organic într-un sistem unic, complex și vast.

Altimetric, bazinul este cuprins între cotele absolute de 1425 m (vîrf Glăvoiu) și 1 050 m (Peștera de la Căput). Zona strict carstificabilă nu depășește însă 1 325 m (estul platoului Lumea Pierdută). Între văile Izvorul Ursului și Pîriul Sec se dezvoltă o zonă de platou, relativ orizontal, denumit în 1956 de M. Bleahu „Lumea Pierdută”. Platoul cu o „cumpănă de ape” asimetrică (în defavoarea Pîriul Sec), are aspectul în plan unui triunghi, cu laturile de 2,100/2,175/1,645 km (o suprafață de 1,628 km<sup>2</sup>). Energia de relief nu depășește 150 m.

## STRATIGRAFIA ȘI STRUCTURA

Bazinul închis Izvorul Ursului-Pîriul Sec are o litologie și o structură complexă, cu prezența unui autohton (de Bihor) și a unei unități șariate (pînză de Arieșeni). Zona strict studiată de noi cuprinde numai depozite ale autohtonului de Bihor. Triasicul este reprezentat prin depozite carbonatice anisian-ladiniene. El apare numai în nord-estul bazinului. Sistemele mari ale bazinului Izvorul Ursului-Pîriul Sec se dezvoltă însă în stiva unitară a jurasicului și cretacicului, în continuitate de sedimentare (pentru procesul de carstificare limita  $J_3$ —K nu are nici o importanță). Separarea spațială față de stiva carbonatică triasică se face mai ales prin depozite necarstificabile (gresii cuarțitice și cuarțite hettangiene) ale liasicului și mai rar ale toarcianului (marnocalcare). Liasicul necarstificabil are rol de a organiza rețeaua de suprafață spre o ulterioară drenare prin subteran). Interesant, pe o linie clară de falie a fost recunoscut, chiar la ter-

<sup>1</sup> După o altă toponimie, Pîriul Sec ar fi *Valea Seacă*, iar afluentul nordic (cu o lungime de 0,950 km), care delimitează înspre est platoul Lumea Pierdută, al acesteia din urmă, ar purta numele de Pîriul Sec.

minusul amonte al Avenului Negru, un contact litologic, probabil între  $J_3$  și  $J_1$  (dar posibil și între  $J_3$  și  $J_2$ ), contact care lipsește de la suprafață, în proiecția faliei. Depozitele carbonatice jurasic-cretacice depășesc 300 m grosime, drenajul de tip carstic neatingînd (cu excepția menționată mai sus) baza stivei, contactul cu necarsticabilul.

Structural zona se încadrează într-un homoclin larg, cu dese falieri și decroșări. Analiza în mare a celor peste 5 km de galerii din rețelele Lumea Pierdută și Căput arată existența a două sisteme de fisurare, și anume SE—NV și respectiv SV—NE. Cu mici corecturi de orientare (deviații de max. 20°) acest sistem se recunoaște și la suprafață într-un sistem de falii intraformaționale și multiformaționale. Apreciem că drenajul marilor rețele din zonă (Lumea Pierdută și Căput) urmează principalele direcții de falieri, în special o serie de falii majore orientate SE—NV. Discontinuitățile de stratificație influențează în schimb doar morfologia de detaliu a galeriilor.

## GEOCHIMIA APELOR CARSTICE

Lucrarea de față publică pentru prima dată la noi date geochemice ale apelor carstice din bazinul Padiș-Cetățile Ponorului. Pe de altă parte, numărul redus de probe<sup>1</sup> de care dispunem (9), neurmărirea lor în timp, nu ne permite desigur afirmarea unor legități categorice. Anumite observații se pot face însă. Cele 9 probe de apă carstică au fost prelevate din bazinul strict studiat de lucrarea de față (3 probe), bazinul închis Poiana Ponor (3 probe) și bazinul închis al văii Cetăților (3 probe). Am mărit area-lul teritoriului investigat, pentru simplul motiv că toate aceste ape sînt în conexiune hidrologică, printr-o serie de confluențe, fie de suprafață, fie (mai ales) de subteran.

O primă observație peremptorie pe care o putem face este aceea că substratul carbonatic se recunoaște imediat, prin prezența ionilor de Mg în apele care provin din surse din calcare triasice (care cuprind orizonturi dolomitizate). Este vorba de probele 1, 4, 5, 7, 8 și 9, cu mineralizații de pînă la 23,6 mg/l  $Mg^{++}$ . În opoziție cu aceste ape, resurgența de la Izvorul Rece (care drenează Rețeaua Lumea Pierdută) conține numai 0,8 mg/l  $Mg^{++}$ , dat fiind că nu intersectează în subteran orizonturi dolomitizate (curgerea este organizată la nivelul jurasicului). Proba 3 este recoltată tot de pe calcare jurasice (în fața intrării Peșterii de la Căput), dar deja își face simțită prezența și apa din Izbucul Ursului (dolomite anisene) care se amestecă ulterior cu apa provenită din Izvorul Rece.

Putem urmări și modul în care apele își schimbă compoziția chimică după parcurgerea unui traseu dat. Pîrîul Ponor, după un curs subaerian de 1 100 m prezintă o ușoară creștere a concentrațiilor (proba 9 față de

<sup>1</sup> Analizele chimice au fost efectuate de C. Marin de la Institutul de Speologie „Emil G. Racoviță” din București.

proba 8), dar faptul trebuie pus doar pe seama aportului probei 7 (Pîriul Brădețanului) mult mai încărcată în ioni de  $C^{++}$ ,  $Mg^{++}$  și  $HCO_3^-$ . În schimb apa Pîriului Ursului, (la pierderea din fața Peșterii de la Căput) are concentrații ușor mai mari, față de galeria afluentă din Cetățile Ponorului, adică după peste 1 000 m de curs subteran (probele 3 și respectiv 6). Punem această situația pe baza unui aport suplimentar de apă, mai diluată în concentrații. În fine, Izbuțul Ponor (proba 8) demonstrează concentrații extrem de scăzute, fapt ce ne duce la ideea unei curgeri rapide, vadoase. Conținutul în cloruri pare să susțină și ideea unui acvifer puțin profund.

În linii mari, toate apele analizate sînt în continuare agresive față de calcit, acest lucru îl demonstrăm grafic într-o diagramă  $R o q u e s$ , în care am transformat  $Ca^{++}$  în  $CaCO_3$  (Fig. 1).

Tabel 1

| Nr. | Localizarea probelor                                    | calcare        | data      | debit <sup>1</sup> l/s | t°   | pH   | Ca <sup>++</sup> mg/l | Mg <sup>++</sup> mg/l | HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mg/l | Cl <sup>-</sup> mg/l |
|-----|---|----------------|-----------|------------------------|------|------|-----------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------|
| 1.  | Izbuțul Ursului   | T <sub>1</sub> | 28/7/1978 | 75                     | 6,8  | 7,15 | 57,6                  | 12,9                  | 227,7                              | 1,2                  |
| 2.  | Izvorul Rece  | J <sub>3</sub> | 28/7/1978 | 100                    | 6,1  | 7,10 | 54,4                  | 0,8                   | 159,5                              | 1,4                  |
| 3.  | Pîriul Izvorul Ursului, 40 m amonte de Căput            | J <sub>3</sub> | 28/7/1978 | 275                    | 9,5  | 7,30 | 54,0                  | 5,4                   | 176,6                              | 0,9                  |
| 4.  | Izbuțul în Valea Cetăților, la „Grajduri“               | T <sub>1</sub> | 28/7/1978 | 25                     | 7,2  | 7,30 | 52,6                  | 23,6                  | 267,9                              | 0,6                  |
| 5.  | Valea Cetăților, la intrarea în Cetățile Ponorului      | J <sub>3</sub> | 28/7/1978 | 100                    | 11,0 | 6,95 | 40,4                  | 8,6                   | 161,3                              | —                    |
| 6.  | Cetățile Ponorului, afluentul dinspre Căput             | J <sub>3</sub> | 28/7/1978 | 350                    | 8,1  | 6,90 | 51,2                  | 4,7                   | 172,9                              | —                    |
| 7.  | Pîriul Brădețanului, 5 m amonte de confl. cu Pîr. Ponor | T <sub>2</sub> | 26/7/1978 | 50                     | 10,8 | 7,30 | 49,3                  | 19,4                  | 236,3                              | —                    |
| 8.  | Izbuțul Ponor   | T <sub>2</sub> | 26/7/1978 | 500                    | 7,5  | 6,60 | 18,0                  | 6,1                   | 85,2                               | 2,5                  |
| 9.  | Pîriul Ponor, la sorburile din Poiana Ponor             | T <sub>2</sub> | 26/7/1978 | 550                    | 8,0  | 6,70 | 19,9                  | 6,8                   | 89,5                               | 1,8                  |

<sup>1</sup> Debitul este estimat.

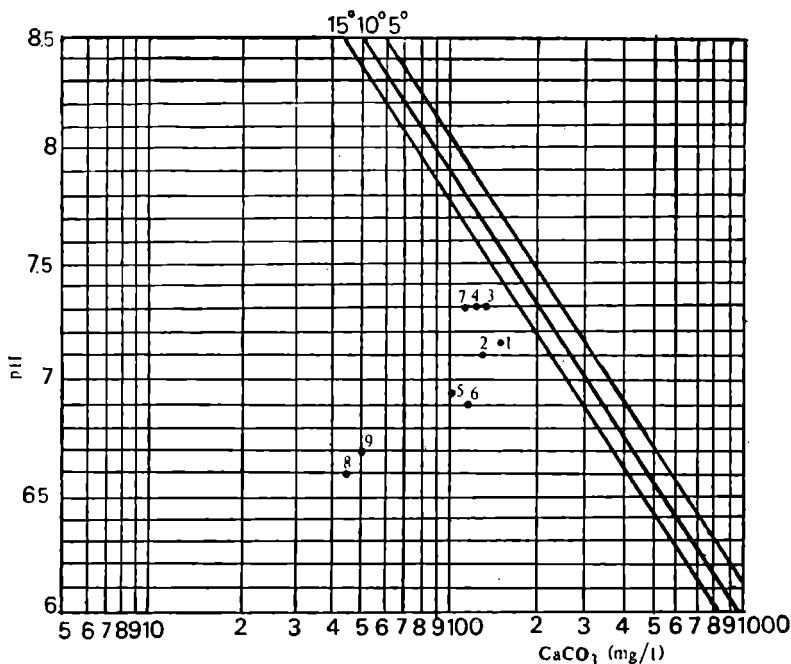


Fig. 1. Gradul de agresivitate a apelor din bazinul Padiș-Cetățile Ponorului, transpus pe o diagramă Roques (în care  $\text{Ca}^{++}$  a fost transformat în  $\text{CaCO}_3$ ).

## HIDROGEOLOGIE

Hidrogeologia zonei Izvorul Ursului-Pîriul Sec este reprezentată printr-o serie de sisteme majore de drenaj carstic. Un prim sistem îl constituie platoul Paragina-Izbucul Ursului, fără îndoială cu o extensie de peste 1 000 m, asupra căruia nu avem aproape nici o dată directă, din păcate, cu excepția primilor 127 m ai resurgenței (un parcurs orizontal, cu implicarea și a unor sifoane). În orice caz, este singurul sistem dezvoltat în calcare triasice (anisian) din arealul studiat de lucrarea de față.

Pentru stiva carbonatică jurasic-cretacică principalele sisteme de drenaj carstic sînt Lumea Pierdută și Peștera de la Căput. Rețeaua Lumea Pierdută reprezintă „subteranizarea“ platoului cu același nume. O idee pertinentă ar fi că sistemul de drenaj este stabilit între Pîriul Sec și Izvorul Rece (extensie 1 450 m, diferență de nivel 175 m). Ultimele explorări din amonte Avenului Negru complică însă puțin datele problemei. Astfel, la 200 m extensie (spre nord-est) de Avenul Negru apare o zonă de

multiple confluențe (3) care par să susțină ideea unei organizări a drenajului exclusiv din apa de percolație, din dolinele părții de est a platoului Lumea Pierdută. Activul principal devine impenetrabil la cota de —58 m (față de Avenul Negru) într-o zonă de contact litologic ( $J_3$ — $J_1$ ), dar penetrabil pentru curentul de aer evident. Este clar că drenul în continuare este *vados*, problema este că nu putem aprecia exact originea sa. Până la talvegul Pîriul Sec mai rămîne o distanță aeriană de 300 m (diferență de nivel: 88 m). Păreră noastră este însă că originea cursului activ principal trebuie căutată într-o pierdere ocultă printr-o dolină majoră. Pe de altă parte, terminalul activului principal, în care curgerea se face în parte printr-o rocă „necarstificabilă“, demonstrează încă odată posibilitatea reală a drenajului de tip carstic și prin roci catalogate (arbitrar) necarstificabile. Faptul este demonstrat deja pentru Groapa de la Barsa (L. Vălenaș, 1977 b) și pentru zona Șuncuiș-Mișid (L. Vălenaș, A. Turkiewicz, 1980—1981). Chiar pentru arealul studiat — în sens larg — de lucrarea de față, posibilitatea curgerii prin liasicul necarstificabil este aproape demonstrată de sistemul de drenaj Poiana Ponor-Cetățile Ponorului (pierdere al nivelul lui  $T_2$ , apariția apei la nivelul lui  $J_3$ , deci cu intersectarea indubitală a orizontului necarstificabil  $J_1$ ).

Dacă terminalul E al sistemului Lumea Pierdută este organizat *vados*, pentru o extensie de 155 m se pare că avem o trecere la un sistem freatic de drenaj (cursul activ dispăre la baza unei marmite-sifon), apariția lui se face după 155 m într-o galerie ocupată integral de oglinda unor lacuri adînci, punctul exact de apariție a apei neputînd a fi stabilit). În continuare, pe o lungime de 829 m, cursul rețelei Lumea Pierdută este integral *vados*, coborînd inițial o pantă infimă, după Avenul Gemănată panta devine ceva mai mare (în total, pe o distanță de 829 m este coborîtă o diferență de nivel de 51 m). Tot un sistem *vados* de drenaj este propriu și Activului Secundar, lung de 188 m (el provine cert doar din apa de percolație, infiltrată prin dolinele aliniat pe o veche vale carstică (rămasă suspendată în relieful platoului Lumea Pierdută). De la sifonul aval al rețelei (—135 m, 1 085 m alt. absolută) pînă la resurgența de la Izvorul Rece rămîne o extensie de 670 m pentru o diferență de nivel de numai 10 m. Vitezele relativ mari de propagare a undei de viitură ne face să credem că doar parțial sistemul este sub presiune. Oricum, o cercetare viitoare cu ajutorul scafandrilor autonomi va aduce poate date concrete asupra modului în care se realizează scurgerea.

Drenajul final al bazinului închis Izvorul Ursului-Pîriul Sec este reprezentat prin Peștera de la Căput (1 050 m alt.). Pîriul Izvorul Ursului are ca pierdere teoretică această insurgență majoră, practic el se pierde în patul văii cu 50—100 m în fața peșterii. La etiaj deci, Peștera de la Căput, fără îndoială un dren de ordinul I, apare ca o galerie subfosilă, cu acumulări de apă de tip de prea-plin. La ape mari galeria, lungă de 575 m, este inundată deseori, cu porțiuni întinse sifonante. De la un sifon terminal, la —71 m în raport cu intrarea principală, mai rămîne o distanță aeriană față de Cetățile Ponorului de 300 m, pentru o diferență de nivel

de 29 m. Parcursul implică o serie de sifoane. În fapt, Peștera de la Căput și Cetățile Ponorului formează un sistem subteran unitar, la care se mai adaugă Poiana Ponor, cu drenaj unic în Izbul Galbenei. Diferența totală de nivel Căput-Izbul Galbenei este de 295 m, practic mai mult căci Izbul Galbenei prezintă un sifon în care s-a atins deja —13 m.

Analiza elementară a situației hidrogeologice din zonă susține ideea însă a unei organizări freatice de scurgere pentru văile Izvorul Ursului și Pîriului Sec, pe sub drenul actual al Peșterii Căput. Pîriul Sec este aproape complet lipsit de o scurgere subaeriană, ca și terminalul aval al Pîriului Izvorul Ursului. Cum la etiaj și galeria Peșterii de la Căput rămîne seacă, este evidentă organizarea unui alt orizont de curgere, freatic, la un nivel mai coborît, cu un punct de descărcare în galeria afluentă din Cetățile Ponorului.

Pentru ansamblul hidrogeologiei zonei ar mai trebui să menționăm pierderea de apă (cu un debit destul de important) din Barsa Cohanului. Asupra acestui sistem de drenaj, nu avem din păcate nici o dată concretă, ponorul fiind impenetrabil, iar pe de altă parte lipsesc marcările de apă. Apreciem însă organizarea drenajului subteran, fie direct spre drenul de ordinul I al Cetăților Ponorului, fie direct spre o resurgență (cu debit mare) tributară văii Galbenei, aval de Tunelul din Valea Galbenei.

În concluzie, pentru zona studiată avem două sisteme majore de drenaj carstic; Lumea Pierdută și Peștera de la Căput-Cetățile Ponorului-Izbul Galbenei, ultim sistem la care se mai realizează Poiana Ponor și probabil și Barsa Cohanului. Oricum, apreciem că studiul situației hidrogeologice din arealul Izvorul Ursului-Pîriul Sec mai este susceptibil de îmbunătățiri calitative.

## MORFOLOGIA EXOCARSTULUI

Bazinul închis Izvorul Ursului-Pîriul Sec prezintă un exocarst cu forme variate, caracteristice carstului înalt din Munții Bihor. *Lapiezurile* sînt tipice pentru zonele etajate la peste 1 000 m altitudine, cu păduri de conifere (asociații între *Picea excelsa*, *Abies alba* și *Fagus silvatica*). Constatăm o perfectă similitudine cu formele descrise amănunțit pentru Groapa de la Barsa (L. Vălenaș, 1977 b). Zona fiind acoperită cu sol în proporție de 95%, cîmpurile de lapiezuri nu sînt caracteristice, cu excepția unui petec redus (cu forme spectaculoase) aflat imediat la nord-est de intrarea în Peștera de la Căput. Platoul Lumea Pierdută cuprinde zone întinse de lapiezuri, dar aproape toate sînt îngropate în vegetație și sol de pădure, ceea ce ne facem să credem că avem de a face cu forme subfosile.

*Dolinele* apar în mare număr, atît în platoul Lumea Pierdută cît și în zonele Căput-vest și Barsa Cohanului. Spre deosebire de Groapa de la Barsa, majoritatea dolinelor sînt intraformaționale, cele de contact litologic limitîndu-se la cele aflate în estul Lumii Pierdute (pe linia de contact

tectonice între liasic-jurasic superior). Dolinele intraformaționale au diametre între 5—150 m (în medie de 50—75 m) și adâncimi de pînă la 15 m. Repartiția lor este determinată structural (intersecții între falii sau între o falie și o diaclază majoră). Factorul răspunzător direct de formarea dolinelor este corozivitatea, dolinele zise de „prăbușire“ sînt practic legate tot de procese de disoluție în calcare. Din păcate cartografierea geomorfologică, în special a platoului Lumea Pierdută, nu este realizată încă (în orice caz este un travaliu fastidios), fapt ce ne împiedică la o apreciere cantitativă a răspîndirii dolinelor. Morfologic, dolinele sînt de două tipuri, cu fundul plat, sau în pilnie.

Văile carstice sînt de mai multe tipuri, de la simple *văi temporare* (cum este Pîriul Izvorul Ursului, în sectorul său terminal-aval), la *văi de tip „sohodol“* (cum ar fi Pîriul Sec, sau o serie de paleo-văi, recunoscute prin studiul atent al aerofotogramelor interpretate stereoscopic, din versantul nordic al platoului Lumea Pierdută), pînă la un stadiu final de evoluție, și anume *văi de doline* (cum este valeda lungă de aproape 1 km care debușează morfologic în Avenul Gemănata), suspendate în platoul Lumii Pierdute.

Evoluția carstică a zonei Izvorul Ursului-Lumea Pierdută se poate recunoaște și prin prezența unor ponoare, în prezent fosile, dar și prin prezența unor trepte antitetice (treapta de 20 m de la Căput și Avenul Gemănata, o veritabilă treaptă antitetică pentru valeda de doline care se dezvoltă la est). Mai putem aminti (deși în sine nu reprezintă fenomene carstice) sectoarele de chei al Pîriului Sec (inclusiv mica cheie de la Căput) și ale Pîriului Izvorul Ursului.

## MORFOLOGIA ENDOCARSTULUI

Zona Izvorul Ursului-Pîriul Sec, între limitele enunțate la începutul lucrării, cuprinde un număr de 34 cavități naturale<sup>1</sup> (la 1 km de teren revin 5,4 cavități) care însumează o dezvoltare topografiată de 6 141 m. Din cele 34 de cavități, 7 sînt avene, iar 27 sînt rețele suborizontale. Din punct de vedere al curgerii hidrologice, doar 3 rețele sînt active, restul de 31 fiind lipsite de scurgere. Dacă cele 3 cavități reprezintă procentual numai 8,8% din totalul cavităților zonei, dacă luăm însă în considerare metri de galerii, cele trei rețele cuprind 87,9% din totalul galeriilor arealului studiat, mai exact 5 399 m! Încă odată se dovedește, pentru carstul Munților Bihor, că cele mai mari rețele sînt cele active.

Pentru prezentarea sintetică a principalelor valori morfometrice ale celor 34 de cavități, publicăm *Tablelul II*. Pe de altă parte, dat fiind că

<sup>1</sup> Din cele 34 de cavități naturale, trei (Avenul cu Dantelă, Avenul din Vestul Platoului Lumea Pierdută, Peștera de la Dosul Găvoiuului) nu au mai fost re-găsite.

18 din cele 34 de cavități au fost prezentate pe larg<sup>1</sup> (minus planurile) nu vom stăruii prea mult asupra unora. De asemenea nu mai publicăm planurile și descrierile pentru o serie de peșteri mici, fosile (Peștera Scundă cu Perle, Peștera II din Valea Seacă, Peștera cu Două Intrări, Peștera cu Viezuri, Peștera cu Două Intrări din Valea Seacă, Peștera Mică, Peștera din Piriul Țicli, Ponorul cu Sifon, Peștera I din Chicerile Ursului, Peștera II din Chicerile Ursului, Peștera Suspendată din Chicerile Ursului, Peștera III din Chicerile Ursului, Peștera cu Hornuleț, Peștera cu Pod Natural, Peștera Abriul Mic și Peștera Mică), cavități publicate (inclusiv planuri+secțiuni) în G. Halasi, 1982, pag. 74—85. În aceste condiții, ne vom rezuma la prezentarea principalelor cavități active (Lumea Pierdută și Căput), ca și la o serie de peșteri și avene pentru care planurile publicate acum sînt inedite. Cavitățile vor fi prezentate într-o ordine spațială, de la est la vestul zonei Izvorul Ursului-Piriul Sec.

### **Ponorul-Sală de la Izvoarele Piriului Sec**

La est de Piriul Sec apare un mic platou la contactul între  $J_1$  și  $J_3$ . Într-o dolină de contact, un ponor (Fig. 2), dezvoltat pe o față de strat, se termină după 13 m, la —5 m, printr-un colmataj total cu blocuri.

### **Avenul Înfundat**

Într-o zonă confuză, cu doline, în estul platoului Lumea Pierdută, la 1 255 m alt. apare o dolină-aven, clasică (Fig. 3), cu o deschidere de 35/24 m, și cu o denivelare de —14 m. Forma ridică încă odată problema diferențierii între elementele exo- și endocarstice.

### **Rețeaua Lumea Pierdută (Avenul Negru + Avenul Gemănata)**

Rețeaua Lumea Pierdută (Planșa II) este cavitatea majoră a zonei studiate de lucrarea prezentă, prin cei 3 322 m dezvoltare galerii topografiate este una din rețelele mari ale țării noastre<sup>2</sup>. Accesul în rețea se face

<sup>1</sup> Peștera I din Chicerile Ursului, Peștera II din Chicerile Ursului, Peștera III din Chicerile Ursului, Peștera IV din Chicerile Ursului, Izbuluc Ursului, Ponorul Sală, Avenul Înfundat, Rețeaua Lumea Pierdută, Peștera Mică de lângă Avenul Gemănata, Avenul Pionierilor, Avenul Acoperit, Peștera Mică de la Nord de Avenul Acoperit, Peștera I de la Izvorul Rece, Peștera II de la Izvorul Rece, Avenul cu Dantelă, Ponorul cu Sifon, Ponorul din Barsa Cohanului și Peștera de la Căput, prezentate în *Inventarul speologic al Munților Bihor*, L. Vălenaș și colab., 1977, pag. 310—316.

<sup>2</sup> Conform unei decizii din 1977 a Comisiei Marilor Cavități din cadrul Uniunii Internaționale de Speologie (U.I.S.), „peșteri mari pe plan mondial“ sînt considerate rețelele care depășesc 3 km dezvoltare (topografiate).



Tabel II

## Morfometria cavităților naturale din bazinul Izvorul Ursului—Pîriul Sec

| Numele cavității                           | dezvol-<br>tare<br>D | denive-<br>lare | extensie<br>E | $\frac{D}{E}$ | lung.<br>activă | %<br>din |
|--|----------------------|-----------------|---------------|---------------|-----------------|----------|
| Peștera I din Chicerile Ursului            | 13 m                 | +1 m            | 13,0 m        | 1,0           | —               | —        |
| Peștera II din Chicerile Ursului           | 15 m                 | +15 m           |               |               | —               | —        |
| Peștera Suspendată din Chicerile Ursului   | 23 m                 | +1 m            | 21,0 m        | 1,1           | —               | —        |
| Peștera III din Chicerile Ursului          | 22 m                 | +2 m            | 22,0 m        | 1,0           | —               | —        |
| Peștera cu Hornuleț                        | 18 m                 | +6 m            | 13,5 m        | 1,3           | —               | —        |
| Peștera cu Pod Natural                     | 29 m                 |                 | 20,0 m        | 1,5           | —               | —        |
| Peștera Mică din Chicerile Ursului         | 7 m                  | -1 m            | 7,0 m         | 1,0           | —               | —        |
| Abriul Mic                                 | 9 m                  | +1 m            | 7,0 m         | 1,0           | —               | —        |
| Izbutul Ursului                            | 127 m                | 6(-2;+4) m      |               |               | 117 m           | 92,1     |
| Ponorul-Sală de la Izvoarele Pîriului Sec  | 13 m                 | -5 m            | 12,5 m        | 1,0           | —               | —        |
| Avenul Infundat                            | 14 m                 | -14 m           | 30,0 m        | —             | —               | —        |
| Peștera cu Viezuri                         | 18 m                 | 0 m             | 11,0 m        | 1,6           | —               | —        |
| Peștera cu Două Intrări din Pîriul Sec     | 45 m                 | +2 m            | 21,0 m        | 2,1           | —               | —        |
| Peștera Mică din Pîriul Sec                | 9 m                  | +1 m            | 8,5 m         | 1,1           | —               | —        |
| Peștera Scundă cu Perle                    | 82 m                 |                 | 45,0 m        | 1,8           | —               | —        |
| Avenul din Vestul Lumii Pierdute           |                      |                 |               |               | —               | —        |
| Peștera de la Dosul Glăvoiuului            | 38 m                 | -5 m            |               |               | —               | —        |
| Peștera II din Valea Seacă                 | 32 m                 | 0 m             | 22,5 m        | 1,4           | —               | —        |
| Peștera cu Două Intrări din Valea Seacă    | 26 m                 | 0 m             | 24,0 m        | 1,1           | —               | —        |
| Peștera Scundă din Pîriul Țiclii           | 8 m                  | +1 m            | 8,0 m         | 1,0           | —               | —        |
| Ponorul cu Sifon                           | 12 m                 | -5 m            | 11,0 m        | 1,1           | —               | —        |
| Reșeaua Lumea Pierdută                     | 3 322 m              | -137 m          | 540,0 m       | 6,1           | 1 275 m         | 38,4     |
| Peștera Mică de la Avenul Gemănata         | 25 m                 | 4(-2;+2) m      | 12,6 m        | 2,0           | —               | —        |
| Avenul Pionierilor                         | 9 m                  | -9 m            | 9,5 m         | 1,0           | —               | —        |
| Avenul Acoperit                            | 88 m                 | -35 m           | 35,3 m        | 2,5           | —               | —        |
| Peștera Mică de la Nord de Avenul Acoperit | 10 m                 | -1 m            | 9,5 m         | 1,1           | —               | —        |
| Peștera I de la Izvorul Rece               | 15 m                 | -5 m            |               |               | —               | —        |
| Peștera II de la Izvorul Rece              | 90 m                 |                 | 31,0 m        | 2,9           | —               | —        |
| Peștera III de la Izvorul Rece             | 12 m                 | -1 m            | 11,0 m        | 1,1           | —               | —        |
| Peștera IV de la Izvorul Rece              | 4 m                  | -1 m            | 4,0 m         | 1,0           | —               | —        |
| Avenul cu Două Intrări                     | 22 m                 | -9 m            | 12,2 m        | 1,8           | —               | —        |
| Avenul cu Dantelă                          | 9 m                  | -7 m            |               |               | —               | —        |
| Ponorul din Barsa Cohanului                | 26 m                 | -10 m           | 13,5 m        | 1,9           | —               | —        |
| Peștera de la Căput                        | 1 950 m              | -91 m           | 331,0 m       | 5,9           | 742 m           | 38,0     |

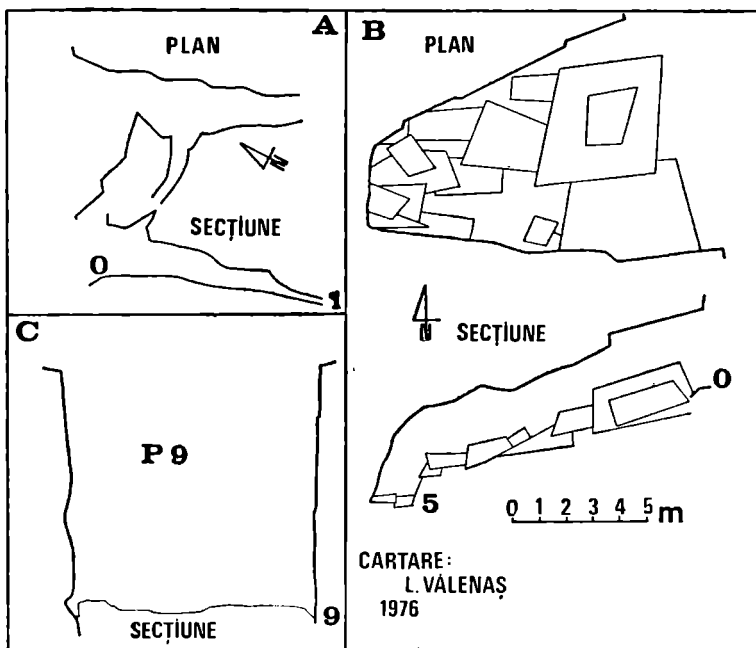


Fig. 2. Ponorul-Sală de la Izvoarele Pîrfului Sec (B), Peștera Mică de la Nord de Avenul Acoperit (A) și Avenul Pionierilor (C), plan și secțiuni.

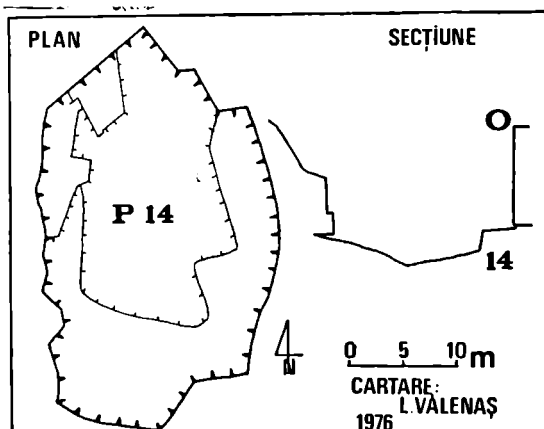
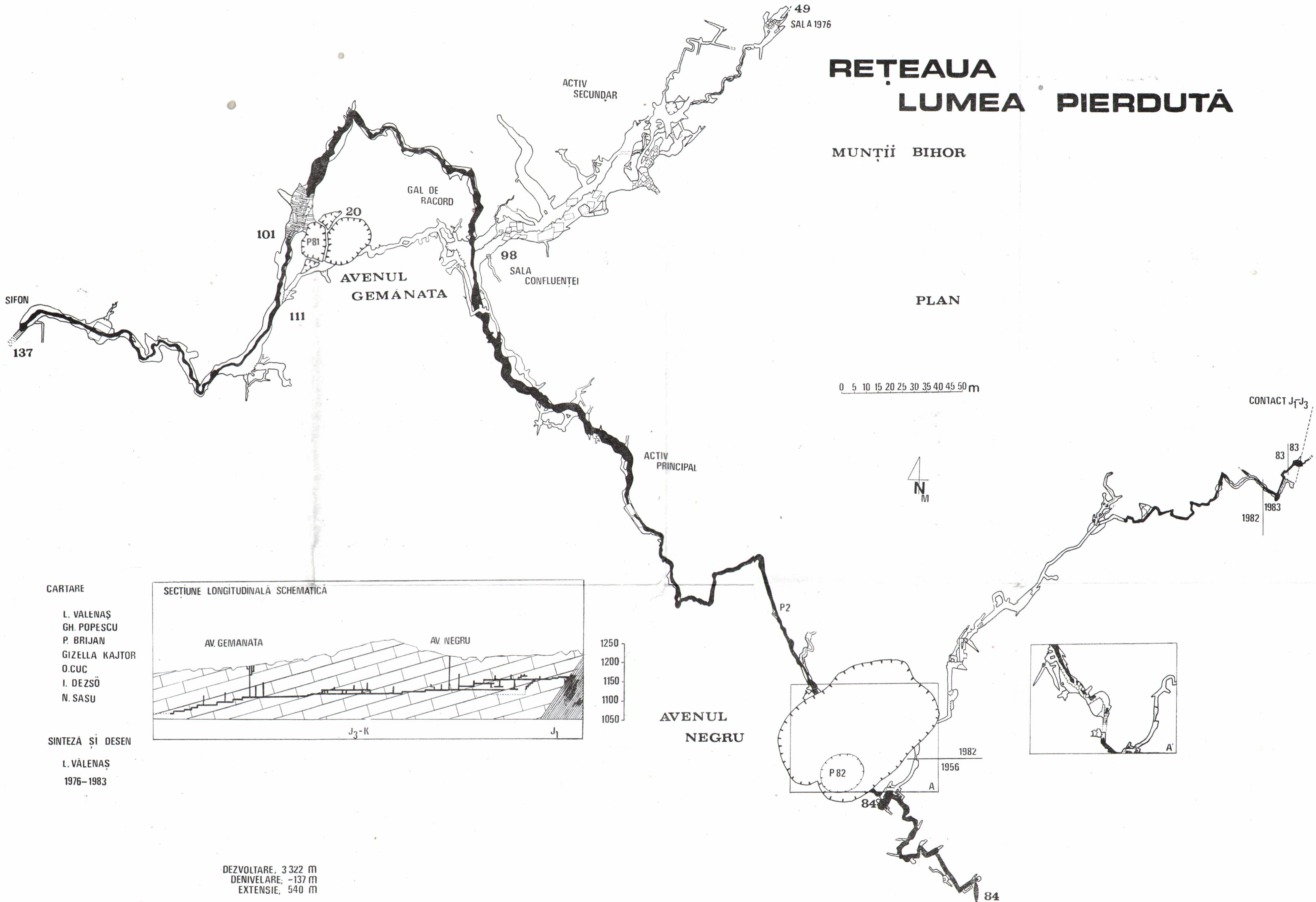


Fig. 3. Avenul Infundat, plan și secțiune.

# REȚEAUA LUMEA PIERDUTĂ

MUNȚII BIHOR

PLAN



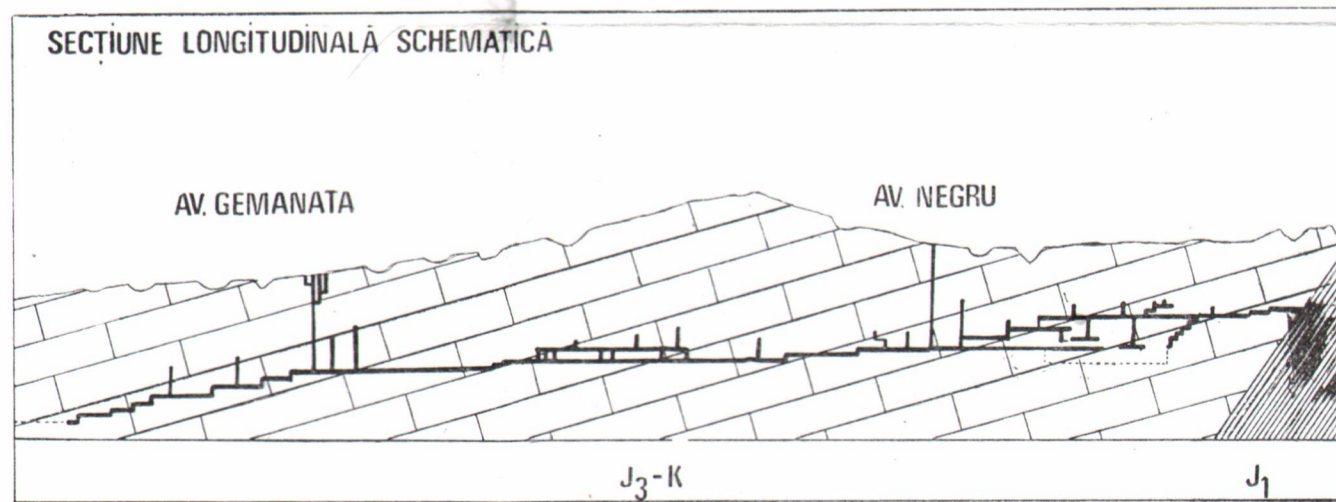
CARTARE

L. VALENAȘ  
GH. POPESCU  
P. BRIJAN  
GIZELLA KAJTOR  
O.CUC  
I. DEZSÖ  
N. SASU

SINTEZĂ ȘI DESEN

L. VĂLENAȘ  
1976-1983

SECȚIUNE LONGITUDINALĂ SCHEMATICĂ



1250  
1200  
1150  
1100  
1050

AVENUL  
NEGRU

DEZVOLTARE, 3 322 m  
DENIVELARE, -137 m  
EXTENSIE, 540 m

prin două avene, Avenul Negru (1 220 m alt.) și Avenul Gemănata (1 200 m alt.) situate la o distanță aeriană de 310 m unul de altul. Verticalele absolute măsoară 82 m pentru Avenul Negru<sup>1</sup> și 81 m pentru Avenul Gemănata. Avenul Negru pornește efectiv dintr-o dolină enormă, cu un diametru de 65 m, în care verticala de 82 m se înscrie teoretic printr-o axă ipotetică prin mijlocul „dolinei“. Avenul Gemănata în schimb, prezintă 4 intrări verticale, unite definitiv după 20 m. Ambele avene conțin acumulări de zăpadă (cu un caracter peren), gheață și bușteni instabili.

Descrierea, succintă de altfel, o vom face în sens hidrologic, din amonte rețelei spre aval. De la un contact  $J_1$ — $J_3$ , pe o linie clară de falie, își face apariția activul principal, cu o cascadă de 2,5 m (într-o săliță de 3/3/3 m). Continuarea este scundă, se parcurge inclusiv un sifon deschis (tavanul la 3 cm), apoi o zonă meandrată. La 150 m de terminusul amonte (—58 m), la —63 m o succesiune rapidă de 5 cascade (de 1, 4, 3, 5 și respectiv 7 m) în rocă, conduc la un sifon-marmită (la baza ultimei cascade) la —83 m. După urcarea unei trepte antitetice, la —55 m începe un parcurs fosil, eterogen, pe galerii înalte (15—30 m), care după 215 m reîntâlnește activul. Ultima porțiune a galeriei fosile este descendentă, cu câteva verticale (P 5, P 15 etc.). Zona fosilă cuprinde și ramuri ascendente, din care una atinge cota de —43 m. Reîntâlnirea cu activul se face sub forma unei galerii meandrate, largă de 2—3 m, înaltă de 10—15 m, cu baza ocupată integral de apele unui lac continuu și adânc. Amonte, se poate înainta pe această galerie 90 m pînă la un „sifon“ inactiv. Galeria este orientată constant spre sud-est. Apariția apei activului principal, pierdut la —83 m, se face probabil în zona mediană a galeriei cu lacuri, punctul exact nu a putut fi încă stabilit. Relația hidrologică a fost însă demonstrată printr-o experiență de colorare.

De la reîntâlnirea activului, în aval se atinge după 30 m baza Avenului Negru, la —84 m, accesul direct spre Avenul Gemănata (posibil în 1956) este oprit de un material (lemn+pămînt) căzut de sus, ulterior anului 1956. După acest dop, la —87 m se reîntâlnește activul, care are un parcurs aproape orizontal, pe o lungime de 359 m, pînă în Sala Confluenței (—97 m). Din această sală se ramifică Activul Secundar, cu o lungime de 188 m. El se termină impenetrabil, la —49 m, în Sala 1976. Superior acestui activ sînt dispuse o serie de etaje fosile, totalul de galerii aferente Activului Secundar fiind de 838 m.

Aval de Sala Confluenței, activul principal are o nouă porțiune orizontală, după 153 m se ajunge la baza Avenului Gemănata (cota —101 m). Parcursul activ poate fi ocolit și printr-o galerie fosilă — Galeria de Racord — lungă de 91 m, care pornește din Sala Confluenței și reîntâlnește activul, la 34 m aval de Avenul Gemănata (cota —111 m). De la Avenul Gemănata cursul activ principal mai poate fi urmat pe o lungime de 192 m pînă la sifonul aval al rețelei Lumea Pierdută (—135 m). Sifo-

<sup>1</sup> În 1956 M. Bleahu a apreciat verticala Avenului Negru la 108 m, iar ulterior (1980), M. Sfășie la 109 m (???), ambele valori fiind exagerate nejustificat.

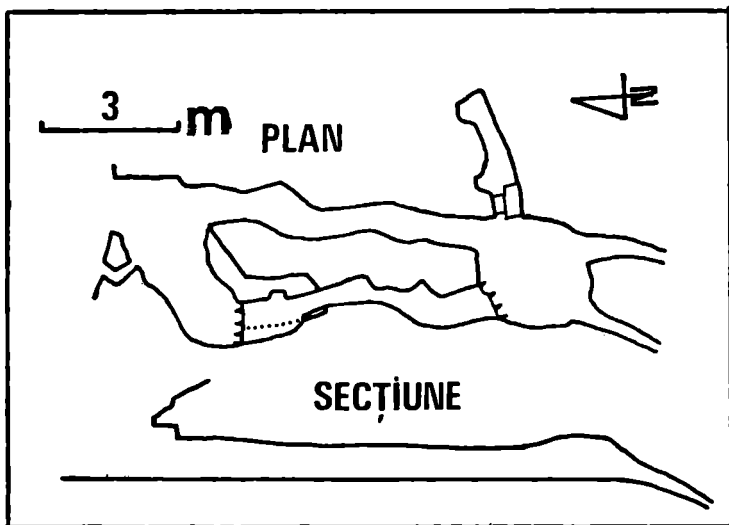


Fig. 4. Peștera Mică de lângă Avenul Geamănata, plan și secțiune.

nul, un laminor înclinat la  $25^\circ$ , a fost plonjat în 1982 pe 4,5 m lungime, până la  $-137$  m. Înălțimea sifonului este redusă.

Din totalul galeriilor rețelei (3,322 km), 23,1% sînt galerii verticale (767 m puțuri + hornuri), cifră remarcabilă. Coeficientul de ramificare este mediu : 6,1. Extensia prezentă : 540 m (una din extensiile mari din Munții Bihor). În prezent cercetarea în continuare a rețelei va trebui să se bazeze pe tronsonul cu o extensie de 670 m, *sifonul aval—Izvorul Rece*.

### Peștera Mică de lângă Avenul Gemănata

La 60 m est de Avenul Gemănata apare o cavitate modestă (Fig. 4), lungă de 25 m, fără legătură cu rețeaua Lumea Pierdută. Probabil aparține unui alt nivel de carstificare.

### Avenul Pionierilor

În nordul platoului Lumea Pierdută, la 1 215 m altitudine se găsește un aven modest (Fig. 2), Avenul Pionierilor, cu o adîncime de 9 m, colmatat cu material detritic.

### Avenul Acoperit

La 100 m vest de precedentul apare un aven relativ important, Avenul Acoperit (Fig. 5), cu o dezvoltare de 88 m și o denivelare de  $-35$  m (a treia denivelare a zonei). Două intrări comunică printr-un à pic de

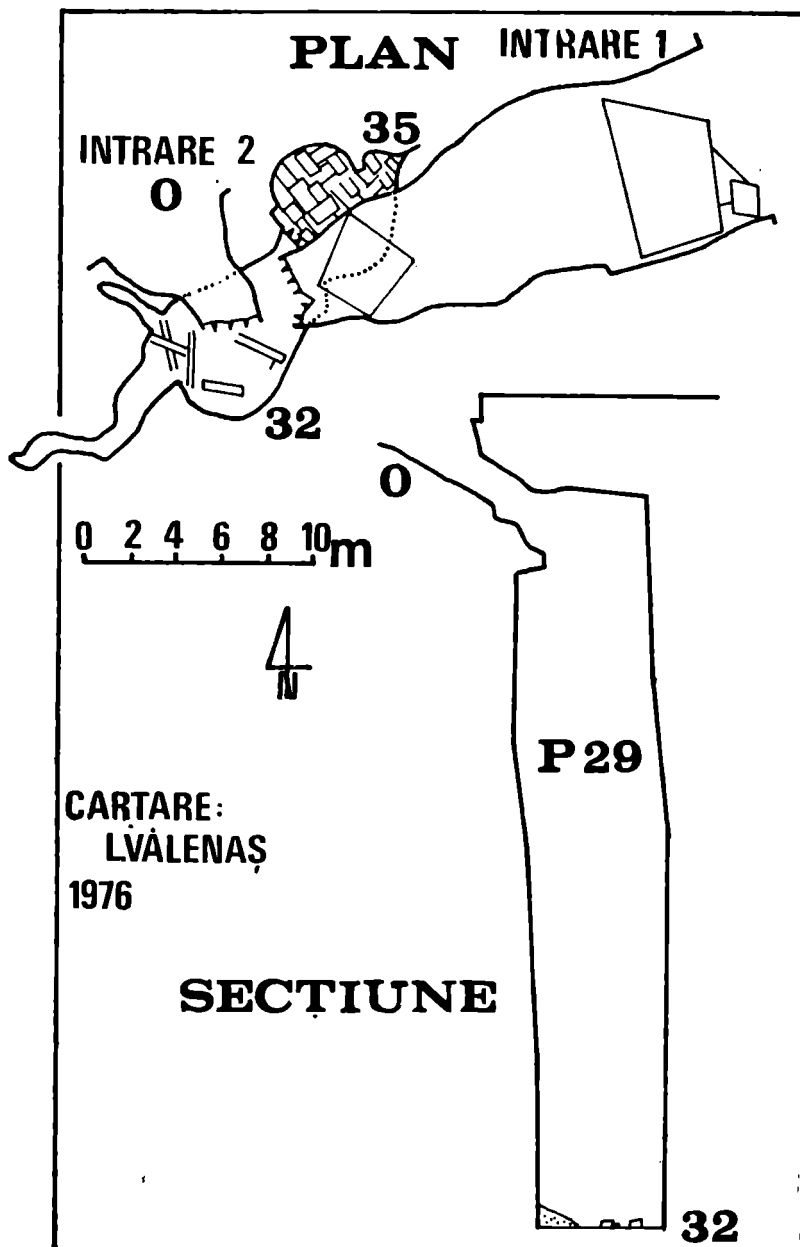


Fig. 5. Avenul Acoperit, plan și secțiune.

29 m, urmat de o altă verticală de 3 m care duce la terminusul de la -35 m. Avenul nu are nici o corespondență evidentă în rețeaua Lumea Pierdută.

### Peștera Mică de la Nord de Avenul Acoperit

Situată la 200 m nord de avenul menționat mai sus, Peștera Mică (Fig. 2) este o cavitate modestă, fără importanță, lungă de 10 m.

### Peștera II de la Izvorul Rece

Peștera II de la Izvorul Rece (Fig. 6) este o cavitate relativ importantă, situată la 18 m diferență de nivel deasupra resurgenței Izvorul Rece.

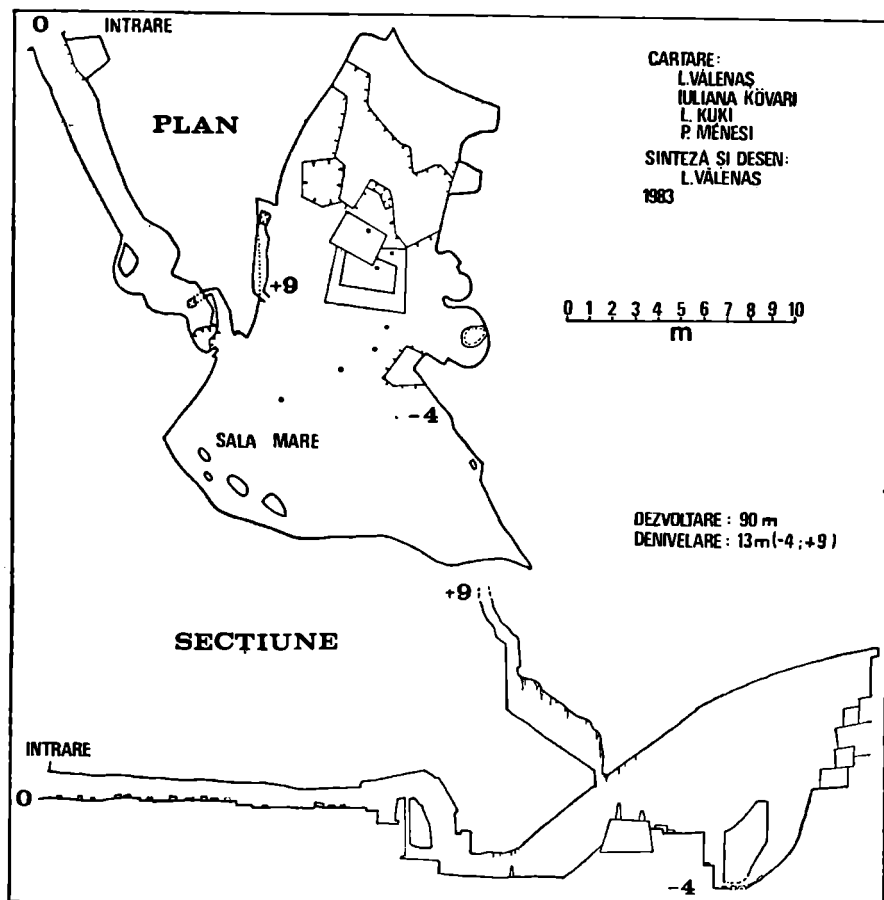


Fig. 6. Peștera II de la Izvorul Rece, plan și secțiune.

O galerie scundă, lungă de 20 m, debrușează printr-o verticală de 3 m, în Sala Mare a cavității (25/7/7 m), din păcate fără continuare. Un horn strîmt a putut fi urcat pînă la +9 m. Dezvoltarea cavității este de 90 m (a patra dezvoltare a zonei) iar denivelarea de 13 m. Peștera II de la Izvorul Rece a funcționat fără îndoială ca un prea-plin al resurgenței de la Izvorul Rece.

### **Peștera III de la Izvorul Rece**

La o altitudine relativă de 10 m față de Izvorul Rece mai apare un alt prea-plin fosil, Peștera III, un tub jos lung de 12 m, care printr-un orificiu impenetrabil comunică cu Peștera IV.

### **Peștera IV de la Izvorul Rece**

De la resurgența impenetrabilă a Izvorului Rece (1 075 m alt.) pornește un talveg sec, ușor de recunoscut, terminat la cota relativă de +7,8 m, brusc, în fața unui mic perete. În acest punct, în 1983, a fost decolmată pe 4 m lungime Peștera IV de la Izvorul Rece, punct promițător, spre o eventuală interceptare a cursului activ care apare la Izvorul Rece.

### **Avenul cu Două Intrări de la Izvorul Rece**

La o cotă relativă de +42 m față de Izvorul Rece, pe același traiect, în 1983 a fost descoperită o interesantă cavitate (Fig. 7) cu două intrări verticale (P 3 și P 9) raliatate printr-o galerie orizontală. Dezvoltarea cavității este de 22 m, iar denivelarea de -9 m.

### **Ponorul din Barsa Cohanului**

În sud-vestul bazinului Izvorul Ursului-Pîriul Sec se găsește ponorul important din Barsa Cohanului. Pierderea în sine a apei este impenetrabilă, în peretele ponorului a fost explorată în 1975 o cavitate de tracțiune gravitațională, lungă de 26 m, înfundată cu aluviuni la -10 m (Fig. 8).

### **Peștera de la Căput**

Peștera de la Căput (Planșa III) este a doua rețea ca mărime (1 950 m dezvoltare și -91 m denivelare) a bazinului închis Izvorul Ursului-Pîriul Sec. Reprezintă ponorul final al acestui bazin, intrarea infe-



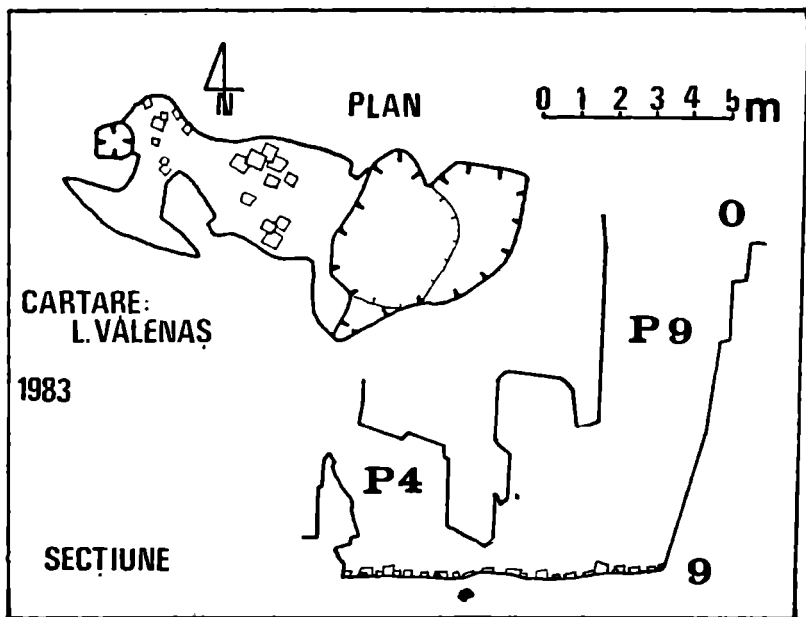


Fig. 7. Avenul cu Două Intrări de la Izvorul Rece, plan și secțiune.

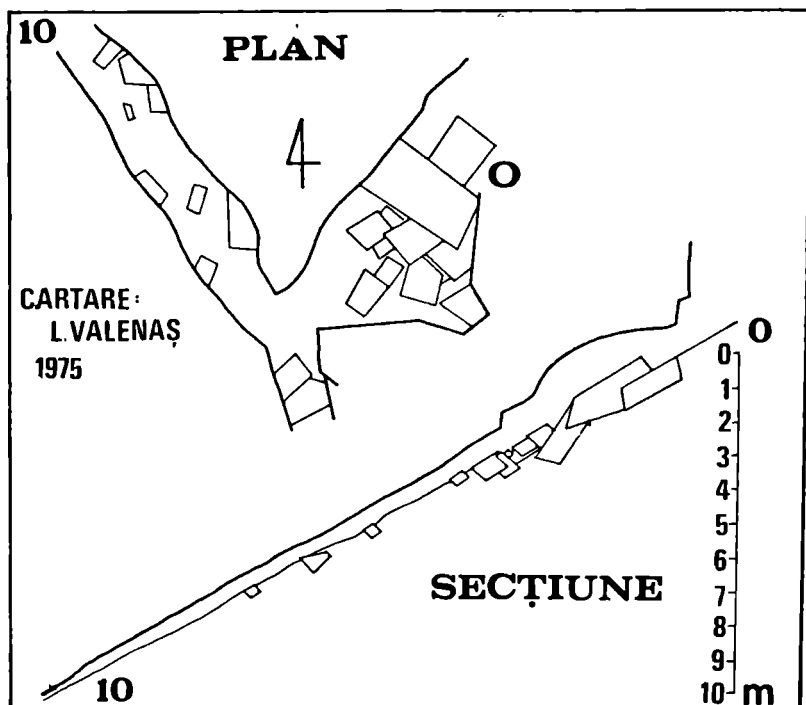


Fig. 8. Ponorul din Barsa Cohanului, plan și secțiune.

rioară fiind punctul cel mai coborât al arealului studiat: 1 050 m altitudine absolută. La  $-20$  m se deschide impozantul portal de 21/5 m (descoperit în 1861 de A. Schmidl). La cote superioare apar mai multe avene (pe o linie de fisurare majoră) din care două, grupate, apar la  $+20$  m față de intrarea orizontală. Avenele, unite imediat, au un â pic de 33 m. De la intrarea orizontală, o serie de verticale în rocă (de 8, 4 și respectiv 22 m deusează într-o sală mare (cota  $-57$  m) de 23/15, urmată imediat de o altă sală, cu blocuri, de 36/11 m. De la  $-64$  m peștera se continuă cu o galerie freatică, cu secțiuni eliptice, de 6/3 m. La 232 m de intrare, la  $-81$  m, apare o importantă bifurcare. Spre nord-est se dezvoltă un complex de galerii argiloase, cu o dezvoltare totală de 611 m (Rețeaua Cetățeaua), care atinge o cotă maximă de  $-32$  m. Galeria principală continuă mendrat și orizontal, oferind la 339 m de intrare un prim lac, lung de 23 m, urmat de al doilea, lung de 12 m. De la ultimul lac ( $-81$  m) galeria principală continuă meandrat, cu dese tobogane ascendente-descendente, sfârșind (după alte câteva lacuri) la 91 m ( $-71$  m față de intrarea principală, orizontală) și 575 m de intrare, la un sifon de prea-plin. De aici și pînă la Cetățile Ponorului mai rămîne o distanță de 300 m. Peștera de la Căput are o extensie de 331 m și un coeficient de ramificare mediu : 5,9. Prin Rețeaua Cetățeaua Peștera de la Căput drenează și micul bazin închis (dezvoltat la limita  $J_1-J_3$ ) Cetățeaua. În prezent Peștera de la Căput este afectată de depuneri masive de material adus de la suprafață prin viituri, materiale (pietriș, lemne, deșeuri etc.) care-i colmatează treptat o serie de galerii. În 1981 s-a constatat pe alocuri o ridicare a podelei cu 1,5 m față de nivelul din 1976! Din totalul de 1 950 m galerii topografiate, doar 14,90% sînt verticale (291 m).

## Concluzii

Bazinul închis Izvorul Ursului-Pîriul Sec cuprinde un carst evoluat, cu forme specifice. Apartenența marilor sisteme de drenaj unei geneze freatice este un element peremptoriu. Elementele care susțin geneza freatică sînt numeroase; forme specifice, orizontalitatea galeriilor, neinfluențată de vreun factor structural etc. Un element comparativ este și tendința drenajului actual de a părăsi nivele utilizate vados, pentru nivele mai coborîte evident freatice (cum este drenajul Pîriului Sec cuplat cu Pîriul Izvorul Ursului, pe sub Peștera de la Căput, sau chiar porțiunea amonte din Avenul Negru). Pentru drenajul Peșterii de la Căput vedem organizarea unui mare sistem endocarstic (inclusiv de drenaj), împreună cu Poiana Ponor și Cetățile Ponorului, cu un punct final de descărcare în Izbul Galbenei. Pentru acest sistem, o dezvoltare teoretică de 15—20 km este un minim. Vîrsta rețelelor active, studiate și prezentate în această lucrare, nu vedem cum ar putea fi împinsă mai departe de pleistocenul mediu (dacă nu chiar pleistocenul superior).

## ÉTUDE COMPLEXE DU KARST DU BASSIN IZVORUL URSULUI—PIRIUL SEC (MONTS BIHOR)

(Résumé)

Le bassin *Izvorul Ursului—Piriul Sec* constitue une des zones „classiques“ du karst de la Roumanie. Pourtant, jusqu'à présent aucun ouvrage n'a existé pour débattre les problèmes complexes que soulève le karst de la zone respective. Les premières explorations sont entreprises en 1952—1956, alors on avait exploré 1 km de galeries dans le réseau *Lumea Pierdută* et 575 m en *Peştera de la Căput*. A partir de l'an 1976 le Club de spéléologie „Z“ d'*Oradea* reprend les recherches à une grande échelle, en 1983 le réseau *Lumea Pierdută* atteint 3 322 m et *Peştera de la Căput* 1 590 m de développement. Parallèlement, sont explorées et topographiées autres 32 grottes, de dimensions plus petites.

La zone *Izvorul Ursului—Piriul Sec* est sise au centre des Monts *Bihor*. Il s'agit d'un bassin fermé ayant la superficie de 6,300 km<sup>2</sup>, englobé entre les altitudes de 1 050 m et 1 425 m. Au point de vue hydrographique, la zone est axée sur deux cours d'eau superficiels, en partie sans écoulement (*Izvorul Ursului*, long de 2,900 km et *Piriul Sec*, long de 3,250 km), qui confluent morphologiquement à *Căput*. Entre ces deux vallées, se développe le plateau *Lumea Pierdută*, ayant une superficie de 1,628 km<sup>2</sup> et une énergie de relief de 150 m. En général le plateau est horizontal, criblé par des dolines. Au point de vue lithologique, le bassin fermé *Izvorul Ursului—Piriul Sec* est développé dans des calcaires jurassiques- crétacés, ayant plusieurs failles importantes. Les réseaux de la zone suivent deux grands systèmes de fissuration: SE—NO et SO—NE. Pour les eaux karstiques de la zone ont été prélevés 9 échantillons (dont les principales valeurs physico-chimiques peuvent être vues dans le *Tableau I*). Les eaux karstiques présentent des caractéristiques normales, étant de suite agressives à l'égard de Ca<sup>++</sup>.

La hydrogéologie de la zone est représentée par une série de systèmes majeurs de drainage karstique. Un premier système, excentrique comme position, le représente l'aquifère qui a le point de déchargement dans *Izbucul Ursului*, développé dans les calcaires triasiques. Le système majeur de drainage pourtant est *Piriul Sec—Izvorul Rece*, qui a l'extension de 1,450 km et la dénivellation de 175 m. Le cours actif fut reconnu sur une longueur de 1,184 km dans le réseau *Lumea Pierdută*. Les derniers 670 m (extension) de ce système n'ont pas été encore explorés. Le drainage final du bassin fermé *Izvorul Ursului—Piriul Sec* est assuré par la *Peştera de la Căput*, où le drain principal a une longueur explorée de 575 m. *Peştera de la Căput* a la résurgence finale à *Izbucul Galbenei* (L'extension du système: 2,200 km, différence de niveau: 295 m). Un autre système de drainage est représenté par *Ponorul din Barsa Cohanului*, sur lequel on n'a aucune donnée.

Le karst superficiel est représenté par des champs de lapiaz, dolines développés intégralement dans des calcaires (ayant le diamètre entre 25—150 m et profondeurs jusqu'à 15 m), vallées asséchées, vallées de dolines, ponors et gorges.

L'endokarst est représenté par 7 avens et 27 réseaux horizontaux (les principales valeurs morphométriques peuvent être consultées dans le *Tableau II*). Les 34 cavités comptent au total 6,141 km de galeries topographiées. Du total de 34 cavités, seulement 3 présentent des cours actifs. Le réseau *Lumea Pierdută* (*Avenul Negru—Avenul Gemănata*) est la plus importante grotte de la zone, ayant un développement de 3 322 m et une dénivellation de —137 m. L'accès est fait par deux avens (*Avenul Negru*, ayant la verticale de 82 m et *Avenul Gemănata*, ayant la verticale de 81 m). La distance au vol d'oiseau entre les deux avens est de 310 m. *Peştera de la Căput* a un développement de 1 590 m et une dénivellation de —91 m.

Cette grotte présente un écoulement temporaire. Les galeries relativement sont larges, avec des dépôts abondants d'argile.

En conclusion, le karst de la zone Izvorul Ursului—Piriul Sec est un karst évolué, ayant des formes spécifiques. On apprécie l'âge de l'endokarst d'être le pléistocène moyen.

### BIBLIOGRAFIE

- Bleahu, M., 1957, *Captarea carstică și importanța ei pentru morfologia regiunilor carstice*, Probl. Geogr., vol. V., p. 55—99, București.
- Bleahu, M., 1957, *Cercetări geologice în regiunea Padiș—Cetățile Ponorului*, D.S. Com. Geol., vol. XLII (1953—1954), p. 35—66, București.
- Bleahu, M., 1964, *Formațiuni periglaciare în carstul din Munții Bihorului*, Lucr. Inst. Speol. „E. Racoviță”, t. III, p. 215—228, București.
- Bleahu, M., 1971, *Les surfaces d'aplanissement karstique des Carpates Roumaines et leur évolution*, Stu. Geomorph. Carp.—Balcan., vol. V, p. 41—48, Kraków.
- Bleahu, M. D., 1974, *Morfologia carstică*, Edit. Științ., 590 p., București.
- Bleahu, M., 1982, *Notă*, Bul. Inform. F.R.T.A.—C.C.S.S., nr. 6, p. 181—182, București.
- Bleahu, M., Bordea, S., 1967, *Munții Apuseni. Bihor—Vlădeasa*, Edit. U.C.F.S., 333 p., București.
- Bleahu, M., Decu, V., Negrea, St., Pleșa, C., Povară, I., Viehmann, I., 1976, *Peșteri din România*, Edit. Științ. și Encicl., 414 p., București.
- Bleahu, M., Șerban, M., 1956, *A travers les galeries souterraines du Padiș*, La Roumanie nouvelle, an IX, no. 195, București.
- Bleahu, M., Șerban, M., 1959, *Bazinul endoreic Padiș—Cetățile Ponorului. Propunere pentru un viitor parc național*, Ocrotirea Naturii, nr. 4, p. 89—125, București.
- Goran, C., 1981, *Catalogul sistematic al peșterilor din România*, C.N.E.F.S., 496 p., București.
- Halasi, G., 1982, *Peșteri noi în Valea Seacă și Valea Izbucul Ursului (Bihor)*, Carst, nr. 2, p. 74—85, Cluj-Napoca.
- Jeannel, R., Racovitză, E. G., 1929, *Énumération des grottes visitées, 1918—1927*, (7-e série), Biospeologica, LIV.
- Orghidan, T., Pușcariu, V., Bleahu, M., Decu, V., Rusu, T., Bunescu, A., 1965, *Harta regiunilor carstice din România*, Lucr. Inst. Speol. „E. Racoviță”, t. IV, p. 75—104, București.
- Schmidl, A., 1863, *Das Bihargebirge an der Grenze vom Ungarn und Siebenbürgen*, Verl. Förster & Bartelmus, Wien.
- Sfășie, M., 1982, *Explorarea cursului activ amonte de Avenul Negru (Rețeaua Lumea Pierdută—Munții Bihor)*, Bul. Inform. F.R.T.A.—C.C.S.S., nr. 6, p. 177—179, București.
- Șerban, M., Coman, D., Viehmann, I., 1961, *Peșteri din România*, Edit. Meridiane, București.
- Șerban, M., Coman, D., Viehmann, I., 1957, *Recherches spéléologiques dans les monts Apuseni (Roumanie)*, Ceskosl. Kras, t. 10, nr. 1, p. 11—25, Praha.
- Vălenaș, L., 1976, *Ponorul Argilei*, CSER, 4, p. 146—149, București.
- Vălenaș, L., 1976, *Privire de ansamblu asupra carstului din Munții Bihorului*, Nymphaea, vol. IV, p. 21—58, Oradea.

- Vălenaș, L., 1977 a, *Morphologie du karst de Groapa de la Barsa (Monts Bihor)*, Trav. Inst. Spéol. „E. Racovitza“, t. XVI, p. 243—257, București.
- Vălenaș, L., 1977 b, *Probleme de morfologie carstică în Groapa de la Barsa (Munții Bihorului)*, Nymphaea, vol. V, p. 157—199, Oradea.
- Vălenaș, L., 1980—1981, *Considerații asupra informațiilor documentare despre carstul Munților Apuseni în lucrarea „Das Bihar-Gebirge“ (1863) de A. Schmidl*, Nymphaea, vol. VIII—IX, p. 549—560, Oradea.
- Vălenaș, L., 1982, *Explorarea Rețelei Lumea Pierdută (Munții Bihor)*, Bul. Inform. F.R.T.A.—C.C.S.S., nr. 6, p. 167—175, București.
- Vălenaș, L., Bleahu, M., Brijan, P., Halasi, G., 1977, *Inventarul speologic al Munților Bihor*, Nymphaea, vol. V, p. 209—335, Oradea.
- Vălenaș, L., Iurkiewicz, A., 1980—1981, *Studiu complex al carstului din zona Șuncuiș—Mișid (Munții Pădurea Craiului)*, Nymphaea, vol. VIII—IX, p. 311—378, Oradea.
- \* \* \* *Repertoriul monumentelor din județul Bihor*, Muzeul Țării Crișurilor, p. 320—399, 1974, Oradea.

# **ELEMENTE ALE MORFOLOGIEI DE DETALIU ÎN PEȘTERA URȘILOR (MUNȚII BIHOR)**

**de  
POMPEI COCEAN<sup>1</sup>**

Peștera fiind definită ca un sistem morfodinamic deschis, supus transformărilor evolutive, își datorează morfologia de ansamblu unei însumări de elemente morfologice, luate ca entități de sine stătătoare. Astfel, sistemul apare ca rezultanta unei intercondiționări temporo-spațiale, definită de procesele și fenomenele cu răspîndirea cea mai largă și cu potențialul evolutiv cel mai ridicat.

Astfel privită, Peștera Urșilor de la Chișcău relevă o serie întreagă de caracteristici morfogenetice, de elemente care prin asociere, o individualizează ca un sistem morfologic propriu. Fără intenția unei analize a tuturor acestor elemente, în ceea ce ne privește ne vom limita la a evidenția ponderea de participare la constituirea „peisajului” subteran al peșterii, a morfologiei sale de ansamblu, a două dintre ele și anume: gurile și tavanul plan-orizontal.

## **Gururile**

În cadrul Peșterii Urșilor și, în primul rînd, în etajul ei superior, deschis accesului turistic, gururile reprezintă, alături de alte speleoteme (stalagmite, stalactite, coloane, draperii etc.) forma cea mai răspîdită, atît ca număr, cît și ca varietate fizionomică. Ele se constituie astfel ca elemente morfologice care posedă valențe turistice de prim ordin, diversificînd oferta turistică a peșterii în sine.

Gururile sînt formațiuni care se dezvoltă, mai ales, pe planșeele gale-riilor și în zona de racord a acestora cu pereții slab înclinați. Ele sînt descrise pentru prima dată de către Martel (1890), literatura speologică relevînd actualmente numeroase încercări de interpretare a lor și o serie întreagă de clasificări avînd la bază criteriile diferite (morfologice, morfogenetice, funcționale etc.).

---

<sup>1</sup> Institutul de speologie „E. G. Racoviță”, str. Clinicilor 5—7, 3400 Cluj-Napoca.

Privind geneza gururilor, numeroși cercetători se pun de acord (Martel 1890, 1921; Nuffer, 1966; Dublianski, 1971; Dobrovolski, 1971; Maximovici, 1971) în a susține formarea lor pe planșeul și pereții slab înclinați ai galeriilor de peșteră, în urma proceselor de depunere a carbonaților din apele subterane. Un rol deosebit revine morfologiei substratului, care condiționează forma barajului formațiunii, în vreme ce dimensiunile acestuia sînt direct influențate de caracteristicile regimului hidrologic.

Așa cum s-a mai arătat într-o lucrare de sinteză asupra gururilor (P. Cocean, 1978) formațiunile de acest tip din Peștera Urșilor de la Chișcău își datorează geneza aceluiași procese de depunere a carbonaților, numărul și fizionomia formelor fiind strîns dependente de varietatea condițiilor locale, de favorabilitatea sau defavorabilitatea lor.

Astfel, în peștera respectivă au fost întîlnite următoarele tipuri de gururi, fiecare dintre ele cu o morfogeneză și o morfologie caracteristică:

1. *Gururi sub formă de peană* (Fig. 1, a). Se dezvoltă, în primul rînd, în zonele de racord ale pereților cu planșeele galeriilor, precum și pe planșeele propriu-zise, atunci cînd aceste suprafețe prezintă un unghi de pantă de peste  $5^\circ$ . Cele mai numeroase gururi de acest tip le întîlnim în Galeria Luminărilor, unde apar fie ca forme izolate, fie ca succesiuni de forme etajate (Fig. 1, b), și mai puțin frecvent în Galeria Emil Racoviță și cea de „intrare“.

Geneza gururilor respective este legată de depunerile de carbonați care au loc în punctele cu o viteză minimă de deplasare a apelor de prelingere, puncte care coincid, de regulă, cu denivelări ale substratului. Astfel, așa cum este ilustrat și în Fig. 1, c, fiecare strat care se depune pe suprafața obstacolului inițial joacă în continuare un rol catalizator asupra morfogenezei barajului formațiunii, prin condițiile favorabile oferite acumularii apelor în amontele acestuia.

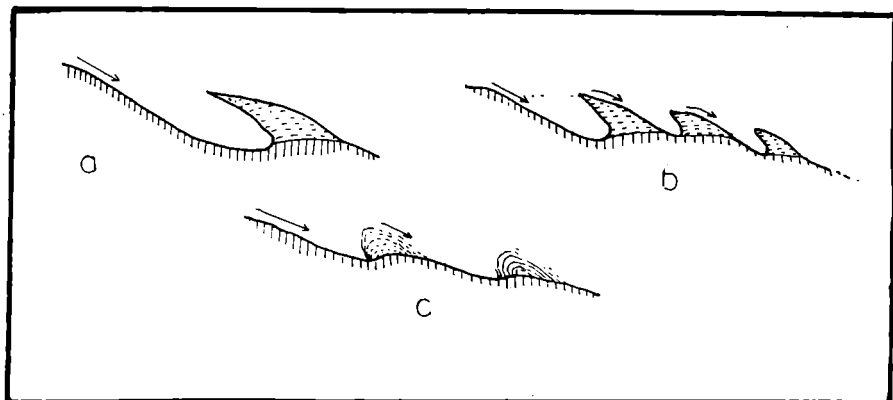
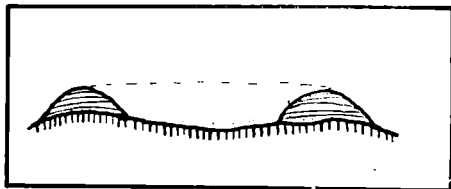


Fig. 1.a. Gur de tip peană. b. Succesiune de gururi peană. c. Formarea gururilor de tip peană.

2. *Gururi în contraforturi* (Fig. 2). caracterizează morfologia de detaliu a Galeriei de intrare și Galeria Emil Racoviță. Formarea lor se datorează acumulării inițiale a apelor în concavitățile planșeului, depunerea

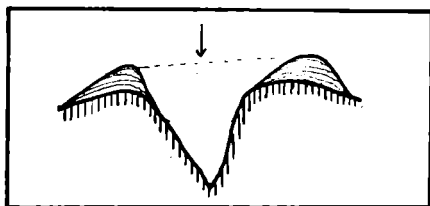
Fig. 2. Gur în contraforturi.



carbonaților efectuându-se în zona de bordură a acestora. Dimensiunile lor variază în funcție de mărimea concavității și cea a perimetrului de afluență a apelor. În plan, prezintă de obicei o formă alungită, cu un contur neregulat al barajelor. Într-un astfel de gur, situat la intrarea în Galeria Emil Racoviță, au fost întâlnite *perle de cavernă cilindrice* formate prin depunerea carbonaților pe fragmente de stalactite-macaroane.

3. *Gururi pîlnie* (Fig. 3) reprezintă un exemplu tipic pentru Peștera Urșilor, unde a fost descris pentru prima dată la noi în țară (P. Cocean,

Fig. 3. Gur pîlnie.



1978). Geneza lor se datorează apelor de picurare care, în condițiile unui planșeu format dintr-o crustă calcaroasă slab cimentată, ușor erodabilă, sau din aluviuni fine (argile, nisipuri) duc la apariția unor concavități, a unor pîlnii, care funcționează ca organisme de reținere a apelor încărcate cu carbonați. Acestea își depun încărcătura chimică pe pereții și bordura pîlنيilor respective, edificînd gururi. Au o formă circular-ovoidală, cu barajul uniform dezvoltat pe toată aria sa de desfășurare. Nu prezintă dimensiuni apreciabile, datorită infiltrației rapide a apelor în substratul poros, precum și forței erodabile reduse a picăturilor, care nu reușesc să excaveze concavități mari. Se întîlnesc în Galeria de intrare, în apropierea intersecției și la intrarea în Galeria Lumînărilor.

4. *Gururi sub formă de cupă* (Fig. 4), se întîlnesc în Galeria Lumînărilor, în imediata apropiere de sala intersecției. Ele reprezintă frecvent un stadiu de evoluție a gururilor de tip peană, dar apar și pe suprafețele cu concavități preexistente, unde aportul de ape se face din mai multe



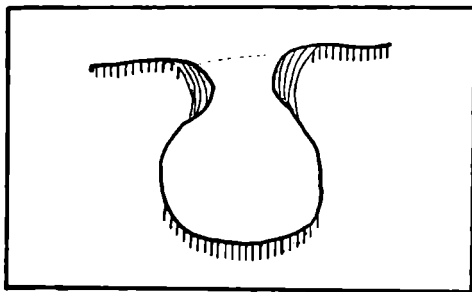


Fig. 4. Gur în formă de cupă.

direcții, barajul dezvoltându-se spre interiorul forme și nu în înălțime sau înspre lateral.

5. *Gururi cu profil neregulat* (Fig. 5) populează întreg etajul superior al Peșterii Urșilor, edificarea barajului lor fiind direct condiționată de ne-

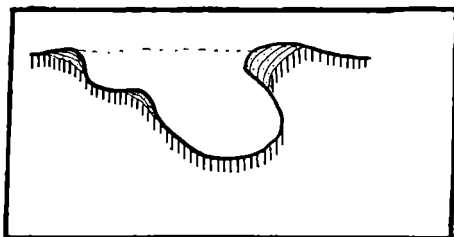


Fig. 5. Gur cu profil neregulat.

uniformitățile substratului; dezvoltarea lui cea mai accentuată avînd loc în zonele mai intens umectate.

Faptul că majoritatea hotărîtoare a gururilor din Peștera Urșilor de la Chișcău sînt active din punct de vedere morfogenetic, atribuie acestora și o valență turistică, derivată din funcționalitatea lor hidrologică, respectiv ca bazine de acumulare a apelor de prelingere sau picurare. Succesiunea lor în peisajul subteran ca adevărate „ochiuri de apă” și fizionomia mozaicată a barajelor constituie tot atîtea elemente posesoare de atracti-

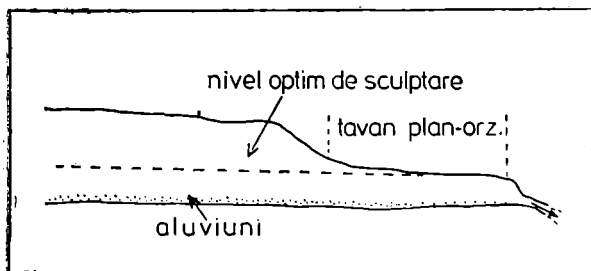


Fig. 6. Tavan plan-orizantal de origine morfo-hidrologică.

vităte turistică. Aceasta pe lângă funcțiile deja recunoscute ale gururilor, de reguloare ale hidrologiei minore a peșterilor, de mediu morfogenetic și biotic.

### Tavanul plan-orizontal

Tavanul plan-orizontal reprezintă un element morfologic cu o răspândire limitată, datorită morfogenezei sale caracteristice, dependentă de realizarea unui ansamblu funcțional de factori modelatori (P. Cocea n 1975).

În Peștera Urșilor de la Chișcău tavanul plan-orizontal se dezvoltă în etajul inferior, activ al peșterii, în apropierea sifonului care închide, în aval, acest nivel al peșterii. Deși lungimea sectorului de galerie cu tavan plan este redusă, cca 12 m, morfologia tipică a formei respective o impune menționării.

Se cunoaște faptul că în apariția tavanelor plane un rol deosebit revine elementului hidrologic, respectiv râului subteran care, prin coroziune și eroziune, reușește să-l modeleze. Nivelul apei râului trebuie să se mențină o perioadă îndelungată la limita dintre curgerea sub presiune și curgerea cu nivel liber, în caz contrar sculptarea formațiunii fiind imposibilă. Menținerea unui nivel constant al apelor se poate realiza doar în condițiile unor praguri litologice cu funcție de nivel de bază local care să determine în amonte aluvionări ale albiei, respectiv înhibarea adâncirii râului subteran.

Cum s-au realizat aceste condiții în Peștera Urșilor? În ceea ce privește tavanul plan-orizontal din această peșteră, considerăm că el este de origine morfo-hidrologică. Faptul că și actualmente drenajul apelor din etajul interior al peșterii se realizează printr-un sifon, naște supoziția că în perioadă de modelare a formațiunii situația era neschimbată, dimpotrivă, diametrul acestuia trebuia să fie mult mai limitat, ceea ce determina, în perioadele cu debite ridicate ale râului subteran, o ridicare a nivelului apelor, datorită incapacității sale momentane de a le drena în totalitate. Aceste oscilații repetate ale nivelului apelor, respectiv umectările periodice ale tavanului și zonei sale de racord cu pereții, au reprezentat factorul dinamic principal în modelarea formei respective în Peștera Urșilor. Sifonul, prin dimensiunile sale, a jucat rolul unui nivel de bază local, care a determinat acumulări de aluviuni în amonte și stagnarea adâncirii râului în albie, ceea ce a reprezentat o condiție de stabilitate a nivelului apelor, bineînțeles, în cazul unui regim climatic fără amplitudini pluviometrice deosebite.

Fără a avea atribute turistice deosebite (este dealtfel situat în etajul inferior al peșterii, inaccesibil turiștilor), tavanul plan-orizontal din Peștera Urșilor se constituie ca un element morfologic care trebuie luat în considerare la explicarea genezei și evoluției peșterii în sine.

## ÉLEMENTS DE LA MORPHOLOGIE DE DÉTAIL DANS LA PEȘTERA URȘILOR (MONTS BIHOR)

(Résumé)

Parmi les éléments de morphologie de détail de la Grotte des Ours de Chișcău, les gours et la voûte plane-horizontale s'individualisent comme des formations caractéristiques.

Dans la Grotte des Ours, le gours représente, à côté des stalactites et des stalagmites, la forme la plus répandue, en relevant en même temps un potentiel touristique important. On a identifié dans cette grotte les suivants types morphologiques de gours:

1. Gours en coin, qui se développent sur les surfaces ayant une grande déclivité. Ils se rencontrent dans la Galerie de Cièrges et dans la Galerie „Emil Racovitza“.

2. Gours en contreforts, qui se rencontrent dans la Galerie d'Accès et la Galerie „Emil Racovitza“. Leur genèse est liée aux processus d'accumulation des carbonates autour des concavités du plancher.

3. Gours en entonnoir, qui se forment par constitution d'un barrage annulaire autour des excavations creusées par égouttement. Les plus représentatifs sont les gours en entonnoir de la Galerie d'Accès.

4. Gours en coupe, qui représentent une étape supérieure de l'évolution des gours en coin. Ils se rencontrent dans la Galerie de Cièrges.

5. Gours à profil irrégulier.

En ce qui concerne, la voûte plane-horizontale de la même grotte, se développe au niveau inférieur, étant d'origine morpho-hydrologique. Son modelage est déterminé par le diamètre du conduit de drainage et par le débit de la rivière souterraine.

### BIBLIOGRAFIE

- Bleahu, M. D., 1974, *Morfologia carstică*, Edit. Științ., 590 p. București.
- Cocean, P., 1975, *Sur la genèse de la voûte plane-horizontale de la grotte „Peștera cu Apă din Valea Leșului“*, Trav. Inst. Spéol. „E. Racovitza“, t. XIV, p. 189—196, Bucarest.
- Cocean, P., 1978, *Les gours. Aspects morphologiques et fonctionnels*, Trav. Inst. Spéol. „E. Racovitza“, t. XVII, p. 199—208, Bucarest.
- Dobrovolski, V. N., 1971, *Kalŭitovje natecinje poltŭny (guri) karstovyih polostei gornova Krŭma*, Pesceri, 10—11, p. 57—65.
- Dublianski, M. N., Tikin, R. A., 1971, *Guri prienisejskovo karstovo raiona*, Pesceri, 10—11, p. 65—68.
- Maximovici, G. A., 1971, *Guri*, Pesceri, 10—11, p. 5—56.
- Nuffer, R., 1966, *Les gours crevés du Cul-de-Vaux (Doubs)*, Spelunca, 6, 3, p. 157—161.
- Pleşa, C., Racoviță, Gh., 1973, *Recherches sur les gours. En tant que milieux aquatiques souterrains*, Livre du cinquantième de l'Inst. Spéol. „E. Racovitza“, Ed. Acad. București, p. 487—502.
- Vălenaș, L., 1976, *Privire de ansamblu asupra carstului din Munții Bihorului*, Nymphaea, vol. IV., p. 21—58, Oradea.
- Vălenaș, L., 1979, *Studiu complex al zonei Valea Crăiașă—Valea Virtoape, cu referire specială la Peștera Urșilor (Munții Bihor)*, Nymphaea, vol. VII, p. 139—176, Oradea.

# CONSIDÉRATIONS SUR LE CHIMISME DES EAUX KARSTIQUES DU MASSIF DEDEGÖL DAG (TAURUS OCCIDENTAL-TURQUIE)\*

par  
LIVIU VĂLENAȘ

La note présente une série de considérations sur le chimisme des eaux karstiques du massif *Dedegöl Dag*, particulièrement des eaux de la grotte *Pinargözü*. Basé sur les analyses chimiques effectuées, on présente aussi un modèle théorique de la circulation karstique dans le massif *Dedegöl Dag*.

Le massif *Dedegöl Dag* représente une des plus intéressantes zones karstiques de la Turquie asiatique. Bref, il s'agit d'un karst alpin, ayant un point culminant à 2992 m altitude. Le modèle karstique et glaciaire se superpose sur le modèle géologique, représenté par des calcaires jurassiques, d'une épaisseur d'environ 1500 m. Les calcaires sont affectées par des failles importantes. Le drainage est constitué, en partie, par l'exurgence de *Pinargözü*, située à 1510 m altitude. La grotte *Pinargözü* d'un développement plus de 5 km, a été découverte en 1964, étant ultérieurement explorée par des équipes franco-anglaises. En 1978 l'auteur a collaboré avec „*Zaglebiowski Klub Tatarnictwa Jaskiniowego*“ (le Club de l'alpinisme souterrain de *Zaglebie Dabrowskie*) de la Pologne aux recherches entreprises en *Pinargözü*. L'équipe polonaise a parcouru entièrement le réseau, prélevant plusieurs échantillons d'eau, qui ont été analysés en Roumanie.

La prélèvement des échantillons a été axée, comme c'était normal, sur la rivière souterraine de *Pinargözü*, inclusivement la rivière de surface en aval de l'entrée (les échantillons 1,2, 3, 4, 5, 6 et 7). Un échantillon a été pris d'une petite exurgence (la source *Pinar*) située pas loin de *Pinargözü* (échantillon 8), tandis que le dernier échantillon (9) a été prélevé du grand lac *Beyşehir Gölü*, situé à l'est du massif *Dedegöl Dag*. De suite nous présentons un tableau où sont synthétisées les principales valeurs phy-

---

\* La note a été présentée au symposium „*Primăvara arădeană*“, section „*Calitatea mediului și valorificarea patrimoniului național al județului Arad*“, 11—12 mai 1980.

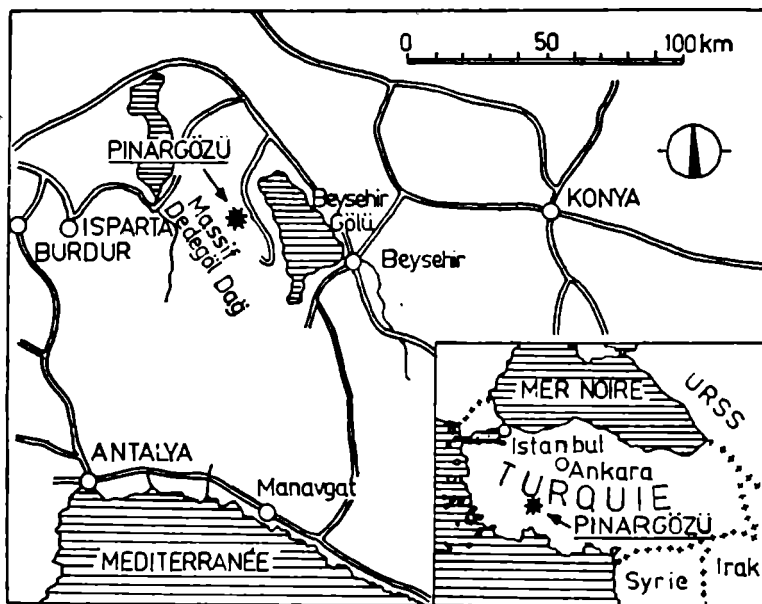


Fig. 1. La carte des environs du massif Dedegöl Dag (d'après C. Chabert, 1977).

sico-chimiques des échantillons. Nous allons examiner les échantillons prélevés de *Pinargözü*, en tâchant voir si ces échantillons peuvent nous aider à élaborer un modèle de géochimisme et circulation karstique de cette importante cavité. D'après la figure 2 on observe que les échantillons d'eau ont été prélevés en plusieurs points de la rivière souterraine, long de 2500 m, pour pouvoir constater la manière dont ce cours d'eau change son contenu chimique.

Le premier échantillon (1) a été prélevé du Siphon 4 en aval (+182 m). L'échantillon présente une minéralisation modérée, 147,0 mg/l, dont 22,3 mg/l  $\text{Ca}^{++}$  et 7,6 mg/l  $\text{Mg}^{++}$ . Après le parcours d'un tronçon de 600 m, le cours d'eau souterrain présente une minéralisation semblable (échantillon 2), 153,9 mg/l, dont 20,1 mg/l  $\text{Ca}^{++}$  et 9,9 mg/l  $\text{Mg}^{++}$ . On nous surprend la plus petite valeur en  $\text{Ca}^{++}$ , même s'il s'agit d'une différence négligeable (2,2 mg/l). C'est possible que cette différence soit le résultat du prélèvement des échantillons en différents jours, et d'autre part nous pensons à un apport supplémentaire d'eau de percolation, faiblement minéralisée. L'échantillon 3 représente la rivière principale, immédiatement en amont du confluent (+79 m), à 500 m en aval de l'échantillon 2. L'échantillon présente une minéralisation encore plus modérée (127,3 mg/l), d'abord à cause d'une valeur réduite en  $\text{HCO}_3^-$ . La minérali-

Tableau I

| Nr. | Localisation   | la date                | t°           | pH           | Ca <sup>++</sup><br>mg/l | Mg <sup>++</sup><br>mg/l | HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup><br>mg/l | SO <sub>4</sub> <sup>--</sup><br>mg/l | Cl <sup>-</sup><br>mg/l | total<br>mg/l |
|-----|--|------------------------|--------------|--------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|---------------|
| 1.  | <i>Pinargözü</i> , la rivière principale, Siphon 4, aval | 17/9/1978              | 5,0          | 6,90         | 22,3                     | 7,6                      | 115,9                                 | 0,7                                   | 0,5                     | 147,0         |
| 2.  | <i>Pinargözü</i> , la rivière principale, Siphon 2, aval | 11/9/1978              | 5,2          | 7,00         | 20,1                     | 9,9                      | 122,5                                 | 1,0                                   | 0,4                     | 153,9         |
| 3.  | <i>Pinargözü</i> , la rivière principale, au confluent   | 11/9/1978              | 5,3          | 7,05         | 20,8                     | 7,7                      | 97,6                                  | 1,0                                   | 0,2                     | 127,3         |
| 4.  | <i>Pinargözü</i> , affluent                              | 11/9/1978              |              | 6,95         | 13,3                     | 18,5                     | 122,0                                 | 0,8                                   | 0,4                     | 155,0         |
| 5.  | <i>Pinargözü</i> , entrée                                | 16/9/1978              | 6,0          | 6,90         | 33,4                     | 9,0                      | 152,5                                 | 0,7                                   | 0,3                     | 197,2         |
| 6.  | rivière de surface, 200 m en aval de                     |                        |              |              |                          |                          |                                       |                                       |                         |               |
| 7.  | <i>Pinargözü</i> rivière de surface, 2000 m en aval de   | 16/9/1978              | 7,0          | 6,90         | 26,0                     | 5,9                      | 123,0                                 | 2,0                                   | 0,5                     | 156,1         |
| 8.  | <i>Pinargözü</i> exurgence                               | 18/9/1978              | 8,5          | 7,00         | 28,2                     | 6,8                      | 134,2                                 | 0,8                                   | 0,8                     | 170,8         |
| 9.  | <i>Pinar Beysehir Gölü</i>                               | 16/9/1978<br>18/9/1978 | 11,5<br>19,5 | 6,40<br>7,25 | 6,7<br>29,8              | 2,9<br>24,0              | 36,6<br>201,3                         | 3,2<br>29,2                           | 0,9<br>2,1              | 50,3<br>286,4 |

sation en Ca<sup>++</sup> (20,8 mg/l) et en Mg<sup>++</sup> (7,7 mg/l) est pourtant semblable avec les échantillons 1 et 2. Pour l'échantillon 3 nous croyons que la diminution de la minéralisation soit la conséquence claire d'un mélange d'eau de percolation avec l'eau de la rivière souterraine.

Pour l'affluent de la grotte *Pinargözü* a été prélevé l'échantillon 4. Il présente une minéralisation aussi modérée, 155,0 mg/l. Mais il présente des valeurs différentes en Ca<sup>++</sup> (13,3 mg/l) et en Mg<sup>++</sup> (18,5 mg/l), en comparaison avec les valeurs en Ca<sup>++</sup> et Mg<sup>++</sup> de la rivière principale. Cette différence, assez nette, indique sans doute l'origine différente de ces deux rivières souterraines.

En aval du confluent de ces deux rivières souterraines (ayant un débit à peu près égal) l'eau parcourt un tronçon de 900 m, ayant de nombreux bassins profonds, pour surgir après à la surface (point 0 du réseau). D'ici a été prélevé l'échantillon 5, avec une minéralisation plus grande, 197,2 mg/l, dont 33,4 mg/l Ca<sup>++</sup> et 9,0 mg/l Mg<sup>++</sup>. On observe, qu'après le parcours du tronçon de 900 m, les eaux présentent une minéralisation plus forte, particulièrement en Ca<sup>++</sup> et HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, phénomène normal.

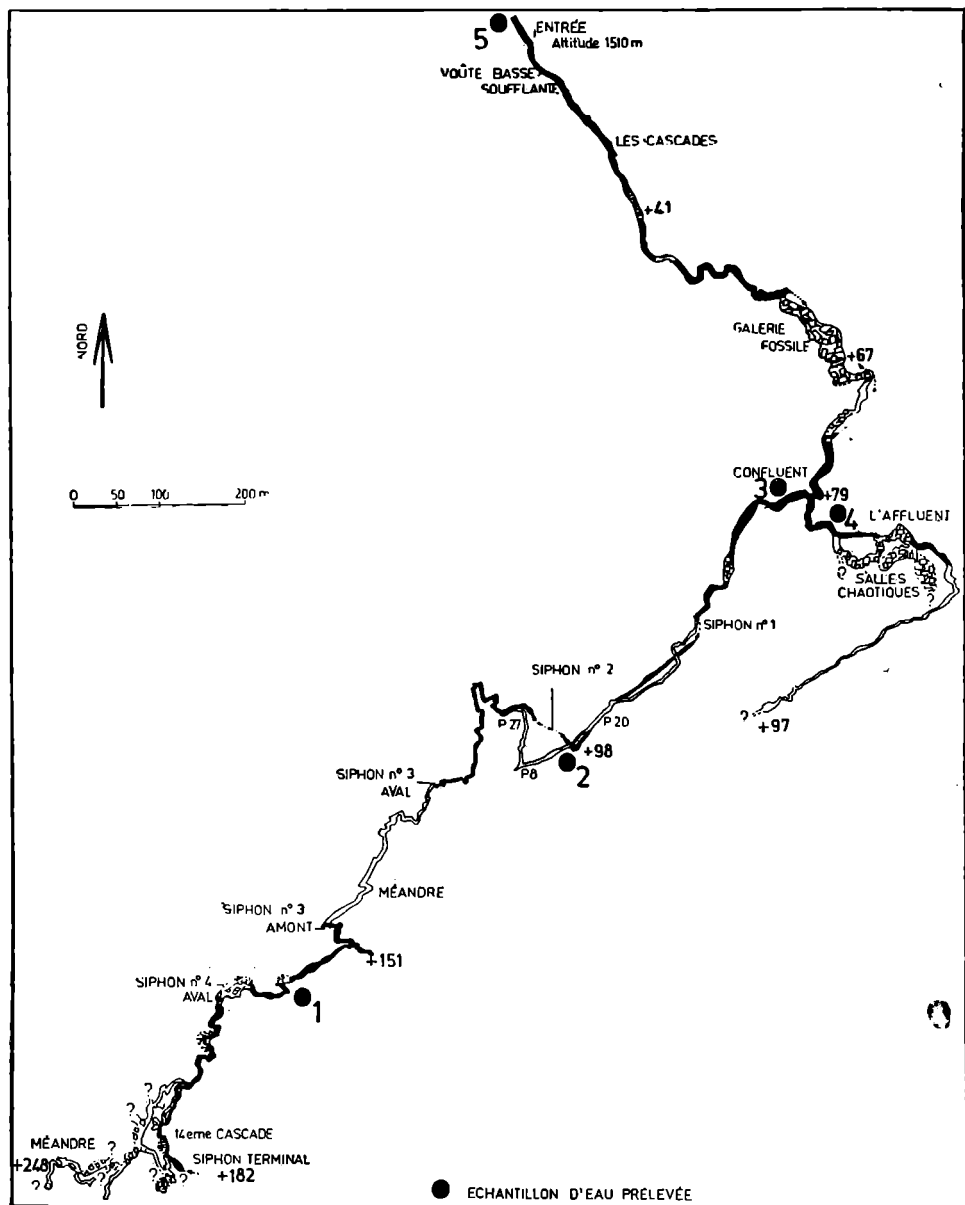


Fig. 2. La position des échantillons d'eau karstique, prélevée dans la grotte Pinargözü (le plan du réseau d'après C. Chabert, 1977).

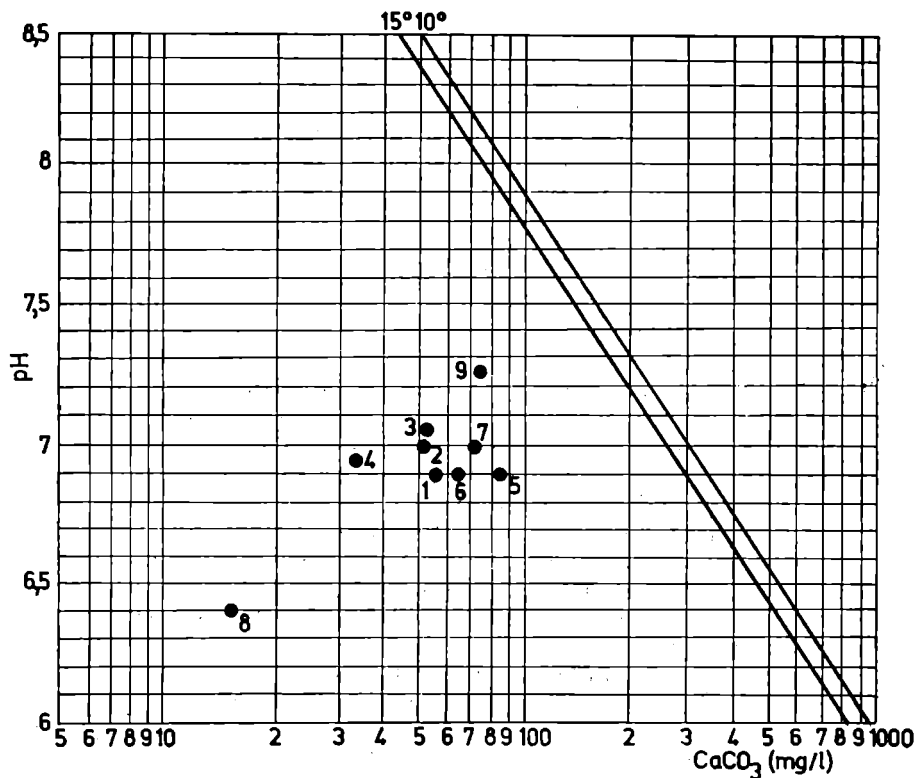


Fig. 3. Le contenu en  $\text{CaCO}_3$  et le pH des échantillons étudiés dans un diagramme Roques.

De l'entrée de *Pinargözü* le cours d'eau souterrain devient une rivière de surface, coulant par de petites gorges. Les eaux subissent d'une part un changement de température, et d'autre part elles reçoivent un apport supplémentaire de l'exurgence *Pinar* (échantillon 8). Cette source est faiblement minéralisée et ainsi son apport d'eau détermine une diminution locale de la minéralisation du ruisseau de *Pinargözü*. Cette chose est clairement prouvée par l'échantillon 6, prélevé à 200 m en aval de l'entrée de *Pinargözü*. L'échantillon a une minéralisation diminuée en comparaison avec l'échantillon 5, 156,1 mg/l, dont 26,0 mg/l  $\text{Ca}^{++}$  et 5,8 mg/l  $\text{Mg}^{++}$ . Après un parcours de 1800 m le ruisseau présente un accroissement de la minéralisation, 170,8 mg/l, dont 28,2 mg/l  $\text{Ca}^{++}$  et 6,8 mg/l  $\text{Mg}^{++}$  (l'échantillon 7).

Synthétisant ces observations avec toutes les réserves, on peut tirer une série de conclusions. D'abord on remarque la minéralisation relativement réduite des eaux karstiques de *Pinargözü*. Ce fait est étonnant si on



tient compte du long tracé souterrain, parcouru par les eaux karstiques. Il faut faire une précision; quand il s'agit d'un long tracé, nous n'y pensons pas seulement à la rivière souterraine connue sur 2500 m, mais aussi au tracé qui n'est pas encore exploré, situé en amont du siphon terminal (+182 m). Nous le soupçonnons d'avoir une dimension beaucoup plus grande. Certains calculs nous permettent à apprécier que le tronçon souterrain entièrement peut dépasser 10 km de longueur, avec un potentiel théorique maximal de dénivellation de 1482 m.

On peut considérer que la minéralisation réduite des eaux karstiques de *Pinargözü* a plusieurs causes. C'est presque sûre que l'origine du cours d'eau souterrain provient de la fonte de la neige accumulée dans les dolines et les avens (qui ont une profondeur entre 5—50 m) du plateau sommital — les températures baissées de la rivière souterraine de *Pinargözü* prouvent cette chose. Or, l'eau provenue de la fonte de la neige a une faible agressivité, les causes sont bien connues, nous ne les discutons plus. Le fait principal que pourrait expliquer la faible minéralisation des eaux karstiques de *Pinargözü* on le trouve justement dans la tectonique et le relief du massif *Degegöl Dag*. L'existence d'un important système de failles, et d'une grande dénivellation (700—900 m) entre l'entrée de *Pinargözü* et le plateau sommital) a permis la circulation rapide des eaux karstiques, dans un régime vadose. Le régime vadose et la grande vitesse de la circulation des eaux karstiques, en ce cas, n'apparaissent pas favorables à la dissolution des calcaires.

Le contenu très diminué en chlore (entre 0,3 et 0,5 mg/l) indique clairement qu'il s'agit d'un aquifère profond, développé à des centaines mètres sous le plateau sommital. Les températures baissées de l'eau karstique de *Pinargözü* et son faible chargement en calcium c'est encore un contre-argument à la théorie de J. Corbel, concernant la karstification plus forte dans les régions froides en rapport avec les régions chaudes.

**Remerciements.** Je tiens à remercier d'abord à C. Marin de l'Institut de Spéologie „Emile Racovitza“ de Bucarest, qui a effectué toutes les analyses chimiques.

Je remercie aussi aux membres de l'expédition polonaise du *Zaglebie Dabrowskie*, pour les informations données.

Je suis très obligé à J. Zygmunt, qui avec amabilité m'a prélevé les échantillons des eaux karstiques traités dans la note.

## CONSIDERAȚII ASUPRA CHIMISMULUI APELOR CARSTICE DIN MASIVUL DEDEGÖL DAG (TAURUS OCCIDENTAL — TURCIA)

(rezumat)

Masivul *Degegöl Dag* reprezintă una din cele mai interesante zone carstice din Turcia asiatică, o zonă aparținând carstului de tip *alpin*, cu un punct culminant la 2992 m altitudine. Modelul carstic și glaciatic se suprapune peste un model geologico-

structural, alcătuit din calcare jurasice, cu o grosime de aproximativ 1500 m, afectate de falii importante. Drenaajul masivului este reprezentat, în parte, de resurgența Pinargözü, cu o dezvoltare de peste 5 km, situată la 1510 m altitudine. În 1978 clubul de speologie polonez „Zaglebiowski Klub Zagłębie Dabrowskie” a parcurs în întregime rețeaua și a prelevat o serie de probe de ape carstice, probe analizate ulterior în R. S. România.

Din Peștera Pinargözü au fost recoltate 5 probe de apă, o probă provenind din afluentul rețelei, iar restul de 4 probe fiind prelevate de pe întregul tronson al cursului subteran principal, lung de 2500 m. Valorile fizico-chimice ale probelor respective se pot urmări în tabelul I. Analizele chimice demonstrează originea diferită a celor două cursuri de apă (cursul principal și afluentul din Pinargözü), cursul principal provenind fără îndoială din zona cu acumulări de zăpadă (în doline și avene) a platoului somital. Valorile de chimism ale apelor din Pinargözü demonstrează o slabă încărcare cu  $\text{Ca}^{++}$  și cu  $\text{HCO}^-$ , fapt surprinzător dacă ținem cont de lungul drum subteran pe care-l parcurg apele. Relativa slaba mineralizație a apelor carstice din această resurgență se datorește circulației rapide în regim vados, pe un sistem important de fracturi, sistem care de altfel a generat și dispunerea spațială a galeriilor Peșterii Pinargözü. Alte două probe (6, 7) au fost prelevate din cursul de suprafață, resurgent din Pinargözü. Încărcarea cu  $\text{Ca}^{++}$  este și mai slabă față de tronsonul subteran, fapt pe care îl explicăm printr-o circulație și mai rapidă, în condițiile unui torent printr-un veritabil canion carstic de suprafață. Proba nr. 8 provine dintr-o mică exurgență (izvorul Pinar). Analizele chimice demonstrează o foarte slabă mineralizație, ceea ce indică un dren local cu o circulație rapidă pe un sistem de falii.

În concluzie, mineralizațiile relativ reduse ale apelor carstice din masivul Dédéğöl Dag au mai multe cauze. Pe de o parte rapida circulație a apelor în regim vados, în condițiile atât unei mari diferențe de nivel între platoul somital și resurgența Pinargözü, cât și a unui important sistem de fracturi majore, cu rol de a orienta rapid scurgerea de tip carstic spre un punct de descărcare. Pe de altă parte originea apei din topirea zăpezilor nu contribuie la mărirea agresivității. Conținuturile foarte diminuate în cloruri indică un acvifer profund, dezvoltat la mare adâncime sub platoul somital. Chimismul apelor masivului Dédéğöl Dag constituie încă un contraargument la teoria lui J. Corbel, privind carstificarea mult mai puternică în regiunile reci în comparație cu cele calde.

## BIBLIOGRAPHIE

- Aminot, A., 1974, *Géochimie des eaux d'aquifères karstiques. II — Les analyses chimiques en hydrogéologie karstique*, Ann. Spéléol., 29, t. 4, 461—483.
- Aminot, A., 1975, *Géochimie des eaux d'aquifères karstiques. 4. Le pH: aspect théorique, mesure et interprétation géochimique*, Ann. Spéol., 30, t. 1, 7—20.
- Atalay, J., 1973, *Some investigation on the karstification and pedogenesis in Taurus Mountains*, Jeomorfoloji Dergisi, Ankara, 2, (5), 135—151.
- Bakalowicz, M., 1972, *Bibliographie Turquie*, Grottes et Gouffres, 48, 52—61.
- Bakalowicz, M., 1975, *Géochimie des eaux karstiques et karstification*, Ann. Spéol., 30, t. 4, 581—589.
- Bakalowicz, M., 1977, *Relations entre la dynamique des eaux du karst et les processus de karstification*, Proc. of the 7 th. Intern. Spéol. Congr., Sheffield, 10—12.
- Bakalowicz, M., Aminot, A., 1974, *Géochimie des eaux d'aquifères karstiques. III. — Premiers résultats obtenus sur le système karstique du Baget durant le cycle hydrologique 1973*, Ann. Spéol., 29, t. 4, 484—493.

- Bakalowicz, M., Chabert, C., 1970, *Bibliographie Turque, Grottes et Gouffres*, 45, 37—41.
- Bleahu, M. D., 1974, *Morfologia carstică*, Ed. Științ., București, 591 pp.
- Chabert, C., 1968, *Essai de bibliographie Turque, Grottes et Gouffres*, 42, 43—50.
- Chabert, C., 1972, *De l'expédition à Pinargözü en 1971, Grottes et Gouffres*, 48, 5—28.
- Chabert, C., 1975, *Bibliographie Turque, Grottes et Gouffres*, 55, 12—15.
- Chabert, C., 1976, *Bibliographie spéléologique de la Turquie, Grottes et Gouffres*, 62, 25—27.
- Chabert, C., 1977, *Pinargözü caverne du vent, La Montagne & Alpinisme*, 110, t. 4, 192—197.
- Corbel, J., 1957, *Les karsts du Nord-Ouest de l'Europe et de quelques régions de comparaison*, Inst. d'Études Rhodan., 12, 534 pp.
- Corbel, J., 1959, *Vitesse de l'érosion*, Z. F. Geomorphol., 3, t. 1, 1—28.
- Corbel, J., 1963, *Vitesse d'érosion et formation des grottes*; 3<sup>e</sup> Congr. Intern. Spéléol., Wien, t. II, 37—41.
- Ek, C., 1966, *Faible agressivité des eaux de fonte des glaciers: l'exemple de la Marmolada (Dolomites)*, Ann. Soc. Géol. Belgique, 5—10, t. 89, 177—188.
- Eraso, A., 1969, *La corrosion climatica en las cavernas*, Rass. Spel. Ital., XXI, fasc. 1—4, 25—49.
- Marin, C., 1973a, *Dizolvarea calcarelor de către apele naturale*, Bul. Cerc. Speol. „Emil Racoviță”, București, nr. 2.
- Marin, C., 1973b, *Observații asupra chimismului apelor naturale din zona carstică a Munților Sebeșului*, Bul. Cerc. Speol. „Emil Racoviță”, București, nr. 2.
- Marin, C., 1978, *Chimia apelor naturale din zonele carstice. I. Compoziția și analiza chimică*, Bul. Inform. F.R.T.A.—C.C.S.S., București, nr. 2, 5—15.
- Marin, C., 1979 *Chimia apelor naturale din zonele carstice. II. Prezentarea rezultatelor analitice*, Bul. Inform. F.R.T.A.—C.C.S.S., București, nr. 3, 7—21.
- Roques, H., 1962a *Considérations théorétiques sur la chimie des carbonates (Premier mémoire)*, Ann. Spéléol., 1, t. VII, 11—41.
- Roques, H., 1962b *Considérations théorétiques sur la chimie des carbonates (Deuxième mémoire)*, Ann. Spéléol., 2, t. XVIII, 241—284.
- Roques, H., 1962c *Considération théorétiques sur la chimie des carbonates (Troisième mémoire)*, Ann. Spéléol., 3, t. XVII, 463—467.
- Roques, H., 1969 *A review of present-day problems in the physical chemistry of carbonate in solution*. Trans. Cave. Res. Group of Gr. Brit., 3, vol. II, 139—163.
- Rudnicki, J., 1976, *Conditions géologiques et hydrologiques du développement du karst dans le Taurus Occidental*, Speleologia, Warszawa, 9, 52—69.
- Tarruson, E., 1972 *L'affluent de Pinargözü ou les Caussenards dans le Taurus, Grottes et Gouffres*, 48, 5—28.
- Vălenaș, L., Iurkiewicz, A., 1980—1981, *Studiu complex al carstului din zona Șuncuiuș—Mișid (Munții Pădurea Cratului)*, Nymphaea, vol. VIII—IX, pp. 311—378, Oradea.
- Vălenaș, L., Zygmunt, J., 1980, *Contribuții la cunoașterea carstului masivului Dedegöl Dag (Taurus Occidental — Turcia)*, Bul. Inform. F.R.T.A.—C.C.S.S., nr. 4, pp. 7—23, Bucarest.
- \* \* \* 1977 *Spelunca, Special no. 2. Les grandes cavités mondiales*, nr. 2, supplément.

**CHEIA DE DETERMINARE A NOTONECTIDELOR  
(INSECTA, HET., NOTONECTIDAE)  
DIN R. S. ROMÂNIA**

de  
**MIRCEA I. PAINA**

Notonectidele constituie și ele o familie omogenă de insecte în cadrul ordinului *Heteroptera*.

Au corpul alungit, convex dorsal, aplatizat ventral, încît secțiunea transversală are o formă aproximativ triunghiulară. Capul este mic, ochii sînt mari, reniformi, dublu sinuați la marginea externă. Nu au oceli. Antenele, de tip criptocerat, ascunse între cap și protorace, sînt constituite din patru articole. Rostrul este scurt, puternic, constituit și el din patru articole. Scutelul este mare, triunghiular, de culoare neagră. Au o glandă metatoracică, odorifică, cu secreție ceroasă, hidrofugă, cu care insecta își unge corpul. Picioarele anterioare și mijlocii servesc la agățat-prinsul de suport, de asemenea la reținerea prăzii. Femurele mijlocii au un pinten ce servește la curățirea rostrului (fig. nr.1, b). Picioarele posterioare sînt

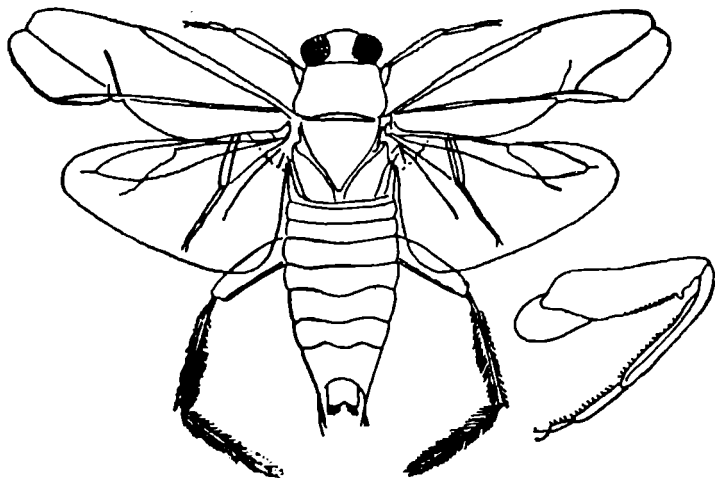


Fig. 1.a. *Notonecta* văzut dorsal; b. femurul mijlociu.

mai aplatizate și servesc la înnot, ca niște rame, cu care se propulsează, tar-sele și tibiile avînd peri bine dezvoltate. Toate tar-sele au cîte două gheare, mai slab dezvoltate la cele posterioare. Tibiile picioarelor mijlocii și posterioare au dințișori, ca niște piepteni, care servesc de asemenea la toaleta insectei. Abdomenul are pe partea ventrală o carenă mediană, longitudinală, prevăzută cu șiruri de peri pe ambele margini, care împreună cu cele de la marginea segmentelor abdominale, delimitează două cavități-camere cu aer.

Sînt insecte vicioase, le întîlnim în cele mai diverse tipuri de ape, atît stătătoare, cît și curgătoare, de regulă ocupă nectonul, înoată pe partea dorsală și stau cu capătul abdomenului la suprafața apei numai pentru aprovizionarea cu aer necesar respirației. Sînt dintre cele mai dăunătoare insecte în piscicultură, fiind răpitori voraci. Au pișcătura foarte dureroasă. Migrează dintr-o apă într-alta, sînt active și noaptea, puțin de astfel capturate și la lumină (în mediul terestru, cît și în capcanele acvatice de acest fel). Iernează ca adulți (la fundul apelor în sediment), cît și ca ou (depusă în frunzele și tulpinile plantelor acvatice).

Se cunosc cca 200 de specii, majoritatea din India și America de sud. La noi în țară se cunoaște un singur gen, cu două specii. Dăm în continuare cheia de determinare a celor două specii:

— unghiul anterior al pronotului este ascuțit și cuprinde ochii în porțiunea lor lateral externă și posterioară. Hemielitrele au o pigmentație închisă de-a lungul marginii anterioare și a bazei membranei. Ele sînt de culoare galben verzuie (fig. nr. 2). Specia rar citată la noi.

*viridis* Delcourt 1909  
(*halophila* Edm.)

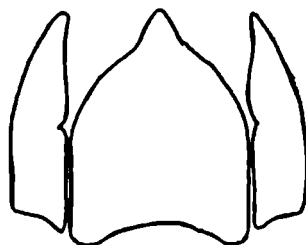


Fig. 2. *Notonecta viridis*.



Fig. 3. *Notonecta glauca*  
(după Poisson).

— unghiul anterior al pronotului este obtuz și nu cuprinde ochii în porțiunea lor laterală externă și posterioară. Hemielitrele au pigmentația închisă, neregulat distribuită. Ele sînt de culoare galben roșetică (fig. nr. 3) Specia este cunoscută din numeroase localități ale țării.

*glauca* Linné 1958

### THE KEY OF THE NOTONECTIDAE (INS., HET.) FROM ROMANIA

(Summary)

The author presents the key of the two species of *Notonectidae*: *Notonecta viridis* and *N. glauca* from the fauna of Romania, using the taxonomic principle of the criteria of external morphology. The key is based on the mentioned bibliography and of the analysis of a concret material from different parts of the country.

### BIBLIOGRAFIE

- Bănărescu P. 1973 *Principiile și metodele zoologiei sistematice*, 78—79, 152—155.
- Ionescu, M. A., Eliescu Gr. 1969 *Preocupări actuale în cercetarea entomologică*, Soc. șt. biol. R.S.R., Comunicări de zoologie, Prima consfătuire națională de entomologie, I, 39.
- Macan T. T. 1956 *A revised key to the british Water Bugs (Hemiptera—Heteroptera)*, Freshw. Biol. Ass. Sc. Public, 16, 30—35.
- Nieser N. 1982 *De Nederlandsee water — en oppervlakte wantsen (Heteroptera: Nepomorpha en Gerromorpha) wetenschappelijke mededelingen KNNV*, 55, 51—56, Bijlage Fig. 1 t/m 216, 83, 93.
- Paina I. 1975 *Lista heteropterelor acvatice și semiacvatice (O. Heteroptera) din R. S. România*, Nymphaea, III, 9.
- Poisson R. 1933 *Les espèces françaises du genre Notonecta L. et leurs principales formes affines paléarctiques*, Ann. Soc. Ent. Fr., CII, 4-e trim., 317, 324, 326—379.
- Poisson R. 1957 *Hétéroptères aquatiques*, Faune de France, 61, 21, 125—145.
- Soós Á. 1963 *Heteroptera VIII*, Fauna Hungariae, XVII, Heteroptera Homoptera, 8, 1—5.
- Stichel W. 1956 *Illustrierte bestimmungstabellen der Wanzen II Europa (Hemiptera-Heteroptera Europae)*, I, 3; *Hydrocoriomorpha Corixoidea (Finis) Notonectoidea Ochteroidea*, 82—84.
- Wesenberg-Lund C. 1943 *Biologie des süßwasserinsekten*, Berlin—Wien, 129—136.