

Fréquentations des réseaux karstiques profonds par Néanderthal. Nouveaux exemples à la grotte de Saint-Marcel (Ardèche, France)

Nicolas LATEUR, Marie-Hélène MONCEL,
Ludovic MOCOCHAIN & Paul FERNANDES

art. 22 (15) — Publié le 10 mai 2023
www.cr-palevol.fr



PUBLICATIONS
SCIENTIFIQUES



DIRECTEURS DE LA PUBLICATION / PUBLICATION DIRECTORS :
Bruno David, Président du Muséum national d'Histoire naturelle
Étienne Ghys, Secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences

RÉDACTEURS EN CHEF / EDITORS-IN-CHIEF : Michel Laurin (CNRS), Philippe Taquet (Académie des sciences)

ASSISTANTE DE RÉDACTION / ASSISTANT EDITOR : Adenise Lopes (Académie des sciences ; cr-palevol@academie-sciences.fr)

MISE EN PAGE / PAGE LAYOUT : Audrina Neveu (Muséum national d'Histoire naturelle ; audrina.neveu@mnhn.fr)

RÉVISIONS LINGUISTIQUES DES TEXTES ANGLAIS / ENGLISH LANGUAGE REVISIONS : Kevin Padian (University of California at Berkeley)

RÉDACTEURS ASSOCIÉS / ASSOCIATE EDITORS (*, *took charge of the editorial process of the article/a pris en charge le suivi éditorial de l'article*):

Micropaléontologie/*Micropalaeontology*

Maria Rose Petrizzo (Università di Milano, Milano)

Paléobotanique/*Palaeobotany*

Cyrille Prestianni (Royal Belgian Institute of Natural Sciences, Brussels)

Métazoaires/*Metazoa*

Annalisa Ferretti (Università di Modena e Reggio Emilia, Modena)

Paléochthyologie/*Palaeoichthyology*

Philippe Janvier (Muséum national d'Histoire naturelle, Académie des sciences, Paris)

Amniotes du Mésozoïque/*Mesozoic amniotes*

Hans-Dieter Sues (Smithsonian National Museum of Natural History, Washington)

Tortues/*Turtles*

Walter Joyce (Universität Freiburg, Switzerland)

Lépidosauromorphes/*Lepidosauromorphs*

Hussam Zaher (Universidade de São Paulo)

Oiseaux/*Birds*

Eric Buffetaut (CNRS, École Normale Supérieure, Paris)

Paléomammalogie (mammifères de moyenne et grande taille)/*Palaeomammalogy (large and mid-sized mammals)*

Lorenzo Rook (Università degli Studi di Firenze, Firenze)

Paléomammalogie (petits mammifères sauf Euarchontoglires)/*Palaeomammalogy (small mammals except for Euarchontoglires)*

Robert Asher (Cambridge University, Cambridge)

Paléomammalogie (Euarchontoglires)/*Palaeomammalogy (Euarchontoglires)*

K. Christopher Beard (University of Kansas, Lawrence)

Paléoanthropologie/*Palaeoanthropology*

Aurélien Mounier (CNRS/Muséum national d'Histoire naturelle, Paris)

Archéologie préhistorique/*Prehistoric archaeology*

Marcel Otte* (Université de Liège, Liège)

RÉFÉRÉS / REVIEWERS : <https://sciencepress.mnhn.fr/periodiques/comptes-rendus-palevol/referes-du-journal>

COUVERTURE / COVER :

Grotte de Saint-Marcel. Galerie d'entrée. Crédits : Gabriel Scherk (<https://www.flickr.com/photos/grottiste/>).

Comptes Rendus Palevol est indexé dans / *Comptes Rendus Palevol is indexed by:*

- Cambridge Scientific Abstracts
- Current Contents® Physical
- Chemical, and Earth Sciences®
- ISI Alerting Services®
- Geoabstracts, Geobase, Georef, Inspec, Pascal
- Science Citation Index®, Science Citation Index Expanded®
- Scopus®.

Les articles ainsi que les nouveautés nomenclaturales publiés dans *Comptes Rendus Palevol* sont référencés par /
Articles and nomenclatural novelties published in Comptes Rendus Palevol are registered on:

- ZooBank® (<http://zoobank.org>)

Comptes Rendus Palevol est une revue en flux continu publiée par les Publications scientifiques du Muséum, Paris et l'Académie des sciences, Paris
Comptes Rendus Palevol is a fast track journal published by the Museum Science Press, Paris and the Académie des sciences, Paris

Les Publications scientifiques du Muséum publient aussi / *The Museum Science Press also publish:*

Adansonia, Geodiversitas, Zoosystema, Anthropozoologica, European Journal of Taxonomy, Naturae, Cryptogamie sous-sections *Algologie, Bryologie, Mycologie*.

L'Académie des sciences publie aussi / *The Académie des sciences also publishes:*

Comptes Rendus Mathématique, Comptes Rendus Physique, Comptes Rendus Mécanique, Comptes Rendus Chimie, Comptes Rendus Géoscience, Comptes Rendus Biologies.

Diffusion – Publications scientifiques Muséum national d'Histoire naturelle

CP 41 – 57 rue Cuvier F-75231 Paris cedex 05 (France)

Tél. : 33 (0)1 40 79 48 05 / Fax : 33 (0)1 40 79 38 40

diff.pub@mnhn.fr / <https://sciencepress.mnhn.fr>

Académie des sciences, Institut de France, 23 quai de Conti, 75006 Paris.

© This article is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)
ISSN (imprimé / print) : 1631-0683/ ISSN (électronique / electronic) : 1777-571X

Fréquentations des réseaux karstiques profonds par Néanderthal. Nouveaux exemples à la grotte de Saint-Marcel (Ardèche, France)

Nicolas LATEUR

Service archéologique départemental de l'Ardèche – MuséAl – Aix Marseille Université, CNRS, Ministère de la Culture, Laboratoire Méditerranéen de Préhistoire Europe Afrique (LAMPEA), 13097 Aix-en-Provence (France)
nlateur@ardeche.fr

Marie-Hélène MONCEL

Histoire Naturelle de l'Homme Préhistorique (HNHP, UMR 7194), Sorbonne Universités, Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN), CNRS, Université de Perpignan Via Domitia, Institut de Paléontologie Humaine, 1 rue René Panhard, 75013 Paris (France)

Ludovic MOCOCHAIN

1767 route des Puys, 05200 Puy-Sanières (France)

Paul FERNANDES

SARL Paleotime, 38250 Villard-de-Lans (France)

Soumis le 21 juillet 2021 | Accepté le 7 janvier 2022 | Publié le 10 mai 2023

urn:lsid:zoobank.org:pub:98C93440-CB84-4D7D-9ADE-8A6A8456CCD8

Lateur N., Moncel M.-H., Mocochain L. & Fernandes P. 2023. — Fréquentations des réseaux karstiques profonds par Néanderthal. Nouveaux exemples à la grotte de Saint-Marcel (Ardèche, France). *Comptes Rendus Palevol* 22 (15) : 265-277. <https://doi.org/10.5852/cr-palevol2023v22a15>

RÉSUMÉ

Dans la partie terminale des gorges de l'Ardèche, la grotte de Saint-Marcel constitue un très grand réseau karstique, mais aussi un site moustérien de première importance à proximité de la vallée du Rhône. De nombreuses occupations datées entre le dernier interglaciaire (MIS 5e) et la fin du MIS 3/ début MIS 2 sont bien documentées sous le porche de l'entrée naturelle. Récemment, deux découvertes d'industries lithiques moustériennes dans la galerie d'entrée, à 150 et 500 m du porche, ont été mises au jour. Elles témoignent d'incursions profondes des Néanderthaliens dans le karst, dans des très grands volumes, loin de la zone éclairée par la lumière du jour. L'association de ces industries lithiques avec des assemblages fauniques pléistocènes relevant principalement de tanières d'ours des cavernes suggérerait une exploitation des Ursidés par Néanderthal. Ces découvertes constituent des documents inédits pour appréhender l'appropriation par ces hominidés du milieu souterrain et leurs capacités à y évoluer dans le cadre de leur économie de subsistance ou de pratiques symboliques. Elles marquent également un nouveau jalon pour contribuer à la connaissance de l'exploitation des territoires et des ressources animales qu'elles abritent, en particulier les taxons troglodytes souvent représentés de manière anecdotiques dans les spectres des espèces exploitées à des fins alimentaires ou techniques.

MOTS CLÉS
Paléolithique moyen,
Néanderthal,
évolution,
comportements,
explorations,
endokarst,
stratégies de subsistances.

ABSTRACT

Neanderthal incursions into the deep karst. New evidences from Saint-Marcel Cave.

Saint-Marcel Cave, in the terminal part of the Ardèche Gorge, is a vast karstic network, and also a key Mousterian site close to the Rhône Valley. Numerous occupations dated between the last interglacial (MIS 5e) and the end of MIS 3/beginning of MIS 2 are well documented beneath the natural porch. Recently, two discoveries of Mousterian lithic industries in the entrance gallery, 150 and 500 m from the porch, have been uncovered. They attest to deep incursions by Neanderthals into very large galleries in the karst network, at considerable distances from the daylight zone. The association of these lithic industries with Pleistocene faunal assemblages, mainly from cave bear dens, suggests that Neanderthals exploited Ursidae. These discoveries thus provide new data for understanding how these hominids adapted their subsistence economy or symbolic practices to the underground environment. Neanderthal's use and frequentation of karst networks has long been ignored due to the lack of incontrovertible evidence. The discovery of Neanderthal activity in the deep network of Bruniquel Cave (France) around -170 000 years ago shed new light on our perception of the relationship between these hominids and the underground world. The multiplication of examples of Neanderthal consumption activities and raw material exploitation (skin, bones) of large carnivores, and in particular bears, gives us fresh insights into the diversity of the behavior of these hominids and their organization. In Europe, many sites have yielded such evidence. The exploitation of large carnivores by Neanderthal thus seems much less marginal than it appeared until recently.

KEY WORDS

Middle Paleolithic,
Neanderthal,
evolution,
behavior,
explorations,
endokarst,
subsistence strategies.

EXTENDED ABSTRACT

In 2016, members of the Saint-Marcel Caving Club discovered ursid bone remains in a small gallery at the bottom of the entrance gallery, as well as a Mousterian flint flake. Following this discovery, a test pit was opened in 2016 and 2017. The bone remains were located in a small alcove near the natural passage that must be climbed to access the upper network. The rock face with its stalagmitic covering is scratched in two places and the protruding parts show patches of bear polish. Between 40 cm and 70 cm deep, in clays with manganese borders and coarse elements, remains of ursid bones were found *in situ*. Two ossiferous levels were discovered with bone remains lying flat and lithics. The first flake is a Kombewa flake. The second flake is a 5 cm long patinated flint flake that may come from discoidal type debitage. These two pieces bear diagnostic features of Middle Paleolithic production methods. The Kombewa flake is made of F14 spiculated flint (Barremo-Bedoulian flint) found on the right bank of the Rhône. Taphonomically, it shows micro-crushing on the edges but no traces of chemical alteration. The second flake is very similar to the F32 type (local Barremo-Bedoulian flints) from the limestone between Rochemaure and Le Teil. In taphonomic terms, it is more impacted than the first flake and bears characteristic traces of more significant reworking. Eighty-four bone remains were collected (NRT), of which 55 were anatomically and taxonomically determined (NRDt). The cave bear (*Ursus spelaeus* Rosenmüller, 1794) largely dominates the assemblage (NR = 53). Despite the small sample size, the minimum number of individuals is 8 (MNI c). All bear skeletal parts were present. All the elements in this terminal part of the entrance gallery are consistent with the context

of a bear den. The observation of anatomical connections indicates that the animals died *in situ*. These connections also point to a relatively rapid burial of the various skeletal elements after the death of the animals and suggest that they underwent little disturbance.

During the widening of a passage, 150 m from the porch, a second archaeological assemblage was discovered in the Hyena Gallery in 2020, consisting of a lithic industry and faunal remains. This was embedded in a fine orange sandy-clay matrix, between 10 and 20 cm below the surface, over an area of c. 2 m². The lithic corpus is small but technically coherent and corresponds to a “toolkit” of Levallois points, flakes and blades, a group of pieces selected by hominids and not by natural processes. The dimensions of the artefacts are similar, suggesting calibrated selection. The Barremo-Bedoulian flint type predominates. Artefact edges are mostly fresh, and the micro-scratches observed on some pieces, on very thin edges, indicate limited displacement. The faunal material consists of 97 remains (NRT), of which 60 could be anatomically and taxonomically determined (NRDt). Eight large mammals were identified, of which the cave bear (*Ursus spelaeus* Rosenmüller, 1794; n = 24) is the most frequent. The material is generally fragmentary. All skeletal elements and all age classes are represented. The composition of this faunal assemblage suggests a temperate environment (i.e., interglacial or interstadial). It is similar to the fauna observed in the Eemian levels of the Saint-Marcel porch (layer u), layers XIII, XIV and XV of Moula shelter or layer 3 of Moula shelter. Here again, the structure of the bone assemblage suggests one or more carnivore dens. The origin of the fragmentation/fracturing remains to be clarified, and may have been produced by animals or hominids, in view of the presence of a pebble in this context.

The karstic networks of Saint-Marcel Cave may have been particularly active during the Pleistocene, and remain so today, yet the taphonomic study of this material shows that it is very well preserved and that there is no evidence of reworking or long-distance displacement for most of the material. The sedimentary dynamics of the entrance gallery filling seem to be incompatible with the reworking of the studied archaeo-paleontological material. Furthermore, the material from the excavations on the Saint-Marcel porch site is technically different and it is not possible to envisage a direct link between the porch occupations and the assemblage discovered in the Hyena Gallery. We therefore consider these assemblages from the Saint-Marcel network to be in primary position. Here, we have two examples of incursions into the deep karst by Neanderthals. Furthermore, in the Hyena Gallery, hominids ventured into the underground environment with a selected “toolkit”.

INTRODUCTION

L'utilisation et la fréquentation des réseaux karstiques par Neanderthal ont été longtemps ignorées par manque de preuves incontestables. La découverte dans la grotte de Bruniquel (France) que Néanderthal fréquentait ce réseau profond vers –170 000 ans renouvelle notre perception du rapport qu'entretenait cet hominidé avec le monde souterrain (Rouzaud 1997 ; Jaubert *et al.* 2016), notamment par la précocité des dates et par l'originalité des aménagements observés. Le monde souterrain est maintenant à prendre en compte pour aborder les nombreux aspects de la vie de ces populations, tels que l'exploitation de leurs territoires, leurs stratégies de subsistance, l'acquisition et la gestion des matières premières, leur organisation sociale ou encore leurs pratiques funéraires ou symboliques.

Pour les périodes les plus récentes de la Préhistoire, le corpus de sites à disposition permet d'entrevoir la diversité des motivations et des pratiques en contexte souterrain (i.e., art pariétal, prélèvement d'argile, de concrétion, exploitation de certains animaux troglodytes).

Pour le Paléolithique moyen, ces motivations restent souvent complexes à identifier et ce du fait de la rareté des occurrences archéologiques d'une part, et des processus taphonomiques qui ont pu affecter le cadre physique des sites (dynamiques géomorphologiques) ou les assemblages eux-mêmes. La multiplication des exemples d'activités de consommation et d'exploitation des matières premières (peau, ossements) dirigées sur les grands carnivores par Néanderthal, et en particulier sur les ours, offrent autant d'informations sur la diversité des comportements de ces hominidés et sur leur organisation. Ainsi en Europe, de nombreux sites ont livré de tels témoignages : le Régourdou (Cavanhié 2009-2010), Biache-Saint-Vaast (Auguste 1992, 1995), Le Portel (Gardeisen 1994), Payre (Bouteaux *et al.* 2008) ou encore Les Cèdres (Bez 1995) en France ; Erd (Daschek & Mester 2020) en Hongrie ; Madonna dell'Arma (Quilès 2003), Sant'Agostino (Stiner 1994), Ciota Ciara (Buccheri *et al.* 2016), Arma delle Manie (Valensi &

Psathi 2004), Rio Secco et Fumane (Romandini *et al.* 2018) en Italie ; Divje Babe (Turk & Kavur 1997) en Slovénie ; Taubach (Bratlund 1999) en Allemagne ; Krapina (Miracle 2007) en Croatie ; ou encore Scladina (Abrams *et al.* 2014) et Goyet (Germonpré & Sablin 2001) en Belgique. L'exploitation des grands carnivores par Néanderthal semble donc beaucoup moins anecdotique qu'il n'y paraît.

À la grotte de Saint-Marcel (Ardèche, France), les découvertes récentes d'artefacts moustériens en lien avec des restes de faunes dans des secteurs situés entre 150 m et 500 m de l'entrée naturelle constitueraient de nouveaux exemples de cette pénétration de Néanderthal dans les galeries profondes, dans l'obscurité.

La grotte de Saint-Marcel est une vaste cavité dont l'entrée naturelle s'ouvre sur le versant nord des gorges de l'Ardèche, dans leur partie aval (Fig. 1). Son porche conserve une importante séquence du Paléolithique moyen fouillée par R. Gilles dès 1974 (Gilles 1986). La fouille des niveaux moustériens a concerné une surface de 28 m², sur 6,5 m d'épaisseur, située dans sa totalité sous le porche. Les 23 couches archéologiques sont toutes comprises dans un ensemble épais d'environ 3,5 m et constitué essentiellement d'apports exokarstiques (Debard 1988). La couche u à la base est attribuée au dernier interglaciaire (MIS 5e) par la biostratigraphie et la partie sommitale de la séquence (couche f) par ¹⁴C à la fin du MIS 3/début MIS 2 (37 850 BP) (Szmidi *et al.* 2010).

Les études archéozoologiques ont pu mettre en évidence des stratégies de subsistance diversifiées en lien avec une large exploitation du territoire. Les niveaux d'occupation des couches les plus riches (i-j-j') livrent les traces de haltes saisonnières ayant eu lieu principalement au printemps, en faveur du cerf élaphe (88 % des restes osseux). D'autres occupations (plus courtes?), en automne, pourraient être responsables des restes moins abondants de chevreuil. Les restes osseux d'aurochs, de bouquetins, de mégacéros et de chevaux sont sans doute les résidus d'un charognage. Le traitement des carcasses dans la grotte a consisté en une fragmentation intense des os pour récupérer la moelle et en une chaîne opératoire longue (éviscération, dépeçage, désarticulation, découpe de la viande, préparation de bouillon). La très grande quantité de petits os fait penser à un concassage volontaire pour préparer des bouillons. Les ossements brûlés ont pu servir de combustibles. Enfin, un grand nombre d'esquilles ont servi de retouchoirs (Daujeard 2004, 2008 ; Moncel *et al.* 2004 ; Daujeard & Moncel 2010 ; Daujeard *et al.* 2014, 2016).

Le comportement technique associé à cette chaîne opératoire de traitement des carcasses animales est une activité de débitage de type discoïde, qui s'est déroulée sur place, sur galets, rognons, plaquettes et éclats de silex prélevés sur le plateau au sud (rognons, plaquettes) et dans la vallée du Rhône (galets de silex alpins, galets bédouliens). Les éclats produits sont variés : épais, fins, avec un dos, allongés. La retouche est rare et peu transformante, le nombre d'outils réduit. Le traitement de galets de quartz, quartzite, basalte et calcaire est secondaire (façonnage, percussion, débitage très rare) (Moncel 1998).

Les dernières découvertes viennent donc compléter ce large panorama en précisant des comportements au sein d'un pan

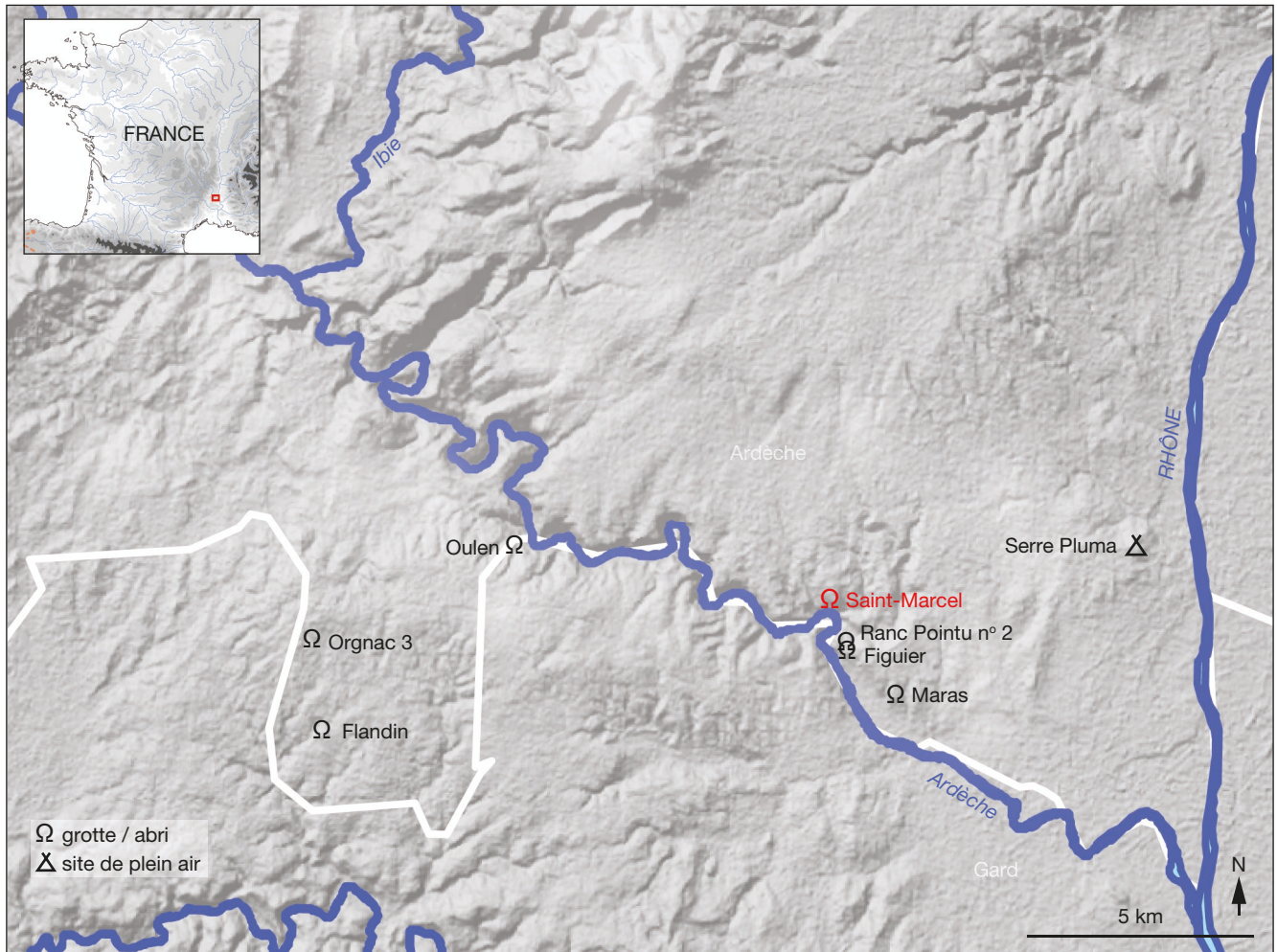


FIG. 1. — Localisation de la grotte de Saint-Marcel et des principaux sites du Paléolithique moyen du sud de l'Ardèche et du nord du Gard.

encore méconnu des territoires moustériens : le monde souterrain. Par ailleurs, elles soulignent à nouveau l'intérêt des sites naturels à faibles indices de fréquentations humaines pour appréhender les comportements de subsistance des hominidés, bien que les actions anthropiques dans ces contextes restent complexes à identifier (Brugal & Jaubert 1991 ; Coumont 2006, 2008).

GÉOMORPHOLOGIE DE LA GROTTTE DE SAINT-MARCEL

Long de plus de 60 km, le réseau de la grotte de Saint-Marcel forme un vaste ensemble spéléologique se développant sous le plateau de Saint-Remèze (Fig. 1). Les études géomorphologiques menées dans cette cavité ont permis de bien contraindre le timing de formation de ce réseau, d'une part (Tassy *et al.* 2013), et l'ensemble des facteurs et processus qui ont conduit à sa mise en place, d'autre part (Mocochain *et al.* 2006).

La grotte de Saint-Marcel est constituée de larges galeries au profil subhorizontal étagées en plusieurs niveaux distincts. Cette caractéristique est la conséquence d'une histoire polyphasée de la grotte en relation avec l'évolution

de son niveau de base : l'Ardèche. Chaque grand niveau de galeries marque une position durable et stable de la rivière entre des phases de creusement et de remblaiement du canyon de l'Ardèche (Mocochain *et al.* 2006, 2009). L'horizontalité des grands niveaux de galerie n'est pas la seule caractéristique de la dépendance du karst à son niveau de base. Dans le cas présent, la rivière a opéré une succession de diffuflences de son cours aérien en traversant le karst par creusement de grandes galeries entre des points de perte en amont et des points d'émergence en aval. Ce type de karst est appelé « recouplement souterrain de méandre ». Dans le cas de la grotte de Saint-Marcel, chaque étage de galeries correspond donc à un système de recouplement souterrain de méandre (Mocochain *et al.* 2009). À ce titre, l'entrée naturelle de la grotte, et la galerie qui la prolonge, forment un des points d'émergence de ce système. Ce mode de creusement de grotte est très fréquent en Ardèche, la grotte Chauvet-Pont-d'Arc en est d'ailleurs un exemple emblématique (Mocochain *et al.* 2009).

L'ensemble des sédiments observés en coupe – aussi bien au niveau de l'entrée naturelle que dans les grandes galeries qui la prolongent – ne témoigne pas forcément de cette histoire en recouplement de méandre. En effet, une grande partie de

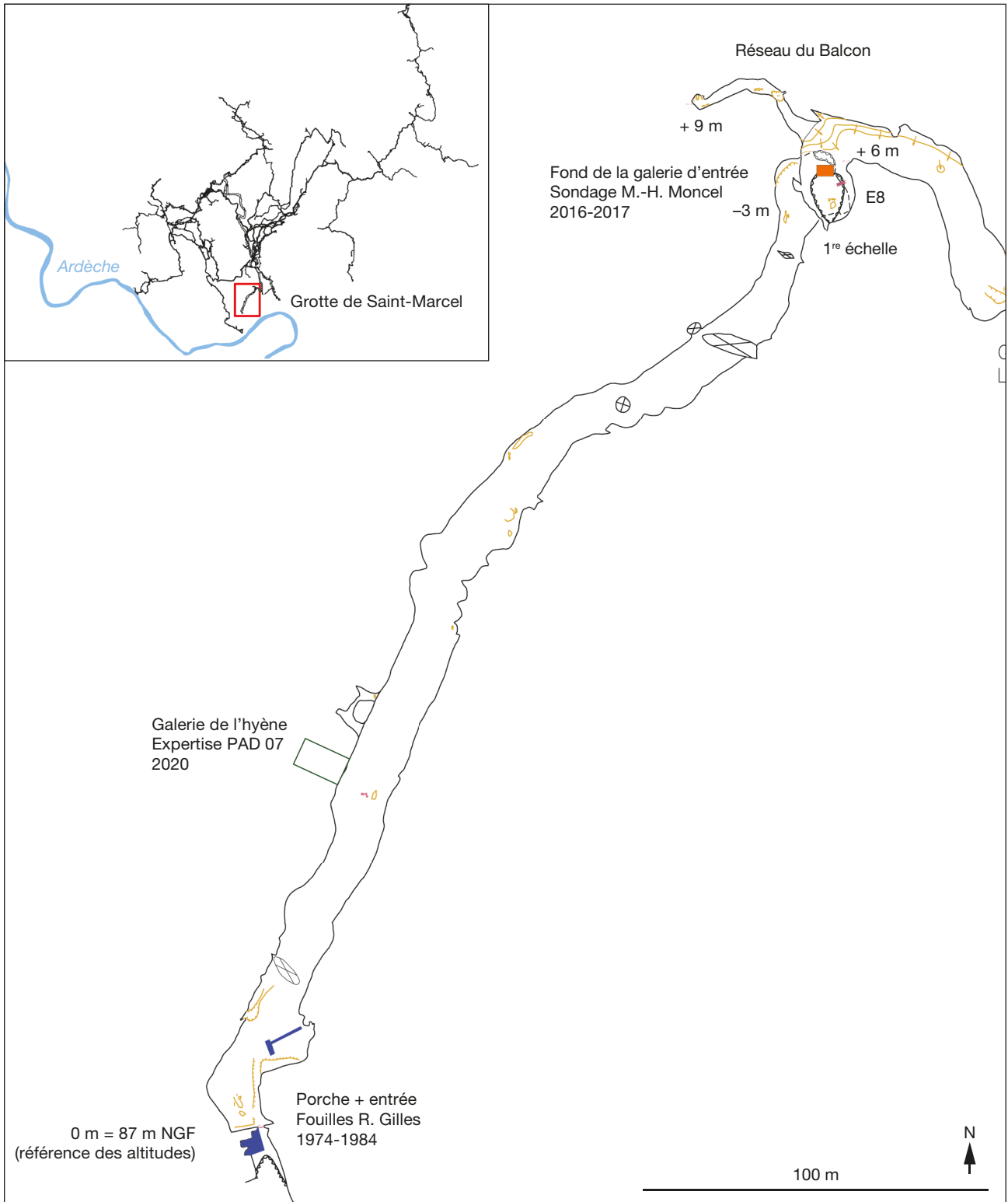


FIG. 2. — Localisation des découvertes des vestiges sur la topographie de la grotte de Saint-Marcel. Topographie : AVENS, SCSM, SC Cuges, SGF. Crédits : N. Lateur.

ces sédiments se compose d'argiles (de teinte orangée à rouge) et de limons fins. Ces derniers ont été déposés, et se déposent encore, à la faveur de ré-ennoiements épisodiques de ces galeries lors de violents épisodes cévenols (Audra *et al.* 2008).

Au cours du temps, ces épisodes ont remobilisé tout ou partie des sédiments primaires (dont il reste des témoignages dans les parties amont du réseau) et partiellement colmaté les galeries par des sédiments récents.

NOUVEAUX INDICES DE FRÉQUENTATION HUMAINE
DANS LE RÉSEAU PROFOND

Fond de la galerie d'entrée

En 2016, des membres du spéléo club de Saint-Marcel ont découvert au fond de la galerie d'entrée des restes osseux d'Ursidés dans une petite coupe (30/40 cm maximum de hauteur) ainsi qu'un éclat en silex d'une industrie moustérienne. Ce dernier se trouvait sur chant, à l'interface entre deux ensembles sédimentaires et à 10 cm de profondeur sous la surface.

À la suite de cette découverte, un sondage a été ouvert en 2016 et 2017 à partir d'une petite coupe dans le remplissage, située dans un diverticule dans la paroi gauche et à l'aplomb d'un puits fortement concrétionné par de vieilles colonnades et draperies (Fig. 2). Les restes osseux se trouvaient dans une petite alcôve à l'aplomb du passage naturel qu'il faut escalader pour franchir le décrochement et accéder au réseau supérieur. La paroi rocheuse et son recouvrement stalagmitique sont griffés à deux emplacements et les parties saillantes présentent des plages de poliss d'ours.

La séquence montre un ensemble supérieur (10 cm d'épaisseur) constitué d'argiles plastiques compactes. Un second ensemble inférieur (20 à 40 cm d'épaisseur) est caractérisé par des argiles litées avec des liserés de manganèse et des éléments grossiers. C'est dans cet ensemble inférieur qu'ont été dégagés les restes d'Ursidés et osseux *in situ*. Deux niveaux ossifères semblent exister avec des restes osseux à plat. D'autres ossements plaqués contre la paroi ont été dégagés. Cette disposition peut être due à un effet de soutirage (galerie désobstruée proche de la zone d'intervention à l'aplomb de la paroi). La densité des ossements diminue au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la paroi. Vers 60-70 cm de profondeur, l'argile devient plus collante, bien qu'encore litée, et s'est révélée stérile pour le moment.

L'échantillon sédimentaire analysé (Debard *in* Moncel *et al.* 2017) et prélevé à environ 35 cm de profondeur se rapproche des sédiments des couches à la base du remplissage déposé sous le porche de la grotte (Debard 1988). Ces dépôts ont été mis en relation avec une phase d'activité du karst, marquée par des ruissellements de faible amplitude remaniant les sédiments et colmatant les galeries. Des arrêts dans les écoulements sont révélés par une lamination et des dépôts d'oxydes de manganèse. Deux dates radiocarbone ont été obtenues dans le sondage : 24 350 ± 420 BP (Poz-84594) et 4 430 ± 35 BP (Poz-84593). Si la première peut encore coïncider avec la chronologie de la fréquentation de la grotte par les ours – mais pas avec la fréquentation anthropique compte tenu des caractères typo-technologiques de l'industrie lithique (cf. *infra*) –, la seconde est nettement en décalage. Ce décalage pourrait signaler des remaniements ultérieurs, liés à des ruissellements holocènes probablement au passage des hommes depuis le Néolithique, qui auraient affecté la partie superficielle des sédiments observés dans le sondage.

Le matériel lithique. Le premier éclat est un éclat Kombewa, avec un dos cortical, en silex patiné de 3-4 cm de long récolté en surface. Le second éclat en silex patiné de 5 cm de long

pouvant provenir d'un débitage de type discoïde a été découvert dans la coupe au niveau du premier niveau ossifère (Fig. 3). Cet éclat était manifestement en place à 20 cm de profondeur. Ces deux pièces présentent des traits diagnostiques qui les font s'apparenter à des modes de production pouvant exister au Paléolithique moyen (débitage de la face inférieure d'un éclat, débitage de type discoïde).

L'éclat kombewa est en silex de type F14 à spicules (silex barrémo-bédouliens) présents en rive droite du Rhône, du nord de Cruas à Viviers. Son néocortex est difficile à caractériser mais il se rapproche des cortex issus des colluvions présentes dans ce secteur. Au niveau taphonomique il montre des micro-esquillements sur les bords mais pas de traces au niveau de l'altération chimique. On note également la présence d'une patine blanche circonscrite à la zone interne. Le second éclat montre de fortes similitudes de pétrofabrication avec le type F33 (silex locaux barrémo-bédouliens issus des calcaires entre Rochemaure et le Teil présents à Saint-Marcel d'Ardèche). Il est plus impacté que le premier échantillon et porte des traces caractéristiques d'un remaniement plus important (chocs, usure et dissolution) sur les nervures et les bords.

Le matériel faunique. Quatre-vingt-quatre restes osseux ont été recueillis (NRT), dont 55 ont été déterminés anatomiquement et taxonomiquement (NRDt). L'ours des cavernes (*Ursus spelaeus*) domine largement le cortège (NR = 53) (Fig. 4). On observe aussi la présence du loup (*Canis lupus* Linnaeus, 1758) par deux restes.

Malgré un échantillon restreint, le nombre minimum d'individus s'élève à huit (NMIC) avec deux périnataux, deux jeunes oursons, un animal sub-adulte, deux adultes et un animal âgé. Toutes les parties du squelette des ours étaient présentes. Au moins, deux connexions anatomiques ont été observées à la fouille (un métapode, la première et la deuxième phalanges d'un même doigt ; une mandibule et le maxillaire d'un même crâne). Des bioglyphes (poliss, griffades) sont présents dans le contexte du remplissage.

L'ensemble des données recueillies dans cette partie terminale de la galerie d'entrée correspondent au contexte d'une tanière d'ours. La structure de la population s'accorde tout à fait avec celles que nous connaissons pour les sites d'hivernation, où toutes les classes d'âge sont présentes et dans lesquelles dominent les individus les plus jeunes et les plus âgés (Stiner 1998 ; Quilès 2003). D'autres éléments plaident également en faveur d'un fonctionnement comme site d'hivernation notamment la présence de bioglyphes (Fosse *et al.* 2001). L'observation de connexions anatomiques signale que les animaux sont morts sur place. Ces connexions anatomiques témoignent aussi d'un enfouissement relativement rapide des divers éléments squelettiques après la mort des animaux ou, en tout cas, du peu de perturbations subies par l'assemblage faunique.

Galerie de l'hyène

C'est à l'occasion de l'élargissement d'un passage dans un laminoire se développant en paroi de gauche, à 150 m du porche, qu'a été découvert en 2020 un second assemblage archéologique composé d'une industrie lithique et de restes

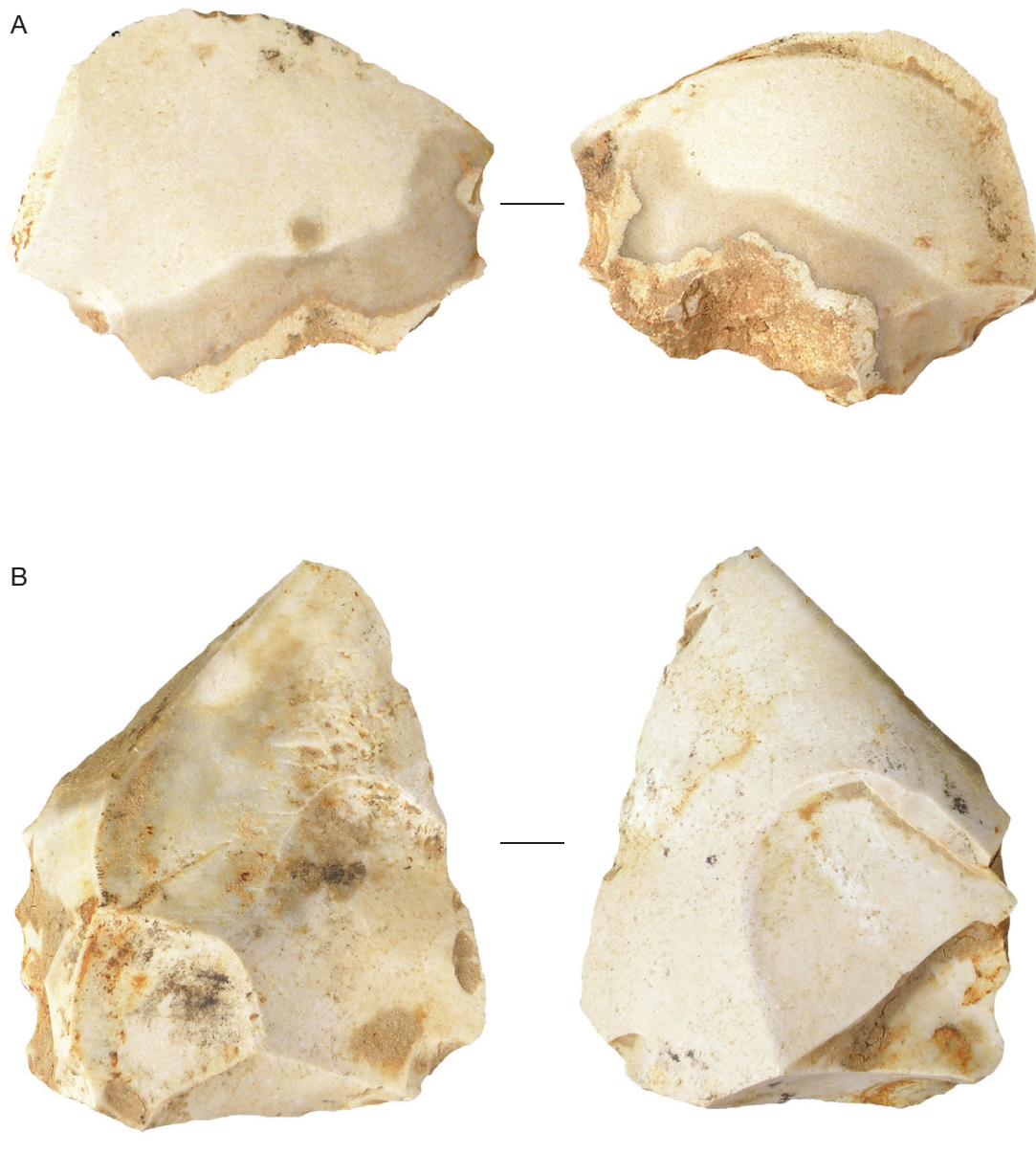


FIG. 3. — Industrie lithique découverte au fond de la galerie d'entrée : **A**, éclat Kombewa; **B**, éclat sur débitage discoïde. Échelle : 5 cm. Crédits : cliché, M.-H. Moncel; DAO, N. Lateur.

de faunes. Celui-ci était enrobé dans une fine matrice argilo-sableuse orangée, entre 10 et 20 cm sous la surface. Quelques ossements ont été prélevés dans le développement du laminoire, mais la plupart étaient associés aux artefacts sur 2 m² environ.

L'industrie lithique. Le corpus lithique est petit mais cohérent en terme technique (forte présence de pièces issues d'un débitage Levallois) et donne l'image d'un « tool kit », d'un groupe de pièces sélectionnées par l'homme et non d'une sélection par des processus naturels. Il est composé en majorité d'éclats, de quatre pointes (dont certaines ont une extrémité brisée) et une lame Levallois, et de plusieurs pièces dont l'origine peut être rattachée à un débitage Levallois (Fig. 5). Le débitage Levallois est fréquemment pratiqué selon une méthode unipolaire convergente. Les talons sont facettés, comme habituellement

pour un débitage Levallois. S'ajoute à ces pièces un outil sur galet en calcaire (Fig. 6).

Les dimensions des éclats, pointes et lames Levallois sont proches, comme par une sélection calibrée.

Une seule pièce est retouchée, une pointe avec une retouche alterne. Par ailleurs, lorsque le silex est observable, le type barrémo-bédoulien prédomine. Les bords sont la plupart frais, et les micro-ébréchures sur certaines pièces, sur des bords par ailleurs très fins, témoignent d'un déplacement très limité (cf. Villa & Soressi 2000). L'outil sur galet ne présente aucun choc ou micro-enlèvement qui traduirait un remaniement.

La faune. Le matériel est composé de 97 restes (NRT), dont 60 ont pu être déterminés anatomiquement et taxonomiquement (NRDt). Parmi ceux-ci, huit grands mammifères ont

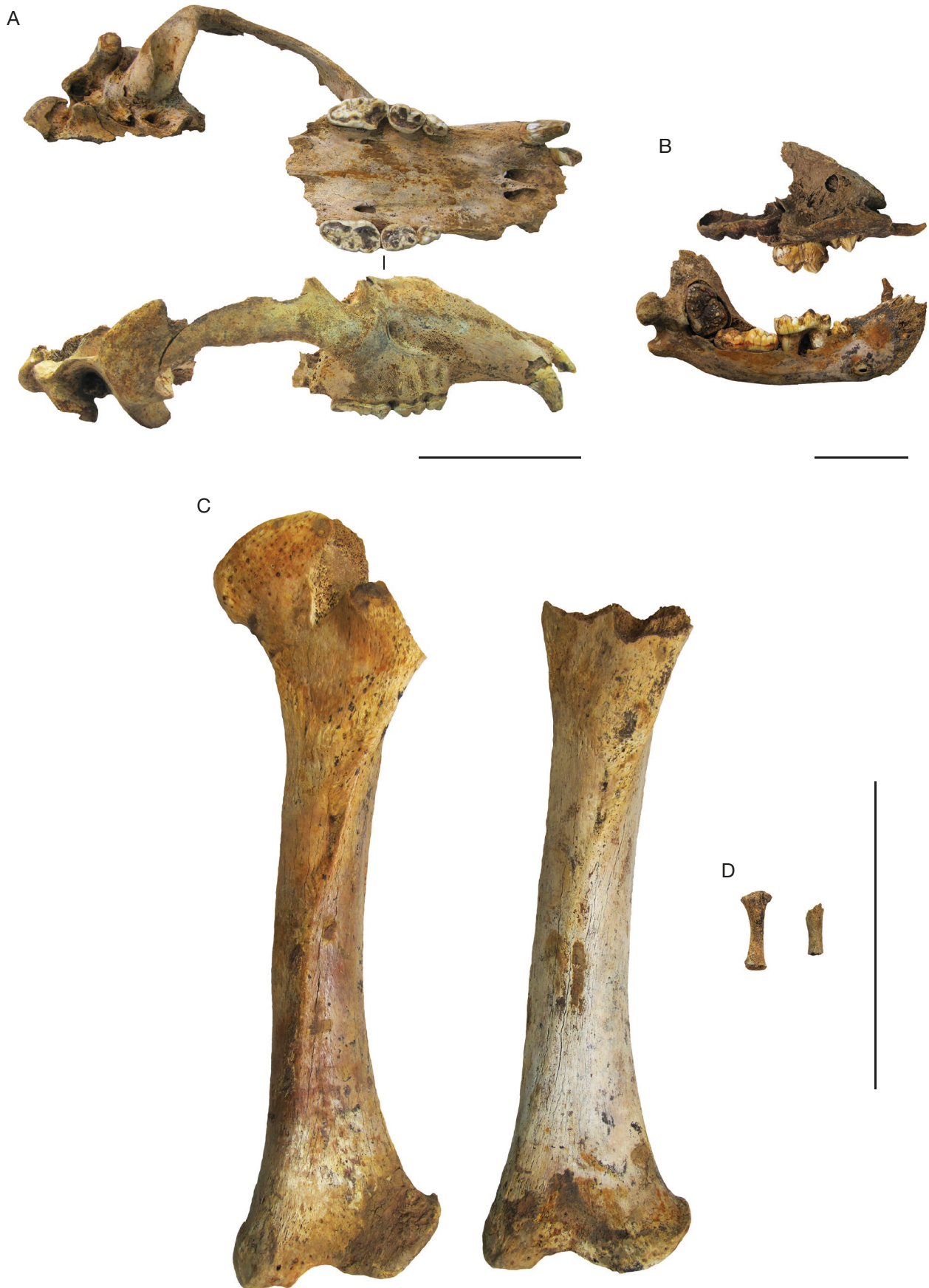


FIG. 4. — Restes d'ours des cavernes issus du sondage au fond de la galerie d'entrée : **A**, crâne partiel d'adulte âgé ; **B**, crâne et mandibule d'un ourson en connexion anatomique à la fouille ; **C**, **D**, quatre tibias d'individus adultes (**C**) et juvéniles (**D**). Échelles: A, C, D, 10 cm ; B, 5 cm. Crédits : N. Lateur.

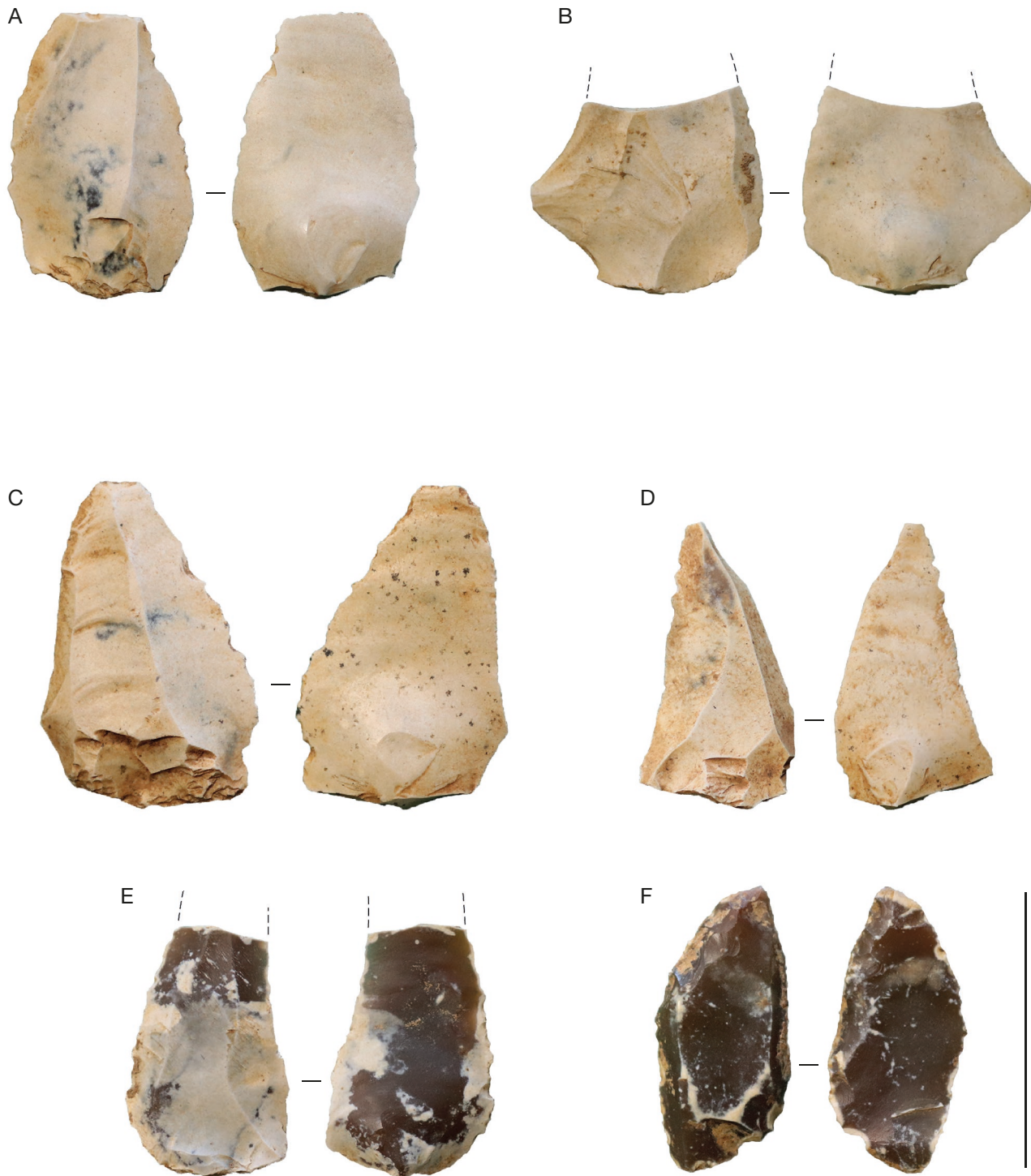


FIG. 5. — Industrie Levallois découverte dans la galerie de l'hyène : **A, B**, éclats Levallois ; **C-F**, pointes Levallois. Échelle : 5 cm. Crédits : N. Lateur.

été identifiés : l'ours des cavernes (*Ursus spelaeus*; n = 24), l'hyène des cavernes (*Crocuta crocuta spelaea* (Goldfuss, 1823); n = 6), le loup (*Canis lupus*; n = 1), le renard roux (*Vulpes vulpes* (Linnaeus, 1758); n = 5) pour les carnivores et le cerf élaphe (*Cervus elaphus* Linnaeus, 1758; n = 7), le chevreuil (*Capreolus capreolus* (Linnaeus, 1758); n = 1), le bouquetin (*Capra ibex* Linnaeus, 1758; n = 1), le sanglier (*Sus scrofa* Linnaeus, 1758; n = 1) pour les Ongulés. Un reste de lièvre

(*Lepus* sp.), six de lapins (*Oryctolagus cuniculus* (Linnaeus, 1758)), un maxillaire de lagomorphe indéterminé et une mandibule de hérisson (*Erinaceus europaeus* Linnaeus, 1758) complètent ce cortège. Il s'agit ici d'un spectre faunique relativement large, dominé par les carnivores.

Le matériel est, d'une manière générale, fragmenté, seuls 24 éléments sont complets ou sub-complets. Il s'agit essentiellement de dents et d'os courts. Parmi les fragments, 34 portent



Fig. 6. — Outil sur galet découvert dans la galerie de l'hyène. Échelle : 5 cm. Crédits : N. Lateur.

des traces de fracture/fragmentation sur os frais (45 % NR fragments). Tous les éléments du squelette et toutes les classes d'âge sont représentés, en particulier chez l'ours des cavernes où l'on observe aussi bien un tibia de fœtus que des restes d'adultes âgés. Vingt-six restes osseux portent des impacts de carnivores (*pitting, scoring, punctures*). Cet impact porte à la fois sur des carnivores (ours, hyène, renard) que sur des herbivores (cerf, lapin).

La composition de ce cortège faunique évoque une ambiance tempérée (i.e., interglaciaire ou interstadiaire). Il se rapproche en effet de la faune observée dans les niveaux éémien du porche de Saint-Marcel (couche u), des couches XIII, XIV et XV de l'abri Moula ou encore de la couche 3 de l'abri Moula (Crégut-Bonnoure *et al.* 2010). Là encore, la structure de l'assemblage osseux suggère un ou plusieurs repaires de carnivores dans cette partie de la galerie d'entrée (représentation squelettique, présence de juvéniles et d'adultes). L'impact des carnivores est visible sur l'assemblage. Toutefois, l'origine de la fragmentation/fracturation reste à être précisée, pouvant être d'origine animale ou anthropique, notamment compte tenu de la présence d'un galet aménagé dans ce contexte.

DISCUSSION

Ainsi, ces deux assemblages inédits mis au jour dans la galerie d'entrée de la grotte de Saint-Marcel apportent des jalons supplémentaires pour préciser les comportements de Néanderthal en contexte karstique. Ces découvertes s'inscrivent dans un important complexe de sites moustériens en Ardèche, le long de la vallée du Rhône et du réseau hydrographique qui l'alimente (Ardèche, Chassezac, Ibie). Ce corpus avait déjà permis d'engager des réflexions sur la fréquentation des réseaux profonds à partir des occupations néandertaliennes à la grotte du Figuier (Saint-Martin-d'Ardèche), à proximité de Saint-Marcel, dans deux salles situées loin de la lumière

du jour, en parallèle à des tanières d'ours et de carnivores (Moncel *et al.* 2012).

Si ces nouveaux témoignages restent ténus, au regard de la densité du matériel issu des occupations sous le porche de Saint-Marcel, il n'en demeure pas moins que la présence d'industrie lithique à 150 m de l'entrée naturelle, dans le cas de la galerie de l'hyène, et à presque 500 m dans le cas du fond de la galerie d'entrée est tout à fait remarquable. Bien que les réseaux de la grotte de Saint-Marcel aient pu être particulièrement actifs au cours du Pléistocène, et même encore à l'heure actuelle, l'étude taphonomique de ce matériel témoigne de sa très bonne conservation et de l'absence d'indices de remaniements ou de déplacements sur de grandes distances. Les dynamiques sédimentaires qui président aux remplissages de la galerie d'entrée semblent incompatibles avec un remaniement du matériel archéo-paléontologique étudié. Par ailleurs, le matériel issu des fouilles du site au niveau du porche de Saint-Marcel est techniquement de nature différente avec un débitage en grande majorité de type discoïde sur toute la séquence (MIS 5e et MIS 3). Il ne peut donc être envisagé un lien direct entre les occupations du porche et l'assemblage découvert dans la galerie de l'hyène. Cet échantillon ressemble davantage techniquement au matériel provenant de la couche 4 (niveaux 4.1 et 4.2) de l'abri du Maras, datée entre 40 et 50 ka (nouvelles fouilles), ou des couches 1 et 2 (fouilles René Gilles). Il ressemble également au débitage observé à la Baume Flandin (MIS 5e, Éémien), où un débitage Levallois est associé à un débitage laminaire (anciennes et nouvelles fouilles) (Moncel 2005 ; Moncel *et al.* 2008, 2010). En l'état des connaissances, ce corpus peut provenir d'occupations datant entre les MIS 5e et 3 de la région.

Aussi, nous considérons ces assemblages des réseaux de Saint-Marcel en place. Nous aurions ici à faire à deux témoignages d'incursion(s) dans le karst profond par Néanderthal. Dans la galerie de l'hyène, cette pénétration dans le milieu souterrain s'est faite avec un véritable « tool kit » sélectionné.

La motivation de ces incursions à Saint-Marcel reste clairement posée. L'association dans les deux cas de restes fauniques, et en particulier d'ours, avec des artefacts tranchants (pointes, lames, éclats) ou destinés à fracturer (galet aménagé) suggère une exploitation des ours par Néanderthal. Certes, aucun impact anthropique direct n'a été mis en évidence sur les ossements (i.e., stries de boucherie, traces de combustion), ce qui indéniablement fragilise les interprétations. Il convient toutefois de rappeler que les impacts anthropiques observables peuvent être extrêmement ténus, même lorsque les assemblages osseux sont conséquents (Stiner 1994; Cavanhié 2009-2010). À travers l'Europe, l'exploitation des Ursidés (i.e., *Ursus deningeri* Richenau, 1904, *Ursus spelaeus* et *Ursus arctos* Linnaeus, 1758) en contexte moustérien est maintenant bien documentée (synthèse in Romandini *et al.* 2018). Le nombre de restes impactés au regard du nombre total de restes d'ours déterminés y est très variable, de quelques vestiges seulement (Payre, n = 1, Bouteaux *et al.* 2008; Madonna dell'Arma, n = 1, Quilès 2003; Le Portel, n = 1, Gardeisen 1994; la Caune de l'Arago, n = 3, Quilès 2003) à plusieurs centaines ou milliers (Taubach, n = 292, Bratlund 1999; Biache-Saint-Vaast, n = 2496, Auguste 1992, 1995). Au sein de ces assemblages, les analyses des impacts anthropiques traduisent une recherche de produits diversifiés et une exploitation des carcasses à des fins alimentaires, techniques et peut-être symboliques. La plupart des sites livrent des impacts en lien avec le prélèvement de la fourrure ou de la viande (e.g. l'Arago, Fate, Badalucco, Madonna dell'Arma, Quilès 2003; Payre, Bouteaux *et al.* 2008; Biache-Saint-Vaast, Auguste 1992, 1995). Les restes d'ours de Rio Secco et de l'abri Fumane témoignent quant à eux d'une exploitation importante des carcasses, avec du dépeçage, de la désarticulation, de la décarnisation et la fracturation des os pour prélever la moelle (Romandini *et al.* 2018). D'autres produits plus spécifiques ont été recherchés : à Fate, des stries de boucheries sur une mandibule sont associées au prélèvement de la langue (Quilès 2003). Enfin, certains os longs ont pu être utilisés comme retouchoirs (e.g. Fate, Quilès 2003; Scladina, Abrams *et al.* 2014).

Si cette exploitation diversifiée et parfois importante des ours ne fait plus de doutes, les modalités d'acquisition restent à être précisées. Dans le contexte des régions karstiques où les nombreuses cavités ont pu servir de tanières pour les ours, comme c'est le cas dans les gorges de l'Ardèche et en particulier à Saint-Marcel, l'hypothèse d'un charognage des carcasses fraîches peut être privilégiée, en lien avec la mortalité naturelle des Ursidés pendant l'hivernation. Une activité de prédation ne peut toutefois pas être écartée, notamment pendant l'hivernation, période pendant laquelle les ours sont a priori les plus vulnérables compte tenu de leur changement de rythme biologique. Il n'en demeure pas moins que, dans les deux cas, ces acquisitions ont conduit les Néanderthaliens à pénétrer profondément dans les réseaux, dans des secteurs non éclairés par la lumière du jour. C'est le cas à Saint-Marcel où la progression s'est faite jusqu'à 500 m de l'entrée naturelle. Il est probable que c'est le ressaut haut d'une dizaine de mètres dans la partie terminale de la galerie d'entrée qui a dû stopper ces incursions, en tout cas par cet accès.

CONCLUSION

Les découvertes de faunes pléistocènes en lien des industries lithiques moustériennes dans la galerie d'entrée de la grotte de Saint-Marcel viennent donc compléter notre connaissance des occupations du Paléolithique moyen sur ce site et, d'une manière plus générale, à l'ouest du Rhône. Elles dévoilent pour ce secteur un nouveau pan des comportements néanderthaliens dans l'exploitation de leur territoire, à savoir la fréquentation des réseaux karstiques profonds, nettement au-delà du porche de l'entrée naturelle où se situe une importante séquence d'occupations et de la zone éclairée par la lumière du jour. Ces incursions et ces associations entre faunes et industries lithiques suggéreraient une exploitation des taxons troglodites comme l'ours des cavernes. Bien que ces interprétations restent fragiles, elles alimentent néanmoins nos réflexions sur l'exploitation des sites naturels par Néanderthal et leur intérêt pour le monde souterrain et leurs capacités (techniques, cognitives) à y évoluer. Ces dernières découvertes soulignent une nouvelle fois le potentiel archéologique remarquable des réseaux de la grotte de Saint-Marcel et ont donné lieu à la mise en place, depuis 2021, d'un projet de recherches pluri-disciplinaires (dir. Delphine Dupuy) qui apportera, sans aucun doute, de nouvelles connaissances sur la fréquentation du milieu souterrain par les populations préhistoriques.

Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier Gabriel Scherk, spéléologue à l'origine des découvertes, et Delphine Dupuy, directrice du site de la grotte de Saint-Marcel, pour nous avoir permis d'accéder aux gisements et pour l'intérêt qu'elle porte à ces travaux. Nos remerciements s'adressent aussi au Service régional de l'archéologie Auvergne-Rhône-Alpes pour leur confiance et les autorisations qu'ils nous ont délivrées, qui ont donné lieu à ces recherches. Nous remercions aussi l'équipe de la Cité de la Préhistoire d'Orgnac-l'Aven pour son accueil, ainsi que nos collègues qui ont encadré ou participé aux recherches et réflexions autour de ce travail : Nicolas Bransolle, Camille Daujeard, Évelyne Debar, Pierre Dumas, Bernard Gély, Hans Litjens, Michel Philippe et Gérard Spinnler. Enfin, les auteurs remercient Louise Byrne, *official traductor*, pour la traduction du résumé en anglais, ainsi que les relecteurs pour leurs précieuses remarques et conseils.

RÉFÉRENCES

- ABRAMS G., BELLO S. M., DI MODICA K., PIRSON S. & BONJEAN D. 2014. — When Neanderthals used cave bear (*Ursus spelaeus*) remains: bone retouchers from unit 5 of Scladina Cave (Belgium). *Quaternary International* 326-327: 274-287. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2013.10.022>
- AUDRA P., FAVERGEON M. & MOCOCHAIN L. 2008. — La grotte de Saint-Marcel d'Ardèche n'est pas fossile!, in FAVERGEON M., BRUNET PH. & DUPRÉ B. (eds), *La grotte de Saint-Marcel d'Ardèche*. Comité départemental de Spéléologie de l'Ardèche 07, Chauzon, 240 p.

- AUGUSTE P. 1992. — Étude archéozoologique des grands mammifères du site Pléistocène moyen de Biache-Saint-Vaast (Pas-de-Calais, France) : apports biostratigraphiques et paléontologiques. *L'Anthropologie* 96 (1): 49-70.
- AUGUSTE P. 1995. — Chasse et charognage au paléolithique moyen : L'apport du gisement de Biache-Saint-Vaast (Pas-de-Calais). *Bulletin de la Société préhistorique française* 92: 155-167. <https://doi.org/10.3406/bspf.1995.10003>
- BEZ J.-F. 1995. — Traces de boucherie sur les restes des grands mammifères, in DEFLEUR A. & CRÉGUT-BONNOURE É. (eds), *Le Gisement Paléolithique Moyen de la Grotte des Cèdres (Le Plan-d'Aups, Var)*. Éditions de la Maison des Sciences de l'Homme, Paris: 43-47.
- BOUTEAUX A., JULIEN M. A., PATOU-MATHIS M., MONCEL M.-H. & CHACON NAVARRO M. G. 2008. — Ensemble ou unité archéo-stratigraphique D, in MONCEL M.-H. (ed.), *Le site de Payre. Occupations humaines dans la vallée du Rhône à la fin du Pléistocène moyen et au début du Pléistocène supérieur*. Société préhistorique française (coll. Mémoire ; XLVI), Paris: 243-265.
- BRATLUND B. 1999. — Taubach revisited. *Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz* 46: 67-174.
- BRUGAL J.-P. & JAUBERT J. 1991. — Les gisements paléontologiques pléistocènes à indices de fréquentation humaine : un nouveau type de comportement de prédation? *Paléo* 3: 15-41. <https://doi.org/10.3406/pal.1991.1034>
- BUCCHERI F., BERTE D. F., BERRUTI G. L. F., CACERES I., VOLPE L. & ARZARELLO M. 2016. — Taphonomic analysis on fossil remains from the Ciota Ciara Cave (Piedmont, Italy) and new evidence of cave bear and wolf exploitation with simple quartz flakes by Neanderthal. *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia* 122 (3): 41-54.
- CAVANHÉ N. 2009-2010. — L'ours qui a vu l'homme? Étude archéozoologique et taphonomique du site paléolithique moyen de Regourdou (Montignac, Dordogne, France). *Paléo* 21: 39-64. <https://doi.org/10.4000/paleo.1742>
- COUMONT M.-P. 2006. — *Taphonomie préhistorique : mammifères fossiles en contexte naturel, les avens-pièges, apport pour l'étude des archéofaunes*. Doctorat, Aix-Marseille Université, Aix-en-Provence, 514 p.
- COUMONT M.-P. 2008. — Les avens-pièges. Taphonomie et paléoécologie d'accumulations naturelles fossiles de faune. Apports pour la compréhension des archéofaunes. *Bulletin de la Société préhistorique française* 105 (4): 691-707.
- CRÉGUT-BONNOURE É., BOULBES N., DAUJEARD C., FERNANDEZ P. & VALENSI P. 2010. — Nouvelles données sur la grande faune de l'Éémien dans le sud-est de la France. *Quaternaire* 21 (1): 227-248.
- DASCHEK É. J. & MESTER Z. 2020. — A site with mixed occupation: Neanderthals and carnivores at Érd (Hungary). *Journal of Archaeological Science: Reports* 29: 102116. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2019.102116>
- DAUJEARD C. 2004. — Stratégies de chasse et modalités de traitement des carcasses par les Néanderthaliens de la grotte Saint-Marcel, Ardèche (fouilles R. Gilles, ensemble 7). *Paléo* 16: 49-70.
- DAUJEARD C. 2008. — *Exploitation du milieu animal par les Néanderthaliens dans le Sud-Est de la France*. BAR Publishing (coll. International Series; 1867), Oxford, 634 p.
- DAUJEARD C. & MONCEL M.-H. 2010. — On Neanderthal strategies and land use: a regional focus on the Rhône Valley area in southeastern France. *Journal of Anthropological Archaeology* 29 (3): 368-391. <https://doi.org/10.1016/j.jaa.2010.05.002>
- DAUJEARD C., MONCEL M.-H., FIORE I., TAGLIACCOZZO A., BINDON P. & RAYNAL J.-P. 2014. — Middle Palaeolithic bone retouchers in Southeastern France: variability and functionality. *Quaternary International* 326-327: 492-518. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2013.12.022>
- DAUJEARD C., ABRAMS G., GERMONPRE M., LE PAPE J.-M., WAMPACH A., DI MODICA K. & MONCEL M.-H. 2016. — Neanderthal and animal karstic cavities occupations from southern Belgium and south-eastern France: regional and common features? *Quaternary International* 411 Part A: 179-197. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2016.02.009>
- DEBARD É. 1988. — *Le Quaternaire du Bas-Vivarais d'après l'étude des remplissages d'ovens, de porches de grottes et d'abris sous roche*. *Dynamique sédimentaire, paléoclimatologie et chronologie*. Documents des Laboratoires de Géologie 103, Lyon: 317 p.
- FOSSE P., JAUZION G., MAKSUD F., QUETTIER D., QUETTIER R., ROUCH P. & BESSON J.-P. 2001. — Ursidés pléistocènes des Pyrénées : éléments de paléontologie et de paléobiologie. *Bulletin de la Société préhistorique de l'Ariège* 56: 103-138.
- GARDEISEN A. 1994. — *Restes fauniques et stratégies de chasse dans le Pléistocène supérieur de la grotte ouest du Portel (Ariège, France)*. Doctorat, Université Montpellier 3 – Paul Valéry, Montpellier, 484 p.
- GERMONPRÉ M. & SABLIN M. V. 2001. — The cave bear (*Ursus spelaeus*) from Goyet, Belgium. The bear den in chamber B (bone horizon 4). *Bulletin de l'Institut royal des sciences naturelles en Belgique* 71: 209-233.
- GILLES R. 1986. — La grotte de Saint-Marcel d'Ardèche. *Ardèche Archéologie* 3: 1-7.
- JAUBERT J., VERHEYDEN S., GENTY D., SOULIER M., CHENG H., BLAMART D., BURLET C., CAMUS H., DELABY S., DELDICQUE D., EDWARDS R. L., FERRIER C., LACRAMPE-CUYAUBÈRE F., LÉVÊQUE F., MAKSUD F., MORA P., MUTH X., RÉGNIER E., ROUZAUD J.-N. & SANTOS F. 2016. — Early Neanderthal constructions deep in Bruniquel Cave in southwestern France. *Nature* 534 (7605): 111-114. <https://doi.org/10.1038/nature18291>
- MIRACLE P. T. 2007. — *The Krapina Paleolithic Site: Zooarchaeology, Taphonomy and Catalog of the Faunal Remains*. Croatian Natural History Museum, Zagreb, 345 p.
- MOCOCHAIN L., BIGOT J. Y., CLAUZON G., FAVERJON M. & BRUNET P. 2006. — La grotte de Saint-Marcel (Ardèche) : un référentiel pour l'évolution des endokarsts méditerranéens depuis 6 Ma. *Karstologia* 48 (1): 33-50.
- MOCOCHAIN L., AUDRA P., CLAUZON G., BELLIER O., BIGOT J. Y., PARIZE O. & MONTEIL P. 2009. — The effect of river dynamics induced by the Messinian Salinity Crisis on karst landscape and caves: example of the Lower Ardèche river (mid Rhône valley). *Geomorphology* 106 (1-2): 46-61. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2008.09.021>
- MONCEL M.-H. 1998. — Les niveaux moustériens de la grotte de Saint-Marcel d'Ardèche (Ardèche, France). Fouilles René Gilles. Reconnaissance de niveaux à débitage discoïde dans la vallée du Rhône. *Bulletin de la Société préhistorique française* 95 (2): 141-171. <https://doi.org/10.3406/bspf.1998.10765>
- MONCEL M.-H. 2005. — Baume Flandin et Abri du Maras. Deux exemples de débitage laminaire du début du Pléistocène supérieur dans la vallée du Rhône (sud-est, France). *L'Anthropologie* 109 (3): 451-480. <https://doi.org/10.1016/j.anthro.2005.06.002>
- MONCEL M.-H., DAUJEARD C., CRÉGUT-BONNOURE E., FERNANDEZ P., FAURE M. & GUÉRIN C. 2004 — L'occupation de la grotte de Saint-Marcel (Ardèche, France) au Paléolithique moyen : stratégie d'exploitation de l'environnement et type d'occupation de la grotte. L'exemple des couches i, j et j'. *Bulletin de la Société préhistorique française* 101 (2): 257-304. <https://doi.org/10.3406/bspf.2004.12993>
- MONCEL M.-H., CRÉGUT-BONNOURE E., DAUJEARD C., LARTIGOT A.-S., LEBON M., PUAUD S., BOULBES N. & CROIZET S. 2008. — La Baume Flandin (commune d'Orgnac l'Aven, Ardèche) : nouvelles données sur ce gisement du Paléolithique moyen. *Comptes Rendus Palevol* 7 (5): 315-325. <https://doi.org/10.1016/j.crpv.2008.03.005>

- MONCEL M.-H., DAUJEARD C., CRÉGUT-BONNOURE É., BOULBES N., PUAUD S., DEBARD É., BAILON S., DESCLAUX E., ESCUDÉ É., ROGER T. & DUBAR M. 2010 — Nouvelles données sur les occupations humaines du début du Pléistocène supérieur de la moyenne vallée du Rhône (France). Les sites de l'Abri des Pêcheurs, de la Baume Flandin, de l'Abri du Maras et de la Grotte du Figuier (Ardèche). *Quaternaire* 21 (4): 385-413. <https://doi.org/10.4000/quaternaire.9212>
- MONCEL M.-H., PUAUD S., DAUJEARD C., LARTIGOT-CAMPIN A.-S., MILLET J.-J., THEODOROPOULOU A., CRÉGUT-BONNOURE E., GÉLY B., VERCOUTÈRE C., DESCLAUX E., ROGER T. & BOURGES F. 2012. — La Grotte du Figuier (Saint-Martin-d'Ardèche) : Bilan des travaux récents sur un site du Paléolithique moyen et supérieur de la moyenne vallée du Rhône (Sud-Est de la France). *Bulletin de la Société préhistorique française* 109 (1): 35-67. <https://doi.org/10.3406/bspf.2012.14142>
- MONCEL M.-H., PHILIPPE M., LATEUR N., DEBARD E., DAUJEARD C., FERNANDES P. & GELY B. 2017 — *Rapport de sondage. Grotte de Saint-Marcel (Bidon, 07)*. Rapport d'opération, Service régional de l'archéologie Auvergne-Rhône-Alpes, 49 p.
- QUILÈS J. 2003. — *Les Ursidae du Pléistocène moyen et supérieur en Midi méditerranéen : Apports paléontologiques, biochronologiques et archéozoologiques*. Doctorat, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 1307 p.
- ROMANDINI M., TERLATO G., NANNINI N., TAGLIACCOZZO A., BENAZZI S. & PERESANI M. 2018. — Bears and humans, a Neanderthal tale. Reconstructing uncommon behaviors from archaeozoological evidence in southern Europe. *Journal of Archaeological Science* 90: 71-91. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2017.12.004>
- ROUZAUD F. 1997. — La paléospéléologie ou : l'approche globale des documents anthropiques et paléontologiques conservés dans le karst profond. *Quaternaire* 8 (2-3): 257-265.
- STINER M. C. 1994. — *Honor Among Thieves. A Zooarchaeology Study of Neandertal Ecology*. Princeton University Press, Princeton, New-Jersey, 447 p.
- STINER M. C. 1998. — Mortality analysis of Pleistocene bears and its paleoanthropological relevance. *Journal of Human Evolution* 34 (3): 303-236. <https://doi.org/10.1006/jhev.1997.0198>
- SZMIDT C., MONCEL M.-H. & DAUJEARD C. 2010. — New data on the late Mousterian in Mediterranean France: First radiocarbon (AMS) dates at Saint-Marcel Cave (Ardèche). *Comptes Rendus Palevol* 9 (4): 185-199. <https://doi.org/10.1016/j.crpv.2010.05.002>
- TASSY A., MOCOCHAIN L., BELLIER O., BRAUCHER R., GATTACCECA J. & BOURLÈS D. 2013. — Coupling cosmogenic dating and magnetostratigraphy to constrain the chronological evolution of peri-Mediterranean karsts during the Messinian and the Pliocene: Example of Ardèche Valley, Southern France. *Geomorphology* 189: 81-92. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2013.01.019>
- TURK I. & KAVUR B. 1997. — Review and description of Palaeolithic tools and hearths, in TURK I. (ed.), *Mousterian "Bone Flute" and Other Finds from Divje Babe I Cave Site, Slovenia*. Opera Instituti Archaeologici Sloveniae 2, ZRC Publishing, Ljubljana: 119-149.
- VALENSI P. & PSATHI E. 2004. — Faunal Exploitation during the Middle Palaeolithic in South-eastern France and North-western Italy. *International Journal of Osteoarchaeology, Special Issue: The Ecology of Neanderthals* 14 (3-4): 256-272. <https://doi.org/10.1002/oa.760>
- VILLA P. & SORESSI M. 2000. — Stone tools in carnivore sites: the case of Bois Roche. *Journal of Anthropological Research* 56 (2): 187-215. <https://doi.org/10.1086/jar.56.2.3631362>

Soumis le 21 juillet 2021 ;
 accepté le 7 janvier 2022 ;
 publié le 10 mai 2023.