

**Zeitschrift:** Actes de la Société jurassienne d'émulation  
**Herausgeber:** Société jurassienne d'émulation  
**Band:** 82 (1979)

**Artikel:** A propos de l'importance des rongeurs dans les gisements quaternaires : premiers résultats de l'étude d'une grotte jurassienne  
**Autor:** Bessire, Gérard  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-555487>

#### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 12.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# A propos de l'importance des rongeurs dans les gisements quaternaires : premiers résultats de l'étude d'une grotte jurassienne

*par Gérard Bessire*

## INTRODUCTION

Lorsque, en janvier 1975, nous accompagnions pour la première fois nos amis spéléologues au cours d'une petite expédition dans le massif des Rangiers, nous n'avions dans l'esprit d'autre intention que celle de nous initier aux techniques de progression nécessaires à une bonne pratique de ce sport passionnant. Puis, au travers d'explorations de plus en plus fréquentes à l'intérieur du sous-sol jurassien, notre intérêt se porta petit à petit, au-delà du simple plaisir sportif, non moins sur les modalités de remplissage de ces formations karstiques que sur l'aspect féerique et enchanteur de leur concrétionnement.

Les cavités naturelles, façonnées au cours des périodes favorables par l'action corrosive de l'eau, ont pu être, à maintes reprises au fil des temps géologiques, le théâtre de nombreuses scènes préhistoriques. A fortiori, les sédiments qui, par solifluxion, ruissellement ou simplement par gravitation, ont comblé ces réceptacles calcaires, sont à même de receler, entre leurs éléments caillouteux de granulométrie variée, les pièces à conviction d'événements faunistiques et floristiques dont ces cavités ont pu être les témoins muets et passifs. Nul n'ignore actuellement l'importance et la valeur des restes osseux recueillis par l'intermédiaire de fouilles judicieusement menées à l'intérieur de dépôts d'origines diverses. Toutefois, les vestiges prélevés et étudiés appartiennent le plus souvent à des espèces de taille relativement importante. Il est possible, pourtant, de retrouver, à côté de ces éléments précieux, des témoignages provenant d'une microfaune et plus particulièrement de Rongeurs dont on a, trop souvent, par négligence peut-être, ignoré la richesse et la signification paléoécologique. Par conséquent, l'étude détaillée des Micromammifères ainsi que la recherche des processus évolutifs qui ont caractérisé leur développement au cours du Quaternaire sont autant de disciplines jeunes et peu connues, en Suisse du moins, où seuls quelques rares travaux ont été exécutés.

## L'intérêt des Rongeurs en tant que moyen d'étude du Quaternaire

L'originalité du Quaternaire ou Pléistocène se définit au travers des importantes fluctuations climatiques qui ont marqué son déroulement et par l'apparition de l'Homme. Comme le souligne CHALINE (1972), il y a plusieurs façons d'aborder l'étude des phénomènes quaternaires, selon que l'on s'intéresse à l'effet des agents d'érosion, à l'évolution de la végétation ou à celle des représentants faunistiques. Dans tous les cas, l'investigation des remplissages nécessite un travail d'équipe entre spécialistes de nombreuses disciplines et méthodes telles que la sédimentologie, l'étude des vestiges industriels de l'Homme fossile, les datations absolues par le carbone 14 et le potassium-argon ainsi que la magnétostratigraphie, les méthodes palinologiques et les recherches effectuées dans le domaine des Foraminifères, des Mollusques et des Mammifères. Toutes ces méthodes d'investigation doivent, selon l'importance de leurs apports respectifs, concourir à l'établissement d'une synthèse générale, afin de permettre, au gré des nouvelles fouilles, l'élaboration d'une biostratigraphie de l'histoire du Pléistocène d'autant plus fine que l'on dispose de gisements.

Une de ces méthodes a fait précisément l'objet de notre travail: celle qui porte sur les Micromammifères. Par Micromammifères, il faut entendre les animaux de taille réduite des groupes des Insectivores, Chiroptères, Lagomorphes, petits carnassiers tels les Mustelidés et enfin, surtout, les Rongeurs. Différents auteurs, dont CHALINE (1970, 1972), ont à plusieurs reprises souligné l'importance des Rongeurs pour la reconstitution de l'histoire du Quaternaire.

Premièrement, les Rongeurs se rencontrent dans presque tous les types de gisements composant les dépôts quaternaires. Par leur abondance, ils se prêtent admirablement bien à des études statistiques de population, permettant de mettre en évidence leur variabilité morphologique. On s'accorde d'ailleurs aujourd'hui à reconnaître à l'espèce cette notion de variabilité qui reflète certainement mieux l'arrangement biologique. Autrefois, pourtant, la systématique se faisait d'un point de vue extrêmement typologique. Chaque forme morphologiquement distincte de l'holotype était considérée comme le type d'une espèce nouvelle. Ce genre d'interprétation conduisait inévitablement à une multitude d'espèces dont la signification écologique et climatique devenait ambiguë et douteuse. Or, l'analyse statistique de données biométriques permet de définir actuellement une systématique de populations polymorphes, mais homogènes, et non plus une systématique liée à l'individu uniquement. Ainsi, en appliquant cette nouvelle conception de la notion d'espèce, on ne peut que se réjouir en voyant s'amenuiser l'indépendance prise jusqu'à ces dernières années par la paléontologie et la

biologie en matière d'analyse des modalités de l'évolution et des processus de spéciation (CHALINE, 1974).

Deuxièmement, malgré l'étendue relativement courte du Pléistocène (1,8 million d'années), la rapidité d'évolution des Rongeurs est telle, durant cette période, que l'on peut, d'après CHALINE (1972), observer un certain « degré d'évolution » pour chaque association d'espèces. Ceci est d'autant plus intéressant que l'on trouve ici le moyen de classer chronologiquement les gisements les uns par rapport aux autres.

Enfin, les Rongeurs sont des animaux étroitement adaptés à des conditions climatiques précises et à des milieux bien définis. L'analyse des associations de Rongeurs fossiles et surtout de la succession de ces associations, tout au long de la fouille, donne, par référence à la nature actuelle, à l'écologie et à la biologie de nos espèces contemporaines, une image des variations des milieux et, par conséquent, des fluctuations climatiques du Pléistocène. En d'autres termes, ces proportions d'espèces correspondant tantôt à une période froide, tantôt à un interstade tempéré, illustrent d'une façon tout à fait rationnelle les variations des aires de répartition des Rongeurs, autrement dit des migrations que ces animaux ont entreprises au gré des fluctuations climatiques.

Les phénomènes du Quaternaire se sont déroulés sur une très grande échelle. L'inlandsis nord-européen qui s'est formé en Scandinavie s'est étendu au sud jusque dans la plaine germano-polonaise. Le glacier alpin, formant de son côté une barrière méridionale, le passage des grandes migrations d'Europe orientale à l'Europe occidentale n'a donc pu se faire, obligatoirement, qu'entre ces deux glaciers et le long du défilé méditerranéen.

## Origine des gisements à Rongeurs

Les témoins laissés sur place au cours de ces grands déplacements de populations se situent assurément le long de ces anciens couloirs. Ainsi, d'après CHALINE (1970), on les retrouvera dans deux grands types de gisements.

Les restes fossilisés les moins abondants apparaissent dans les gisements fluvio-lacustres et les complexes pédologiques. Ils proviennent simplement d'animaux morts dans leurs terriers pour des raisons diverses (mortalité naturelle, inondations, etc.).

En revanche, dans les accumulations de sédiments au pied des abris sous roche et dans les remplissages de grotte, les Micromammifères retrou-

vés se comptent très souvent par centaines. L'origine de ces microvestiges est des plus surprenante lorsque l'on sait qu'ils proviennent de l'accumulation de pelotes de régurgitation de rapaces nocturnes. Ainsi, au moyen d'une fouille appropriée, ces restes peuvent être recueillis, puis soumis à la détermination. Sachant que la présence d'une espèce entraîne l'existence d'un milieu précis, il devient possible, par conséquent, de reconstituer une image du territoire de chasse survolé autrefois par les rapaces.

### Une grotte parmi tant d'autres

Dans le massif des Rangiers, à une altitude de 800 mètres, s'ouvre la grotte que nous avons prospectée : le Creux-des-Rongeurs (voir fig. 1). Son entrée éventre modestement les calcaires du Dogger pour donner accès à un petit puits vertical de six mètres qui échoit sur un palier oblique recouvert de terre végétale et de feuilles fraîchement tombées ou en décomposition.

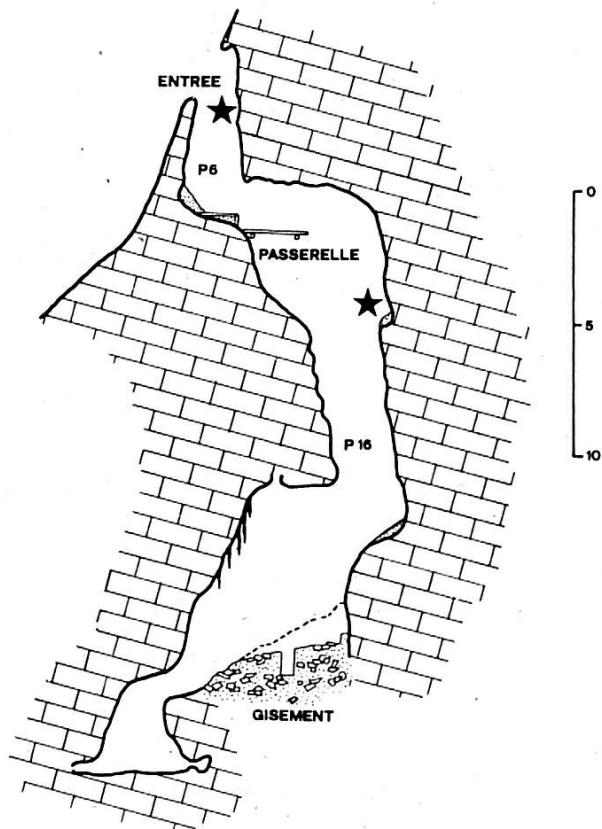


Figure 1 : Le Creux-des-Rongeurs en coupe verticale avec l'aménagement destiné à faciliter l'extraction des prélèvements.  
Les deux étoiles désignent les perchoirs probables des rapaces.

Cette trouée se poursuit par un couloir très raide aboutissant subitement au sommet d'un nouveau puits plus grand et joliment concrétonné. Quinze mètres en contrebas, un pierrier grossier forme le fond de l'aven. C'est à l'intérieur de ce remplissage que nous avons installé notre chantier de fouille. Un aménagement destiné à faciliter l'extraction des prélèvements s'est avéré nécessaire. Ainsi, le bas du petit puits d'accès a été muni d'une base horizontale stable formée de planches et de poutres. Une marche de cinquante centimètres relie cette dernière à une courte passerelle qui présente l'avantage de déboucher juste au-dessus du vide, environ treize mètres à la verticale de l'éboulis transformé en chantier de fouille. Grâce à cette infrastructure, les sédiments sont remontés par la voie la plus directe et surtout avec le minimum de frottement le long des parois du puits.

Les gisements préhistoriques en cours d'exploitation sont en général surmontés par un réseau de ficelle qui, s'entrecroisant, délimitent un plan horizontal formé de surfaces égales d'un mètre carré. Dès lors, un vestige retiré sous ce plan de référence est immédiatement caractérisé dans sa situation originelle par trois coordonnées cartésiennes. Or, le repérage précis «en altitude», obligatoire pour des vestiges plus ou moins massifs qui, une fois mis en place et mélangés aux sédiments, ne sont pas ou peu sujets à d'éventuels déplacements en profondeur, ne se justifie certainement pas pour les restes de Micromammifères. Compte tenu de la mobilité de leur masse, ces microvestiges ne peuvent être cotés rigoureusement et des valeurs très précises de situation dans l'espace n'apporteraient aucune indication supplémentaire. Aussi, le regroupement par niveaux s'est avéré parfaitement suffisant.

Nous ne nous attarderons pas ici sur les modalités de prélèvement et de tri. Disons simplement que seul un tamisage à l'eau, et très fin, permet de récupérer pratiquement la totalité des dents de Micromammifères qui, seules, en général, présentent les caractères spécifiques indispensables à la détermination.

## LES VESTIGES DU CREUX-DES-RONGEURS. ÉTUDE PALÉOÉCOLOGIQUE SOMMAIRE

La totalité des espèces extraites jusqu'à ce jour figure dans le tableau I. Nous ne décrirons brièvement dans ce qui suit que les espèces appartenant à l'ordre des Rongeurs.

Tableau I

Les espèces animales présentes

Référence de la couche	Cotes des prélevements (cm)	Sciurus vulgaris		Glis glis		Eliomys quercinus		Muscardinus avellanarius		Apodemus sp.		Micromys minutus		Rattus rattus		Mus musculus		Clethrionomys glareolus	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
a	0-15			6	4,5	2	1,5	9	6,7	52	38,8	2	1,5					32	23,9
b	15-20			3	3,7	1	1,2	3	3,7	34	42,5	1	1,2	1	1,2			17	21,2
c	20-25			4	5,1	2	2,6	2	2,6	34	43,6					1	1,3	18	23,1
d	25-30			4	4	2	2	5	5	33	33,3	1	1					31	31,3
e	30-35			3	4,5	1	1,5	3	4,5	23	34,3	1	1,5					10	14,9
f	35-40			7	8	1	1,1	4	4,6	28	32,2							21	24,1
g	40-45			6	6	1	1	3	3	38	38	1	1			1	1	21	21
h	45-50			8	6,3	1	0,8	6	4,7	42	33,1							24	18,9
i	50-55			8	4	3	1,8	9	5,5	43	26,5							52	32,1
j	55-60			11	6	2	1,1	13	7,2	51	28,2	1	0,6					57	31,5
k	60-65			4	4,8	2	2,4	10	11,9	25	29,8							20	23,8
l	65-70	1	1,3	5	6,3	2	2,5	5	6,3	20	25,3							25	31,6
m	70-75			2	2,9	1	1,4	4	5,8	13	18,8	1	1,4					32	46,4
n	75-80			2	5,1	1	2,6	3	7,7	12	30,8							13	33,3
o	80-85			1	2,7	1	2,7	3	8,1	8	21,6							18	48,6
p	85-90			2	3,9	1	2	3	5,9	15	29,4							26	51
q	90-95			1	2,2	1	2,2	2	4,4	15	33,3							18	40
r	95-100			1	3,4			3	10,3	5	17,2							13	44,8

*Sciurus vulgaris* (Linné), 1758, l'Ecureuil

Seuls deux fragments de maxillaires supérieurs ont été recueillis dans le remplissage des Rangiers. Tous deux présentent une série incomplète de dents jugales brachyodontes caractérisées par un fort tubercule interne, le protocône, d'où partent deux crêtes transversales aboutissant à deux tubercules externes : le paracône à l'avant et le métacône à l'arrière. Seule la troisième molaire échappe à cette règle en ne comptant qu'une seule crête transversale, sa moitié postérieure étant creusée en cuvette et limitée, du côté distal, par un cingulum postérieur.

# au Creux-des-Rongeurs

Pitymys subterraneus		Microtus arvalis		Microtus agrestis		Arvicola terrestris		Sorex araneus		Sorex alpinus		Sorex minutus		Necomys fodiens		Necomys anomalus		Crocidura russula		Cratogeomys sp.		Taupa europea		Mustela nivalis		Meles meles		Chiroptera		Aves		Reptilia		Amphibia		Dents d'Herbivores		
N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%			
3	2,2	17	12,7	8	6	3	2,2	16		1				1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1				
2	2,5	11	13,7	6	7,5	1	1,2	15						1		1		1																				
1	1,3	9	11,5	6	7,7	1	1,3	7																														
1	1	14	14,1	7	7,1	1	1	13		3	1			1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1				
2	3	15	22,4	7	10,4	2	3	13																														
		15	17,2	8	9,2	3	3,4	7										1	1	1																		
3	3	18	18	7	7	1	1	21		1				1		1		1																				
3	2,4	22	17,3	18	14,2	3	2,4	25		3																											3	
4	2,5	17	10,4	20	12,3	6	3,7	19		1	1			1		1		1																				
8	4,4	19	10,5	12	6,6	7	3,9	14										1		2																		
2	2,4	8	9,5	9	10,7	4	4,8	9		2				1																								
4	5,1	10	12,6	6	7,6	1	1,3	6		1										1																		
3	4,3	6	8,7	4	5,8	3	4,5	4		2										1																		
2	5,1	3	7,7	2	5,1	1	2,6	5												1																		
		3	8,1	2	5,4	1	2,7	6		1																												
		2	3,9	2	3,9					7	1	1									2																	
1	2,2	4	8,9	2	4,4	1	2,2	6	1	1																												
		2	6,9	4	13,8	1	3,4	5													2																	

L'Ecureuil apparaît dès le début du Pléistocène moyen sous une forme qui diffère morphologiquement et métriquement de l'actuelle : *Sciurus whitei*. L'espèce contemporaine, à laquelle appartiennent les restes retrouvés au cours de notre étude, est connue depuis le début du Pléistocène supérieur à la grotte de Fontéchevade, à Montbron, en Charente (HALINE, 1972). Il semble qu'elle ait toujours été retrouvée au sein de faune à caractères forestiers très prononcés. Actuellement, son aire de répartition touche toutes les régions boisées de l'Europe et ceci, de la Scandinavie aux côtes méditerranéennes. Incontestablement, l'existence de l'Ecureuil est liée à celle des arbres.

Notons que l'Ecureuil est un animal fossile assez rare. Toutefois, cette rareté est certainement plus apparente que réelle, son agilité lui permettant de se soustraire plus facilement que tout autre rongeur à la capture par les rapaces.

### *Glis glis* (Linné), 1766, le Loir

Les dents jugales du Loir se reconnaissent aisément à leurs crêtes transversales, généralement au nombre de sept, aboutissant à des tubercules peu élevés. Il s'agit également de dents brachydontes à couronne trapézoïdale. Avec l'usure dentaire, des surfaces d'abrasion apparaissent sur les crêtes transversales.

L'origine de la famille des Gliridés est très ancienne. Elle est connue depuis l'Eocène et semble toujours avoir été liée à la forêt (SAINT-GIRONS, 1973). Le gisement des Valerots, à Nuits-Saint-Georges, en Côte-d'Or, daté du début du Pléistocène moyen, a livré quelques dents isolées que CHALINE (1972) a attribuées à l'espèce *Glis minor* différant essentiellement de la forme actuelle par une taille plus petite. *Glis minor* figure à cette époque en compagnie de rongeurs à affinités steppiques tels que *Cricetus cricetus* (le Grand Hamster), et n'est pas le seul élément forestier si l'on cite *Apodemus sylvaticus* (le Mulot sylvestre) et une espèce de Lérot: *Eliomys intermedius*. La forme actuelle, *Glis glis*, apparaît à la fin du Pléistocène moyen dans différents gisements de France. On l'observe toujours avec ses compagnes forestières telles que *Clethrionomys glareolus* (le Campagnol roussâtre) et *Apodemus sylvaticus* (le Mulot sylvestre).

Actuellement, le Loir se rencontre du nord de l'Espagne à l'Asie mineure. Il occupe les îles de la Méditerranée, mais manque dans le nord de la France, en Hollande et dans la plaine du nord de l'Allemagne. VAN DEN BRINK (1971) ne le signale ni en Scandinavie ni dans les îles britanniques.

### *Eliomys quercinus* (Linné), 1766, le Lérot

Le relief des molaires inférieures de Lérot est rendu par quatre crêtes transversales importantes aboutissant, sur le bord externe, à trois tubercules. En position mésiale se profile la première arête: l'antérolophide. Puis, en arrière, apparaissent respectivement le métalophide, le mésolophide et le postérolophide au sommet de la face distale (voir Nos 3 et 4, fig. 2). Aucune de ces molaires ne présente une crête ou des vestiges de crête entre le mésolophide et le postérolophide comme ceci apparaît chez deux espèces anciennes *Eliomys intermedius* au Pliocène terminal et *Eliomys quer-*

*cinus helleri* au Pléistocène moyen, ce qui nous a permis de rattacher les vestiges retrouvés dans le gisement des Rangiers à la sous-espèce *Eliomys quercinus quercinus*. A la fin du Pléistocène moyen, dans le gisement de la Fage, à Noailles en Corrèze (CHALINE, 1975), *Eliomys quercinus* côtoie, en plein complexe rissien, des espèces de steppe telles que *Allocricetus bursae* (un hamster migrateur fossile), *Microtus gregalis* (le Campagnol des hauteurs) et même des espèces de steppe froide arctique comme *Dicrostonyx torquatus* (le Lemming à collier) et *Lemmus lemmus* (le Lemming des toundras). Pourtant, avec *Clethrionomys glareolus* et *Apodemus sylvaticus*, il témoigne, malgré cette tendance froide, de la persistance d'espaces boisés.

Actuellement, l'aire de répartition du Lérot s'étend de l'Espagne à la chaîne de l'Oural. Ce petit gliridé occupe le bassin méditerranéen y compris les îles de la Méditerranée occidentale. Il vit et se reproduit en milieu boisé des régions vallonnées ou montagneuses, aussi bien dans les forêts de feuillus que dans celles de conifères.

#### *Muscardinus avellanarius* (Linné), 1758, le Muscardin

Au niveau de la première molaire supérieure de nos Muscardins, nous avons remarqué l'inconstance d'un caractère morphologique. En effet, entre la troisième et la quatrième crête transversale, l'ébauche d'une petite crête accessoire s'observe quelquefois (voir Nos 5 et 6, fig. 2). Elle peut être très courte, isolée ou en contact avec le bord interne de la couronne dentaire. Chez quelques individus, elle rejoint la troisième crête et prend par conséquent une forme de L.

Dans sa thèse de doctorat, CHALINE (1972) affirme que le Muscardin le plus ancien de France est celui de Fontéchevade, à Montbron en Charente, contemporain de la période de transition entre le Pléistocène moyen et supérieur. Dans ce gisement déjà, *Muscardinus avellanarius* côtoie les plus anciens témoignages de *Sciurus vulgaris*, ainsi que de *Clethrionomys glareolus*, tous les deux indicateurs de milieux boisés.

Excellent grimpeur grâce à ses longs doigts et à sa queue légèrement prenante, le Muscardin est un habitant des haies et des sous-bois touffus. Il se plaît dans les buissons épais des forêts de feuillus, mais semble quelquefois occuper les bois de conifères. VAN DEN BRINK (1971) signale l'espèce actuelle des Pyrénées à la Volga. Absente d'Espagne, de Corse et de Sardaigne, elle se rencontre néanmoins dans toute la péninsule italienne et en Sicile.

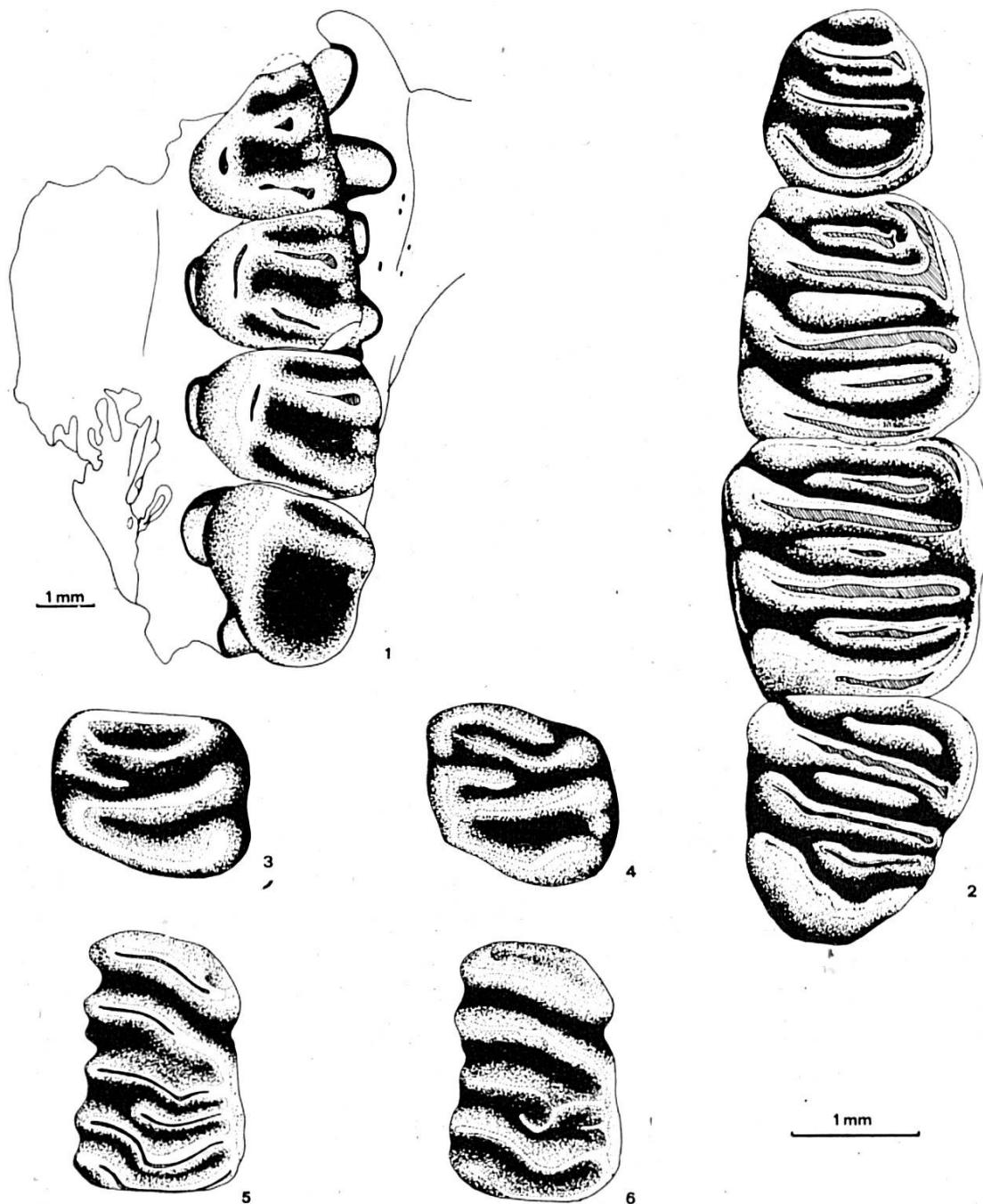


Figure 2: 1) Fragment de maxillaire supérieur gauche de *Sciurus vulgaris* avec  $P^4$ ,  $M^1$ ,  $M_2$  et  $M_3$ .  
 2) Rangée dentaire inférieure gauche de *Glis glis* avec surfaces d'abrasion sur les crêtes transversales.  
 3) et 4)  $M_2$  droite et  $M_3$  droite de *Eliomys quercinus quercinus*. Noter l'absence de crête accessoire entre mésolophide et mestérolophide.  
 5) et 6) Deux  $M_1$  de *Muscardinus avellanarius*. On remarque une petite crête accessoire entre la troisième et la quatrième crête transversale. Elle peut prendre différentes formes.

*Microtus arvalis* (Pallas), 1778, le Campagnol des champs et  
*Microtus agrestis* (Linné), 1761, le Campagnol agreste

Les dents jugales des Campagnols ont acquis, au cours de l'évolution, une croissance continue. Ainsi, la plupart des rongeurs de cette famille présentent des dents jugales dites arhizodontes, c'est-à-dire dépourvues de racines. La surface de trituration présente un contour polygonal concave. Elle apparaît comme une juxtaposition de triangles plus ou moins fermés qui alternent entre un complexe antérieur et une boucle postérieure (voir fig. 3). Chez la plupart des Campagnols, seules les premières molaires inférieures ( $M_1$ ) sont caractéristiques de l'espèce. Pourtant, entre les  $M_1$  de *Microtus arvalis* et *Microtus agrestis*, qui possèdent chacune cinq triangles clos, la distinction n'est pas toujours aisée et plusieurs auteurs ont d'ailleurs évité cet inconvénient en donnant le nom spécifique de *Microtus arvalis-agrestis* à bien des formes rencontrées. A la recherche d'un caractère spécifique, nous avons effectué des mesures à la hauteur des triangles T3 et T4 (voir fig. 3). Le rapport des valeurs T4/T3 nous a permis de former, pour chaque  $M_1$  un « indice de dissymétrie » dont l'étude statistique a révélé une différence intéressante entre les deux espèces. En effet (voir fig. 4), la représentation graphique laisse apparaître un histogramme caractéristique d'une distribution bimodale sans que l'on puisse, malgré tout, distinguer de discontinuité entre les deux modes. Ainsi, à part certains individus pour qui le caractère considéré ne suffit pas, les deux populations diffèrent entre elles et n'appartiennent donc pas à une seule et même espèce.

D'après CHALINE (1972), l'origine du genre *Microtus* s'enracine au sein d'un groupe de Campagnols eurasiatiques du Pléistocène inférieur: *Allophaiomys pliocaenicus*. Cette espèce évolue ensuite par différentes phases de cladogénèse rapides et d'anagénèses plus lentes pour aboutir, entre autres, aux deux lignées *arvalis* et *agrestis*. Au Mindel, ces deux lignées sont déjà différencierées. Elles évoluent ensuite séparément pour donner naissance au Pléistocène supérieur à plusieurs sous-espèces géographiques. Dans les gisements quaternaires, *Microtus arvalis* semble pouvoir s'associer à beaucoup d'espèces et ceci malgré des variations climatiques intenses. Il témoigne certainement de l'existence de milieux ouverts à humidité peu importante.

Actuellement, le Campagnol des champs est un habitant des prés à végétation basse, des champs et des pâturages. Son aire de répartition s'étend du nord de l'Espagne au fleuve asiatique Obi, en évitant les côtes méditerranéennes, la Bretagne et la Scandinavie.

La distribution géographique actuelle du Campagnol agreste est proche de celle du Campagnol des champs, quoique plus nordique. Alors que le

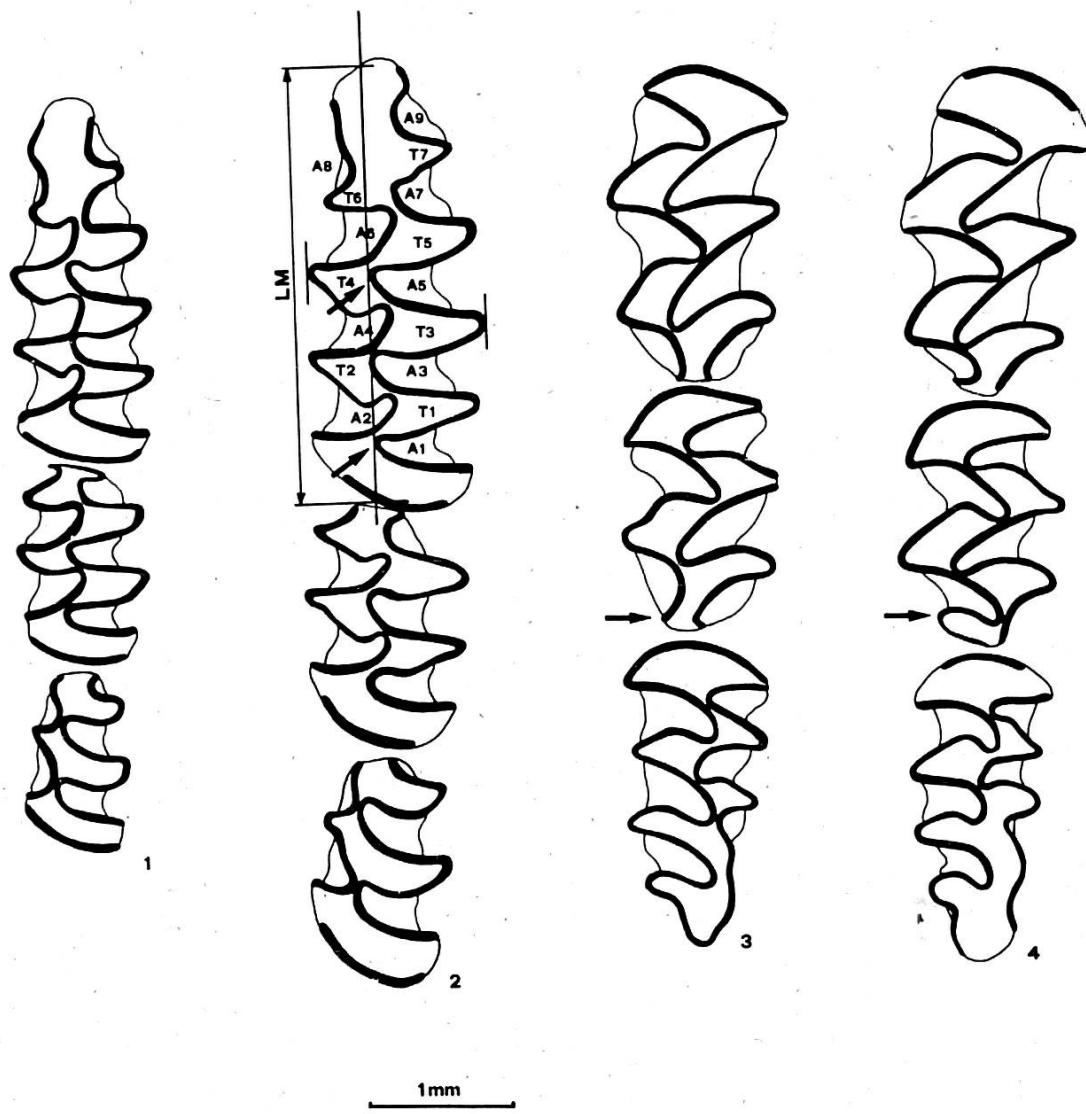
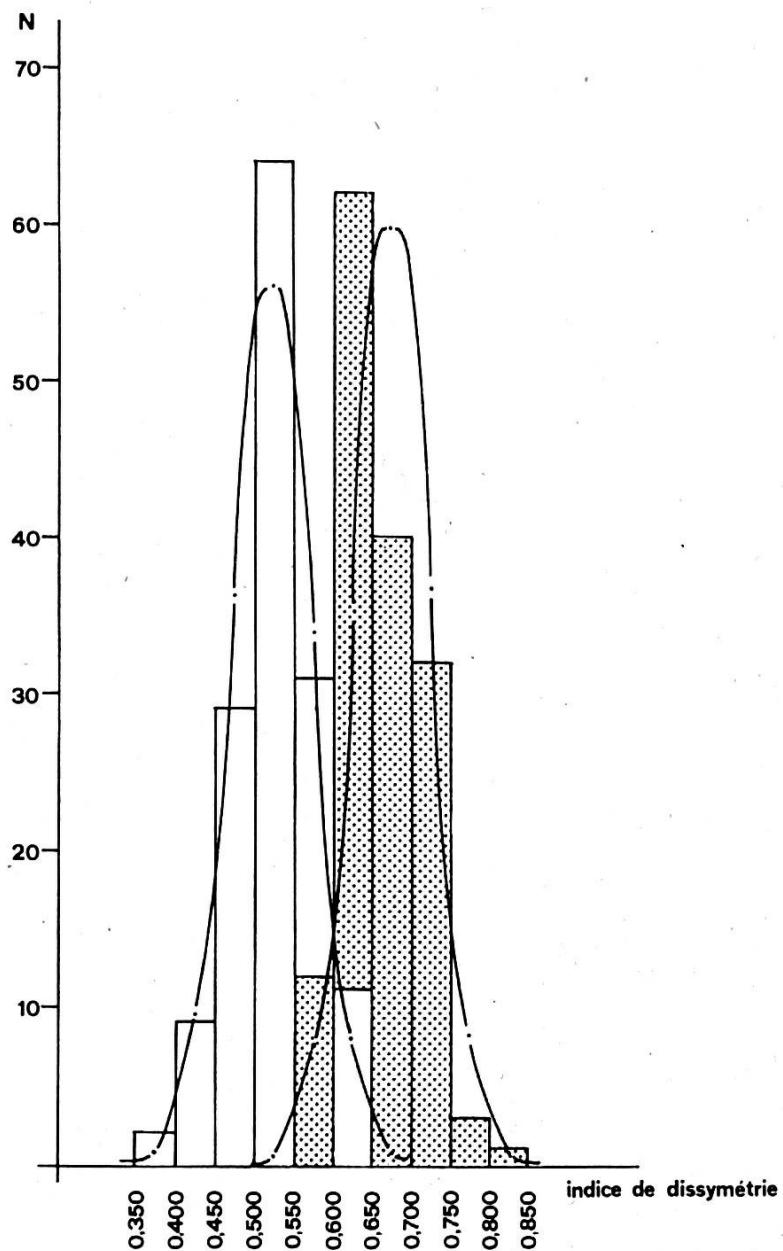


Figure 3 : 1) Rangée dentaire inférieure gauche de *Microtus arvalis*. Noter les cinq triangles clos à la  $M_1$ .  
 2) Rangée dentaire inférieure gauche de *Microtus agrestis* avec la terminologie et l'axe utilisé pour les mensurations.  
 3) Rangée dentaire supérieure gauche de *Microtus arvalis*.  
 4) Rangée dentaire supérieure gauche de *Microtus agrestis*. Les deux flèches épaisses marquent une différence spécifique au niveau de la  $M_2$ .



*Microtus agrestis*

$N = 146$

moyenne:  $\bar{x} = 0,523$

variance:  $s^2 = 0,0026$

écart-type:  $s = 0,052$

*Microtus arvalis*

$N = 150$

moyenne:  $\bar{x} = 0,676$

variance:  $s^2 = 0,0025$

écart-type:  $s = 0,050$

Figure 4: Distribution des indices de dissymétrie des  $M_1$  de *Microtus agrestis* et *Microtus arvalis*.

Campagnol des champs fuit résolument l'humidité, le Campagnol agreste la recherche volontiers. Par conséquent, il occupe surtout les terrains humides, les marais tourbeux et les bruyères. On le trouve également dans les broussailles, les terrains sablonneux, les bois clairs ou le long des lisières des terres cultivées.

*Pitymys subterraneus* (de Sélys-Lonchamps), 1836,  
le Campagnol souterrain

Le Campagnol souterrain possède une  $M_1$  hypsodonte à face occlusale caractéristique. En avant de la boucle postérieure, on observe trois triangles clos (T1, T2, T3) (voir N°1, fig. 5). Les deux triangles suivants restent confluents à l'image des deux moitiés d'un losange. On appelle cet assemblage le rhombe pitymyen (T4-T5). Celui-ci est relié par un col très étroit aux deux triangles suivants (T6-T7) qui s'ouvrent dans une boucle antérieure.

Les *Pitymys* retrouvés dans le gisement des Rangiers présentent souvent un rhombe imparfait. Les angles rentrants A4 et A5 viennent en contact, mais A5 reste en avant de A4 et semble s'appuyer sur ce dernier.

Bien que le domaine du Campagnol souterrain s'étende actuellement à travers l'Europe moyenne, ce rongeur n'a jamais été retrouvé autour du gisement ni à l'intérieur de pelotes de rapaces ni à l'aide de piégeages. BOUVIER (1970) ne le mentionne pas dans ses résultats de piégeages effectués dans le Clos du Doubs. Il pense néanmoins (comm. pers.) que les milieux à Campagnol souterrain n'ont certainement pas encore été suffisamment piégés et nous sommes de cet avis. Pourtant, les nombreuses analyses de pelotes entreprises en Ajoie par nos amis ornithologues ne le signalent pas non plus.

Dans le gisement des Rangiers, *Pitymys subterraneus* figure en proportion relativement faible, mais sa présence est indiscutable et caractérise l'existence de milieux humides. Il n'est pas systématiquement en discordance avec *Microtus arvalis* qui craint l'humidité, mais la diminution de son effectif relatif dans les couches jeunes, de même que celle qui affecte le Campagnol terrestre (*Arvicola terrestris*), semble agir au bénéfice du Campagnol des champs qui apparaît, dès lors, en plus grand nombre.

*Clethrionomys glareolus* (Schreber), 1780, le Campagnol roussâtre

Les espèces nombreuses incluses dans le genre *Clethrionomys* possèdent des dents jugales prismatiques pourvues de deux racines. Chez les jeunes individus toutefois, ces racines ne sont pas encore visibles. La cavité pul-

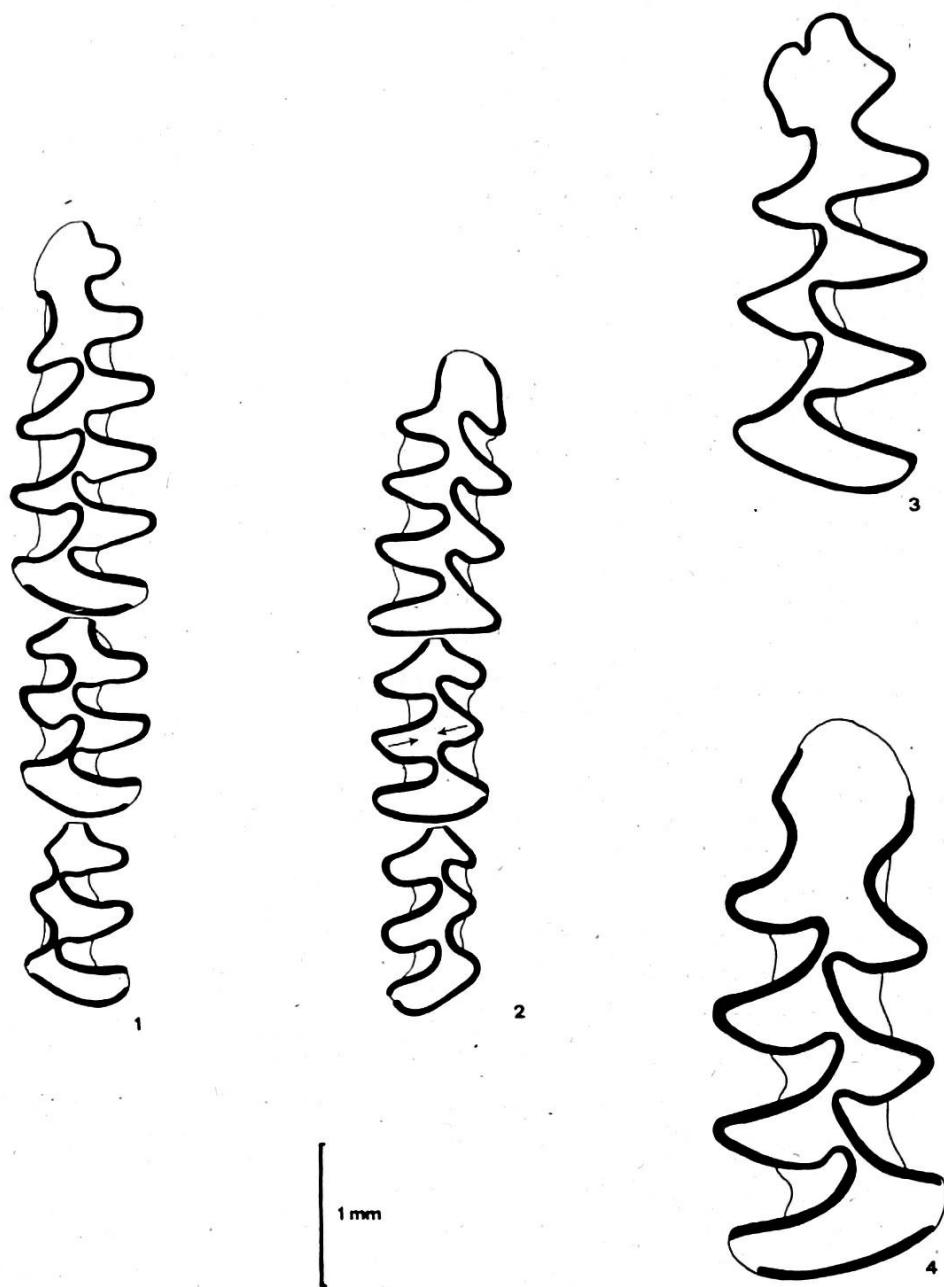


Figure 5 : 1) Rangée dentaire inférieure gauche de *Pitymys subterraneus* avec  $M_1$ ,  $M_2$  et  $M_3$ .  
 Remarquer les 3 triangles clos à la  $M_1$ .  
 2) Rangée dentaire inférieure droite de *Clethrionomys glareolus*. A la  $M_1$ , les triangles de dentine restent confluents.  
 3)  $M_1$  gauche d'un jeune *Arvicola terrestris*.  
 4)  $M_1$  droite d'un *Arvicola terrestris* âgé.

paire se ferme progressivement et, au fur et à mesure que l'âge avance, elles croissent au dépend de la hauteur de la couronne. Sur la face occlusale de la  $M_1$ , on n'observe pas de triangles clos aussi bien fermés que ceux décrits chez les genres *Microtus* et *Pitymys* (voir N° 2, fig. 5).

Le Campagnol roussâtre est un habitant des bois de feuillus jusqu'à leur limite supérieure à condition que le sous-bois soit bien développé. Il affectionne particulièrement les forêts où le sol reste jonché de branchages et où la litière, composée de feuilles sèches et de débris végétaux, est abondante.

Dans le remplissage jurassien, il se rencontre avec d'autres espèces forestières comme dans pratiquement tous les gisements datés du Pléistocène. Ses relations les plus étroites se font avec le Muscardin, le Lérot, le Campagnol souterrain et le Campagnol terrestre. Par contre, il paraît gêné par l'augmentation du Loir et du Campagnol des champs et est franchement en compétition avec les Mulots qui le remplacent progressivement dans les couches récentes.

#### *Arvicola terrestris* (Linné), 1758, le Campagnol terrestre

La grandeur des dents témoigne de la forte taille de ce Campagnol. La face occlusale de la  $M_1$  est formée d'arrière en direction de l'avant d'une boucle postérieure, de trois triangles clos, de deux triangles alternés, quelquefois opposés, qui restent confluents et ouverts plus ou moins largement sur une boucle antérieure arrondie (voir Nos 3 et 4, fig. 5).

L'espèce *Arvicola terrestris* comprend deux formes principales qui se différencient essentiellement par leurs moeurs. La première, *Arvicola terrestris terrestris*, fréquente les berges des cours d'eau à courant faible. La seconde, *Arvicola terrestris sherman*, est, d'après HAINARD (1962) et MEYLAN et al. (1971), la seule forme qui occupe la Suisse, au nord des Alpes en tout cas. De tempérament plus fouisseur, elle mène une vie entièrement terrestre. Il lui suffit toutefois que le sol soit frais et humide.

Dans le gisement du Creux-des-Rongeurs, le Campagnol terrestre entretient des relations excellentes avec le Campagnol souterrain. Ces deux rongeurs témoignent en faveur de l'existence de milieux frais et humides et ceci d'autant plus que le Campagnol des champs, sensible à une humidité trop forte, s'observe alors dans une proportion minimale.

#### *Apodemus sylvaticus* (Linné), 1758, le Mulot sylvestre et *Apodemus flavicollis* (Melchior), 1834, le Mulot à collier fauve

Il s'agit de deux espèces distinctes mais difficiles à différencier rigoureusement, puisque présentant souvent des caractères peu nets. En nous

fondant sur la longueur des rangées dentaires (CHALINE et al., 1974), nous avons observé quantité de valeurs entre les deux extrêmes. Indiscutablement, les deux espèces sont présentes dans le gisement des Rangiers. Pourtant, tenant compte de l'insuffisance de caractères spécifiques, nous avons groupé tous nos vestiges de Mulots sous le terme *Apodemus sp.*

D'après HAINARD (1962), le Mulot habite tous les milieux : lisières, forêts, haies, broussailles, dunes, champs et même les bords des ruisseaux. Sa prédilection pour les forêts s'observerait surtout chez l'espèce *Apodemus flavicollis*. Pourtant, SAINT-GIRONS (1973) le considère beaucoup moins inféodé à la forêt qu'on le pense.

*Apodemus sylvaticus* paraît être mieux connu au travers de sa prédilection pour les lisières de forêts. Il fréquente rarement les forêts denses, mais s'observe très souvent en plein champs. Si l'on se réfère à ses apparitions constantes au cours du Pléistocène, il semble, en effet, que seule une certaine ubiquité écologique puisse lui permettre de s'associer aux espèces les plus variées.

Dans le gisement des Rangiers, toutefois, on constate une contrariété entre *Apodemus sp.* et *Clethrionomys glareolus* puisque, pratiquement, à chaque augmentation de l'effectif de l'un correspond une diminution de l'autre.

#### *Micromys minutus* (Pallas), 1771, le Rat des moissons

Le Rat des moissons est certainement le plus petit rongeur qu'ait livré le remplissage du Creux-des-Rongeurs. Ses rangées dentaires sont en quelque sorte une réplique miniaturisée de celles des Mulots tout en présentant toutefois des tubercules externes réduits ou inexistant au niveau de la  $M_1$ . (voir N° 3, fig. 6).

Primitivement, le Rat des moissons est un habitant des roselières et son passage aux cultures de céréales et aux prairies naturelles n'est qu'une adaptation secondaire. On le rencontre également dans les buissons, les taillis, les lisières forestières et les rives buissonnantes.

Dans les gisements du Pléistocène, le Rat des moissons apparaît très rarement. Il faut dire que seul l'emploi d'un tamis très fin (0,5 mm) permet la récolte de ses minuscules dents jugales.

Aux Rangiers, les restes de *Micromys minutus* apparaissent irrégulièrement et dans une très faible proportion. C'est dans les niveaux récents qu'ils sont les plus fréquents.

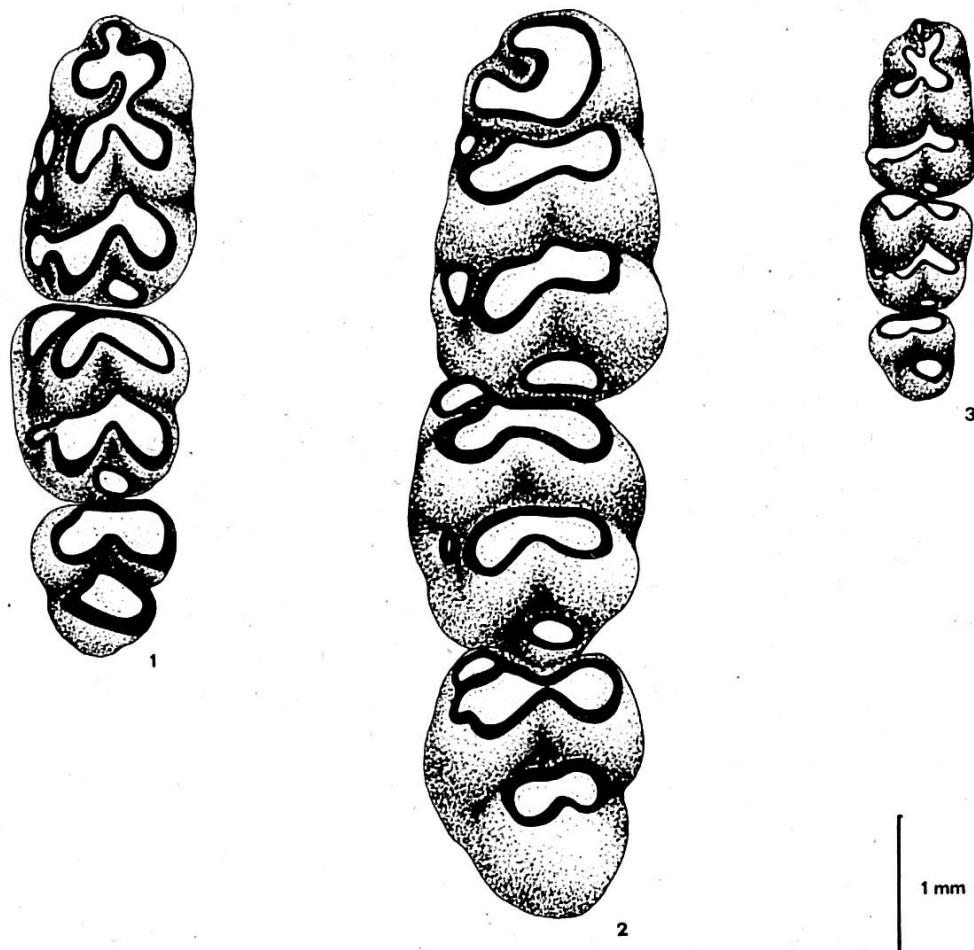


Figure 6: 1) Rangée dentaire inférieure gauche d'*Apodemus sp.*  
 2) Rangée dentaire inférieure gauche de *Rattus rattus*.  
 3) Rangée dentaire inférieure gauche de *Micromys minutus*.  
 L'usure des rubans d'émail (figurés en noir) procède chez les muridés par troncature oblique, modifiant constamment, en fonction de l'âge, le relief des dents.

### *Mus musculus* (Linné), 1758, la Souris grise

La Souris grise se rencontre rarement dans les gisements du Pléistocène. D'après MICHAUX (comm. pers.), elle ne serait pas connue en deçà de 2000 à 3000 ans avant J.-C. Cette précision fixerait une limite inférieure quant à l'âge du gisement du Creux-des-Rongeurs, du moins en ce qui concerne les couches récentes, puisqu'en dessous du niveau «g», *Mus musculus* n'apparaît plus.

### *Rattus rattus* (Linné), 1758, le Rat noir

SAINT-GIRONS (1973) affirme que l'on fait souvent remonter l'arrivée du Rat noir en Europe occidentale à la fin du moyen âge, bien que des traces de sa présence existent dès la fin du Pléistocène.

Au gisement des Rangiers, *Rattus rattus* n'apparaît qu'au niveau «b». Il est, avec *Mus musculus*, la seule espèce commensale de l'Homme et pourrait indiquer un âge relativement peu important des couches supérieures de la colonne stratigraphique.

## ANALYSE DU DIAGRAMME DE DISTRIBUTION GLOBALE

Les Rongeurs du Creux-des-Rongeurs appartiennent tous à des espèces actuelles. A l'exception de *Pitymys subterraneus* qui, en Ajoie et dans le Clos du Doubs, n'a été retrouvé ni à l'aide de piégeages ni à l'intérieur de pelotes de rapaces, toutes les espèces extraites de la cavité naturelle occupent encore actuellement les différents milieux répartis aux alentours du site. Par conséquent, la présence de formes actuelles liée à l'absence totale d'espèces à caractères froids permet de penser que le gisement étudié est d'âge postglaciaire.

D'une manière générale, les courbes de chaque espèce ont une forme variable, mais la constance de leur répartition témoigne en faveur d'un mode de remplissage régulier, sans interruptions brutales et prolongées de la base au sommet.

L'analyse du diagramme de distribution a offert le moyen de déceler deux phases faunistiques caractérisées non pas par un changement total ou partiel de l'inventaire des rongeurs présents, mais par une sorte de succession des périodes d'apogée de deux cortèges d'espèces. Ainsi, certains rongeurs atteignent, dans les couches inférieures de la colonne stratigraphique, un potentiel de développement qu'ils ne retrouveront plus dans

## Distribution

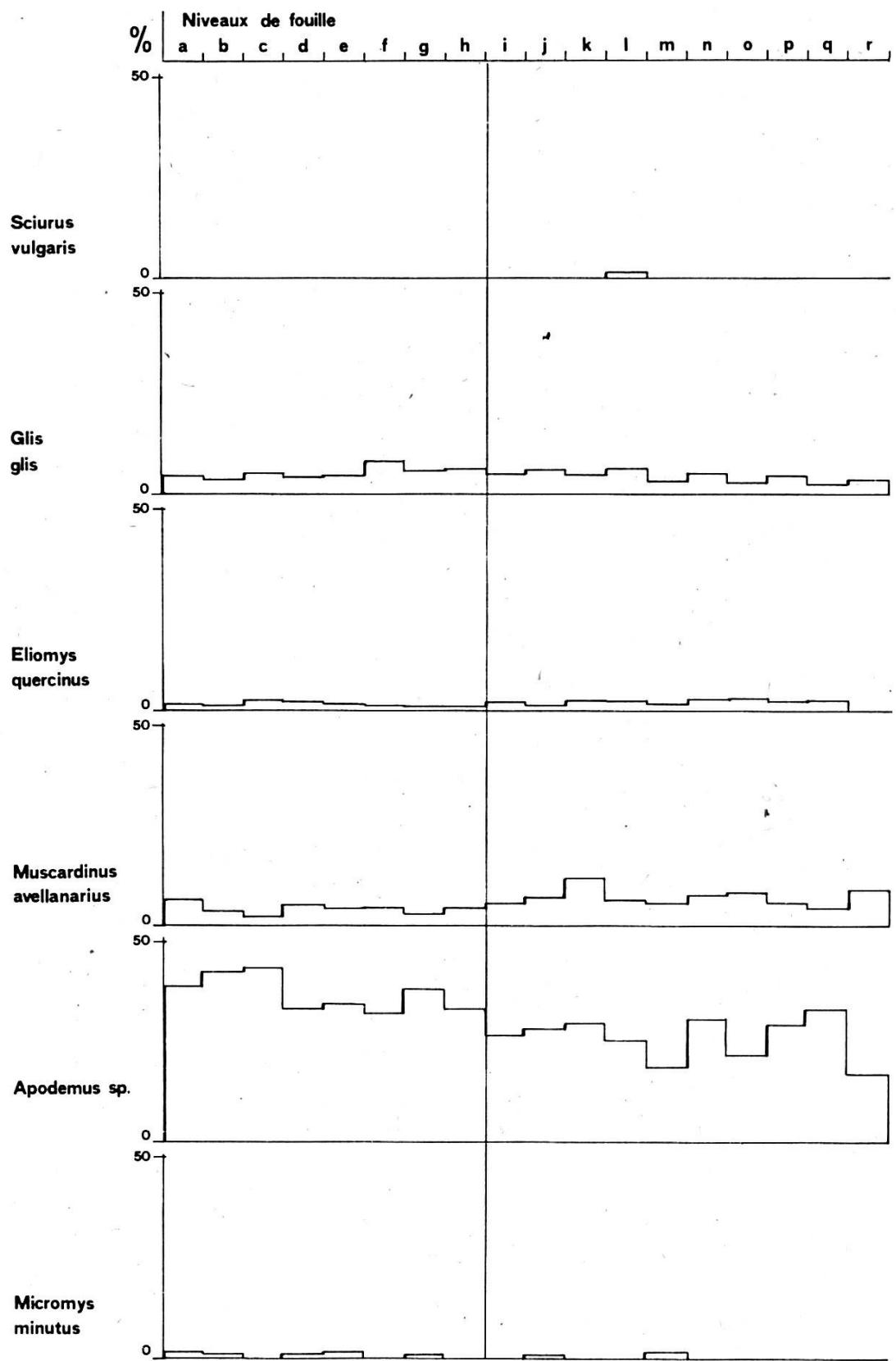
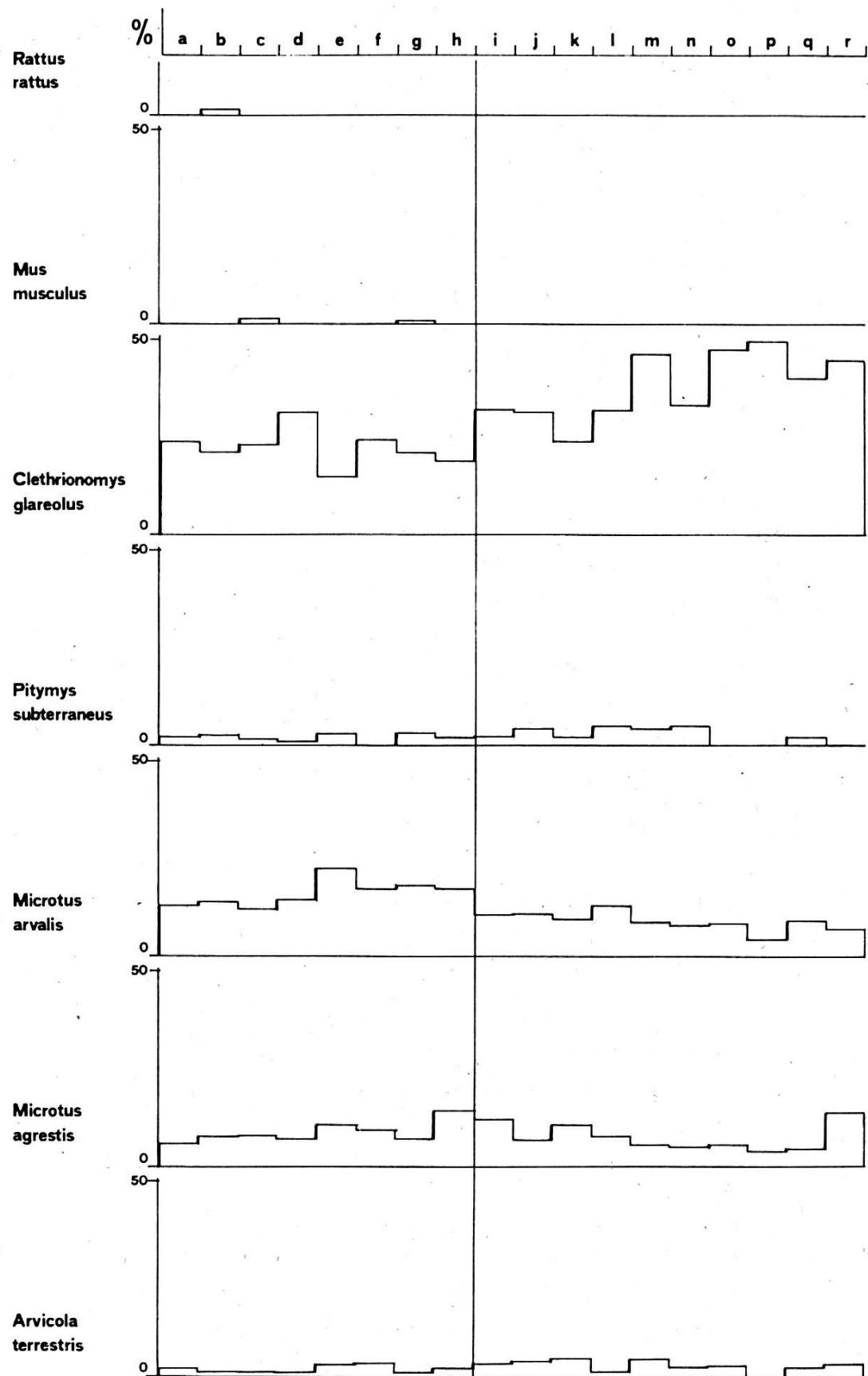


Figure 7 : Diagramme de distribution globale des rongeurs du gisement étudié.

## globale



les couches supérieures. Simultanément, les autres espèces accuseront alors une augmentation de leurs effectifs qu'elles n'ont jamais subie durant la première phase.

Cette succession apparaît comme un processus lent et nous avons cru reconnaître la période charnière entre les deux couches «h» et «i», ce qui correspond à la cote «—50».

Grossièrement, le découpage est le suivant:

- première phase: de «r» à «i» (cote «—100» à cote «—50»)
- deuxième phase: de «h» à «a» (cote «—50» à cote «0»).

Ces deux phases apparaissent de part et d'autre de la droite dessinée sur le diagramme de la figure 7.

### Première phase

Elle concerne les couches les plus profondes, c'est-à-dire les niveaux compris entre les lettres «r» et «i».

Nous trouvons dans cette première phase des vestiges de pratiquement toutes les espèces de l'inventaire du remplissage. Toutefois, comme nous l'avons déjà précisé plus haut, certains rongeurs atteignent, durant cette période, un développement qu'ils ne retrouvent que d'une façon temporaire ou, le plus souvent, pas du tout au-delà de la couche «i».

Ces espèces figurent dans la liste qui suit. Il s'agit de:

- Sciurus vulgaris*
- Eliomys quercinus*
- Muscardinus avellanarius*
- Clethrionomys glareolus*
- Pitymys subterraneus*
- Arvicola terrestris*

Bien sûr, les autres rongeurs sont aussi présents et quelquefois en effectifs plus importants que ceux appartenant à l'ensemble susmentionné. Mais il est à la fois étonnant et intéressant de constater que les espèces de ce groupe partagent un point commun, à savoir un développement maximum par rapport à leur situation durant la deuxième phase, suivi d'une baisse générale de leurs effectifs. Cette évolution solidaire atteste certainement des affinités relationnelles plus importantes entre ces espèces qu'avec les autres représentants du gisement. En d'autres termes, la fluctuation climatique ou simplement le remaniement des biotopes qui définit l'originalité de cette période charnière agit de façon semblable sur toutes les espèces de cet

ensemble. On est tenté, par exemple, de penser que *Clethrionomys glareolus* entretient des relations plus étroites avec *Arvicola terrestris* qu'avec *Microtus arvalis* bien que ces trois espèces occupent des milieux radicalement différents.

L'allure de la couverture végétale nous est essentiellement donnée par la présence de *Clethrionomys glareolus* qui abonde durant cette période. *Clethrionomys glareolus* témoigne de l'existence de forêts à sous-bois développés sous lesquels la litière est abondante. Il n'est pas étonnant de lui trouver comme compagnon un rongeur tel que *Sciurus vulgaris* dont l'existence est liée à celle des arbres. Précisons toutefois que l'Ecureuil n'apparaît qu'au travers d'un seul maxillaire retiré de la couche «1», son agilité lui permettant certainement de se soustraire facilement à l'attaque des rapaces.

En revanche, *Eliomys quercinus* est régulièrement présent. Sa prédilection pour les milieux boisés des régions vallonnées ou montagneuses n'est plus à démontrer.

*Muscardinus avellanarius*, qui atteint son apogée durant cette première phase, traduit l'existence de sous-bois touffus, de haies et de broussailles. Il est dépendant de ces milieux particuliers pour la construction de son nid aérien.

La courbe de *Glis glis* est irrégulière. Son développement paraît supérieur dans la deuxième partie de cette phase et au début de la période suivante.

En ce qui concerne les Mulots, nous nous trouvons en présence de deux espèces à biologie différente. La première, *Apodemus flavicollis* est liée à la forêt. Pourtant, SAINT-GIRONS (1973) remet en question cette affirmation en prouvant que le Mulot à collier s'observe également dans les zones de bocages assez loin des massifs forestiers. La deuxième espèce, *Apodemus sylvaticus*, est un représentant des lisières, mais il n'est pas rare de l'observer en plein champ. La réunion de ces deux espèces, que nous avons effectuée en employant la dénomination *Apodemus sp.*, ne nous permet pas de connaître leurs proportions respectives mais, d'une manière générale, la prédominance de *Clethrionomys glareolus* semble les maintenir au-dessous d'un certain seuil. D'après la littérature, *A. flavicollis*, par exemple, serait plus lié aux forêts denses de conifères alors que *C. glareolus* préférerait nettement les bois de feuillus. C'est dans cet esprit que nous pensons que les surfaces forestières de cette première phase comptaient davantage de bois de feuillus qu'à l'époque actuelle. D'autre part, il n'est pas impossible qu'il y ait compétition constante entre les Mulots et le Campagnol roussâtre, puisque leurs courbes de distribution sont, tout au long de la colonne stratigraphique, de pente opposée.

Nous avons jusqu'ici traité des espèces à cachet forestier, en dépit du fait qu'*Apodemus sylvaticus*, habitant des lisières, fréquente également les milieux ouverts. L'existence de ces derniers est traduite par la présence de différents Campagnols. C'est d'abord *Microtus arvalis* qui séjourne rigoureusement dans les prés à végétation basse, les champs et les pâtrages. Toutefois, cette première phase ne semble pas lui offrir les meilleures possibilités de développement. En effet, *Microtus arvalis* n'atteindra son apogée que dans la deuxième période. On sait que *M. arvalis* fuit résolument l'humidité. Par conséquent, il n'est pas surprenant de constater qu'à un effectif minimal de ce rongeur correspond un développement sensiblement meilleur de *Pitymys subterraneus* et d'*Arvicola terrestris* qui, tous deux, affectionnent particulièrement les prairies humides.

Ainsi, le degré d'hygrométrie de cette période nous est donné par l'observation des développements antagonistes de *Microtus arvalis* et *Pitymys subterraneus* et *Arvicola terrestris*. *Microtus arvalis*, sensible à ce facteur climatique, manifeste clairement une certaine timidité qu'il semble perdre dès la fin de cette période et surtout au début de la phase suivante.

Enfin, c'est dans ces niveaux inférieurs, plus précisément dans les couches «p» et «q», que nous avons retrouvé des restes de *Sorex alpinus* Schinz qui, selon VAN DEN BRINK (1971), affectionne particulièrement les terrains humides de montagne entre 2000 et 2500 mètres d'altitude. La Musaraigne alpine, aux alentours du Creux-des-Rongeurs, est certainement une relique des époques plus froides. Rappelons ici que BOUVIER (1970) a capturé un représentant de cette espèce dans le Clos du Doubs. Pourtant, cette Musaraigne est actuellement très rare dans le massif jurassien.

## Conclusion sur la phase 1

La prédominance des espèces forestières durant cette première phase nous conduit à imaginer la région du Creux-des-Rongeurs comme étant certainement plus boisée qu'à l'époque actuelle.

L'abondance de *Clethrionomys glareolus* traduit l'existence des forêts de feuillus à sous-bois développés, parmi lesquels *Muscardinus avellanarius* trouve des conditions optimales de nidification.

Considérant l'évolution des courbes de *Microtus arvalis*, *Pitymys subterraneus* et *Arvicola terrestris*, l'humidité de l'air paraît plus grande que dans la phase suivante. On sait d'ailleurs que la forêt, en tant qu'ensemble biologique, provoque les précipitations.

Malgré l'abondance de surfaces forestières, l'existence des milieux ouverts n'est pas contestée, mais c'est surtout sous forme de prairies humides et fraîches que ces biotopes se développent.

## Deuxième phase

Cette deuxième phase débute dès le niveau «h» et se prolonge jusque dans la couche «a». Elle est représentée par une épaisseur de 50 centimètres de sédiments.

Toutes les espèces de la première phase apparaissent à nouveau, à l'exception de l'Ecureuil. Toutefois, sachant que l'absence d'une espèce dans un gisement ne garantit pas forcément sa non-résidence aux alentours du site, nous n'accorderons pas de signification primordiale à ce détail.

L'originalité de cette deuxième période réside dans le renversement faunistique qui la caractérise. Ainsi, au-delà de la charnière «i-h», toutes les espèces figurant dans la liste, que nous avons donnée dans la première phase, subissent simultanément une diminution plus ou moins sensible de leurs effectifs. Par contre, les rongeurs non mentionnés accusent, dès lors, une certaine expansion. Ils semblent trouver durant cette deuxième période des conditions de développement plus favorables. Nous énumérons ces rongeurs ci-dessous. Il s'agit de :

*Glis glis*  
*Apodemus sp.*  
*Micromys minutus*  
*Rattus rattus*  
*Mus musculus*  
*Microtus arvalis*  
*Microtus agrestis*

C'est au travers de la crise traversée par *Clethrionomys glareolus* que nous décelons les premiers signes de changement. Sa courbe de distribution, au cours de cette nouvelle période, ne dépassera qu'une seule fois le minimum qu'elle avait atteint dans la première phase. Indiscutablement, le Campagnol roussâtre paraît être gêné par les nouvelles conditions de vie qui règnent aux alentours du gisement et son déclin traduit la diminution des

surfaces forestières. Parallèlement, *Muscardinus avellanarius* ne connaît plus sous ce nouveau régime qu'un développement affaibli. Il souffre peut-être de la raréfaction des milieux broussailleux et buissonnants.

En revanche, *Glis glis* accuse une légère augmentation. L'atteinte portée aux milieux boisés ne semble pas être suffisante pour l'inquiéter. Au contraire, il peut se réjouir de la stagnation du Muscardin qui, grossièrement, occupe la même niche écologique.

Prenant le pas sur les hautes futaies sous lesquelles *Clethrionomys glareolus* reste présent, ce sont, à en juger par la forte expansion d'*Apodemus sp.*, les clairières qui se développent intensément; mais il faut reconnaître que l'ubiquité des Mulots n'en fait pas des indicateurs précis.

Par contre, avec l'augmentation de *Microtus arvalis*, qui exige chaleur et sécheresse, on assiste à l'étendue des milieux ouverts et particulièrement des prairies sèches. Il n'est pas étonnant alors de constater simultanément une diminution sensible de *Pitymys subterraneus* et d'*Arvicola terrestris* liés, tous deux, aux prairies fraîches et humides.

Il est possible que les causes des modifications faunistiques observées proviennent d'un léger changement climatique ou aussi de l'action humaine sur les milieux naturels. On sait que les grands défrichements entrepris par l'Homme ont débuté, au pied du Jura, par exemple, durant la phase subboréale de la période postglaciaire. A la lumière de ce renseignement, on est mieux à même de comprendre, entre autres, le déclin de *Clethrionomys glareolus* et l'augmentation des espèces de milieux ouverts telles que *Microtus arvalis* et *Apodemus sp.* dans une certaine mesure.

Cette influence humaine pourrait également être traduite par la présence d'espèces commensales de l'Homme. En effet, *Mus musculus* et *Rattus rattus* n'apparaissent que dans cette deuxième période.

D'autre part, on connaît la préférence de *Micromys minutus* pour les cultures de céréales et on constate alors son apparition plus régulière au cours de cette deuxième période.

Si l'on sait que les causes de ces modifications de faune sont peut-être liées à l'influence humaine, il devient plus difficile d'interpréter la valeur du degré d'hygrométrie donnée par la présence de *Microtus arvalis*. L'épanouissement de ce rongeur pourrait faire croire à une baisse de l'humidité de l'air par rapport à la première période. Toutefois, dès le moment où il y a influence humaine, il devient plus difficile de tirer des conclusions. Ainsi, il est possible, par exemple, que l'augmentation du Campagnol des champs ne soit pas uniquement la conséquence d'une baisse d'humidité, mais que les nouvelles conditions offertes par le défrichement forestier et l'aménagement des cultures agricoles aient favorisé d'une façon ou d'une autre le développement des espèces de milieux ouverts.

## Conclusion sur la phase 2

Les proportions des espèces présentes traduisent une diminution sensible des surfaces forestières au profit des milieux ouverts.

Il est possible que, déjà, l'action de l'Homme, caractérisée essentiellement par de légers défrichements locaux et l'installation de cultures agricoles, puisse être, en partie, à l'origine de ces modifications.

## CONCLUSION

Le gisement des Rangiers a, pour l'instant, livré les témoins muets de deux environnements sensiblement différents. La prédominance des espèces forestières tout au long de l'investigation du remplissage témoigne de l'importante étendue des milieux boisés, surtout durant la première phase.

Ainsi, nous sommes tentés de proposer l'association de rongeurs qui caractérise cette première période comme contemporaine de la *phase atlantique* (8000-5000 B.P.), qui vit la grande extension forestière sous un climat tempéré, doux et humide, légèrement plus chaud que l'actuel.

La deuxième période pourrait correspondre alors à la *phase subboréale* (5000-2700 B.P.) caractérisée par un climat un peu moins chaud et plus sec, au cours de laquelle ont lieu, d'après WEGMULLER (1966) et MATTHEY (1971), les premiers défrichements importants et la création des cultures agricoles au pied du Jura et dans les vallées internes et les plateaux du Jura français.

Nous avons comparé notre essai chronologique avec ceux publiés par KOBY et PERRONNE (1934) à la suite de leurs recherches sur le Néolithique d'Ajoie et particulièrement du Mont-Terri, qui se trouve à moins de trois kilomètres à vol d'oiseau du gisement des Rangiers. En restant à l'intérieur de marges très larges, ces deux auteurs situent le Néolithique du Mont-Terri entre 4000 et 2500 ans avant J.-C. A cette époque, correspondant à la deuxième moitié de la phase atlantique, le pays devait être couvert, selon eux, de hautes forêts de hêtres et de marais. Les Néolithiques effectuaient leurs premiers essais de culture de céréales, mais leurs haches encore primitives ne leur permettaient qu'un déboisement restreint. La microfaune de notre première phase est totalement en accord avec cette image.

Durant la phase subboréale qui suit, le cuivre, puis le bronze font leur apparition. Trouvant là de nouvelles matières premières nécessaires à l'élaboration de leurs outils, les Hommes s'occupent alors plus intensément d'agriculture et d'élevage.

Il est possible, enfin, que les couches supérieures de la fouille datent de la *phase subatlantique* (depuis 2700 B.P.), qui persiste jusqu'à l'époque actuelle et pendant laquelle la végétation a subi bien des modifications sous l'influence humaine toujours croissante.

L'étude du gisement des Rangiers aurait nécessité la collaboration précieuse d'autres disciplines telles que l'analyse sporo-pollinique, la datation au radio-carbone 14 et la sédimentologie. Malheureusement, faute de temps et de moyens, ces méthodes n'ont pas été utilisées. Précisons toutefois que la persistance d'une zone témoin offre toujours la possibilité d'entreprendre ces études complémentaires.

A l'avenir, il sera intéressant de prolonger la fouille en profondeur, afin de retrouver éventuellement des associations de faune plus anciennes.

*Gérard Bessire*

## BIBLIOGRAPHIE

- BOUVIER, J.-C. 1970. Résultats de quelques piégeages de petits mammifères dans le Clos du Doubs. *Actes de la Société jurassienne d'Emulation*.
- CHALINE, J. 1970. La signification des Rongeurs dans les dépôts quaternaires. *Bull. Assoc. Fr. Et. Quaternaire* 4: 229-241.
- CHALINE, J. 1972. Le rôle des Rongeurs dans l'élaboration d'une biostratigraphie et d'une stratigraphie climatique fine du Quaternaire. *Mém. du B.R.G.M.* 7: 375-379.
- CHALINE, 1972. La signification des micromammifères dans les remplissages de grottes. *Spelunca*, mém. 7, 41-48.
- CHALINE, J. 1972. Les Rongeurs du Pléistocène moyen et supérieur de France, *Cahiers de Paléontologie*, C.N.R.S., Paris, 410 p., 72 pl. h. t., 187 tbl.
- CHALINE, J. 1974. Esquisse de l'évolution morphologique, biométrique et chromosomique du genre *Microtus* (Arvicolidae, Rodentia) dans le Pléistocène de l'hémisphère nord *B.S.G.F.*, (7), XVI, 4: 440-450.
- CHALINE, J. 1975. Les Rongeurs, l'Age et la Chronologie climatique du remplissage de l'Aven I de la Fage (Corrèze). *Nouv. Arch. Mus. Hist. nat. de Lyon*. 13: 113-117.
- CHALINE, J., BAUDVIN, H., JAMMOT, D., SAINT-GIRONS, M.-C. 1974. Les proies des Rapaces. (Petits Mammifères et leur environnement). *Doin*, édit., Paris. 141 p.
- HAINARD, R. 1962. Mammifères sauvages d'Europe. *Delachaux et Niestlé* édit., Neuchâtel, 2<sup>e</sup> édit. T II, 354 p.
- KOBY, F.-E. et PERRONNE, A. 1934. Recherches sur le Néolithique en Ajoie. *Actes de la Société jurassienne d'Emulation*.

