

Présence ancienne de la marmotte, *Marmota marmota* L., dans le département de l'Ain et en particulier dans le Bugey

Michel Philippe*, **Marc Cartonnet****, **Daniel Ariagno***** et †**Marcel Jeannet**

* Conservateur honoraire du Muséum de Lyon (l'actuel musée des Confluences), 344 chemin de Montprier, 42460 Jarnosse - mipauphi@wanadoo.fr

** Préhistorien indépendant, 198 montée de Millieu, 01680 Lhuis - marc.cartonnet@orange.fr

*** Naturaliste, 200 allée des Landes, 69290 Craponne - les2ariagnojd@orange.fr

Résumé. – Des ossements de marmottes ont souvent été découverts lors de fouilles préhistoriques ou d'explorations spéléologiques dans le département de l'Ain, et notamment dans le Bugey, alors que cet animal n'y est plus présent. La présente étude avait plusieurs objectifs. Depuis quand la marmotte a-t-elle disparu de ce département ? Quelles en sont les raisons ? Tous les vestiges découverts appartiennent-ils à la marmotte des Alpes (*Marmota marmota*) ? La marmotte des steppes (*Marmota bobak*) a-t-elle également vécu dans le Bugey ? Pour répondre à ces questions, il fallait recenser tous les sites ayant livré des restes de ce rongeur puis, après une vérification systématique, les classer dans une chronologie, sinon absolue, du moins relative.

31 sites à restes de marmottes, pour la plupart en contexte archéologique, ont été répertoriés et sont succinctement présentés. A priori tous les ossements qui nous sont parvenus sont ceux de la marmotte alpine. Le corpus des datations obtenues par le radiocarbone se répartit entre 16790 et 10215 BP soit, en âges calibrés, de 18562 à 9811 avant J.-C. De nombreux ossements présentent des incisions et autres traces de découpe témoignant de l'exploitation des marmottes pour fournir de la viande, de la graisse et des fourrures, en particulier au Tardiglaciaire, de la fin du Dryas ancien au Bölling. Indépendamment d'une telle activité cynégétique envers la marmotte, le réchauffement climatique qui s'accroît et se prolonge jusqu'au Préboréal, favorisant l'épanouissement rapide de la végétation, finit par éradiquer totalement cet animal du Bugey et du département de l'Ain.

Mots clés. – Marmotte, chronologie, sites à marmottes, Tardiglaciaire.

Marmot (*Marmota marmota* L.) former presence in the Ain French department, particularly in Bugey area

Abstract. – Marmot remains are regularly discovered in excavations of palaeolithic sites as well as during caving expeditions in Ain. While the species is no more present, it is found particularly in the Bugey region. This study has several goals. First, questioning the marmot disappearance in this region, and identifying the main reasons. Then, exploring the taxonomic value of the bone remains from the Bugey region, are they related to the alpine marmot *Marmota marmota* or the steppe marmot *Marmota bobak* ? To answer these questions, a critical review of the archaeological records of this rodent seems necessary.

A total of 31 sites including marmot remains have been recorded. According to our systematic revision, all the specimens are referred to the alpine species *M. marmota*. While the radiocarbon datings suggest its presence between 16.790 up to 10.215 BP (18.562 to 9.811 cal.BC). Butchering marks have been observed on numerous remains supporting the marmot exploitation for meat, grease and fur, particularly during the Late Glacial, Older Dryas and Bölling. Regardless to such hunting activities towards marmots, the global warming, which intensifies and extends to Preboreal and modifying environments and vegetation, clearly participate in the species extinction from the Bugey region as well as in Ain.

Keywords. – Marmot, chronology, marmots assemblages, Late Glacial.

INTRODUCTION

Les marmottes (genre *Marmota*), mammifères rongeurs de la famille des Sciuridés dont l'espèce-type est l'écureuil, *Sciurus vulgaris* Linné, sont apparues vers la fin du Miocène en Amérique du Nord où elles se sont rapidement développées et différenciées.

Plus tard, au début de l'ère quaternaire, elles ont colonisé l'Eurasie à la faveur du rattachement des deux continents avant qu'ils ne soient séparés par ce qui est devenu l'actuel détroit de Behring.

Les plus anciens restes de marmottes découverts en Eurasie l'ont été en Chine, à Choukoutien où furent découverts les restes humains du sinanthrope, *Sinanthropus pekinensis*, rattaché aujourd'hui à *Homo erectus*. De là, suivant les plaines de l'Est européen, elles s'installèrent progressivement jusqu'en Europe occidentale, parvenant même jusqu'en Espagne. Comme l'a écrit J. Chaline dans le cadre de sa thèse sur les Rongeurs du Pléistocène moyen et supérieur de France (CHALINE, 1972), « *Leur apparition dans le Pléistocène européen a été fortement discutée* » mais « *Les nouvelles découvertes de marmottes effectuées en France permettent d'affirmer leur présence au cours de la phase rissienne... Elles abondent en Europe au cours du Würm, notamment du Würm ancien* ».

Il existe actuellement deux espèces distinctes de marmottes en Europe : la marmotte alpine (*Marmota marmota* [Linné]) qui occupe les étages sub-alpin et alpin des Alpes, des Carpates et des Tatras et la marmotte des steppes (*Marmota bobak* [Müller]) habitant l'Europe de l'est et du nord-est et jusqu'au centre du Kazakhstan mais qui n'est présente ni en Himalaya ni en Chine (RAMOUSSE, 2012). Mais en a-t-il toujours été ainsi ?

Le statut spécifique des marmottes fossiles européennes paraît difficile à régler car leurs restes osseux présentent un mélange de caractères entre les deux espèces vivant encore actuellement. En 1839 a été créée une nouvelle espèce, *Arctomys primigenia*, pour les restes du Pléistocène supérieur découverts à Eppelsheim, en Allemagne, en raison notamment de leur taille plus forte et de caractères ostéologiques (KAUP, 1839), mais celle-ci fut âprement discutée par les paléontologues. J. CHALINE (1972), après avoir révisé le matériel type, reconnaît que « *Ces différences sont trop faibles pour avoir valeur spécifique* » et que « *La marmotte d'Eppelsheim appartient au groupe Marmota marmota. Elle en représente la forme fossile du Pléistocène supérieur. Les caractères observés justifient sa distinction comme sous-espèce de la marmotte alpine sous la désignation de Marmota marmota primigenia Kaup, 1839* ».

En fait, selon CHALINE (1972), « *La marmotte alpine et la marmotte des steppes paraissent dériver d'une même souche ancestrale ... La différenciation des deux espèces actuelles est liée aux fluctuations climatiques ... Lors des réchauffements interglaciaires, leur écologie, en leur imposant de se réfugier dans les zones favorables (steppes asiatiques, Alpes) a dissocié leur aire de répartition ... C'est donc l'écologie qui a déterminé l'isolement géographique (allopatric) propice aux phénomènes de différenciation spécifique* ».

Toujours selon CHALINE (1972), la différenciation spécifique n'était pas entièrement réalisée au Würm (sans plus de précision : Würm ancien ou Würm récent ?).

Cependant, d'après une étude plus récente faite sur du matériel provenant de dépôts de lœss de la fin du Pléistocène de la région centrale du Rhin, en Allemagne, KALTHOFF (2003) aboutit à des conclusions différentes de celles de Chaline, notamment en ce qui concerne *M. primigenia* : « Dans la région centrale du Rhin, deux espèces peuvent être distinguées : la première la relativement grande et bien documentée *M. primigenia* qui est étroitement apparentée à *M. marmota*, et la seconde rarement trouvée de *M. bobak*. La dernière est une immigrante de l'Est et a migré à l'Ouest aussi loin que le bassin de Mainz. Ces résultats montrent que la séparation taxonomique des deux espèces européennes actuelles était déjà établie à la fin du Pléistocène. La comparaison ostéologique des marmottes de la région centrale du Rhin avec des marmottes des Alpes indique que les marmottes alpines actuelles descendent de ces populations alpines de la fin du Pléistocène et non de la *M. primigenia* rhénane. Avec la reforestation de la fin de la dernière glaciation *M. primigenia* a disparu dans ces habitats du nord des Alpes. » Cette constatation indique que la séparation taxonomique des deux espèces actuelles d'Europe était déjà établie à la fin du Pléistocène donc, *a priori*, au Tardiglaciaire.

Quant à *M. Jeannet*, notre collègue spécialiste de la microfaune et co-auteur, hélas disparu, parmi tous les restes fossiles de marmottes provenant du département de l'Ain qu'il a pu examiner et étudier (cf. ci-après), il n'a reconnu qu'un groupe homogène qu'il a attribué sans réserve à la marmotte alpine, *Marmota marmota*. Il a cependant signalé la présence de *M. bobak* dans l'abri de la Fru, en Savoie toute proche, au Dryas II (JEANNET, 2009, p. 23 et 52). À noter qu'il s'agit de la seule découverte de cette espèce mentionnée à ce jour dans tout l'arc alpin, mais cela vient tout de même soutenir le travail de Kalthoff.

Par contre, il n'y a pas de controverses concernant l'écologie et en particulier le biotope privilégié de ces animaux. Tous les naturalistes s'accordent sur le fait que l'habitat type de la Marmotte des Alpes est représenté pour l'essentiel par les pelouses alpines plus ou moins encombrées d'éboulis et de blocs rocheux. Les secteurs arborés, même avec un faible recouvrement, ne sont pas fréquentés (cf. notamment WIESER, 1983 ; RAMOUSSE *et al.*, 1999).

CONTEXTE, BUT DE L'ÉTUDE ET MOYENS MIS EN ŒUVRE

Le Bugey (qui constitue l'essentiel du département de l'Ain) est un massif calcaire constitué par le prolongement méridional du massif jurassien. Aujourd'hui très boisé, il ne correspond plus aux *preferenda* de la marmotte, à l'exception de la haute chaîne qui culmine à 1718 m au Crêt de la Neige ou à 1531 m au Grand Colombier, et où existent des pelouses alpines favorables, mais sans présence de l'espèce depuis des siècles, voire des millénaires. Mais à la fin du Würm, et même au Tardiglaciaire, soit jusqu'à environ -10 000 ans, la distribution de la marmotte des Alpes s'étendait jusqu'en plaine et le Bugey devait alors ressembler aux alpages des Alpes actuelles, tant du point de vue de la végétation que du point de vue climatique (LOEBELL, 1980).

Avec le réchauffement consécutif à la fin de la dernière période glaciaire, et à mesure que les forêts se développaient, l'espèce vit son aire de répartition régresser jusqu'à celle d'aujourd'hui. Actuellement, en France, la marmotte des Alpes, en

dehors des réintroductions effectuées au siècle passé, n'existe plus à l'état naturel que dans l'arc alpin, Préalpes calcaires incluses. Dès la fin de la dernière période glaciaire, l'espèce aurait disparu des Pyrénées et du Jura, des Apennins ainsi que des Carpates méridionales. Dans certains massifs préalpins elle s'est beaucoup raréfiée, au point de pratiquement disparaître à la fin du XX^e siècle, comme dans le Vercors, ou même de disparaître totalement, comme en Chartreuse.

Depuis, diverses opérations de réintroduction ont permis à la marmotte de retrouver une partie de son aire originelle : réintroduction couronnée de succès dans les Pyrénées à partir des années 1950, réintroduction dans le massif de la Chartreuse en 1940 et 1983, renforcement de population dans le Vercors à partir de 1974 (MICHELOT, 1991). Hors arc alpin, la marmotte a été (ré)introduite dans le Massif Central de 1959 à 1991 : massifs du Tanargue et du Mézenc, ce dernier massif à cheval sur l'Ardèche et la Haute-Loire (MÉTRAL, 1996 ; GRILLO, 1997), mais aussi dans le Puy-de-Dôme, le Puy-de-Sancy et le Cantal. Par contre, dans le Jura, les tentatives se sont toutes soldées par un échec côté français (FAYARD *et al.*, 1979), et seule la réintroduction effectuée côté suisse, au Creux du Van, semble avoir connu une certaine pérennité sans pour autant que la faible population subsistante se développe. La seule mention connue pour le Jura français provient de l'observation d'un individu (provenant de Suisse ?) en 1976, par Rolandez (communication orale), au Crêt de la Neige.

Des restes osseux ont été découverts, parfois en abondance, dans diverses grottes du Jura, du Bugey ou du Vercors (GRIGGO *et al.*, 2012 ; MONIN *et al.*, 2010), en même temps que de l'outillage lithique, attestant l'usage de ces grottes comme abris temporaires par des chasseurs de marmottes, entre -13000 et -8000 ans. Mais on ne sait pas jusqu'à quand l'espèce a pu se maintenir dans le Bugey.

La découverte par l'un de nous (D. A.), en 2010, d'un crâne de marmotte d'aspect « récent », dans le gouffre des Narcisses, à Evosges (Ain), nous a donc incités à effectuer une datation par le radiocarbone afin de tenter de savoir si l'espèce s'était maintenue au-delà des époques communément admises (ARIAGNO & PHILIPPE, 2012).

Sur la lancée, il nous a paru intéressant de dresser un inventaire aussi exhaustif que possible des sites du Bugey – et même de l'ensemble du département de l'Ain – dans lesquels des vestiges de marmottes ont été découverts, en particulier ceux ayant été occupés par les hommes de la préhistoire, ce qui permet de les situer dans un contexte chronologique relatif.

Parallèlement, il convenait de vérifier si, parmi tous les restes osseux disponibles, seule la marmotte alpine était représentée.

Pour tenter de répondre au mieux à tous ces questionnements, nous avons bien évidemment cherché, dans la masse de publications relatives aux divers gisements préhistoriques, la moindre mention de marmotte. Nous avons fait de même pour les bulletins et les rapports d'explorations spéléologiques effectuées dans les cavités du département. Nous avons également questionné les archéologues et les spéléologues travaillant dans ce département, obtenant ainsi des informations souvent inédites.

Dans le même temps, non seulement nous avons essayé de retrouver le matériel mentionné dans la littérature mais nous avons également pu retrouver du matériel inédit conservé dans les musées régionaux. Nous avons ainsi visité :

- les collections du laboratoire de géologie de l'université Claude Bernard-Lyon 1 (UCB),
- le Centre « Louis Lortet » de Conservation et d'Etude des Collections, du musée des Confluences, à Lyon (ex Muséum d'Histoire naturelle de Lyon) (CCEC),
- le musée de Brou, à Bourg-en-Bresse (MB),
- le musée Escale Haut-Rhône, à Brégnier-Cordon (MEHR),
- le musée de Briord (où aucun vestige de marmotte n'a cependant été repéré).

Outre le fait d'avoir ainsi pu réexaminer sur place tout ce matériel – ou du moins ce qu'il en reste, tant la politique de conservation d'un tel patrimoine n'a pas toujours été à la hauteur de ce qu'elle aurait dû être – et d'en mesurer l'importance (nombre de restes = NR, avec inventaire des principales pièces anatomiques), d'en dresser un bilan (nombre minimum d'individus représentés = NMI), grâce à l'obligeance des conservateurs respectifs, tous les restes de marmottes fossiles du département de l'Ain et de la région lyonnaise conservés à Lyon (UCB et CCEC) ont pu être sortis pour vérification spécifique et étude ostéométrique détaillée par M. Jeannet. Ainsi que nous y avons fait allusion ci-dessus, notre collègue et co-auteur de cette note n'a reconnu qu'une seule espèce : la marmotte alpine, *Marmota marmota*.

Ce fut aussi l'occasion de rechercher les traces de dépeçage ou d'écharnage, résultats de l'exploitation des marmottes par nos ancêtres en tant que gibier pour se procurer de la viande, de la graisse ou des fourrures.

LES SITES DU DÉPARTEMENT DE L'AIN À AVOIR LIVRÉ DES RESTES DE MARMOTTES

Nous avons opté pour les présenter selon un découpage en secteurs géographiques et en les numérotant au fur et à mesure de leur description (Fig. 1).

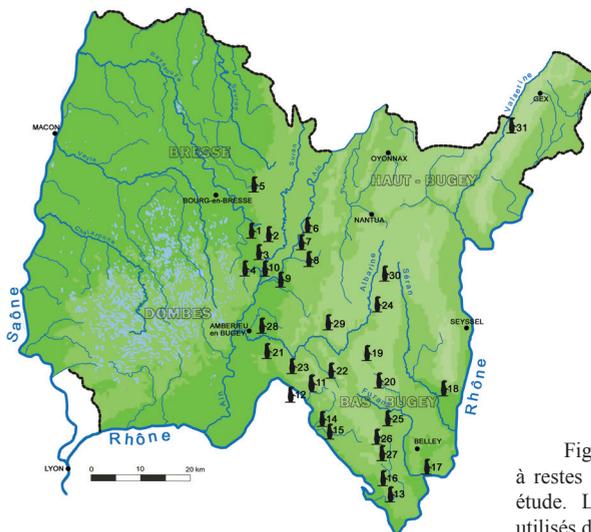


Figure 1. Carte de répartition des sites à restes de marmottes recensés lors de notre étude. Les numéros correspondent à ceux utilisés dans le texte (DAO B. Vivier).

Revermont et vallée du Suran

1 - Grotte de la Tessonnière – commune de Ramasse – altitude : 330 m.

Des fouilles réalisées en 1903 (GULLON & TOURNIER, 1903) reprises par R. Desbrosse de 1979 à 1984 permirent de dissocier deux grandes périodes préhistoriques. Une petite séquence moustérienne représentée par quelques silex de débitage Levallois et une occupation du Paléolithique supérieur, vraisemblablement magdalénienne, désignée par quelques lamelles à bord abattu associées à un débitage essentiellement laminaire.

La faune, peu abondante, comprend, d'une part, du chevreuil, du sanglier et du chat sauvage, définissant un milieu forestier avec une température plutôt tempérée et, d'autre part, de la marmotte, du bouquetin et du cheval indiquant un environnement steppique assez froid. À noter la présence d'une molaire d'ours des cavernes. Le mélange des restes fauniques recueillis ne permet pas de savoir de quel niveau archéologique proviennent ceux de marmottes. Certains cependant sembleraient provenir du niveau moustérien (DESBROSSE, 1980).

Restes de marmottes examinés

- Au Musée Escalé Haut-Rhône (collection Tournier)

NR : 7 (1 hémimandibule droite, 2 incisives droites, 1 fémur gauche, 1 fragment de fémur droit, 1 omoplate gauche et 1 os coxal).

NMI : 2 adultes. L'hémimandibule droite porte des stigmates de dépeçage formés par des incisions très nettes exécutées au silex. Ces traces de décarnisation sont localisées à la base de la branche montante et sur la face vestibulaire du corps mandibulaire, ce qui correspond aux emplacements des insertions musculaires (Fig. 2).



Figure 2. Hémimandibule droite de marmotte provenant de la grotte de la Tessonnière, à Ramasse, présentant des traces de dépeçage (photo B. Vivier).

- Au dépôt du musée de Brou (fonds Desbrosse)

NR : 4 (1 hémimandibule droite, 1 hémimandibule gauche, 1 radius droit et 1 incisive).

NMI : 1 individu adulte.

Au total : NR = 11 ; NMI = 3 adultes.

2 - Les Balmes de Villereversure – commune de Villereversure – altitude : 325 m.

Il s'agit d'un important gisement qui était composé en réalité d'au moins cinq petites cavités karstiques très proches et communiquant plus ou moins entre elles. Un premier petit aven de 3 à 4 m de profondeur donnant accès à une salle de 9 à 12 m de diamètre, contenant un niveau archéologique protohistorique avec des débris humains et de la faune domestique surmontant d'importants dépôts fossilifères beaucoup plus anciens avait été découvert par l'abbé Béroud en 1880. Mais c'est à partir de 1882 (BÉROUD & TOURNIER, 1884) que le gisement a vraiment été révélé à l'occasion de l'exploitation d'une carrière s'ouvrant sur le flanc sud du mont Grenier, dans les calcaires jurassiques, pour la construction de la voie de chemin de fer de Bourg-en-Bresse à Nantua. Ces cavités furent alors totalement éventrées. Même si plusieurs autres petites grottes s'ouvrent encore directement en bordure de cette carrière (GRESSE *et al.*, 1981), ces dernières, découvertes postérieurement, doivent être considérées comme différentes des « vraies » Balmes de Villereversure.

Quatre cavités furent donc fouillées par l'abbé Béroud, de 1882 à 1898 (une cinquième l'aurait été par M.-P. De FRÉMINVILLE, 1894), qui recueillit une énorme quantité d'ossements d'animaux de toutes sortes et quelques silex paléolithiques (BÉROUD, 1886). Il dressa et dessina des coupes stratigraphiques relativement précises, reprises dans la thèse de CHANTRE (1901) mais, malheureusement, ne numérotait pas les ossements recueillis, ce qui ne permet pas de les classer par niveaux stratigraphiques.

Le gisement de Villereversure rassemble un corpus essentiel pour la compréhension de la faune du Quaternaire dans l'Ain avec la formation d'un remplissage à partir de la fin du Riss, se prolongeant durant l'interglaciaire Riss/Würm pour se terminer au Würm. La faune, donnée au Muséum de Lyon et dont une petite partie se trouve aussi, à présent, à l'université Claude Bernard-Lyon 1, a d'abord été déterminée par E. Chantre qui en donna une liste détaillée dans sa thèse (CHANTRE, 1901). Elle fut réexaminée depuis par plusieurs paléontologues dont R. MARTIN (1968) pour l'ensemble des mammifères, C. MOURER-CHAUVIRÉ (1975) pour les oiseaux, C. GUÉRIN (1980) pour les rhinocéros, B. LABE (1999) pour les proboscidiens.

Le spectre faunique est l'un des plus importants de notre région. Il se compose en particulier d'ours des cavernes, de mammoth, de rhinocéros, de renne, de chamois, de bouquetin, de cerf, de chevreuil et de quelques restes de marmottes.

Restes de **marmotte** examinés (au CCEC)

NR = 2. Il s'agit de deux hémimandibules, en bon état. L'une édentée (ML 161-199), de même taille que la marmotte actuelle ; l'autre (ML 161-198), moins robuste et avec deux dents jugales. Cette dernière est figurée dans le document de R. MARTIN (1968, p. 135, fig. 41).

NMI = 2 puisqu'il s'agit de deux hémimandibules gauches.

3 - Abri de la Croze – commune de Saint-Martin-du-Mont – altitude : 252 m.

Situé en rive droite du Suran, cet abri s'ouvre en bordure d'une petite gorge empruntée par la route de Soblay. Les premières fouilles remontent à 1884 (JACQUEMIN, 1884), avec une reprise en 1913 par l'abbé Tournier et Costa de Beauregard (TOURNIER & COSTA DE BEAUREGARD, 1922).

M. Corvein, de l'école vétérinaire de Lyon, a effectué une détermination assez complète de la faune mentionnant, entre autres espèces, de la marmotte (*Arctomys marmota*) et, comme aux Balmes de Villereversure, du mammoth (liste détaillée reprise par CHANTRE, 1901).

Une datation par le radiocarbone réalisée sur des ossements de renne indique : 14260 ± 70 BP. Une autre, sur un fragment d'ivoire, donne 14330 ± 260 BP., ce qui situerait cette biozone au Dryas ancien, correspondant à une période froide et à une séquence culturelle du Magdalénien moyen.

Restes de marmottes étudiés

En 1987, M. Patou-Mathis effectue une analyse des restes de marmottes provenant de ce site (PATOU, 1987) dont les résultats ont été repris dans une note collective plus récente (DESBROSSE *et al.*, 1991).

NR = 15 (comprenant 2 humérus, 2 radius, 2 ulnas, 2 côtes, 2 coxaux, 1 fémur, 3 tibias et 1 métapode).

NMI = 4 (3 adultes et 1 juvénile).

4 - Grotte de Moranda – commune de Druillat – altitude : 256 m.

Fouillée par l'abbé Marchand entre 1895 et 1897, cette cavité a livré de très nombreux ossements humains datés du Néolithique. Parmi la faune étudiée, qui se localiserait en dessous des sépultures, de la marmotte est signalée (HUTINEL, 1913, p. 122).

Nous n'avons pas eu l'opportunité de voir ce matériel.

5 - Grotte des Fées – commune de Val-Revermont (Treffort-Cuisiat) – altitude : 450 m.

Elle fut fouillée en 1901 par les abbés Philipe et Sommier. Ils découvrirent des ossements humains accompagnés de fragments de céramique et de quelques silex appartenant au Néolithique final. La faune déterminée par E. Chantre comportait, entre autres, une demi-mandibule de marmotte, sans plus de précision (HUTINEL, 1913, p. 112).

Nous n'avons pas pu voir cette pièce, ne sachant pas où elle se trouve actuellement.

NR = 1 ; NMI = 1.

La vallée de l'Ain

6 - Grotte de la Lingère – commune de Serrières-sur-Ain – altitude : 260 m.

Cette cavité s'ouvre en rive gauche de la rivière d'Ain. Un sondage, effectué par J. Tournier et Ch. Guillon en 1903, a mis en évidence une occupation néolithique reposant sur un plancher stalagmitique recouvrant un cailloutis mêlé de tuf sableux.

Un fragment de mandibule droite de marmotte pourrait provenir des déblais d'un terrier situé dans cette couche d'éboulis (TOURNIER & GUILLON, 1903).

Reste de marmotte examiné (Collection Tournier, musée Escale Haut-Rhône).

NR : 1 (fragment de mandibule droite)

NMI : 1 (jeune adulte).

7 - Abri Trosset – commune de Serrières-sur-Ain – altitude : 275 m.

Localisé sur la rive gauche de l'Ain, cet abri est actuellement sous les eaux depuis la construction du barrage de l'Allement, en 1958. Les occupations humaines comprennent au moins deux séquences : l'une mésolithique (niveau B) et l'autre néolithique (niveau A).

La faune, peu abondante, a cependant livré une incisive inférieure brisée de marmotte, mentionnée dans le niveau A (GAILLARD *et al.*, 1928, p. 452) que nous n'avons pas eu l'occasion de voir.

Restes de marmottes examinés

Dans les collections du Centre « Louis Lortet » de Conservation et d'Etude des Collections a également été repérée une hémimandibule provenant cette fois du niveau B, non mentionnée dans la littérature.

NR = 2 ; NMI = 2 (adultes).

8 - Grotte de la Grand'Baille (ou grotte de Leymiat) – commune de Poncin – altitude : 350 m.

Son entrée, en hauteur, surplombe la rivière le Veyron qui s'écoule dans le bassin de Leymiat. Les fouilles réalisées par E. Chanel et P. Catin en 1903, puis par L. Mayet et J. Pissot en 1913 et 1914 mirent en évidence une occupation magdalénienne (MAYET & PISSOT, 1915). Par la suite, E. Dubois a découvert, en association avec des silex magdaléniens, dans une brèche très dure, une mâchoire, des incisives et quelques os longs de marmottes en association avec du renne, (détermination C. Depéret, Professeur à la faculté des Sciences de Lyon).

Le tamisage des déblais entrepris par R. Desbrosse en 1964 a également livré, en plus de nombreux silex, quelques éléments de marmottes, essentiellement des fragments d'incisives.

Restes de marmottes examinés

- Au dépôt du musée de Brou

NR = 55 ; NMI = 6 individus adultes.

- À l'UCB, n° FSL 520 121 (collection L. Mayet, don 1913)

NR = 23 (2 hémimandibules droites et 1 hémimandibule gauche, 3 dents jugales et 7 incisives isolées, 1 fémur gauche, 2 autres fragments de fémurs, 2 radius complets, 2 diaphyses de tibias, 1 ulna, 1 fragment d'humérus gauche et 1 bassin)

NMI = 2.

Au total : NR = 78 ; NMI = 8.

9 - Abri Gay – commune de Poncin – altitude : 250 m.

Il s'ouvre par un vaste porche sur la rive gauche de la rivière d'Ain, orienté plein nord. Il domine la route reliant Genève à Lyon.

Les premières fouilles menées par J. Pissot remontent aux années 1930, au cours desquelles il réalisa d'importantes tranchées (BONNAMOUR & DESBROSSE, 1965). Il faudra attendre les années 1970, avec la menace de travaux d'élargissement de la route, pour que R. Desbrosse entreprenne de nouvelles fouilles archéologiques de grande ampleur qui ont été poursuivies jusqu'en 1982.

Le remplissage de l'abri Gay déroule une stratigraphie de plus de 10 m de puissance, répartie en nombreuses séquences sédimentaires (LOEBELL, 1979).

Les occupations les plus tardives s'articulent entre le Magdalénien final et l'Azilien ancien. Plusieurs datations radiocarbone réalisées dans le cadre du P.C.R. dirigé par G. Pion (PION & MEVEL, 2009) ont livré, pour le niveau magdalénien : 12980 ± 70 BP. et, pour l'Azilien ancien : 12160 ± 60 BP. Les deux échantillons furent prélevés sur des ossements de renne.

Le cortège faunique, très diversifié, correspond bien aux périodes magdalénienne et azilienne (DESBROSSE, 1976), associant faunes froide et tempérée.

Parmi les vestiges osseux recueillis, des restes de marmottes proviennent du niveau magdalénien. Ces rongeurs auraient creusé leur terrier entre les deux occupations préhistoriques, d'où une origine exogène (PATO, 1987 ; DESBROSSE *et al.*, 1991).

Restes de marmottes étudiés

- Par M. Patou-Mathis

NR = 65 (20 vertèbres, 2 sternèbres, 3 scapulas, 6 humérus, 6 radius, 6 ulnas, 1 métacarpe, 1 sacrum, 5 coxaux, 7 fémurs, 5 tibias, 1 cuboïde et 2 fragments de crâne).

NMI = 7 (4 adultes et 3 sternèbres).

- À l'UCB, n° FSL 520 123 et 123, 10 os d'un même animal juvénile (non recensés par M. Patou).

Au total : NR = 75 ; NMI = 8.

10 – Abri de la Colombière – commune de Neuville-sur-Ain – altitude : 275 m.

Ce vaste abri, long de 54 m, profond de 6 à 10 m pour une hauteur maximale de 12 m, est situé sur la commune de Neuville-sur-Ain mais à seulement un kilomètre environ de Poncin, sur une terrasse d'une vingtaine de mètres au-dessus du lit actuel de l'Ain, en rive droite.

Il est connu de longue date puisque mentionné en 1867 par A. Arcelin, à l'occasion du II^e Congrès international d'Anthropologie et d'Archéologie préhistorique, à Paris, suite à la découverte, à même le sol, d'ossements et de silex (ARCELIN, 1867).

D'importantes fouilles y ont été effectuées en 1913-1914 par L. Mayet et J. Pissot qui ont établi une première stratigraphie et mis au jour de nombreux ossements et une industrie alors attribuée à l'Aurignacien supérieur (MAYET & PISSOT, 1915). C'est également au cours de ces fouilles, en 1913, que fut découverte une exceptionnelle série de fines gravures sur galets et sur fragments osseux. L'une de ces gravures représente une figuration anthropomorphe, et ce serait même la première du genre

signalée dans la littérature (MAYET & PISSOT, 1913). Tout ceci explique la célébrité du gisement.

En 1948, une mission scientifique américaine, sous la direction de H.L. Movius, de l'Université d'Harvard, reprit la fouille (MOVIUS, 1949). La stratigraphie fut mieux précisée et, outre la collecte d'abondants vestiges osseux et d'objets lithiques, un nouveau galet gravé fut découvert, dans le même niveau archéologique que ceux de 1913 (MOVIUS & JUDSON, 1956).

Une nouvelle étude a été réalisée, entre 1975 et 1981, par une équipe composée d'A. Bocquet, P. Bintz, R. Desbrosse et A. Loebell. Plus particulièrement axée sur la stratigraphie et la sédimentologie, elle a largement alimenté une thèse de 3^e cycle (LOEBELL, 1979).

Bien que remise en question à plusieurs reprises, si l'on se réfère aux datations radiocarbones échelonnées entre 14390 ± 300 BP et 11750 ± 600 BP, les périodes d'occupations intenses s'étalent donc du Magdalénien moyen jusqu'au Mésolithique. Les couches superficielles intègrent en outre des vestiges du Néolithique et même de périodes récentes.

Le matériel lithique et les ossements provenant de ce gisement majeur ont été largement éparpillés, répartis pour l'essentiel entre le musée de Brou, l'Université Claude Bernard-Lyon 1 et le Muséum de Lyon (aujourd'hui Musée des Confluences).

La faune comprend en particulier des espèces caractéristiques des périodes froides (mammouth, rhinocéros laineux, ours des cavernes et sans doute aussi ours brun, renne) mais aussi des espèces davantage adaptées à un climat plus modéré, dans un contexte plus forestier (cerf élaphe, sanglier, cheval, bouquetin). Les ossements de marmottes sont abondants et des terriers, mentionnés et positionnés dans les coupes relevées (LOEBELL, 1979 et 1980) pourraient bien avoir été creusés par ces rongeurs.

Restes de marmottes examinés

Les seuls restes de marmottes que nous avons pu examiner sont ceux du laboratoire de géologie de l'Université Lyon 1. Il s'agit d'un lot important



Figure 3. Vue partielle des vestiges osseux de marmottes provenant des fouilles réalisées sous l'abri de la Colombière, à Neuville-sur-Ain, conservés dans les collections des laboratoires de Géologie de l'université Claude Bernard-Lyon 1 (photo M. Philippe).

(223 ossements recensés) qui regroupe du matériel provenant aussi bien des fouilles de Mayet et Pissot effectuées en 1913-1914 que de celles réalisées en 1948 par l'équipe de Movius (Fig. 3). On pourra regretter que l'appartenance à l'une ou l'autre de ces fouilles ne soit pas toujours précisé et, surtout, que les indications de niveaux ou couches ne soient pas portées sur les étiquettes.

Toutes les parties du squelette sont représentées : 5 crânes, 16 hémimandibules dont 9 gauches (c'est le nombre maximum d'individus selon la fréquence des pièces osseuses), toutes sortes de vertèbres (2 cervicales, 4 thoraciques, 15 lombaires, 2 sacrum), 4 scapulas, 7 humérus, 6 radius, 9 ulnas, 13 coxaux, 11 fémurs, 15 tibias, 3 fibulas, 14 os du carpe ou du tarse, 48 métapodes, 29 phalanges, ...).

NR = 226 ; NMIF = 9.

Vallée du Rhône (rive droite) et Bugey méridional

11 - Gouffre du Bois Bouclaye – commune de Souclin – altitude : 715 m.

Petit gouffre de 6 m de profondeur avec colmatage argilo-terreux, découvert par désobstruction en février 1996 par le Groupe Ulysse Spéléo (GUS). Des restes de marmottes, notamment un crâne, y ont été trouvés (ROBIN, 2003). Aujourd'hui cette cavité est probablement rebouchée. Nous n'avons pas eu l'opportunité de voir ce matériel.

12 - Grotte de la Raillarde – commune de Sault-Brénaz – altitude : 240 m.

Cette petite grotte, d'un développement d'une vingtaine de mètres, est localisée sur la rive droite du Rhône. Orientée sud-ouest, elle s'ouvre au pied d'une falaise de calcaires jurassiques.

Au début du XX^e siècle, des travaux de captage des eaux provenant de cette cavité ont fortement perturbé les couches archéologiques. Un important sondage, pratiqué par J. Reymond en 1970, a permis d'identifier une occupation magdalénienne (DESBROSSE, 1980).

Une reprise des fouilles, par I. Margerand, entre 1995 et 1997 a révélé la présence d'une surface épargnée par les perturbations antérieures (MARGERAND, 1997 ; BÉREIZIAT & CARTONNET, 2017).

La faune semble être diachronique. Une datation radiocarbone effectuée sur des ossements de renne indique 12180 ± 80 BP., ce qui permet de caler cette occupation à la fin du Bölling.

Restes de marmottes étudiés

NR = 10. Il s'agit d'un matériel étudié par M. Patou-Mathis et qui comprend 2 humérus, 3 fémurs, 4 tibias, 1 carpe ou tarse.

NMI = 4 (2 adultes et 2 juvéniles) vraisemblablement tués par des carnivores puisque 40 % des os portent des marques de dents de renard ou de loup (PATO, 1987).

13 - Grotte de la Bonne Femme – commune de Murs-Gélignieux – altitude : 224 m.

Cette cavité située une dizaine de mètres au-dessus du canal du Rhône qui emprunte l'emplacement de l'ancien lac de Pluvis, se compose d'un abri de 8 m de large et d'une salle supérieure délimitée par un réseau rocheux.

Les fouilles effectuées d'abord en 1894 par J. Tournier et Ch. Guillon (TOURNIER & GUILLON, 1895) furent reprises en 1910 toujours par J. Tournier accompagné cette fois par J. Déchelette. Ils découvrirent plusieurs foyers rapportés au Magdalénien et à l'Azilien ainsi qu'un abondant matériel lithique et des restes osseux appartenant à diverses espèces, dont la marmotte (CHANTRE, 1901 ; TOURNIER, 1911, p. 279).

Un récent sondage s'est avéré assez décevant (BÉREIZIAT *et al.*, 2017). La totalité de l'abri a été complètement bouleversé et surtout vidé de son remplissage sédimentaire. Cependant le tamisage systématique des anciens déblais a livré quelques nouveaux restes de marmottes. Ces éléments proviendraient-ils du niveau magdalénien ?

Restes de marmottes examinés

NR = 8 ; 1 fragment de radius et 5 fragments d'incisives provenant du tamisage des déblais et 2 fragments d'incisives de la Collection Tournier, musée Escale Haut-Rhône.

NMI = 3 (2 adultes et 1 juvénile).

14 - Balme à Roland – commune de Lompnas – altitude : 850 m.

C'est au début du XX^e siècle, sans plus de précision, que J. Tournier et Ch. Guillon réalisèrent un sondage dans cette grotte située au pied de la falaise est du cirque du Luizet. Le matériel peu abondant, composé essentiellement de fragments de céramique, est attribuable au Bronze Final et au début de l'Age du Fer. Mais des vestiges osseux témoignent d'une occupation antérieure.

La faune récoltée à cette occasion est composée d'un merrain de chevreuil, d'une phalange de renne et d'un fragment distal d'humérus droit de marmotte. On peut remarquer la présence de deux espèces associées à une faune froide, malheureusement sans origine stratigraphique précise, mais provenant vraisemblablement des niveaux inférieurs qui auraient également livré des restes d'ours des cavernes.

Reste de marmotte examiné

Au musée Escale Haut-Rhône (collection Tournier)

NR : 1 fragment distal d'humérus droit.

NMI : 1 adulte.

15 - Le replat d'Arelas – commune de Bénonces – altitude : 886 m.

Il constitue un plateau de forme triangulaire, délimité par des falaises sur deux côtés. Sur l'autre se situe un effondrement important partiellement barré par des parois calcaires de plusieurs mètres de hauteur.

Les fouilles exécutées par J.-M. Treffort en 1994, dans la partie sud de l'effondrement à la base de la barre rocheuse, ont dégagé une stratigraphie importante, d'une puissance de 2,50 m environ.

Le niveau le plus profond et qui en toute logique apparaît comme le plus ancien, composé de gros blocs calcaires associés à un cailloutis cryoclastique jaune-beige, a

subi une perturbation qui semble correspondre au creusement d'un terrier, peut-être de marmotte ?

Parmi la faune recueillie, on distingue deux incisives supérieures droites de ce rongeur. Ce matériel faunique est associé à une mandibule de campagnol des neiges (détermination P. Mein), ces deux espèces indiquant un climat plutôt froid.

Déjà en 1993, J.-C. Ariagno avait collecté une incisive inférieure droite de marmotte dans un déblai de désobstruction spéléologique et donc hors contexte stratigraphique. Lors de cet essai de désobstruction, des tessons de poterie ont été mis au jour, appartenant à deux civilisations différentes : l'Age du Bronze et la Tène (du V^e au I^{er} siècle avant J.-C.) (TREFFORT, 2000).

Restes de marmottes examinés

NR : 3 (les 2 incisives supérieures droites recueillies lors de la fouille et l'incisive inférieure de la collection J.-C. Ariagno).

NMI : 2 adultes.

16 - Grotte de Monitieu – commune d'Izieu – altitude : 295 m.

La cavité est constituée d'une petite exsurgence à partir de laquelle il est possible de remonter, par une pente régulière de 5 %, un ensemble de petites galeries actives ou fossiles sur près de 800 mètres de longueur. Son développement total, avec les galeries latérales, est de 1550 m pour un dénivelé de + 42 m.

La source est connue de longue date puisque des canaux empierrés pour répartir l'eau dans les champs alentours sont encore bien visibles dès la vasque, à l'entrée de la grotte. La cavité elle-même fut visitée, sans doute par des autochtones en 1960 mais sur quelques dizaines de mètres seulement, ainsi qu'en témoignent des inscriptions. Elle fut redécouverte en 1995 par B. Goujon, membre du Groupe spéléologique d'Hauteville-Lompnès. Ce groupe en assurera les explorations, après désobstruction de plusieurs planchers stalagmitiques. Assez rapidement les 550 premiers mètres de développement sont franchis et topographiés (CHIROL, 1996). De nouvelles explorations sont entreprises à partir de 2006, toujours par le même groupe spéléologique, sous l'impulsion de B. Hugon.

Au cours de ces travaux, d'abord dans les parties terminales du réseau puis dans la partie médiane, des ossements de grands animaux furent remarqués et sortis pour étude. L'un de nous (M.P.) fut mis à contribution pour déterminer ces restes osseux et expliquer la formation du gisement. Ces ossements, tous fragmentaires et fortement roulés, mêlés à des dépôts caillouteux eux-mêmes usés lors de leur transport dans le lit de la rivière souterraine, dénotent une étonnante similitude avec ce qui a été observé dans le célèbre gisement paléontologique et préhistorique de l'affluent Robert de Joly de Padirac (PHILIPPE, 1994).

La faune comprend des restes de mammoth, de cerf élaphe, d'un grand Boviné (bison des steppes ou aurochs), de lapin ou de lièvre (HUGON & PHILIPPE, 2013). L'ensemble de ce matériel fossile, d'âge würmien selon toute vraisemblance, a été déposé au Centre « Louis Lortet » de Conservation et d'Etude des Collections (Musée des Confluences, Lyon).

Indépendamment de ces vestiges, B. Chirol avait déjà recueilli, mais plus près de l'entrée de la grotte (à une cinquantaine de mètres seulement), lors des premières explorations, une incisive de marmotte non usée et offrant une patine toute différente, témoignant vraisemblablement d'un âge plus récent.

Reste de marmotte examiné

NR = 1 et NMI = 1. Il s'agit d'une incisive supérieure gauche (collection Chirol).

17 - Grotte des Romains – commune de Virignin – altitude : 278 m.

Cette vaste cavité d'environ 70 m de long pour une largeur de 25 m sous le porche puis de 14 m jusqu'au fond, surplombant le défilé de Pierre-Châtel, en rive droite du Rhône, a malheureusement subi de nombreux bouleversements par des gens en quête de vestiges, notamment du Néolithique, de l'âge du Bronze et même de l'époque romaine. J. Tournier et le capitaine Vinel firent creuser une profonde tranchée au-devant du porche de la grotte, en 1913, mais sans résultat archéologique. En 1964, P. et S. Pagès décidèrent d'ouvrir le plancher stalagmitique recouvrant le sol de la cavité et c'est sous ce plancher que furent mis au jour des niveaux remontant au Tardiglaciaire. Dès l'année suivante, R. Desbrosse prit le relais en effectuant, pendant cinq années consécutives, une fouille programmée qui permit de mettre en évidence trois niveaux successifs d'occupations préhistoriques accompagnées de nombreux restes osseux appartenant à diverses espèces animales, dont la marmotte. Dans son article « Les marmottes, animaux intrusifs ou gibiers des préhistoriques du paléolithique » M. Patou détaille et dénombre les restes de marmotte par niveau archéologique et par représentation anatomique (PATOU, 1987).

Une stratigraphie très complexe a donc permis d'identifier trois niveaux préhistoriques. La couche IIa, correspondant à la dernière occupation magdalénienne du site contenait un NR de 27 pour un NMI de 2, représenté uniquement par des métapodes. Ce sont les deux niveaux d'occupation suivants, IIb et III, qui rassemblent les plus fortes concentrations de vestiges de marmottes. Pour la couche IIb, un NR de 221 pour un NMI de 25 et pour la couche III, un NR de 442 pour un NMI de 29. Les restes **appartenance** aux autopodes (extrémités des pattes) totalisent un taux très élevé, plus de 88 %, par rapport aux autres pièces anatomiques du squelette présentes dans le gisement.

Pour expliquer ces très grands nombres d'ossements de pattes de marmottes, R. Desbrosse évoquait l'hypothèse d'un abandon brutal des peaux sur le site, avec un départ précipité des magdaléniens de leur campement (crues du Rhône). Dans ce cas précis, cela représenterait la perte de plus d'une cinquantaine de peaux de marmottes. Et même en cas de départ précipité, il semble peu vraisemblable qu'ils aient délaissé une quantité aussi importante de fourrures (MONIN *et al.*, 2006).

L'hypothèse d'un atelier de confection sur le site même pourrait être envisagée, avec l'assemblage et la couture des peaux sur place. Afin d'assurer un ajustement efficace des pièces entre elles, il est nécessaire de couper les extrémités des peaux et d'aménager le contour pour que toutes les parties soient bien jointives, ce qui facilite le travail de piquage pour la confection de vêtements ou de couvertures. La découverte de nombreuses aiguilles à chas pourrait renforcer cette hypothèse

et confirmer ces travaux de couture. Les datations par le radiocarbone ont fourni pour le niveau IIb la date de 12830 ± 60 BP et pour la couche III la date de 12690 ± 60 BP, correspondant à l'extrême fin de la dernière période glaciaire, c'est-à-dire le Tardiglaciaire. Cependant, ces deux datations n'ont pas été effectuées directement sur les ossements de marmottes, mais sur des os de rennes.

Récapitulatif des restes de marmottes étudiés par M. Patou-Mathis :

Couche IIa – NR = 27 ; NMI = 2.

Couche IIb – NR = 221 ; NMI = 25.

Couche III – NR = 442 ; NMI = 29.

18 - Abri de Sous-Balme – commune de Culoz – altitude : 245 m.

Cet abri est situé à proximité de la gare de Culoz, au pied de la falaise qui délimite, au sud, le Molard Jugeant dominant les marais du Lavours. Le bas de cette falaise est occupé par un éboulis et c'est l'ouverture d'une petite carrière, sur le côté est de l'abri qui occasionna la découverte du gisement. Des ossements humains, scellés par de la calcite et mêlés à un sédiment cendreau furent remarqués par un habitant de Culoz, A. Favre, qui prit l'initiative de les recueillir avec E. Borelli. D'autres vestiges furent recueillis par des membres du groupe spéléologique d'Hauteville-Lompnès, sous la direction d'A. Soleilhac (SOLEILHAC, 1956-57). Il s'est avéré qu'il s'agissait d'une sépulture mésolithique éventrée par les travaux de la carrière (VILAIN, 1961).

Des fouilles minutieuses effectuées par R. Vilain, de 1958 à 1968 lui permirent (outre le fait de lui servir de matériau pour l'obtention d'un Diplôme d'Etudes Supérieures) de découvrir une deuxième sépulture mésolithique dans l'abri à proprement parler, accompagnée de nombreux silex et d'une faune diversifiée. D'autre part, ce fut pour lui l'occasion d'exploiter ce qu'il restait de l'éboulis, dans la partie occidentale du pied de falaise, avec six couches reconnues.

Tout le matériel provenant de ces fouilles, parfaitement classé par le fouilleur, est conservé dans les collections du laboratoire de géologie de l'université Claude Bernard-Lyon 1. Bien que non mentionnée dans la publication de son D.E.S (VILAIN, 1966), l'examen de la collection a permis de noter la présence d'une incisive supérieure, cassée en deux, recueillie à la base du dépôt, dans la couche 1E. Sans doute a-t-elle été trouvée lors des fouilles qui se sont poursuivies après la publication de ce remarquable ouvrage.

Reste de marmotte examiné

À l'UCB, n° 240 986, collection R. Vilain :

NR = 1 ; NMI = 1 (l'incisive supérieure mentionnée ci-dessus).

Le Bugey et la cluse des Hôpitaux

19 - Grotte de la Chênélaz – commune d'Hostiaz – altitude : 900 m.

Cette cavité s'ouvre dans un petit escarpement calcaire du Kimméridgien supérieur (faciès à polypiers). Elle s'ouvre par un porche orienté sud-ouest (Fig. 4) qui donne accès à une salle de forme circulaire. Le développement actuel connu est

de 18 m. La présence d'un verrou naturel situé entre le porche et la salle a permis de conserver un important remplissage sédimentaire.



Figure 4. Le porche de la grotte de la Chênélaz, à Hostiaz, l'un des plus importants sites à marmottes reconnus dans le département de l'Ain (photo B. Vivier).

Les fouilles, conduites par l'un de nous (M.C.) de 1987 à 1996 ont permis de mettre en évidence une épaisseur sédimentaire dépassant 3 m de puissance, sans pour autant atteindre le substratum de la salle. L'existence d'un siphon ou d'une galerie basse, dans la zone la plus profonde laisse supposer une très ancienne circulation d'eau avec des apports de sédiments argileux endokarstiques qui ont colmaté le passage.

Les recherches entreprises dans la salle ont révélé une série d'ensembles stratigraphiques très riches avec plusieurs occupations bien définies, depuis l'époque historique jusqu'au Paléolithique moyen, malgré quelques lacunes sédimentaires et des hiatus archéostratigraphiques (CARTONNET, 1996, CARTONNET & NATON, 2000, BÉREIZIAT & CARTONNET, 2017).

Même si l'on retrouve des restes de marmotte dans les niveaux supérieurs protohistoriques, ossements provenant des perturbations des couches inférieures par des animaux fouisseurs, la majorité des restes de marmottes se localise dans une fosse dépotoir creusée dans la salle par les chasseurs magdaléniens.

Pendant cette période ils occupaient l'ensemble du gisement avec des aménagements de fonctionnalités spatiales différentielles :

sous le porche, présence d'un atelier de débitage de silex, complété par l'aménagement d'un zonage à usage domestique ;

dans la salle, on constate un atelier de boucherie pour assurer le dépeçage des marmottes chassées. C'est à droite de l'entrée que les magdaléniens ont excavé cette importante fosse atteignant par endroit le niveau moustérien. Ce dépotoir a servi

aux rejets d'une majeure partie des ossements de marmottes, de plusieurs fragments de sagaies, d'outils en os et de quelques lames de silex très émoussées qui ont vraisemblablement permis le dépeçage des animaux.

Après comblement, la fosse fut refermée avec de gros rochers calcaires créant des interstices entre les blocs ce qui a favorisé la circulation de petits rongeurs. C'est ainsi qu'on observe de nombreuses traces de dents sur les os, permettant un apport de calcium à ces petits mammifères.

On constate des traces de découpe sur certains os longs (Fig. 5), sur les mandibules (Fig. 6) et également sur un os coxal et une scapula. Toutes les opérations de découpe sont représentées avec le dépouillement, le décharnement et la désarticulation. 46 os sont impactés par des stigmates de boucherie.



Figure 5. Humérus de marmotte de la grotte de la Chênélaz présentant des traces d'écharnage (photo B. Vivier).

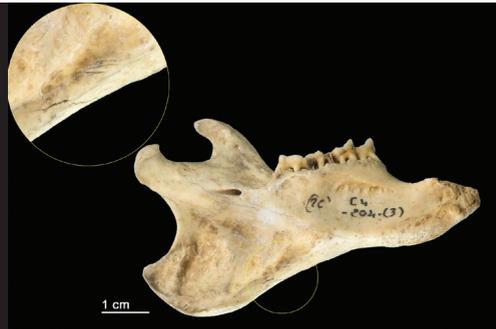


Figure 6. Hémimandibule gauche de marmotte de la grotte de la Chênélaz présentant des traces d'écharnage sur sa face interne (photo B. Vivier).

L'enfouissement des restes de marmottes non consommés s'est effectué rapidement après l'acquisition et le travail de boucherie. La représentation des éléments anatomiques souligne que certaines pièces osseuses sont absentes, résultat éventuel d'une conservation différentielle, mais aussi d'une récupération de certaines pièces de viande pour une consommation ultérieure, sur le site ou à proximité, et aussi du déplacement sur d'autres gisements, des fourrures avec le maintien des extrémités des pattes. Pour tous les détails concernant l'exploitation des marmottes par les hommes préhistoriques, et pas seulement à la Chênélaz, nous suggérons de consulter les travaux de C. TOMÉ (1998) et de C. TOMÉ & L. CHAIX (2003). Les chasseurs magdaléniens, suite à l'acquisition du gibier, rapportèrent les marmottes entières dans la grotte. L'action de chasse n'a pas été sélective, toutes les tranches d'âge sont représentées.

L'occupation de la grotte de la Chênélaz par les magdaléniens semble d'assez courte durée, en corrélation avec le rythme biologique et métabolique de l'animal. L'amplitude saisonnière constatée s'étend d'avril à octobre avec vraisemblablement une présence plus marquée de juillet à septembre.

Les unités stratigraphiques inférieures regroupant les ensembles 4, 5 et 6 ont livré un NMI de 11 pour un NRD de 101. Ces marmottes ne proviennent pas directement d'une chasse avérée par des hommes préhistoriques mais pourraient plutôt correspondre à des proies de certains carnivores.

Trois datations par le radiocarbone sur ossements de marmotte positionnent cette séquence magdalénienne au milieu et à la fin de la biozone du Bölling, avec : 12780 ± 75 BP, 12610 ± 200 ans BP et 12190 ± 80 ans BP (datations par le radiocarbone avec accélérateur de particules), soit de 12639 à 11975 avant J.-C. en âges calendaires, après calibrage.

Restes de marmottes étudiés (par I. Gay, 2015)

Une étude très affinée, entreprise par I. GAY en 2015 dans le cadre de sa thèse sur « La saisonnalité des occupations humaines au Tardiglaciaire dans les Alpes occidentales » annonce un dénombrement minimum (NMI) de 65 individus, tous niveaux et lieux confondus, avec 46 marmottes pour le niveau magdalénien de la salle, 11 pour les ensembles stratigraphiques inférieurs et 8 situées sous le porche. Son analyse a porté uniquement sur les restes de marmottes provenant de l'occupation magdalénienne et essentiellement basée sur le contenu de la fosse.

Les éléments du squelette sont globalement bien conservés ; seule l'action des rongeurs, postérieure à l'accumulation anthropique vient perturber et modifier l'aspect morphologique des os. Les pièces anatomiques les mieux conservées sont les mandibules et les os longs, membres avant et arrière avec un pourcentage assez semblable. Les classes d'âge sont également bien représentées : adultes à partir de 3 ans et au-delà, 26 ; juvéniles entre 1 et 3 ans, 13 ; marmottes de moins d'un an, 7.

Au total : NR = 1649 ; NMI = 65.

20 - Grotte des Hoteaux – commune de Rossillon – altitude : 361 m.

Cette vaste cavité est située sur la rive gauche de la rivière le Furan qui s'écoule d'ouest en est dans le fond de la grande cluse des Hôpitaux. Elle s'ouvre au pied d'une imposante falaise calcaire du Kimméridgien supérieur.

Ce gisement fut abondamment fouillé dès la fin du XIX^e siècle. En mai 1894 J. Tournier et C. Guillon entreprirent les premières recherches qui vont perdurer de manière intermittente jusqu'en septembre 1919 (TOURNIER, 1924). Dans les années 1951 à 1953 des membres de l'Association scientifique de Lyon, sous la direction de C. Crétin et Y. Ménéroud, reprennent les travaux, sans de réels résultats. En 2000, dans le cadre des travaux du PCR sur la fin du Paléolithique supérieur dans les Alpes Françaises et le Jura méridional, sous la direction de G. Pion, l'un d'entre nous (M.C.) effectue un nouveau sondage dans le fond de la cavité. Il s'avère très rapidement que l'ensemble du contexte sédimentaire de la zone fouillée avait été totalement perturbé par les anciennes recherches.

Le contexte chrono-culturel des Hoteaux reste très complexe et, surtout, il ne peut être fait référence qu'aux travaux de J. Tournier qui datent tout de même de la fin du XIX^e siècle.

Sans vouloir modifier radicalement la stratigraphie décrite par J. Tournier, nous pensons pouvoir apporter quelques ajustements et proposer une séquence archéologique basée sur l'analyse lithique et certains taxons du corpus faunique comme la marmotte (CARTONNET *et al.*, 2019). Les foyers 9 à 6 (définition Tournier) correspondraient au Magdalénien supérieur/final avec des lamelles à bord abattu, des grattoirs sur bout de lame, des burins dièdres, du renne, du bouquetin et de la marmotte avec les incisives sciées. Une datation sur le bâton percé en bois de renne donne :

12830 ± 75 BP. Les foyers 5 et 4 sont associés à l'Azilien ancien, avec des grattoirs courts et des pointes à dos, le renne toujours présent mais en légère régression et avec l'apparition du cerf. Une datation sur un fragment de côte de l'enfant trouvé dans la sépulture du foyer 5 indique : 12410 ± 50 BP. Les foyers 3 et 2 couvrent un Azilien récent, avec des grattoirs courts sur éclats et des pointes plus rustiques. Dans ces deux séquences le cerf remplace le renne, on note également la présence du sanglier et du castor. Le foyer 2 correspond à une occupation néolithique très mal documentée. Le foyer 1 couvre les périodes protohistorique et historique.

Lors des premières fouilles, une grande quantité de sédiments provenant des multiples opérations effectuées dans la grotte fut déversée en dehors du gisement, en contrebas du porche. Il s'est avéré que ces déblais contenaient encore beaucoup de matériel archéologique. En 2019, une opération de tamisage et de lavage des sédiments a permis de récolter de nombreux artefacts oubliés par nos prédécesseurs. Les premiers résultats sont très encourageants, avec la récolte de nombreuses pièces lithiques, des fragments d'industrie sur os, et de très abondants restes de faune, dont quelques-uns de marmottes.

Restes de marmottes examinés

- Au musée de Brou (collection Tournier)

NR = 24 ; NMI = 2.

- Au Musée Escal Haut-Rhône (collection Tournier)

NR = 25 (2 hémimandibules droites, 1 hémimandibule gauche, 1 molaire, 4 incisives, 1 vertèbre, 1 fragment de bassin, 1 fragment de radius, 1 fragment de cubitus, 3 fragments de fémurs, dont un avec des traces de découpe, 6 fragments de tibias (2 droits, 2 gauches et 2 fragments) et 2 fragments de péronés.

NMI = 3 (2 adultes et 1 juvénile).

- Matériel recueilli lors du tamisage de 2019

NR = 5 (dont deux incisives, une inférieure droite et une inférieure gauche, ne provenant pas du même individu). Elles portent toutes les deux des traces de sciages perpendiculaires à l'axe de la dent et situées sur la face externe. La cassure par flexion a dégagé dans les deux cas une esquille sur la partie opposée au sciage (Fig. 7). Ces deux extrémités d'incisives ont-elles pu servir d'éléments de parures ?

NMI = 2.

Au total : NR = 54 ; NMI = 7.



Figure 7. À la grotte des Hoteaux, sur la commune de Rossillon, les Magdaléniens ont scié ces deux incisives inférieures de marmottes, peut-être pour servir d'éléments de parure ?! (photo B. Vivier).

Remarques à propos des dents de marmottes sciées

La présence d'incisives sciées reste assez rare dans les occupations préhistoriques. Les sites répertoriés sont essentiellement situés en Suisse avec les gisements de Monruz (10 exemplaires), de Champréveyres (3 exemplaires) et en Allemagne avec le gisement de Petersfels (1 exemplaire) (BULLINGER & MÜLLER, 2005). À l'échelle régionale, d'autres cas sont signalés dans la grotte des Romains (2 exemplaires) (DESBROSSE, 1972) et à la Chênélaz (4 exemplaires). À l'exception de Monruz, les incisives sont toutes des dents inférieures sciées à partir de la face externe.

21 - Grotte des Cinq – commune de Torcieu – altitude : 480 m.

Cette grotte horizontale de 78 m de développement s'ouvre sur la rive droite de la vallée sèche du hameau de Dorvan. Des prospections y furent effectuées en 1953 par cinq membres du Groupe Spéléologique de la Maison des Jeunes et de la Culture de Villeurbanne (d'où le nom donné à la cavité) qui découvrirent notamment quelques ossements d'ours des cavernes dont un crâne presque complet dans un petit diverticule non loin de l'entrée.

R. Vilain, l'un des cinq inventeurs, demanda une autorisation de fouille qui fut entreprise dès 1954. Quelques nouveaux ossements d'ours furent mis au jour, accompagnés de restes de cerf, d'un humérus d'hyène des cavernes et d'un peu de marmotte. Mais la fouille, ne livrant aucun indice de fréquentation anthropique, fut rapidement interrompue.

Le matériel provenant de la cavité, et pas seulement de la fouille, a été déposé dans les collections du laboratoire de géologie de l'Université Claude Bernard-Lyon 1. Quelques autres ossements, mais pas de marmottes, appartiennent à la collection R. Excoffier-Buisson, à Hauteville-Lompnès.

Restes de marmottes examinés

À [la FSL](#), sous un seul n° 520-263 (collection Vilain)

NR = 3 (1 hémimandibule droite avec ses 4 dents jugales, 1 partie distale d'humérus droit et 1 incisive supérieure gauche isolée).

NMI = 1.

22 - Grotte de Corbière – commune de Conand – altitude : 720 m.

Des restes de marmottes, de rennes et de bouquetins ont été recueillis dans l'entrée de la cavité, à 80 cm de profondeur (information L. Salamand).

Nous n'avons pas eu l'opportunité de voir ce matériel.

23 - Grotte du Pissoir – commune de Torcieu – altitude : 310 m.

Également mentionnée sous le nom de grotte de Montferrand ou, parfois, grotte de l'Ours, cette cavité s'ouvre sur la rive gauche du Bief Ravinet, affluent de l'Albarine, au niveau de sa dernière cascade. Bien que connue depuis fort longtemps sur une petite centaine de mètres c'est-à-dire jusqu'aux premiers obstacles, elle n'a livré que peu à peu la suite de son développement exploré et topographié sur quelque 1550 m par plusieurs groupes spéléologiques successifs, et ceci depuis 1928.

Dès 1903, l'abbé Tournier signale des ossements d'ours des cavernes (TOURNIER & GUILLON, 1903). Depuis, de nombreuses fouilles ont été effectuées en plusieurs points, dans la partie facilement accessible, ainsi qu'en témoignent les traces de décaissement, notamment par R. Excoffier, J.-P. Pelatan, J. Reymond ou encore L. Salamand. Sans compter des prélèvements effectués par des clubs de spéléologie ou même par des spéléologues ou amateurs individuels ayant visité la grotte.

Des découvertes de céramiques du Bronze final ainsi que de pièces lithiques et d'objets métalliques ont également été faites (BONNAMOUR, 1972).

Il s'agit incontestablement d'une grotte à hibernation pour les ours, et certainement la plus importante du Bugey, n'ayant malheureusement été ni l'objet de fouilles officielles ni d'étude exhaustive de l'abondant matériel paléontologique recueilli. Seule la collection regroupée par J.-P. Pelatan à partir de 1972 et donnée au Muséum de Lyon en 1988 peu de temps avant sa mort prématurée est en cours d'étude, mais sans lien possible avec une stratigraphie satisfaisante. Les datations radiocarbone réalisées sur ce matériel, regroupant tout de même près de 800 ossements dont 6 crânes pratiquement complets et 42 autres fragmentés ainsi que 30 hémimandibules dont une d'ours brun (fossile) donnent une fourchette chronologique comprise entre 31000 ± 1000 BP et 24360 ± 530 BP.

Concernant la faune, en dehors de l'ours des cavernes qui est donc très abondant, on peut noter quelques rares ossements d'ours brun, de loup, de renard, de blaireau, de chat forestier, de bouquetin, de chevreuil, de castor ... Mais aussi de marmotte (communication L. Salamand).

Nous n'avons pas eu la possibilité d'examiner de vestiges de marmotte provenant de ce gisement dans le cadre de nos recherches.

24 - Gouffre du Bouclaz – commune d'Hauteville-Lompnès – altitude : 1140 m.

Le gouffre du Bouclaz, situé sur la commune d'Hauteville-Lompnès, se compose d'une succession de trois puits qui permettent d'atteindre la cote actuelle de moins 30 m.

C'est à cette profondeur que le Groupe spéléologique d'Hauteville-Lompnès a découvert, dans les années 1950, dans l'argile du dernier puits, un amas d'ossements d'animaux (SOLEILHAC, 1951).

À la demande d'A. Soleilhac, responsable du groupe, le préhistorien A. Leroy-Gourhan déterminait, en juin 1951, les restes d'un ours brun, de chamois, de chevreuil, d'un loup ou d'un chien. Ce matériel est conservé dans les collections de l'UCB. Une hémimandibule édentée d'une jeune marmotte fut découverte par un membre du GSHL, l'année suivante (collection Excoffier-Buisson).

Reste de marmotte examiné

NR et NMI : 1 (l'hémimandibule mentionnée ci-dessus).

25 - Abri Henri Martin – commune de Chazey-Bons (Pugieu) – altitude : 245 m.

Situé sur la rive gauche de la rivière le Furan, à l'extrémité d'un escarpement rocheux et en bordure de la route nationale 504, l'abri s'ouvre dans des calcaires urgoniens avec une orientation sud-ouest.

L'histoire des recherches menées dans ce vaste abri reste actuellement incertaine. Il semblerait que ce soit le docteur Henri Martin (le préhistorien qui a fouillé le site de la Quina, en Charente) qui effectua en 1904 les premiers travaux connus. À cette occasion, il découvrit un ensemble de silex avec une petite pointe à cran, une longue sagaie en os ainsi que 4 craches de cervidé perforées, matériel qui évoquerait un Paléolithique final. La faune, peu abondante, se compose d'une omoplate de marmotte associée à des restes de renne et de lagopède.

Nous n'avons pas eu l'opportunité de voir ce matériel.
NR et NMI = 1.

26 - Grotte de Thuys I (ou Thoys I = abri de la Touvière) – Arboys-en-Bugey – altitude : 280 m.

Cet abri, de modestes dimensions (9 m × 4 m pour une hauteur moyenne de 3 m), se situe à l'ouest du hameau de Thoys, à l'entrée d'un petit défilé où coule l'Armaille et à proximité d'un autre site archéologique, Thuys II (ou grotte Remyron). Il fut découvert par J. Reymond, en 1962, qui y effectua un sondage (REYMOND, 1964). Une fouille programmée fut entreprise par R. Vilain, en 1964 et se prolongea jusqu'en 1980 (VILAIN, 1976), conjointement à Thuys II.

Les résultats obtenus dans ce gisement ont été largement développés puisqu'ayant fait l'objet d'une thèse de 3^e cycle (MORELON, 1973). À la base se trouve un niveau à gros blocs calcaires avec présence d'un matériel lithique qui annonce une occupation sans doute azilienne. Au-dessus, la stratigraphie a révélé trois entités lithiques distinctes : deux séquences sauvetériennes et une, plus récente, de tradition tardenoisienne.

L'ensemble du matériel provenant des fouilles de R. Vilain a été déposé dans les collections du laboratoire de géologie de l'Université Claude Bernard-Lyon 1. Vérifications faites, aucun vestige osseux de marmotte ne s'y trouve mais N.S. MORELON (1973, p. 143) signale que J. Reymond avait recueilli des restes de rennes et de marmottes dans ce qu'il appelait le niveau III qui équivaut à la couche tout à fait inférieure à carbonate de chaux attribuée à l'Azilien (REYMOND, 1964, p. 146).

Il ne nous a pas été possible de voir ce matériel, ne sachant pas où il se trouve.

27 - Grotte de Thuys II (ou Abri de la Tessonnière) – commune d'Arboys en Bugey – altitude : 300 m.

À ne pas confondre avec la grotte de la Tessonnière (cf. ci-dessus, site n° 1).

Ces deux abris (Thuys I, cf. ci-dessus, et Thuys II), très proches l'un de l'autre, ont tous deux été fouillés par J. Reymond en 1962, puis repris par R. Vilain en 1964 jusqu'en 1980. Les vestiges de faune provenant de ces deux sites fournissent un spectre faunique assez semblable. Ils se répartissent entre le renne et la marmotte pour les niveaux les plus anciens, correspondant à une période steppique et froide, et du cerf, du sanglier, du chevreuil et du castor pour les occupations les plus récentes. La présence d'une phalange d'ours brun datée : 8083 ± 35 BP proviendrait des niveaux supérieurs, non contemporains de la marmotte.

Il ne nous a pas été possible de voir les vestiges osseux provenant de ce site.

28 - La balme à Juliette – commune d'Ambérieu-en-Bugey – altitude : 475 m.

C'est une petite cavité qui s'ouvre à l'ouest, dans les falaises surplombant le grand porche du Gardon. Elle pourrait correspondre à un exutoire fossile de ce grand réseau hydrologique. Avant le sondage réalisé en 1995 par J.-M. Treffort, l'ouverture était nettement surbaissée avec une largeur de 2,50 m pour une hauteur de 0,30 m.

Une tranchée de 5 m de long, orientée dans l'axe de la galerie principale, fut implantée à cheval sur les zones externes et internes de l'entrée de la grotte. Les multiples décapages mirent en lumière deux ensembles sédimentaires (TREFFORT, 2006).

L'unité supérieure composée de limon argileux incluant de nombreux éléments calcaires anguleux avec de gros blocs plus en profondeur. Cet ensemble contient l'intégralité des vestiges archéologiques et quelques ossements humains datés entre 3500 et 3100 ans avant J.-C. et se rapporte au Néolithique final.

L'unité inférieure composée majoritairement de blocs calcaires hétérométriques, soudés entre eux et plus ou moins recouverts par une argile compacte beige. En profondeur, on retrouve un cailloutis très dense avec une matrice de sédiment marron dans lequel furent découverts de nombreux ossements de marmottes très fragmentés. On note l'absence de juvéniles. Le seul os long complet est un radius. La conservation différentielle des ossements confirme une très forte fragmentation, avec de nombreuses traces de morsures de carnivores et des impacts de canines ainsi que des parties mâchouillées. La répartition densitométrique laisse apparaître une plus forte concentration d'os dans les carrés situés à l'intérieur de la cavité. À noter la présence d'ours et de deux vertèbres de poissons identifiés comme de l'ombre et de la lotte par Emilie Guillaud, que nous remercions pour ce travail.

Une datation par radiocarbone avec accélérateur de particules (Lyon 13339 - SacA46990) faite sur une incisive de marmotte indique un âge de 16790 ± 90 BP soit, en âge calibré, de 18562 à 18057 avant J.-C. Cette date correspond à la fin du Würm et au début du Dryas ancien. Elle laisse envisager une colonisation déjà bien marquée par une faune post-glaciaire sur la partie sud du Bugey.

Restes de marmottes examinés

NRD = 90.

NMI = 7, tous adultes, dont 4 très âgées.

29 - Gouffre des Narcisses – commune d'Evosges – altitude : 910 m.

Repéré en 2002 puis ouvert par désobstruction, ce gouffre a été exploré par le Groupe Ulysse Spéléo entre 2003 et 2007 (ROBIN *et al.*, 2008). Un premier puits vertical d'une quinzaine de mètres, suivi d'un second de 8 m, conduisent à un large méandre très humide. Un nouveau puits de 15 m fait accéder à la suite de la cavité qui développe un demi-kilomètre, pour un dénivelé de -79 m.

C'est au pied du second puits (de 8 m) que les premiers explorateurs ont découvert des ossements de divers mammifères, dont un crâne de chevreuil, avec ses bois recouverts de calcite, qu'ils ont rangés sur le côté pour que ces restes ne soient pas piétinés.

En 2008, l'un de nous (D.A.) en compagnie de son frère Jean-Claude et de Frédéric Augey (groupe Vulcain), fait une brève incursion sur les lieux pour « voir les os ».

À sa surprise il repère un crâne avec son hémimandibule gauche et une omoplate droite de marmotte. Ces ossements, ainsi que quelques autres, dont un fémur, un os canon, une vertèbre lombaire et un talus de cerf, certainement d'un même animal encore jeune, et deux hémimandibules de sanglier appartenant à deux individus différents ont été sortis de la cavité pour vérification ou détermination. Ils ont été déposés au Centre « Louis Lortet » de Conservation et d'Etude des Collections (Musée des Confluences : ex Muséum d'Histoire naturelle de Lyon). De toute évidence, cette cavité a fonctionné comme un piège naturel.

L'aspect récent de ce crâne de marmotte a motivé sa datation par le carbone 14C-AMS (ARIAGNO & PHILIPPE, 2012). Les résultats sont les suivants : 10215 ± 45 BP soit, après calibration, de 10130 à 9811 avant J.-C. L'hypothèse initiale d'un âge récent n'est donc pas confirmée, et la marmotte piégée dans ce gouffre des Narcisses s'inscrit parfaitement dans la fourchette de dates obtenues pour la plupart des autres cavités, c'est-à-dire, dans le Tardiglaciaire.

Restes de marmotte examinés

Au Centre « Louis Lortet » de Conservation et d'Etude des Collections

NR = 3 - n° 20-274461 et 20-274462 : l'hémimandibule gauche presque complète ; une scapula (omoplate) ; le crâne, partiellement brisé avec les pièces manquantes suivantes : les 2 zygomatiques, le vomer, la rangée dentaire gauche, la rangée dentaire droite sauf la PM1, les temporaux et les bulles tympaniques.

NMI = 1.

30 - Gouffre Muret – commune de Haut-Valromey (Petit-Abergement) – altitude : 910 m.

B. Chirol, explorateur assidu des cavités de l'Ain, nous a transmis une incisive de marmotte qu'il a recueillie dans cette cavité en 1979 (CHIROL, 1985).

NR et NMI = 1 (il s'agit d'une incisive supérieure droite) (Collection Chirol).

Haute chaîne du Jura

31 - Grotte de Chazuet (ou de Sézuet) – commune de Thoiry – altitude 625 m.

Cette grotte, fouillée en 1934 par C. Jeannet, puis étudiée par A. Jayet, a permis de définir une stratigraphie avec, dans la partie inférieure, la présence de restes d'ours des cavernes représentés par une incisive et une canine, associés à un tibia de marmotte ainsi que quelques silex (JAYET, 1943). Dans sa publication, A. Jayet figure, à côté de cet os (p. 8, fig. 2), pour comparaison, un autre tibia de marmotte provenant d'un « terrier quaternaire de Saint-Genis » près de Thoiry. Il s'agirait donc d'un autre site à marmottes, malheureusement pas localisé avec suffisamment de précisions pour être pris en compte dans notre étude.

Malgré la modicité des documents provenant de cette petite cavité, A. Jayet émet l'hypothèse du passage des hommes du Moustérien.

Il ne nous a pas été possible de voir ce tibia de marmotte signalé par JAYET (1943).
NR et NMI = 1.

DISCUSSIONS ET SYNTHÈSE

Ainsi donc, 31 sites répartis dans le département de l'Ain ayant livré des restes de marmottes fossiles ont pu être recensés (Tabl. 1). Outre le nom de ces gisements et des communes sur lesquelles ils se situent, ce tableau mentionne aussi l'altitude, le nombre des restes examinés correspondant à un nombre minimum d'individus représentés ainsi que les types de sites dans lesquels on peut les classer, ce qui ouvre la voie à une analyse synthétique et aux discussions ci-après.

N°	NOM DU SITE	COMMUNE	altitude	NR	NMI	TYPE DE SITE
1	grotte de la Tessonnière	Ramasse	330m	11	3	archéologique
2	Balmes de Villereversure	Villereversure	325m	2	2	mixte
3	abri de la Croze	St.-Martin-du-Mont	252m	15	4	archéologique
4	grotte de Moranda	Druillat	256m	?	?	archéologique
5	grotte des Fées	Val-Revermont	450m	1	1	archéologique
6	grotte de la Lingère	Serrières-sur-Ain	260m	1	1	archéologique
7	abri Trosset	Serrières-sur-Ain	275m	2	2	archéologique
8	grotte de la Grand'Baille	Poncin	350m	78	8	archéologique
9	abri Gay	Poncin	250m	75	8	archéologique
10	abri de la Colombière	Neuville-sur-Ain	275m	226	9	archéologique
11	gouffre du Bois Bouclaye	Souclin	715m	?	?	naturel (aven-piège)
12	grotte de la Raillarde	Sault-Brénaz	240m	10	4	archéologique
13	grotte de la Bonne Femme	Murs-Géligneux	224m	8	3	archéologique
14	balme à Roland	Lompnas	850m	1	1	mixte
15	replat d'Arelas	Bénonces	886m	3	2	archéologique
16	grotte de Monitieu	Izieu	295m	1	1	naturel (ruisseau souterrain)
17	grotte des Romains	Virigin	278m	690	56	archéologique
18	abri de Sous-Balme	Culoz	245m	1	1	archéologique
19	grotte de la Chênelaz	Hostias	900m	1649	65	archéologique
20	grotte des Hoteaux	Rossillon	361m	54	7	archéologique
21	grotte des Cinq	Torcieu	480m	3	1	naturel
22	grotte de Corbière	Conand	720m	?	?	naturel
23	grotte du Pissoir	Torcieu	310m	?	?	naturel
24	gouffre du Bouclaz	Hauteville-Lompnès	1140m	1	1	naturel (aven-piège)
25	abri Henri Martin	Chazey-Bons	245m	1	1	archéologique
26	grotte de Thuys I	Arboys-en-Bugey	280m	?	?	archéologique
27	abri de la Tessonnière	Arboys-en-Bugey	300m	?	?	archéologique
28	balme à Juliette	Ambérieu-en-Bugey	475m	90	7	archéologique
29	gouffre des Narcisses	Evosges	910m	3	1	naturel (aven-piège)
30	gouffre Muret	Haut-Valromey	910m	1	1	naturel (aven-piège)
31	grotte de Chazuet	Thoiry	625m	1	1	archéologique

Tableau I. Tableau récapitulatif des 31 sites à marmottes recensés lors de cette étude indiquant, outre leur nom : la commune, l'altitude, le nombre de restes, le nombre minimal d'individus et le type de site (mise au net B. Vivier).

La grande majorité des gisements à marmottes de l'Ain correspond à des sites archéologiques tant il est vrai que seuls ceux-ci ont été fouillés, et parfois depuis longtemps. Indépendamment des artefacts réalisés par les hommes préhistoriques, les restes fauniques ont également été recueillis avec, parfois, présence d'ossements de marmottes dont on peut supposer que la plupart résultent d'un apport anthropique. C'est le cas de 21 sites sur les 31 recensés.

Les autres gisements peuvent être considérés comme naturels, c'est-à-dire sans intervention humaine. Parfois il s'agit seulement de cavités ayant servi d'abri à divers animaux, dont des marmottes. C'est le cas de la grotte du Pissoir, de la grotte des Cinq et sans doute aussi de la grotte Corbière. Parfois aussi ce sont des avens qui ont fonctionné comme pièges naturels dans lesquels des marmottes sont tombées. C'est le cas pour les gouffres Muret, des Narcisses, du Bouclaz et de Bois Bouclaye.

C'est aussi dans le groupe des sites de type naturel que l'on peut classer la grotte de Monitieu où l'incisive de marmotte qui a été recueillie a été apportée là lors de crues d'un ruisseau souterrain.

Indépendamment de ces deux grands types de gisements, archéologiques et paléontologiques ou naturels, on peut noter deux gisements mixtes, à la fois archéologiques et naturels n'ayant d'ailleurs pas forcément fonctionné en même temps. Il s'agit de celui des balmes de Villereversure, dans lequel des marmottes ont très probablement été piégées mais qui furent aussi fréquentées par les hommes du Paléolithique, et de celui de la balme à Roland qui servit d'abri à des animaux et en particulier à des marmottes des milliers d'années avant que les hommes du Néolithique, de la fin de l'âge du Bronze et du début de l'âge du Fer, ne l'utilisent comme habitat temporaire ou comme refuge.

À propos de la raréfaction puis de la disparition des marmottes dans le département

Aujourd'hui le massif jurassien n'héberge plus de colonies de marmottes, et ceci depuis bien longtemps. Seuls les restes osseux découverts dans les gisements archéologiques ou paléontologiques attestent qu'elles ont été présentes.

Malgré une physionomie plutôt sympathique, ce gros rongeur est devenu au fil des temps préhistoriques un gibier très convoité par les chasseurs, aussi bien dans les Alpes que dans le Jura. En passant en revue les divers sites, pour plusieurs d'entre eux nous avons eu l'occasion de préciser que d'assez nombreux ossements de marmottes présentaient des traces montrant clairement qu'il s'agissait d'animaux chassés par les hommes préhistoriques, que ce soit pour la viande, pour la graisse ou encore pour la fourrure. Toutes les opérations de découpe sont représentées avec le dépouillement, le décharnement et la désarticulation. C'est notamment le cas à la grotte de la Tessonnière, à celles des Romains, de la Chênélaz ou encore à celle des Hoteaux. Sans compter la présence d'incisives sciées, peut-être pour en faire des objets de parure, comme cela a pu être mis en évidence à la grotte des Romains et à celle des Hoteaux.

Mais ce n'est sans doute pas la seule raison de sa disparition dans la région.

La marmotte est tributaire de conditions environnementales bien spécifiques et surtout très stables. À la fin de la dernière régression glaciaire, de très grandes étendues de végétation herbeuse de type toundra sont apparues, anticipant pendant de nombreux siècles l'arrivée future de la flore arbustive. C'est pendant cette période froide du Tardiglaciaire que se sont développées de vastes colonies de marmottes, occupant les espaces libérés par les glaciers. Mais, si aujourd'hui l'altitude correspond à l'un des critères de son écosystème, en liaison directe avec son alimentation, il en était tout autrement à la fin du périglaciaire. Cet inventaire nous démontre que sur un total de 31 sites recensés, 22 se localisent en dessous de 500 m d'altitude. Avec le réchauffement climatique qui commence à s'installer durablement à partir de l'Holocène, il y a environ 10000 ans, les conditions vont se révéler moins favorables à nos marmottes qui ne survivront pas bien longtemps, même en se réfugiant dans des milieux plus hospitaliers, en altitude.

Les grandes phases chronologiques

La répartition chronologique des marmottes provenant des sites attribuables à des périodes archéologiques reconnues de façon fiable, et seulement ceux-là (14 sur 31 recensés au total), est reportée sur la figure 8. Sur cette figure, les points correspondent aux datations absolues obtenues à partir de restes de marmottes tandis que les traits couvrent les périodes des niveaux archéologiques dans lesquels les restes de marmottes ont été recueillis ou repérés.

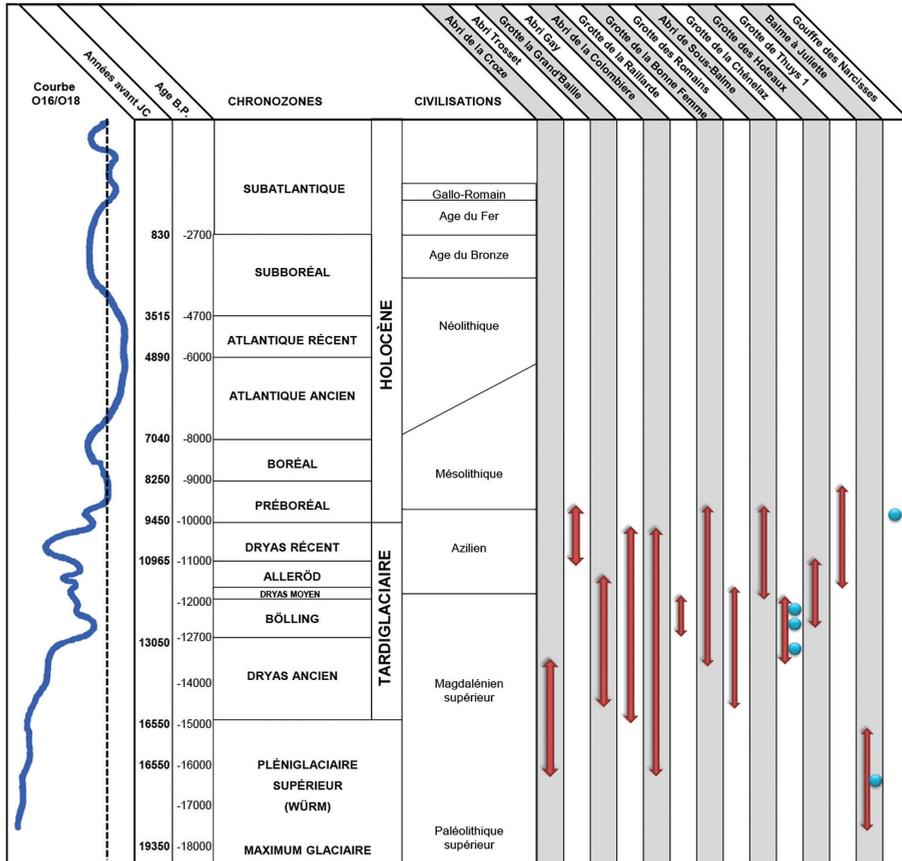


Figure 8. Répartition chronologique des sites à marmottes, datés de façon fiable, du département de l'Ain (DAO B. Vivier).

Un corpus de cinq dates radiocarbone se répartit entre 16790 et 10215 BP soit, en âges calibrés, de 18562 à 9811 avant J.-C. Même si ce petit collectif apparaît comme insuffisant pour formuler correctement une interprétation synthétique globale, si l'on tient également compte des contextes archéologiques, trois séquences spatio-temporelles se dissocient assez nettement.

1 - La phase la plus ancienne correspond au Pléistocène supérieur englobant la fin du Tardiglaciaire avec le Dryas ancien qui se caractérise par un environnement de steppes arctiques et de toundras. La faune associée est très souvent constituée de

grands mammifères avec le mammouth, le rhinocéros, le cheval, le renne, l'aurochs, le bison, le bouquetin mais aussi la marmotte.

Une datation radiocarbone (AMS-14C) réalisée sur une incisive de marmotte provenant de l'unité stratigraphique la plus profonde de la balme à Juliette (Ambérieu-en-Bugey) a fourni un âge de 16790 BP soit 18562 à 18057 avant J.-C.

Les os étudiés présentaient de nombreuses traces de morsures et de mâchouillage sur les pièces longues et sur les mandibules. Quelques restes d'ursidé (*Ursus arctos*) provenant des mêmes couches pourraient correspondre à un potentiel prédateur.

Il s'agit de la date la plus ancienne obtenue par le radiocarbone mais, en se basant sur le contexte archéologique des sites étudiés, il paraît évident que la marmotte des Alpes était déjà présente dans plusieurs d'entre eux (grottes de la Tessonnière, de Villereversure, des Cinq, du Pissoir), mais depuis quand ?

2 - La phase intermédiaire regroupe la fin du Dryas ancien et la biozone du Bölling. Le climat se radoucit très nettement avec une exubérance de la strate herbacée. Pendant cette période la marmotte est particulièrement abondante et devient un gibier très convoité. Plusieurs changements techno-cynégétiques élaborés par les chasseurs magdaléniens évoluent vers l'exploitation de proies plus petites. Le corpus faunique a tendance à se restreindre, le mammouth, le rhinocéros, l'hyène et l'ours des cavernes disparaissent. Le renne, le cheval, le bouquetin et le cerf occupent l'espace, accompagnés de la marmotte et du lièvre variable.

Trois datations radiocarbone sur os de marmottes provenant de la Chênélaz (Hostiaz) fournissent les dates suivantes :

12780 BP soit 13479 à 12720 cal. avant J.-C.

12610 BP soit 13546 à 12245 cal. avant J.-C.

12190 BP soit 12639 à 12245 cal. avant J.-C.

L'abondance des restes de marmottes découverts dans certains sites du Tardiglaciaire dénote une activité cynégétique très spécifique et préférentielle. La grande majorité du spectre faunique chassé est composé de marmottes. Elles sont écorchées et dépecées pour fournir de la fourrure, de la viande et de la graisse.

L'exploitation s'effectue pendant la saison où elles possèdent, en terme de ressources, le meilleur potentiel qualitatif pour les fourrures et quantitatif pour la viande et la graisse. Cette chasse saisonnière d'assez courte durée se déroule pendant la période estivale, avant la phase d'hibernation qui dure globalement d'octobre à avril.

3 - La phase récente se positionne depuis la fin du Bölling jusqu'au Préboréal inclus, correspondant à la poursuite du réchauffement climatique et à un développement de l'humidité, ce qui a pour effet un épanouissement rapide de la végétation. Les herbacées régressent pour laisser place aux strates arbustives et arborescentes favorisant le couvert forestier composé dans un premier temps de pins et de bouleaux. On voit apparaître par la suite les premières essences méso-thermophiles avec le noisetier, puis d'autres feuillus.

Le spectre faunique régresse et se spécialise avec la présence abondante du cerf au détriment du renne, l'apparition plus développée du chevreuil et du sanglier et l'arrivée d'animaux plutôt sylvoicoles, comme le chat sauvage et la martre. Le renne, le cheval, le bouquetin et la marmotte se raréfient à l'Azilien récent, avant de disparaître totalement.

Une datation radiocarbone réalisée sur un fragment de crâne de marmotte trouvé dans le gouffre des Narcisses (Evosges) donne un âge de 10215 BP soit de 10130 à 9811 cal avant J.-C. C'est la datation absolue la plus récente que nous ayons et, même si des marmottes ont encore sans doute survécu dans le département de l'Ain, celle-ci provenant de ce gouffre des Narcisses, est vraisemblablement l'une des dernières de son espèce avant l'extension massive de la forêt mixte du Boréal.

Remerciements. – Nos remerciements s'adressent en premier lieu aux responsables des collections qui nous ont accueillis et nous ont facilité les recherches : Emmanuel Robert à l'UCB, Didier Berthet au CCEC, Romuald Tanzilli au musée de Brou et Emilie Romagoux au musée Escalé Haut-Rhône. Nous remercions également les collègues qui nous ont donné des indications sur certains sites à marmottes, et en particulier Louis Salamand, Bernard Chirol et Jean-Claude Ariagno. Nous tenons aussi à remercier Bernard Vivier pour la mise au point des figures et pour les photos ainsi que Jean-Baptiste Fourvel pour les traductions en anglais. Nous tenons enfin à remercier chaleureusement Raymond Ramousse pour sa relecture attentive et ses remarques qui nous ont permis de compléter ce travail.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ARCELIN A., 1867. Stations des bords de Saône et du Poncin. *II^e Congrès international d'anthropologie, archéologie et préhistoire*, Paris, 2^e session : 259-263.
- ARIAGNO D. & PHILIPPE M., 2012. Datation par le radiocarbone d'ossements de marmotte recueillis dans les cavités du Bugey (département de l'Ain). *Spéléo-Dossiers* (CDS Rhône), n° 37, p. 35-37, 1 fig. http://archivescds69.cdspeleo69.fr/Speleo_Dossiers/SD37.pdf
- BÉROUD J.-M., 1886. La grotte des Balmes près de Villereversure en Revermont (Ain). *Matériaux pour l'histoire primitive et naturelle de l'homme*, Paris, 3^e série, t. III, vol. 20 ; 241-250, 1 fig. <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k4453337>
- BÉROUD J.-M. & TOURNIER J., 1884. La grotte des Balmes à Villereversure (Ain). *Matériaux pour l'histoire primitive et naturelle de l'homme*, Paris, 3^e série, t. I, vol. 20, p. 451-455, 4 fig. <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k445331g>
- BÉREZIAT G. (dir.), CARTONNET M., NATON H.-G., MALGARINI R. & GEOFFRAY M., 2017. Grotte de la Bonne Femme (Murs-Géligneux, Ain) – Campagne de sondage 2017. *DRAC AURA-SRA*. 101 p., 58 fig., 8 tabl.
- BÉREZIAT G. & CARTONNET M., 2017. *La préhistoire dans l'Ain, au temps des chasseurs-cueilleurs*. Sepec impr., Péronnas, Ain ; collection Patrimoines des pays de l'Ain, n° 16, 108 p., nombre illustr.
- BONNAMOUR L., 1972. La céramique du début du Bronze final des grottes du Bugey : la jatte carénée à bord déversé. *Bull. mens. Soc. Linn. Lyon*, 41(8) : 149-154, 1 fig., 1 pl. <https://www.linneenne-lyon.org/depot/4977.pdf>
- BONNAMOUR L. & DESBROSSE R., 1965. L'abri Gay à Poncin (Ain) ; bilan des fouilles anciennes. *Bull. mens. Soc. Linn. Lyon*, 34(10) : 401-411, 5 fig. <https://www.linneenne-lyon.org/depot/4529.pdf>
- BULLINGER J. & MULLER W., 2005. Nouvelles découvertes d'incisives de marmottes sciées dans les sites magdaléniens de l'arc alpin. *Mémoires de la Société préhistorique française*, XXXIX : 347-351. http://www.prehistoire.org/offres/file_inline_src/515/515_pj_090119_141055.pdf
- CARTONNET M., 1996. La grotte de la Chênélaz à Hostiaz (Ain). *Les cahiers du Dreffia*, n° 3 : 15-17, 1 pl. <https://www.dreffia.com/%C3%A9ditions-ressources-documentaires/les-cahiers-du-dreffia/>
- CARTONNET M. & NATON G., 2000. Le magdalénien de la grotte de la Chênélaz à Hostiaz, Ain. *Mémoire de la Société préhistorique française*, t. 28, p.235-243. http://www.prehistoire.org/offres/file_inline_src/515/515_pj_060918_142336.pdf
- CARTONNET M. (dir.), BÉREZIAT G., CHAIX L., GEOFFRAY M. & VIVIER B., 2019. *Grotte des Hoteaux (Rossillon, Ain) - Tamisage (sondage) des déblais*. DRAC AURA - SRA, 116 p., 81 fig., 5 tabl.
- CHALINE J., 1972. *Les rongeurs du Pléistocène moyen et supérieur de France*. Th. doct. et Cahiers de Paléontologie, Paris, 410 p., 72 fig., 17 pl.

- CHANTRE E., 1901. *L'Homme quaternaire dans le bassin du Rhône. Etude géologique et anthropologique*. Th. doct. et Annal. Univ. Lyon, nouv. série, (1), fasc. 4, 189 p., 74 fig., 1 tabl.
- CHIROL B., 1985. *Contribution à l'inventaire spéléologique de l'Ain (Jura méridional)*. *Spéleo 01 spécial 1985 (CDS de l'Ain)*, 425 p., nombr. topographies.
- CHIROL B., 1996. La grotte de Monitieu (*étude préliminaire*). *Spéleo 01 (CDS de l'Ain)*, n°19 : 63-66, 1 topogr.
- DESBROSSE R., 1972. Les dents incisées du paléolithique. *L'Anthropologie* (Paris), 76(1-2) : 135-140, 2 fig.
- DESBROSSE R., 1976. L'abri Gay à Poncin (Ain), nouveau gisement azilien du bassin rhodanien. *Congrès préhistorique de France, XX^e session, Provence* (1974) : 122-129, 6 fig.
- DESBROSSE R., 1980. Le Paléolithique du Jura méridional. *Bulletin de l'association française pour l'étude du Quaternaire*, deuxième série, 17(3) : 135-142, 7 fig. https://www.persee.fr/doc/quate_0004-5500_1980_num_17_3_1388
- DESBROSSE R., MARGERAND I. & PATOU-MATHIS M., 1991. Quelques sites préhistoriques à marmottes du Tardiglaciaire dans les Alpes du nord et le Jura méridional. *Actes du 116^e Congrès national des Sociétés savantes*, Chambéry. Paris, CTHS : 367-392, 5 fig., 11 tabl.
- FAYARD A., ROLANDEZ J.-L. & RONCIN P., 1979. Les mammifères du département de l'Ain. *Le Bièvre*, 1 (1) : 1-26., 9 fig., 3 tabl. *Marmota marmota* : 15. https://auvergne-rhone-alpes.lpo.fr/images/bievre/b79t1n1_01.pdf
- FRÉMINVILLE de M.-P., 1894. Compte rendu des fouilles aux carrières de Ramasse. *Bulletin de la Société des Sciences naturelles de l'Ain*, 1^{er} semestre : 18-24.
- GAY I., 2015. *La saisonnalité des occupations humaines au Tardiglaciaire dans les Alpes occidentales*. Th. doct., Univ. Aix-en Provence, 414 p.
- GAILLARD C., PISSOT J. & COTE C., 1928. L'abri sous roche préhistorique du Sault et l'abri Trosset, à Serrières-sur-Ain. *L'Anthropologie*, Paris, t. XXXVIII : 449-477, 16 fig. <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k54288475/f461.item.r=gaillard>
- GRESSE A., MEYSSONNIER M. & KRIEG-JACQUIER R., 1981. Les puits et grottes des « Balmes de Villereversure », (lieu-dit les Balmes ; commune de Villereversure, Revermont, Ain). *SCV Activités*, Villeurbanne, n° 42 : 48-61, 11 fig. <https://speleo-villeurbanne.fr/wp-content/uploads/SCVA42.pdf>
- GRIGGO C., GAY I. & MONIN G., 2012. Populations de marmotte, fluctuations climatiques et activités cynégétiques au Tardiglaciaire dans le Vercors. *Actes des 8^e rencontres du patrimoine naturel en Rhône-Alpes* (14 et 15 octobre 2010, Muséum de Grenoble) : 110-119, 3 fig. https://www.researchgate.net/publication/278801940_Populations_de_marmotte_fluctuations_climatiques_et_activites_cynegetiques_au_Tardiglaciaires_dans_le_Vercors
- GRILLO X. (coord.), 1997. *Atlas des mammifères sauvages de Rhône-Alpes*, FRAPNA édit., Lyon, 303 p.
- GUERIN C., 1980. *Les rhinocéros (Mammalia, Perissodactyla) du Miocène terminal et Pléistocène supérieur en Europe occidentale. Comparaison avec les espèces actuelles*. Th. doct. et Documents des laboratoires de géologie de la Faculté des Sciences de Lyon, n° 79, 3 fasc. 1185 p., 115 fig., 161 tabl., 21 pl.
- GUILLON C. & TOURNIER J., 1903. Grotte de la Tessonnière, à Ramasse, canton de Ceyzériat (Ain). *Association Française pour l'Avancement des Sciences.*, 32^e session, Angers, 2^e partie : 823-827, 1 fig.
- HUGON B. & PHILIPPE M., 2013. La grotte de Monitieu, à Izieu (Bugey, Ain) et son gisement paléontologique. *Spelunca*, Lyon, 132 : 13-22, 16 fig. https://spelunca.ffspeleo.fr/201312_Spelunca_132.pdf
- HUTINEL F., 1913. *La préhistoire dans la région Lyonnaise*. Impr. A. Rey, Lyon, 179 p., 6 cartes, 12 fig., 4 pl.
- JACQUEMIN E., 1884. Les fouilles de Châteauevieux (Ain). *Bulletin de la Société de géographie de l'Ain (Bourg-en-Bresse)*, 3 : 112-128. <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k9769041w/f30.image.r=jarrin>
- JAYET A., 1943. Le paléolithique de la région de Genève. *Revue Globe* (Société de géographie de Genève), t. 82, 72 p., 19 fig. : 6-8. https://www.persee.fr/doc/globe_0398-3412_1943_num_82_1_3036
- JEANNET, M., 2009. L'environnement tardiglaciaire préalpin : essai de restitution basé sur le potentiel climatique et écologique des microvertébrés. *Revue Archéologique de l'Est*, 58 : 5-56. <https://journals.openedition.org/rae/5499>
- KALTHOFF D.C., 2003. Marmottes de la fin du Pléistocène de la région centrale du Rhin (Allemagne) et leurs relations phylogénétiques avec les marmottes européennes actuelles. In Ramousse R., Allainé D. et Le Berre M. édit., *Stratégies adaptatives et diversité chez les marmottes. International network on Marmots* : 75-76. <https://marmota.linneenne-lyon.org/marm/MARM/PUBNET/4thInternConf/3761.pdf>

- LABE B., 1999. *Les mammouths (Mammalia, Proboscidea) de la région lyonnaise ; étude, révision du matériel des collections de l'Université de Lyon 1 et du Muséum d'histoire naturelle de Lyon*. Th. doct., Univ. Lyon 1, 267 p., 18 fig., 4 schémas, 21 tabl., 10 pl.
- LOEBELL A., 1979. *Stratigraphie et sédimentologie de la grotte des Romains, de l'abri Gay et de l'abri de la Colombière (Ain). Essai de climatologie du Tardiwurm et du Postglaciaire en Jura méridional*. Th. 3^e cycle, Univ. scientifique et médicale Grenoble, 160 p., 87 fig., 3 tabl. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00743940/document>
- LOEBELL A., 1980. Les quinze derniers millénaires en Jura méridional. *Etudes sédimentologiques de trois sites. Bulletin de l'Association française pour l'étude du Quaternaire*, deuxième série, 17(3) : 143-153, 5 fig., 1 tabl. https://www.persee.fr/doc/quate_0004-5500_1980_num_17_3_1389
- MARGERAND I., 1997. La Raillarde, une grotte du Paléolithique supérieur français à Sault-Brenaz (Ain) : bilan des recherches antérieures et premiers résultats. *Le Bugey*, 84 : 151-158.
- MARTIN R., 1968. *Les mammifères fossiles du gisement quaternaire de Villereversure (Ain). Etude des Carnivores, des Cervidés et des Equidés*. Documents des laboratoires de géologie de la Faculté des Sciences de Lyon, n° 27, 153 p., 410 fig., 1 tabl.
- MAYET L. & PISSOT J., 1913. Découverte d'un os de mammouth gravé avec figuration humaine dans le gisement aurignacien supérieur de la Colombière, près Poncin (Ain). *Biologica*, Paris, n° 35 : 339-343, 2 fig.
- MAYET L. & PISSOT J., 1915. *Abri sous roche préhistorique de la Colombière près Poncin (Ain)*. Annal. Univ. Lyon, série 1, 39, 205 p., 102 fig., 25 pl. <https://www.biodiversitylibrary.org/item/113055#page/5/mode/lup>
- MÉTRAL J., 1996. La marmotte des Alpes dans le massif du Mézenc (Ardèche-Haute-Loire). *Bull. mens. O.N.C.*, n° 216 : 2-7.
- MICHELLOT J.-L., 1991. Réintroductions et introductions de vertébrés sauvages dans la région Rhône-Alpes. *Le Bièvre*, FRAPNA et Univ. Lyon 1 édit., Villeurbanne, 12 : 71-100. <https://marmota.linneenne-lyon.org/marm/MARM/BIBMAR/BibpdfM/5599.pdf>
- MONIN G., GRIGGO C. & TOMÉ C., 2006. Stratégies d'exploitation d'un écosystème alpin au Tardiglaciaire. Les chasseurs de marmottes du Vercors. *Actes de la table ronde de Pierrefort, juin 2003 « Environnement et peuplement de la moyenne montagne, du Tardiglaciaire à nos jours »*. Presses Universitaires de Franche-Comté, Besançon (Annales littéraires 799 ; série Environnement, société et archéologie n° 9) : 29-50, 5 fig., 4 tabl. https://www.researchgate.net/publication/281386591_Strategies_d%27exploitation_d%27un_ecosysteme_alpin_au_Tardiglaciaire
- MONIN G., GRIGGO C., FOURNIER J., OBERLIN C., 2010. Exploitation d'un écosystème alpin au Tardiglaciaire : les chasseurs de marmottes (*Marmota marmota*) du Vercors. Données environnementales, culturelles et économiques. In Tzortzis S. & Delestre X. (dir.) « Archéologie de la montagne européenne ». *Actes de la table ronde internationale de Gap*, 29 sept.-1^{er} oct. 2008. Bibliothèque d'Archéologie méditerranéenne et africaine 4 : 171-185. <https://books.openedition.org/pccj/1432?lang=fr>
- MORELON N.-S., 1973. *Le gisement préhistorique de « la Touvière », commune d'Arbignieu (Ain)*. D. E. S. et Document des laboratoires de géologie de la Fac. Sc. Lyon, 56, 193 p., 63 fig., 7 tabl., 10 pl.
- MOURER-CHAUVIRÉ C., 1975. *Les oiseaux du Pléistocène moyen et supérieur*. Th. doct. et Documents des laboratoires de géologie de la Fac. Sc. Lyon, 64 (2 fasc.), 624 p., 72 fig., 89 tabl., 22 pl.
- MOVIUS H.L., 1949. Excavations at the prehistoric rock-shelter of la Colombière. *Archaeology*, 2 (1) : 22-30, 13 fig. <https://www.nxtbook.com/nxtbooks/archaeology/19490301/index.php#p/22>
- MOVIUS H.L. & JUDSON S., 1956. *The rock-shelter of la Colombière, archaeological and geological investigations of an Upper Perigordian site near Poncin (Ain)*. American school of prehistoric research, Peabody Museum, Harvard Univ., Cambridge (USA), bull. n° 19, 176 p., 52 fig., 6 tabl.
- PATOU M. 1987. Les marmottes, animaux intrusifs ou gibier des préhistoriques du Paléolithique. *Archaeozoologia*, I (1) : 93-187, 4 fig., 6 tabl.
- PHILIPPE M. (dir.), 1994. *L'autre Padirac (spéléologie, karstologie, paléontologie et préhistoire dans l'affluent Robert de Joly)*. Spelunca Mémoires, Paris et Nouvelles Archives du Muséum d'Histoire naturelle de Lyon, fasc. 31, 231 p., 54 fig., 46 tabl., 25 pl., 100 photos dans le texte, 8 p. de photos couleurs hors texte, 1 grande topographie hors texte.
- PION G. & MEVEL L. (coord.) 2009. La fin du Paléolithique supérieur dans les Alpes du Nord, le Jura méridional et les régions limitrophes. Approches culturelles et environnementales. *Mémoires de la Société préhistorique française*, Paris, mémoire 50, 198 p. http://www.prehistoire.org/offres/file_inline_src/515/515_pj_090119_145729.pdf

- RAMOUSSE R. 2012. *Marmota kamschatica* et les marmottes du monde. *Confér. Soc. linn. Lyon, section de Biologie générale, 16 octobre 2012*. <https://www.linneennelyon.org/spip3/spip.php?article284>
- RAMOUSSE R., LE BERRE M. & GIBOULET O., 1999. La marmotte alpine. Le courrier de l'Environnement de l'INRA, n° 36, 13 p. [HTTP://ANCM-CHASSEURSDMONTAGNE.COM/ONEWEBMEDIA/MARMOTTE%20INRA.PDF](http://ANCM-CHASSEURSDMONTAGNE.COM/ONEWEBMEDIA/MARMOTTE%20INRA.PDF)
- REYMOND J., 1964. Nouveaux gisements préhistoriques dans le Bugey. *Bull. mens. Soc. Linn. Lyon*, 33(4) : 139-147, 2 fig. <https://www.linneenne-lyon.org/depot/6980.pdf>
- ROBIN Y., 2003. Quelques cavités du Bugey méridional (25^e partie). *Méandres (GUS, Lyon)*, n°53 : 15-30.
- ROBIN Y., MAIRE C. & LIPS S., 2008. Le système karstique du val d'Aranc et du plateau de Jargoy (Haut-Bugey, Ain). Gouffre des Narcisses, gouffre des Epilobes, trou des Campanules et source de Chaley : de nouvelles portes au réseau ...en attendant les clefs. *Spéleo-dossiers* (CDS 69), n° 36 : 45-55, 22 fig. http://archivescds69.cdspeleo69.fr/Speleo_Dossiers/SD36.pdf
- SOLEILHAC A., 1951. Compte rendu de l'activité du groupe spéléologique d'Hauteville-Lompnès. *Bulletin de la société des naturalistes d'Oyonnax*, 5 : 50-52.
- SOLEILHAC A. 1956-57. Compte rendu de l'activité du Groupe spéléo-archéologique d'Hauteville-Lompnès. *Bulletin de la Société des naturalistes d'Oyonnax*, 10-11 : 35-43, 2 fig.
- TOME C., 1998. *Etude de la marmotte des Alpes (Marmota marmota L.) et de son exploitation par les chasseurs du Paléolithique final de la grotte Colomb (Méaudre- Vercors- France)*. Mém. maîtrise, Univ. Pierre Mendès-France, Grenoble II, 201 p. <http://carine.tome.free.fr/biblio/maitrise.pdf>
- TOMÉ C. & CHAIX L., 2003. Marmot's hunting and exploitation in the western Alps and the southern Jura from Late Pleistocene to Holocene. La chasse et l'exploitation des marmottes dans les Alpes occidentales et le Jura du sud de la fin du Pléistocène à l'Holocène. *In Adaptive strategies and diversity in marmots/ Stratégies adaptatives et diversité chez les marmottes*. Ramousse R., Allainé D. & Le Berre M., Eds., International Network on Marmots : 77-84. <https://marmota.linneenne-lyon.org/BMfichebib.php?lng=fr&id=7764>
- TOURNIER J., 1911. Les premiers habitants du Bugey. Epoque paléolithique (suite). La grotte abri de Bonne Femme. 1^e : Premières fouilles par Guillon et Tournier, 1894. 2^e : Compte rendu des nouvelles fouilles de la grotte-abri de la Bonne Femme par Tournier et Déchelette. 1910. *Le Bugey*, 3 (6), II : 273-286. <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k5409013c/f281.item.r=Tournier>
- TOURNIER J., 1924. *La grotte des Hoteaux. Etude complète et définitive*. Impr. Aimé Chaduc, Belley, 84 p., 10 pl. h.t. et *Le Bugey*, Belley, 16^e année, fasc. 18 : 306-352, 7 pl. <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k61442897/f117.image>
- TOURNIER J. & COSTA de BEAUREGARD T., 1922. Deux stations préhistoriques du Jura occidental de l'Ain, dans la vallée du Suran. *L'anthropologie*, Paris, 32 : 383-408., 8 fig. <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k54279728/f396.image>
- TOURNIER J. & GUILLON C., 1895. *Les hommes préhistoriques dans l'Ain*. Impr. J.-M. Villefranche, Bourg, 104 p., 7 pl.
- TOURNIER J. & GUILLON C., 1903. *Les abris de Sous Sac et les grottes de l'Ain à l'époque néolithique*. Impr. du Courrier de l'Ain, Bourg-en-Bresse, 63 p., 3 pl.
- TREFFORT J.-M., 2000. Note sur quelques tessons découverts dans la grotte de Clos-Vieux n° 1. *Méandres (GUS)*, n°50 : 2-4, 3 fig.
- TREFFORT J.-M., 2006. La balme à Juliette (Ambérieu-en-Bugey) : un site archéologique à préserver. *Spéleo 01* (CDS de l'Ain), 24 : 140-144, 4 fig.
- VILAIN R., 1961. Culoz (Ain), un gisement mésolithique avec sépulture dans le Bugey (notre préliminaire). *Bulletin de la Société préhistorique française*, t. LVIII, n°7, p. 450-461, 3 fig., 2 pl. https://www.persee.fr/doc/geoly_0076-1672_1966_mon_13_1
- VILAIN R., 1966. *Le gisement de Sous-Balme à Culoz (Ain) et ses industries microlithiques*. D. E. S. et Documents des laboratoires de géologie de la Faculté des Sciences de Lyon, n° 13, 219 p., 45 fig., 10 tabl., 4 cartes et 23 pl. https://www.persee.fr/doc/geoly_0076-1672_1966_mon_13_1
- VILAIN R., 1976. L'abri de Thoys (ou de la Touvière). *Livret-guide de l'excursion A8 - IX^e Congrès de l'UISPP*, Nice : 31-33, 1 fig.
- WIESER R., 1983. *Les marmottes*. Payot édit., Lausanne, coll. Atlas visuels Payot, n°9, 63 p., 82 photos.