
Lo Fournas 16-M (Miocène supérieur) et Lo Fournas 16-P (Pliocène moyen), deux nouvelles localités karstiques à Baixas, Sud de la France

Partie II – Nouvelles espèces de rongeurs,
listes fauniques et remarque sur l'utilisation
biochronologique des faunes karstiques *

Jean-Pierre AGUILAR ⁽¹⁾

Jacques MICHAUX ⁽¹⁾

Vincent LAZZARI ⁽¹⁾

Lo Fournas 16-M (Upper Miocene) and Lo Fournas 16-P (middle Pliocene), news karstic localities to Baixas, Southern France.

Part. II - New rodents, faunal list, and comment on the use of karstic faunas in biochronology

Géologie de la France, n° 1, 2007, p. 63-81, 4 fig., 8 tabl., 3 pl.

Mots clés : Rongeurs, Karst, Néogène, Sud de la France

Key words: Rodents, Karstic filling, Neogene, Southern France

Résumé

Deux faunes de mammifères, ont été reconnues dans le remplissage polyphasé de Lo Fournas 16 découvert lors de l'exploitation de la carrière de Baixas. La première, dénommée Lo Fournas 16-M, très riche en micromammifères et particulièrement en rongeurs, montre une association qui indique un âge Miocène supérieur (MN 11 ; Turolien ; Tortonien) estimé vers $\pm 9,5$ Ma. La seconde dénommée Lo Fournas 16-P, beaucoup moins abondante est rapportée au Pliocène (MN 15) avec un âge estimé de 3 Ma environ. La faune d'âge miocène supérieur, connue pour sa richesse en rongeurs Murinae, livre trois espèces nouvelles : *Hispanomys baixasi* n. sp., *Rotundomys* n. sp., *Eliomys lafarguei* n. sp. Le remplissage polyphasé de la poche de Lo Fournas permet d'aborder à nouveau la question de l'homogénéité chronologique des assemblages fossilifères recueillis dans les zones karstiques.

Abstract

Two chronologically distinct faunas of mammals were recognized in the filling of a karstic cavity accessible for a while in the Baixas quarry (Pyrénées-Orientales, France). Small mammals, particularly rodents are abundant in the Lo Fournas 16-M which can be referred

to zone MN 11 or Turolian (age ca. $\pm 9,5$ Ma). The Lo Fournas 16-M fauna includes three new species: *Hispanomys baixasi* n. sp., *Rotundomys sabatieri* n. sp., *Eliomys lafarguei* nov. sp.

Hispanomys baixasi n. sp. is larger and morphologically more evolved than *H. mediterraneus*, and is distinct from *H. freudenthali* known in the Iberian Peninsula, being smaller, less hypsodont and having a labial anterolophid. *Rotundomys sabatieri* n. sp. is smaller than *R. montisrotundi* but morphological differences are weak. *Eliomys lafarguei* n. sp. is smaller than *E. truci* and the lower molar pattern is more complex. Several characters separate also *E. lafarguei* n. sp. from both *E. assimilis* and *E. reductus*. The rather poor Lo Fournas 16-P fauna (little material and few species) is Pliocene, the occurrence of the Murinae *Stephanomys* cf. *donnezani* indicating zone MN 15 (Middle Pliocene) and an estimated age ca. ± 3 My).

This locality is an exemplary one to address recurrent questions about the biochronological use of faunas extracted from cavity fillings. Some palaeontologists argue that most of such faunas are mixtures of species that were not contemporaneous, and consequently that such faunas cannot be used for biochronology. The Lo Fournas 16 locality clearly demonstrates that despite

(1) Institut des Sciences de l'Évolution, UMR-CNRS 5554, Université Montpellier 2, cc 064, Place E. Bataillon, F-34095 Montpellier cedex 5. aguilar@isem.univ-montp2.fr; michaux@isem.univ-montp2.fr; lazzari@isem.univ-montp2.fr

* Manuscrit présenté le 27 novembre 2006, accepté le 6 juin 2007

several phases of infilling it is nevertheless possible (a) to separate two chronologically distinct faunas, (b) to isolate from a single assemblage the Pliocene species from the Upper Miocene ones, and (c) to record that distinct facies may give a homogeneous fauna while a single facies can deliver a chronologically mixed assemblage of species.

Introduction

La poche karstique de Lo Fournas 16 rassemble deux remplissages, l'un daté du début du Miocène supérieur, Lo Fournas 16-M, l'autre du Pliocène moyen, Lo Fournas 16-P (Aguilar *et al.*, Part. 1, ce volume). Parmi les rongeurs récoltés dans des blocs issus du remplissage miocène (Lo Fournas 16-M), trois espèces sont nouvelles qui seront décrites : *Hispanomys baixasi* n. sp., *Rotundomys sabatieri* n. sp. et *Eliomys lafarguei* n. sp.

Outre l'intérêt de faire connaître des espèces nouvelles pour le début du Miocène supérieur dans le Sud de la France, le site de Lo Fournas 16 permet de revenir sur une interrogation fréquente : quelle qualité accorder aux faunes extraites de sites karstiques en biochronologie ? Le développement d'un karst correspond à la mise en place de cavités et de conduits, en plus des fissures, qui peuvent au gré des variations du niveau de base régional, être autant de pièges pour les sédiments susceptibles d'être vidés puis à nouveau remplis. Le polyphasage du karst conduit-il nécessairement à ce que les faunes piégées dans les

fissures et poches ne soient pas homogènes d'un point de vue chronologique. Il est entendu par homogène, le fait que les éléments rassemblés dans une faune renvoient à un intervalle de temps court à l'échelle des temps géologiques. Compte tenu de l'évolution des espèces, une faune sera considérée alors comme hétérogène si ses éléments se retrouvent dans des faunes dans lesquelles, jusqu'ici, ils n'ont jamais été trouvés ensemble.

Le matériel est déposé dans les collections de l'Université de Montpellier 2, les mesures sont exprimées en millimètres. Les molaires inférieures et les molaires supérieures seront dénommées respectivement m et M. Les listes fauniques (rongeurs) sont données tableau 1.

La faune miocène de Lo Fournas 16-M : nouvelles espèces

La faune provient des niveaux bréchique et sablo-argileux, ce dernier induré et bien lité. Dans ce dernier faciès, elle est représentée par des milliers de dents de micromammifères et de rares dents de grands mammifères alors que le faciès bréchique est caractérisé par la présence de nombreux os de grands mammifères, les micromammifères étant localisés dans des petites lentilles argileuses indurées. C'est le niveau lité qui a livré la microfaune la plus riche et la plus diversifiée avec en particulier quelques espèces peu représentées en général dans le Miocène du Sud de la France (*Cricetulodon bugesiensis*, *Neocricetodon* sp.) ce qui peut expliquer leur absence dans le niveau bréchique.

Systématique

Famille Cricetidae Rochebrune, 1883

Sous-famille Cricetodontinae Stehlin et Schaub, 1951

Genre *Hispanomys* Mein & Freudenthal, 1971

Hispanomys baixasi n. sp. (pl. 1, fig. 1-21).

Synonymie

pars - *H. mediterraneus* : Aguilar *et al.*, 1986b; 1991; 1994; 1999.

Localité type : Lo Fournas 16-M, Miocène supérieur.

Derivatio nominis : de la commune de Baixas (Pyrénées orientales) où se situe la carrière.

Holotype : M1 g. Fou 16-M n° 193, pl. 1, fig. 10.

Paratypes figurés : pl. 1, fig. 1 à 9 et 11 à 21.

	FOU 16-M	FOU 16-M	FOU 16-P
Rongeurs	Lité	Bréchique	Sableux
<i>Stephanomys</i> cf. <i>donnezani</i>			+
<i>Occitanomys</i> cf. <i>brailloni</i>			+
<i>Apodemus jeanteti</i>			+
<i>Progonomys clauzoni</i>	+	+	X
<i>Progonomys castilloae</i> *			X
<i>Parapodemus pasquierae</i>	+	+	X?
<i>Huerzelerimys vireti</i>	+		
<i>Hispanomys baixasi</i> n. sp.	+	+	X
<i>Rotundomys sabatieri</i> n. sp.	+	+	
<i>Cricetulodon bugesiensis</i>	+		X
<i>Neocricetodon</i> sp.	+		X
<i>Democricetodon</i> sp.	+		
<i>Anomalomys gaillardi</i>	+	+	X
<i>Muscardinus heintzi</i>	+	+	
<i>Eliomys lafarguei</i> n. sp.	+	+	X
<i>Atlantoxerus</i> sp.	+	+	
<i>Spermophilinus bredai</i>	+		

Tabl. 1 - Liste des rongeurs des niveaux du remplissage de la fissure de Lo Fournas 16 (FOU 16-M et FOU 16-P, faunes respectivement miocène et pliocène, + élément *in situ*, x éléments miocènes remaniés).

Tabl. 1 – Distribution of rodents species in the levels of Lo Fournas 16 fissure (FOU 16-M and FOU 16-P, respectively Miocene and Pliocene fauna, +, *in situ* material and x, reworked Miocene elements).

Diagnose : *Hispanomys* de taille moyenne avec antérosinus et mésosinus très pincés aux molaires supérieures et ectolophe antérieur réduit au M1 ; molaires inférieures sans antérolophide lingual et avec sinuside obturé.

Diagnose différentielle : *H. baixasi* n. sp. diffère de *H. mediterraneus* par des dimensions moyennes supérieures ; sur m1 le métalophulide est plus oblique, antérosinuside et antérolophide lingual sont absents ; le sinuside des molaires inférieures est plus souvent obturé par une crête ou un tubercule. Sur les M1-2 de *H. baixasi* n. sp., antérosinus et mésosinus sont moins développés, l'ectolophe antérieur est parfois absent, l'antérocône labial est plus proche du paracône ou bien c'est le paracône qui est plus renflé dans sa partie antérieure.

H. baixasi n. sp. diffère de l'espèce ibérique, *H. freudenthali* par des dimensions inférieures, un moindre taux d'hypsodontie et la présence presque constante de l'antérolophide labial aux molaires inférieures.

Autres localités : Lo Fournas 6, Castelnou 1, Castelnou 3.

Matériel et dimensions de Lo Fournas 16-M faciès lité : mandibules et maxillaires et nombreuses dents isolées.

Description

100 dents prises au hasard ont été utilisées pour la description des m1-2 et 115 pour les m3.

m1 - L'antérolophide labial est présent sur toutes les dents, il n'y a pas d'antérolophide lingual. Le métalophulide est le plus souvent oblique, formant une déclivité plus ou moins prononcée, sur la partie labiale, entre le métaconide et l'antéroconide ; sur 7 dents, il est perpendiculaire, délimitant une constriction entre ces deux mêmes tubercules, il est double sur trois dents peu usées. Le mésolophide est très court sur plus de la moitié des dents, sur 3 dents, il rejoint le métaconide. Le sinuside est toujours obturé par une crête cingulaire ou un petit tubercule plus ou moins développé. Le postérolophide présente toujours une constriction avant son tubercule lingual qui est bien développé. Il y a deux racines.

m2 - L'antérolophide labial est toujours présent assez bien développé à l'exception de quelques dents où son développement est moindre. Le mésolophide est court mais toujours présent, pouvant se relier au métaconide sur les dents usées. Les autres caractères sont identiques à la m1. Il y a trois racines, 1 antérieure et deux postérieures.

	n	L min	L moy	L max	E. Typ	I min	I moy	I max	E. Typ	H	H/L
m1	70	2,46	2,70	2,93	0,10	1,52	1,69	1,83	0,07		
m2	59	2,33	2,60	2,87	0,10	1,68	1,88	2,05	0,07		
m3	53	2,11	2,39	2,65	0,10	1,55	1,71	1,87	0,07		
M1	72	3,00	3,33	3,69	0,15	1,81	2,11	2,36	0,11	1,56	2,16
M2	65	2,21	2,42	2,69	0,10	1,69	1,85	1,98	0,08	1,45	1,66
M3	57	1,56	1,81	2,09	0,09	1,45	1,61	1,84	0,08		

Tabl. 2 – Mensurations en mm des molaires de *Hispanomys baixasi* n. sp. de la faune de Lo Fournas 16-M.

Table 2 – Measurements (in mm) of molars of *Hispanomys baixasi* n. sp. from Lo Fournas 16-M fauna.

M3	Loc.	N	postérolophe	Eperon postérieur	Sinus transversal	Hypocône et métacône fusionnés
<i>H. baixasi</i> n. sp.	FOU16-M	145	0	7	48	22
<i>H. baixasi</i> n. sp.	FOU 6					
<i>H. mediterraneus</i>	FOU 7	60	1	7	1	5
<i>H. mediterraneus</i>	MTN		1	1	0	1

Tabl. 3.- Tableau comparatif de certains caractères morphologiques de la M3 des populations d'*Hispanomys* de Lo Fournas 16-M, 6, 7 et de Montredon (niv. sup.).

Table 3 – Morphological variation of *Hispanomys* M3 from Lo Fournas 16-M, Lo Fournas 6, Lo Fournas 7 and Montredon (Upper level).

m3 - L'antérolophide labial n'est absent que sur une dent fraîche, peu développé sur 31 autres mais dans le reste des cas, il est bien développé sans toutefois atteindre le développement observé chez certaines dents de *H. mediterraneus* de Montredon et Lo Fournas 7. Le mésolophide est absent (60), court (51), plus développé (4). Sur un certain nombre de dents, l'hypoconide est réduit et a tendance à fusionner avec l'entoconide. Le sinuside est plus ou moins obturé par une crête issue du protoconide, seules quelques dents montrent la présence d'un tubercule qui est donc moins apparent que sur m1 et m2. Il y a deux racines.

M1 - L'antérocône présente un sillon plus ou moins profond sans atteindre le bas de la couronne. L'ectolophe antérieur est incomplet sur les dents peu usées, il est parfois absent ou très court, la muraille linguale antérieure étant incomplète. La branche labiale de l'antérocône n'est présente que sur une seule dent, mais on note quelquefois une protubérance au bord du protosinus (13 dents sur 72). Une protubérance est également présente au bord du sinus (7 dents). Les liaisons centrales sont majoritairement en forme de X allongé, ce qui délimite un antérosinus et un mésosinus étroit. Il y a quatre racines.

M2 - L'extrémité labiale de l'antérolophe est souvent tuberculaire ce qui le rapproche du fût médian du paracône. On ne peut parler d'ectolophe antérieur. Tout comme sur la première molaire, les liaisons centrales sont en forme de X allongé, réduisant l'antérosinus et le mésosinus. Il y a quatre racines.

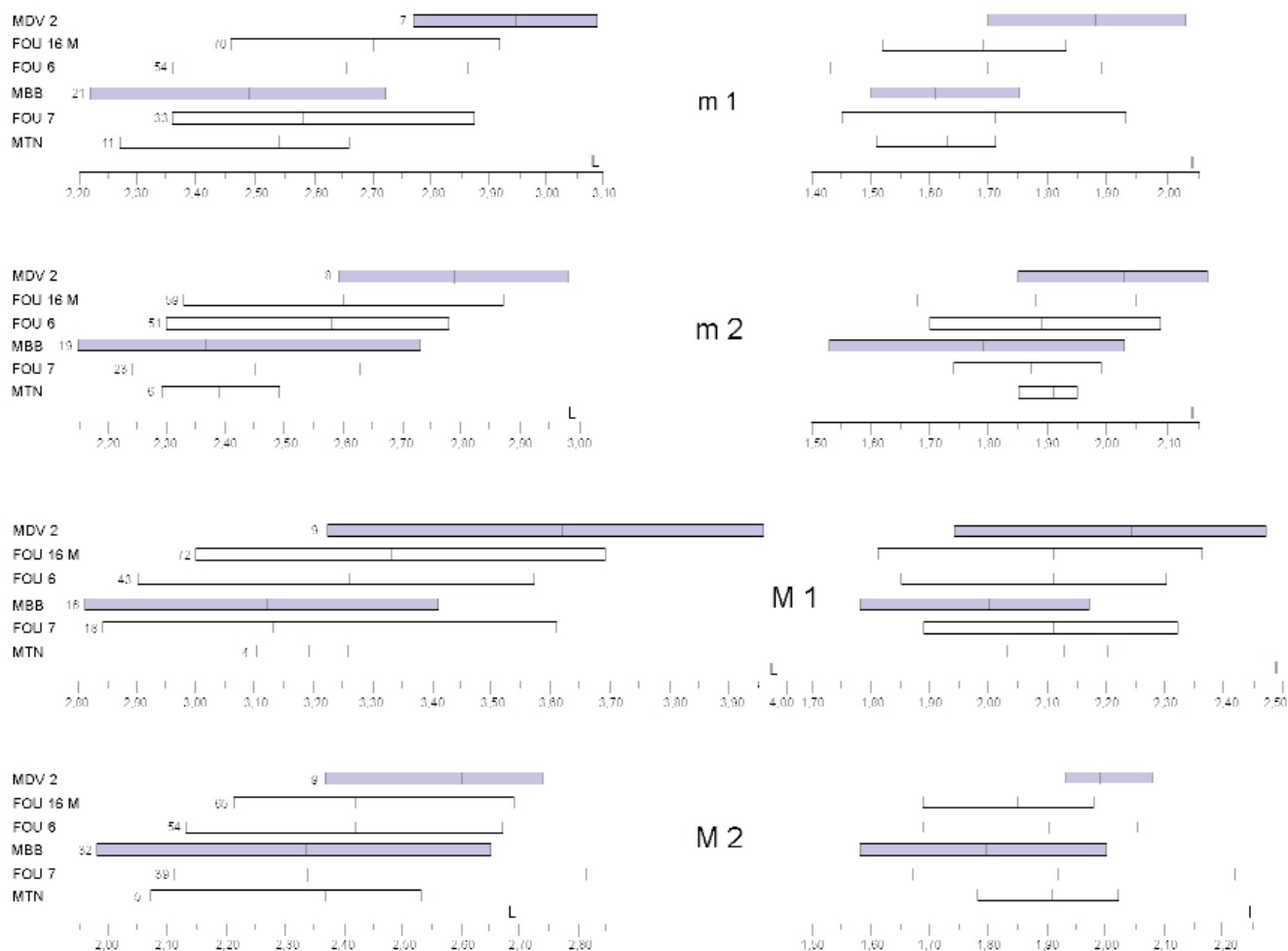


Fig. 1 - Comparaison de la longueur (L) et de la largeur (l) des deux premières molaires inférieures et supérieures des quelques populations du genre *Hispanomys* du Sud de la France et d'Espagne. MTN: Montredon (niveau supérieur); FOU 7: Lo Fournas 7; FOU 6: Lo Fournas 6; FOU 16-M: Lo Fournas 16-M; MBB: Masia del Barbo 2B; MDV 2: Masada del Valle 2. Les dimensions de la population de Masia del Barbo 2B et de Masada del Valle 2 sont reprises des travaux de A. van de Weerd (1976).

Fig. 1 - Comparison of length (L) and width (l) of the two first lower and upper molars of some populations of the genera *Hispanomys* from South of France and Spain. MTN: Montredon (niveau supérieur); FOU 7: Lo Fournas 7; FOU 6: Lo Fournas 6; FOU 16-M: Lo Fournas 16-M; MBB: Masia del Barbo 2B; MDV 2: Masada del Valle 2. Measurements for the population of Masia del Barbo 2B and Masada del Valle 2 are taken in A. van de Weerd (1976).

M3 – 145 dents ont été observées. La morphologie est très variable. L'antérophe est souvent libre à son extrémité labiale avec un antérosinus assez ouvert. 48 dents montrent un sinus en liaison avec le mésosinus, la crête longitudinale étant absente ou incomplète. Il n'y a pas de postérophe mais 7 dents montrent un petit éperon postérieur. Le métacône et l'hypocône sont plus ou moins fusionnés sur 22 dents, plus ou moins distincts sur 70, séparés par une petite constriction postérieure sur 13 dents. Il y a trois racines, deux racines antérieures et une racine postérieure.

Discussion

Si l'on note un accroissement progressif de la taille des dents (fig. 1) il n'y a pas de différence marquante concernant le taux d'hypsodontie entre les populations du Sud de la France (tabl. 4). *Hispanomys baixasi* n. sp.

formerait une lignée avec *H. mediterraneus* et *H. castelnovi*, espèce la plus primitive du gisement de Castelnou 6 (Aguilar *et al.*, 1994) (15 Ma), le représentant le plus récent de cette lignée est l'*Hispanomys* du gisement de Castelnou 3 attribué au Miocène terminal (6,5-7 Ma) (Aguilar *et al.*, 1991). *H. baixasi* n. sp. est comparé à l'espèce ibérique *H. freudenthali* du gisement de Masada del Valle 2 qui, sur la base de la composition faunique, nous paraît être sensiblement contemporain du gisement de Lo Fournas 16-M. Les dimensions de cette dernière espèce sont supérieures à celles de *H. baixasi* nov. sp. et les molaires supérieures présentent un taux d'hypsodontie plus élevé, ce qui semble être une caractéristique des espèces ibériques (tabl. 4) caractère déjà noté par Aguilar (1982) Aguilar *et al.* (1994).

Il semblerait que les espèces rapportées au genre *Hispanomys*, dans le Sud de la France montrent une

tendance à l'acquisition d'un ectolophe antérieur qui va développer un tubercule labial, puis qui se prolonge par la fusion de ce tubercule avec le paracône. Ce dernier tubercule va se décaler vers l'avant (ou modifier son inclinaison) ce qui entraîne une orientation différente des liaisons centrales avec la diminution de l'antérosinus et du mésosinus. Cette modification morphologique s'accompagne d'une augmentation de la taille des dents sans augmentation du taux d'hypsodontie.

Sous-famille *Cricetinae* Stehlin et Schaub, 1951

Genre *Rotundomys* Mein, 1966

Rotundomys sabatieri n. sp. (pl. 2, fig. 1 à 24).

Localité type : Lo Fournas 16 M, Miocène supérieur.

Derivatio nominis : en hommage à Maurice Sabatier qui a signalé le gisement.

Holotype : m1 d. Fou 16-M n° 395, pl. 2, fig. 2.

Paratypes figurés : pl. 2, fig. 1 et 2 à 24.

Diagnose : Espèce aux molaires plus étroites et plus graciles que *R. montisrotundi* avec le métalophulide de la m1 très coudé vers l'avant. Molaires supérieures sans rétrohypolophe et sans éperon labial du protolophule.

Diagnose différentielle : *R. sabatieri* n. sp. diffère de *R. montisrotundi* par des dimensions inférieures et plusieurs caractères morphologiques (absence de rétrohypolophe aux M1-2 et d'éperon labial du protolophule sur M1, morphologie plus homogène de la m1 avec moins de morphotypes).

R. sabatieri n. sp. diffère de l'holotype de *R. bressanus* par des dimensions nettement inférieures.

Matériel et dimensions : nombreuses dents isolées.

La population type de *R. montisrotundi* provient de Montredon (niveau Depéret) et a été décrite par Mein (1966) sur la base d'un échantillon relativement restreint. En revanche, cette espèce est abondamment représentée dans le gisement de Montredon (niveau supérieur), situé 7 à 8 m au-dessus du précédent (Aguilar et Crochet, 1982) ; cette importante population a été décrite par Aguilar (1982) et un grand nombre de morphotypes y a

	Loc.	L/H M1 (n) moy.	L/H M2 (n) moy.	Lm1/Lm3 (n) moy.	LM1/LM3 (n) moy.
<i>H. baixasi</i> n. sp.	FOU16-M	(22) 2,16	(25) 1,66	(70/53) 1,13	(72/54) 1,85
<i>H. baixasi</i> n. sp.	FOU 6	(14) 2,15	(19) 1,74	(54) 1,13	(43/58) 1,77
<i>H. mediterraneus</i>	FOU 7	(9) 2,10	(29) 1,77	(33/37) 1,15	(18/30) 1,81
<i>H. mediterraneus</i>	MTN	(1) 1,99	(3) 1,81	(11/8) 1,16	(4/7) 1,89
<i>H. castelnovi</i>	CTN 6	(2) 2,39	(8) 1,88	(10/5) 1,14	(8/25) 1,83
<i>H. freudenthali</i>	MDV 2	(4) 1,80	(2) 1,54	(7/10) 1,23	(9/24) 1,99
<i>H. peralensis</i>	MMB	(5) 1,77	(5) 1,70	(21/19) 1,24	(16/20) 1,93
<i>H. nombrevillae</i>	NO	(4) 1,97	(7) 1,64	(10/19) 1,26	(14/11) 1,93

Tabl. 4.- *Hispanomys* : rapports L/H des M1-2 et rapports des longueurs m1-m3. FOU : Lo Fournas ; CTN : Castelnou ; MTN : Montredon ; NO : Nombrevilla ; MMB : Masia del Barbo 2B ; MDV2 Masada del Valle 2. Pour les trois sites ibériques, les valeurs sont de A. van de Weerd (1976).

Table 4.- *Hispanomys*: L/H ratios of M1-2, and LM1/Lm3 ratios. FOU: Lo Fournas; CTN: Castelnou; MTN: Montredon; NO: Nombrevilla; MMB: Masia del Barbo 2B; MDV2 Masada del Valle 2. For Iberian localities, values are from A. van de Weerd (1976).

	n	L min	L moy	L max	E. Type	I min	I moy	I max	E. Type
m1	56	1,83	2,07	2,28	0,09	1,16	1,23	1,32	0,04
m2	52	1,64	1,78	1,93	0,07	1,26	1,40	1,51	0,06
m3	51	1,53	1,69	1,88	0,08	1,18	1,31	1,46	0,06
M1	53	1,99	2,25	2,47	0,09	1,29	1,42	1,53	0,06
M2	51	1,66	1,81	2,00	0,08	1,33	1,49	1,64	0,06
M3	57/56	1,30	1,52	1,70	0,08	1,20	1,37	1,52	0,07

Tabl. 5.- Mensurations en mm des molaires de *Rotundomys sabatieri* n. sp. de la population de Lo Fournas 16-M.

Table 5.- Measurements (in mm) of molars of *Rotundomys sabatieri* n. sp. from Lo Fournas 16-M fauna.

été reconnu, ils serviront de référence pour l'étude du matériel de Lo Fournas 16-M.

Rotundomys est également présent dans les gisements karstiques de Lo Fournas 7 et 6 (Aguilar *et al.*, 1986b ; 1999). Il est ainsi possible de suivre l'évolution de ce genre dans un secteur géographique limité, le Languedoc-Roussillon.

Description

m1 – Sur 60 molaires observées, on note 25 dents qui présentent les morphotypes (a) et (b), c'est-à-dire avec l'antérolophulide et le métalophulide indépendants (pl. 2, fig. 1 et 2), 34 les morphotypes (c) et (d) avec antérolophulide et métalophulide réunis transversalement (pl. 2, fig. 3 et 4), 1 dent le morphotype (e) (pl. 2, fig. 5). Dans le cas des morphotypes (c) et (d), le morphotype (c) (pl. 2, fig. 3), avec un entonnoir de petites dimensions et peu profond, est le plus souvent représenté. Le métalophulide est très coudé vers l'avant. Le sinuside est généralement fermé par une crête cingulaire. Le protoconide est soit étiré

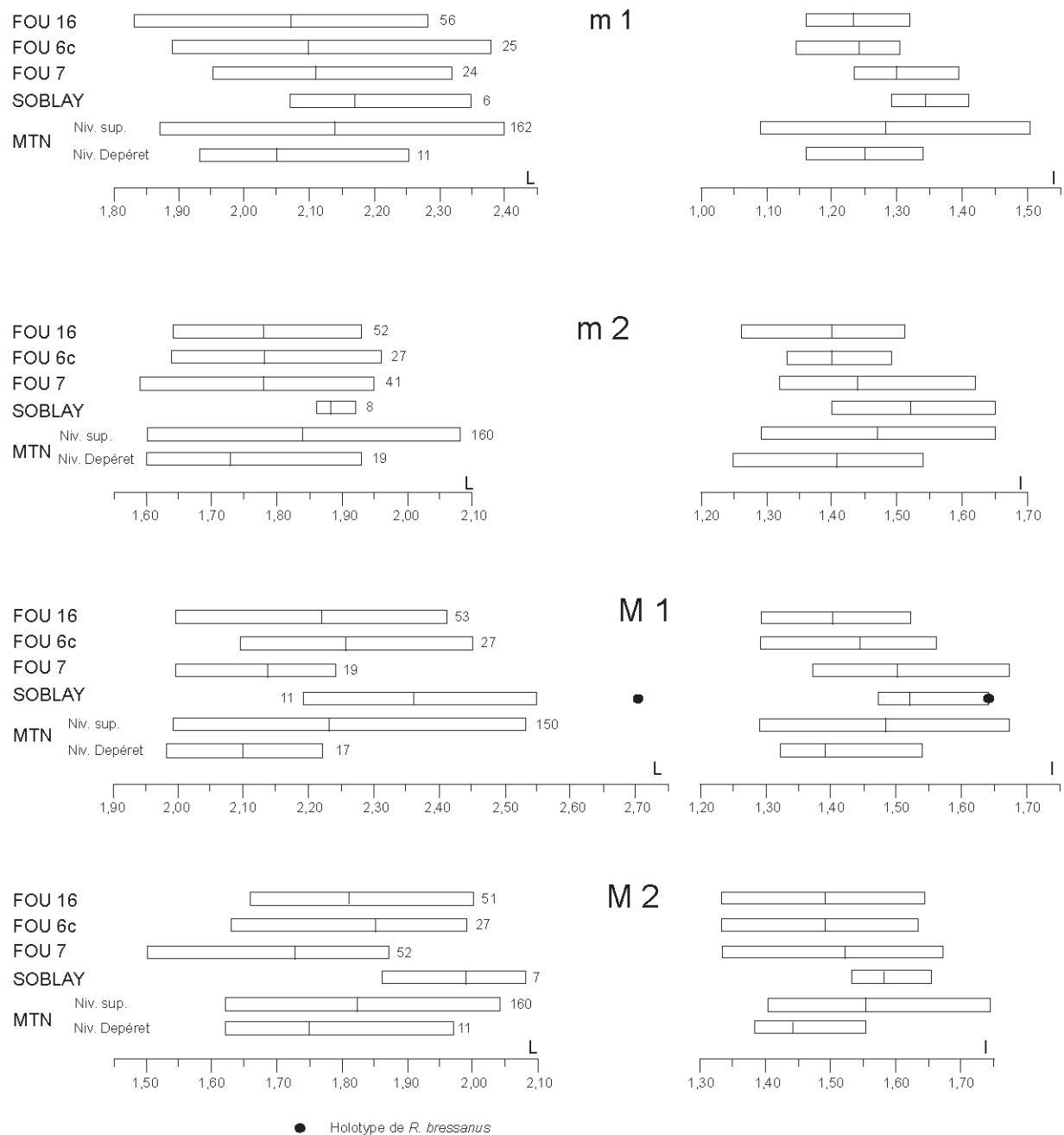


Fig. 2.- Diagrammes de répartition des mesures (L x I) des différentes populations du genre *Rotundomys* en Languedoc-Roussillon : *R. montisrotundi* de Montredon (niveau supérieur) MTN ; *R. cf. montisrotundi* de Lo Fournas 7, FOU 7 ; *R. sabatieri* n. sp. de Lo Fournas 6, FOU 6 ; *R. sabatieri* n. sp. de Lo Fournas 16-M, FOU 16-M.

Fig. 2.- Diagrams of distribution of the measures (L x I) of the various populations of the genera *Rotundomys* in Languedoc-Roussillon : *R. montisrotundi* to Montredon (niveau supérieur) MTN ; *R. cf. montisrotundi* to Lo Fournas 7, FOU 7 ; *R. sabatieri* n. sp. to Lo Fournas 6, FOU 6 ; *R. sabatieri* n. sp. to Lo Fournas 16-M, FOU 16-M.

transversalement et comprimé antéro-postérieurement, soit présente une forme de triangle équilatéral.

m2 – La partie antéro-linguale est inclinée et 3 dents présentent un cingulum antéro-lingual très bas, isolé de l'antéroconide, sous forme de crête d'émail sans pour autant, délimiter un antérosinuside. Mésosinuside et sinuside sont fermés par une crête cingulaire. Le protoconide est très étiré transversalement.

m3 – Elles présentent les mêmes caractères morphologiques que les m2, 15 d'entre elles ont un postérosinuside fermé à un degré plus ou moins élevé en fonction de la liaison postérolophide – entoconide. Le cingulum antéro-lingual très bas, isolé de l'antéroconide, sous forme de crête d'émail est présent sur 10 molaires. Le mésosinuside est d'orientation variable en fonction de l'obliquité plus ou moins prononcée de l'entoconide. Sur une dent, le mésosinuside est divisé en deux par une

crête reliant la partie postérieure du métaconide et l'ectolophide.

Les molaires inférieures possèdent deux racines.

M1 – Il n'y a pas d'éperon labial du protolophule ni de dédoublement de ce dernier au contact de l'antérocon. Une seule dent (pl. 2, fig. 14) montre une double liaison du paracon. Il n'y a pas de rétrohypolophe, le postérolophus étant entièrement fusionné avec le métalophule. Toutes les vallées sont pratiquement fermées par des crêtes cingulaires. Le mésocône est assez bien développé et sur 12 dents, il s'y détache un mésolophe en général peu développé à l'exception de 2 dents où il est très développé et en connexion avec le métacône (pl. 2, fig. 15) ; cette liaison n'est pas différente du métalophule antérieur présent sur M2 et M3. La plus grande partie des molaires présentent 3 racines, mais sur 2 dents, la racine interne est bifide dès le collet, sur deux autres dents, elle montre un profond sillon.

M2 – L'antérocon est assez proéminent avec ses deux antérolophes, l'antérolophe lingual étant bien moins développé que l'antérolophe labial. Les vallées sont fermées par des crêtes cingulaires. Le double métalophule est présent sur 25 dents correspondant aux morphotypes (d) et (e) de Montredon niv. sup. (Aguilar, 1982). Une dent a une morphologie aberrante (pl. 2, fig. 18) avec un mésosinuside ouvert dans sa partie linguale du fait de l'absence de liaison entre l'hypocône et le postérolophus. Il y a 3 ou 4 racines, lorsqu'il y en a 3, la racine interne est profondément divisée.

Freudenthal *et al.* (1998) remettent en cause l'attribution des morphotypes (d) et (e) des M2 de Montredon (niv. sup.) en les attribuant à des M3, sans avoir vu le matériel. Nous maintenons notre détermination première et précisons que la couronne de ces molaires présente à la partie postérieure une importante facette de contact.

M3 – Ces molaires présentent, dans la partie antérieure, une morphologie comparable à celle de la M2. On note toutefois que l'antérolophe lingual n'est pas toujours relié à l'antérocon et que 19 dents montrent un double antérolophule (pl. 2, fig. 22). Toutes les molaires ont un double métalophule, une seule dent montre un postérosinus partagé en deux (pl. 2, fig. 24). Ces molaires ont trois racines.

Discussion

La comparaison des m1 des populations du Languedoc-Roussillon (tabl. 6) fait ressortir les trois points suivants : 1) la population de *R. montisrotundi* de Montredon (niv. sup.) présente 6 morphotypes que l'on ne retrouve pas dans les populations de Lo Fournas 6 et 16-M, trois d'entre eux étant encore présents à Lo Fournas 7. 2) le morphotype (c+d) est nettement plus important à Lo

m1 morphotypes	a + b	c + d	e	f	g	h	i	j	k + l	n
MTN niv. sup.	57 34%	21 13%	39 23%	2 1%	7 4%	12 7%	15 9%	5 3%	9 5%	167
FOU 7			16 64%				6 24%	1 4%	2 8%	25
FOU 6	9 33%	17 63%	1 4%							27
FOU 16-M	25 42%	34 57%	1 2%							60

Tabl. 6.- Variation morphologique des m1 des populations de *Rotundomys* de Montredon (niv. sup.), Lo Fournas 7, Lo Fournas 6 et Lo Fournas 16-M.

Table 6.- Morphological variation in populations of *Rotundomys* of Montredon (Upper level), Lo Fournas 7, Lo Fournas 6 and Lo Fournas 16-M.

Fournas 6 et 16-M qu'à Montredon. 3) Le morphotype (e) est peu représenté à Lo Fournas 6 (4 %) et 16-M (2 %) alors qu'il est bien représenté à Montredon (23 %) et très dominant à Lo Fournas 7 (64 %).

Il est ainsi possible de différencier la population de Montredon de celles de Lo Fournas 6 et 16-M, la population de Lo Fournas 7 étant plus proche de celle de Montredon que de celles de Lo Fournas 6 et 16-M.

En ce qui concerne les dimensions, nous avons reporté (fig. 3) les dimensions des différentes populations de *Rotundomys* des gisements du Languedoc-Roussillon et nous y avons intégré la population de *Rotundomys bressanus* du gisement de Soblay (Ain) décrit par Mein (1975) indiquant séparément l'holotype de l'espèce (M1), ainsi que celui de *R. montisrotundi* de Montredon (niveau Depéret, décrite par Mein, 1966).

Il apparaît tout d'abord que le type de *R. bressanus* a des dimensions, et en particulier la longueur, nettement en dehors du domaine de variation des autres populations y compris même du reste de la population de Soblay. Cette molaire représente une espèce distincte, le reste de la population de Soblay qui présente des dimensions entrant dans le domaine de variation de la très riche population de Montredon (niv. sup.) (Aguilar, 1982) justifiant son attribution à *R. montisrotundi*. Si l'on prend comme référence la population de Montredon (niv. sup.), il apparaît que la moyenne des largeurs des molaires de Lo Fournas 16-M et 6 est moindre, tout en restant dans le domaine de variation de la population de Montredon (niv. sup.). Il en est de même pour la moyenne des longueurs de la m1 et de la m2.

Nous noterons que la population de Lo Fournas 7 montre des M1-2 dont la longueur est inférieure à celles des gisements de Lo Fournas 6, 16-M et de Montredon (niveau supérieur) alors que les longueurs des molaires inférieures sont comparables à celles de ces gisements. Nous ne pouvons expliquer cette observation.

La chronologie de ces gisements est établie sur la base des compositions fauniques et du degré d'évolution du genre *Hispanomys* et pour les niveaux de Montredon,

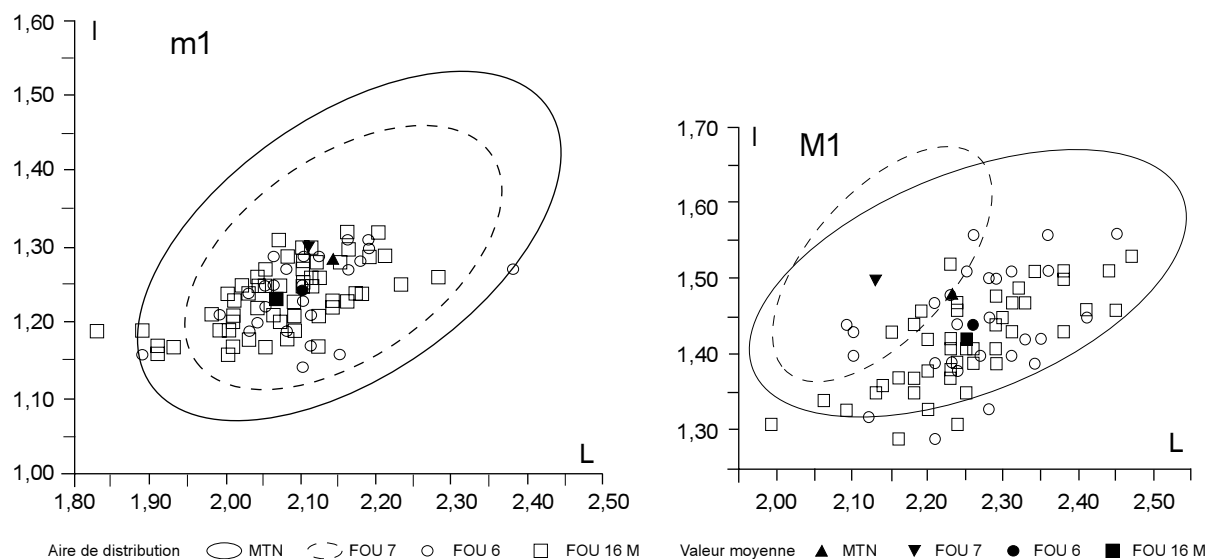


Fig. 3.- Comparaison de la longueur (L) et de la largeur (I) des deux premières molaires inférieures et supérieures des différentes populations françaises de *Rotundomys*. Les dimensions de la population de Montredon (niveau Depéret) et de Soblay sont reprises respectivement des travaux de P. Mein (1965) et (1975).

Fig. 3 - Comparison of length (L) and width (I) of the two first lower and upper molars of French populations of *Rotundomys*. Measurements for the population of Montredon (level Depéret) and Soblay are respectively taken in P. Mein (1965 and 1975).

d'après la position stratigraphique, du plus ancien au plus récent : Montredon (niveau Depéret), Montredon (niveau sup.), Lo Fournas 7, Lo Fournas 6 et Lo Fournas 16-M. Ainsi, dans le secteur géographique du Languedoc-Roussillon, cette succession de faune fait ressortir pour le genre *Rotundomys* les tendances évolutives suivantes : sur les m1, l'antérolophulide devient plus coudé, le protoconide s'étire plus souvent transversalement et l'entonnoir formé par l'antéroconide et la connexion entre l'antérolophulide et le métalophulide devient plus petit et moins profond. Il y a également une moins grande variabilité dans la morphologie des m1 des populations de Lo Fournas 16-M et Lo Fournas 6. Sur les m3, on note la disparition de l'antérosinuside.

Aux molaires supérieures, le mésocône est plus développé qu'à Montredon, et il existe, sur M1 un double métalophule jamais observé dans la riche population de Montredon.

Si l'on compare les populations de Lo Fournas 16-M et Lo Fournas 6 à la population de Soblay, on s'aperçoit qu'il n'y a pratiquement pas de différences morphologiques, les quelques différences (par exemple double métalophule sur la M1) pouvant être portées à l'échantillonnage beaucoup moins important à Soblay. La principale différence se note sur les dimensions qui paraissent supérieures dans la population de Soblay.

Freudenthal *et al.* (1998) signalent des caractères morphologiques qui permettent de différencier, d'une part, *R. montisrotundi* et *R. bressanus* décrit par Mein (1975) et d'autre part *R. montisrotundi* et *R. mundi* décrit par Calvo

et al. (1979). En ce qui concerne *R. bressanus* et *R. montisrotundi*, la différence porterait sur la forme de la surface d'usure du protocône et du protoconide. Chez *R. montisrotundi*, cette surface représenterait un triangle équilatéral alors que chez *R. bressanus*, la surface d'usure du protocône serait comprimée antéro-postérieurement et étirée transversalement. Cette différence observée entre les populations de Soblay et de Montredon (niv. Depéret), n'est pas constatée avec la population de Montredon (niv. sup.) car cette structure est également visible comme en témoignent les figures (pl. 3, fig. 1, 2, 3, 5) ainsi que dans les niveaux de Lo Fournas 7, 6 et 16-M. Il semblerait toutefois que surface d'usure du protocône, comprimée antéro-postérieurement et étirée transversalement, soit plus généralisée dans les populations les plus récentes.

Les espèces du genre *Rotundomys* reconnues en Languedoc-Roussillon révèlent une simplification du schéma dentaire et une diminution de la taille des dents. La diminution de taille pourrait indiquer une évolution plus complexe que celle d'une simple anagenèse, un relais entre espèces apparentées et non entre un ancêtre et son descendant direct.

Famille Gliridae Thomas, 1897

Genre *Eliomys* Wagner, 1840

Eliomys lafarguei n. sp. (pl. 3, fig. 8-27)

Synonymie

Eliomys cf. *truci*, Aguilar, 1982, p. 112, pl. 2, fig. 15-16

Localité type : Lo Fournas 16-M, Miocène supérieur.

Autres localités : Montredon, Lo Fournas 6, Tortajada A ?

Derivatio nominis : En hommage à M. Lafargue, directeur de la carrière de Baixas qui a facilité l'accès pour les prélèvements.

Holotype : M1 d. Fou 16-M n° 732, pl. 3, fig. 22.

Paratypes figurés : pl. 3, fig. 8 à 21 et 23 à 27.

Diagnose : *Eliomys* de petite taille, M1-2 avec un centrolophide antérieur toujours présent et un centrolophide postérieur rare, peu fréquent et toujours réduit. Légèrement concaves les m1-2 montrent une morphologie très variable, mais le schéma dominant est caractérisé par un centrolophide assez réduit et la présence d'une crête accessoire postérieure.

Diagnose différentielle : *Eliomys lafarguei* n. sp. diffère de *E. truci* Mein et Michaux, 1970 par des dimensions inférieures et une morphologie des molaires inférieures (crêtes plus variables).

E. lafarguei n. sp. diffère de *E. reductus* Mayr, 1979 par des dimensions supérieures et l'absence presque constante du centrolophide postérieur aux M1-2 ; sur les m1, la bordure linguale n'est pas toujours continue et sur les m1-2, le centrolophide est nettement plus réduit.

E. lafarguei n. sp. diffère de *E. assimilis* Mayr, 1979 par l'absence de crête accessoire dans le trigone des molaires supérieures, l'absence presque constante du centrolophide postérieur aux M1-2 et un centrolophide nettement moins développé sur les m1-2. Une différence de taille ne peut être évaluée avec certitude, compte tenu du faible échantillon de *E. assimilis*.

Matériel et dimensions : dents isolées FOU 16-M n° 697 à 755.

Description

Les molaires inférieures sont légèrement concaves avec une bordure linguale plus relevée et un fort métaconide. À l'exception d'une m2, toutes les m1-2 ont une crête accessoire postérieure, plus marquée aux m1 qu'aux m2.

m1 - Six m1 ont une morphologie presque identique avec un centrolophide bas, plus ou moins court faiblement relié au métaconide ou isolé. Les autres m1 montrent des morphologies différentes : sur une dent, on note une bordure linguale continue, sur une autre, la bordure linguale est amorcée, le centrolophide recourbé est relié

	n	L min	L moy	L max	I min	I moy	I max
p4	1		0,77			0,75	
m1	10	1,03	1,08	1,15	0,94	1,04	1,14
m2	14	0,97	1,07	1,12	0,97	1,08	1,17
m3	5	0,85	0,87	0,89	0,91	0,96	0,99
P4	2	0,66		0,79	0,87		1,00
M1	12	0,91	0,99	1,12	1,02	1,14	1,23
M2	11	0,89	1,00	1,10	1,12	1,19	1,25
M3	3	0,84	0,85	0,86	0,92	1,00	1,07

Tabl. 7.- Mensurations (en mm) des molaires de *Eliomys lafarguei* n. sp. de la population de Lo Fournas 16-M.

Table 7.- Measurements (in mm) of the molars of *Eliomys lafarguei* n. sp. of Lo Fournas 16-M fauna.

au milieu du mésolophide et la crête accessoire postérieure est également connectée au mésolophide ; sur une autre m1, le métalophide est interrompu et la crête accessoire postérieure se relie au mésolophide. La connexion antérolophide-PROTOCONIDE est bien marquée sur 8 m1, sur les deux autres elle est interrompue.

m2 - Sur les dents peu usées, à l'exception d'une m2, il n'y a pas de connexion franche entre l'antérolophide et le protoconide. Le centrolophide est court ou absent (2 dents) ; sur une dent, il se connecte au mésolophide. Plusieurs m2 montrent un schéma dentaire plus complexe : trois d'entre elles montrent une bordure linguale continue et, sur une autre m2, le mésolophide est relié au métaconide.

m3 - Elles reproduisent le schéma dentaire de la m2, sans centrolophide ni crête accessoire postérieure, seule une d'entre elles montre un bourgeon d'émail. Une seule m3 montre une morphologie aberrante (pl. 3, fig. 19).

Les molaires supérieures, concaves, présentent un endolophe continu. Sur M1-2, le centrolophide antérieur est toujours présent et bien développé alors que le centrolophide postérieur n'est présent que sur 1 M1 et 2 M2 mais est très réduit. Sur M3, une dent montre un centrolophide postérieur relié au métaconide alors que sur les deux autres, il est libre.

Discussion

E. lafarguei n. sp. est également présent dans le gisement voisin de Lo Fournas 6c dont les mesures sont données tableau 7.

Deux espèces d'*Eliomys* sont décrites du début du Miocène supérieur (MN 9) dans le gisement d'Hammerschmiede par Mayr (1979) : *E. reductus* et *E. assimilis* ; elles sont malheureusement représentées que

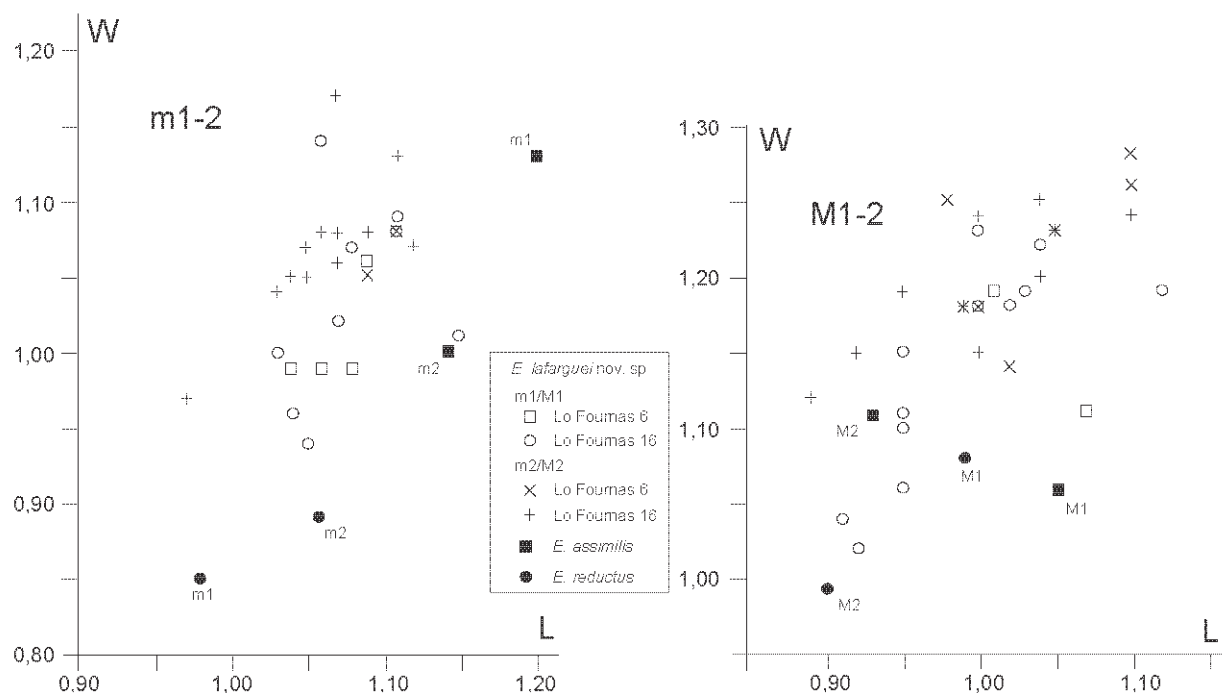


Fig. 4 - Diagrammes de répartition des mesures (L x l) des deux premières molaires inférieures et supérieures des différentes populations du genre *Eliomys*.

Fig. 4 - L x W distribution diagram for the two first lower and upper molars of the various populations of the genera *Eliomys*.

	n	L min	L moy	L max	l min	l moy	l max
m1	4	1,04	1,07	1,09	0,99	1,01	1,06
m2	2/4	1,09	1,10	1,11	1,04	1,06	1,08
m3	2	0,85	0,88	0,90	0,94	0,95	0,95
P4	3	0,64	0,67	0,71	0,86	0,91	0,97
M1	2	1,01		1,07	1,11		1,19
M2	7	0,98	1,03	1,10	1,14	1,22	1,28
M3	1		0,78			0,97	

Tableau 8 - Mensurations (en mm) des molaires de *Eliomys lafarguei* n. sp. de la population de Lo Fournas 6 c.

Table 8 - Measurements (in mm) of the molars of *Eliomys lafarguei* n. sp. of Lo Fournas 6 c fauna.

par peu de dents, ce qui ne permet pas d'avoir une idée de la variabilité morphologique et dimensionnelle. Toutefois, il semblerait que *E. lafarguei* n. sp. diffère de ces dernières espèces, soit par la taille (fig. 4), soit par la morphologie comme nous l'avons évoqué dans la diagnose différentielle. Compte tenu de l'âge de nos gisements (MN 10 et MN 10/11), plus jeune que celui d'Hammerschmiede, on peut supposer une filiation entre *E. reductus* et *E. lafarguei* n. sp., l'évolution se traduisant par l'augmentation de la taille des dents et la perte

progressive du deuxième centrolophe aux molaires supérieures, deux tendances évolutives fréquemment rencontrées ; la présence d'un bord lingual continu sur la m1 est un caractère commun à *E. reductus* et *E. lafarguei* n. sp. de Lo Fournas 16-M.

En Espagne, dans la localité de Tortajada A, Weerd (1976) signale un *Eliomys* sp. A, de petite taille représenté que par deux dents, 1 m1 (1,06 x 1,01) et 1 m3 (0,88 x 0,97) ; par leurs dimensions et leur morphologie elles pourraient être rapportées à *E. lafarguei* n. sp. Cette forme est, à Tortajada A, associée à *E. truci* et ne peut donc représenter son ancêtre direct malgré des ressemblances morphologiques étroites.

Listes fauniques (tabl. 1)

Liste faunique miocène

Remarque : dans la liste faunique, nous maintenons l'espèce *P. castilloae* définie par Aguilar et Michaux (1996) alors que Freudenthal & Martin-Suarez (1999) ont écrit (1999, p. 404) que *P. castilloae* a été mis en synonymie avec *P. cathalai* par Renaud *et al.* (1999). Nous

signalerons que cette synonymie n'a jamais été proposée dans l'article en question et que l'espèce *P. castilloae* reste toujours valable.

L'association faunique de Lo Fournas 16-M est proche de celle de Lo Fournas 6 (Aguilar *et al.*, 1986b, 1999), de Mollon et d'Ambérieu 1 et 2 (MN 10) (Farjanel et Mein, 1984 ; Mein, 1999). La M1 de *Huerzelerimys vireti-turoliensis* (pl. 3, fig. 5) présente des dimensions (2,63 x 1,79) intermédiaires entre *H. vireti* et *H. turoliensis* et sa morphologie, notamment celle du t12 (cp) qui est peu développé, la rapproche de *H. turoliensis* ce qui pourrait suggérer un âge légèrement plus récent (MN 11).

Plusieurs de ces espèces ont déjà fait l'objet de descriptions détaillées : *Progonomys clauzoni*, *Parapodemus pasquierae*, *Huerzelerimys vireti* (Aguilar *et al.*, 1986b ; Aguilar et Michaux, 1996). Seules les espèces nouvelles ou qui présentent des caractères particuliers ont été décrites ici. Dans l'importante population (plusieurs milliers de dents) du muridé *P. clauzoni* (pl. 3, fig. 6-7) ainsi que dans celle de *P. pasquierae* un nombre non négligeable de dents présente la particularité de posséder des tubercules supplémentaires ; la première population fait l'objet d'une étude séparée (Lazzari, 2006).

Les espèces présentes dans les deux niveaux, bréchique et sablo-argileux bien lité, ont les mêmes caractères biométriques et morphologiques, toutefois, la faune recueillie dans le niveau argilo-sableux est nettement plus riche et a servi de référence pour la description (2. 1.).

Liste faunique pliocène

La faune pliocène (Lo Fournas 16-P) a été extraite du sédiment sableux peu ou pas induré, elle se caractérise par la présence de *Stephanomys* cf. *donnezani*, *Apodemus jeanteti* et *Occitanomys* cf. *brailloni*. Ces espèces particulièrement bien représentées dans les gisements de Sète et de Mont Hélène (Michaux, 1969 ; Aguilar *et al.*, 1986a; Bachelet, 1990) n'ont pas été décrites ici. Rappelons qu'à ces espèces pliocènes sont associées quelques espèces du Miocène supérieur (tabl. 1).

Karst polyphasé et homogénéité des faunes

L'homogénéité des associations fauniques au sein des remplissages karstiques est parfois mise en cause par certains paléontologistes qui évoquent par exemple la différence de faciès et de granulométrie entre les différents blocs récoltés.

La complexité du site de Lo Fournas 16 offre l'occasion de souligner à nouveau l'intérêt des sites karstiques qui sont nombreux et riches en fossiles. La reconnaissance de faunes rigoureusement identiques extraites de faciès différents apporte la démonstration que l'accumulation initiale des fossiles comme leur inclusion

dans un sédiment sont des phénomènes instantanés à l'échelle géologique qui n'altèrent pas l'homogénéité chronologique de la faune. Ainsi le remplissage de Lo Fournas 16 témoigne de plusieurs phases de dépôts. Plusieurs d'entre elles relèvent d'un même intervalle de temps (les faciès à faune miocène) et une autre relève du Pliocène. Les gisements de moindres dimensions du plateau de Baixas et le traitement bloc après bloc pour l'extraction des fossiles, jusqu'à présent livrent des faunes qui ont été traitées comme autant d'assemblages homogènes du point de vue chronologique. Reste un écueil possible dans un tel secteur, que le prélèvement par des personnes distinctes et à intervalles de temps espacés, ne garantisse pas une exploitation à long terme exempte de tout risque de confusion lors de l'allocation d'un bloc récolté en surface à un gisement exploité plusieurs années auparavant et qui peut avoir disparu. Ainsi l'homogénéité des faunes de Lo Fournas 6 et 7 et de Castelnou 1, 3 a été mise en doute par P. Mein (1999). Nous rappellerons que pour les deux premiers sites, elle est contestée sur la base d'un bloc de brèche isolé, prélevé, en 1993 et dénommé (Lo Fournas 93), supposé se situer à proximité de la localité de Lo Fournas 7. Nous signalons que les sites de Lo Fournas 6 et 7 avaient disparu avec l'avancée de la carrière dès 1990.

S'il est incontestable que la formation d'un site karstique est un phénomène complexe, il n'en demeure pas moins que dans le cas du site de Lo Fournas 16, il y a deux faunes distinctes, d'âge différent, se rapportant à deux moments de l'histoire du site et qu'il est possible de situer avec précision dans la chronologie du Néogène. Dans les sables fluviatiles à faune pliocène, la présence d'éléments de rongeurs plus anciens, presque aussi nombreux, relève d'un remaniement des plus classiques. Le contexte du plateau de Baixas aux nombreuses fissures fossilifères néogènes, souvent très proches, explique aisément la présence de ces fossiles issus de ces fissures dans un dépôt fluviatile postérieur de plusieurs millions d'années. Dans le cas de la faune pliocène, les espèces remaniées peuvent provenir des sédiments miocènes de la même fissure ou de fissures voisines, et plus particulièrement de celles de Lo Fournas 6 et 7.

Il a été montré que durant le Néogène, certaines poches ou fissures karstiques même peu développées étaient caractérisées par plusieurs phases de remplissage : Baixas 202, Bouzigues (Aguilar et Michaux, 1997), Moreda 1 (Agusti *et al.*, 1986 ; Castillo Ruiz, 1990) et que des fissures karstiques très proches les unes des autres pouvaient dans certains cas, révéler un mélange (Bolliger, 1997). Si l'on ne peut nier le polyphasage de certaines poches ou fissures karstiques, on ne peut à priori mettre systématiquement en cause l'homogénéité des associations fauniques récoltées et encore plus celles provenant de faciès très différents comme c'est le cas pour Lo Fournas 16-M.

En conclusion, une grande différence de faciès au sein d'un remplissage karstique ne traduit pas nécessairement une différence d'âge significative à l'échelle géologique.

Conclusion

La poche karstique polyphasée de Lo Fournas 16 a livré deux faunes de micromammifères, l'une datée du Pliocène (MN 15) Lo Fournas 16-P, l'autre, beaucoup plus riche, datée du Miocène supérieur (MN 11) Lo Fournas 16-M. Parmi cette faune du Miocène supérieur, trois nouvelles espèces sont reconnues : *Hispanomys baixasi* n. sp., *Rotundomys* n. sp. et *Eliomys lafarguei* n. sp., ce qui permet de mieux cerner l'évolution de ces lignées ; on notera également la présence d'un rongeur muridé

Progonomys clauzoni qui est reconnu dans d'autres sites mais qui présente ici des caractères dentaires inhabituels.

Cette poche karstique, d'un volume assez important, a permis de montrer que des faciès très différents au sein du même remplissage peuvent receler des faunes identiques et homogènes comme des faunes hétérogènes.

Publication ISE-M n° 2007-071 (Institut des Sciences de l'Évolution, CNRS-UMR 5554).

Références

- Aguilar J.P. (1982) - Contributions à l'étude des micromammifères du gisement Miocène supérieur de Montredon (Hérault). Part. 2 - Les rongeurs. *Palaeovertebrata*, **12** (3), 81-117.
- Aguilar J.P., Calvet M., Michaux J. (1986a) - Description des rongeurs pliocènes de la faune du Mont-Hélène (Pyrénées-Orientales), nouveau jalon entre les faunes de Perpignan (Serrat-d'en-Vacquer) et de Sète. *Palaeovertebrata*, **16** (3), 127-144.
- Aguilar J.P., Calvet M., Michaux J. (1986b) - Découvertes de faunes de micromammifères dans les Pyrénées-Orientales (France) de l'Oligocène supérieur au Miocène supérieur ; espèces nouvelles et réflexion sur l'étalement des échelles continentale et marine. *C.R. Acad. Sci., Paris*, II, **303** (8), 755-760.
- Aguilar J.P., Calvet M., Michaux J. (1994) - Les rongeurs de Castelnuovo 6 (Pyrénées-orientales, France) et les corrélations entre faunes ibériques et françaises au Miocène moyen. *Neues. Jb. Geol. Paläontol., Monasth. Dtsch.* **192** (1), 109-131.
- Aguilar J.P., Crochet J.Y. (1982) - Contributions à l'étude des micromammifères du gisement Miocène supérieur de Montredon (Hérault). Part.1- Le gisement. *Palaeovertebrata*, **12** (3), 75-79.
- Aguilar J.P., Escarguel G., Michaux J. (1999) - A succession of Miocene rodent assemblages from fissure fillings in southern France: palaeoenvironmental interpretation and comparison with Spain. *Paleogeogr., Paleoclim., Paleoecol.*, **145**, 215-230.
- Aguilar J.P., Lazzari V., Michaux J. (ce volume) - Lo Fournas 16-M (Miocène supérieur) et Lo Fournas 16-P (Pliocène moyen), deux nouvelles localités karstiques à Baixas, Sud de la France. Part. I - Description et implications géodynamiques. *Géologie de la France* (ce volume)
- Aguilar J.P., Michaux J. (1996) - The beginning of the age of Murinae (Mammalia: Rodentia) in southern France. *A. zool. cracov.*, **39** (1), 35-45.
- Aguilar J.P., Michaux J. (1997) - Les faunes karstiques néogènes du Sud de la France et la question de leur homogénéité chronologique. In : J.P. Aguilar, S. Legendre, J. Michaux (eds.) Biochronologie mammalienne du Cénozoïque en Europe et domaines reliés. Actes du Congrès Biochrom'97. E.P.H.E., Sci. Vie et Terre, Montpellier, **21**, 33-38.
- Aguilar J.-P., Michaux J., Bachelet B., Calvet M., Faillat J.-P. (1991) - Les nouvelles faunes de rongeurs proches de la limite Mio-Pliocène en Roussillon. Implications biostratigraphiques et biogéographiques. *Palaeovertebrata*, **20** (4), 147-174.
- Agusti J., Castillo Ruiz C., Martin Suarez E., Rivas P. (1986) - Primeros datos sobre la estratigrafía del yacimiento Plioceno de Moreda 1 (Granada). *Paleontología i Evolucion*, **20**, 63-6.
- Bachelet B. (1990) - Muridae et Arvicolidae (Rodentia, Mammalia) du Pliocène du Sud de la France : systématique, évolution, biochronologie. Thèse Univ. Montpellier 2, 199 p.
- Bolliger T. (1997) - Advantage and disadvantage of the scientific use of karstic faunas. In : J.-P. Aguilar, S. Legendre, J. Michaux (eds.) Biochronologie mammalienne du Cénozoïque en Europe et domaines reliés. Actes du Congrès Biochrom'97. E.P.H.E., Sci. Vie et Terre, Montpellier, **21**, 39-45.
- Calvo J.P., Elizaga E., Lopez Martinez N., Robles F., Usera J. (1978) - El Mioceno superior continental del Prebético externo : evolucion del estrecho Nordbético. *Bol. Géol. Min., Madrid*, **LXXXIX**, 5, 407-426.
- Castillo Ruiz C. (1990) - Paleocomunidades de micromamíferos de los yacimientos karsticos del Neogeno superior de Andalucía oriental. Thèse Univ. Granada, 255 p.
- Farjanel G., Mein P. (1984) - Une association de mammifères et de pollen dans la formation continentale des « Marnes de Bresse » d'âge Miocène supérieur, à Ambérieu (Ain). *Géol. Fr.* (1/2), 131-148.
- Freudenthal M., Martin-Suarez E. (1999) - Family Muridae. In: G. Rössner, K. Heissig. (eds), The Miocene Land Mammals of Europe. F. Pfeil, München, 401-409.
- Freudenthal M., Mein P., Martin Suarez E. (1998) - Revision of Late Miocene and Pliocene Cricetinae (Rodentia, Mammalia) from Spain and France. *Treb. Mus. Geol. Barcelona*, **7**, 11-93.
- Lazzari V. (2006) - Origine et évolution du plan dentaire « murin » chez les Muroidea (Rodentia, Mammalia). Apport de la paléontologie, de la morphologie fonctionnelle et du développement dans l'étude d'une innovation évolutive. Thèse Université Montpellier 2, 316 p.

- Mayr H. (1979) - Gebissmorphologische Untersuchungen an miozänen Gliriden (Mammalia, Rodentia) Süddeutschlands. Ludwig-Maximilians University, Munich, 380 p.
- Mein P. (1966) - *Rotundomys*: nouveau genre de Cricetidae (Mam. Rod.) de la faune Néogène de Montredon (Hérault). *Bull. Soc. géol. Fr.*, 1965, 7, 421-425.
- Mein P. (1975) - Une forme de transition entre deux familles de rongeurs, *in* Problèmes actuels de Paléontologie. Evolution des Vertébrés. Coll. Intern. CNRS, Paris, **218**, 759-763.
- Mein P. (1999) - The Late Miocene small mammal succession from France, with emphasis on the Rhône Valley localities. *In* : J. Agusti, L. Rook, P. Andrews (eds) Hominoid evolution and climatic change in Europe. Vol. 1 - The evolution of Neogene terrestrial ecosystems in Europe. Cambridge University Press, 140-164.
- Mein P., Michaux J. (1970) - Un nouveau stade dans l'évolution des rongeurs pliocènes de l'Europe sud-occidentale. *C.R. Acad. Sci., Paris*, D **270**, 2780-2783.
- Michaux J. (1969) - Muridae (Rodentia) du Pliocène supérieur d'Espagne et du Midi de la France. *Palaeovertebrata*, **3** (I), 1-25.
- Renaud S., Michaux J., Mein P., Aguilar J.-P. (1999) - Patterns of size and shape differentiation during the evolutionary radiation of the European Miocene murine rodents. *Lethaia*, **32**, 61-71.
- Weerd A. van de (1976) - Rodent faunas of the Mio-Pliocene continental sediments of the Teruel-Alfambra region, Spain. *Micropal. Bull., Utrecht*, S.P. 2, 1-217.

Planche 1

Hispanomys baixasi n. sp. de Lo Fournas 16-M : 1 – m1 d. (2,66 x 1,62) Fou 16-M n° 7 ; 2 m1 d. (2,66 x 1,67) Fou 16-M n° 6 ; 3 – m1 g. (2,68 x 1,69) Fou 16-M n° 24 ; 4 – m2 d. (2,48 x 1,78) Fou 16-M n° 93 ; 5 – m3 d. (2,44 x 1,70) Fou-16 M n° 133 ; 6 – m3 d. (2,34 x 1,70) Fou 16-M n° 131 ; 7 – m3 d. (2,26 x 1,63) Fou 16-M n° 140 ; 8 m3 d. (2,34 x 1,70) Fou 16-M n° 147 ; 9 – M1 g. (3,53 x 2,19) Fou 16-M n° 185 ; 10 – M1 g. (3,53 x 2,25) Fou 16-M n° 193 holotype ; 11 – M1 g. (3,43 x 2,28) Fou 16-M n° 212 ; 12 – M1 g. (3,28 x 2,15) Fou 16-M n° 197 ; 13 - M2 g. (2,48 x 1,93) Fou 16-M n° 256 ; 14 - M3 g. (1,82 x 1,61) Fou 16-M n° 357 ; 15 - M3 g. (1,83 x 1,67) Fou 16-M n° 339 ; 16 - M 3 g. (1,83 x 1,66) Fou 16-M n° 338 ; 17 - M3 g. (1,90 x 1,59) Fou 16-M n° 377 ; 18 - M3 d. (1,56 x 1,49) Fou 16-M n° 326 ; 19 - M3 d. (1,74 x 1,53) Fou 16-M n° 337 ; 20 - M3 d. (1,59 x 1,62) Fou 16-M n° 332 ; 21 - M3 d. (1,74 x 1,60) Fou 16-M n° 328. Toutes les figures sont X 20.

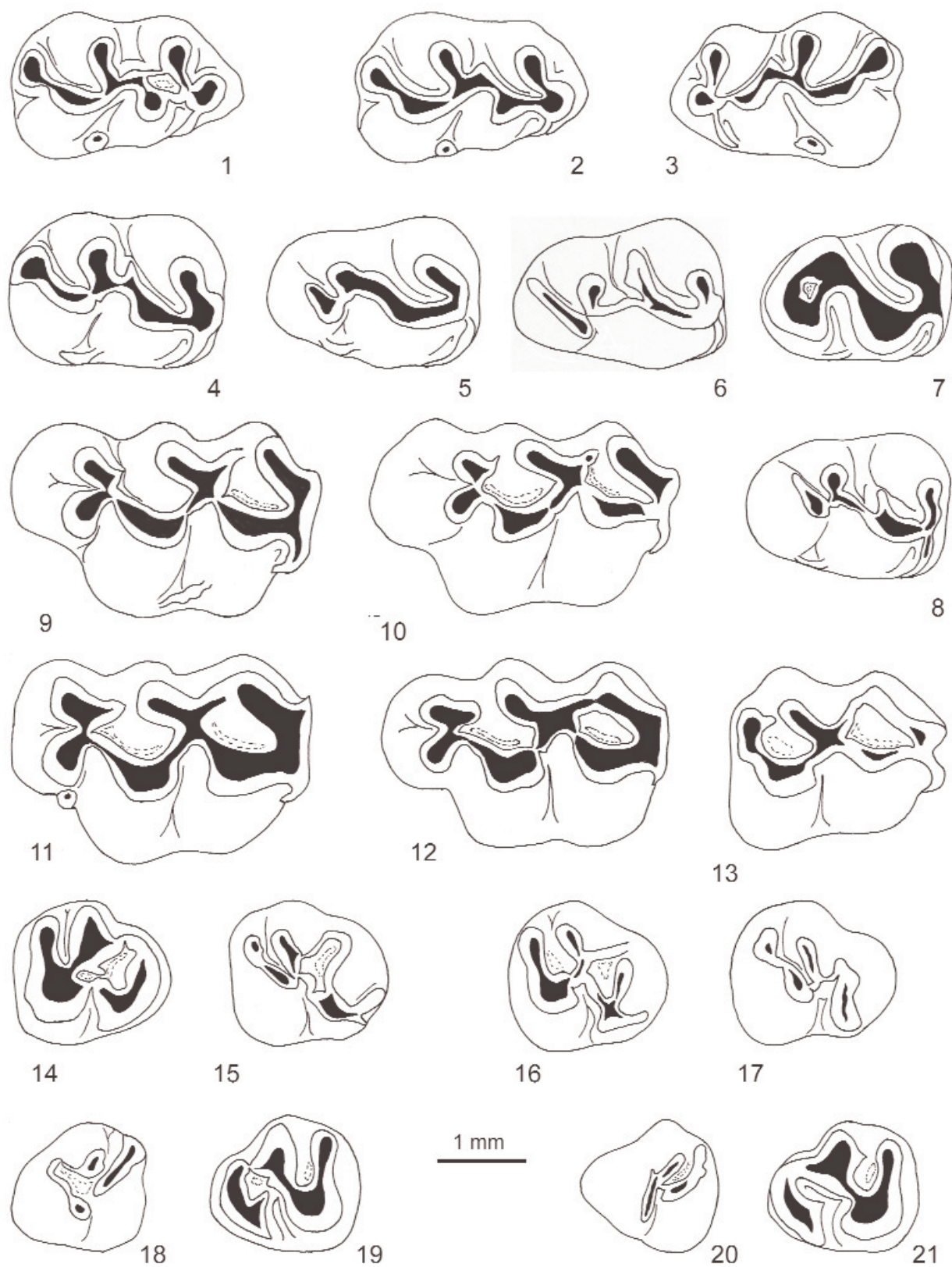


Planche 2

Rotundomys sabatieri n. sp. de Lo Fournas 16 : 1 – m1 d. (2,15 x 1,28) Fou 16-M n° 392 ; 2 – m1 d. (2,01 x 1,17) Fou 16-M n° 395 holotype ; 3 - m1 d. (2,10 x 1,27) Fou 16-M n° 396 ; 4 - m1 d. (2,11 x 1,25) Fou 16-M n° 398 ; 5 – m1 d. (2,07 x 1,20) Fou 16-M n° 425 ; 6 – m2 d. (1,71 x 1,32) Fou 16-M n° 460 ; 7 – m2 g. (1,81 x 1,51) Fou 16-M n° 435 ; 8 – m3 d. (1,56 x 1,21) Fou 16-M n° 512 ; 9 - m3 d. (1,71 x 1,35) Fou 16-M n° 505 ; 10 – m3 g. (1,72 x 1,39) Fou 16-M n° 493 ; 11 – m3 g. (1,70 x 1,36) Fou 16-M n° 494 ; 12 – M1 d. (2,33 x 1,47) Fou 16-M n° 536 ; 13 – M1 d. (2,19 x 1,46) Fou 16-M n° 544 ; 14 – M1 g. (2,21 x 1,43) Fou 16-M n° 574 ; 15 – M1 g. (2,44 x 1,51) Fou 16-M n° 585 ; 16 – M2 g. (1,80 x 1,49) Fou 16-M n° 593 ; 17 – M2 g. (1,83 x 1,53) Fou 16-M n° 590 ; 18 – M2 g. (1,96 x 1,56) Fou 16-M n° 592 ; 19 – M2 g. (1,72 x 1,50) Fou 16-M n° 589 ; 20 – M3 g. (1,53 x 1,35) Fou 16-M n° 640 ; 21 – M3 g. (1,54 x 1,32) Fou 16-M n° 647 ; 22 – M3 g. (1,51 x 1,37) Fou 16-M n° 663 ; 23 – M3 g. (1,60 x 1,40) Fou 16-M n° 646 ; 24 – M3 g. (1,42 x 1,44) Fou 16-M n° 639. Toutes les figures sont X 20.

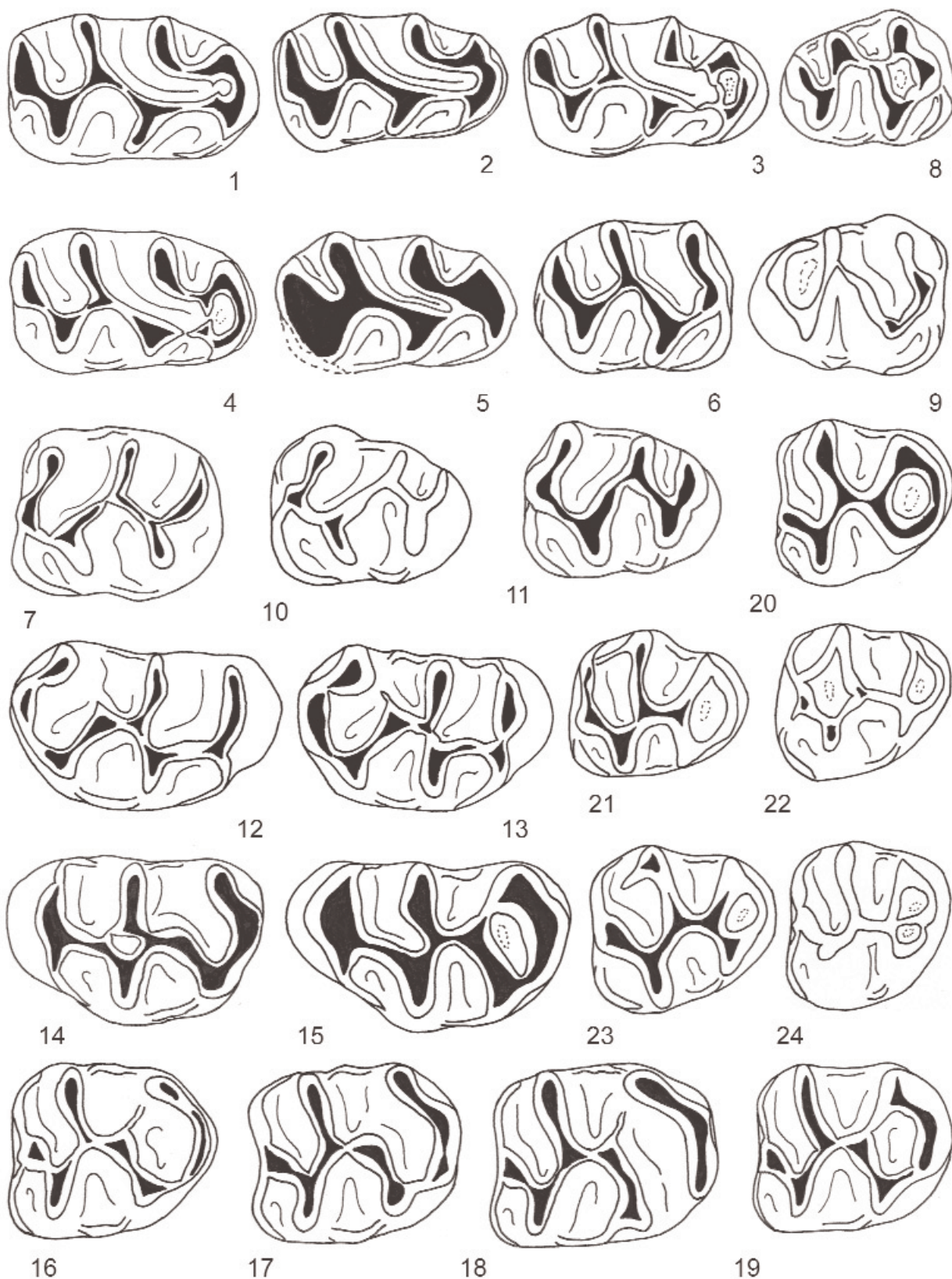


Planche 3

Rotundomys montisrotundi de Montredon (niveau supérieur) : 1 - m1 g. (1,94 x 1,20) MTN n° 431 ; 2 - m1 g. (2,12 x 1,36) MTN n° 397 ; 3 - m1 d. (2,24 x 1,37) MTN n° 415 ; 4 m1 d. (2,12 x 1,27) MTN n° 382. *Huerzelerimys vireti-turoliensis* de Lo Fournas 16-M : 5 - M1 (2,63 x 1,80) Fou 16-M n° 756. *Progonomys clauzoni* de Lo Fournas 16-M : 6 - M1 (2,07 x 1,33) Fou 16-M n° 579 ; 7 - M1 (2,09 x 1,46) Fou 16-M n° 578. *Eliomys lafarguei* n. sp. de Lo Fournas 16-M : 8 - m1 d. (1,15 x 1,01) Fou 16-M n° 704 ; 9 - m1 g. (1,06 x 1,14) Fou 16-M n° 700 ; 10 - m1 g. (1,11 x 1,08) Fou 16-M n° 703 ; 11 - m1 g. (1,05 x 0,94) Fou 16-M n° 699 ; 12 - m1 d. (1,09 x 1,06) Fou 16-M n° 698 ; 13 - m2 g. (1,06 x 1,08) Fou 16-M n° 712 ; 14 - m2 g. (1,05 x 1,05) Fou 16-M n° 708 ; 15 - m2 d. (1,08 x 1,07) Fou 16-M n° 715 ; 16 - m2 g. (1,11 x 1,13) Fou 16-M n° 709 ; 17 - m2 g. (1,07 x 1,17) Fou 16-M n° 710 ; 18 - m2 g. (1,07 x 1,06) Fou 16-M n° 714 ; 19 - m3 g. (0,87 x 0,99) Fou 16-M n° 724 ; 20 - m3 g. (0,89 x 0,97) Fou 16-M n° 726 ; 21 - M2 g. (1,10 x 1,24) Fou 16-M n° 743 ; 22 - M1 d. (1,00 x 1,23) Fou 16-M n° 732 holotype ; 23 - M1 d. (0,91 x 1,04) Fou 16-M n° 738 ; 24 - M2 d. (1,04 x 1,20) Fou 16-M n° 746 ; 25 - M3 d. (0,84 x 1,07) Fou 16-M n° 754 ; 26 - M3 g. (0,86 x 1,01) Fou 16-M n° 753 ; 27 - M3 g. (0,84 x 0,92) Fou 16-M n° 755. Les figures 1 à 7 sont X 20, les figures 8 à 27 sont X 25.

