



**HAL**  
open science

**Microtus (Sumeriomys) bifrons nov. sp. (Rodentia, Mammalia), un nouveau campagnol pour le Pléistocène supérieur français, reconnu aux Petits Guinards (Creuzier-le-Vieux, Allier, France)**

Jeannet Marcel, Laure Fontana

► **To cite this version:**

Jeannet Marcel, Laure Fontana. *Microtus (Sumeriomys) bifrons nov. sp. (Rodentia, Mammalia), un nouveau campagnol pour le Pléistocène supérieur français, reconnu aux Petits Guinards (Creuzier-le-Vieux, Allier, France)*. *PALEO: Revue d'Archéologie Préhistorique*, 2015, 26, pp.59-77. hal-02538525

**HAL Id: hal-02538525**

**<https://hal.science/hal-02538525v1>**

Submitted on 9 Apr 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# ***Microtus (Sumeriomys) bifrons nov. sp.* (Rodentia, Mammalia), un nouveau campagnol pour le Pléistocène supérieur français, reconnu aux Petits Guinards (Creuzier-le-Vieux, Allier, France)**

Marcel JEANNET<sup>(a)</sup>, Laure FONTANA<sup>(b)</sup>

**Résumé :** Au sein d'une loupe de glissement constituant la seule partie conservée du site magdalénien et solutréen des Petits Guinards (Allier, France), plusieurs milliers de restes de rongeurs ont été identifiés. Parmi les nombreux restes de campagnols locaux et boréaux, un campagnol inconnu en France a été distingué. Il a été comparé aux types les plus proches morphologiquement et géographiquement : *Microtus arvalis*, *Microtus agrestis*, *Microtus agrestis* Leb. (tempérés), *Microtus hyperboreus* (boréal), *Microtus socialis* et *Microtus guentheri* (orientaux). Les données biométriques ont également été utilisées pour cinq de ces six morphotypes (*socialis* exclu). L'analyse de l'ensemble des données démontre que le microtiné des Petits Guinards n'appartient à aucune de ces espèces et qu'il ne peut en être une sous-espèce. Ce campagnol jamais signalé en France, voire même en Europe à l'état fossile, est donc identifié comme une nouvelle espèce, que nous nommons *Microtus bifrons nov. sp.*

**Mots-clés :** Les Petits Guinards, Massif central, Pléniglaciaire supérieur, Campagnol, Microtinés, *Microtus bifrons nov. sp.*

**Abstract:** *Microtus (Sumeriomys) bifrons nov. sp. (Rodentia, Mammalia), a new vole in the French Upper Pleistocene identified at the Petits Guinards site (Creuzier-le-Vieux, Allier, France).* In a crept deposit, the only preserved part of the Magdalenian and Solutrean site of Les Petits Guinard (Allier, France), many thousands of Rodent bones and teeth have been identified. Among the numerous remains of local and boreal voles, one is unknown in France. It has been compared to the nearest morphological and geographical morphotypus: *Microtus arvalis*, *agrestis*, *agrestis* Leb. (temperate species), *hyperboreus* (boreal species), *socialis* and *guentheri* (eastern species). Biometrical data of these morphotypus (*socialis* excepted) have also been analysed. The whole data analysis clearly demonstrates that this vole of Les Petits Guinards is not one of the mentioned species, neither a sub-species. Never identified in France, living or fossilised, it is considered as a new species, called *Microtus bifrons nov. sp.*

**Key-words:** Les Petits Guinards, Massif central, Vole, Microtinae, *Microtus bifrons nov. sp.*, Upper Pleniglacial.

## Introduction

Le gisement des Petits Guinards (Creuzier-le-Vieux, Allier, France) fut découvert en 1981 à l'occasion de travaux de réfection du talus routier bordant la rive droite de l'Allier (fig. 1) et il fut fouillé en 2003 (Fontana *et al.* 2003a, 2003b). L'étude géomorphologique et archéologique a démontré la position secondaire des vestiges, mis au jour à l'intérieur

d'une loupe de glissement située en bas d'un versant. Elle témoignait d'occupations paléolithiques au pied d'un escarpement calcaire, originellement situé au sommet du versant et démantelé au début de l'Holocène. L'étude a également établi que le site s'était déplacé massivement, à cent mètres en contrebas pour la partie conservée, et que l'organisation interne de la stratigraphie du site n'avait subi aucun remaniement sédimentaire majeur. Néanmoins,

(a) UMR 7269 LAMPÉA, BP 647, Maison Méditerranéenne des Sciences de l'Homme, 5 rue du château de l'horloge - BP 647, FR-13094 Aix-en-Provence cedex - m.jeannet.arpa.mf@wanadoo.fr

(b) CNRS, UMR 7401 ArScAn, Archéologies environnementales. Maison de l'Archéologie et de l'Ethnologie R. Ginouvès, 21 Allée de l'Université, FR-92023 Nanterre cedex - laure.fontana@mae.u-paris10.fr

aucune différenciation n'a pu être établie entre d'éventuelles couches au sein du niveau archéologique, d'une épaisseur de 60 à 120 cm, en raison de sa nature sédimentaire (bloaille hétérométrique dans une matrice limoneuse). Les treize dates radiocarbone réalisées à partir de restes osseux et dentaires (déchets de consommation et objets en bois de Renne) situent les occupations tout au long d'une période allant de 19 600 à 10 300 uncal BP. Si quelques silex témoignent indiscutablement d'une occupation solutréenne (Fontana *et al.* 2013), la majorité de l'industrie lithique est magdalénienne, tout comme l'industrie en matière dure animale (Fontana *et al.* 2003a, 2003b). C'est l'abondance de cette dernière (Fontana et Chauvière, 2009 ; Chauvière *et al.* 2006) et la présence du Solutréen qui constituent les deux nouveautés de ce site du Paléolithique supérieur du Massif central. L'abondance et la qualité de la conservation des restes osseux sont également remarquables. Les 100 000 restes de Rongeurs représentent de nombreuses espèces, tempérées et boréales, qui témoignent d'un climat continental : la Taupe (*Talpa europaea*), la Musaraigne carrelet (*Sorex araneus*), la Musaraigne musette (*Crocidura russula*), le Campagnol

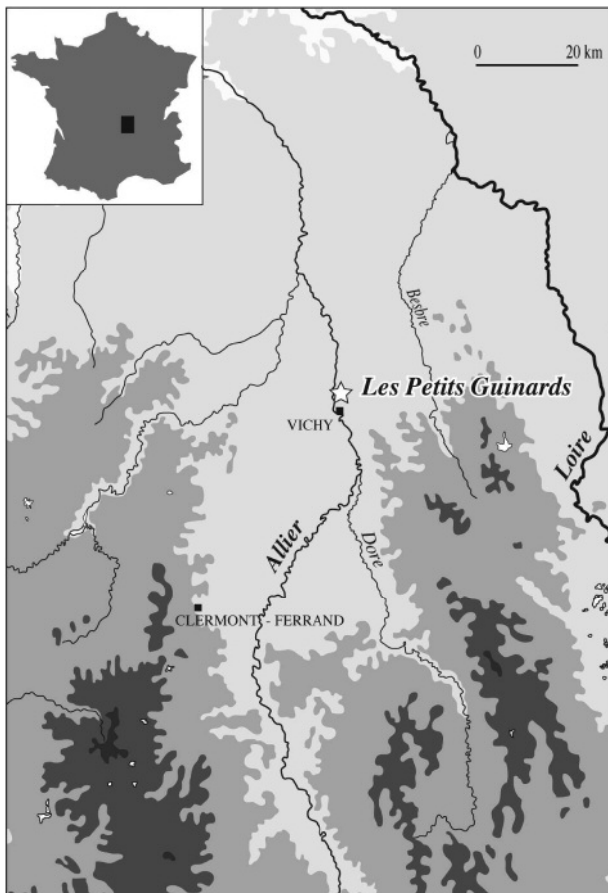


Figure 1 - Les Petits Guinards, Creuzier-le-Vieux. Carte de localisation du site.

Figure 1 - Les Petits Guinards, Creuzier-le-Vieux. Map of site location.

agreste (*Microtus agrestis*) et les espèces emblématiques telles que le Lemming à collier (*Dicrostonyx torquatus*), le Campagnol nordique (*Microtus oeconomus*), le Campagnol des hauteurs (*Microtus gregalis*), la Siciste des bouleaux (*Sicista betulina*) et le Spermophile (*Spermophilus major*), très abondant (fig. 2). Si la majorité des restes de rongeurs appartient à six espèces de campagnols (dont cinq *Microtus*), certaines molaires de Campagnol présentent des différences mettant en doute leur appartenance à l'une des six espèces de microtinés déterminées. L'objectif de cette étude est donc d'identifier l'espèce représentée par ces restes dentaires.

<b>RONGEURS</b>	<b>Noms vernaculaires</b>	<b>NMI</b>
<i>Microtus arvalis</i>	Campagnol des champs	687
<i>Microtus agrestis</i>	Campagnol agreste	79
<i>Microtus gregalis</i>	Campagnol des hauteurs	919
<i>Microtus oeconomus</i>	Campagnol nordique	87
<i>Microtus nivalis</i>	Campagnol des neiges	4
<i>Dicrostonyx torquatus</i>	Lemming à collier	43
<i>Arvicola terrestris</i>	Rat taupier	276
<i>Clethrionomys glareolus</i>	Campagnol roussâtre	5
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Mulot gris	9
<i>Spermophilus major</i>	Ecureuil terrestre	82
<i>Cricetus cricetus</i>	Grand hamster	1
<i>Sicista betulina</i>	Sminthe errant	1
<b>ESPÈCES DIVERSES</b>	<b>Noms vernaculaires</b>	<b>NR</b>
<i>Talpa europaea</i>	Taupe commune	16
<i>Sorex araneus</i>	Musaraigne carrelet	17
<i>Sorex minutus</i>	Musaraigne pygmée	5
<i>Sorex minutissimus</i>	Musaraigne naine	1
<i>Crocidura russula</i>	Musaraigne musette	1
<i>Crocidura leucodon</i>	Musaraigne bicolore	1
<i>Neomys fodiens</i>	Musaraigne aquatique	4
<i>Lagomorpha</i>	Lagomorphes	27
<i>Salamandra salamandra</i>	Salamandre tachetée	1
<i>Bufo bufo</i>	Crapaud commun	2
<i>Rana temporaria</i>	Grenouille rousse	46
<i>Rana dalmatina</i>	Grenouille agile	2
<i>Rana arvalis</i>	Grenouille des champs	7
<i>Natrix natrix</i>	Couleuvre à collier	3
<i>Elaphe longissima</i>	Couleuvre d'Esculape	3
<i>Coronella austriaca</i>	Coronelle lisse	1
<i>Mustela nivalis</i>	Belette	26
<i>Mustela erminea</i>	Ermine	8
<i>Mustela putorius</i>	Putois	1

Figure 2 - Les Petits Guinards, Creuzier-le-Vieux. Liste des microvertébrés recueillis.

Figure 2 - Microvertebrates species from Les Petits Guinards.

# 1 - Morphologie dentaire et analyse morphométrique

## 1.1 - Morphologie dentaire

Les restes dentaires de petits campagnols issus des dépôts des Petits Guinards représentent un nombre minimal de 430 individus. La nomenclature des éléments de la surface occlusale des molaires est présentée dans la figure 3. Seize m/1 et une M3/ présentent des différences importantes, en marge des caractéristiques initiales du genre *Microtus*. Si l'aspect général de ce lot rappelle franchement le genre *Microtus*, quelques particularités sporadiquement rencontrées chez diverses espèces sont rassemblées sur les membres de ce groupe avec une constance et une intensité remarquables : en particulier l'acuité des angles saillants, la clôture hermétique des triangles et leur dissymétrie bucco-jugale très marquée. Mais surtout, si huit m1 présentent cinq triangles et deux en portent six (fig. 4), les six autres m1 portent le nombre surprenant de sept triangles clos (parfois confluent pour former un rhombe difforme tendant à se scinder), ce qui ne se rencontre qu'exceptionnellement chez d'autres microtinés. De plus, parmi les huit m1 portant cinq triangles, chaque groupe de cinq triangles est précédé d'un rhombe déformé par la pénétration de l'angle rentrant a7, ce qui

tend à créer deux nouveaux triangles clos : ces m1 rejoindraient donc le groupe des molaires à sept triangles clos. Les formes 7 et 17 (cf. fig. 4) au rhombe très largement ouvert sont indépendantes des autres types. Enfin, un étranglement serré isole la boucle antérieure, elle-même prolongée par un ergot caractéristique sur la face externe (t8) jamais rencontré ailleurs (cf. fig. 4, n. 13, 14).

À quelle espèce appartiennent ces M1 ? Elles pourraient être attribuées à deux des cinq espèces de microtinés identifiées aux Petits Guinards (cf. fig. 2), *Microtus arvalis* et *Microtus agrestis*, qui sont morphologiquement les plus proches de ce nouveau venu. *M. arvalis* en diffère par une taille plus réduite, des angles saillants moins aigus, une dissymétrie quasi nulle, un t8 moins développé et plus arrondi (fig. 5). Quant à *M. agrestis*, si la présence relativement fréquente de six triangles clos et anguleux peut le rapprocher du *Microtus* indéterminé (cf. fig. 5c), jamais il ne porte sept triangles clos ni un t8 aussi saillant. La figure 6 reproduisant la boucle antérieure de campagnols agrestes actuels du Finistère (où *Microtus arvalis* est naturellement absent) peut en témoigner ; elle rassemble une grande variété de formes choisies, de la plus simple à la plus complexe, pour éviter toute confusion avec le Campagnol des champs (*M. arvalis*), son plus proche parent, naturellement absent de Bretagne.

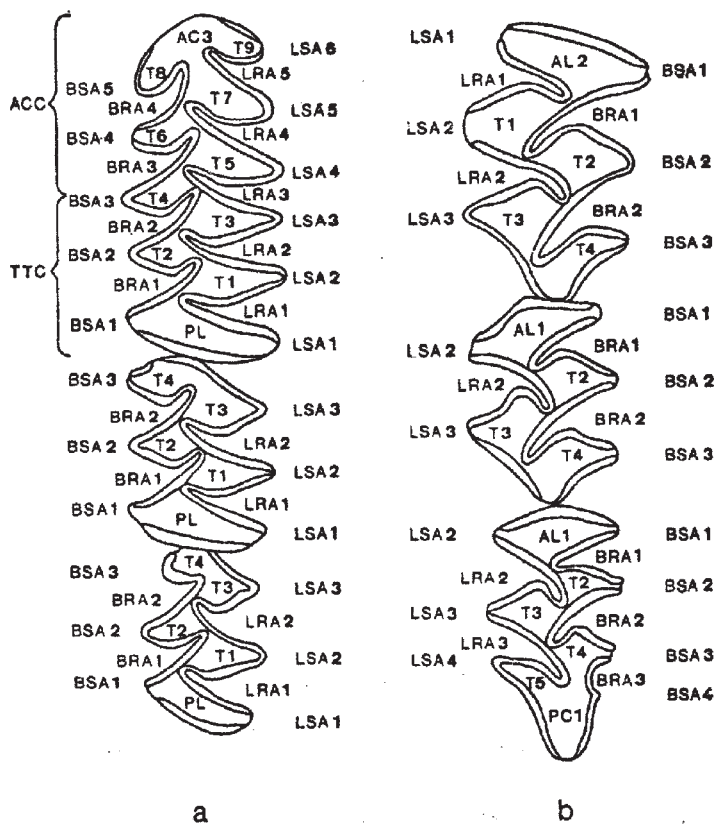
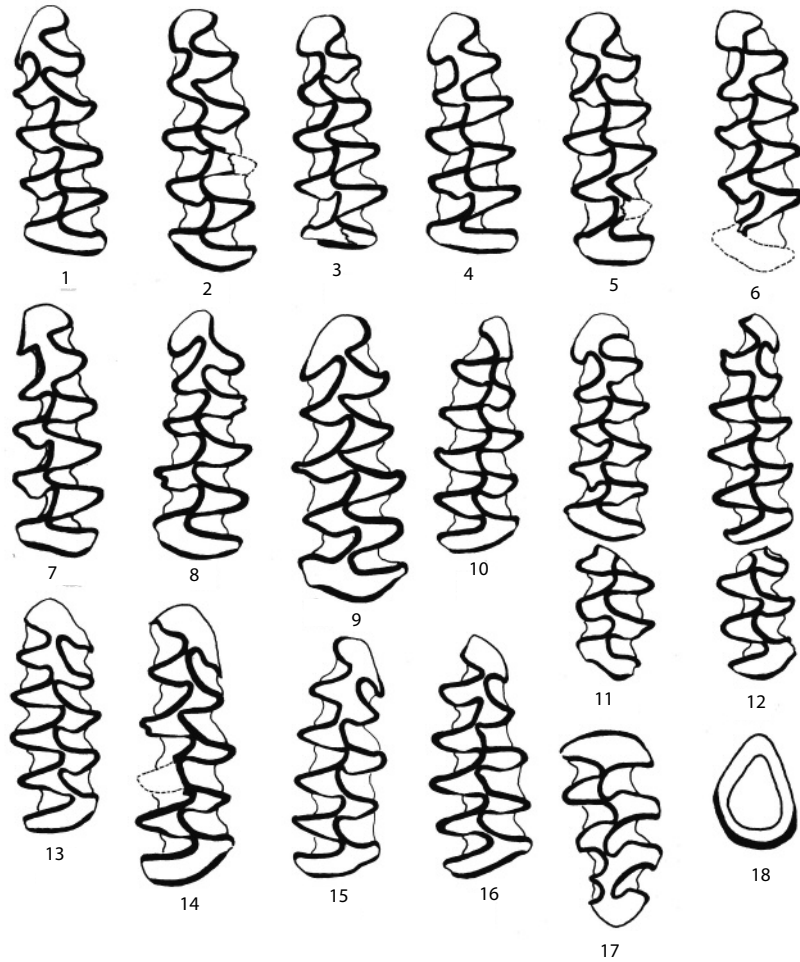


Figure 3 - *Ondatra zibethicus*. Exemple de nomenclature des éléments de la surface occlusale des molaires de campagnols (selon Hibbard, 1950, fig.16). a/ m1-m3 G ; b/ M1-M3 G. AC : boucle antérieure ; ACC : Complexe antérieur ou antéroconide ; AL : Lobe antérieur (lobe antérieure) ; BRA : Angle rentrant buccal ; BSA : Angle saillant buccal ; LRA : Angle rentrant lingual ; LSA : Angle saillant lingual ; PC : Boucle postérieure ; PL : Lobe postérieur. TTC : Trigonide.

Figure 3 - *Ondatra zibethicus*. Terminology example of the occlusal surface of vole molars (from Hibbard, 1950, fig.16). a/ m1-m3 G ; b/ M1-M3 G. ACC: anteroconid complex; AL: anterior loop; BRA: buccal re-entrant angle; BSA: buccal salient angle; LRA: lingual re-entrant angle; LSA: lingual salient; PC: Posterior cap; PL: Posterior loop. TTC: trigonid-talonid complex.

(1) Classiquement : dents à fûts arhizodontes pourvues d'une table masticatrice affichant cinq triangles clos, modulables en fonction de l'évolution et encadrés de ciment dans les angles rentrants.



- 1. CVPG 53-1118a. m1G (Lm1 = 317).
- 2. CVPG 59-1309. M1G (Lm1 = 322)
- 3. CVPG 39-780a. m1G (Lm1=287)
- 4. CVPG 24-517A2. m1G (Lm1=292)
- 5. CVPG 16-317a1. m1G (Lm1=319)
- 6. CVPG 60-146-1. m1G (endommagée)
- 7. CVPG 57-1248b. m1G (Lm1=307)
- 8. CVPG 56-1213. m1G (Lm1=295)
- 9. CVPG 57-1248a. m1G (Lm1=345).
- Holotype de *Microtus bifrons* sp. nov.
- 10. CVPG 24-517a1. m1D (Lm1=293)
- 11. CVPG 60-1346-2. m1-m2G (Lmi1=280)
- 12. CVPG 20-429b1. m1-m2D (Lm1=288)
- 13. CVPG 51-1065. m1D (Lm1=298)
- 14. CVPG 47-957. m1D (Lm1=345)
- 15. CVPG 18-371. m1D (Lm1=304)
- 16. CVPG 55-1181a. m1D (Lm1=292)
- 17. CVPG 57-1248c. M3D (LM3=242)
- 18. CVPG . Incisive inférieure gauche (section transversale)

Figure 4 - *Microtus bifrons* - Les Petits Guinars, Creuzier-le-Vieux. Échelle : 1 mm.

Figure 4 - *Microtus bifrons* - Les Petits Guinars, Creuzier-le-Vieux. Scale: 1 mm

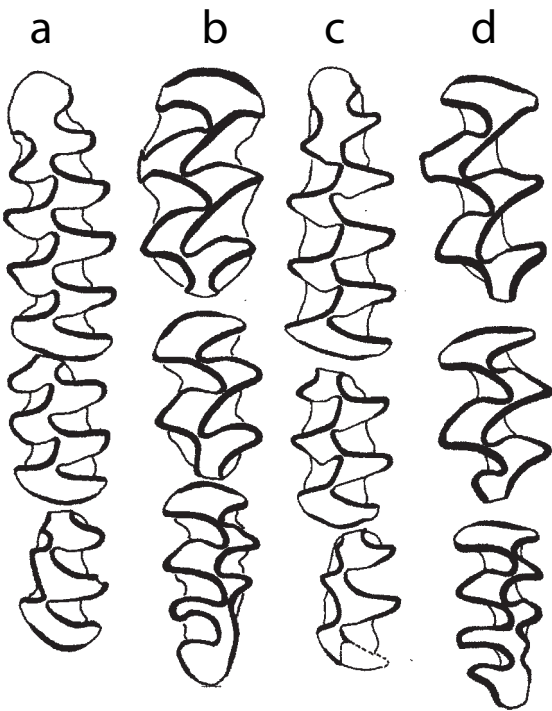


Figure 5 - a/ *Microtus arvalis* : m1, m2, m3 G ; b/ *Microtus arvalis* : M1, M2, M3 G. ; c/ *Microtus agrestis* : m1, m2, m3 G ; d/ *Microtus agrestis* : M1, M2, M3 G. Grotte des Romains, (Virignin, Ain) – Magdalénien (Fouilles R. Desbrosse).

Figure 5 - a/ *Microtus arvalis*; m1, m2, m3 G; b/ *Microtus arvalis*: M1, M2, M3 G. ; c/ *Microtus agrestis*: m1, m2, m3 G; d/ *Microtus agrestis*: M1, M2, M3 G. Grotte des Romains, (Virignin, Ain) – Magdalenian (R. Desbrosse digging).

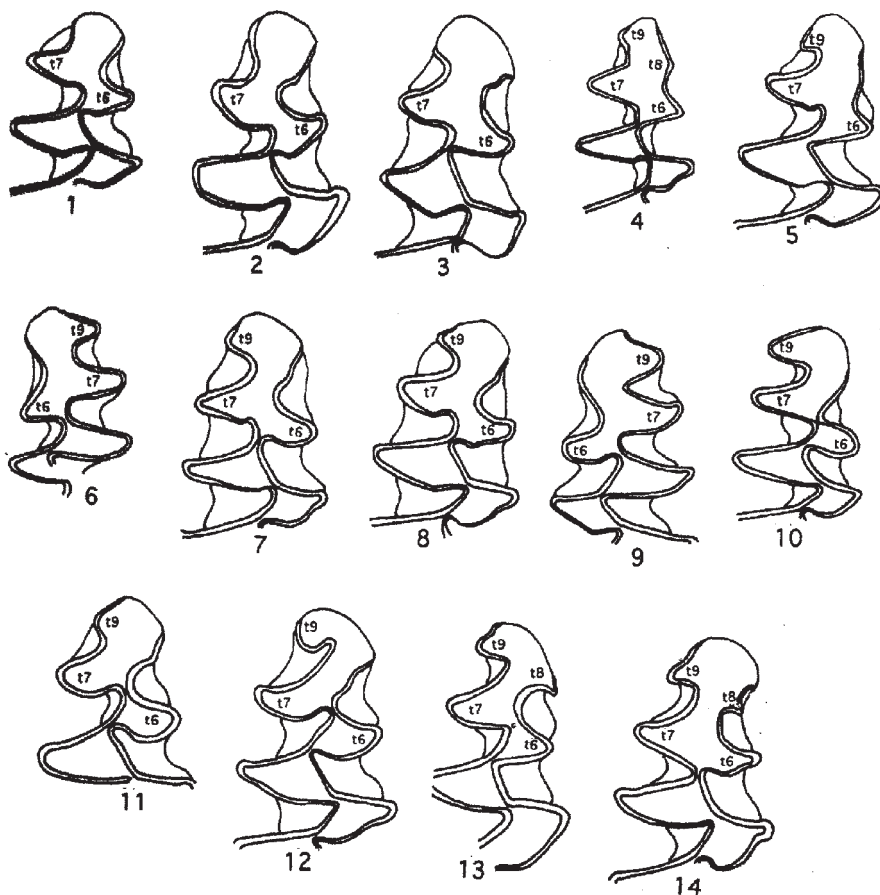
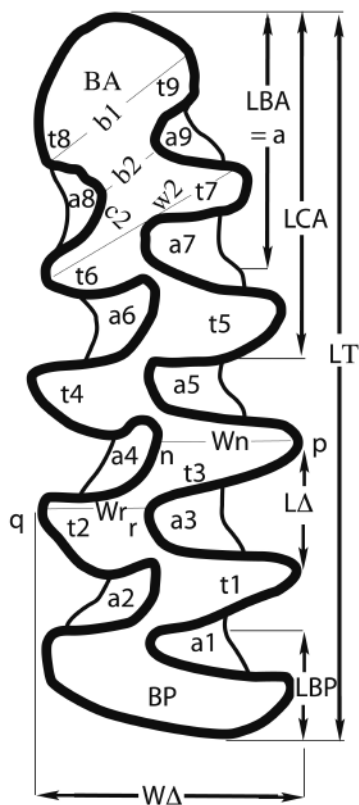


Figure 6 - *Microtus agrestis* actuel du Finistère. Complexe antérieur de m1. Les divers types sont classés de 1 à 14 dans le sens de l'évolution de la fermeture de t6 et du développement progressif de t8 sur la boucle antérieure (rappel : *Microtus arvalis* est absent actuellement du Finistère, des Côtes-d'Armor et du Morbihan).

Figure 6 - Actual *Microtus agrestis* from Finistère. Anterior complex from m1. Varied types are classified from 1 to 14 in evolution way of the closing of t6 and progressive development of t8 on the anterior loop (N.B.: *Microtus arvalis* is actually absent from Finistère, Côtes-d'Armor and Morbihan).



REPERES BIOMETRIQUES

- b1: Largeur de la 1ere boucle
- b2 : Isthme antérieur
- c2 : Striation base BA
- w2 : Largeur base BA
- LΔ : Longueur mésodistale du trigonide
- Wn : Largeur t3
- Wr : Largeur de t2
- LBP : Longueur mésodistale de BP
- WΔ : Largeur de BP

Figure 7 - Position des relevés biométriques sur la M/1 de *Microtus* (adaptée de Van der Meulen 1973).

Figure 7 - Biometric point on M/1 of *Microtus* (adjusted from Van der Meulen 1973)

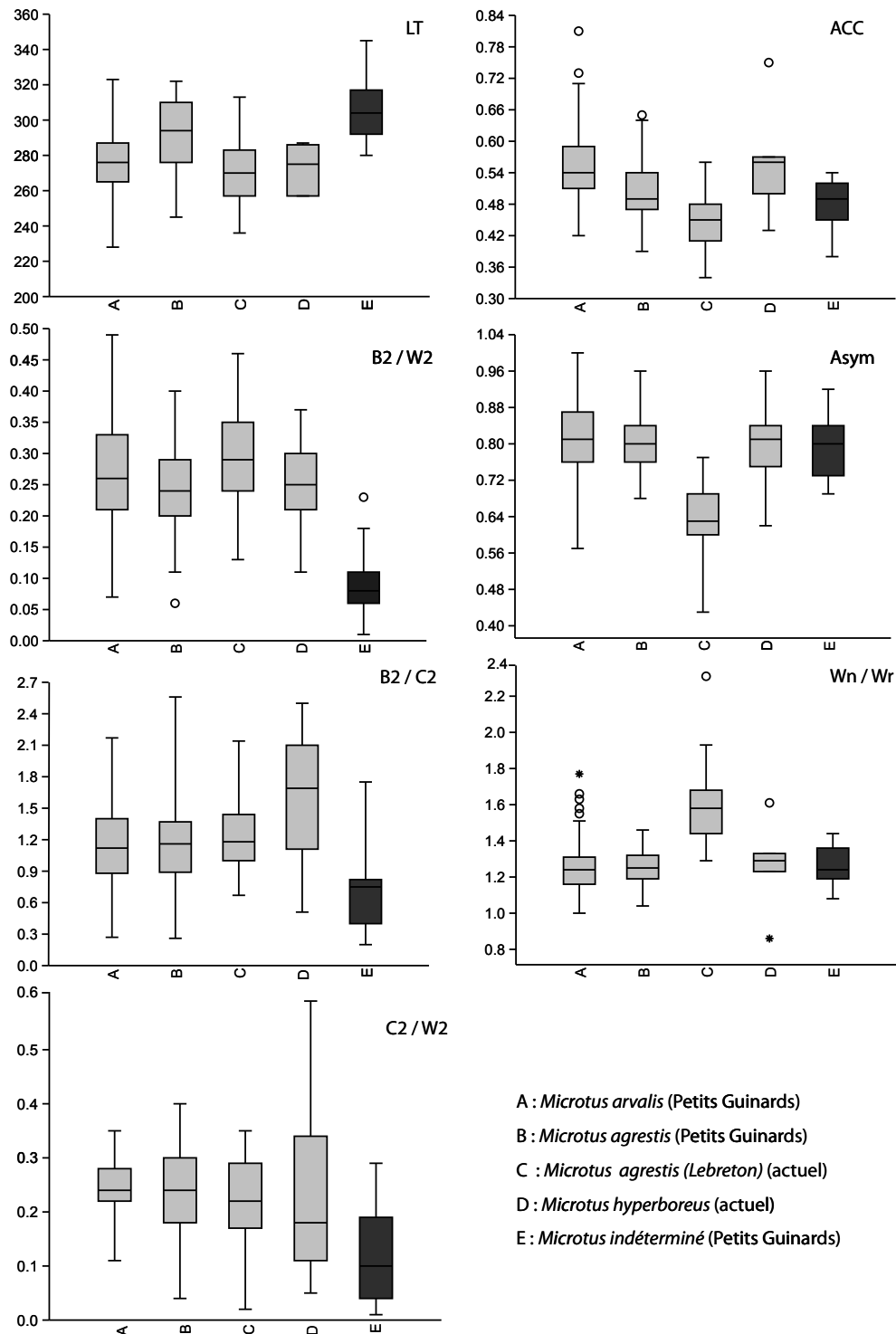


Figure 8 - Comparaison des valeurs morphométriques du microtiné indéterminé des Petits Guinards et de quatre autres microtinés.

Figure 8 - Morphometric comparison values for the Petits Guinards unidentified *Microtus* and four other *Microtus*.

<b>Longueur de la m1</b>				
	MPG/arval	MPG/agres	MPG/agre L	MPG/hyper
U	125,5	184,5	44,5	3
z	-4,6	-1,64	-5,16	-3,46
p	4,20E-06	0,1007	2,39E-07	0,0005

<b>b2/C2</b>				
	MPG/arval	MPG/agres	MPG/agre L	MPG/hyper
U	180	90	84	13
z	-3,3262	-3,1042	-3,8799	-2,2375
p	0,0009	0,0019	0,0001	0,0253

<b>b2/W2</b>				
	MPG/arval	MPG/agres	MPG/agre L	MPG/hyper
U	46,5	30	20	5,5
z	-5,4702	-4,9176	-5,5426	-3,047
p	4,49E-08	8,58E-07	2,98E-08	0,002311

<b>C2/W2</b>				
	MPG/arval	MPG/agres	MPG/agre L	MPG/hyper
U	135	84,5	143,5	27,5
z	-3,9219	-3,2383	-2,773	-0,096731
p	8,78E-05	0,0012	0,0056	0,33339

<b>ACC</b>				
	MPG/arval	MPG/agres	MPG/agre L	MPG/hyper
U	185	208,5	229,5	19
z	-3,811	-1,136	-2,3394	-1,9891
p	0,0014	0,2560	0,0193	0,046696

<b>Asym</b>				
	MPG/arval	MPG/agres	MPG/agre L	MPG/hyper
U	441	258,5	31	43,5
z	-0,73238	-0,074221	-5,3793	-0,78129
p	0,4639	0,9408	7,48E-08	0,93773

<b>Wn/Wr</b>				
	MPG/arval	MPG/agres	MPG/agre L	MPG/hyper
U	445	262,5	28	36
z	-0,68429	0,010596	-5,4212	-0,087419
p	0,4900	0,9916	5,92E-08	0,93034

Figure 9 - Comparaison des données biométriques du *Microtus* des Petits Guinards et de quatre autres microtinés (*M. arvalis*, *M. agrestis*, *M. agrestis* Leb., *M. hyperboreus*) par le test de Mann-Whitney. En grisé : différences non significatives ( $p > 0,01$ )

Figure 9 - Comparison of biometric data of *Microtus* from Les Petits Guinards and four other *Microtus* (*M. arvalis*, *M. agrestis*, *M. agrestis* Leb., *M. hyperboreus*), using the Mann-Whitney test. In grey: insignificant differences ( $p > 0,01$ )

S'il diffère des microtinés locaux, peut-on alors rapprocher ce campagnol indéterminé d'espèces boréales éventuellement issues de populations migratrices, puisque de telles espèces sont présentes aux Petits Guinards ? La comparaison avec *Microtus hyperboreus* Vinogradov

1933, le Campagnol nord sibérien, issu du delta de la Léna et dont le domaine se cantonne au nord de l'Oural jusqu'à la presqu'île de Jamal, s'impose car il est le seul microtiné boréal à s'associer naturellement avec *Dicrostonyx torquatus*. Ses m/1 portent cinq à six triangles clos (exceptionnellement sept), anguleux et dissymétriques, ce qui le rapproche du *Microtus* indéterminé. Toutefois, t8 ne développe aucun éperon jugal et nul étranglement de la boucle antérieure n'est visible ; de plus, la M3/ de *M. hyperboreus* porte un angle saillant interne supplémentaire. Ces différences nous semblent suffisamment significatives pour ne pas attribuer le *Microtus* indéterminé des Petits Guinards à cette espèce subarctique.

Il semble donc impossible de traiter le microtiné indéterminé des Petits Guinards comme une sous-espèce des microtinés présentés car les différences morphologiques sont trop importantes et se situent au-delà de la variabilité du genre *Microtus*. Si l'on ne tenait pas compte de ces différences, il conviendrait de revoir toute la Systématique du genre. Le meilleur exemple est la proximité de *M. arvalis* et *M. agrestis* que bien des auteurs ont renoncé à séparer en les regroupant sous le double vocable *M. arvalis-agrestis* (Chaline 1972 ; Desclaux et Defleur 1997 ; Sese 2005 ; Cuenca-Bescos *et al.* 2010). Or, les critères présentés ici pour décrire ce nouveau *Microtus* sont bien plus nets que ceux susceptibles de séparer les deux espèces précitées. Cette remarque est encore plus pertinente vis-à-vis des autres microtinés analysés. Les données morphométriques confirment-elles cette conclusion ?

## 1.2 - Morphométrie

Les données métriques des m/1 des cinq morphotypes analysés (issus des Petits Guinards : *M. arvalis*, *M. agrestis* et *M. indét.* ; issus de collections actuelles : *M. hyperboreus* et *M. agrestis* Leb.) sont rassemblées dans les tableaux en annexe (annexe 1 à 5). Nous avons effectué, pour ces cinq morphotypes, l'analyse de sept variables (fig. 7) : la longueur de la M/1, le rapport entre l'étranglement de la boucle antérieure (b2) et la largeur interne de sa base (W2) (selon les normes de Van der Meulen 1973), le rapport de striction (b2/c2) concernant les deux isthmes de la boucle antérieure, le rapport c2/W2, l'asymétrie de la boucle antérieure (asym), le rapport asymétrie/complexe antérieur (ACC), l'asymétrie du trigonide (Wn/Wr). L'objectif étant de comparer le *Microtus* indéterminé des Petits Guinards (que l'on nommera MPG) aux autres microtinés décrits, nous avons testé les différences, pour chaque variable, entre le *Microtus* indét. et chaque morphotype, en utilisant le test de Mann-Whitney. Les figures 8 et 9 présentent les résultats.

La longueur de la M/1 de MPG est significativement plus grande que celle de trois des quatre microtinés, celle de *M. agrestis* faisant exception, tout comme pour le rapport asymétrie/complexe antérieur (ACC). Le rapport de striction (b2/c2) est également significativement différent entre MPG et trois microtinés, *M. hyperboreus* étant cette fois l'exception, tout comme pour le rapport (c2/W2). Dans le cas de c2/W2, la fermeture de t6 dépend de la valeur de c2



et peut être parfois considérée comme un caractère évolutif de la molaire tendant à s'allonger par l'acquisition d'un triangle clos supplémentaire. C'est naturellement le cas de MPG qui possède plus souvent sept triangles clos, ce que la figure montre. Elle met également bien en évidence le décalage de l'indice  $c2/w2$  vers l'extrémité des valeurs les plus faibles pour MPG. Selon le test de Mann-Whitney (cf. fig. 9), il est distinct des deux types de *M. agrestis* et de *M. arvalis*. Le rapport entre l'étranglement de la boucle antérieure et la largeur interne de sa base ( $b2/W2$ ) est significativement différent entre MPG et les quatre microtinés. Quant à l'asymétrie du trigonide ( $Wn/Wr$ ) et l'asymétrie de la boucle antérieure (Asym), seule la différence entre MPG et *M. agrestis* Leb. est significative. Concernant l'asymétrie, en dépit d'une apparence dissymétrique visuelle de la boucle antérieure les valeurs relevées sont uniformément englobées dans la masse des autres taxons, ce qui ne manque pas de surprendre. On ne peut y voir qu'une confirmation de l'appartenance de MPG au genre *Microtus*. L'asymétrie du trigonide ( $Wn/Wr$ ) n'est vraiment évidente que chez le *Microtus agrestis* breton (C). L'aspect visuel de ce paramètre serait donc illusoire dans un cortège plurispécifique.

L'ensemble de ces différences livrent trois informations principales. Tout d'abord, un paramètre (le rapport  $b2/W2$ ) permet de différencier statistiquement le microtiné des Petits Guinards. Pour les quatre des six autres variables (longueur,  $b2/c2$ ,  $c2/w2$ , ACC), la différence entre MPG et les quatre autres microtinés est significative pour trois d'entre eux, ce qui signifie que MPG ne ressemble pour chacune de ces quatre variables qu'à un seul des quatre microtinés, soit *M. hyperboreus* dans deux cas et *M. agrestis* dans deux cas. Les deux autres variables (les deux asymétries) sont significativement différentes dans un seul cas, qui est *M. agrestis* Leb. D'ailleurs, un seul morphotype présente systématiquement (pour les sept variables, cf. fig. 9) des différences significatives avec MPG : *M. agrestis* Leb.

Par conséquent, aucun des quatre morphotypes n'est significativement semblable à MPG, selon les paramètres mesurés, ce qui permet d'affirmer que ce microtiné est une espèce différente des espèces locales de microtinés et de l'espèce boréale testée. Les deux critères dominants sont la présence sur les M/1 de sept triangles clos, (rarement six ou huit) ainsi que la grande taille. L'étranglement de la boucle antérieure et le t8 en éperon sont également caractéristiques. En revanche, l'asymétrie, bien que visuellement évidente, ne résiste pas à l'épreuve biométrique. À quelle espèce appartiennent donc ces M/1 ?

## 2 - Un campagnol proche oriental dans le pléistocène supérieur français ?

### 2.1 - *Microtus socialis* et *Microtus guentheri*

Le *Microtus* indéterminé des Petits Guinards ne serait donc pas un Campagnol de type local ni un migrant sibérien, ce qui incite à rechercher une origine sous des latitudes plus basses et des climats moins rigoureux. Le rapprochement latitudinal et climatique pourrait s'opérer par le biais du Spermophile, très abondant aux Petits Guinards et dont le domaine s'étend sur les régions semi-arides et steppiques de l'Asie sud-occidentale. À ce stade, sans évoquer les associations fauniques régionales, seule la littérature fournit des informations. S. I. Ognev (1950) a réuni toutes les formes mid-orientales subgénériques de *Chilotus* Baird 1857 (sous-genre nord-américain de microtiné) sous le nom spécifique unique de *Microtus socialis*, le Campagnol social, en les abaissant au rang subsppécifique. Selon cet auteur, *M. socialis* étend son domaine du nord de la Mer Noire à la Mongolie intérieure et il fréquenterait les zones semi-désertiques de faible altitude (fig. 10), comme le Spermophile. L'intervention des recherches mitochondriales (Yigit & Çolak 2002 ; Golenischchev *et al.* 2002a, 2000b ; Jaarola *et al.* 2004 ; Yigit *et al.* 2012) a modifié ce schéma en rassemblant lesdites sous-espèces en deux groupes principaux d'espèces<sup>2</sup> : *Microtus guentheri* et *M. socialis*. Ces travaux ont également permis de réviser la distribution (de S.I. Ognev 1950) de *M. socialis* qui couvrirait plutôt l'espace géographique du nord du Caucase et une large bande du nord de la Mer Noire jusqu'au Kazakhstan (Corbet 1978 ; Gromov & Erbajeva 1995 ; Yigit *et al.* 2003 ; Yigit *et al.* 2012) (cf. fig. 10). Quelques sites du Proche-Orient l'accueillent sporadiquement (Kowalski 1958). Quant à *M. guentheri*, il s'étend sur le sud de la Mer Noire, à l'est jusqu'au Kirghizistan (Lac Ala Kul), au sud (au Liban, en Syrie, en Israël et isolé en Cyrénaïque) et à l'ouest (en Thrace et en Bulgarie). Certains chercheurs élargissent son domaine aux Balkans.

Les deux espèces se distinguent par la morphologie dentaire et leur taille.

Si la grande majorité des m/1 figurées de ces deux espèces est constituée de cinq triangles clos, exceptionnellement six, celles de *Microtus socialis*<sup>3</sup> sont les seules à porter sept triangles clos en permanence et parfois six ; elles sont également les seules à être dotées d'un t8 proéminent (Ognev 1950, fig. 11). De plus, on remarque la présence fréquente à l'extrémité postérieure, d'une gibbosité pouvant atteindre, sur les M/2, la forme d'une boucle bien connue chez *M. agrestis* (cf. fig. 5d). Sur la M/1, cette formation n'atteint jamais un tel développement et se limite à un angle

(2) Selon leur nombre diploïde :  $2n = 62$  pour le groupe « *socialis* » et  $2n = 54$  pour le groupe « *guentheri* ». Deux espèces se singularisent sous  $2n = 60$  (Krystufek & Kefelioglu 2001) pour *Microtus anatolicus* occupant le centre de la Turquie et  $2n = 48$  pour *Microtus schildorovkii* dans un domaine morcelé entre le centre de la Turquie, l'Arménie et la Géorgie.

(3) *M. socialis* Pallas 1773 (nommé *Sumeriomys Argyropulo* 1933, pour les formes mid-orientales).



Figure 10 - Carte de répartition de *Microtus socialis* et de *Microtus guentheri*.

Figure 10 - Distribution map of *Microtus socialis* and *Microtus guentheri*.

plus ou moins volumineux (cf. fig. 11). La M/3 affiche quatre angles saillants linguaux et trois externes, mais nul ne semble retenir ces critères pour les déterminations, probablement en raison de leur instabilité.

*M. guentheri* Danford & Alston, 1880 (fig. 12, 13, 14) se distingue de *M. socialis* par une taille plus forte des molaires (*M. socialis* est la plus petite espèce du sous-genre *Sumeriomys*), des incisives orangées (Yigit & Çolak 2002) et les deux premières molaires supérieures sont dépourvues des formations agrestoïdes postérieures des molaires (Baydemir & Duman 2009).

La forte taille de *M. guentheri* permet de le séparer de *M. socialis*. G. Storch (1988) indique, pour les M/ de *M. guentheri*, une longueur moyenne de 330 (300-360), supérieure à celle de MPG (306 ; 280-345), mais aucune dimension de M/1 ne figure dans les études publiées.

## 2.2 - Le microtiné des Petits Guinards : *Microtus bifrons* nov. sp.

Il semble donc que la morphologie dentaire du microtiné des Petits Guinards l'assimilerait à *Microtus socialis* tel que le décrit Ognev (1950) et si l'on exclut les formations adventives prolongeant l'extrémité postérieure des deux premières molaires supérieures. Ces gibbosités, instables dans leur taille et leur présence, caractérisent fréquemment ce taxon. Nous respecterons sur ce point précis l'appellation fixée par Ognev pour cette morphologie très caractéristique qu'on ne rencontre nulle part ailleurs. Les

sept triangles clos de référence se retrouvent à la fois chez le microtiné des Petits Guinards et chez *M. socialis*, mais ce dernier est trop petit pour que MPG soit une sous-espèce. Par sa taille plus forte et sa morphologie, MPG rejoint le sous-genre *Sumeriomys* (fig. 15) mais se différencie des deux morphotypes, l'un par la forme (*M. guentheri*), l'autre par la taille (*M. socialis*), tout en conservant un double faciès. Il est donc difficile de baptiser le campagnol des Petits Guinards.

La taille excessive peut être un signe évolutif de l'espèce dans un milieu plus favorable ignorant les conditions semi-désertiques de son biotope initial. La forme « *socialis* » décrite par Ognev (1950) a peu changé mais sa taille s'est considérablement accrue pour atteindre celle de *M. guentheri* (tout en perdant les formations « agrestoïdes » des deux premières molaires supérieures). Ainsi ce nouveau campagnol porte-t-il les stigmates des deux taxons mid-orientaux majeurs de *Sumeriomys*. C'est pourquoi nous lui affectons l'adjectif « *bifrons* » traduisant le double faciès de la première molaire inférieure. Les caractéristiques sont les suivantes :

*MICROTUS BIFRONS* nov. sp.

FAMILLE : Cricétidés

SOUS-FAMILLE : Microtinés

GENRE : *Microtus* SCHRANK, 1798

SOUS-GENRE : *Sumeriomys* ARGYROPULO, 1933

HOLOTYPE : m1G n° CVPG 57-1248a (figure 16)

LOCALITÉ-TYPE : Creuzier-le-Vieux (Allier) ; lieu-dit Les Petits Guinards

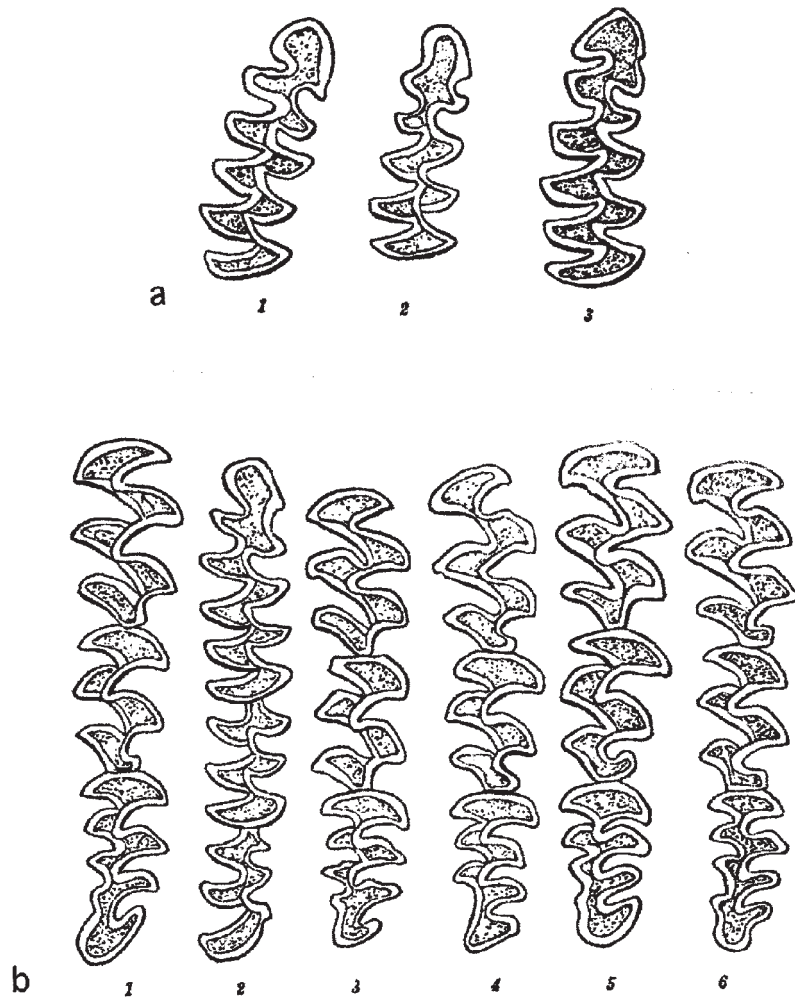


Figure 11 - *Microtus socialis* selon Ognev, 1950 - a/ 1- 3 : m1D ; 1 – nord Caucase ; *M. s. parvus* ; 2/ Lac Ala Kul (Kirgyzistan) : *M. s. gravesi* ; 3/ Kaine-Kassyr (Turkménistan), près de la frontière iranienne : *M. s. paradoxus* (Ognev 1950, fig. 163). b/ Variations de structures sur les molaires de *Microtus socialis*. 1-3 : région de Salk ; 4 : de Bakou ; 5-6 de Kopet, Dag. 1,3,4,5,6 : M1-M3D ; 2 : m1-m3D. (Ognev 1950, fig 162). Sans échelle.

Figure 11 - *Microtus socialis* from S.I. Ognev, 1950 - a/ 1- 3 : m1D; 1 – northern Caucasus ; *M. s. parvus*; 2/ Ala Kul lake (Kirgyzistan): *M. s. gravesi*; 3/ Kaine-Kassyr (Turkménistan, near iranian frontier: *M. s. paradoxus* (Ognev 1950, fig. 163). b/ Molars structures variations of *Microtus socialis*. 1-3: Salk region; 4: Bakou region; 5-6 Kopet, region Dag. 1,3,4,5,6 : M1-M3D ; 2 : m1-m3D. (Ognev 1950, fig 162). No scale.

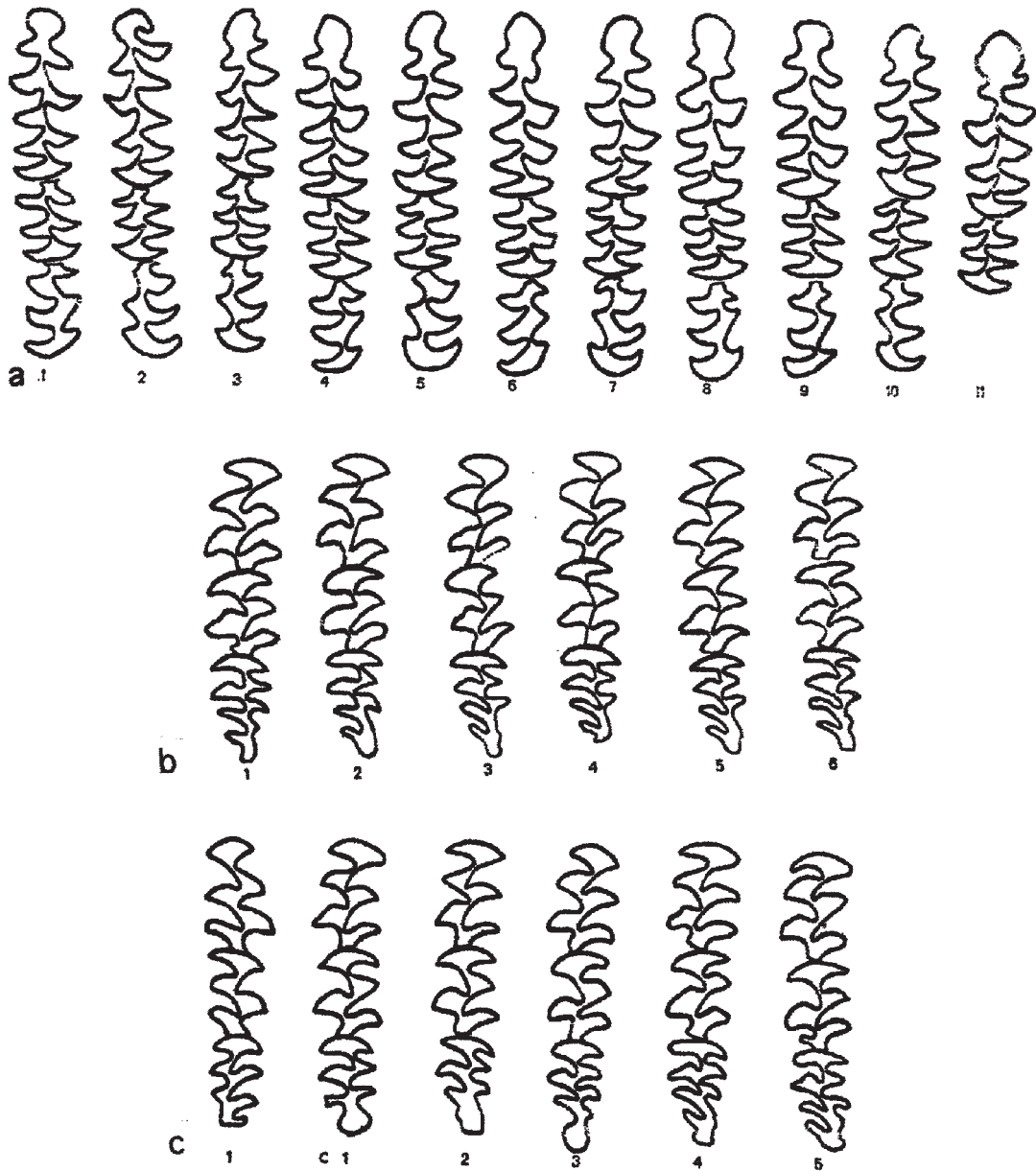


Figure 12 - *Microtus guentheri*. a/ 1-11 : Séries dentaires inférieures. Acheuléen. Grotte d'Oum Qatafa (Israël). Tchernov, 1968. b/ 1-6 : Séries dentaires supérieures. Acheuléen. Grotte d'Oum Qatafa (Israël). Tchernov, 1968. c/ 1 : Série dentaire supérieure (M1-M3D). Levalloiso-Moustérien supérieur. Grotte de Kebara (Israël). c1-5 : Séries dentaires supérieures G. récentes. (Tchernov, 1968). Sans échelle.

Figure 12 - *Microtus guentheri*. a/ 1-11: Lower cheekteeth. Acheulean. Oum Qatafa cave (Israël). Tchernov, 1968. b/ 1-6: Upper cheekteeth. Acheulean. Oum Qatafa cave (Israël). Tchernov, 1968. c/ 1: Upper cheekteeth (M1-M3D). Upper Levalloiso-Mousterian. Kebara cave (Israël). c1-5: Upper cheekteeth G. recent (Tchernov, 1968). No scale.

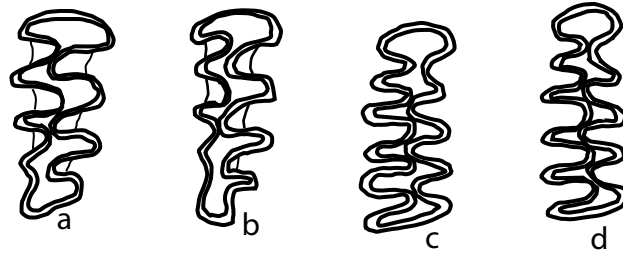


Figure 13 - *Microtus guentheri*. a & b/ M3D ; c & d/ m1-m3D. Province de Kirikkale (Turquie). Baydemir & Duman (2009). Sans échelle.

Figure 13 - *Microtus guentheri*. a & b/ M3D; c & d/ m1-m3D. Province de Kirikkale (Turquie). Baydemir & Duman (2009). No scale.

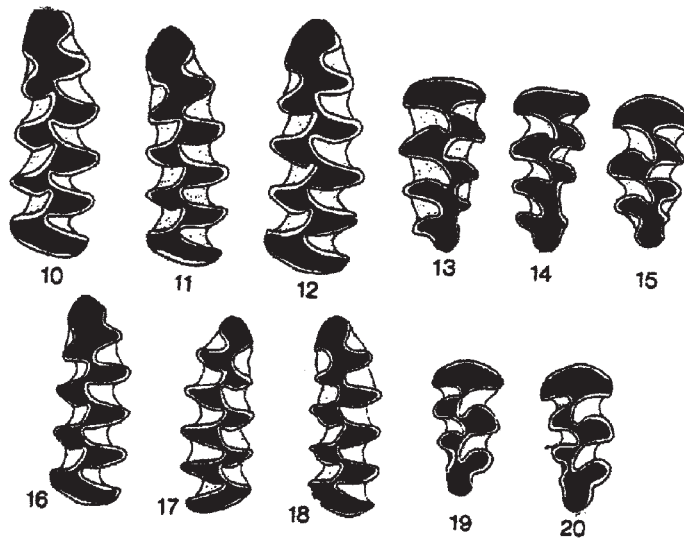


Figure 14 - *Microtus guentheri*. 10-12 : m1G ; 13-15 : M3G. *Microtus arvalis*. 13-15 : m1 ; 19-20 : M3D. Karain B. (Turquie). Storch (1988). Sans échelle.

Figure 14 - *Microtus guentheri*. 10-12 : m1G; 13-15 : M3G. *Microtus arvalis*. 13-15: m1; 19-20: M3D. Karain B. (Turquie). Storch (1988). No scale.

NIVEAU-TYPE : Ensemble du Pléniglaciaire supérieur contenant des industries du Solutréen et du Magdalénien (ancien et moyen)

ÂGE PROBABLE : 20 000 – 11 000 uncal BP

ORIGINE DU NOM : du latin *bifrons* : terme latin signifiant double visage ; retenu en raison du double faciès de la m1 : *Microtus socialis* pour son schéma dentaire polymorphe (six à sept triangles clos, rarement cinq), et *Microtus guentheri* pour sa grande taille et l'absence de molaire supérieure de type *agrestis*.

DIAGNOSE : Campagnol de grande taille portant six à sept triangles clos sur la m1 fortement dissymétriques et acutes.

Boucle antérieure à forte dissymétrie et t8 volumineux en éperon.

PARATYPES : M3D portant 3 triangles clos, cinq angles saillants externes et quatre angles saillants internes (cf. fig. 16).

Si l'on connaît mieux la répartition actuelle de *M. socialis* et *guentheri* (cf. *supra*), les données relatives à leur répartition géographique ancienne peuvent-elles contribuer à comprendre la présence d'un Campagnol tel que *M. bifrons* dans le Massif central à un moment situé entre 20 000 et 11 000 uncal BP (MIS 2 et Tardiglaciaire) et probablement

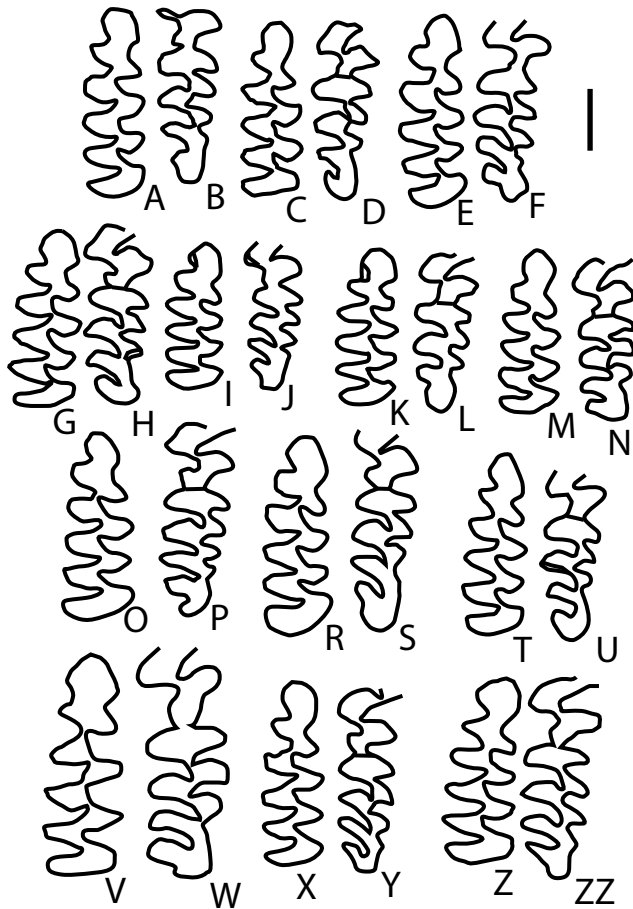


Figure 15 - Sous-genre *Sumeriomys* – m1D(A, C, E, G, J, K, M, O, R, T, V, X, et Z) et m3D (B, D, H, I, L, N, P, S, U, W, Y, Z et ZZ). Échelle = 1mm. A & B : *Microtus socialis socialis* (Gur'ev, Kazakhstan) ; C & D : *M. s. nikolajevi* (Kuyuk-Tuk Island, Ukraine) ; E & F : *M. s. binominatus* (Tbilissi, Géorgie) ; G & H : *M. s. goriensis* (Tamarasheni, Géorgie) ; I & J : *M. s. goriensis* (Tamarasheni, Géorgie) ; K & L : *M. schidlovkii* (Nalband, Arménie) ; M & N : *M. parvus* (Divnoye-Stavropol, Russie) ; O & P : *M. paradoxus* (Ashkhabad, Turkmenistan) ; T & U : *M. s. gravesi* (Steppe de Betpakdala, Kazakhstan) ; V & W : *M. guentheri stranjensis* (Sozopol, Bulgarie) ; X & Y : *M. s. zaitsevi* (Holotype – Bakou, Azerbaïdjan) ; Z & ZZ : *M. s. aristovi* (Holotype – Veysalli, Azerbaïdjan). Golenischchev et al. 2002a. Échelle : 1mm.

Figure 15 - Sous-genre *Sumeriomys* – m1D (A, C, E, G, J, K, M, O, R, T, V, X, et Z) et m3D (B, D, H, I, L, N, P, S, U, W, Y, Z et ZZ). A & B : *Microtus socialis socialis* (Gur'ev, Kazakhstan) ; C & D : *M. s. nikolajevi* (Kuyuk-Tuk Island, Ukraine) ; E & F : *M. s. binominatus* (Tbilissi, Géorgie) ; G & H : *M. s. goriensis* (Tamarasheni, Géorgie) ; I & J : *M. s. goriensis* (Tamarasheni, Géorgie) ; K & L : *M. schidlovkii* (Nalband, Arménie) ; M & N : *M. parvus* (Divnoye-Stavropol, Russie) ; O & P : *M. paradoxus* (Ashkhabad, Turkmenistan) ; T & U : *M. s. gravesi* (Steppe de Betpakdala, Kazakhstan) ; V & W : *M. guentheri stranjensis* (Sozopol, Bulgarie) ; X & Y : *M. s. zaitsevi* (Holotype – Bakou, Azerbaïdjan) ; Z & ZZ : *M. s. aristovi* (Holotype – Veysalli, Azerbaïdjan). Golenischchev et al. 2002a. Scale 1mm.

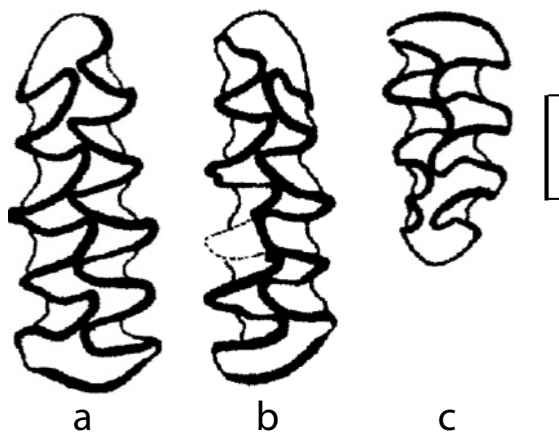


Figure 16 - *Microtus bifrons* (Petits Guinards). a/Holotype : m1G. b/ Paratype : m1D. c/ Paratype : M3D. Échelle 1 mm.

Figure 16 - *Microtus bifrons* (Petits Guinards). a/Holotype: m1 left. b/ Paratype: m1 right. c/ Paratype: M3 right. Scale 1mm.

issu d'espèces orientales ? De telles mentions sont malheureusement rares et dispersées dans l'espace et le temps (Kowalski 1958 ; Tchernov 1968 ; Storch 1988 ; Gromov & Erbajeva 1995 ; Helmer *et al.* 1998 ; Santel & von Koenigswald 1998 ; Khenzykhenova *et al.* 2011 ; Markova 2011 ; Maul *et al.* 2011 ; Popova 2004). Il semble que ces deux *Microtus* soient signalés à partir du Pléistocène moyen dans les sites du Proche Orient, d'Anatolie, au nord du Caucase et en Thrace. La question de la migration d'une ou de ces deux espèces qui seraient venues de Turquie par vagues successives depuis le Pléistocène moyen lors des assèchements du détroit du Bosphore est donc actuellement privilégiée.

## Conclusion

Compte tenu des différences importantes entre cette nouvelle forme des Petits Guinards et les espèces décrites de microtinés, il semble logique d'attribuer un statut spécifique au campagnol des Petits Guinards selon les critères développés. Ces différences ont été mises en évidence sur la m1, les plus évidentes étant le nombre accru de triangles clos et le fort développement de t8 pour une taille amplifiée. L'association conjointe de la morphologie dentaire de *Microtus socialis* Pallas, 1773 et de la grande taille de *Microtus guentheri* (Danford et Alston 1880) ont induit le nom de *Microtus bifrons* nov. sp. qui

associe indistinctement le double faciès des deux taxons. L'attrait des espèces continentales nord-sibériennes tend à nous faire oublier que les migrations peuvent aussi s'orienter d'est en ouest, dans un même plan latitudinal, et le cortège des micromammifères des Petits Guinards est à ce titre un précieux rappel. L'histoire de cette lignée de microtinés et l'arrivée de *Microtus bifrons* en Europe restent à déterminer, en poursuivant les études des restes de micromammifères, parfois très nombreux et très bien conservés dans les sédiments accumulés en grotte ou en pied d'abris.

## Remerciements

Nos profonds remerciements vont à Madame Margarita A. Erbajeva dont l'avis compétent nous a permis de limiter notre champ de prospection et gagner ainsi un temps précieux. Nous remercions également Christophe Petit pour son aide dans la réalisation des figures ainsi que les rapporteurs de cet article pour leurs précieux conseils.

## Références bibliographiques

- BAYDEMIR A. N., DUMAN L. 2009 – Molars patterns in *Microtus guentheri* (Danford & Alston, 1880) (Mammalia, Rodentia) from Kirikkale Province. *Journal of applied Biological Sciences*, 3 (3), p. 47-53.
- CHALINE J. 1972 – Les rongeurs de l'aven I des Abîmes de La Fage à Noailles (Corrèze). *Nouv. Archives du Muséum d'Histoire Naturelle de Lyon*, Fasc. 10, p. 61-78.
- CHAUVIÈRE F.-X., FONTANA L., LANG L., BONANI G., HADJAS I. 2006 – Une préhampe magdalénienne en bois de renne aux Petits-Guinards (Allier, France). *C.R. Palevol*, 5, p. 725-733.
- CORBET G. B. 1978 – *The Mammals of the Palearctic Region: a taxonomic review*. London: British Museum (Natural History), Cornell University Press, 314 p.
- CUENCA-BESCOS G., STRAUS L.G., GARCIA-PIMENTA J.C., GONZALES-MORALES M.R., LOPEZ-GARCIA J.M. 2010 – Late Quaternary small mammal turnover in the Cantabrian Region: The extinction of *Pliomys lenli* (Rodentia, Mammalia). *Quaternary International* 212, p. 129-136.
- DESCLAUX E., DEFLEUR A. 1997 – Étude préliminaire des micromammifères de la Baume Moula-Guercy. *Quaternaire*, 8 (2-3), p. 213-223.
- FONTANA L., CHAUVIÈRE F.-X. 2009 – The total exploitation of Reindeer at the site of Les Petits Guinards: What's new about the annual cycle of Magdalenian groups in the French Massif Central? In : L. Fontana, F.-X. Chauvière & A. Bridault (eds): *In search of Total Animal Exploitation. Case Studies from the Upper Palaeolithic and Mesolithic*. Proceedings of the XV<sup>th</sup> UISPP World Congress, Lisbon, 4-9 September 2006, Session C 61, vol. 42. Oxford, J. & E. Hedges (BAR International series 2040), p. 101-111.
- FONTANA L., LANG L., CHAUVIÈRE F.-X., JEANNET M., MAGOGA L. 2003a – Nouveau sondage sur le site Paléolithique des Petits-Guinards à Creuzier-le-Vieux (Allier, France) : des données inattendues. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 100 (3), p. 591-596.
- FONTANA L., LANG L., CHAUVIÈRE F.-X., JEANNET M., MOURER-CHAUVIRÉ C., MAGOGA L. 2003b – Paléolithique supérieur récent du nord du Massif Central : des données inattendues sur le site paléolithique des Petits Guinards à Creuzier-le-Vieux (Allier, France), *Préhistoire du Sud-Ouest* 10/1, p. 77-93.
- FONTANA L., AUBRY T., ALMEIDA M., CHAUVIÈRE F.-X., DIGAN M., MANGADO J., WALTER B., LANG L. 2013 – Premières traces des Solutréens dans le Massif Central français. In : Th. Aubry & M. Almeida (eds) : *Le Solutréen... 40 ans après Smith 66*. Actes du colloque de Preuilly-sur-Claise (2007), 47<sup>e</sup> supp. de la RACF, p. 239-246.
- GOLENISCHCHEV F., MALIKO V. G., NAZARD F., VAZIRI A. S., SABLINA O. V., POLYAKOV A. V. 2002a – New species of vole of « guentheri » group (Rodentia, Arvicolinae, *Microtus*) from Iran. *Russian Journal of Theriology*, 1 (2), p. 117-123 (En russe).
- GOLENISCHCHEV F. N., SABLINA O. V., POLJAKOV P. M., GERASIMOV 2002b – Taxonomy of the subgenus *Sumeriomys* Argyropulo, 1933. *Russian Journal of Theriology*, 1 (1), p. 43-55 (En russe).
- GROMOV I. M., ERBAJEVA M. A. 1995 – *The Mammals of Russia and adjacent territories*. Saint-Petersburg : Russian Academy of Sciences. Zoological Institut. 521 p. (En russe).
- HELMER D., ROITEL V., SANA SEGUL M., WILLCOX G. 1998 – Interprétations environnementales des données archéologiques et archéobotaniques en Syrie du Nord, de 16 000 BP à 7 000 BP et les débuts de la domestication des plantes et des animaux. In Lyon : Maison de l'Orient et de la Méditerranée Jean Pöuilloux : (1-2) : p. 69-33.
- HIBBARD C. W. 1950 – Mammals of the Rexod formation from Fox Canyon, Kansas. *Contributions from the Museum of Paleontology. University of Michigan*, 8, 6, p. 113-192.
- JAAROLA M., MARTINKOVA N., GÜNDÜZ I., BRUHOFF C., ZIMA J., NADAKOWSKI A., AMORI G., BULATOVA N., CHONDROPOULOS B., FRAGUDZKIS-TSOLIS S., GONZÁLEZ-ESTEBAN J., LOPEZ-FUSTER M. J., KANDAUROV A. S., KEFELIOGU H., MATHIAS M. L., VILLATE I., SEARLE J. B. 2004 – Molecular phylogeny of the species vole genus *Microtus* (Arvicolinae, Rodentia) inferred from mitochondrial DNA sequences. *Molecular phylogenetics and Evolution*, 33, p. 647-663.
- KHENZYKHENOVA F., SATO T., LIFNINA E., MENDENEV G., KATO H., KOGAÏ S., MAXIMENKO K., NOVOSEL'ZEVA V. 2011 – Upper palaeolithic mammal faunas, of the Baïkal region, east Siberia (new data). *Quaternary International*, 231, p. 50-54.

- KOWALSKI K. 1958 – *Microtus socialis* (Pallas) (Rodentia) in the Lebanon mountains. *Acta theriologica*, II (13), p. 269-279.
- KRYSTUFEK B., KEFELIOGLU H. 2001 – Re description and species limits of *Microtus irani* Thomas 1921 and description of a new social vole from Turkey (Mammalia, Arvicolinae). *Bonn Zool. Beitr.* 50 (1-2), p. 1-14.
- MARKOVA A. K. 2011 – Small mammals of the Palaeolithic sites of Crimea. *Quaternary International*, 231, p. 22-27.
- MAUL L. K. T., SMITH R., BARKAÏ A., BARASH P., KARKANAS P., SHAHAC-GROSS R., GOPHER A. 2011 – Microfaunal remains at Middle Pleistocene Qesem Cave, Israël: Preliminary results of small vertebrates environment and biostratigraphy. *Journal of Human Evolution*, 60, p. 464-480.
- OGNEV S. I. 1950 – *Mammals of the USSR and adjacent countries*, Vol VII, Rodents. London: Oldbourne Press, 625 p.
- POPOVA L. V. 2004 – The micromammal fauna of the Dnieper modern channel alluvium: Taphonomic and biostratigraphic implications. *Quaternaire*, 15 (1-2), p. 233-242.
- SANTEL W., KOENIGSWALD W. von. 1998 – Preliminary report on the Middle Pleistocene small mammal fauna from Yarimburgaz Cave in Turkish Thrace. *Eizeitalter und Gegenwart*, 48, p. 162-169.
- SESE C. 2005 – Aportation de los micromammiferos al conocimiento paleoambiental del Pleistoceno superior de la Region Cantàbrica: Nuevos datas y sintesis. *Museo de Altamira. Monografias* n° 20, p. 167-200.
- STORCH G. 1988 – Eine jungpleistozäne / altholozäne Nager Abfolge von Antalya, S. W. Anatolien (Mammalia, Rodentia). *Z. Säugetierkunde*, 53, p. 76-82.
- TCHERNOV E. 1968 – *Succession of Rodents fauna during the upper Pleistocene of Israël*. Hambourg & Berlin : Verlag Peul Parey, 152 p.
- VAN DER MEULEN A. J. 1973 – Middle Pleistocene Smaller Mammals from the Monte-Peglia, (Orvieto, Italy) with Special Reference to the Phylogeny of *Microtus* (Arvicolidae, Rodentia). *Quaternaria*, XVII, p. 1-144.
- YIGIT N., ÇOLAK E. 2002 – On the distribution and taxonomic status of *Microtus guentheri* (Danford & Alston, 1880) and *Microtus lydius* Blackler, 1916 (Mammalia, Rodentia) in Turkey. *Turk J. Zool.*, 26, p. 197-204.
- YIGIT N., ÇOLAK E., SÖZEN M., OZKURT S. 2003 – A study on the geographical distribution along with habitat aspect of rodent species in Turkey. *Bonn Zool. Beitr.*, 50 (4), p. 355-368.
- YIGIT N., MARKOV G., ÇOLAK E., KOCHEVA M., SAYGILI F., YUCE D., GAM P. 2012 – Phenotypic features of the « Guentheri » group vole (Mammalia, Rodentia) in Turkey and South Bulgaria: Evidence for its taxonomic detachment. *Acta zoologica Bulgarica*, 64 (1), p. 23-32.
-





Annexe 2. CVPG: m1 <i>Microtus agrestis</i>																			
N°	Réf	LT	a	b2	c2	W2	W $\Delta$	Wn	Wr	Ht4	L $\Delta$	LBA	Type	r/n	(r/n)/	(r/n)/	b2/W2	b2/c2	c2/W2
														asym	/ACC	/BA			
1	184-1	314	174	18	20	88	115	54	52	/mdb	90	114	C	0,96	0,55	0,84	0,20	0,90	0,23
2	184-2	294	163	23	20	80	110	54	41	389	87	105	D2	0,76	0,47	0,72	0,29	1,15	0,25
3	184-3	321	187	26	21	87	115	57	48	440	88	128	D2	0,84	0,45	0,66	0,30	1,24	0,24
4	184-4	302	164	15	18	83	98	50	40	408	91	106	C	0,80	0,49	0,75	0,18	0,83	0,22
5	184-5	312	172	21	11	87	114	53	41	346	93	114	C	0,77	0,45	0,68	0,24	1,91	0,13
6	184-6	269	146	16	10	81	102	40	31	344	76	85	C	0,78	0,53	0,91	0,20	1,60	0,12
7	263-1	299	170	18	13	76	106	53	44	/mdb	86	106	C	0,83	0,49	0,78	0,24	1,38	0,17
8	287-1	302	168	22	26	77	109	56	44	371	81	110	C	0,79	0,47	0,71	0,29	0,85	0,34
9	317-1	282	153	11	3	84	108	54	44	/mdb	84	99	F3	0,81	0,53	0,82	0,13	3,67	0,04
10	317-2	293	157	36	28	89	115	60	51	/mdb	85	101	D2	0,85	0,54	0,84	0,40	1,29	0,31
12	317-4	291	153	26	19	96	131	58	44	365	92	93	E1	0,76	0,50	0,82	0,27	1,37	0,20
13	371-1	256	144	27	19	79	93	45	36	319	73	98	C	0,80	0,56	0,82	0,34	1,42	0,24
14	372-1	296	155	19	18	85	113	57	48	/mdb	95	97	D2	0,84	0,54	0,87	0,22	1,06	0,21
15	372-2	245	137	16	7	84	95	48	42	329	75	93	B2	0,88	0,64	0,94	0,19	2,29	0,08
16	372-5	318	177	13	12	80	109	60	41	336	91	113	C	0,68	0,39	0,60	0,16	1,08	0,15
17	372-6	294	156	21	20	85	107	58	45	407	92	100	C	0,78	0,50	0,78	0,25	1,05	0,24
18	400-1	275	146	26	19	84	111	52	49	343	83	93	C	0,94	0,65	1,01	0,31	1,37	0,23
19	400-2	314	169	18	12	82	114	55	44	/mdb	95	110	E2	0,80	0,47	0,73	0,22	1,50	0,15
20	400-3	318	166	18	16	80	110	56	45	/mdb	96	110	C	0,80	0,48	0,73	0,23	1,13	0,20
21	400-4	297	159	16	22	74	118	58	47	429	88	99	C	0,81	0,51	0,82	0,22	0,73	0,30
22	400-5	311	169	21	22	73	108	56	41	/mdb	91	112	C	0,73	0,43	0,65	0,29	0,95	0,30
23	400-6	269	142	21	22	73	108	60	44	/mdb	85	92	C	0,73	0,52	0,80	0,29	0,95	0,30
24	400-7	287	166	23	17	84	101	52	41	342	81	109	C	0,79	0,47	0,72	0,27	1,35	0,20
25	429a-1	294	162	32	24	86	107	57	42	420	85	100	D2	0,74	0,45	0,74	0,37	1,33	0,28
27	429a-2	276	149	29	25	76	105	48	41	346	80	94	C	0,85	0,57	0,91	0,38	1,16	0,33
28	459-1	322	174	19	33	83	121	64	52	418	95	109	D2	0,81	0,47	0,75	0,23	0,58	0,40
29	459-2	273	151	19	14	80	98	53	38	334	84	99	C	0,72	0,47	0,72	0,24	1,36	0,18
30	453-3	306	170	9	21	81	115	62	46	398	86	114	D3	0,74	0,44	0,65	0,11	0,43	0,26
31	453-4	288	159	15	24	76	114	64	45	316	82	109	D2	0,70	0,44	0,65	0,20	0,63	0,32
32	453-5	310	174	22	19	89	104	53	41	353	88	113	D3	0,77	0,44	0,68	0,25	1,16	0,21
33	453-6	265	144	17	19	71	97	54	37	328	79	90	D3	0,69	0,48	0,76	0,24	0,89	0,27
34	453-7	309	171	19	27	91	128	64	55	/mdb	89	113	C	0,86	0,50	0,76	0,21	0,70	0,30
35	453-8	281	150	29	20	77	109	54	47	399	88	95	D2	0,87	0,58	0,92	0,38	1,45	0,26
36	453-9	281	154	23	9	88	103	47	39	320	80	98	F2	0,83	0,54	0,85	0,26	2,56	0,10
37	453-10	268	145	5	19	80	98	51	39	295	69	100	A3	0,76	0,53	0,76	0,06	0,26	0,24
	n	35	35	35	35	35	35	35	35	25	35	35	0	35	35	35	35	35	35
	X	292,3	159,9	20,26	18,54	81,97	108,8	54,77	43,57	363,8	85,8	103,5		0,80	0,50	0,78	0,25	1,24	0,23
	max	322,0	187	36	33	96	131	64	55	440	96	128	0	0,96	0,65	1,01	0,40	3,67	0,40
	min	245,0	137	5	3	71	93	40	31	295	69	85	0	0,68	0,39	0,60	0,06	0,26	0,04
	sd	19,62	11,97	6,321	6,247	5,649	8,539	5,353	4,937	40,94	6,566	9,176		0,06	0,06	0,09	0,07	0,63	0,08

Annexe 2 - Données métriques des m1 *Microtus agrestis* des Petits Guinards (Massif Central).

pII.Leb: m1 - <i>Microtus agrestis</i> breton actu													r/n	(r/n)	(r/n)				
N°	Réf	LT	A	B2	C2	W2	WΔ	WN	WR	LΔ	LBA	Type	asym	/ACC	/BA	B2/W2	B2/C2	C2/W2	
1	1-1	283	154	26	26	74	102	53	37	78	100	C	0,70	0,45	0,70	0,35	1,00	0,35	
2	3-1	267	145	19	18	79	97	56	33	83	87	C	0,59	0,41	0,68	0,24	1,06	0,23	
3	3-2	263	138	22	14	68	109	61	35	82	85	C	0,57	0,42	0,68	0,32	1,57	0,21	
4	5-1	245	127	23	24	71	102	55	39	77	76	A3	0,71	0,56	0,93	0,32	0,96	0,34	
5	6-1	270	152	21	6	87	99	56	34	73	98	E2	0,61	0,40	0,62	0,24	3,50	0,07	
6	11-1	257	140	23	19	80	108	58	41	73	89	C	0,71	0,50	0,79	0,29	1,21	0,24	
7	A11	290	154	12	18	86	108	51	37	87	93		0,73	0,47	0,78	0,14	0,67	0,21	
8	A12	263	144	21	13	83	99	55	29	77	92		0,53	0,37	0,57	0,25	1,62	0,16	
9	A21	274	150	21	22	73	105	50	35	83	94		0,70	0,47	0,74	0,29	0,95	0,30	
10	B21	270	147	29	26	84	108	57	38	76	91		0,67	0,45	0,73	0,35	1,12	0,31	
11	B52	288	147	21	27	80	114	61	43	79	90		0,70	0,48	0,78	0,26	0,78	0,34	
12	B72	261	141	34	18	77	103	53	38	76	89		0,72	0,51	0,81	0,44	1,89	0,23	
13	B82	282	155	28	23	85	109	63	34	83	97		0,54	0,35	0,56	0,33	1,22	0,27	
14	B83	277	147	29	21	77	110	60	37	84	84		0,62	0,42	0,73	0,38	1,38	0,27	
15	D11	264	138	22	25	83	104	56	37	79	83		0,66	0,48	0,80	0,27	0,88	0,30	
16	D42	284	151	11	15	88	110	57	34	87	97		0,60	0,40	0,61	0,13	0,73	0,17	
17	D43	248	134	20	21	77	99	54	36	73	85		0,67	0,50	0,78	0,26	0,95	0,27	
18	D61	255	134	21	16	70	103	54	40	81	80		0,74	0,55	0,93	0,30	1,31	0,23	
19	D62	288	168	26	26	75	108	60	37	76	105		0,62	0,37	0,59	0,35	1,00	0,35	
20	D92	255	139	36	25	87	107	61	37	76	85		0,61	0,44	0,71	0,41	1,44	0,29	
21	D101	272	144	28	9	92	105	54	36	81	93		0,67	0,46	0,72	0,30	3,11	0,10	
22	D151	275	148	17	20	76	107	55	37	82	90		0,67	0,45	0,75	0,22	0,85	0,26	
23	D161	276	154	23	13	76	105	51	39	80	96		0,76	0,50	0,80	0,30	1,77	0,17	
24	E11	267	142	15	17	89	112	61	37	78	96		0,61	0,43	0,63	0,17	0,88	0,19	
25	AI11	298	163	16	12	80	103	58	33	86	101	B2	0,57	0,35	0,56	0,20	1,33	0,15	
26	AI12	259	131	15	16	72	83	46	26	78	80	C	0,57	0,43	0,71	0,21	0,94	0,22	
27	AI21	268	145	18	16	81	103	62	35	77	93	C	0,56	0,39	0,61	0,22	1,13	0,20	
28	AI31	257	134	28	24	82	103	56	34	82	80	C	0,61	0,45	0,76	0,34	1,17	0,29	
29	AI32	271	139	25	23	76	105	58	33	86	84	A3	0,57	0,41	0,68	0,33	1,09	0,30	
30	AI33	272	151	24	17	82	112	59	41	78	93	C	0,69	0,46	0,75	0,29	1,41	0,21	
31	AI41	313	163	36	28	80	111	52	33	97	94	A3	0,63	0,39	0,68	0,45	1,29	0,35	
32	AI51	287	156	30	14	87	109	58	39	83	92	A1	0,67	0,43	0,73	0,34	2,14	0,16	
33	AI52	282	152	27	21	86	107	57	38	83	90	F2	0,67	0,44	0,74	0,31	1,29	0,24	
34	AI61	249	127	18	12	70	85	60	26	79	80	C	0,43	0,34	0,54	0,26	1,50	0,17	
35	AI62	243	126	28	8	78	96	51	31	76	81	C	0,61	0,48	0,75	0,36	3,50	0,10	
36	AI81	293	155	30	17	80	107	55	39	86	94	C	0,71	0,46	0,75	0,38	1,76	0,21	
37	AI82	269	138	28	27	77	106	56	40	81	83	A3	0,71	0,52	0,86	0,36	1,04	0,35	
38	AI91	261	136	19	2	85	101	51	31	81	87	F2	0,61	0,45	0,70	0,22	9,50	0,02	
39	AI101	270	152	20	20	83	101	55	34	73	101	E2	0,62	0,41	0,61	0,24	1,00	0,24	
40	AI111	279	151	22	14	84	107	56	36	84	94	C	0,64	0,43	0,68	0,26	1,57	0,17	
41	AI112	278	149	22	17	84	111	62	33	79	95	B2	0,53	0,36	0,56	0,26	1,29	0,20	
42	AI141	265	141	23	16	82	103	54	34	80	87	C	0,63	0,45	0,72	0,28	1,44	0,20	
43	AI151	284	157	13	11	104	114	61	39	77	99	B2	0,64	0,41	0,65	0,13	1,18	0,11	
44	AI152	241	133	26	22	77	88	44	29	70	80	E1	0,66	0,50	0,82	0,34	1,18	0,29	
45	AI161	236	129	15	11	78	92	52	27	70	86	C	0,52	0,40	0,60	0,19	1,36	0,14	
47	AI171	285	150	35	18	76	108	53	41	86	93	C	0,77	0,52	0,83	0,46	1,94	0,24	
48	AI172	292	160	17	17	80	111	55	38	83	99	A1	0,69	0,43	0,70	0,21	1,00	0,21	
49	AI181	248	121	29	16	78	90	47	29	79	71	A2	0,62	0,51	0,87	0,37	1,81	0,21	
50	AI201	148	132	20	21	72	84	42	25	74	85	C	0,60	0,45	0,70	0,28	0,95	0,29	
51	AI153	285	159	12	2	88	111	57	38	79	102	F3	0,67	0,42	0,65	0,14	6,00	0,02	
52	AI182	244	123	31	4	78	90	49	28	77	73	F2	0,57	0,46	0,78	0,40	7,75	0,05	
	n	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51		0	51	51	51	51	51	
	X	267,7	144,4	23,0	17,4	80,3	103,4	55,3	35,1	79,8	89,6			0,6	0,4	0,7	0,3	1,8	0,2
	Max	313	168	36	28	104	114	63	43	97	105		0	0,77	0,56	0,93	0,46	9,50	0,35
	min	148	121	11	2	68	83	42	25	70	71		0	0,43	0,34	0,54	0,13	0,67	0,02
	sd	23,60	11,13	6,29	6,43	6,43	7,75	4,65	4,30	4,92	7,73			0,07	0,05	0,09	0,08	1,67	0,08

Annexe 3 - Données métriques des m1 *Microtus agrestis* actuel (Bretagne).

Annexe 4: CVPG: m1 <i>M. bifrons</i>			: Holotype de <i>Microtus bifrons</i> nov. sp											(r/n)
N°	Référence		LT	a	b2	c2	W2	W $\Delta$	Wn	Wr	Ht4	L $\Delta$	LBA	asym
	Éch	Lot												
1	16	316	318	169	10	24	88	117	59	49	/Mdb	93	111	0,83
2	18	371	304	167	18	23	80	107	53	43	399	92	108	0,81
3	47	957	345	198	6	8	93	119	48	43	439	92	135	0,90
4	48	988	310	177	9	11	101	116	52	48	449	80	118	0,92
5	51	1065	298	165	10	18	91	112	57	48	355	87	106	0,84
6	56	1213	295	145	7	4	89	110	57	43	423	90	90	0,75
7	59	1309	322	174	6	15	81	108	51	41	/Mdb	97	117	0,80
8	24	517a1	293	163	8	9	88	108	55	42	357	90	108	0,76
9	24	517a2	292	165	4	3	80	106	49	44	384	82	115	0,90
10	39	780a	287	135	5	1	84	100	52	36	432	85	105	0,69
11	53	1118a	317	181	17	2	96	110	55	41	391	89	120	0,75
12	55	1181a	292	159	1	5	84	118	65	47	375	83	109	0,72
13	57	1248a	307	169	12	16	84	105	54	39	404	92	111	0,72
14	57	1248b	345	192	1	4	100	124	64	47	/Mdb	103	125	0,73
15	60	1346	280	157	5	14	89	101	49	41	/Mdb	83	103	0,84
		<b>n</b>	15	15	15	15	15	15	15	15	11	15	15	15
		<b>moy.</b>	307,0	167,7	7,9	10,5	88,5	110,7	54,7	43,5	400,7	89,2	112,1	0,80
		<b>max</b>	345	198	18	24	101	124	65	49	449	103	135	0,92
		<b>min</b>	280	135	1	1	80	100	48	36	355	80	90	0,69
		<b>SD</b>	19,55	16,10	4,98	7,56	6,73	6,87	5,09	3,72	32,13	6,13	10,44	0,07

Annexe 4 - Données métriques des m1 *Microtus bifrons* des Petits Guinars (Massif Central).

Annexe 5 - <i>Microtus hyperboreus</i> actuel de Yakutie														
		LT	a	b2	c2	w2	W $\Delta$	Wn	Wn	Ht4	L $\Delta$	LBA	Asym	
	<b>n</b>	6	6	6	6	6	6	6	6		6	6	6	
	<b>X</b>	275,7	143	20	15	87	105	52	62		85	85	1,19	
	<b>max</b>	287	151	29	26	91	110	58	70		90	93	1,21	
	<b>min</b>	257	127	10	4	78	101	45	48		78	67	1,07	

Annexe 5 - Données métriques des m1 *Microtus hyperboreus* actuel (Yakutie).

