FAUNE DE VERTÉBRÉS DE BETFIA-XII (BIHOR, ROUMANIE) ET SON ÂGE CHRONOLOGIQUE. ÉTUDE DES ARVICOLIDÉS (RODENTIA)

ELENA TERZEA

Résumé. On présente la faune de Mammifères découverte dans le remplissage d'une fissure karstique, Betfia-XII, fissure ouverte par l'exploitation des calcaires barrémiens-aptiens au voisinage du village de Betfia (dép. de Bihor). Cette faune renferme 17 espèces, parmi lesquelles *Pliomys episcopalis* est prédominant, et se caractérise par la présence de *Mimomys pusillus* en association avec *Microtus (Terricola) arvalidens, M. (Microtus) nivaloides, Prolagurus pannonicus* et *Lagurus transylvanicus*.

La composition de l'ensemble mammalien et l'analyse des exigences écologiques et climatiques de ses éléments constitutifs permettent d'encadrer le gisement de B-XII dans le Pléistocène inférieur final (Biharien inférieur terminal), dans un intervalle correspondant au Complexe Bavélien de la chronologie pollinique des Pays-Bas.

Le degré évolutif des genres *Microtus* et *Lagurus* ainsi que la présence d'un élément méditerranéen (*Apodemus mystacinus*) et de *Crocidura kornfeldi* indiquent une phase à climat doux, probablement contemporaine du Leerdamien. Sur l'échelle paléomagnétique, B-XII se situe dans l'intervalle de polarité négative de la fin de l'époque Matuyama, succédant immédiatement à l'événement Jaramillo (approx. 0,9 Ma).

Mots clefs: dépôts karstiques, Pléistocène inférieur, Mammalia, Rodentia, Arvicolidae, Betfia, Romania.

1. INTRODUCTION

Le site de Betfia-XII consiste d'un dépôt d'argile brun-rouge, le remplissage d'une fissure karstique orientée Nord-Sud, ouverte par l'exploitation des calcaires barrémiens-aptiens à l'extrémité NO de la carrière de Betfia. Il se trouve sur le versant sud de la Colline de Şomleu, à environ 50 m Est de Betfia-V.

Les coordonnées géographiques de ce site sont: 46º 58' 49" latitude Nord; 22º 01' 13" longitude Est.

Une fouille restreinte de sauvetage y a été effectuée, en 1969, par notre feu collaborateur Tiberiu Jurcsák, du Muséun d'Oradea, qui a prélevé 6 échantillons de sédiments de différents niveaux du profil. Par l'application de la méthode tamisage-lavage, on a découvert un nombre important de vestiges de microfaune.

Les restes de Micromammifères ont été mis à notre disposition, pour l'étude, par l'amabilité de T. Jurcsák. En signe de gratitude, nous dédions à sa mémoire cet ouvrage, contenant la présentation des espèces identifiées et quelques remarques concernant l'âge et la signification paléoclimatique de l'ensemble faunique.

Trav. Inst. Spéol. «Émile Racovitza», t. XLV–XLVI, p. 75–96, Bucarest, 2006–2007

Afin de nous informer sur le contexte géologique d'apparition de ses documents fossiles, nous avons visité le site, faisant quelques observations sur la stratigraphie du remplissage.

À l'occasion d'une visite plus récente des gisements fossilifères de Betfia, le Professeur Vlad Codrea, de l'Université de Cluj-Napoca, a trouvé, à même le profil de B-XII, une jugale de *Stephanorhinus etruscus brachycephalus*; c'est l'unique pièce de Grands Mammifères découverte dans ce site (comm. pers., 1998).

Avant de commencer notre exposé, il convient de mentionner que les restes de Reptiles trouvés dans les échantillons de sédiments de B-XII ont été déjà étudiés par le Dr. Marton Venczel, du Muséum d'Oradea, et ceux d'Insectivores par Madame Barbara Rzebik-Kowalska, de l'Institut de Systématique et Évolution Animale, de Cracovie.

2. LE GISEMENT ET LA FAUNE

Le profil mis au jour, lors de la découverte du site, avait environ 70–80 cm de hauteur. Il été formé d'une argile brun-rouge, de nuance foncée à la partie supérieure (0–40 cm) et à reflets jaunâtres vers la base, ou apparaissaient de minces croûtes, discontinues, de calcite. Par endroits il y avait aussi des fragments de calcaire, fortement corrodés. Fossilifère dans toute son épaisseur, mais avec une plus grande densité des restes osseux dans la partie moyenne, cette argile a livré, lors de la fouille de sauvetage, seulement des vestiges de microvertébrés.

Les 15 premiers cm de la surface du dépôt étant très mélangés, le prélèvement des échantillons de sédiments a commencé à partir de 20 cm. Ces prélèvements, faits tous les 10 cm, ont fourni 6 557 pièces fossiles, dont 6 371 appartiennent aux Reptiles, et seulement 186 proviennent des Mammifères.

Voici les espèces identifiées à chaque niveau (de haut en bas) (Tableau 1).

Tableau 1

Répartition des restes de Micromammifères de Betfia-XII par taxon selon la profondeur
Les chiffres indiquent le nombre de pièces / nombre minimum d'individus (NMI)

Profondeur en cm / **Espèce**	**20**	**30**	**40**	**50**	**60**	**70**	**Total NMI**
Beremendia fissidens Petény	–	–	–	–	–	1/1	1
Crocidura kornfeldi Kormos*	–	–	2/1	–	4/2	–	3
Talpa minor Freudenberg*	1/1	–	1/1	–	2/1	–	3
Myoxus sackdillingensis (Heller)	–	–	–	–	1/1	–	1
Allocricetus bursae Schaub	–	–	1/1	2/2	–	–	3
Apodemus mystacinus (Danford & Alston)	–	–	–	–	1/1	–	1

(à suivre)

Tableau 1 (suite)

Profondeur en cm / **Espèce**	**20**	**30**	**40**	**50**	**60**	**70**	**Total NMI**
Apodemus sp.	–	–	–	1/1	–	–	1
Mimomys pusillus (Méhely)	–	1/–	3/2	–	–	1/–	2
Pliomys episcopalis Méhely	1/–	12/10	1/1	–	1/–	1/–	11
Pliomys sp.	3/–	13/–	8/–	–	–	2/1	1
Clethrionomys cf. *acrorhiza* Kormos	–	2/1	1/–	–	–	–	1
Microtus (*Terricola) arvalidens* Kretzoi	1/1	8/4	5/2	–	1/1	1/1	9
Microtus (*Microtus*) *nivaloides* Major (=*M. arvalinus* Hinton)	–	5/3	1/1	–	–	1/1	5
Microtus (s.l.) sp.	–	14/1	8/1	1/–	4/–	–	2
Prolagurus pannonicus Kormos	–	–	–	–	1/1	–	1
Lagurus transylvanicus Terzea	–	–	–	–	2/1	2/1	2
Arvicolidae indet.	–	9/	–	–	–	–	–
Rodentia indet.	4/	–	1/	34/	9/	2/	–
Mustela praenivalis Kormos	–	–	–	–	1/1	–	1
Vertebrata indet.	1/	–	–	–	3/	–	
Nombre total de pièces	11/2	64/19	32/10	38/3	30/9	11/5	48

*Espèces déterminées par Barbara Rzebik-Kowalska (2000)

À cette liste on doit ajouter 8 espèces de Reptiles, déterminées par M. VENCZEL (2000) d'après des restes osseux trouvés également dans les prélèvements de T. Jurcsák. Il s'agit de:

Pseudopus pannonicus Kormos
Coluber viridiflavus Lacépède
Coluber cf. *gemonensis* (Laurenti)
Elaphe paralongissima Syndlar
Natrix natrix (Linnaeus)
Natrix tesselata (Laurenti)
Natrix sp.
Vipera sp.

Malheureusement, on ne connaît pas le niveau stratigraphique de provenance des restes de Reptiles, information qui serait très utile pour l'interprétation correcte de l'évolution du climat local, à l'époque de l'accumulation du dépôt de remplissage. Ce que l'on connaît c'est que la majorité des pièces provient du niveau de 30 cm (Venczel, comm. personnelle, 2004), niveau qui a livré aussi la plus riche documentation fossile concernant les Mammifères.

L'analyse des rapports entre les différentes espèces et les différents groupes d'espèces met en évidence la prédominance et la diversité des Rongeurs (81,63% du nombre total de Mammifères), parmi lesquels les Arvicolidés sont les plus nombreux. *Pliomys episcopalis* atteint la plus haute fréquence (22,449%), étant suivi immédiatement par *Microtus (Terricola) arvalidens* (18,3673%). *Microtus nivaloides* occupe la troisième place par ordre de fréquence (10,2041%) alors que les autres Arvicolidés sont représentés par 1–2 exemplaires. Il en est de même du reste des Rongeurs, à l'exception d*'Allocricetus bursae*, dont on possède 3 spécimens. Les Insectivores sont peu variés et à fréquence modeste (14,2856%). On a trouvé

3 espèces, dont *Crocidura kornfeldi* et *Talpa minor* représentés chacun par 3 individus et *Beremendia fissidens* par un seul. Quant aux Carnivores et Périssodactyles, ils sont totalement sporadiques.

En ce qui concerne les Reptiles, on doit relever la prédominance écrasante de *Coluber viridiflavus,* parmi les Serpentes (97,34%), et l'importante fréquence du Lacertilien *Pseudopus pannonicus* (VENCZEL, 2000, p. 124, fig. 64). Le genre *Natrix* est faiblement représenté (1,74% du nombre total des serpents) et les autres taxons identifiés sont rarissimes.

Au point de vue taphonomique, il est clair que nous sommes en présence d'une association constituée en principal par l'activité des serpents, comme le témoigne la quantité énorme des restes de Reptiles, conjointement avec un nombre restreint de débris de Micromammifères (2,9%).

Rappelons enfin que tout le matériel fossile est fragmentaire et sur quelques pièces il y a des traces évidentes de corrosion, dues à l'action des sucs digestifs.

3. ÉTUDE DES ARVICOLIDÉS

Méthode d'étude. La terminologie utilisée pour la description des molaires des Arvicolidés a été adopté d'après RABEDER, 1981.

La figure 1 indique les abréviations qui apparaissent dans notre texte et leur signification.

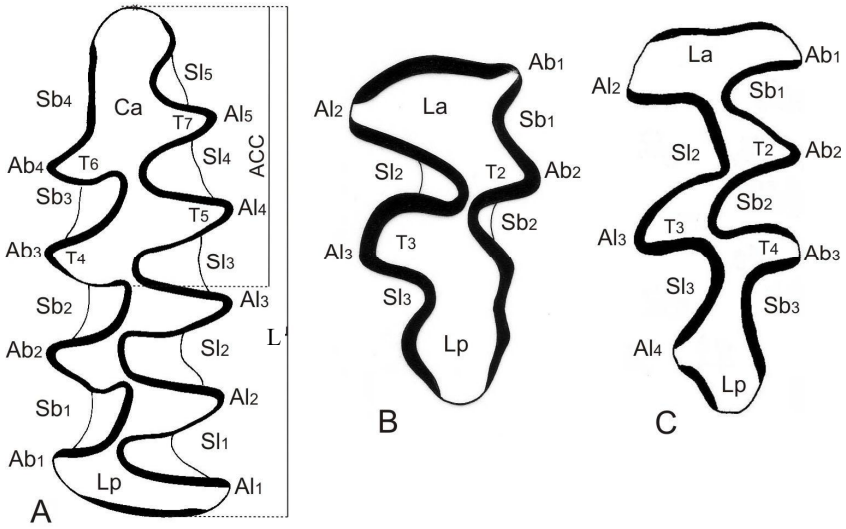

Fig. 1. – Terminologie de la face occlusale des molaires des Arvicolidés et abréviations. A, M_1 sin., *Microtus (Terricola) arvalidens ;* B, M^3 sin., *Mimomys pusillus* ; C, M^3 sin., *Lagurus transylvanicus. ACC = complexe antéroconide ;* L = longueur de la face occlusale ; Ca = complexe antérieur ; Ab = anticlinal buccal ; Al = anticlinal lingual ; La = lobe antérieur des $M^{sup.}$; Lp = lobe postérieur ; Sb = synclinal buccal ; Sl = synclinal lingual ; T = triangle d'émail.

Les mensurations ont été faites au microscope binoculaire, avec le micromètre oculaire (oculaire 8 X, objectif 4 X). On a mesuré toujours la longueur maximale de la face occlusale.

Les tableaux de dimensions contiennent les paramètres suivants:

N = effectif de l'échantillon
VE = valeurs extrêmes
M = valeur moyenne

Ord. Rodentia
Fam. des Arvicolidae Gray
Genre *Mimomys* Major
Mimomys pusillus (Méhely)

Matériel: 2 M_1 dext. fragmentaires, 1 fragment M_1 sin., 1 M_2 sin., $1M^3$ sin. (2 individus).

Description. Toutes les molaires proviennent d'exemplaires adultes, ayant les racines complètement développées, ou presque, et les sinus principaux déjà sectionnés par l'abrasion. L'émail est différencié selon le type-*Mimomys.*

La M_1 présente un complexe antéroconide (ACC) sans structures mimomyiennes, avec le lobe mésial (AC_2) à base large, fusionnné avec les T_4-T_5. Le Sl_4 est bien marqué alors que le Sb_3 est faiblement individualisé. Les triangles T_1-T_3 sont alternes et incomplètement fermés. Dans les synclinaux il y a de riches dépôts de cément (Fig. 2, A). Malheureusement, le lobe distal est brisé sur les deux M_1, de sorte qu'on ne peut pas mesurer la longueur totale.

Distance extrémité mésiale de l'AC_2 – extrémité distale du T_1 = 2,1 mm

Longueur de l'ACC = 1,0 mm

La M^3 comporte un lobe mésial qui conflue largement avec le T_2, formant une surface unitaire de dentine. Le T_3, beaucoup plus grand que le précédent, fusionne avec le lobe distal, délimitant un second champ de dentine sur la face occlusale. La dent a 2 synclinaux profonds, sur la face palatale, et 3 sur la face buccale, dont le Sb_3 est à peine esquissé (Fig. 2, B).

LM^3 = 1,6 mm

Position systématique. Le contour de la face occlusale, l'abondance du cément dans les synclinaux et la différentiation de l'émail attestent l'appartenance de ces dents au genre *Mimomys*. L'absence des structures mimomyiennes indique une espèce évoluée de ce genre. Les dimensions réduites, le faible recourbement antérieur des synclinaux linguaux, sur la M_1, ainsi que la profondeur réduite du Sb_1, sur la M^3, permettent d'attribuer ces molaires à *Mimomys pusillus*.

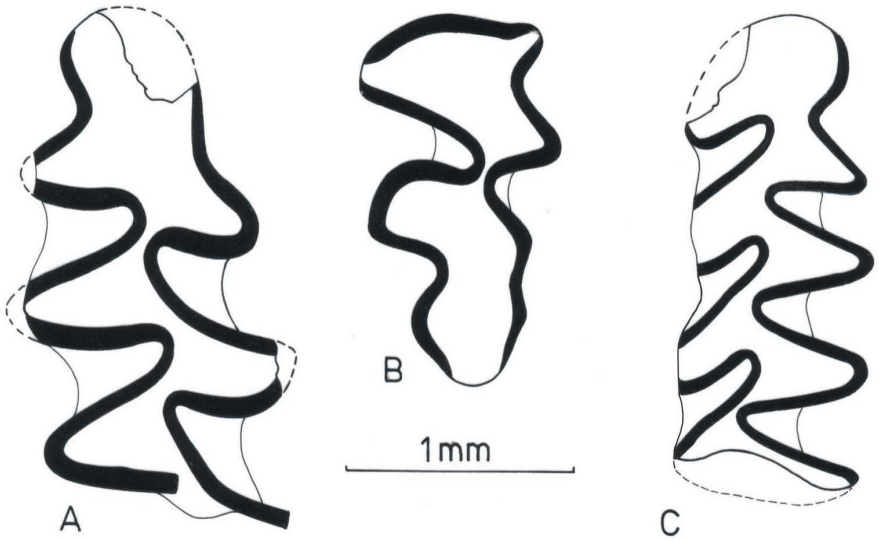

Fig. 2. – A–B, *Mimomys pusillus* Méhely : A, M_1 dext., B, M^3 sin. C, *Clethrionomys* cf. *acrorhiza* Kormos: M_1 sin. (face occlusale).

Discussion. Cette espèce, décrite de Betfia II, a été identifiée pendant le Villanyien supérieur et le Biharien inférieur sur un vaste territoire, qui s'étendait depuis l'Espagne (AGUSTI *et al*., 1987) et les Pays-Bas (KOLFSCHOTEN & GIBBARD, 1998), jusqu'au nord de la Mer Noire, dans le bassin du Don (PEVZNER *et al.,* 2001)

Dans la région de Betfia, *Mimomys pusillus* est représenté par de riches populations au cours du Biharien inférieur, à l'exception de la phase finale de cet intervalle, quand il devient rare. Au Biharien supérieur *Mimomys pusillus* n'a pas été identifié.

Genre *Clethrionomys* Tilesius
Clethrionomys cf. *acrorhiza* Kormos

Matériel. $1M_1$ sin., légèrement endommagée aux extrémités, et $2M^1$ (sin. et dext.); les trois pièces semblent provenir d'un même individu, un adulte-jeune.

Description. M_1. La couronne est entièrement constituée et les racines commencent à se délimiter. Il y a 4 anticlinaux labiaux et 4 linguaux. Sur la face occlusale, le lobe antérieur, arrondi et d'une asymétrie prononcée, conflue avec les T_4-T_5. D'ailleurs, tous les éléments constitutifs de cette molaire, à l'exception du lobe distal, sont reliés par une bande de dentine d'épaisseur variable. Le Sl_3, moins profond que le Sl_2, présente un léger recourbement antérieur, retrécissant ainsi la

communication entre les T_4-T_5. L'émail est un peu plus épais sur les faces distales des triangles que sur les faces mésiales (Fig. 2, C).

LM_1 = approx. 2,1 mm

Hauteur de la couronne à la base du Sl_1 = 3,1 mm

La M^1 a une structure similaire à celle de la dent homologue de *Mimomys*. Il est possible, cependant, que le recourbement distal des synclinaux labiaux soit plus accentué chez *Clethrionomys*.

LM^1 = 1,8 mm

Position systématique. Le dessin de la face occlusale, la présence du cément dans les synclinaux, ainsi que la structure radiculée, plaident pour attribuer ces molaires au genre *Clethrionomys.* Mais la carence du matériel fossile et la variabilité (individuelle et d'âge) prononcée de la conformation de la M_1 chez les représentants de ce genre rendent difficile une détermination spécifique exacte. Aussi préférons-nous laisser ouvert le statut spécifique des pièces examinées et de les désigner comme *Clethrionomys* cf. *acrorhiza.* Cette désignation est fondée sur la similitude du dessin de la face occlusale de l'unique M_1 de B-XII avec celui de l'holotype de *Clethrionomys acrorhiza* de Braşov (RABEDER, 1981, fig. 156, 2a).

Discussion. Il convient de rappeler ici l'opinion de KOWALSKI (2001), selon laquelle les espèces primitives de la lignée-*glareolus, Clethrionomys hintonianus* et *C. acrorhiza* du Pléistocène inférieur et moyen, sont synonymes de *Clethrionomys glareolus.* Il invoque, à l'appui de son opinion, l'indigence du matériel fossile qui a servi à leur édification et la variabilité individuelle large de ce genre.

Il est vrai que ces espèces ont été fondées sur une documentation fossile précaire, car le genre *Clethrionomys* est faiblement représenté aux époques reculées du Quaternaire; mais on doit reconnaître que dans les échantillons restreints attribués à eux prédominent les morphotypes à structure primitive. Or, la délimitation de certaines unités systématiques, à valeur évolutive et chronologique, nous semble très utile, surtout quand il s'agit d'un genre à morphologie dentaire très variable.

Assurément la documentation actuelle n'offre pas une base solide pour trancher ce problème systématique. Espérons que l'avenir fournira des arguments pertinents en faveur d'une opinion ou d'une autre.

Genre *Pliomys* Méhely
Pliomys episcopalis Méhely

Materiél: 16 M_1 (11 dext. 5 sin.).

Pliomys episcopalis, l'espèce la plus nombreuse de la faune de B-XII, est représenté uniquement par des exemplaires de petite taille. Malheureusement, la

plupart des pièces découvertes sont légèrement endommagées ou corrodées, de sorte que du total de 16 M_1 on a pu mesurer seulement quatre.

Description. Les molaires ont une structure pliomyienne typique: elles sont radiculées (au stade adulte), dépourvues de cément et avec l'émail différencié selon le type-*Microtus*.

La M_1 présente 4 anticlinaux labiaux et 4 linguaux. La face occlusale est formée d'un lobe distal aplati, de 5 triangles d'émail, le plus souvent incomplètement fermés, et d'un lobe antérieur simple, arrondi et avec une expansion labio-distale de développement variable (Ab_4). Les tractus de dentine ont une hauteur modérée, étant sectionnés par l'usure à un stade ultérieur à la délimitation des racines (Fig. 3, B). L'hyposinuide, légèrement plus haut que l'antérosinuide, est le premier atteint par l'abrasion.

On a identifié seulement deux morphotypes:

1. *simplicior,* représenté par deux exemplaires, chez lesquels le lobe antérieur communique amplement avec le T_5 (12,5%; Fig. 3, F); cette structure se retrouve souvent chez les individus séniles ;
2. *episcopalis*, prédominant dans l'échantillon de B-XII (N=14; 87,5%; Fig. 3, A–E). Ce morphotype présente une certaine variabilité en ce qui concerne la longueur et le contour lingual de l'AC_2, la profondeur du Sb_4 et le développement de l'Ab_4; sur la plupart des exemplaires cette dernière structure est fortement allongée; sur une seule M_1, l'Ab_4 est peu développé et le Sb_4 à peine ébauché (Fig. 3, C) Les triangles d'émail sont, le plus souvent, presque fermés; une communication plus importante il y a entre les T_1-T_2 et, parfois aussi, entre les T_4-T_5 (Fig. 3, E). Le lobe distal est fermé.

En ce qui concerne la structure d'âge de cette population, remarquons la prédominance des spécimens adultes (N=12, dont 2 adultes-jeunes).

Dimensions. Comme nous l'avons déjà mentionné, toutes les M_1 de B-XII proviennent des exemplaires de faible taille. La longueur des 4 M_1 entières varie entre 2,375–2,475 mm. La valeur moyenne, plus basse que celle des autres populations de Betfia, à peine atteint 2,433 mm (Tableau 2).

Comment expliquer cette différence dimensionnelle? Certains auteurs seraient probablement tentés de séparer l'échantillon de B-XII sous une désignation spécifique distincte, démarche qui nous semble risquée, compte tenu du nombre restreint de spécimens et de la superposition de l'aire de variabilité avec celle de la population de même âge de B-VII/3.

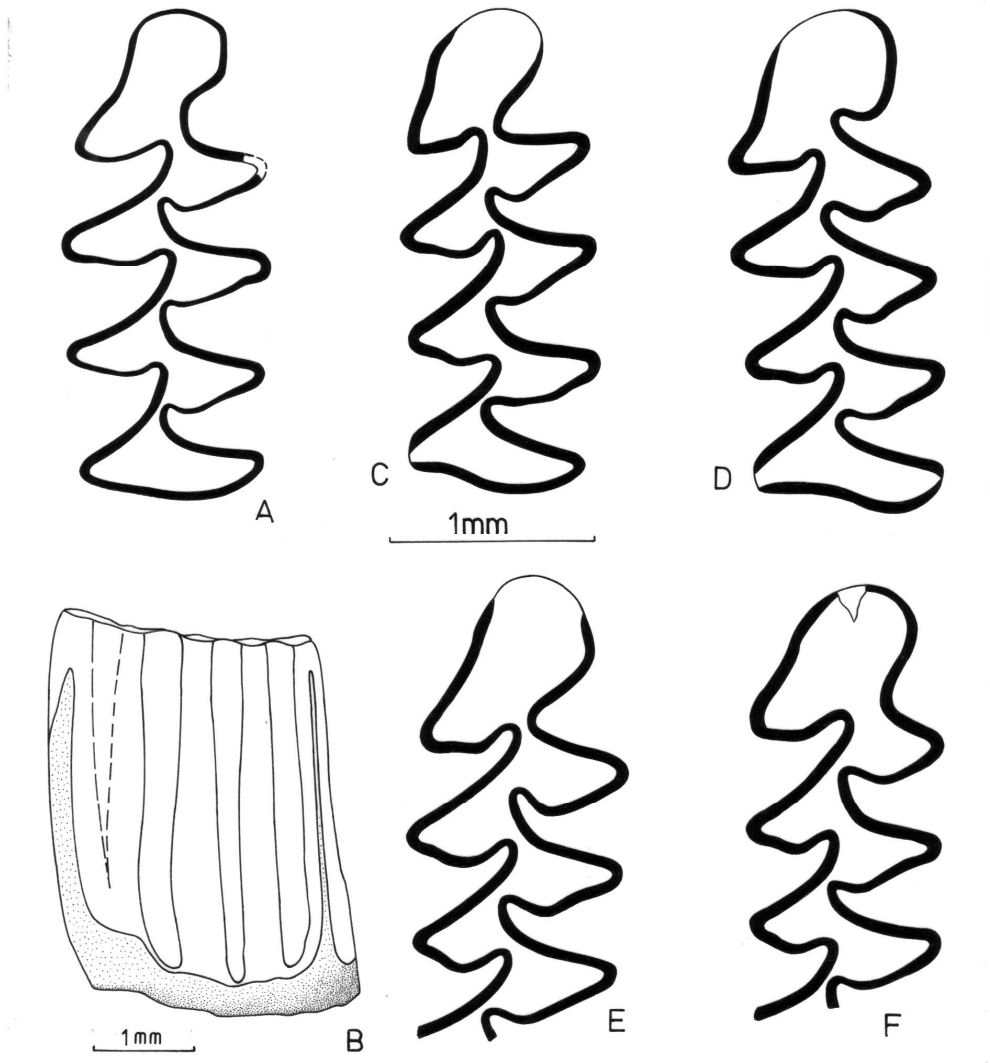

Fig. 3. – *Pliomys episcopalis* Méhely. A, M_1 sin., face occlusale ; B, même pièce, face labiale ; C-F, M_1sin., face occlusale.

Ayant en vue la taphonomie de la faune ici présentée, nous interprétons cette différence de taille comme le résultat d'une sélection due au prédateur (Reptiles et probablement *Mustela praenivalis*).

Remarque. *Pliomys episcopalis* est un élément commun des faunes du Pléistocène inférieur de Betfia; mais il atteint un véritable épanouissement vers la fin de cet intervalle chronologique, comme le prouve l'abondance de ses restes dans les sites de B-XII et surtout de B-VII / 3.

Tableau 2

Pliomys episcopalis Méhely-LM_1, face occlusale (en mm)

Localité	Âge mammalien	N	VE	M
Betfia-XII*	Biharien inf. final	4	2,375–2,475	2,433
Betfia-VII /3*	Biharien inf. final	50	2,35–2,85	2,571
Betfia-V*	Biharien inf. (anté-Jaramillo)	38	2,35–2,75	2,570
Betfia-II (cf. Maul, 2001)	Biharien inf.	20	2,14–2,78	2,550
Betfia-XI*	Biharien inf.	15	2,45–2,8	2,591
Betfia-X*	Biharien inf. de début	60	2,40–2,95	2,622
Chişcău-1 (Terzea, 1989)	Biharien inf.	40	2,30–2,80	2,60
Subpiatră (Hir & Venczel, 1992)	Début du Biharien sup.	8	2,18–2,46	2,28
Untermassfeld (Maul, 2001)	Biharien inf.	3	2,60–2,68	2,65
Kozi Grzbiet (Nadachowski, 1985)	Biharien sup. tardif	25	2,12–2,84	2,46

(*Terzea, 2006)

Pliomys sp.

Matériel. $1M_1$ dépourvue de AC_2, 3 M_2 , 2 M_3, 8 M^1, 9 M^2, 2 M^3.

Ces molaires se rattachent indubitablement au genre *Pliomys* et il est possible que la plupart provienne de *Pliomys episcopalis*. Mais, vu la présence d'une M_1 à statut spécifique indéterminable, il n'est pas exclu qu'elles appartiennent aussi à un autre représentant de ce genre. Dans la région de Betfia, on a identifié, à part *Pliomys episcopalis*, *P. coronensis*, espèce de dimensions superposables et qui se distingue de sa congénère uniquement par la conformation du lobe antérieur de la M_1 (élément absent sur notre pièce).

Afin d'éviter une erreur, nous présentons ce matériel sous la désignation de *Pliomys* sp.

Genre *Microtus* Schrank

23 M_1 attestent la présence du genre *Microtus* dans la faune de B-XII. Elles ont des couronnes arhizodontes, avec du cément dans les synclinaux et à faces occlusales constituées d'un lobe distal, de 5 triangles d'émail et d'un complexe antérieur arvalide.

D'après la structure de l'ACC, ces dents se répartissent aux sous-genres *Terricola* et *Microtus s. str*.

Microtus (Terricola) arvalidens Kretzoi

Matériel. 16 M1 (9 dext., 7 sin.)

Toutes ces molaires se caractérisent par la confluence des T_4-T_5, constituant «le rhombe-pitymyien». La variabilité du complexe antérieur est modérée et on peut distinguer 4 morphotypes :

1. Sur la majorité des spécimens le lobe antérieur, arrondi, conflue largement avec les T_6-T_7; les Sb_4 et Sl_5 étant faiblement individualisés, il n'y a pas une délimitation claire entre les trois éléments du complexe antérieur (Fig. 4, A–B ; N=8).
2. Les Sb_4 et Sl_5, bien marqués, de profondeur quasi-égale et à disposition opposée ou légèrement alterne, déterminent une séparation partielle de l'AC_3 par rapport aux triangles T_6-T_7 (Fig. 4, C, F, ; N=5).
3. Le lobe antérieur, étroit et à l'extrémité mésiale arrondie, est délimité seulement du côté lingual, par un Sl_5 profond. Le complexe antérieur a un aspect asymétrique (Fig. 4, D ; N=2).
4. L'ACC est d'une asymétrie encore plus accentuée, par suite au développement inégal des Ab_4 et Al_5 et de la disposition demi-alterne des triangles T_4-T_5 (Fig 4, E ; N=1).

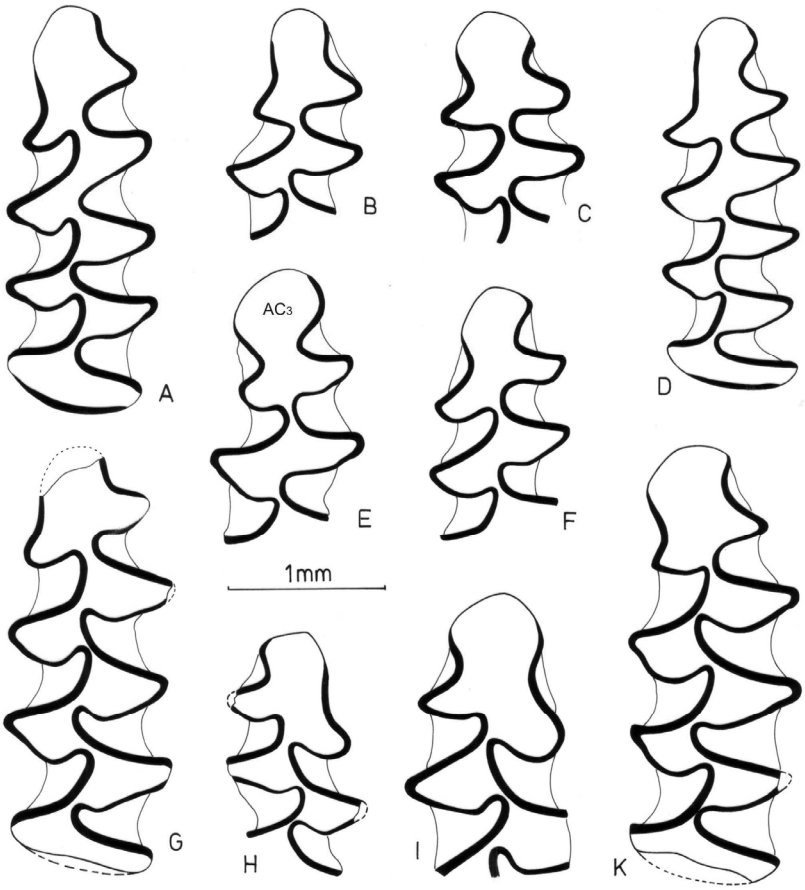

Fig. 4. – A–F, *Microtus (Terricola) arvalidens* Kretzoi. Variabilité de la face occlusale de la M_1 : A, C – F, M_1 sin. B, M_1 dext. (inversée). G – K, *Microtus (Microtus) nivaloides* Major. Variabilité de la face occlusale de la M_1 : G, K, M_1 sin. ; H – I, M_1 dext.

Remarque. L'examen morphologique de la M_1 met en évidence deux particularités essentielles :

1. la structure relativement simple du complexe antérieur, caractérisé par la faible différentiation des Sb_4 et Sl_5 sur la majorité des spécimens, le lobe mésial étant largement confluent avec les T_6-T_7 ;
2. l'absence des morphotypes progressifs, avec AC_3 fermé, ou avec de traces d'éléments isomères nouveaux (Ab_5, Al_6) à l'extrémité mésiale.

Ces particularités nous justifient de considérer que la population de B-XII représente un stade précoce de l'évolution de cette espèce, stade proche, chronologiquement, de l'époque de l'individualisation des lignées *arvalidens* et *nivaloides.* Cette remarque nous offre un bon repère pour la datation de la faune.

Dimensions. En jugeant d'après les quelques spécimens mesurables, *Microtus (T.) arvalidens* de B-XII se caractérise par une taille petite. La longueur de la M_1 est en moyenne plus basse que celle des populations bihariennes de l'Europe (Tableau 3). La valeur minimale dépasse la limite inférieure de l'aire de variabilité connue jusqu'à présent.

Tableau 3

Microtus (Terricola) arvalidens Kretzoi
LM_1, face occlusale (en mm)

Localité	Âge mammalien	N	VE	M
Betfia-XII	Biharien inf. final	4	2,25–2,90	2,550
Subpiatră (Hir & Venczel, 1992)	Début du Biharien sup.	20	2,45–2,90	2,650
Nagyharsányhegy-4 (Meulen, 1973)	Biharien inf. final	25	2,31–2,84	2,637
Varbeshnitsa (Popov, 1988)	Biharien inf. final	63	2,47–2,95	2,690
Kozi Grzbiet (Nadachowski, 1985)	Biharien sup. tardif	11	2,58–2,97	2,760
Kolkotova Balka (Alexandrova,1976)	Biharien sup. tardif	12	2,4–2,9	2,666

Microtus (Microtus) nivaloides Major (= *Microtus (Microtus) arvalinus* Hinton)

Matériel. 7 M_1, dont 2 entières ; elles proviennent de minimum 5 individus.

Description. La conformation des 7M_1 est relativement homogène et typique de *Microtus nivaloides*. Les 5 triangles d'émail, s'interposant entre le complexe antérieur arvalide et le lobe distal, sont parfaitement alternes. Il n'y a pas de communication entre les T_4-T_5.

Sur la plupart des spécimens le lobe mésial du complexe antérieur et large est sans démarcation nette par rapport aux triangles T_6-T_7 (Fig. 4, G ; N=4).

Chez 2 variants, les Sb_4 et Sl_5 sont mieux marqués, mais, vu leur faible profondeur, il y a une large confluence entre AC_3 et les triangles voisins (Fig. 4, I, K).

Une seule M_1 présente un complexe antérieur arvalide, simple, au lobe mésial relativement étroit, délimité uniquement du côté lingual par un Sl_5 bien différencié. Le complexe antérieur a un aspect asymétrique prononcé (Fig. 4, H).

L'absence des exemplaires ayant une structure plus élaborée du lobe mésial indique clairement que nous sommes en présence d'un stade précoce de l'évolution de la lignée *nivaloides-arvalis.*

Mentionnons aussi que des $7M^2$ attribuées à *Microtus* s.l. aucune ne manifeste la tendance à différencier le T_5, caractéristique de *Microtus agrestis* ; le Sl_3 est toujours peu profond et il n'y a pas un Al_4. De plus, l'unique M^3 dont on dispose a une conformation simple, correspondant au morphotype-*simplex, sensu* RABEDER, 1981.

Tableau 4

Microtus (Microtus) nivaloides Major
LM_1, face occlusale (en mm)

Localité	Âge mammalien	N	VE	M
Betfia-XII	Biharien inf. final	2	2,72–2,82	2,77
Subpiatră (Hir & Venczel, 1992)	Début du Biharien sup.	10	2,37–2,92	2,64
Dealul Şprenghiului-Braşov (cf. Kretzoi, 1965)	Début du Toringien	5	2,60–2,75	2,675
Varbeshnitsa (Popov, 1988)	Biharien inf. final	11	2,50–3,02	2,720
Voigtstedt (Kretzoi, 1965)	Biharien supérieur	4	2,60–2,75	2,698
Kolkotova Balka (Alexandrova, 1976)	Biharien supérieur	5	2,4–2,9	2,71
Tikhonovka 1 (Rekovets & Nadachowski, 1995)	Biharien sup.	10	2,65–3,20	2,79
Bolchevik 2-II (Rekovets & Nadachowski, 1995)	Biharien inf.	11	2,80–3,10	2,95

Dimensions. La longueur des deux M_1 entières varie entre 2,72–2,82 mm, avec une moyenne de 2,77 mm. Tel qu'il ressort du tableau 4, la taille des exemplaires de B-XII dépasse légèrement la valeur moyenne de la majorité des populations du Biharien et du début du Toringien de l'Europe, à l'exception de quelques-unes, provenant du Sud de l'Ukraine. Mais, vu la pénurie du matériel, on ne peut avoir une idée exacte sur l'ampleur de la variabilité dimensionnelle.

Remarque. *Microtus nivaloides,* l'ancêtre de *M. arvalis*, a été identifié dans la région de Betfia seulement dans les sites B-XII et B-VII / 3 (TERZEA, 1992, 1996).

Microtus sp.

Nous avons attribué à une espèce indéterminée de *Microtus* 2 M_1 dext., dénuées de l'antéroconide. Il est possible qu'elles proviennent des deux taxons décrits auparavant ; mais, en l'absence des éléments qui puissent assurer un diagnostic sûr, nous préférons laisser ouverte leur appartenance spécifique.

Genre *Prolagurus* Kormos
Prolagurus pannonicus Kormos

Matériel. $1M_1$ dext.
Longueur de la face occlusale = 2,3 mm

Position systématique. Cette unique molaire correspond dans ses traits morphologiques au paralectotype de *Prolagurus pannonicus* désigné par nous (TERZEA, 1995, p. 178), en conformité avec la diagnose établie d'après la description originale de KORMOS (1930, p. 245). En effet, elle comporte un AC_2 arrondi, séparé par rapport aux triangles T_4-T_5 opposés-confluents, 3 triangles d'émail alternes et un lobe distal aplati (Fig. 5, A).

Elle diffère de la dent homologue de *Lagurus transylvanicus* par la structure simple de l'AC_2, dénuée de «Mimomyskante» (Ab_4) et «Mimosinuide».

De *Prolagurus praepannonicus,* la M_1 examinée se distingue par la fermeture de l'AC_2 et de *Prolagurus posterius* par la conformation de l'antéroconide, pourvue d'un lobe mésial court et de T_4-T_5 opposés ; cette dernière espèce a déjà acquis une structure deltodonte.

Discussion. Individualisé par évolution phylétique, vers la fin du Waalien–début du Ménapien, *Prolagurus pannonicus* a eu deux phases de forte expansion en Europe :

La première, probablement contemporaine du début du Ménapien, lorsque sa distribution a atteint le nord-est de l'Espagne (Bagur-2 ; LOPEZ *et al*., 1976), et la seconde, mise en corrélation avec le stade isotopique 22, quand ce Laguriné s'est répandu jusqu'au centre de l'Italie ; cette fois il était associé avec (?) *Predicrostonyx* sp. et avec une faune de mollusques, indiquant des conditions climatiques froides (Fontignano, 41º 49' lat. N ; KOTSAKIS *et al*., 1992 ; GLIOZZI *et al*., 1997). Probablement, pendant la même phase, cette espèce steppique s'est étendue aussi dans la Péninsule Balkanique jusqu'au sud de la Thessalie (Volos, 39º21' lat. N ; MEULEN & KOLFSCHOTEN, 1986).

Sur le territoire de la Roumanie, *Prolagurus pannonicus* a connu un développement important au cours du Ménapien (B-V ; biozone de *Microtus hintoni*) et a persisté, avec des effectifs restreints, jusque vers la fin du Bavélien (Biharien inférieur ; B-XII, B-VII/3).

Genre *Lagurus* Gloger
Lagurus transylvanicus Terzea

Matériel. 2 M_1 dext., ayant le lobe distal brisé ; $1M^3$ dext.

Description. Toutes les molaires sont arhizodontes, dénuées de cément dans les synclinaux et avec l'émail différencié selon le type-*Microtus.*

M_1. Le complexe antéroconide est constitué d'un lobe antérieur fermé, pourvu d'un Ab_4 proéminent (le « Mimomyskante ») et de « Mimosinuide », ainsi que des triangles T_4-T_5, dont les champs de dentine sont confluents. Les T_1-T_3, à disposition alterne, sont presque clos (Fig. 5, B).

M^3. La face occlusale présente un lobe antérieur aplati, 3 triangles d'émail, dont seulement le premier est fermé, et un lobe postérieur à col large et avec un bourgeon de Al_4, au sommet duquel il y a une interruption de l'émail – le Lagurosinus. Dans le Sl_2 on remarque une esquisse de *Lagurus* -Falte (Fig 5, C).

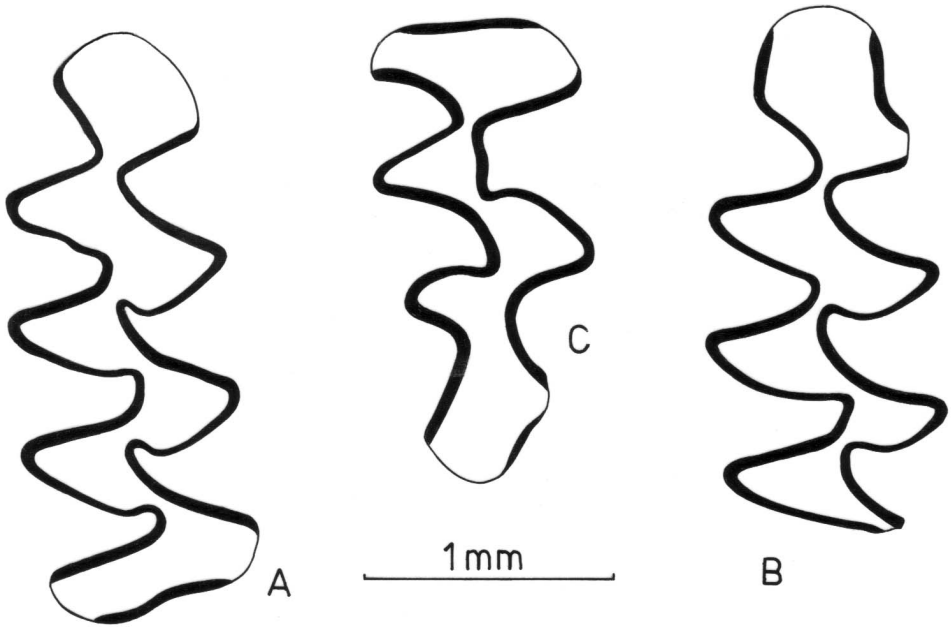

Fig. 5. – A, *Prolagurus pannonicus* Kormos, M_1 sin. B-C, *Lagurus transylvanicus* Terzea : C, M^3 sin. ; B, M_1 dext. (faces occlusales).

Dimensions. M_1 : Longueur de l'ACC = 1,1 ; 1,24 mm
LM^3 = 1,8 mm.

Position systématique. La structure de l'antéroconide de la M_1, avec AC_2 pourvu de Ab_4 et de Mimosinuide et séparé par rapport aux triangles T_4-T_5 opposés-confluents, ainsi que la présence, sur la M^3, d'une ébauche de Al_4 et d'un Lagurosinus attestent l'appartenance de ces molaires à *Lagurus transylvanicus.* Il y a lieu de rappeler aussi la similitude morphologique frappante des pièces de B-XII avec le matériel-type de Chişcău-1 (TERZEA, 1989).

Lagurus transylvanicus, apparu par évolution graduelle au cours du Ménapien (B-V), se distingue de *Lagurus arankae* – son ancêtre – par un plus haut degré d'évolution. De *Lagurus transiens* il diffère par la structure moins complexe

de la M_1 (antéroconide sans Al_5 et Sl_5; T_4-T_5 confluents) et de la M^3 (absence des Ab_4 et Sb_4; faible différentiation du Al_4), ainsi que par sa taille plus petite.

Par rapport à *Prolagurus pannonicus,* dont la conformation dentaire suggère un niveau évolutif similaire et qui présente des dimensions superposables, *Lagurus transylvanicus* s'en éloigne par la tendance à différencier de nouveaux éléments dentaires, tendance qui le situe sur la lignée phylétique conduisant à *Lagurus lagurus.*

Discussion. En ce qui concerne la position et le statut taxonomique de *Lagurus transylvanicus,* REKOVETS et NADACHOWSKI (1995) ont une opinion différente ; ils le rattache à *Prolagurus pannonicus,* en le considérant comme une sous-espèce chronologique.

Selon nous, cette opinion ne tient pas compte des caractères odontologiques discriminants et, reprenant l'acception très large accordée par KORMOS (1930) à « *Lagurus* » *pannonicus* , ces auteurs réunissent sous cette désignation des espèces appartenant à deux lignées phylétiques différentes.

Répartition géographique et stratigraphique. *Lagurus transylvanicus* a été décrit de Chişcău-1, site ayant livré une faune à *Mimomys pusillus, M. savini* et *Microtus hintoni gilpilus,* datant probablement du début du Bavélien (TERZEA, 1989). Ultérieurement il a été retrouvé à B-V et B-VIII / 3 a-c, dont les faunes se situent dans l'intervalle Ménapien supérieur-Bavélien, c'est-à-dire dans la moitié supérieure du Biharien inférieur.

Au niveau continental, cette espèce a été signalée en Bulgarie, à Varbeshnitsa (POPOV, 1988), et dans quelques localités du Sud de la Plaine Russe, datant du Tamanien final (Karai Dubina, Luzanovka ; REKOVETS & NADACHOWSKI, 1995).

Le spectre des Arvicolidés

On ne saurait achever ce chapitre sans présenter, dans une image synthétique, l'abondance relative des espèces d'Arvicolidés analysées, abondance calculée d'après la plus fréquente M_1 (dext. ou sin.).

Comme il ressort de la figure 6, l'association des Arvicolidés est dominée par *Pliomys episcopalis*. Dans le cadre du genre *Microtus,* dont le poids atteint 47% du nombre total d'Arvicolidés, *Microtus (Terricola) arvalidens*, espèce considérée comme indicatrice de conditions climatiques tempérées (MEULEN, 1973), a une abondance relative presque double par rapport à celle de *Microtus (Microtus) nivaloides* (26,471%, respectivement 14,70%). *Mimomys pusillus* et *Lagurus transylvanicus* sont faiblement représentés, tandis que *Prolagurus pannonicus* et *Clethrionomys* cf. *acrorhiza* apparaissent de manière sporadique.

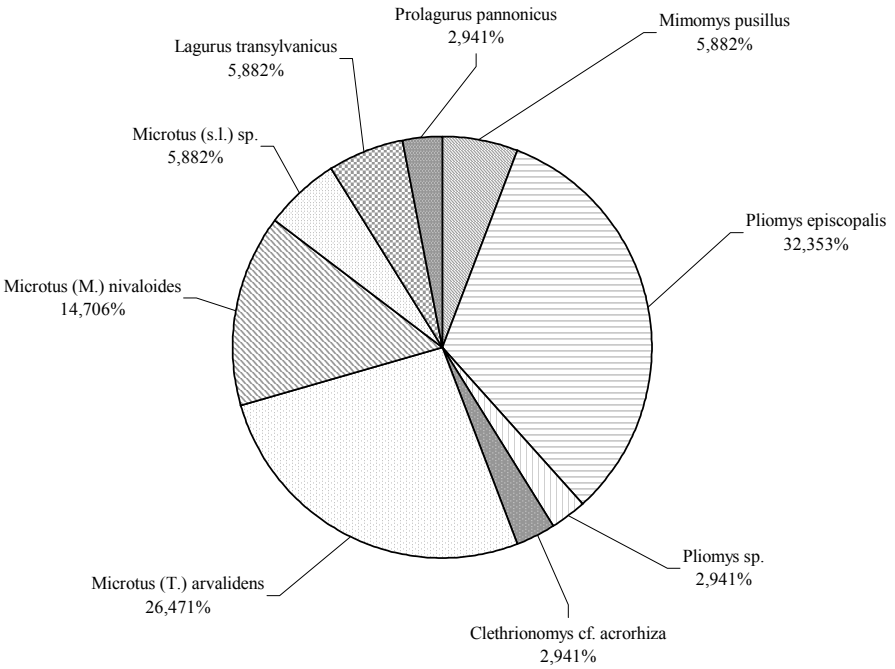

Fig. 6. – Spectre des espèces d'Arvicolidés.

4. PALÉOÉCOLOGIE

Pour la reconstitution des conditions biogéographiques de la zone de Betfia nous avons utilisé : 1) la composition de l'ensemble mammalien qui, à travers les exigences écologiques des taxons constitutifs reflète la diversité des biotopes locaux, et 2) l'abondance relative de chaque espèce, qui permet d'estimer l'importance de ces biotopes dans le paysage environnant.

Dans ce but on a séparé l'association de Mammifères en quatre groupes écologiques.

1. Espèces habitant les biotopes de forêt : *Myoxus sackdillingensis, Apodemus mystacinus*, *Apodemus* sp., *Clethrionomys acrorhiza* et *Pliomys episcopalis*.
2. Espèces vivant en bordure de la forêt claire ou dans la prairie humide. Ce groupe est représenté par *Microtus (Terricola) arvalidens*[*], qui probablement

[*] En ce qui concerne les exigences écologiques de *Microtus (T.) arvalidens* les opinions sont divisées: POPOV (1988) le rattache au groupe des espèces d'espaces ouverts; KOWALSKI (2001, p. 254–256) affirme que les représentants actuels du sous-genre *Terricola* "…are inhabitants of humid forests and meadows" et que *Microtus (T.) arvalidens* "…is probably ancestral to *Microtus (T.) subterraneus"*. Or, on admet, en général, que les ancêtres fossiles avaient des exigences écologiques analogues à celles de leurs descendants.

avait les mêmes préférences écologiques que son successeur, *Microtus (T.) subterraneus*, ainsi que par *Talpa minor*, dont la présence indique la proximité du terrain humide et ameubli.

3. Espèces d'espaces ouverts : *Crocidura kornfeldi, Allocricetus bursae, Mimomys pusillus*, *Microtus (M.) nivaloides, Prolagurus pannonicus, Lagurus transylvanicus*. Quelques-unes de ces espèces sont caractéristiques des steppes.
4. Espèces ubiquistes : *Beremendia fissidens* et *Mustela praenivalis*.
5. Sont restés séparément les représentants des genres *Pliomys* et *Microtus* s.l., à statut spécifique non précisé (N=3) et qui, par conséquent, sont à écologie indéterminée.

La figure 7 indique le poids des différents biotopes, représentés par la faune de B-XII, dans l'ensemble du paysage local, ainsi que la complexité structurelle de celui-ci.

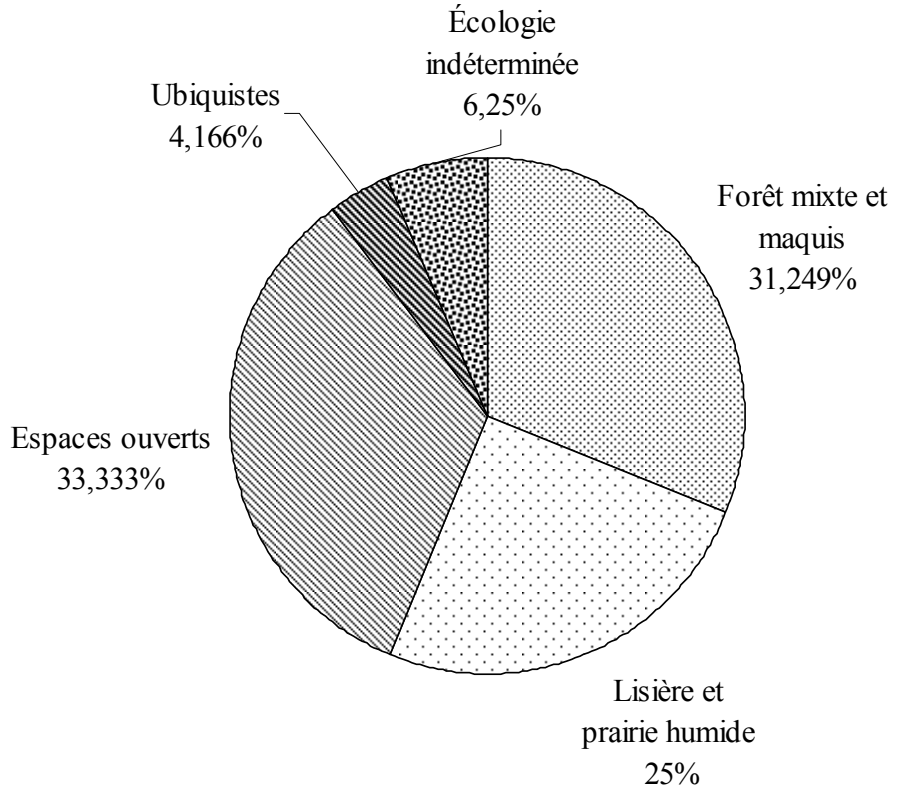

Fig. 7. – Le poids des biotopes représentés par la faune de B-XII dans l'ensemble du paysage local.

Les données résultées de l'abondance relative des espèces suggèrent une ambiance équilibrée, au sein de laquelle la forêt et les espaces ouverts sont

représentés en proportions quasi-égales (31,25%, respectivement 33,333%), la prairie humide occupe des surfaces importantes (25%), probablement le long de la rivière de Peţea, et la steppe apparaît sous la forme d'enclaves restreintes, sur le versant méridional, ensoleillé, de la Colline de Şomleu.

Voici les grands traits du tableau écologique de la zone de Betfia, à l'époque définie par la faune de B-XII.

Il faut ajouter, toutefois, que cette reconstitution implique une certaine marge d'approximation, due à l'influence des facteurs taphonomiques sur nos sources d'information: la composition de la faune et l'abondance relative de ses éléments constitutifs. Nous avons en vue surtout une éventuelle sélection faite par le prédateur qui a accumulé les ossements et la destruction partielle des restes fragiles ou de petite dimension, pendant le processus de fossilisation.

5. ÂGE DE LA FAUNE

En dépit de sa diversité modérée, la faune de B-XII renferme une série de bioindicateurs chronologiques qui facilitent un encadrement correct dans les limites du Pléistocène.

Ainsi, la présence de *Mimomys pusillus* la situe, sans doute, dans le Pléistocène inférieur. En termes de biozonation mammalienne, elle date du Biharien inférieur, défini par l'ensemble *Mimomys pusillus – M. savini* (FEJFAR & HEINRICH, 1990).

L'absence du sous-genre *Allophaiomys* indique son appartenance à une phase tardive du Pléistocène inférieur, ultérieure au début du Complexe Bavélien, lorsque ce taxon semble avoir donné ses derniers représentants (KOLFSCHOTEN, 2001).

D'autre part, l'abondance de *Pliomys episcopalis*, la persistance de *Prolagurus pannonicus* conjointement avec *Lagurus transylvanicus,* et surtout la différentiation avancée des représentants du genre *Microtus,* aboutissant à l'individualisation des lignées *arvalidens* et *nivaloides,* permettent d'encadrer cette phase dans la moitié supérieure du Bavélien, c'est-à-dire dans le Biharien inférieur final.

En tenant compte de la présence de *Crocidura kornfeldi*, espèce suggérant des conditions climatiques douces, ainsi que de l'apparition d'un immigrant méditerranéen, *Apodemus mystacinus,* nous mettons en corrélation la phase douce documentée par l'ensemble mammalien de B-XII avec le Leerdamien de la chronologie pollinique de l'Europe occidentale (ZAGWIJN & JONG, 1984, ZAGWIJN, 1985).

Cette datation est corroborée par la herpétofaune, qui contient, en outre deux espèces méditerranéennes – *Coluber viridiflavus* et *C. gemonensis*, un marqueur chronologique, *Elaphe paralongissima,* qui semble n'avoir pas survécu au Pléistocène inférieur (VENCZEL 2000).

Il s'ensuit donc que la faune tempérée de B-XII ne peut être rapportée ni à l'extrême fin du Complexe Bavélien, caractérisée par un climat rigoureux (Glaciation de Dorst), ni au début du Cromérien, où le genre *Mimomys* est représenté uniquement par *M. savini* et *Elaphe paralongissima* fait défaut. Elle date d'une phase douce de la fin du Pléistocène inférieur, probablement contemporaine de l'interglaciaire de Leerdam.

Dans l'échelle de paléomagnétisme, la faune de B-XII correspond à l'intervalle de polarité négative succédant immédiatement à l'événement Jaramillo. Et, si nous nous rapportons à la courbe isotopique de ^{18}O, elle pourrait remonter au stade isotopique 25 (environ 0,88 – 0,9 Ma).

Dans la succession des ensembles mammaliens pléistocènes de Roumanie, la faune de B-XII se situe à un niveau chronologique similaire à celui de la faune de B-VII/3c. Elle est ultérieure à la faune de B-VII/3a, comme le témoignent la structure dentaire plus progressive de *Microtus (Terricola) arvalidens* (absence des morphotypes primitifs, *pliocaenicus* et *praearvalidens),* la rareté extrême des Lagurinés et la prédominance de *Pliomys episcopalis* (très rare à B-VII/3a ; TERZEA, 1992, 1996). En échange, elle précède l'ensemble mammalien de Subpiatră, dépourvu de *Mimomys pusillus* et qui semble dater du début du Pléistocène moyen (Biharien supérieur; HIR & VENCZEL, 1992).

Sur le plan européen, elle est plus récente que la faune de Colle Curti, où il y a encore le sous-genre *Allophaiomys* (GLIOZZI *et al*., 1997), ainsi qu'aux faunes de Podumci-1 et de Untermassfeld, dont les populations de *Microtus* s.l. présentent une structure dentaire plus primitive (MALEZ & RABEDER, 1984; MAUL, 2001).

REMERCIEMENTS. Nous adressons de vifs remerciements à nos collègues Ioana Ciumaşu, Alexandra Hillebrand et Virgil Drăguşin qui nous ont aidée à resoudre certains problèmes concernant l'illustration et la mise en page de cet ouvrage.

RÉFÉRENCES

AGUSTI J., ABRIOL S., MARTIN-SUAREZ E., *Roedores y Lagomorfos (Mammalia) del Pleistoceno inferior de Venta Micena (Depresion de Guadix-Baza, Granada).* Paleontologia i Evolució, Mem. Esp., Sabadell, 1 : 95–107, 1997.

ALEXANDROVA L. P., *Rodents of the Anthropogene of the European part of the USSR.* Trav. Inst. Géol. Acad. Sci. USSR, 291, « Nauka », 98p., 1976 (en russe).

FEJFAR O., HEINRICH W.-D., *Proposed biostratigraphical division of the European continental Neogene and Quaternary based on muroid rodents (Rodentia : Mammalia).* Int. Symp. Evol. Phyl. Biostr. Arvicolids, 115–124, Praha, 1990.

GLIOZZI E., ABBAZI L., ARGENTI P., AZZAROLI A., CALOI L., CAPASSO BARBATO L., G. di STEFANO, ESU D., FICARELLI G., GIROTTI O., KOTSAKIS T., MASINI F., MAZZA P., MEZZABOTTA C., PALOMBO M.R., PETRONIO C., ROOK L., SALA B., SARDELLA R., ZENALDA E. & TORRE D., *Biochronology of selected Mammals, Molluscs*

and Ostracods from the Middle Pliocene to the Late Pleistocene in Italy. The state of the art. Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia, 103, 3 : 369–388, 1997.

HIR I., VENCZEL M., *The Arvicolids (Rodentia, Mammalia) of the Lower Pleistocene Vertebrate fauna of Subpiatra, W-Romania.* Nimphaea, XXII, 75–91, Oradea, 1992.

KOLFSCHOTEN T. VAN, *Pleistocene Mammals from the Netherlands.* Boll. Soc. Paleont Italiana, 40(2) : 209–215, 2001.

KOLFSCHOTEN T. VAN, GIBBARD P.L. (Eds.), *The Dawn of the Quaternary.* Proc. of the SEQS – Meded. Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen, 60, 602 p., 1998.

KORMOS T., *Diagnosen neuer Säugetiere aus der Oberpliozän Fauna des Somlyóberges bei Püspökfürdö.* Ann. Mus. Nat. Hung., 27 :237–246, 1930.

KOTSAKIS T., ESU D., GIROTTI O., *A Post-Villafranchian cold event in Central Italy testified by continental molluscs and rodents.* Boll. Soc. Geol. Italiana, 111 :335–340, 1992.

KOWALSKI K., *Pleistocene Rodents of Europe.* Folia Quaternaria, 72, Krakow, 389 p., 2001.

KRETZOI M., *Die Nager und Lagomorphen von Voigtstedt in Thüringen und ihre chronologische Aussage.* Paläont. Abh., Abt. A, II, 2–3 : 585–660, 1965.

LOPEZ N., MICHAUX J., VILLALTA J.F. de, *Rongeurs et Lagomorphes de Bagur-2 (Province de Gérone, Espagne). Nouveau remplissage de fissure du début du Pléistocène moyen*. Acta Geol. Hispanica, 9(2) : 46–54, 1976.

MALEZ M., RABEDER G., *Neues Fundmaterial von Kleinsäugern aus der altpleistozänen Spaltenfüllung Podumci-1 in Norddalmatien (Kroatien, Jugoslawien).* Beitr. Paläont. Österr., 11 :439–510, Wien, 1984.

MAUL L., *Die Kleinsäugerreste (Insectivora, Lagomorpha, Rodentia) aus dem Unterpleistozän von Untermassfeld.* In : Kahlke R.-D. (Hrsg.) *Das Pleistozän von Untermassfeld bei Meiningen (Thüringen).* Monographien Rom. German. Zentralmus. Mainz, 40, 3 :783–887, 2001.

MEULEN A.J. VAN DER, *Middle Pleistocene smaller Mammals from the Monte Peglia (Orvieto, Italy) with special reference to the phylogeny of Microtus (Arvicolidae, Rodentia).* Quaternaria, XVII : 1–145, 1973.

MEULEN A.J. VAN DER & KOLFSCHOTEN T. VAN, *Review of the Late Turolian to Early Biharian mammal faunas from Greece and Turkey.* Mem. Soc. Geol. Italiana, 31 : 201–211, 1986.

NADACHOWSKI A., *Biharian Voles (Arvicolidae, Rodentia, Mammalia) from Kozi Grzbiet (Central Poland).* Acta Zool. Cracov, 29, 2 : 13–28, Krakow, 1985.

PEVZNER M., VANGENGEIM E., TESAKOV A., *Quaternary zonal subdivisions of Eastern Europe based on vole evolution.* Boll. Soc. Paleont. Italiana, 40(2) : 269–274, 2001.

POPOV V., *Middle Pleistocene Small Mammals (Mammalia : Insectivora, Lagomorpha, Rodentia) from Varbeshnitsa (Bulgaria).* Acta Zool. Cracov., 31, 5 :193–234, Krakow, 1988.

RABEDER, G., *Die Arvicoliden (Rodentia, Mammalia) aus dem Pliozän und den älteren Pleistozän von Niederösterreich.* Beitr. Paläont. Österr. 8 :1–373, Wien, 1981.

REKOVETS L., NADACHOWSKI A., *Pleistocene Voles (Arvicolidae) of the Ukraine.* Paleont. i Evolució, 28–29 : 145–245, Sabadell, 1995.

RZEBIK-KOWALSKA B., *Insectivora (Mammalia) from the Early and early Middle Pleistocene of Betfia in Romania. I. Soricidae Fischer von Waldheim, 1817. II. Erinaceidae Bonaparte, 1838 and Talpidae Gray, 1825.* Acta Zool. Cracov., 43(1–2) :1–77, Krakow, 2000.

TERZEA E., *Les Arvicolidés (Rodentia, Mammalia) du Pléistocène moyen de Chişcău-1 (dép. de Bihor, Roumanie.* Trav. Inst. Spéol « E. Racovitza », 28 : 57–72, 1989.

TERZEA E., *Apodemus mystacinus (Danford & Alston) (Rodentia, Mammalia) dans le Pléistocène inférieur final de Betfia-VII (Bihor, Roumanie).* Trav. Inst. Spéol « E. Racovitza », 31 : 83–94, 1992.

TERZEA E., *Chronologie des faunes de Mammifères pléistocènes du Nord-Ouest de la Roumanie et évolution des Lagurinés (Rodentia).* Trav. Inst. Spéol. « E. Racovitza », 34 :171–186, 1995.

TERZEA E., *Biochronology of the Pleistocene deposits at Betfia (Bihor, Romania).* Acta Zool. Cracov., 39(1) : 531–540, Krakow, 1996.

VENCZEL M., *Quaternary snakes from Bihor (Romania).* Edit. Muz. Țării Crişurilor, Oradea, 2000 : 1–144.

ZAGWIJN W.H., *An outline of the Quaternary stratigraphy of the Netherlands.* Geologie en Mijnbouw, 64, 17–24, 1985.

ZAGWIJN W.H. & J. de JONG, *Die interglaziale von Bavel und Leerdam und ihre stratigraphische Stellung im Niederländischen Früh-Pleistozän. Meded. Rijks Geol. Dienst, 37, 3 :155–169, Haarlem, 1984.*