Lièvre et lapin à Regourdou (Montignac-sur-Vézère, Dordogne, France) : études paléontologique et taphonomique de deux accumulations osseuses d'origine naturelle

*Hares and Rabbits at Regourdou (Montignac-sur-Vézère, Dordogne, France):
Paleontological and Taphonomic Study of Two Naturally-Occurring
Accumulations of Bones*

Maxime Pelletier, Aurélien Royer, Trenton Holliday et Bruno Maureille

Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/paleo/2962>

DOI : 10.4000/paleo.2962

ISSN : 2101-0420

Éditeur

SAMRA

Édition imprimée

Date de publication : 1 décembre 2015

Pagination : 161-183

ISSN : 1145-3370

Référence électronique

Maxime Pelletier, Aurélien Royer, Trenton Holliday et Bruno Maureille, « Lièvre et lapin à Regourdou (Montignac-sur-Vézère, Dordogne, France) : études paléontologique et taphonomique de deux accumulations osseuses d'origine naturelle », *PALEO* [En ligne], 26 | 2015, mis en ligne le 26 avril 2016, consulté le 07 juillet 2020. URL : <http://journals.openedition.org/paleo/2962> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/paleo.2962>

PALEO est mis à disposition selon les termes de la licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 4.0 International.

Lièvre et lapin à Regourdou (Montignac-sur-Vézère, Dordogne, France) : études paléontologique et taphonomique de deux accumulations osseuses d'origine naturelle

Maxime PELLETIER^(a), Aurélien ROYER^(b), Trenton HOLLIDAY^(c),
Bruno MAUREILLE^(d)

Résumé : Depuis la fin du XIX^e siècle, l'Europe occidentale a fait l'objet de très nombreux travaux pour étudier les modes de subsistance des sociétés préhistoriques. À partir du Paléolithique moyen, les Hommes vont alors s'intéresser au petit gibier, tels que les léporidés, taxons relativement abondants sur ce territoire. Or, distinguer l'origine de leur accumulation dans un site archéologique ne constitue pas une tâche aisée tant les agents pouvant en être responsables sont nombreux (*i.e.* mortalité naturelle, humains, carnivores terrestres, rapaces nocturnes ou diurnes). Dans cette contribution, nous avons mené des études taphonomique et paléontologique sur les léporidés de Regourdou, gisement moustérien ayant livré le squelette d'un Néandertalien. Les indices recensés suggèrent qu'aucun prédateur n'est intervenu dans les processus d'accumulation des restes de lièvres et de lapins, mais leurs assemblages seraient dus, respectivement, à une mortalité naturelle de type accidentelle et de type attritionnelle. La mise en évidence du premier processus montre que la cavité aurait fonctionné comme un aven-piège à un moment donné de son histoire, tandis que le second révèle l'existence d'une Garenne *in situ*, interprétée comme la dernière occupation du site durant le MIS 4 ou 3, avant la fin du comblement sédimentaire. Les variations morphologiques et de taille corporelle des individus permettent également de préciser les changements d'ordre paléo-environnementaux depuis le début du fonctionnement du site, confirmant l'attribution des niveaux inférieurs à la période tempérée du MIS 5, et les niveaux supérieurs à une phase plus récente du MIS 4 ou 3.

Mots-clés : taphonomie, paléontologie, morphométrie géométrique 2D, mortalité attritionnelle, mortalité accidentelle, *Lepus timidus*, *Oryctolagus cuniculus*.

Abstract: *Hares and Rabbits at Regourdou (Montignac-sur-Vézère, Dordogne, France): Paleontological and Taphonomic Study of Two Naturally-Occurring Accumulations of Bones* Since the end of the nineteenth century, a great deal of work studying subsistence patterns of prehistoric societies in Western Europe has been done. During the Middle Paleolithic, humans were interested in small game, particularly the Leporidae, taxa that were abundant in their territories. However, distinguishing the exact nature of their origin in an archaeological site is not an easy task, given that numerous agents could be responsible for their accumulation (*i.e.*, natural mortality, acquisition by humans and/or other terrestrial carnivores, or even nocturnal or diurnal raptors). In this contribution, we put forth a new taphonomic and paleontological study of the leporids of Regourdou, a Mousterian site that has yielded a Neandertal skeleton. This study suggests that no predators were involved in the accumulation of the hare or rabbit remains, but rather that they are due to natural

(a) Aix Marseille Université, CNRS, Ministère de la culture et de la communication, LAMPEA UMR 7269, FR-13094 Aix-en-Provence - maxime.pelletier@etu.univ-amu.fr ou pelletiermaximus@gmail.com

(b) Université de Bourgogne, Biogéosciences, UMR CNRS 6282, 6 Boulevard Gabriel, FR-21000 Dijon ; École Pratique des Hautes Études, Laboratoire EPHE PALEVO, FR-21000 Dijon - aurelien_royer@hotmail.com

(c) Department of Anthropology 101 Dinwiddie Hall Tulane University New Orleans, Louisiana 70118 USA ; Evolutionary Studies Institute University of the Witwatersrand Private Bag 3, Wits 2050 Republic of South Africa - hollid@tulane.edu

(d) CNRS, Université de Bordeaux, Ministère de la culture et de la communication, PACEA UMR 5199, FR-33615, Pessac - b.maureille@pacea.u-bordeaux1.fr

(accidental) mortality for the former, and natural (attritional) mortality for the latter. Specifically, the evidence suggests that at one point in its history (for the hares), the cavity functioned as a natural pitfall trap, while for the rabbits it appears to show the existence of a warren, which we interpret as having existed during the last occupation of the site during MIS 4 or 3, before the end of the accumulation of sediments in the site. Morphological variation and body size of individuals also allows us to specify the order of paleoenvironmental changes since the site's functional beginning, confirming the attribution of the inferior levels to the MIS 5 temperate period, and the upper levels to a more recent phase in MIS 4 or 3.

Key-words: Taphonomy, Palaeontology, 2D geometric morphometry, Attritional mortality, Accidental mortality, *Lepus timidus*, *Oryctolagus cuniculus*.

Introduction

Les remplissages dans les formations karstiques *lato sensu* livrent de nombreux vestiges fauniques incluant tout aussi bien de grands mammifères que des petits et moyens vertébrés tels que les léporidés (*Lagomorpha* ; *Mammalia*). Ces derniers se retrouvent dans les gisements paléontologiques et archéologiques, pouvant même, dans certains cas, dominer les spectres fauniques dans de nombreux gisements paléolithiques et paléontologiques d'Europe occidentale. L'étude de ces restes osseux permet alors de mieux appréhender les comportements des sociétés préhistoriques ou des communautés animales. En effet, les léporidés ont régulièrement fait l'objet d'une exploitation alimentaire durant le Paléolithique supérieur en Europe Occidentale (Alhaique 1994 ; Brugal 2006 ; Cochard 2004a ; Fontana et Chauvière 2007 ; Hockett et Bicho 2000 ; Pérez Ripoll 1993, 2004 ; Sanchis-Serra 2010, 2012), certains sites suggérant même de cette exploitation dès le Paléolithique inférieur (Blasco et Fernández Peris 2012 ; Desclaux 1992 ; El Guennouni 2001) et moyen (Cochard *et al.* 2012 ; Defleur *et al.* 1994 ; Gerber 1973 ; Hardy *et al.* 2013 ; Huguet-Pàmies 2007 ; Maul 2014 ; Morin 2012 ; Sanchis-Serra et Fernández Peris 2008). Les critères retenus pour mettre en évidence cette exploitation par l'Homme de ces petits gibiers sont la localisation et la récurrence des traces de boucherie et de brûlures sur les ossements (Vigne et Marinval-Vigne 1983 ; Vigne *et al.* 1981) ainsi qu'un nombre important de cylindres diaphysaires d'os longs des membres (Hockett 1991).

Néanmoins, au cours du Pléistocène, certains carnivores ont principalement occupé les cavités karstiques, au même titre que les groupes humains, où les traces de leurs activités respectives peuvent alors être conjuguées (Binford 1981 ; Brain 1981 ; Payne 1983 ; Stiner 1994). Afin de reconstituer l'histoire taphonomique d'un gisement à partir de son assemblage osseux, il est donc nécessaire de distinguer les différents agents responsables de ces accumulations, sachant que les léporidés constituent la base de l'alimentation de très nombreux prédateurs (Delibes et Hiraldo 1981). Une accumulation générée par des prédateurs non-humains (carnivores terrestres, rapaces diurnes et rapaces nocturnes) est reconnaissable à l'aide d'un certain nombre de critères taphonomiques telles que les traces de dents ou de digestion (Cochard 2007 - tabl.1, p.469 ; Lloveras, Moreno-Garcia, Nadal 2012

- table 9, p. 588). Ainsi, de nombreux référentiels ont été réalisés afin de distinguer les prédateurs, tels que le coyote (Schmitt et Juell 1994), le renard (Sanchis-Serra 2000 ; Cochard 2004b ; Lloveras, Moreno-Garcia, Nadal 2012), le blaireau (Mallye, Cochard, Laroulandie 2008), le lynx pardelle (Lloveras, Moreno-Garcia, Nadal 2008a ; Rodriguez-Hidalgo *et al.* 2015), l'aigle royal (Hockett 1995, 1996 ; Schmitt 1995), l'aigle ibérique (Lloveras, Moreno-Garcia, Nadal 2008b), le Hibou grand-duc (Sanchis-Serra 2000 ; Cochard 2004c ; Lloveras, Moreno-Garcia, Nadal 2009 ; Yravedra Sainz de los Terreros 2006) ou d'autres rapaces (Hockett 1989, 1991, 1995 ; Cruz-Urbe et Klein 1998).

Il est également important de faire remarquer que les léporidés possèdent des caractéristiques éthologiques qui leur sont propres (*e.g.* fouisseur pour le lapin) pouvant impliquer une mortalité naturelle *in situ* au sein de ces cavités. Cela peut résulter d'une mortalité de type attritionnelle stipulant la présence de terriers au sein de l'assemblage, mais cela peut également provenir d'une mortalité de type accidentelle, faisant suite à une chute en contexte d'aven-piège (Cochard 2004a). Dans le premier cas, ce phénomène se limite au genre *Oryctolagus* (lapin) puisque qu'il est le seul léporidé au comportement fouisseur et sédentaire. De fait, cela s'oppose au second cas caractérisant le genre *Lepus* (lièvre), occupant des territoires plus vastes et donc avec une mobilité plus importante, surtout pour les jeunes adultes (Cochard 2007).

Selon les mécanismes et les agents à l'origine du dépôt, il est possible de répondre à divers questionnements qui peuvent être liés à l'archéozoologie, aux conditions climatiques et paléoenvironnementales ou encore à l'histoire et l'intégrité du gisement. Malgré la constitution de référentiels, l'identification exacte de l'agent responsable d'une accumulation naturelle de léporidés sur un site est difficile, de nombreux critères taphonomiques étant communs parmi les différents agents accumulateurs, contrairement aux accumulations d'origine anthropique, relativement plus faciles à distinguer (Cochard 2007 ; Cochard 2008 ; Lloveras, Moreno-Garcia, Soler 2010).

Par ailleurs, en contexte fossile, un assemblage de léporidés peut être le résultat d'une succession de phénomènes générés par un ou plusieurs agents accumulateurs. « *Un seul critère n'est [donc] pas suffisant [ni] pour reconnaître l'origine de la production d'une taphocénose* » (Cochard 2004a - p. 288) ni pour distinguer

la contribution de plusieurs mécanismes et agents à l'origine de la constitution du stock osseux. Il est donc primordial de croiser les données taphonomiques (la représentation osseuse, la fracturation, le degré d'ossification ou encore les macro-traces) avec les différentes données contextuelles disponibles telle que la répartition spatiale ou la présence de terriers fossiles (Cochard 2004a).

Dans le contexte du Paléolithique moyen, où les preuves attestant de l'exploitation de léporidés par l'Homme restent fréquentes, la question se pose légitimement pour le gisement de Regourdou (Montignac-sur-Vézère, Dordogne), site ayant livré un squelette néandertalien et du matériel lithique moustérien. La faune, très abondante, est très nettement dominée par l'ours brun (Bonifay 1989) ainsi que les léporidés. Dans cet article, nous proposons d'apporter de nouveaux éléments de discussion quant à la fonction et l'histoire de la cavité, à partir d'une étude taphonomique et paléontologique des restes de léporidés. L'objectif est de déterminer les mécanismes à l'origine d'une accumulation importante de restes osseux, dans un contexte où l'hypothèse d'une accumulation des grands mammifères par l'Homme de Néandertal est débattue (Cavanhié 2010). Plusieurs espèces de léporidés ayant été identifiées au sein de cette collection, chacune possédant des caractéristiques éco-éthologiques qui leur sont propres, se pose la question de la contribution de plusieurs mécanismes à l'origine de cette accumulation qui pourraient différer selon les taxons considérés.

1 - Le Regourdou

Le site de Regourdou est localisé sur la commune de Montignac-sur-Vézère en Dordogne (fig. 1), sur la rive gauche de la Vézère, au sommet d'une colline située à proximité de la grotte de Lascaux. Il s'agit d'une cavité karstique s'ouvrant dans des calcaires Santonien (Crétacé supérieur) dont le plafond, encore présent au Paléolithique, s'est effondré sur le remplissage sédimentaire. En 1954, le propriétaire du terrain, R. Constant, entreprit des travaux souterrains devant l'entrée de sa maison. Pour cela, il commença de creuser les sédiments obstruant le karst, interprété plus tard par E. Bonifay comme le seul accès à la grotte de Regourdou au Paléolithique (Bonifay *et al.* 2007). C'est au cours de ces travaux que le gisement moustérien sera découvert, lui permettant enfin d'obtenir une autorisation de fouille en 1957. Dans la nuit du 22 au 23 septembre 1957, le squelette quasiment complet d'un néandertalien adulte va être mis au jour. Les opérations de terrain à Regourdou vont alors être confiées en 1961 à E. Bonifay, jusqu'à la dernière campagne en 1964. L'ensemble des travaux menés entre 1954 et 1964 a significativement modifié la morphologie du site formant aujourd'hui une vaste dépression de 23 m de long, 11 m de large et entre 4 et 6,7 m de profondeur. Les fouilles menées par E. Bonifay se sont principalement concentrées dans la partie ouest de la cavité entre 1961 et 1963, puis dans la partie est en 1964, pour une surface totale fouillée d'environ 55 m². Les vestiges ont été coordonnés suivant un système de cotation par repères cartésiens orthonormés, parfois par lot de vestiges et en suivant les couches lithologiques

Figure 1 - Localisation des gisements mentionnés dans le texte. © Géoatlas.

Figure 1 - Location of the sites mentioned in the text. © Géoatlas.

définies par E. Bonifay. Le tamisage des sédiments ne semble pas avoir été systématique avec, par exemple une « récolte de la microfaune [...] effectuée couche par couche, principalement au cours de l'été 1964 » (Simard 1968 - p.1437), soit lors de la dernière campagne de fouille. Ces sédiments ont alors été tamisés à sec à l'aide de tamis de 2 mm et de 1 mm.

Le remplissage de la grotte de Regourdou est complexe, notamment en raison de nombreux effondrements du plafond et/ou des parois (Bonifay 1964). Selon E. Bonifay, la stratigraphie du remplissage de Regourdou est subdivisée en 10 couches lithologiques (fig. 2), principalement sur la base de la couleur des sables qui constituent l'un des éléments du comblement sédimentaire. Les couches 8 à 3 correspondent au premier ensemble qui fut attribué au Würm I, soit le stade 5 de la chronologie isotopique marine (MIS 5), tandis que le second ensemble, composé de la couche 2 est associé au Würm 2 (soit le MIS 4) (Bonifay *et al.* 2007). La couche 1 correspond à la voûte effondrée de la grotte. Sur la base de la grande faune herbivore, la couche 4 fut attribuée au MIS 5 avec une faune plutôt tempérée se caractérisant par la présence de *Cervus simplifidens* tandis que la couche 2 fut associée au MIS 4 en raison de son cachet « froid typique » avec la présence dominante du renne (Delpech 1996). L'étude des petits mammifères met en évidence un climat relativement sec dans la couche 8 à tendance steppique (cf. pika des steppes, *Ochotona pusilla*) évoluant vers un climat tempéré et humide dans les couches 7, 6, 5 et 4, qui se caractérisent par la présence de

castors, campagnols roussâtres, de mulots sylvestres et de musaraignes commune/couronnées. Au contraire, les couches 3 et 2 sont constituées par des associations de petits mammifères reflétant des climats secs avec du campagnol des neiges et du lemming des steppes (Simard 1968). Les carnivores dominent très largement le spectre faunique avec près de 70 % du matériel déterminé, où l'ours brun est omniprésent (93 % des restes de carnivores), tout au long de la séquence stratigraphique. Le loup et l'hyène des cavernes sont présents principalement au sein de la séquence inférieure (couche 5 à 3), tandis que le lion semble avoir fréquenté la cavité lors de la mise en place des niveaux supérieurs (couche 3 et 2) (Cavanhié 2010).

Le site de Regourdou fut interprété par E. Bonifay comme un lieu hautement symbolique où l'intérêt de l'Homme pour l'Ours serait omniprésent, sans jamais avoir été un site d'habitat en raison de la rareté du matériel lithique (Bonifay 2002). Selon lui, les Néandertaliens ont pratiqué des gestes funéraires à l'égard d'un de leurs morts associant plusieurs ossements d'ours bruns. La présence dans la cavité d'un squelette quasiment complet d'un jeune individu adulte, est considérée comme l'une des plus anciennes sépultures moustérienne d'Europe (Maureille et Vandermeersch 2007). L'étude des ursidés suggère, par la présence de stries de découpe sur leurs vestiges, leurs dépouillages afin de récupérer leurs fourrures (Bonifay 1989). À l'opposé de ce premier scénario, les récentes analyses taphonomiques menées sur les ursidés démontrent que l'apport de la majorité des carcasses dans la grotte est d'origine naturelle

Figure 2 - Stratigraphie de la grotte de Regourdou (d'après Bonifay E. 2002, modifié).

Figure 2 - Stratigraphy of Regourdou Cave (modified from Bonifay E. 2002).

(Cavanhié 2010). Cette étude suggère en effet que la cavité :

- 1) a principalement fonctionné comme une tanière d'ours, présentant une mortalité naturelle de type attritionnelle pour les ours bruns, dominée par la présence de juvéniles et de sub-adultes et par la présence de traces de charognage sur les ossements ;
- 2) aurait pu présenter une configuration de type aven-
piège, avec un apport naturel de type accidentel des restes d'herbivores ;
- 3) laisse présumer une archéo-stratigraphie « fragile » au vu du nombre important d'appariements, de raccords et de remontages (intra et inter-couches) effectués. L'hypothèse d'une intervention anthropique n'est soutenue que par une faible proportion d'ossements : 27 restes de rennes de la couche 2 présentent les marques d'une fracturation intentionnelle, quatre restes d'herbivores portent des stries de découpe dans les couches 8, 7 et 2 et seuls trois vestiges d'ursidés présentent des stries pouvant suggérer une exploitation humaine (Cavanhié 2010).

2 - Matériel et méthodes

2.1 - Restes de léporidés et identification taxonomique

L'étude des léporidés de Regourdou porte sur l'analyse des lièvres et des lapins, en distinguant ces deux taxons qui présentent chacun leurs propres particularités éthologiques et écologiques. Le lapin de Garenne est un animal de petite taille (38-53 cm ; 1-2 kg) fouisseur et sédentaire, à l'organisation sociale très complexe vivant en groupe de plusieurs dizaines d'individus, qui est prédisposé à s'adapter à des environnements assez variés. Au contraire, le lièvre variable est de taille plus importante (45-61 cm ; 2-6 kg). Il est un animal solitaire qui occupe de vastes territoires et qui vit sous un climat plutôt froid en fréquentant aussi bien les milieux rocheux que les forêts mixtes (Maurin et Haffner 1995). Ces caractéristiques nous conduisent à étudier de manière distincte les deux espèces. Pour déterminer spécifiquement les différents taxons potentiellement présents à Regourdou, ce travail utilise simultanément les caractères morphologiques et biométriques des dents (Donard 1982 ; Koby 1959 ; Morel et Müller 1997).

Les restes fauniques de léporidés analysés dans le cadre de cette étude proviennent des fouilles Bonifay, conditionnés au Musée National de Préhistoire. Cette collection est constituée *a minima* par plus de 10 000 restes osseux collectés sur l'intégralité de la séquence stratigraphique. Cette estimation n'inclut pas le matériel restant encore à ce jour non lavé ni trié. Parmi ces vestiges, seul 131 ont été coordonnés par E. Bonifay durant ses fouilles. Ce faible nombre de pièces coordonnées par rapport à leur abondance et le taux de détermination élevé (99 %), obtenu à partir des restes, suggèrent la présence de biais dans la constitution de cette collection de léporidés. Vraisemblablement, les ossements collectés durant la fouille ont subi un tri sélectif, affectant certaines couches,

en faveur des pièces les plus caractéristiques spécifiquement, comme l'illustrent les inégalités dans le rapport entre le nombre minimal d'individus et nombres de restes (tabl. 1). Comme le souligne D. Cochard (2004a - p. 67), le ramassage sélectif des éléments squelettiques des léporidés peut être dû à la « *compétence et attention du fouilleur, (à l') intérêt de la zone fouillée, (à la) nature du sédiment, (à l') identification de la pièce, (et au) caractère remarquable du vestige* ».

Au total, 3 175 restes ont été analysés sur l'intégralité de la séquence. Le nombre minimum d'individus (NMI de combinaison) à Regourdou, calculé en utilisant l'extrémité distale de l'humérus, est de 91 dont 58 de lapins et 33 de lièvres, sur l'intégralité de la séquence. En raison du faible nombre de restes, les couches 5 à 7 n'ont pas été incluses dans ce travail. Les couches 2 et 3 étant relativement pauvres en nombre de restes, seules les couches 8 - riche en restes de lapin - et 4 - riche en restes de lièvre - ont fait l'objet d'une étude plus détaillée avec l'analyse des profils de mortalité et squelettiques, notamment à l'aide du calcul du pourcentage de survie.

2.2 - Surface osseuse et fracturation

Dans le but de distinguer les accumulations relevant de morts naturelles de celles liées à une prédation, les modifications des surfaces osseuses d'ordre biotique et abiotique ont été systématiquement enregistrées. La nature de l'os au moment de sa fracturation a également été enregistrée en suivant la méthode de classification proposée par Villa et Mahieu (1991). En outre, des corrélations entre le pourcentage de survie des différents éléments et leur densité osseuse en g/cm³ ont été calculées d'après Pavao et Stahl (1999), afin de vérifier la présence de biais liés à des conservations différentielles.

2.3 - Profil de mortalité

Le profil de mortalité a été établi à partir du degré d'ossification des os longs des membres. Chez le lapin, la taille adulte et sa maturité sexuelle sont atteintes dès cinq mois (Biadi et Le Gall 1993), mais les épiphyses sont toutes

	Lapin			Lièvre		
	NRD	NMI	NMI/NRD	NRD	NMI	NMI/NRD
couche 2	4	2	0,50	37	5	0,13
couche 3	99	14	0,14	83	12	0,14
couche 4	23	3	0,13	292	8	0,03
couche 5	7	3	0,43	4	2	0,50
couche 6	-	-	-	-	-	-
couche 7	12	3	0,25	1	1	1,00
couche 8	2565	33	0,01	48	5	0,10
Total	2710	58	-	465	33	-

Tableau 1 - Répartition des restes déterminés de léporidés de Regourdou par couche.

Table 1 - Complete distribution of leporid remains of Regourdou by level

fusionnées seulement à partir de l'âge de neuf mois (Jones 2006). Trois classes d'âge peuvent donc être distinguées : les « juvéniles » (<3 mois), lorsqu'aucune épiphyse n'est soudée ; les « sub-adultes » (entre cinq et neuf mois), de taille adulte mais les épiphyses sont en cours d'ossification ; et les « adultes » (>9 mois) où toutes les épiphyses sont soudées. Concernant le lièvre, les individus sont considérés comme adultes à partir de 11 mois, et juvéniles avant quatre mois (Cochard 2004a). Ces analyses du degré d'ossification ont été réalisées sur cinq os longs du squelette (humérus, radius, ulna, fémur et tibia). Puisqu'il n'existe pas, à notre connaissance, de méthodes afin de définir les classes d'âges sur des éléments tels que les vertèbres, les côtes ou encore les phalanges, ils ne seront donc pas pris en compte dans les analyses.

2.4 - Dimorphisme sexuel

Le sex-ratio n'a en revanche pas été établi sur la population fossile de Regourdou. En effet, l'un des rares modèles de diagnose sexuelle proposé par E.L. Jones (2006), basée sur le rapport entre le diamètre transversale de l'épiphyse distale d'humérus et la largeur de la trochlée, ne semble pas fonctionner de manière systématique. En reproduisant les mêmes analyses sur les mêmes populations actuelles du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, des résultats très différents ont été obtenus, empêchant son application pour le matériel fossile (fig. 3). La diagnose sexuelle, très bien marquée dans l'étude précédente, ne ressort pas dans notre étude où aucune différence n'existe entre les deux groupes obtenus (test ANCOVA, pente : $p = 0,94$; ordonnée à l'origine : $p = 0,65$). Ces différences peuvent très certainement s'expliquer par l'existence d'un biais inter-observateur dans la prise de mesure de si petits ossements.

2.5 - Taille corporelle et morphométrie

Il est régulièrement admis que le critère de taille est discriminant pour distinguer les genres *Lepus* et *Oryctolagus* dans les assemblages fossiles pléistocènes (e.g Donard 1982 ; Pelletier *et al.* 2015). Il a également été mis en évidence que la taille des léporidés varie en fonction des conditions climatiques suivant la loi de Bergmann, autant pour le lapin (Callou 2003) que pour le lièvre variable (Angerbjörn et Flux 1995). En effet, il existe actuellement une variation latitudinale de la taille des populations de lapins sauvages où aux plus hautes latitudes se situent majoritairement les populations de plus grandes tailles (Callou 2003 ; Sharples *et al.* 1996). Une régression linéaire a ainsi pu être établie reliant la taille des ossements de lapin actuel et la température de l'environnement (Davis et Moreno-Garcia 2007). Cette relation appliquée sur des sites du Sud de la France et du Nord de l'Espagne a mis en évidence des gradients climatiques latitudinaux durant le Pléistocène supérieur, moyen (El Guennouni 2001) et inférieur (Pelletier *et al.* 2015). La taille corporelle des léporidés dépendant fortement de leur position géographique et des variations climatiques, la comparaison des individus de Regourdou avec différentes populations

Figure 3 - Relation biométrique entre le diamètre transversal (DT) de l'épiphyse distale d'humérus et la largeur de la trochlée (L.troc) à partir d'individus du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris. A : d'après Jones 2006 ; B : Données personnelles.

Figure 3 - Biometric relation between transverse diameter (DT) of the distal epiphysis of the humerus and trochlear breadth (L.troc) of individual leporids from the Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris. A: from Jones 2006; B: Personal data.

fossiles géographiquement proches permet ainsi de distinguer ce qui relève de variations climatiques globales, de ce qui relève de caractéristiques locales des populations. La taille corporelle des individus de Regourdou a été estimée en suivant deux méthodes. La première méthode se base sur les mesures du diamètre transversal (DT) de l'épiphyse distale de l'humérus et de la longueur totale (Ltot) du calcaneus (von den Driessh 1976). Ces mesures ont été comparées aux données publiées par Donard (1982) de 8 gisements du Pléistocène du Sud-

Ouest de la France (Abri du Morin, Camp de Peyre, Gavaudun, Gare de Couze, La Fage, La Madeleine, Pech de l'Azé 2 et Pont d'Ambon) et de données personnelles inédites des cinq gisements du Pléistocène suivants : Combe-Grenal, Coudoulous 1, Coudoulous 2, Igue des Rameaux, et Igue du Gral.

La seconde méthode utilise la morphométrie géométrique en deux dimensions et se base sur l'analyse de la configuration de points repères (« landmarks ») (Bookstein 1991) suivant le protocole développé par Patnaik (2002) et De Marfà (2009) et modifié par Pelletier *et al.* (2015). Ces analyses sont réalisées sur la troisième prémolaire inférieure (p3), qui est la dent montrant le plus haut degré de différenciation spécifique chez les léporidés. La numérisation des landmarks a été réalisée à partir de photographies à l'aide du programme tpsDig2 (thin plate splines ; © 2005 Rohlf) puis compilés avec tpsUtil (© 2005 Rohlf). Une Analyse en Composantes Principales (ACP), utilisant le logiciel tpsRelw (© 2005 Rohlf) a ensuite été

réalisée. Afin d'assurer la reproductibilité de nos analyses, les p3 ont été fixées verticalement par rapport à l'objectif photographique afin de standardiser l'ensemble des prises de vues. Les points repères correspondent à des points de courbure maximale (fig. 4A). Les p3 des léporidés de Regourdou ont été comparés à celles de deux référentiels. Le premier référentiel est constitué par des p3 d'individus actuels de lapins (N=51) et de lièvres (N=13) provenant de quatre localités. Le second référentiel est constitué par des p3 d'individus fossiles de lapins (N=214) et de lièvres variables (N=83) provenant de 11 sites fossilifères datés entre le MIS 11-10 et le MIS 2 (tabl. 2).

3 - Résultats

3.1 - Identification taxinomique

Préalablement à ce travail, deux études paléontologiques ont porté sur les lagomorphes de Regourdou. La première

Figure 4 - Dessin de la troisième prémolaire inférieure gauche (p3) de léporidés. A : Terminologie dentaire (d'après Palacios et López-Martínez 1980) et localisation des 9 « landmarks » (d'après Pelletier *et al.* 2015, modifié) ; B : *Oryctolagus cuniculus* (MNHN-2001-37) ; C : *Lepus europaeus* (MNHN-1966-232) ; D : *Lepus timidus* (MNHN-2009-263) ; E-F : *Oryctolagus cuniculus* de la couche 3 de Regourdou ; G-J : *Oryctolagus cuniculus* de la couche 8 de Regourdou ; K-L : *Lepus timidus* de la couche 3 de Regourdou ; M-N : *Lepus timidus* de la couche 4 de Regourdou ; O-P : *Lepus timidus* de la couche 8 de Regourdou.

Figure 4 - Drawings of leporid left inferior third premolars (p3). A : Dental terminology (following Palacios and López-Martínez 1980) and location of 9 landmarks (modified from Pelletier *et al.* 2015); B : *Oryctolagus cuniculus* (MNHN-2001-37); C : *Lepus europaeus* (MNHN-1966-232); D : *Lepus timidus* (MNHN-2009-263); E-F : *Oryctolagus cuniculus* from Regourdou level 3; G-J : *Oryctolagus cuniculus* from Regourdou level 8; K-L : *Lepus timidus* from Regourdou level 3; M-N : *Lepus timidus* from Regourdou level 4; O-P : *Lepus timidus* from Regourdou level 8.

Période	Site, département	Conservation	Chronologie	Références	Taxon	N
Pléistocène moyen	Lunel-Viel, Hérault	MNP	MIS 10-11	F94	<i>O. cuniculus</i>	45
	Igue des Rameaux, Tarn-et-Garonne	LAMPEA	MIS 9-10	C06, JE05, R90	<i>O. cuniculus</i>	48
					<i>L. timidus</i>	2
	Coudoulous 1, couche 7, Lot	LAMPEA	MIS 6	JA05	<i>O. cuniculus</i>	45
Pléistocène supérieur					<i>L. timidus</i>	4
	Combe Grenal, couche 57-59, Dordogne	MNP	MIS 6	DP95	<i>O. cuniculus</i>	8
	Coudoulous 2, couche 4, Lot	LAMPEA	MIS 4	BJ06, C06	<i>L. timidus</i>	24
	Les Canalettes, couche 4, Aveyron	LAMPEA	MIS 4	V87	<i>O. cuniculus</i>	46
	Jaurens, Corrèze	UCBL	MIS 3	G79	<i>L. timidus</i>	3
					<i>O. cuniculus</i>	6
	Igue du Gral, Lot	PACEA	MIS 2	C08	<i>L. timidus</i>	24
	Coulet des Roches, Vaucluse	Requien	MIS 2	CB14	<i>L. timidus</i>	26
	Abri du Morin, Gironde	PACEA	MIS 2	S09, L12	<i>O. cuniculus</i>	12
	Abri Murat, Lot	PACEA	MIS 2	L12	<i>O. cuniculus</i>	4
					<i>O. cuniculus</i>	24
	Regourdou, couche 8, Dordogne	MNP	MIS 5d-5a	B64	<i>L. timidus</i>	5
	Regourdou, couche 4, Dordogne	MNP	MIS 5d-5a	B64	<i>L. timidus</i>	4
					<i>O. cuniculus</i>	4
	Regourdou, couche 3, Dordogne	MNP	MIS 5d-5a	B64	<i>L. timidus</i>	9
Populations actuelles	Regourdou, couche 2, Dordogne	MNP	MIS 4	B64	<i>L. timidus</i>	3
	Tour du Valat, Bouches-du-Rhône	MNHN			<i>O. cuniculus</i>	20
	Roissy, Val d'Oise	MNHN			<i>O. cuniculus</i>	31
	France, Alpes	Requien			<i>L. timidus</i>	8
	France	MNHN			<i>L. timidus</i>	5

Tableau 2 - Détail des effectifs utilisés pour la morphométrie géométrique 2D. MNP : Muséum National de Préhistoire, Les Eyzies-de-Tayac ; LAMPEA : Laboratoire Méditerranéen de Préhistoire Europe Afrique, Aix-en-Provence ; PACEA : de la Préhistoire à l'Actuel, Culture, Environnement, Anthropologie, Talence ; MNHN : Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris ; Requien : Muséum Requien, Avignon ; UCBL : Université Claude-Bernard, Lyon. Références bibliographiques : F94, Fosse 1994 ; C06, Coumont 2006 ; JE05, Jeannet 2005 ; R90, Rouzaud et al. 1990 ; JA05, Jaubert et al. 2005 ; DP95, Delpech et Prat 1995 ; BJ06, Brugal et Jaubert 2006 ; V87, Valladas et al. 1987 ; G79, Guérin et al. 1979 ; C08, Castel et al. 2008 ; CB14, Crégut-Bonnoure et al. 2014 ; S09, Szmidi et al. 2009 ; L12, Langlais et al. 2012 ; B64, Bonifay 1964 ;

Table 2 - Detailed information on the specimens used in the 2D geometric morphometric study. MNP: Muséum National de Préhistoire, Eyzies-de-Tayac ; LAMPEA: Laboratoire Méditerranéen de Préhistoire Europe Afrique, Aix-en-Provence ; PACEA: de la Préhistoire à l'Actuel, Culture, Environnement, Anthropologie, Talence ; MNHN: Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris ; Requien: Muséum Requien, Avignon ; UCBL: Université Claude-Bernard, Lyon. References: F94, Fosse 1994 ; C06, Coumont 2006 ; JE05, Jeannet 2005 ; R90, Rouzaud et al. 1990 ; JA05, Jaubert et al. 2005 ; DP95, Delpech et Prat 1995 ; BJ06, Brugal et Jaubert 2006 ; V87, Valladas et al. 1987 ; G79, Guérin et al. 1979 ; C08, Castel et al. 2008 ; CB14, Crégut-Bonnoure et al. 2014 ; S09, Szmidi et al. 2009 ; L12, Langlais et al. 2012 ; B64, Bonifay 1964 ;

de Simard (1968) met en évidence la présence du lapin de Garenne (*Oryctolagus cuniculus*), le lièvre européen (*Lepus europaeus*) et le pika des steppes (*Ochotona pusilla*). Le second travail réalisé par Donard (1982) concerne uniquement les léporidés de la couche 4 et identifie une présence exclusive du lièvre variable (*Lepus timidus*). Notre travail met en revanche en évidence la présence du lapin et du lièvre variable (fig. 4). Le lapin se caractérise notamment par une troisième prémolaire inférieure à la surface occlusale plutôt subtriangulaire. Les antéroconides lingual et vestibulaire sont de tailles et de formes similaires, séparés par un antérofléxide relativement profond, et le protofléxide forme un angle de 90° ou plus. Chez le lièvre variable, l'antéroconide vestibulaire est plus développé que l'antéroconide lingual, avec un antérofléxide peu profond. Cette dent ne présente pas de parfléxide marqué et le protofléxide présente un angle toujours inférieur à 90°. Ainsi, aucun reste dentaire de lièvre Européen n'a été déterminé. Il est à noter que les restes d'*O. pusilla* sont également conservés dans cette

collection, mais ils n'ont pas fait l'objet d'analyse pour cette étude. Malgré la présence de restes de ces deux taxons (*L. timidus* et *O. cuniculus*) sur l'intégralité de la stratigraphie (cf. tabl. 1), deux ensembles se distinguent par leurs quantités de restes : une couche 4 principalement constituée par des restes de lièvres variables et les couches 8 et 3 par des restes de lapins.

3.2 - Les lièvres variables de la couche 4

Les lièvres variables de la couche 4 sont représentés par 292 restes déterminés (tabl. 3) correspondant à un nombre minimum d'individus de huit, estimé à partir de l'os coxal. L'analyse des classe d'âges à partir du degré d'ossification sur les os longs du squelette (humérus, radius, ulna, fémur et tibia) indique la présence d'au moins 3 individus adultes (>11 mois), quatre sub-adultes (5-10 mois) et un juvénile (<4 mois) (tabl. 4).

Concernant la représentation squelettique des lièvres variables de la couche 4, tous les éléments sont présents

Anatomie	NRD	NME	NRD complet
Pariétal	2	2	0
Occipital	3	2	0
Os pétreux	6	5	5
Maxillaire	4	2	0
Mandibules	3	2	0
Incisives inférieures	1	1	1
Dents jugales inférieures isolées	4	4	4
Incisives supérieures	1	1	1
Dents jugales supérieures isolées	2	2	2
Vertèbres cervicales	11	11	11
Vertèbres thoraciques	8	8	7
Vertèbres lombaires	29	29	27
Sacrum	6	5	5
Vertèbres caudales	2	2	2
Côtes	39	26	1
Sternèbres	-	-	-
Scapula	12	10	0
Humérus	13	10	5
Radius	17	11	3
Ulna	11	11	0
Carpiens	-	-	-
Métacarpien I	-	-	-
Métacarpien II	5	5	4
Métacarpien III	5	5	2
Métacarpien IV	3	3	2
Métacarpien V	1	1	1
Coxal	18	13	2
Fémur	16	12	6
Patella	-	-	-
Tibio-Fibula	17	12	3
Calcanéus	8	8	8
Talus	1	1	1
Tarsiens	1	1	1
Métatarsien II	4	4	1
Métatarsien III	7	7	3
Métatarsien IV	5	5	3
Métatarsien V	8	8	7
Métapodes	5	5	-
Phalange proximale	13	13	13
Phalange mésiale	1	1	1
Phalange distale	-	-	-
Total	292	248	132

Tableau 3 - Nombre de restes (NRD) et nombre minimal d'éléments (NME) des lièvres variables de la couche 4 de Regourdou.

Table 3 - Number of Identified Skeletal Parts (NISP, here NRD) and Minimum Number of Elements (MNE, here NME) of hares from level 4 at Regourdou.

dans l'échantillon à l'exception de certains petits éléments (métacarpien I, carpiens, phalanges distales), ce qui suggère que la totalité des carcasses ont pour partie été introduites entières dans la cavité (fig. 5). Le squelette axial est la partie anatomique la mieux représentée (33 %), devant les os longs du membre postérieur (31 %) et antérieur (23 %). En revanche, les éléments crâniens sont sous représentés (9 %), tout comme les phalanges. Les

		Âge de l'ossification	Ossifié		Non ossifié	
			N	NMI	N	NMI
Humérus	Proximal	11 mois	4	2	6	4
	Distal	4 mois	7	5	0	0
Ulna	Proximal	4 mois	11	7	0	0
	Distal	-	-	-	-	-
Radius	Proximal	4 mois	10	5	1	1
	Distal	11 mois	5	3	2	1
Fémur	Proximal	4 mois	8	4	0	0
	Distal	11 mois	6	3	6	3
Tibia	Proximal	11 mois	4	2	7	4
	Distal	4 mois	8	6	0	0

Tableau 4 - Degré d'ossification des extrémités des os longs des membres des lièvres variables de la couche 4 de Regourdou.

Table 4 - Degree of ossification of the extremities of hare long bones from level 4 at Regourdou.

éléments osseux du squelette de *L. timidus* sont relativement mal préservés en moyenne (33 %), même si cela varie selon les parties anatomiques considérées. Par exemple, les os longs des membres, la scapula et l'os coxal présentent des pourcentages de survie compris entre 62 % et 81 %, tandis que les pourcentages de survie du squelette axial sont plus hétérogène avec des valeurs élevées pour les vertèbres lombaires (52 %) et le sacrum (63 %) et des valeurs faibles pour les vertèbres thoracique (8 %) et cervicales (20 %). Concernant la préservation des portions osseuses, les os longs se caractérisent par une sur-représentation des épiphyses (proximal = 74 % ; distale = 55 %) par rapport aux éléments diaphysaires (29 %). Les ceintures scapulaires et pelviennes sont respectivement représentées par la cavité glénoïde (>83 %) et la région de l'acétabulum (>72 %). La représentation squelettique peut être biaisée par de plusieurs facteurs affectant les carcasses depuis leur entrée dans la cavité. Néanmoins, la corrélation entre le pourcentage de survie des différents éléments et leur densité osseuse n'est pas significative ($r=0,61$; $p > 0,05$), ce qui permet d'écarter le rôle de processus de conservation différentielle.

L'assemblage révèle une fracturation assez faible des éléments squelettiques, avec un pourcentage d'os complet calculé de 58 % ($n=24$) et un rapport NME/NRD élevé (0,85) confirmant cette tendance (Hockett et Haws 2002). En revanche, la fracturation ne semble pas homogène et affecte plus particulièrement les os longs des membres antérieurs et postérieur, ainsi que les ceintures (tabl. 3). Les petits éléments allongés comme les métapodes sont peu touchés par la fracturation, tandis que les tarsiens et les phalanges sont toujours complets. Malgré leur fragilité apparente, les vertèbres sont également bien préservées. Les éléments crâniens, rares dans l'assemblage, ne sont quant à eux jamais intacts. La grande majorité des cassures affectant l'assemblage de lièvre variable de la couche 4 correspondent à une fracturation récente (59 %), probablement occasionnées lors de la fouille et/ou du conditionnement. Cette fracturation touche particulièrement les os les plus fragiles comme les ceintures et les

Figure 5 - Pourcentage de survie des éléments squelettiques des lièvres variables de la couche 4 de Regourdou. Les valeurs du NRD sont indiquées à côté des barres.

Figure 5 - Skeletal element representation of hares from Regourdou level 4. NISP values are given above the bars.

mandibules, ainsi que dans une moindre mesure les diaphyses d'ulna et de radius. Environ 22 % du matériel sont associés à un phénomène de fracturation sur os sec, avec des bords de fractures transversaux et des angles droits, suggérant un impact de modifications post-dépositionnelle.

Les surfaces osseuses sont très bien préservées. Seulement 13 % du matériel présentent des fines fissures parallèles, traduisant un phénomène de météorisation (« *weathering* ») sur les ossements (fig. 6A). Des micro-stries parallèles évoquant un phénomène d'abrasion et/ou de charriage ont également été relevées sur une extrémité proximale de radius (fig. 6B), les traces engendrées par des agents biologiques ne sont qu'anecdotiques (NRD=2). Une

Figure 6 - Exemples de macro-traces retrouvées sur les ossements de lièvre variable de la couche 4 de Regourdou. A : Traces de « *weathering* » sur une mandibule droite ; B : Traces d'abrasion sur un radius droit.

Figure 6 - Examples of microwear recovered on hare bones from Regourdou level 4. A: Traces of weathering on a right mandible; B: Traces of abrasion on a right radius.

extrémité distale de fémur et une extrémité distale de tibia présentent des petits enfoncements type « *punctures* » de carnivore, pouvant faire référence à un charognage secondaire par un petit prédateur terrestre. Aucun élément de lièvre ne présente des traces attribuables à une intervention par l'homme dans cet assemblage (stries, brûlures, cylindres diaphysaires).

3.3 - Les lapins de la couche 8

L'ensemble osseux de lapins de la couche 8 est constitué par 2 565 restes déterminables (tabl. 5) appartenant à au moins 33 individus. Contrairement au profil de mortalité des lièvres variables de la couche 4, l'analyse du degré d'ossification des os longs des membres (tabl. 6) suggère que les proportions de juvéniles (<3 mois), de sub-adultes (quatre/huit mois) et d'adultes (>9 mois) sont quasiment équivalentes avec respectivement 11, 12 et 10 individus.

Excepté le métacarpien I et les carpiens, tous les éléments sont présents dans l'assemblage, témoignant que les squelettes étaient complets au moment de leur dépôt dans le gisement. La partie anatomique la mieux représentée est

Anatomie	NRD	NME
Fragments crâniens	125	-
Os pétreux	41	34
Maxillaire	72	38
Mandibules	59	36
Incisives inférieures	55	55
Dents jugales inférieures impl./isol.	202	202
Incisives 1 et 2 supérieures	72	72
Dents jugales supérieures impl./isol.	196	196
Vertèbres cervicales	91	69
Vertèbres thoraciques	110	97
Vertèbres lombaires	165	144
Vertèbres indet.	49	-
Sacrum	23	22
Vertèbres caudales	36	29
Côtes	144	48
Sternèbres	18	-
Scapula	40	39
Humérus	66	55
Radius	57	37
Ulna	51	49
Carpiens	-	-
Métacarpien I	-	-
Métacarpien II	29	29
Métacarpien III	32	32
Métacarpien IV	25	25
Métacarpien V	13	13
Métacarpien nd	7	-
Coxal	73	51
Fémur	77	60
Patella	2	2
Tibio-Fibula	58	38
Calcanéus	62	61
Talus	39	39
Naviculaire	12	12
Cuboïde	6	6
Cunéiforme	1	1
Métatarsien II	38	38
Métatarsien III	36	36
Métatarsien IV	40	40
Métatarsien V	44	44
Métatarsien nd	9	-
Phalange proximale	185	185
Phalange mésiale	64	64
Phalange distale	41	41
Total	2565	2039

Tableau 5 - Nombre de restes (NRD) et nombre minimal d'éléments (NME) des lapins de la couche 8 de Regourdou.

Table 5 - Number of Identified Skeletal Parts (NISP, here NRD) and Minimum Number of Elements (MNE, here NME) of rabbits from level 8 at Regourdou.

		Âge de l'ossification	Ossifié		Non ossifié	
			N	NMI	N	NMI
Humérus	Proximal	9 mois	14	8	26	15
	Distal	3 mois	29	16	26	11
Ulna	Proximal	4 mois	26	14	25	16
	Distal	-	-	-	-	-
Radius	Proximal	3 mois	29	17	8	5
	Distal	9 mois	16	9	16	12
Fémur	Proximal	5 mois	24	12	15	8
	Distal	9 mois	19	10	41	17
Tibia	Proximal	10 mois	12	7	18	8
	Distal	5 mois	17	10	21	11

Tableau 6 - Degré d'ossification des extrémités des os longs des membres des lapins de la couche 8 de Regourdou.

Table 6 - Degree of ossification of the extremities of rabbit long bones from level 8 at Regourdou.

le squelette axial avec 31 %. En revanche, des inégalités s'observent concernant le reste du squelette post-crânien puisque les éléments du membre postérieur sont relativement plus nombreux (24 %) comparés aux éléments du membre antérieur (16 %) et aux phalanges (14 %). Les dents (525 restes) sont le plus souvent implantées dans les mandibules et les maxillaires. En écartant ces derniers des décomptes, les éléments crâniens sont présents à hauteur de 15 % dans l'assemblage. Les squelettes de lapin de la couche 8 de Regourdou présentent une conservation modérée avec en moyenne environ 48 % des éléments anatomiques préservés, malgré d'importantes variations entre les parties anatomiques. Cela varie d'autant plus en fonction des classes d'âge (fig. 7). Concernant les juvéniles, les éléments anatomiques considérés sont en moyenne nettement moins bien conservés (36 %) que chez les sub-adultes (61 %) et les adultes (81 %). Le fémur (82 %), l'humérus (77 %) et le coxal (59 %) sont les éléments les mieux conservés chez les très jeunes individus. Tous les autres éléments présentent une conservation médiocre (>50 %), dont une très mauvaise préservation des petits éléments, comme les métopodes, ou encore les éléments crâniens. Chez les sub-adultes, le calcanéus (96 %), le fémur (88 %) et l'humérus (83 %) sont les éléments les mieux conservés. Quant aux extrémités des pattes, elles présentent une bien meilleure conservation que chez les juvéniles. Pour les adultes, tous les éléments montrent une conservation supérieure à 75 %, excepté pour les métacarpiens. Concernant les portions osseuses représentées dans l'assemblage (fig. 8), les épiphyses des os longs des membres sont généralement mieux représentées que les parties diaphysaires, et ce quelles que soient les classes d'âges. Les différences entre chaque portion osseuse, pour ces dix éléments anatomiques, pourraient s'expliquer par leur plus grande densité (Pavao et Stahl 1999). Néanmoins, l'absence de corrélation entre la fréquence de ces portions osseuses et leur densité ($R = 0,27$; $p > 0,05$) suggère un impact limité d'une conservation différentielle sur la représentation squelettique de l'échantillon.

Figure 7 - Pourcentage de survie des éléments squelettiques des lapins de la couche 8 de Regourdou. Les valeurs du NISP sont indiquées à côté des barres.

Figure 7 - Skeletal element representation of complete rabbit bones from Regourdou level 8. NISP values are given above the bars.

Le taux de fracturation de l'assemblage est relativement faible puisqu'en moyenne 65 % des ossements sont complets. Les os longs des membres présentent les taux de fracturation les plus importants, avec seulement en moyenne 30 % d'os complets. Néanmoins, la fracturation tend à affecter plus spécialement les individus adultes (fig. 9). Les ceintures présentent une préservation variable puisque les *scapulae* sont moins bien préservées que les coxaux. Toutes classes d'âge comprises, les petits éléments comme les extrémités des pattes (métacarpiens, métatarsiens et tarsiens) sont les mieux préservés au sein

de l'assemblage. Les éléments crâniens (maxillaires et mandibules) ainsi que les côtes ne sont jamais complets. Bien que non représentées ici, les vertèbres sont, quant à elles, bien conservées et ce malgré leur relative fragilité. L'essentiel de la fracturation de l'assemblage a été occasionnée lors de la fouille et/ou du conditionnement puisque près de 90 % des cassures sont récentes, affectant principalement les os longs des membres. Au sein de la couche 8 de Regourdou, la part de fracturation sur os sec est limitée (11 % des cassures), et aucune cassure sur os frais ni cylindres diaphysaires n'ont été observées.

Pour ce qui est des surfaces osseuses, elles sont très bien préservées et ne semblent pas avoir subi d'effets climatiques. Hormis quelques petites traces anecdotiques de dissolution et de racines, il semblerait que peu de processus biologiques et non biologiques aient affecté les carcasses de lapins. Seul un humérus complet présente des sillons parallèles (fig. 10), perpendiculaires à l'axe de la diaphyse, provenant probablement de l'action d'un rongeur (Brain 1981). Par ailleurs, il est à noter l'absence d'indice lié à l'intervention de prédateur humain ou non-humain.

3.4 - Tailles corporelles des léporidés

Les lièvres variables des couches 8, 4, 3 et 2 de Regourdou présentent des tailles relativement différentes (fig. 11). Les individus de la couche 4 sont de petites tailles, tandis que ceux de la couche 8 sont significativement plus grands (tabl. 7). Les individus des couches 3 et 2 sont de tailles intermédiaires sans différence statistique avec ceux des couches 8 et 4, suggérant une évolution de la taille corporelle des lièvres variables au sein de la séquence de Regourdou. Pour ce qui est de la conformation dentaire, il est relativement difficile de distinguer des différences entre les populations pléistocènes et actuelles (fig. 12). La morphologie des p3 de lièvre variable des sites étudiés semble rester relativement stable au cours du temps, même s'il est intéressant de noter que les individus de la couche 4 de Regourdou tendent à se détacher de la variabilité des autres lièvres pléistocènes analysés.

Concernant les lapins, aucune différence significative n'existe entre les individus des couches 8 et 3. Leurs tailles corporelles diffèrent significativement des populations actuelles et de la fin du Pléistocène supérieur, s'inscrivant dans les valeurs de celle de la fin du Pléistocène moyen et du début du Pléistocène supérieur (fig. 11), que ce soit en utilisant les mesures de l'humérus et du calcanéus que les analyses en morphométrie géométrique 2D (fig. 13). En effet, sur la base de la conformation dentaire, les populations actuelles (croix) et de la fin du Pléistocène supérieur (triangles) semblent se détacher de la variabilité des populations du Pléistocène moyen (ronds) et du début du Pléistocène supérieur (carrés). Cette observation tend à indiquer que la population de Regourdou entre dans la variabilité de ces dernières.

Figure 8 - Représentation squelettique des portions osseuses des lapins la couche 8 de Regourdou.

Figure 8 - Skeletal element representation of partial rabbit bones from Regourdou level 8.

	couche 8	couche 4	couche 3	couche 2
couche 8				
couche 4	0,0225			
couche 3	0,0663	0,0947		
couche 2	0,1807	0,1932	0,6806	

Tableau 7 - Tests de signification de Wilcoxon entre les différentes couches de Regourdou. La différence est significative lorsque $p < 0,05$.

Table 7 - Wilcoxon significance tests between the different levels at Regourdou. Differences of $p < 0.05$ are considered statistically significant.

4 - Discussion

4.1 - Origine de l'accumulation des lièvres variable de la couche 4

À la suite de ces analyses, plusieurs caractéristiques d'ordre taphonomique ont pu être relevées. Le profil de mortalité met en évidence que cette accumulation de lièvre variable de la couche 4 de Regourdou est majoritairement

constituée par des individus sub-adultes. Cet assemblage est très bien conservé, peu d'ossements ayant subi l'action de processus abiotiques et biologiques. Les distorsions observées sur la représentation osseuse ne relèvent pas de processus de conservation différentielle. L'ensemble du squelette est relativement bien représenté suggérant l'introduction des individus complets à l'intérieur de la cavité. L'assemblage est assez peu fragmenté (58 % des ossements sont complets), d'autant plus que près de 60 % des fractures n'ont été engendrées que récemment (depuis et/ou lors de la fouille). Aucune trace de prédation n'a été observée, et seules quelques traces ont relevé l'action d'un transport sédimentaire et du ruissellement, ainsi qu'éventuellement un charognage marginal pratiqué par un petit carnivore. L'ensemble de ces observations tend à suggérer à Regourdou une accumulation naturelle de ces lièvres variables sans événements de prédation.

Des accumulations similaires de lièvres variables ont déjà été retrouvées en milieu karstique, dans des gisements naturels comme au Coulet des Roches dans le Vaucluse (*obs. pers., MP*), de l'Igue du Gral (J.-B. Mallye, *com. pers.*) et de Coudoulous II (Cochard 2004a) dans le Lot, et de l'Igue des Rameaux dans le Tarn-et-Garonne (Cochard

Figure 9 - Pourcentage d'os complets des lapins de la couche 8 de Regourdou. Les valeurs du NRD sont indiquées à côté des barres.

Figure 9 - Skeletal element representation of complete rabbit bones from Regourdou level 8. NISP values are given above the bars.

2004a). Les études taphonomiques de ces assemblages de *Lepus timidus* se caractérisent par une prédominance des individus sub-adultes, comme à Regourdou. Concernant les gisements de Coudoulous 2 et de l'Igüe des Rameaux, D. Cochard (2004a) suggère une « accumulation primaire naturelle » des restes de lièvres variables, sans intervention de prédateur, probablement suite à une chute accidentelle dans la cavité. Le profil squelettique observé sur les lièvres de Regourdou reflète des tendances similaires à ceux de ces deux sites (fig. 14). La fracturation est également relativement proche entre Regourdou et ces deux sites, avec des pourcentages similaires d'os complets (58 % à Regourdou contre 61% à Coudoulous II et 65 % à l'Igüe des

Figure 10 - Traces de dents de rongeurs observées sur un humérus droit de lapin de la couche 8 de Regourdou.

Figure 10 - Rodent bite mark traces observed on the right humerus of a rabbit from Regourdou level 8.

Rameaux). Mais, nous estimons qu'elle était inférieure à Regourdou puisque 59 % des cassures ont été effectuées récemment. En écartant ce paramètre de cassure récente très élevé, il en ressort que la fracturation s'est produite essentiellement sur os sec, comme sur les deux autres gisements comparatifs, impliquant très certainement des modifications post-dépositionnelles sur les éléments complets au moment de leur dépôt au sein de la cavité. Enfin, aucun élément ne permet d'attribuer à un prédateur l'accumulation primaire de lièvre variable à Regourdou. Les traces de carnivores suspectés sur deux restes, comme sur huit éléments à Coudoulous II (Cochard 2004a) pourraient résulter d'une modification secondaire sur l'assemblage.

L'ensemble de ces indices observés sur les lièvres variables de Regourdou plaide en faveur d'une accumulation naturelle de type accidentelle faisant probablement suite à une chute en contexte d'aven-piège, comme cela a déjà été suggéré dans les autres formations karstiques du Sud-Ouest de la France précédemment citées. Cette hypothèse à Regourdou nous paraît donc la plus probable, d'autant plus qu'il a déjà été supposé que la cavité ait fonctionné comme un aven-piège pour expliquer la présence de grands herbivores dans le gisement durant le MIS 4 (Cavanhié 2010).

4.2 - Origine de l'accumulation des lapins de la couche 8

La population de lapins de la couche 8 de Regourdou présente un profil de mortalité équilibrée avec en

Figure 11 - Moyenne et répartition des valeurs du diamètre transversal (DT) de l'épiphyse distale d'humérus (à gauche) et de la longueur totale (L tot) du calcaneus (à droite). Les mesures ont été prises uniquement sur des individus adultes. Les barres représentent les valeurs minimum et maximum pour chaque série, les carrés représentent les lièvres variables et les ronds les lapins.

* d'après Donard 1982 ; ** données personnelles.

Figure 11 - Mean and range of variation of transverse diameter (DT) of the distal epiphysis of a humerus (on the left), and of total length (L tot) of the calcaneus (on the right). The measurements were taken only on adult specimens. The bars represent the minimum and maximum values for each series ; the squares represent hares and the circles represent rabbits. *following Donard 1982; ** Personal data.

proportions quasi-identiques le nombre d'individus juvéniles (11), sub-adultes (12) et adultes (10). Les carcasses ont été introduites entières dans le site et présentent une conservation relativement homogène des différents éléments anatomiques. Les éléments des membres antérieurs et postérieurs sont relativement bien représentés tout comme les éléments crâniens et les vertèbres lombaires. Les petits éléments comme les phalanges et certains tarsiens (naviculaire, cuboïde) sont quant à eux sous représentés. Bien que l'impact d'une conservation différentielle ne puisse être totalement exclu, il semblerait qu'il ne soit pas le facteur majeur des spécificités de cette représentation osseuse, la perte

d'éléments, notamment ceux de petite taille, pouvant s'être produite à la fouille et/ou lors du tamisage (Val et Mallye 2011). Les ossements ont globalement peu subi les effets de la fracturation (65 % d'os complets), et dans ce cas, il s'agit principalement de cassures récentes (89 %). Ainsi, au moment de la fouille, les éléments squelettiques devaient être, en quasi-totalité, complets. En outre, peu de processus ont modifié et altéré les surfaces osseuses. Seules quelques traces anecdotiques de dissolution, de racines et de dents de rongeurs (un reste) ont été relevées. En conséquence, aucun de ces indices ne plaide en la faveur d'une intervention de prédateurs dans l'accumulation des lapins de la couche 8.

Figure 12 - Analyse en Composante Principale (ACP) obtenue à partir des neuf « landmarks » pour les p3 de lièvres variables. Les axes 1 et 2 représentent 37,74 % de la variance totale.

Figure 12 - Principal Components Analysis (ACP) based on nine landmarks taken on the p3 of the hare samples. The first and second axes together represent 37.74% of the total variation.

Figure 13 - Analyse en Composante Principale (ACP) obtenue à partir des neuf « landmarks » pour les p3 de lapins. Les axes 1 et 2 représentent 42,87 % de la variance totale.

Figure 13 - Principal Components Analysis (ACP) based on nine landmarks taken on the p3 of the rabbit samples. The first and second axes together represent 42.87 % of the total variation.

Il est important de noter que contrairement aux autres membres de sa famille, le lapin est le seul léporidé fouisseur. Dans sa synthèse sur les apports intrusifs sur les sites archéologiques, D. Cochard (2007) souligne qu'une mortalité naturelle de type attritionnelle de lapin peut se caractériser par :

- 1) la localisation des ossements dans des terriers ;
- 2) la présence de connexions anatomiques ;
- 3) une proportion de jeunes et d'adultes à peu près similaire avec une présence de nourrissons ;
- 4) un sex-ratio plutôt en faveur des femelles ;
- 5) un fort taux de complétude du squelette ;
- 6) une altération par des facteurs climatiques limitée ;
- 7) une faible fracturation ;
- 8) des cassures plutôt sur os secs ;
- 9) une absence de traces de prédateurs et
- 10) une patine pouvant être différente des autres vestiges.

L'accumulation de lapins de la couche 8 présente de nombreuses similitudes. Les carcasses, introduites entières dans l'assemblage, sont relativement complètes et présentant une fracturation ancienne (*in situ*) très faible, ainsi que peu altérées par des agents abiotiques et biologiques. De plus, il nous a été signalé récemment que des squelettes de lapins avaient été trouvés lors de la fouille en connexion anatomique dans leur terrier (E. Bonifay, *com. pers.*).

Malgré l'absence actuelle de référentiel détaillé concernant la mortalité naturelle de type attritionnel, les indices récoltés sur le matériel de Regourdou plaident pour l'hypothèse d'une telle accumulation. Bien que ce type d'argument soit souvent employé pour expliquer la présence de ces animaux dans les gisements archéologiques (Cochard 2004a), sa mise en évidence en contexte karstique pour le Pléistocène apparaît toutefois comme inédite.

4.3 - Lièvre et lapin : deux histoires différentes

Cette étude réalisée sur les deux léporidés, le lièvre variable et le lapin, des couches 4 et 8 de Regourdou suggèrent deux histoires différentes de leurs accumulations. Concernant les lièvres variables, leur présence ferait suite à une chute accidentelle des individus par un puits naturellement creusé dans le karst, simultanément à la mise en place de cette couche au MIS 5 (fig. 15A). Cette hypothèse d'une configuration de type aven-piège à Regourdou rejoint les observations faites sur la grande faune herbivore (Cavanhié 2010) et des interprétations d'E. Bonifay (Bonifay 1964, 1965, 2002). Pour ce qui est des lapins de la couche 8, les indices plaident également pour une mortalité naturelle, mais dans ce cas de type attritionnelle.

Bien qu'il n'ait pas été possible de réaliser une étude taphonomique sur les lapins de la couche 3, en raison probablement du tri sélectif opéré durant la fouille, il est à souligner que ces ossements présentent le même état de surface et la même patine que les individus de la couche 8. En outre, aucune différence de taille corporelle (cf. fig. 11) ni de conformation dentaire (cf. fig. 13) n'a été relevé entre

Figure 14 - Comparaison entre le pourcentage de survie des lièvres variables de la couche 4 de Regourdou, avec la couche 4 de Coudoulous 2 et de la couche 30 de l'Igue des Rameaux (données d'après Cochard 2004a).

Figure 14 - Comparison between skeletal element preservation of hares from Regourdou level 4 with those from level 4 at Coudoulous 2 and level 30 at l'Igue des Rameaux (data from Cochard 2004a).

les couches 8 et 3. Ces deux ensembles présentent de nombreuses similitudes et semblent homogènes, pouvant suggérer qu'ils ne proviennent que d'un seul « événement ». L'existence de terrier de lapin au sein de la cavité, reconnu lors des fouilles (E. Bonifay, *com. pers.*) conduit maintenant à s'interroger sur l'importance des « bioturbations » au sein de ce gisement. Toutes ces

Figure 15 - Hypothèse de la mise en place de l'accumulation de lièvres variables de la couche 4 (A) et de lapins (B) à Regourdou.

Figure 15 - Proposed hypotheses for the accumulation of hares (A) and rabbits (B) in level 4 at Regourdou.

observations permettent de proposer l'hypothèse que l'ensemble des lapins des couches 8 et 3 pourrait appartenir à une seule et même population (ainsi que très probablement ceux des autres couches). Selon cette hypothèse, les lapins, contraints par des conditions climatiques très rigoureuses, pourraient avoir trouvé refuge dans la cavité pour y établir leurs terriers au travers des différents ensembles du site lorsque l'ouverture de Regourdou fut comblée, contribuant probablement à perturber d'autres vestiges (fig. 15B).

4.4 - Biochronologie et signification climatique des léporidés de Regourdou

Depuis le Pléistocène moyen, les lapins et les lièvres présentent des variations de taille corporelle similaires diachroniquement, qui pourraient être en relation directe avec les changements climatiques locaux (cf. fig. 11). Celle des lapins augmente progressivement au cours du Pléistocène moyen avec des individus de très grande taille comme à Combe-Grenal et à Pech-de-l'Azé 2, et diminue ensuite à partir du début du Pléistocène supérieur (Gavaudun et Coudoulous 1) jusqu'à la fin de cette période où les individus présentent des tailles réduites (Abri du Morin, Gare de Couze, Igue du Gral et Pont d'Ambon). Similairement, les lièvres variables présentent de petites tailles au Pléistocène moyen comme à Camp de Peyre (MIS 11-12) et à la Fage (MIS 10). Celles-ci augmentent progressivement (Igue des Rameaux ; MIS 9-10). Par la suite, la taille corporelle des lièvres variables tendrait à diminuer au cours du Pléistocène supérieur, devenant plus modeste à la fin des temps glaciaires comme à La Madeleine ou à l'Igue du Gral. En considérant les observations faites sur les populations actuelles (Davis et Moreno-Garcia 2007), il est probable que la taille corporelle des populations de léporidés du Pléistocène du Sud de la France ait augmenté principalement durant les périodes froides et diminué durant les phases plus tempérées.

Si aucune grande différence morphologique n'a pu être observée chez les lièvres variables entre les couches 2, 3 et 8, il apparaît toutefois que la conformation dentaire des individus de la couche 4 tend à les différencier de la variabilité connue des populations pléistocènes et actuelles. En outre, ces lièvres de la couche 4 tendent également à se distinguer de ceux des couches 8, 3 et 2, par leurs tailles plus réduites. Par conséquent, la grande taille des lièvres variables de la couche 8 reflèterait un environnement assez rigoureux, ce qui est en adéquation avec les observations faites sur la microfaune et notamment par la présence du pika des steppes (*O. pusilla*). Ces critères pourraient être cohérents avec une appartenance de cette population de lièvre vers le début du Pléistocène supérieur. La taille corporelle des individus des couches 3 et 2 augmentant par rapport à la couche 4, cette observation peut refléter un refroidissement du climat, comme le montre également la présence de lemming des steppes (*Lagurus lagurus*) en couche 3 et l'augmentation significative du nombre de restes de Rennes en couche 2. Selon Bonifay, la couche 2 traduirait le stade isotopique 4, ce qui apparaît être cohérent avec les mesures prises sur le squelette postcrânien (fig. 11). Au contraire, les lièvres variables de la couche 4 étant nettement plus petits, ils pourraient refléter un environnement moins rigoureux, ce qui est concordant avec les associations fauniques de grands et de petits mammifères de cette couche, à tendance tempérée.

À notre connaissance, la présence de lièvre variable n'a jamais été décrite dans un environnement tempéré pléistocène. Sa distribution actuelle étant limitée aux plus hautes latitudes et altitudes, sa présence dans les gisements est souvent utilisée pour reconstituer des « conditions climatiques froides » (Donard 1982). Or, cette répartition actuelle n'est pas une simple conséquence climatique et semble résulter également d'une compétition inter-spécifique, notamment avec le lièvre européen

(*L. europaeus*). En effet, l'introduction par l'Homme de lièvres européens dans le Sud de la Suède où vivaient des lièvres variables, a permis de mettre en évidence l'existence d'une forte compétition interspécifique entre ces deux espèces, la distribution du lièvre variable ayant été repoussée vers les plus hautes latitudes (Thulin 2003). De récentes études génétiques menées sur le lièvre européen actuel ont montré que ce dernier n'aurait pas atteint l'Europe occidentale avant la fin du Pléistocène supérieur ou le début de l'Holocène (Fickel *et al.* 2008 ; Stamatis *et al.* 2009). Cette colonisation récente du lièvre européen en France, et plus généralement en Europe septentrionale, à la fin des temps glaciaires pourrait alors avoir contribué à repousser les lièvres variables vers les plus hautes latitudes et altitudes (López-Martínez 1980 ; Veitschegger, Fladerer, Nagel 2015). Comme le souligne N. López-Martínez (1980 - p.15), « *en l'absence de son concurrent Lepus europaeus, Lepus timidus peut vivre sur des terres basses à climat doux (par exemple l'Irlande) ; il ne s'agit donc pas d'une espèce adaptée à un climat froid, mais au contraire, c'est une espèce réfugiée dans des habitats nordiques, insulaires ou d'altitude, forcée par la poussée de sa concurrente, qui ne peut atteindre ces habitats. Il est donc important de ne pas essayer de tirer des conclusions climatiques fondées sur la seule présence de L. timidus, à moins de prouver l'existence synchrone de L. europaeus, ce qui n'est pas encore le cas* ». La présence du lièvre variable dans l'environnement de Regourdou lors du dernier interglaciaire est donc tout à fait plausible, d'autant qu'à notre connaissance, aucun site du MIS 5e livrant des restes de lièvre déterminé spécifiquement (européen ou variable) n'est connu.

Pour ce qui est des lapins, aucune différence morphologique ni métrique n'a été relevée entre les individus de la couche 8 et ceux de la couche 3, mettant en évidence des individus de grande taille, suggérant une période de climat froid. De plus, l'analyse taphonomique nous a permis d'émettre l'hypothèse d'une accumulation naturelle de type attritionnel et tendrait à montrer qu'il s'agit d'une seule et même population venue s'installer dans le gisement vers la fin du comblement sédimentaire. Ces individus n'entrent néanmoins pas dans la variabilité des populations de la fin du Pléistocène supérieur ni des populations modernes. Au niveau de la conformation dentaire, les lapins de Regourdou tendent également à se différencier des individus de ces périodes, notamment au niveau du paraflexide (cf. fig. 4A ; Pelletier *et al.* 2015). En termes de taille, les lapins de Regourdou sont relativement proches de Combe-Grenal et Gavaudun, ces deux sites se rapportant au MIS 6. Cependant, ces lapins de Regourdou ne pouvant être rapportés au MIS 6 (cf. mortalité attritionnelle), nous pouvons supposer que leur présence dans l'environnement de Regourdou soit contemporaine de conditions climatiques froides et sèches du MIS 4, la seule couche correspondant à cette période étant la couche 2, ou postérieurement à la mise en place de celle-ci, donc du MIS 3.

5 - Conclusions

Le site de Regourdou a particulièrement souffert de contextes sédimentologique, historique et taphonomique très complexes. Il nous semble donc très important d'amorcer une discussion sur l'abondance de restes de léporidés, et notamment de dégager une tendance sur l'origine de leur accumulation. Notre travail révèle l'importance des études taphonomiques et paléontologiques menées sur un tel gisement.

Il a en effet été possible de mettre en évidence deux types d'accumulations naturelles au sein du remplissage de Regourdou : attritionnelle ou accidentelle. Ce résultat est à ce jour inédit pour un site du Pléistocène supérieur. La constitution de référentiels actuels sur ces types d'accumulations, couplée à la reprise des travaux à Regourdou et à de nouvelles datations absolues, devraient valider ces hypothèses.

Notre recherche montre également l'intérêt des études couplées en paléontologie et en taphonomie lorsque de nombreuses informations sur un gisement font défaut. Cela nous a permis de mieux cerner l'histoire chronologique du gisement de Regourdou, qui reste d'un intérêt majeur dans la caractérisation de l'environnement des Néandertaliens au cours du Paléolithique moyen ancien.

Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier le Ministère de la Culture et de la Communication – Service Régional de l'Archéologie – Aquitaine. Remerciements également à Jean-Jacques Cleyet-Merle, directeur du MNP qui nous a permis l'accès au matériel de Regourdou, ainsi que de Lunel-Viel et de Combe-Grenal. Nous tenons également à remercier Jean-Baptiste Mallye, Myriam Boudadi-Maligne et Jean-Christophe Castel pour l'accès à la collection de l'Igüe du Gral (Lot), Evelynne Crégut-Bonnouire pour celle du Coulet des Roches (Vaucluse), Emmanuel Robert de l'Université Claude-Bernard à Lyon pour celle de Jaurens (Corrèze), Cécile Callou pour les populations actuelles du MNHN, ainsi que Jean-Philip Brugal pour celles de l'Igüe des Rameaux, Les Canalettes et Coudoulous 1 et 2. Nous remercions aussi Eugène et Marie-Françoise Bonifay, Bernard Vandermeerch, Stéphane Madeleine, Alain Turq et tous les membres de l'équipe scientifique pour leurs aides et ces nombreuses discussions autour de Regourdou. Enfin, nous remercions Emmanuel Desclaux et David Cochard pour leurs précieux commentaires qui ont permis d'améliorer ce travail.

Ce travail a bénéficié d'une aide de l'État gérée par l'Agence Nationale de la Recherche au titre du programme Investissements d'Avenir dans le cadre du projet A*MIDEX portant la référence « ANR-11-IDEX-0001-02 », ainsi que le LabEx Sciences archéologiques de Bordeaux, programme financé par l'ANR - n°ANR-10-LABX-52, projet NeMo.

Références bibliographiques

- ALHAIQUE F. 1994 – Taphonomic analysis of the faunal remains from the “P” and “M” layers of the Arene Candide (Savona, Italy). *Quaternaria Nova*, 4, p. 263-295.
- ANGERBJÖRN A. et FLUX J.E.C. 1995 – *Lepus timidus*. Mammalian Species, 495, p. 1-11.
- BIADI F. et LE GALL A. 1993 – *Le lapin de garenne. Vie Gestion et chasse d'un gibier authentique*. Paris : Office national de la chasse Hatier, 160 p.
- BINFORD L.R. 1981 – *Bones: Ancient Men and Modern Myths*. New-York : Academic Press, 320 p.
- BLASCO R. et FERNÁNDEZ PERIS J. 2012 – A uniquely broad spectrum diet during the Middle Pleistocene at Bolomor Cave (Valencia, Spain). *Quaternary International*, 252, p. 16-31.
- BONIFAY E. 1964 - La grotte de Régourdou (Montignac, Dordogne). Stratigraphie et industrie lithique moustérienne. *L'Anthropologie*, 68, p. 49-64.
- BONIFAY E. 1965 – Un ensemble rituel moustérien à la grotte du Régourdou (Montignac, Dordogne). In : Actes du VIème Congrès International des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques, Session I-IV. Rome, p. 136-140.
- BONIFAY M.-F. 1989 – Analyse taphonomique des Ursidés de la grotte sépulcrale néandertalienne du Régourdou (Dordogne, France). In : M. Otte (Ed.), *L'Homme de Néandertal*. Colloque international de Liège (1986). Liège, ERAUL, p. 45-47.
- BONIFAY E. 2002 – L'Homme de Néandertal et l'ours (*Ursus arctos*) dans la grotte du Régourdou (Montignac-sur-Vézère, Dordogne, France). In : T. Tillet, L.R. Binford (Ed.), *L'Ours et l'Homme*. Actes du Colloque d'Auberives-en-Royans (1997). Liège, ERAUL, p. 247-254.
- BONIFAY E., VANDERMEERSCH B., COUTURE C. et PANATTONI R. 2007 - *La sépulture néandertalienne du Régourdou (Montignac-sur-Vézère, Dordogne)*. Mercuès : Documents du Centre d'Etude et de Recherche sur les Lacs, Anciens lacs et Tourbières du Massif-Central, 18 p.
- BOOKSTEIN F.L. 1991 – *Morphometric tools for landmark data : Geometry and Biology*. New York : Cambridge University Press, 435 p.
- BRAIN C.K. 1981 – *The Hunters or the Hunted ? An introduction to African Cave Taphonomy*. Chicago : University of Chicago Press, 365 p.
- BRUGAL J.-P. 2006 – Petit gibier et fonction de sites au Paléolithique supérieur. *Paleo*, 18, p. 45-68.
- BRUGAL J.-P. et JAUBERT J. 2006 – A long Palaeolithic sequence in Southwest France: the karstic sites of Coudoulous (Lot, Quercy, France). *Document présenté à la Société de Paléanthropologie*, 24 -26 Avril, 2006, San Juan, Puerto Rico.
- CALLOU C. 2003 – *De la garenne au clapier: étude archéozoologique du lapin en Europe occidentale*. Paris Publications scientifiques du Muséum, 19, 358 p.
- CASTEL J.-C., COUMONT M.-P., BRUGAL J.-Ph., LAROULANDIE V., CAMUS H., CHAUVIÈRE F.-X., COCHARD D., GUADELLI J.-L., KUNTZ D., MARTIN H. et MOURRE V. 2008. La fin du Paléolithique supérieur en Quercy : l'apport de l'Igue du Gral (Sauliac-sur-Célé, Lot). In : J. Jaubert, I. Ortega, J.-G. Bordes (Ed.), *Les sociétés du Paléolithique dans un Grand Sud-Ouest de la France : nouveaux gisements, nouveaux résultats, nouvelles méthodes*. Société Préhistorique Française, 47, p.335-353.
- CAVANHIE N. 2010 – L'ours qui a vu l'homme ? Étude archéozoologique et taphonomique du site paléolithique moyen de Regourdou (Montignac, Dordogne, France). *Paleo*, 21, p. 39-63.
- COCHARD D. 2004a – *Les léporidés dans la subsistance paléolithique du sud de la France*. Talence : Université Bordeaux I, 2004. 354 p. Thèse de doctorat.
- COCHARD D. 2004b – Etude taphonomique des léporidés d'une tanière de renard actuelle : apport d'un référentiel à la reconnaissance des accumulations anthropiques. *Revue de Paléobiologie*, 23, p. 659-673.
- COCHARD D. 2004c – Influence de l'âge des proies sur les caractéristiques des accumulations de léporidés produites par le hibou grand-duc. In : J.-P. Brugal, J. Desse (Ed.), *Petits animaux et Sociétés humaines. Du complément alimentaire aux ressources utilitaires*. XXIV^e Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes. Antibes, APDCA, p. 313-316.
- COCHARD D. 2007 – Caractérisation des apports de Léporidés dans les sites paléolithiques et application méthodologique à la couche VIII de la grotte Vaufray. In : J. Evin (Ed.), *Un siècle de construction du discours scientifique en Préhistoire*. Actes du Congrès du Centenaire de la Société Préhistorique Française : un siècle de construction du discours scientifique en Préhistoire (Avignon, 20 au 24 septembre 2004). Mémoire de la Société Préhistorique Française, 3, p. 467-480.
- COCHARD D. 2008 – Discussion sur la variabilité intraréférentiel d'accumulations osseuses de petits prédateurs. *Annales de Paléontologie*, 94, p. 89-101.
- COCHARD D., BRUGAL J.-P., MORIN E. et MEIGNEN L. 2012 – Evidence of small fast game exploitation in the Middle Paleolithic of Les Canelettes, Aveyron, France. *Quaternary International*, 264, p. 32-51.
- COUMONT M.-P. 2006 – *Taphonomie préhistorique : Mammifères fossiles en contexte naturel, les avens-pièges, apport pour l'étude des archéofaunes*. Aix-en-Provence : Université Aix-Marseille I, 2006. 513 p. Thèse de doctorat.

- CRÉGUT-BONNOURE E., ARGANT J., BAILON S., BOULBES N., BOUVILLE C., BUISSON-CATIL J., DEBARD E., DESCLAUX E., FIETZKE J., FOURVEL J.-B., FRÈREBEAU N., KUNTZ D., KRZEPKOWSKA J., LAUDET F., LACHENAL T., LATEUR N., MANZANO A., MARCISZAKM A., MARGARIT X., MOURER-CHAUVIRÉ C., OPPLIGER J., ROBERT T., TEACHER AG.F. et THINON M. 2014 – The karst of the Vaucluse, an exceptional record for the Last Glacial Maximum (LGM) and the Late-glacial period palaeoenvironment of southeastern France. *Quaternary International*, 339-340, p. 41-61.
- CRUZ-URIBE K. et KLEIN R.G. 1998 – Hyrax and Hare Bones from Modern South African Eagle Roosts and the Detection of Eagle Involvement in Fossil Bone Assemblages. *Journal of Archaeological Science*, 25, p. 135-147.
- DAVIS S.J.M. et MORENO-GARCÍA M. 2007 – Of metapodials, measurements and music – eight years of miscellaneous zooarchaeological discoveries at the IPA, Lisbon. *O Arqueólogo Português, Série IV*, 25, p. 9-165.
- DEFLEUR A., BEZ J.-F., CREGUT-BONNOURE E., DESCLAUX E., ONORATINI G., RADULESCU C., THINON M. et VILETTE P. 1994 – Le niveau moustérien de la grotte de l'Adaouste (Jouques, Bouches-du-Rhône) : approche culturelle et paléoenvironnements. *Bulletin du Musée d'anthropologie préhistorique de Monaco*, 37, p. 11-48.
- DELIBES M. et HIRALDO F. 1981 – The rabbit as a prey in the Iberian Mediterranean ecosystem. In: K. Myers, C.D. MacInnes (Ed.), *Proceedings of the World Lagomorph Conference*. Guelph : University of Guelph, p. 614-622.
- DELPECH F. 1996 – L'environnement animal des Moustériens Quina du Périgord. *Paleo*, 8, p. 31-46.
- DELPECH F. et PRAT F. 1995. Nouvelles observations sur les faunes acheuléennes de Combe-Grenal (Domme, Dordogne). *Paleo*, 7, p. 123-137.
- DESCLAUX E. 1992 – *Les petits vertébrés de la Caune de l'Arago (Tautavel, Pyrénées-orientales) : paléontologie, paléoécologie, taphonomie*. Paris : Museum national d'histoire naturelle, 1992. 444 p. Thèse de doctorat.
- DONARD E. 1982 – *Recherches sur les Leporines quaternaires (Pléistocène moyen et supérieur, Holocène)*. Talence : Université Bordeaux 1, 1982. 191 p. Thèse de doctorat.
- EL GUENNOUNI K. 2001 – *Les lapins du Pléistocène moyen et supérieur de quelques sites préhistoriques de l'Europe méditerranéenne : Terra-Amata, Orgnac 3, Baume Bonne, la grotte du Lazaret, la grotte du Boquete de Zafarraya, Arma delle Manie*. Étude paléontologique, achéozoologique et taphonomique. Paris : Université de Bordeaux, 2001. 200 p. Thèse de doctorat.
- FICKEL J., HAUFFE H.C., PECCHIOLI E., SORIGUER R., VAPA L. et PITRA C. 2008 – Cladogenesis of the European brown hare (*Lepus europaeus* Pallas, 1778). *European Journal of Wildlife Research*, 54, p. 495-510.
- FONTANA L. et CHAUVIÈRE F.-X. 2007 – L'exploitation du Lièvre variable à La Madeleine (Dordogne, France) et le statut d'un petit gibier au Dryas ancien. *Paleo*, 19, p. 303-336.
- FOSSE P. 1994 – *Taphonomie paléolithique : Les grands mammifères de Soleilhac (Haute-Loire) et de Lunel-Viel 1 (Hérault)*. Aix-Marseille I : Université de Provence, 1994. 257 p. Thèse de doctorat.
- GERBER J.-P. 1973 – *La Faune de grands mammifères du Würm ancien dans le Sud-Est de la France*. Université de Provence, 1973. 310 p. Thèse de doctorat.
- GUÉRIN C., PHILIPPE M. et VILAIN R. 1979 – Le gisement pléistocène supérieur de la Grotte de Jaurens à Nespouls, Corrèze, France, Historique et généralités. *Nouvelles Archives du Musée d'Histoire Naturelle de Lyon*, 17, p. 11-16.
- HARDY B.L., MONCEL M.-H., DAUJEARD C., FERNANDEZ P., BÉAREZ P., DESCLAUX E., CHACON-NAVARRO M.G., PUAUD S. et GALLOTTI R. 2013 – Impossible Neanderthals? Making strings, throwing projectiles and catching small game during Marine Isotope Stage 4 (Abri du Maras, France). *Quaternary Science Reviews*, 82, p. 23-40.
- HOCKETT B.S. 1989 – Archaeological Significance of Rabbit-Raptor Interactions in Southern California. *North American Archaeologist*, 10, p. 123-139.
- HOCKETT B.S. 1991 – Toward distinguishing human and raptor patterning on leporid bones. *American Antiquity*, 56, p. 667-679.
- HOCKETT B.S. 1995 – Comparison of leporid bones in raptor pellets, raptor nests, and archaeological sites in the Great Basin. *North American Archaeologist*, 16, p. 223-238.
- HOCKETT B.S. 1996 – Corroded, Thinned and Polished Bones Created by Golden Eagles (*Aquila chrysaetos*): Taphonomic Implications for Archaeological Interpretations. *Journal of Archaeological Science*, 23, p. 587-591.
- HOCKETT B.S. et BICHO N.F. 2000 – The Rabbits of Picareiro Cave: Small Mammal Hunting During the Late Upper Palaeolithic in the Portuguese Estremadura. *Journal of Archaeological Science*, 27, p. 715-723.
- HOCKETT B. et HAWS J.A. 2002 – Taphonomic and Methodological Perspectives of Leporid Hunting During the Upper Paleolithic of the Western Mediterranean Basin. *Journal of Archaeological Method and Theory*, 9, p. 269-302.
- HUGUET-PÀMIES R. 2007 – *Primeras ocupaciones humanas en la Península Ibérica: Paleoeconomía en la Sierra de Atapuerca (Burgos) y la Cuenca de Guadix-Baza (Granada) durante del Pleistoceno Inferior*. Tarragona : Universitat Rovira i Virgili, 2007. 569 p. Tesis doctoral.
- JAUBERT J., KERVASO B., BAHAIN J.-J., BRUGAL J.-P., CHALARD P., FALGUERES C., JARRY M., JEANNET M., LEMORINI C., LOUCHART A., MAKSDUD F., MOURRE V.,

QUINIF Y. et THIEBAUT C. 2005 - Coudoulous I (Tour-de-Faure, Lot), site du Pléistocène moyen en Quercy : Bilan pluridisciplinaire. In : N. Molines, M.-H. Moncel, J.-L. Monnier (Ed.), *Les premiers peuplements en Europe : Données récentes sur les modalités de peuplement et sur le cadre chronostratigraphique, géologique et paléogéographique des industries du Paléolithique ancien et moyen en Europe*. Oxford : BAR, International Series, 1364, p. 237-251

JEANNET M. 2005 - La microfaune de l'Igüe des Rameaux à Saint-Antonin-Noble-Val (Tarn-et-Garonne, France). Essai de Biostratigraphie. *Préhistoire du Sud-Ouest*, 12, p. 109-125.

JONES E.L. 2006 – Prey choice, mass collecting, and the wild European rabbit (*Oryctolagus cuniculus*). *Journal of Anthropological Archaeology*, 25, p. 275-289.

KOBY F. 1959 – Contribution au diagnostic ostéologique différentiel de *Lepus timidus* et *Lepus europaeus*. *Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft*, 70, p. 19-44.

LANGLAIS M., COSTAMAGNO S., LAROU LANDIE V., PÉTILLON J.-M., DISCAMPS E., MALLYE J.-B., COCHARD D. and KUNTZ D. 2012 - The evolution of magdalenian societies in South-West France between 18,000 and 14,000 cal BP: changing environments, changing tool kits. *Quaternary International*, 272-273, p. 138-149.

LLOVERAS L., MORENO-GARCÍA M. et NADAL J. 2008a – Taphonomic analysis of leporid remains obtained from modern Iberian lynx (*Lynx pardinus*) scats. *Journal of Archaeological Science*, 35, p. 1-13.

LLOVERAS L., MORENO-GARCIA M. et NADAL J. 2008b – Taphonomic study of leporid remains accumulated by the Spanish Imperial Eagle (*Aquila adalberti*). *Geobios*, 41, p. 91-100.

LLOVERAS L., MORENO-GARCIA M. et NADAL J. 2009 – The eagle owl (*Bubo bubo*) as a leporid remains accumulator: taphonomic analysis of modern rabbit remains recovered from nests of this predator. *International Journal of Osteoarchaeology*, 19, p. 573-592.

LLOVERAS L., MORENO-GARCÍA M. et SOLER N. 2010 – The application of actualistic studies to assess the taphonomic origin of Musterian rabbit accumulations from Arbrede Cave (North-East Iberia). *Archaeofauna*, 19, p. 99-119.

LLOVERAS L., MORENO-GARCIA M. et NADAL J. 2012 – Feeding the Foxes: An Experimental Study to Assess Their Taphonomic Signature on Leporid Remains. *International Journal of Osteoarchaeology*, 22, p. 577-590.

LÓPEZ-MARTÍNEZ N. 1980 – Les lagomorphes (Mammalia) du Pléistocène supérieur de Jaurens. *Nouvelles Archives du Muséum d'Histoire Naturelle de Lyon*, 18, p. 1-16.

MALLYE J.-B., COCHARD D. ET LAROU LANDIE V. 2008 – Accumulations osseuses en périphérie de terriers de petits carnivores : les stigmates de prédation et de fréquentation. *Annales de Paléontologie*, 94, p. 187-208.

MARFÀ DE R. 2009 – *Els lagomorfs (O. Lagomorpha ; Cl. Mammalia) del Pliocè i Pleistocè europeus*. Barcelone : Universitat de Barcelona, 2009. 206 p. Tesi doctoral.

MAUL L. 2014 – Leporid remains of the Sesselfelsgrötte (Neuessing, Lower Bavaria). In: G. Freund, L. Reisch (Ed.), *Sesselfelsgrötte VI: Naturwissenschaftliche Untersuchungen. Wirbeltierfauna 1*. Stuttgart : Franz Steiner Verlag Wiesbaden, p. 119-139.

MAUREILLE B. et VANDERMEERSCH B. 2007 – Les sépultures néandertaliennes. In : B. Vandermeersch, B. Maureille (Ed.), *Les Néandertaliens, Biologie et Cultures*. Paris : Documents Préhistoriques, C.T.H.S., p. 311-322.

MAURIN H. et HAFFNER P. 1995 – *Inventaire de la faune de France*. Paris : Nathan, 415 p.

MOREL P. et MÜLLER W. 1997 – *Un Campement magdalénien au bord du lac de Neuchâtel: étude archéozoologique (Hauterive-Champréveyres, 11)*. Neuchâtel : Archéologie Neuchâteloise, 23, 152 p.

MORIN E. 2012 – *Reassessing Paleolithic Subsistence: The Neandertal and Modern Human Foragers of Saint-Césaire*. New York: Press, 350 p.

PALACIOS F. et LÓPEZ-MARTÍNEZ N. 1980 – Morfología dentaria de las liebres europeas (Lagomorpha, Leporidae). *Doñana. Acta Vertebrata*, 7, p. 61-81.

PATNAIK R. 2002 – Pliocene Leporidae (Lagomorpha, Mammalia) from the Upper Siwaliks of India: Implications for Phylogenetic Relationships. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 22, p. 443-452.

PAVAO B. et STAHL P.W. 1999 – Structural Density Assays of Leporid Skeletal Elements with Implications for Taphonomic, Actualistic and Archaeological Research. *Journal of Archaeological Science*, 26, p. 53-66.

PAYNE S. 1983 – Bones from cave sites : Who ate what ? Problems and a case study. In: J. Clutton-Brock, C. Grigson (Ed.), *Animals and Archaeology: 1. Hunters and Their Prey*. Oxford: Series, 163, p. 149-162.

PELLETIER M., COCHARD D., BOUDADI-MALIGNE M., CROCHET J.-Y. et BOURGUIGNON L. 2015 – Lower Pleistocene leporids (Lagomorpha, Mammalia) in western Europe: new data from Bois-de-Riquet (Lézignan-la-Cèbe, Hérault, France). *Comptes Rendus Palévol*, 14, p.371-385.

PÉREZ RIPOLL M. 1993 - Las marcas tafonómicas en huesos de lagomorfos. In: P. Fumanal, J. Bernabeu (Ed.), *Estudios Sobre El Cuaternario. Medios Sedimentarios. Cambios Ambientales. Habitat Humano*. Valencia : Universidad de Valencia, AEQUA, p. 227-231.

- PÉREZ RIPOLL M. 2004 - La consommation humaine des lapins pendant le Paléolithique dans la région de Valencia (Espagne) et l'étude des niveaux gravettiens de La Cova de les Cendres (Alicante). In : J.-P. Brugal, J. Desse (Ed.), *Petits animaux et Sociétés humaines. Du complément alimentaire aux ressources utilitaires*. XXIV^e Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes. Antibes, APDCA, p. 191-206.
- RODRÍGUEZ-HIDALGO A., SALADIÉ P., MARÍN J. et CANALS A. 2015 - Expansion of the referential framework for the rabbit fossil accumulations generated by Iberian lynx. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 418, p. 1-11.
- ROUZAUD F., SOULIER M., BRUGAL J.-P. et JAUBERT J. 1990 - L'Igüe des Rameaux (Saint-Antonin-Noble-Val, Tarn-et-Garonne). Un nouveau gisement du Pléistocène moyen : premiers résultats. *Paleo*, 2, p. 89-106.
- SANCHIS-SERRA A. 2000 - Los restos de *Oryctolagus cuniculus* en las tafocenosis de *Bubo bubo* y *Vulpes vulpes* y su aplicación a la caracterización del registro faunístico arqueológico. *Saguntum*, 32, p. 31-50.
- SANCHIS-SERRA A. 2010 - *Los Lagomorphos del Paleolítico Medio de la region central y suboriental del Mediterraneo Ibérico, Caracterización tafonomica y taxonomica*. València : Universitat de València, 2010. 605 p. Tesis doctoral.
- SANCHIS-SERRA A. 2012 - *Los lagomorfos del Paleolítico medio en la vertiente mediterránea ibérica : Humanos y otros predadores como agentes de aporte y alteración de los restos óseos en yacimientos arqueológicos*. Valencia histórica - Museo de Prehistoria de Valencia, 271 p.
- SANCHIS-SERRA A. et FERNANDEZ PERIS J. 2008 - Procesado y consumo antrópico de conejo en la Cova del Bolomor (Tavernes de la Valldigna, Valencia). El nivel XVIIc (ca 350 ka). *Complutum*, 19, p. 25-46.
- SCHMITT D.N. 1995 - The taphonomy of Golden Eagle prey accumulations at Great Basin roosts. *Journal of Ethnobiology*, 15, p. 237-256.
- SCHMITT D.N. et JUELL K.E. 1994 - Toward the Identification of Coyote Scatological Faunal Accumulations in Archaeological Contexts. *Journal of Archaeological Science*, 21, p. 249-262.
- SHARPLES C.M., FA J.E. et BELL D.J. 1996 - Geographical variation in size in the European rabbit *Oryctolagus cuniculus* (Lagomorpha: Leporidae) in western Europe and North Africa. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 117, p. 141-158.
- SIMARD S. 1968 - Etude paléontologique et paléoclimatique de la microfaune du Régourdou (Montignac, Dordogne, France). *Naturaliste canadien*, 95, p. 1435-1457.
- STAMATIS C., SUCHENTRUNK F., MOUTOU K.A., GIACOMETTI M., HAERER G., DJAN M., VAPA L., VUKOVI M., TVRTKOVI N., SERT H., ALVES P.C. et MAMURIS Z. 2009 - Phylogeography of the brown hare (*Lepus europaeus*) in Europe: a legacy of south-eastern Mediterranean refugia ? *Journal of Biogeography*, 36, p. 515-528.
- STINER M.C. 1994 - *Honor among thieves : A zooarchaeological study of Neandertal ecology*. Princeton : Princeton University Press, 448 p.
- SZMIDT C., LAROULANDIE V., DACHARY M., LANGLAIS M. et COSTAMAGNO S. 2009 - Harfang, renne et cerf : nouvelles dates 14C par SMA du Magdalénien supérieur du Bassin aquitain au Morin (Gironde) et Bourrouilla (Pyrénées-Atlantiques). *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 106, p. 583-587.
- THULIN C.-G. 2003 - The distribution of mountain hares *Lepus timidus* in Europe : a challenge from brown hares *L. europaeus* ? *Mammal Review*, 33, p. 29-42.
- VAL A. et MALLYE J.-B. 2011 - Taphonomie du fouilleur : influence de la maille de tamis sur la représentation anatomique des petits animaux à fourrure. In: V. Laroulandie, J.-B. Mallye, C. Denys (Ed.), *Taphonomie des Petits Vertébrés : Référentiels et Transferts aux Fossiles*. Actes de la Table Ronde du RTP Taphonomie (Talence 20-21 octobre 2009). Oxford : BAR International Series, p. 93-100.
- VALLADAS H., CHADELLE J.-P., GENESTE J.-M., JORON J.-L., MEIGNEN L., TEXIER P.-J. 1987 - Datation par la thermoluminescence de gisements moustériens du sud de la France. *L'Anthropologie*, 91, p. 211-226.
- VEITSCHEGGER K., FLADERER F.A. et NAGEL D. 2015 - A Late Pleistocene to Holocene succession of leporid species in the southern Vienna Basin (Austria). *Comptes Rendus Palévol*, 14, p.403-410.
- VIGNE J.-D. et MARINVAL-VIGNE M.-C. 1983 - Méthode pour la mise en évidence de la consommation du petit gibier. In: J. Clutton-Brock, C. Grigson (Ed.), *Animals and Archaeology : 1. Hunters and Their Prey*. Oxford : BAR International Series, 163, p. 239-242.
- VIGNE J.-D., MARINVAL-VIGNE M.-C., DE LANFRANCHI F. et WEISS M.-C. 1981 - Consommation du « Lapin-rat » (*Prolagus sardus* Wagner) au Néolithique ancien méditerranéen Abri d'Araguina-Sennola (Bonifacio, Corse). *Bulletin de la société préhistorique Française*, 78, p. 222-224.
- VILLA P. et MAHIEU E. 1991 - Breakage patterns of human long bones. *Journal of Human Evolution*, 21, p. 27-48.
- VON DEN DRIESCH A. 1976 - *A guide to the measurement of animal bones from archaeological sites*. Harvard University : Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, 136 p.
- YRAVEDRA SAINZ DE LOS TERREROS J. 2006 - Implicaciones tafonómicas del consumo de Lagomorfos por BúhoReal (*Bubo Bubo*) en la interpretación de los yacimientos arqueológicos. *Anales de Prehistoria y Arqueología*, 22, p. 33-47.