



# ARCHAEOZOOLOGY OF THE NEAR EAST

## VIII

Actes des huitièmes Rencontres internationales  
d'Archéozoologie de l'Asie du Sud-Ouest et des régions adjacentes

Proceedings of the eighth international Symposium on the  
Archaeozoology of southwestern Asia and adjacent areas

### TOME I

edited by

Emmanuelle VILA, Lionel GOURICHON,

Alice M. CHOYKE, Hijklke BUITENHUIS

Aswa VIII

Lyon 28 juin-1<sup>er</sup> juillet 2006

Lyon, June 28th-July 1st, 2006

Ouvrage publié avec la participation de la Région Rhône-Alpes et de l'UMR 5133,  
Archéorient, Maison de l'Orient et de la Méditerranée

# SOMMAIRE

## Tome I

Emmanuelle VILA, Lionel GOURICHON	
Avant-Propos .....	13
Preface .....	17
François POPLIN	
<i>Prologue anthropozoologique – Animal vrai, sacrifice et domestication laitière</i> .....	21
<i>Anthropozoological prologue—True animal, sacrifice and the domestication of dairy animals</i> .....	33
Liora KOLSKA HORWITZ, Hitomi HONGO	
<i>Putting the meat back on old bones. A reassessment of Middle Palaeolithic fauna from Amud Cave (Israel)</i> .....	45
Hervé MONCHOT	
<i>Des hyènes tachetées au Pléistocène supérieur dans le Zagros (grotte Wezmeh, Iran)</i> .....	65
Anne BOUTEAUX, Anne-Marie MOIGNE, Kasman SETIAGAMA	
<i>Études archéozoologiques de sites javanais du Pléistocène : les sites de plein air du dôme de Sangiran (Java central) et le site en grotte de Song Terus (Java est)</i> .....	79
Anne BRIDAULT, Rivka RABINOVICH, Tal SIMMONS	
<i>Human activities, site location and taphonomic process: a relevant combination for understanding the fauna of Eynan (Ain Mallaha), level Ib (final Natufian, Israel)</i> .....	99
Daniel HELMER, Lionel GOURICHON	
<i>Premières données sur les modalités de subsistance à Tell Aswad (Syrie, PPNB moyen et récent, Néolithique céramique ancien) – Fouilles 2001-2005</i> .....	119
Maria SAÑA, Carlos TORNERO	
<i>Consumption of animal resources at the sites of Akarçay Tepe and Tell Halula (Middle Euphrates Valley, 8th-6th millennia cal. BC)</i> .....	153
Daniel HELMER	
<i>Révision de la faune de Cafer Höyük (Malatya, Turquie) : apports des méthodes de l'analyse des mélanges et de l'analyse de Kernel à la mise en évidence de la domestication</i> .....	169
Gisela GRUPE, Joris PETERS	
<i>Feeding humans and animals at Pre-Pottery Neolithic Nevalı Çori (SE-Anatolia) as evidenced by stable isotope analysis</i> .....	197

Francoise LE MORT, Jean-Denis VIGNE, Simon J.M. DAVIS, Jean GUILAINE, Alain LE BRUN <i>Man-animal relationships in the Pre-pottery burials at Shillourokambos and Khirokitia (Cyprus, 8th and 7th millennia cal. BC)</i> . . . . .	219
Melinda A. ZEDER <i>Animal Domestication in the Zagros: an Update and Directions for Future Research</i> . . . . .	243
Jean CANTUEL, Armelle GARDEISEN, Josette RENARD <i>L'exploitation de la faune durant le Néolithique dans le bassin égéen</i> . . . . .	279
Hijlke BUITENHUIS <i>Ilipinar: The faunal remains from the late Neolithic and early Chalcolithic levels</i> . . . . .	299
Chiara CAVALLO, Tijmen MOESKER <i>Faunal remains from the Neolithic levels of Tell Sabi Abyad (Syria)</i> . . . . .	323

## DES HYÈNES TACHETÉES AU PLÉISTOCÈNE SUPÉRIEUR DANS LE ZAGROS (GROTTE WEZMEH, IRAN)

Hervé MONCHOT<sup>1</sup>

### RÉSUMÉ

Du Paléolithique inférieur jusqu'au début de l'Épipaléolithique, de nombreux sites attestent de l'alternance de la participation des hommes et des carnivores dans la formation d'assemblages osseux. Le plus difficile est alors pour l'analyste de comprendre la part de chacun des protagonistes. Rares sont les sites naturels pléistocènes surtout au Proche et Moyen-Orient. Découverte en 1999, la grotte Wezmeh (Province de Kermanshah, Iran) dans le Zagros est un site naturel unique qui présente une richesse et une diversité exceptionnelles en carnivores, où six grandes familles sont présentes : hyénidés, canidés, ursidés, félidés, mustélidés et viverridés. Parmi ceux-ci, avec 437 restes pour 14 individus presque tous adultes, la hyène tachetée (*Crocuta crocuta*) est abondamment représentée et Wezmeh représente le site le plus important en vestiges de hyènes du Pléistocène du Proche et Moyen-Orient. Des études taphonomiques préliminaires portant sur l'âge des hyènes ou encore la représentation squelettique montrent que la cavité a servi d'abri occasionnel pour les hyènes durant plusieurs millénaires.

*Mots-clés* : Hyène tachetée, *Crocuta crocuta*, archéozoologie, Pléistocène supérieur, Grotte Wezmeh, Iran.

### ABSTRACT

*Natural accumulations of bone showing no evidence for anthropogenic activity are scarce in cave sites in southwest Asia, as most sites dating from the Middle Palaeolithic to the beginning of the Epi-Palaeolithic show evidence for the alternating presence of humans and carnivores in the formation of bone assemblages. It is thus extremely difficult for the analyst to disentangle the contributions of the two. Wezmeh cave (Kermanshah province, Iran) in the Zagros Mountains, which was discovered in 1999, is a unique site which shows no human activity and represents an exceptionally rich and diverse Pleistocene carnivore assemblage comprising six families: hyenids, canids, ursids, felids, mustelids and viverrids. The most abundant taxon among these finds is the spotted hyena (*Crocuta crocuta*) which is represented by 437 bones, providing an estimated number of 14 individuals, mainly adults. Preliminary zooarchaeological studies on the age of the hyenas and body part representation clearly show that Wezmeh was a hyena den for a thousand years, making it one of the most important Pleistocene sites with hyena remains in southwestern Asia.*

*Keywords*: Spotted hyena, *Crocuta crocuta*, zooarchaeology, Upper Pleistocene, Wezmeh Cave, Iran.

---

1. UMR 5198, Département de Préhistoire du MNHN, Institut de Paléontologie Humaine, 1 rue René Panhard, 75013 Paris, France, e-mail : herve.monchot@wanadoo.fr

## INTRODUCTION

L'étude de sites naturels a permis, ces trois dernières décennies, de constituer les premiers référentiels nécessaires pour comprendre les ensembles archéologiques mêlant des vestiges accumulés par les hommes et des grands carnivores, l'homme paraissant être tantôt le premier occupant, tantôt le second (références *in* Fosse 1995). L'alternance de la présence des hommes et des carnivores est relativement courante dans les grottes (*e.g.* Stiner 1994 ; Villa, Soressi 2000 ; Bartram, Villa 1998 ; Villa *et al.* 2004 ; Costamagno *et al.* 2005), les témoignages provenant surtout du Paléolithique moyen jusqu'au début de l'Épipaléolithique, où ils tendent à s'émousser. Dans beaucoup de sites, la présence des carnivores peut être observée, soit par l'intermédiaire de leurs restes osseux ou de coprolithes, soit par les dégâts qu'ils ont causés aux os, soit par les deux. Parmi ces carnivores, la hyène par son comportement troglophile et de collecteur d'os (Sutcliffe 1970 ; Kruuk 1972 ; Mills, Mills 1977 *contra* Dart 1956) a intéressé de nombreux analystes à travers le monde (*e.g.* Buckland 1822 ; Turner 1981 ; Guadelli 1989 ; Fosse 1994 ; Villa, Bartram 1996).

Au Proche et Moyen-Orient, la rareté des restes de hyénidés (et de carnivores) associée le plus souvent à des fouilles anciennes souvent incomplètes et sélectives fait que ceux-ci ont été peu étudiés. Néanmoins, il convient de signaler l'approche paléontologique sur les carnivores de Palestine de Kurtén (1965), l'approche plus paléoécologique de Garrard (1980) ou encore les travaux plus récents de Dayan (1994), Rabinovich (2002 ; Rabinovich *et al.* 2004) ou Monchot (2006) sur les sites du Mont Carmel et de Qafzeh.

Les sites naturels pléistocènes ne présentant aucune intervention anthropique sont rares voire inexistants. Dans le Zagros, la grotte Wezmeh qui a livré de nombreux restes de carnivores apparaît ainsi comme une exception. Son étude fournira de nombreuses informations paléontologiques, paléoécologiques mais aussi taphonomiques sur l'environnement, les écosystèmes au Pléistocène supérieur au Moyen-Orient.

## LES HYÉNIDÉS PLÉISTOCÈNES AU PROCHE ET MOYEN-ORIENT

Les hyènes pléistocènes du Proche et Moyen-Orient sont rangées, soit dans le genre *Hyaena*, soit dans le genre *Crocota*. Si, actuellement, seule la hyène rayée (*Hyaena hyaena*) subsiste dans le Sud-Ouest asiatique, du plateau iranien du Zagros à la Méditerranée en passant par la péninsule Arabique, au Pléistocène les deux genres ont bien coexisté.

La hyène tachetée (*Crocota crocuta*) est ainsi le grand carnivore fossile le mieux représenté dans cette partie du monde. En effet, elle a été signalée dans le Levant sud dès le Pléistocène inférieur à Ubeidiya (Ballesio 1986), puis au Pléistocène moyen à Evron Quarry (Tchernov *et al.* 1994), Latamné (Hooijer 1961a), Bear's cave (Tchernov, Tsoukala 1997), Zuttiyeh (Bate 1927) ou encore à Oumm Qtafa (Vaufrey 1951). Au Pléistocène supérieur la *Crocota* se rencontre dans de nombreux sites du Proche-Orient, du Mont Carmel à Kebara (Saxon 1974 ; Bar-Yosef *et al.* 1992 ; Dayan 1994), Rakefet (Garrard 1980), Geula (Monchot 2006), Shukbah (Bate 1942), Sefunim (Tchernov 1984), sur la côte libanaise à Ksar 'Akil (Hooijer 1961b), Adlun (Garrard 1983) et Ras-el-Kelb (Garrard 1998). Si certains sites ne présentent que le genre *Hyaena* (Hayonim, Ohalo II – Rabinovich 1998) d'autres présentent les deux genres comme les sites du Wadi el Mughara (El-Wad, Skhul, Tabun – Bate 1937 ; Garrard 1980, 1982) ou encore Qafzeh (Rabinovich *et al.* 2004). Dans le Pléistocène du Zagros, la hyène est mentionnée dans plusieurs sites, mais l'ancienneté des fouilles associée ou non à un faible nombre de restes n'a pas permis aux différents auteurs de trancher entre les deux genres, comme à Tamtama (Coon 1951), Warwasi (Turnbull, Reed 1974), Kobeh cave (Marean, Kim 1998), tout comme dans la grotte de Dederiyeh ou le site d'Um el Tlel dans le nord de la Syrie où la hyène n'est représentée que par quelques phalanges (Griggo 2004).

## LA GROTTTE WEZMEH

C'est lors d'une mission de prospections en 1999 dans la région d'Islamabad (province de Kermanshah, Iran) riche en sites du Paléolithique moyen (Smith 1986) que fut découverte la grotte Wezmeh (fig. 1). Il s'agit d'une petite cavité-boyau plus ou moins rectiligne de 27 m de long pour une superficie de 45 m<sup>2</sup>. Elle est située à 12 km au sud-ouest de la ville de Islamabad-i Gharb sur le flanc d'une petite vallée au pied des Monts Qazivand à une altitude de 1430 mètres (fig. 2). L'entrée (2 m × 1,60 m) fait face au nord à environ 60 m du fond de la vallée (Abdi *et al.* 2002).

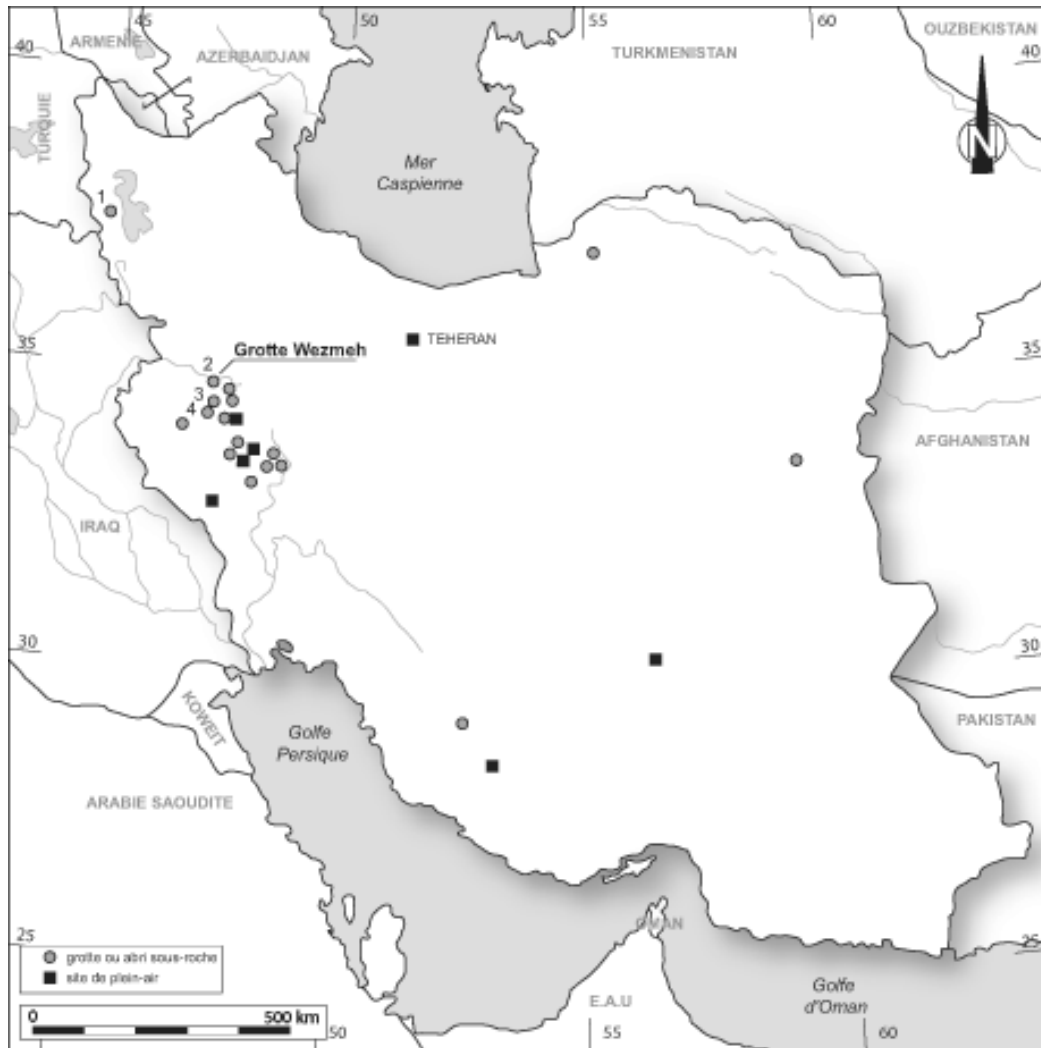


Fig. 1 - Principaux sites du Paléolithique moyen en Iran (dessin M. Coutureau, d'après Smith 1986).  
1 : Tamtama ; 2 : Wezmeh Cave ; 3 : Warwasi ; 4 : Gar Kobeh.

Le site fut découvert fortuitement grâce à la présence d'un tas de déblais se situant de part et d'autre de l'entrée de la grotte. Ces dépôts correspondent à l'activité en 1995 de clandestins pilleurs à la recherche d'objets de valeur. Suite à une inspection minutieuse du site, une étude géoarchéologique montra que ces sédiments provenaient du fond de la grotte à un endroit où la sédimentation pouvait atteindre 5 m

d'épaisseur (Abdi *et al.* 2002). Une abondante faune en excellent état contenant de nombreux carnivores et herbivores y fut découverte. Ce matériel fut transporté en France pour étude au Laboratoire d'Anatomie comparée du MNHN, sous la direction de Marjan Mashkour (UMR 5197-CNRS).

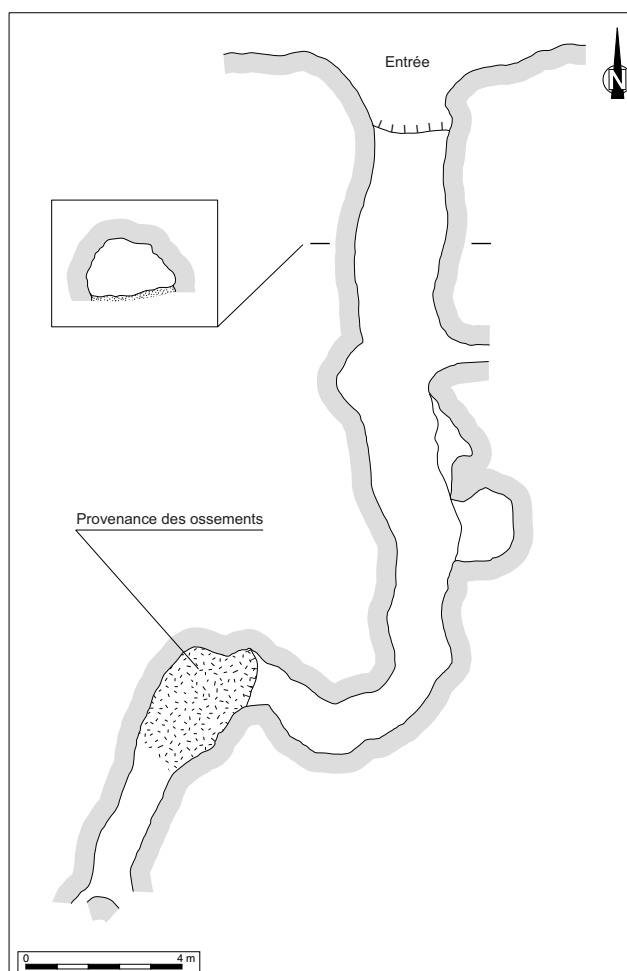


Fig. 2 - Grotte Wezmeh. Plan du site avec localisation de la provenance des ossements (d'après Abdi *et al.* 2002).

Une première liste faunique (*tabl. 1*) fut établie et révéla la présence des six grandes familles de carnivores avec une abondance tout à fait exceptionnelle en renards, loups, ours brun et en hyène tachetée (Mashkour *et al.* sous presse). Les premières études paléontologiques et taphonomiques laissaient supposer un âge ancien pour cet assemblage, de l'ordre de ce qui était décrit dans le Moustérien du Levant sud. Ceci fut confirmé par une série de datations U/Th (CNRS, Gif-sur-Yvette) sur émail dentaire de carnivores qui a donné des âges du Pléistocène supérieur :  $63,1 \pm 12,6$  ka et  $67,3 \pm 11,8$  ka pour l'ours brun et  $26,6 \pm 9,4$  ka et  $23,4 \pm 4,9$  ka pour la hyène (Mashkour *et al.* sous presse). Malgré une absence de contrôle stratigraphique, le décalage observé entre les résultats obtenus pour l'ours et pour la hyène s'explique par une occupation différentielle des carnivores dans la cavité depuis 65 000 ans environ. Aucune trace d'activité anthropique (industrie, os brûlés) n'a été observée, mais des restes humains y ont été découverts (Trinkaus *et al.* 2008), ce qui n'est pas rare dans les repaires de carnivores (Stiner 1991 ; Tournepiche *et al.* 1996 ; Horwitz, Smith 1997 ; Beauval *et al.* 2005).

Carnivores		NRD	NMI
<i>Vulpes vulpes</i>	Renard	492	19
<i>Crocuta crocuta</i>	Hyène tachetée	437	14
<i>Ursus arctos</i>	Ours brun	192	4
<i>Canis lupus</i>	Loup	176	6
<i>Meles meles</i>	Blaireau	45	7
<i>Panthera leo</i>	Lion	16	2
Cf. <i>Felis silvestris</i>	Chat sauvage	9	1
<i>Mustela putorius</i>	Putois	7	2
Viverridés ( <i>Herpestes/Genetta</i> )	Mangouste/Genette	5	3
<i>Caracal/Lynx/Felis chaus</i>	Caracal/Lynx/Chat des marais	4	2
<i>Panthera pardus</i>	Léopard	2	2
<i>Martes cf. foina</i>	Fouine	2	1
Total		1387	63
Herbivores		NRD	NMI
<i>Ovis orientalis</i>	Mouflon	127	6
<i>Sus scrofa</i>	Sanglier	97	4
<i>Cervus elaphus</i>	Cerf élaphe	59	3
<i>Capra aegagrus</i>	Chèvre sauvage	31	2
<i>Gazella sp.</i>	Gazelle	17	2
<i>Bos primigenius</i>	Aurochs	13	1
Equids (2 espèces)	Cheval/Hémione	6	2
<i>Dicerorhinus</i>	Rhinocéros	2	1
Total		352	21

Tabl. 1 - Les grands mammifères de la grotte Wezmeh en nombre de restes déterminés (NRD) et en nombre minimum d'individus (NMI).

## LA HYÈNE DANS L'ASSEMBLAGE

Avec 1387 restes pour un minimum de 63 individus et 12 espèces, les carnivores dominent largement l'assemblage. Ceci est confirmé par le rapport Carnivores/Ongulés qui est de 75 %. Largement utilisé dans la littérature pour des sites actuels africains ou eurasiatiques fossiles, ce rapport suggère qu'un repaire de carnassiers se caractérise par une abondance relative des carnivores qui peuvent représenter jusqu'au 20 % de la somme totale des individus herbivores et carnivores confondus, alors qu'il est en général de 10 % et moins pour les sites archéologiques (Cruz-Uribe 1991 ; Brugal *et al.* 1997 ; Pickering 2002). Ainsi avec 437 éléments, soit 31,5 % des restes de carnivores, la hyène tachetée est non seulement le grand carnivore le plus important du site, mais représente aussi la « population » pléistocène de hyènes la plus importante de toute l'Asie du Sud-Ouest.

### Dimensions de la carnassière inférieure

Les dimensions de la carnassière inférieure de la grotte Wezmeh apparaissent un peu plus grandes que celles de la hyène tachetée actuelle ( $t = 3,048$  ;  $ddl = 5$  ;  $p = 0,028$ ). Elles sont de même ordre que

celles décrites à Ksar 'Akil ( $t = 0,161$  ;  $ddl = 1$  ;  $p = 0,898$ , Hooijer 1961b) ou à Geula ( $t = 1,132$  ;  $ddl = 3$  ;  $p = 0,34$ , Monchot 2006). En revanche, elles sont bien moins robustes que celles de l'hyène des cavernes (*C. crocuta spelaea*) du Pléistocène supérieur européen comme, par exemple, Jaurens ( $t = 4,187$  ;  $ddl = 5$  ;  $p = 0,008$ , Ballezio 1979), Labeko Koba ( $t = 5,58$  ;  $ddl = 5$  ;  $p = 0,025$ , Altuna, Mariezkurrena 2000) ou encore des Plumettes ( $t = 3,703$  ;  $ddl = 5$  ;  $p = 0,014$ , Beauval 1997) (fig. 3).

Ce résultat confirme bien le gradient de taille climato-chronologique évoqué par Kurtén (1965) et Tchernov et Tsoukala (1997) et permettrait de placer Wezmeh dans les stades isotopiques 3-5 du Pléistocène, confirmant les datations radiométriques ainsi que les premiers résultats biométriques obtenus sur l'ours brun (Mashkour *et al.* sous presse).

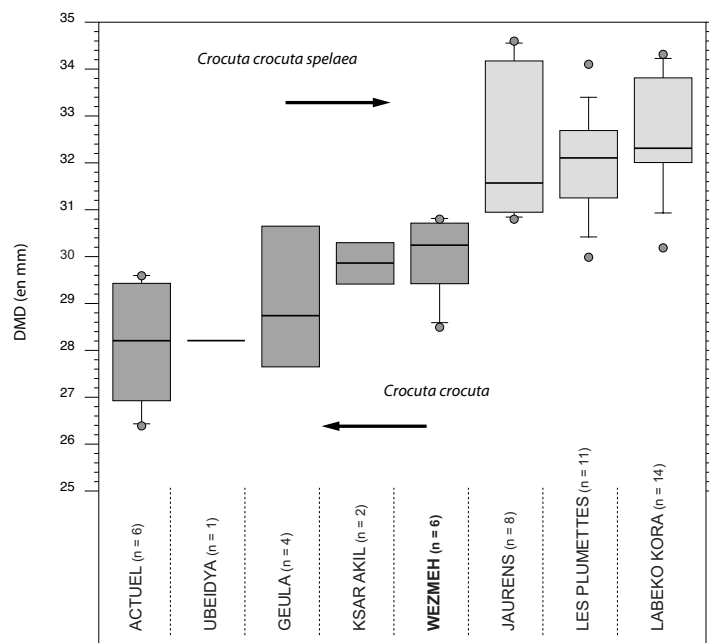


Fig. 3 - Comparaison du diamètre mésio-distal de la carnassière inférieure des hyènes de Wezmeh avec divers sites du Levant sud et d'Europe occidentale (Actuel, Hooijer 1961 ; Ubeidiya, Ballezio 1986 ; Geula, Monchot données inédites ; Ksar 'Akil, Hooijer 1961 ; Jaurens, Ballezio 1979 ; Les Plumettes, Beauval 1997 ; Labeko Koba, Altuna, Mariezkurrena 2000).

### Fréquence des parties anatomiques

À Wezmeh, tous les éléments du squelette post-crânien sont présents (tabl. 2) et les restes pairs se retrouvent dans des proportions extrêmement proches ( $Z_{KS} = 0,722$  ;  $D_{max} = 0,082$  ;  $p > 0,1$ ). Les deux régions anatomiques dominantes sont le crâne avec les dents supérieures et inférieures isolées (34,4 % des restes) et les extrémités des membres, métapodes et phalanges (33,2 % des restes). Trente-huit vertèbres et côtes ont été dénombrées, cela semble peu, mais l'état de fragmentation de ces éléments rend leur détermination difficile surtout dans cet assemblage dominé par des carnivores. Cette homogénéité de la représentation anatomique se retrouve au niveau du NMI de fréquence puisqu'il est de 8 pour la M1 inférieure, la P4 supérieure, pour l'ulna (partie proximale) ou encore pour le métacarpe II (fig. 4).

Concernant la fréquence des parties squelettiques des hyènes, il est admis que, dans les grottes repaires, les vestiges osseux de la tête sont les plus abondants. Ainsi Fosse *et al.* (1998) donnent une fréquence pour ceux-ci allant de 41,6 % à 97 % du nombre de restes pour six gisements. Cette surreprésentation des éléments crâniens serait due aux destructions infligées par les hyènes aux os de leur propre espèce (consommation, piétinement) et à des dégradations d'origine naturelle (conditions d'enfouissement, conservation différentielle). Ce profil se rencontre dans de nombreux sites würmien français comme aux

Plumettes (Beauval 1997), aux Auzières II (Monchot *et al.* 2000), à la grotte du Renne (David 2004), à Agios Georgios en Grèce (Tsoukala 1992) ou encore à Geula dans le Mont Carmel en Israël (Monchot 2006). Le profil de Wezmeh s'écarte nettement de ceux décrits ci-dessus par la grande homogénéité des

Éléments	Nombre de Restes				NMI combinaison		
	G	D	Ind/Imp	Total	Juv-Jad	Adulte	Total
Crâne (fragments)	3	2	3	8	1	1	2
Dents sup. isolées	22	28	-	50	3	8	11
Mandibules	2	7	3	12	-	2	2
Dents inf. isolées	43	29	3	75	5	9	14
Fragment dentaires	-	-	4	4	-	-	-
Atlas	-	-	3	3	-	3	3
Vertèbres cervicales	-	-	4	4	-	1	1
Vertèbres thoraciques	-	-	21	21	-	-	-
Sacrum	-	-	1	1	-	1	1
Côtes	-	-	5	5	-	1	1
Scapula	1	-	1	2	-	1	1
Humérus	7	5	-	12	1	3	4
Radius	9	9	2	20	3	4	7
Ulna	8	9	1	18	-	8	8
Carpies	5	8	-	13	-	3	3
Métacarpe 2	8	1	-	9	1	7	8
Métacarpe 3	4	4	-	8	1	4	5
Métacarpe 4	7	5	-	12	3	4	7
Métacarpe 5	5	5	-	10	1	5	6
Coxal	1	2	-	3	-	2	2
Fémur	7	3	-	10	1	3	4
Patella	-	2	-	2	-	2	2
Tibia	3	6	-	9	-	5	5
Fibula	-	2	-	2	-	2	2
Talus	5	2	-	7	-	5	5
Calcanéum	3	3	-	6	1	2	3
Autres tarsiens	4	1	-	5	-	2	2
Métatarse 2	2	4	-	6	1	3	4
Métatarse 3	3	4	-	7	1	3	4
Métatarse 4	5	3	-	8	2	4	6
Métatarse 5	4	4	-	8	1	3	4
Phalange I	-	-	37	37	1	3	4
Phalange 2	-	-	17	17	-	2	2
Phalange 3	-	-	10	10	-	1	1
Métapodes	-	-	13	13	-	-	-
Total	161	148	121	437	5	9	14

Tabl. 2 - Répartition squelettique des restes de *Crocota crocuta* de la grotte Wezmeh (G = gauche ; D = droit ; Ind = os indéterminé ; Imp = os impair ; NMI = Nombre Minimum d'Individus ; Juv = juvénile ; JAD = jeune adulte).

éléments squelettiques présents. Il semble résulter plutôt de la décomposition *in situ* d'individus sans énormes perturbations post-mortem. Ce type de profil se rencontre également à Jaurens (Ballesio 1979) ou encore à Labeko Koba (Altuna, Mariezkurrena 2000), cavités qui, tout comme Wezmeh, ne sont pas des repaires de hyènes *sensu stricto* mais des cavités utilisées de manière alternative et non simultanée par de multiples carnivores (ursidé, féliné, canidé) avec la possibilité d'introduction de carnivores par d'autres carnivores comme la hyène le fait fréquemment.

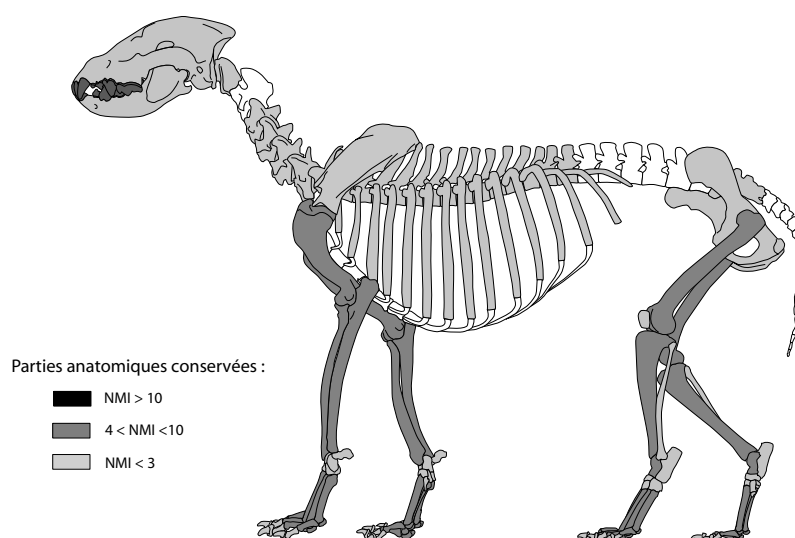


Fig. 4 - Représentation squelettique de la hyène en NMI (données dans le tableau 2, dessin C. Beauval).

### Structure d'âge de la population

L'âge des hyènes a été calculé à partir des différents degrés d'éruption et d'usure des dents inférieures et supérieures (Fosse 1994 ; Brugal *et al.* 1997). La connexion avec les âges réels est difficile à obtenir surtout pour les adultes. Des observations sur des juvéniles de populations d'hyènes modernes montrent que la dentition lactéale est certainement remplacée autour du 12-15<sup>e</sup> mois (Mills 1989).

Sur soixante-deux dents supérieures et inférieures comptabilisées (fig. 5), nous constatons une faible représentation des juvéniles (Classe I et II de Brugal *et al.* 1997 : 6,5 %) et des individus âgés (Classe VI : 12,9 %), une proportion plus forte en sub-adultes (Classe III : 30,6 %) et jeunes adultes (Classe IV : 35,5 %) tandis que les adultes (Classe V) ne représentent que 14,5 %, pour un NMI de combinaison de 14 individus qui est ainsi un peu plus élevé que le NMI de fréquence qui est de 8. Par ailleurs, plusieurs épiphyses non soudées (3 humérus, 6 radius, 9 métacarpes, un fémur, 7 métatarses, 2 calcanei et une phalange) confirment une présence minimum de 3 juvéniles et/ou jeunes adultes sur le site. Cette courbe de mortalité ne semble pas refléter une mortalité naturelle dominée par les juvéniles et les adultes âgés, indice de lieux de reproduction et d'occupations assez prolongées dans une cavité. Elle correspondrait plutôt à un profil de mortalité catastrophique ou à un lieu de consommation (avec récupération de carcasses d'herbivores). Plusieurs sites d'Europe occidentale présentent ce type de courbe de mortalité, comme Gerde, l'Igüe des Rameaux ou encore Rochelot (Fosse *et al.* 1998).

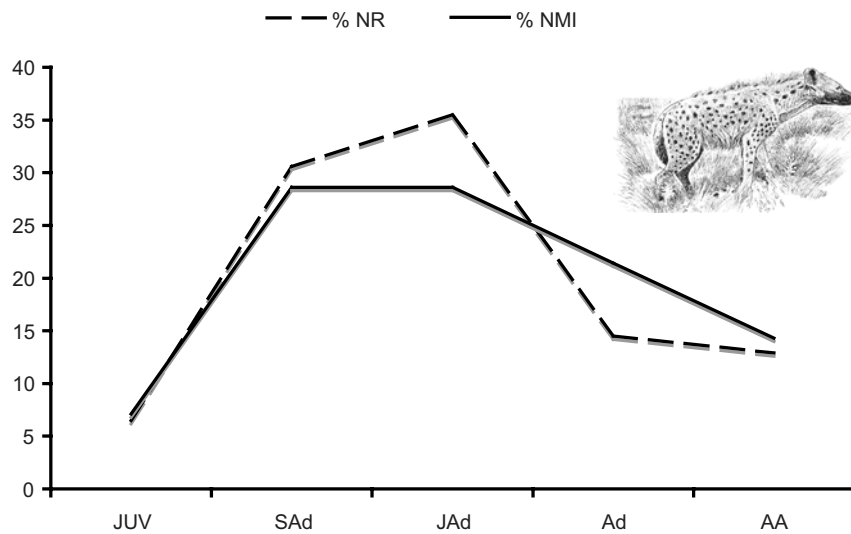


Fig. 5 - Courbe de mortalité de la population de hyènes de la grotte Wezmeh basée sur les stades d'attrition dentaire (d'après Brugal et al. 1997). JUV : Juvéniles avec dentition lactéale ; SAd : Subadultes avec des dents définitives qui sortent et qui ne sont pas usées (usure nulle) ; JAd : Jeunes adultes, les dents présentent une usure perceptible, mais assez faible ; Ad : Adultes, usure moyenne de la couronne, l'émail a parfois disparu ; AA : Adultes âgés, usure très prononcée, mais le relief de la couronne est encore visible ; le stade final présente une couronne totalement arasée ou presque.

### État des ossements

Seuls les os courts (carpiens, tarsiens et phalanges) sont entiers. Ces petits os compacts ont survécu dans cet état car ils ont certainement été introduits encore attachés aux os longs. Les os longs (humérus, radius, ulna, fémur, fibula et métapodes) des hyènes sont bien préservés mais rarement entiers (tabl. 3). La longueur des fragments diaphysaires est supérieure dans 39 % des cas à la longueur originelle de la diaphyse complète de l'os, dans 16,3 % elle est comprise entre la moitié et les trois-quarts de cette longueur, dans 31,2 % elle se situe entre le quart et la moitié de la longueur originale et enfin dans 13,5 % des cas, elle est inférieure au quart de la longueur originale. Enfin dans 95 % des cas, la circonférence de la diaphyse est complète dans au moins une partie de l'os. Pour ces mêmes ossements, le profil de la facture est transverse, l'angle de fracture est droit et le bord de la diaphyse est généralement lisse (Villa, Mahieu 1991 ; Fosse 1994 ; Monchot 1997).

Os	Entier	Ext. Prox + Dia.	Diaphyse	Ext. Dist + Dia.
Humérus	0	1 (8,3 %)	5 (41,7 %)	6 (50 %)
Radius	0	9 (42 %)	8 (40 %)	3 (15 %)
Ulna	0	15 (83,3 %)	2 (15,2 %)	1 (5,6 %)
Métacarpes	12 (30,8 %)	25 (64,1 %)	0	2 (5,1 %)
Fémur	0	4 (40 %)	5 (50 %)	1 (10 %)
Tibia	0	2 (22,2 %)	0	7 (77,8 %)
Fibula	0	0	0	2 (100 %)
Métatarses	15 (51,7 %)	14 (42,3 %)	0	0
Métapodes	0	0	1 (7,1 %)	13 (92,9 %)

Tabl. 3 - État de fragmentation des os longs de *Crocuta*.

Tous ces critères qui définissent l'aspect et l'allure que présentent les fractures aux extrémités des diaphyses cassées signalent une fracturation sur os sec minéralisé (Morlan 1983, 1984) et nous permet d'affirmer que les ossements de hyènes ont été brisés après la mort et le dépôt des animaux sous influence de la compaction sédimentaire sans oublier le piétinement par d'autres carnivores. Ainsi la fragmentation des vestiges est en grande partie d'origine post-dépositionnelle, l'accumulation osseuse n'est pas suivie d'une consommation exhaustive des os induisant une fracturation des os.

Un autre paramètre souvent utilisé dans la littérature pour argumenter une grotte comme repaire de hyènes est la fréquence des os rognés ou la présence de nombreuses traces (impact de dents, striations, mâchonnage) sur l'assemblage osseux (Sutcliffe 1970 ; Hill 1989 ; Fosse 1994 ; Fisher 1995). Les travaux en cours soulignent l'absence de traces de digestion, une faible quantité d'ossements rongés par les hyènes au sein de l'assemblage qui montre surtout des impacts de dents. Enfin, quelques coprolithes ont été retrouvés et les ongulés sont essentiellement représentés par des bas de pattes (métapodes, tarsiens, carpiens et phalanges), suggérant plus une acquisition des proies par charognage que par la chasse.

### WEZMEH, UN REPAIRE DE HYÈNES TACHETÉES

Même si le matériel n'a pas été découvert *in situ*, ce qui limite les informations d'ordre stratigraphique et de répartition spatiale, l'assemblage de Wezmeh est remarquable à de nombreux points de vue.

La quantité d'ossements de hyénidés mis au jour montrent que nous sommes bien dans une cavité-repaire à carnivores (non archéologique) à occupations multiples. Le nombre d'individus des hyènes est comparable à celui trouvé dans de nombreux sites européens et cette distribution pourrait correspondre à une occupation par un clan unique comme cela a été observé pour les hyènes tachetées actuelles (Fosse *et al.* 1998). Mais alors pourquoi cette prédominance de jeunes adultes, ce faible taux d'activité et de destruction osseuse et cette représentation squelettique des hyènes quasi complète ? L'établissement d'un clan avec des activités de nourrissage et de sevrage des juvéniles et de reproduction au sein du site ne semblerait pas être présent à Wezmeh. Ceci ne plaide pas pour un repaire au sens défini par Fosse *et al.* (1998), c'est-à-dire un lieu destiné à la reproduction, à la protection/éducation des jeunes auxquels sont destinés des morceaux de carcasses d'herbivores ramenés par les adultes où l'utilisation des cavités semble relativement communautaire, il est alors fréquent que ces lieux coïncident avec des lieux de mort pour les sujets séniles.

Wezmeh est un repaire dans le sens littéral du terme, c'est-à-dire un abri, visité par les nombreux passages de courte durée de multiples carnivores dont la hyène, ceci sur plusieurs millénaires, ce qui ne plaide pas, là encore, pour l'idée de l'établissement d'un clan unique. Si la hyène semble la principale responsable de l'apport des herbivores, il reste à comprendre quels sont les rôles des autres carnivores (notamment le loup et le lion) dans l'origine et la formation de l'assemblage osseux, quelles sont les relations existantes entre ceux-ci, car les occupations de carnivores sont souvent imbriquées, tout ceci afin d'estimer la part respective de chacun des occupants.

Enfin, il est reconnu que la hyène est un prédateur qui pratique généralement une chasse peu sélective. Il est ainsi facile d'imaginer qu'elle exploite les différentes espèces présentes sur le territoire qu'elle occupe et parcourt à partir de leur repaire. Il semble raisonnable d'envisager que les différentes espèces d'herbivores présentes dans les reliefs de leurs repas puissent être représentatives du territoire de chasse et refléter l'abondance de tel ou tel taxon dans l'écosystème, nous fournissant ainsi de nombreuses informations pour une reconstitution paléoenvironnementale du Zagros au Pléistocène supérieur.

### Remerciements

Mille mercis à Marjan Mashkour (MNHN/CNRS, Paris) pour m'avoir donné non seulement l'opportunité d'étudier ce remarquable assemblage, mais aussi pour m'avoir fait découvrir ce grand pays qu'est l'Iran. Je tiens également à remercier chaleureusement Fereidoun Biglari (Musée national, Téhéran) pour sa gentillesse et sa disponibilité lors de mon séjour sur le terrain. Merci à Cédric Beauval, Philippe Fosse et Liora K. Horwitz pour leurs judicieux commentaires et à Michel Coutureau pour son aide précieuse dans l'iconographie.

## BIBLIOGRAPHIE

- ABDI K., BIGLARI F., HEYDARI S. 2002, « Islamabad project 2001. Test excavations at Wezmeh cave », *Archäologische Mitteilungen aus Iran und Turan* 34, p. 171-194.
- ALTUNA J., MARIEZKURRENA K. 2000, « Macromammals of the Labeko Koba site (Arrasate, Basque Country) », *Munibe (Labeko Koba (Pais Vasco), Hienas y Humanos en los albores del Paleolítico superior)* 52, p. 107-181.
- BALLESIO R. 1979, « Le gisement pléistocène supérieur de la grotte Jaurens à Nespouls, Corrèze, France : les carnivores (Mammalia, Carnivora), I. Canidae et Hyaenidae », *Nouvelles Archives du Muséum d'Histoire naturelle de Lyon* 17, p. 25-55.
- BALLESIO R. 1986, « Les carnivores du gisement pléistocène d'Oubeidiyeh », in E. Tchernov (éd.), *Les mammifères du Pléistocène inférieur de la vallée du Jourdain à Oubeidiyeh*, Association Paléorient, Mémoires et Travaux du centre de Recherche Français de Jérusalem 5, Paris, p. 63-92.
- BARTRAM L.E., VILLA P. 1998, « The archaeological excavation of prehistoric hyena dens: why bother? », *Économie préhistorique : les comportements de subsistance au Paléolithique*, XVIII<sup>e</sup> Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes, APDCA, Sophia-Antipolis, p. 15-29.
- BAR-YOSEF O., VANDERMEERSCH B., ARENSBURG B., BELFER-COHEN A., GOLDBERG P., LAVILLE H., MEIGNEN L., RAK Y., SPETH J.D., TCHERNOV E., TILLIER A.-M., WEINER S. 1992, « The excavations in Kebara cave, Mt Carmel », *Current Anthropology* 33 (5), p. 497-550.
- BATE D.M.A. 1927, « On the animal remains obtained from the Mugharet-el-Zuttiyeh in 1925-1926 », in B.A. Turville-Petre (ed.), *Researches in Prehistoric Galilee 1925-1926*, British School of Archaeology in Jerusalem, p. 27-53.
- BATE D.M.A. 1937, « Palaeontology: the fossil fauna of the Wady el-Mughara caves », in D.A.E. Garrod, D.M.A. Bate (eds), *The Stone Age of Mount Carmel*, Clarendon Press, Oxford.
- BATE D.M.A. 1942, « The fossils mammals of Shukbah », in D.A.E. Garrod, D.M.A. Bate (eds), *Excavations at Shukbah, Palestine, 1928, Proceedings of the Prehistory Society* 8, p. 15-20.
- BEAVAL C. 1997, *Le repaire d'hyènes des Plumettes (Lussac-les-Châteaux, Vienne) : étude paléontologique et observations taphonomiques*, Mémoire de DEA, Institut de Préhistoire et de Géologie du Quaternaire, Université de Bordeaux (inédit).
- BEAVAL C., MAUREILLE B., LACRAMPE-CUYAUBÈRE F., SERRE D., PERESSINOTTO D., BORDES J.-C., COCHARD D., COUCHOUD I., DUBRASQUET D., LAROULANDIE V., LENOBLE A., MALLYE J.-B., PASTY S., PRIMAULT J., ROHLAND N., PÄÄBO S., TRINKAUS E. 2005, « A late Neandertal femur from Les Rochers-de-Villeneuve, France », *PNAS* 102 (20), p. 7085-7090.
- BRUGAL J.-P., FOSSE P., GUADELLI J.-C. 1997, « Comparative study of bone assemblages made by recent and Plio-Pleistocene Hyaenids », in L.A. Hannus, L. Rossum, P. Winham (eds), *Proceedings of the 1993 Bone Modification Conference, Hot Springs, South Dakota*, Occasional Publication no.1, Archaeology Laboratory, Augustana College, p. 159-187.
- BUCKLAND W. 1822, « Account of an assemblage of fossil teeth and bones », *Philosophical Transactions of the Royal Society* 112, p. 171-237.
- COON C.S. 1951, *Cave Exploration in Iran, 1949*, Museum Monographs, University of Pennsylvania, Philadelphia.
- COSTAMAGNO S., BEAVAL C., LANGE-BADRÉ B., VANDERMEERSCH B., MANN A.E., MAUREILLE B. 2005, « Homme ou carnivores ? Protocole d'étude d'ensembles osseux mixtes : l'exemple du gisement moustérien des Pradelles (Marillac-le-Franc, Charente) », *Archaeofauna* 14, p. 43-68.

- CRUZ-URIBE K. 1991, « Distinguishing hyena from hominid bone accumulations », *Journal of Field Archaeology* 18, p. 467-486.
- DART R. 1956, « The Myth of the Bone-Accumulating Hyena », *American Anthropologist* 58 (1), p. 40-62.
- DAVID F. 2004, « Note sur l'hyène des cavernes (*Crocota crocota spelaea* G.) dans trois secteurs de la grotte du Renne à Arcy-sur-Cure (Yonne) : Moustérien de la Galerie Schoeplin et de la Rotonde, Châtelperronien du Xc », *Revue de Paléobiologie* 23 (4), p. 761-769.
- DAYAN T. 1994, « Carnivore diversity in the late Quaternary of Israel », *Quaternary Research* 41, p. 343-349.
- FISHER J.W. 1995, « Bone surface modifications in zooarchaeology », *Journal of Archaeological Method and Theory* 2 (1), p. 7-68.
- FOSSE P. 1994, *Taphonomie paléolithique : les grands mammifères de Soleilhac (Haute-Loire) et de Lunel-Viel 1 (Hérault)*, Doctorat Université de Provence, Aix-en-Provence (inédit).
- FOSSE P. 1995, « Le rôle de la hyène dans la formation des assemblages osseux : 150 ans de controverse », *Paléo* 7, p. 49-84.
- FOSSE P., BRUGAL J.-P., GUADELLI J.-L., MICHEL P., TOURNÉPICHE J.-F. 1998, « Les repaires d'hyènes des cavernes en Europe occidentale : présentation et comparaisons de quelques assemblages osseux », in J.-P. Brugal, L. Meignen, M.-H. Patou (éds), *Économie préhistorique : les comportements de subsistance au Paléolithique*, XVIII<sup>e</sup> Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes, APDCA, Sophia-Antipolis, p. 43-61.
- GARRARD A.N. 1980, *Man-animal-plant relationships during the Upper Pleistocene and Early Holocene of the Levant*, Ph.D., University of Cambridge (inédit).
- GARRARD A.N. 1982, « The environmental implications of a re-analysis of the large mammal fauna from the Wadi El-Mughara caves, Palestine », in J.L. Bintliff, W. Van Zeist (eds), *Palaeoclimates, Paleoenvironments and Human Communities in the Eastern Mediterranean Region in Later Prehistory*. BAR Int. Ser. 133, Oxford, p. 165-187.
- GARRARD A.N. 1983, « The Palaeolithic faunal remains from Adlun and their ecological context », in D.E. Roe (ed.), *Adlun in the Stone Age*, BAR International Series 159, Oxford, p. 397-413.
- GARRARD A.N. 1998, « Food procurement by middle Palaeolithic hominids at Ras-El-Kelb in Lebanon », in L. Copeland, N. Moloney (eds), *The Mousterian Site of Ras-el-Kelb, Lebanon*, BAR International Series 706, Oxford, p. 45-65.
- GRIGGO C. 2004, « Mousterian fauna from Dederiyeh cave and comparisons from Umm El Tlel and Douara cave », *Paléorient* 30 (1), p. 149-162.
- GUADELLI J.-L. 1989, « Étude taphonomique du repaire d'Hyène de Camiac (Gironde, France). Éléments de comparaison entre un site naturel et un gisement préhistorique », *Bulletin de l'Association française pour l'étude du Quaternaire* 2, p. 91-100.
- HILL A. 1989, « Bone modifications by modern spotted hyenas », in R. Bonnicksen, M. Sorg (eds), *Bone Modification*, Center for the Study of the First Americans, Orono, p. 169-178.
- HOOIJER D.A. 1961a, « Middle Pleistocene mammals from Latamne, Orontes Valley, Syria », *Annals of the Archaeology of Syria* 11, p. 117-132.
- HOOIJER D.A. 1961b, « The fossil vertebrate of Ksar 'Akil, a palaeolithic rock shelter in the Lebanon », *Zoologische Verhandelingen* 49, p. 3-70.
- HORWITZ L.K., SMITH P. 1997, « The taphonomy of human bones from hyaena accumulations », in L.A. Hannus, L. Rossum, R.P. Winham (eds), *Proceedings of the 1993 Bone Modification Conference, Hot Springs, South Dakota*, Archaeological Laboratory, Occasional Publication no.1, Augustana College, p. 188-193.
- KRUUK H. 1972, *The Spotted Hyena. A Study of Predation and Social Behavior*, The University of Chicago Press, Chicago and London.
- KURTÉN B. 1965, « The carnivora of the Palestine caves », *Acta Zoologica Fennica* 107, p. 3-73.
- MAREAN C.W., KIM S.Y. 1998, « Mousterian large-mammal remains from Kobeh cave. Behavioral implications for Neanderthals and early modern Humans », *Current Anthropology* 39, p. 79-113.

- MASHKOUR M., MONCHOT H., TRINKAUS E., REYSS J.-L., BIGLARI F., BAILON S., HEYDARI S., ABDI K. sous presse, « Carnivores and their preys in the Wezmeh cave (Kermanshah, Iran): a late pleistocene refuge in the Zagros », *International Journal of Osteoarchaeology*.
- MILLS M.G.L., MILLS M.E.J. 1977, « An analysis of bones collected at hyaena breeding dens in the Gemsbok National Parks (*Mammalia: Carnivora*) », *Annals of the Transvaal Museum* 30 (14), p. 145-155.
- MILLS M.G.L. 1989, « The comparative behavioral ecology of hyenas: the importance of diet and food dispersion », in J.L. Gittleman (ed.), *Carnivore Behavior, Ecology and Evolution*, Chapman and Hall, London, p. 125-142.
- MONCHOT H. 1997, « La fragmentation des os longs du mouflon de la Caune de l'Arago (Tautavel, France) : une origine anthropique », *Paléo* 9, p. 55-68.
- MONCHOT H. 2006, « Un assemblage original au paléolithique moyen : le repaire à hyènes, porc-épics et hominidés de la grotte Geula (Mt Carmel, Israël) », *Paléorient* 31 (2), p. 27-42.
- MONCHOT H., MARCHAL F., CAUCHE D., DESCLAUX E., LIVACHE M. 2000, « Un probable repaire d'hyènes du début du Würm, Les Auzières II (Méthamis, Vaucluse) », *Bulletin Archéologique de Provence* 28, p. 75-83.
- MORLAN R.E. 1983, « Spiral fractures on limb bones: Which ones are artificial? », in G.M. Lemoine, A.S. MacEachern (eds), *Carnivores, Humans Scavengers and Predators: A Question of Bone Technology*, University of Calgary Archaeological Association, p. 241-269.
- MORLAN R.E. 1984, « Toward the definition of criteria for the recognition of artificial bone alterations », *Quaternary Research* 22, p. 160-171.
- PICKERING T.R. 2002, « Reconsideration of criteria for differentiating faunal assemblages accumulated by hyenas and hominids », *International Journal of Osteoarchaeology* 12 (2), p. 127-141.
- RABINOVICH R. 1998, *Patterns of Animal Exploitation and Subsistence in Israel, during the Upper Palaeolithic and Epipalaeolithic (40,000-12,500 BP), Based upon Selected Case Studies*, Ph.D. Hebrew University of Jerusalem (inédit).
- RABINOVICH R. 2002, « Man versus carnivores in the Middle-Upper Paleolithic of the Southern Levant », in H. Buitenhuis, A.M. Choyke, M. Mashkour, M. Al-Shiyab (eds), *Archaeozoology of the Near East V: Proceedings of the Fifth International Symposium on the Archaeozoology of Southwestern Asia and Adjacent Areas*, Center for Archaeological Research and Consultancy (ARC publication 62), Groningen, p. 22-39.
- RABINOVICH R., BAR-YOSEF O., VANDERMEERSCH B., HORWITZ L.K. 2004, « Hominid-Carnivores interactions in the Paleolithic site of Qafzeh cave, Israel », *Revue de Paléobiologie* 23, p. 627-637.
- SAXON E.C. 1974, « The mobile herding economy of Kebarah cave, Mt Carmel: an economic analysis of the faunal remains », *Journal of Archaeological Science* 1, p. 27-45.
- SMITH P.E. 1986, *Paleolithic Archaeology in Iran*, University of Pennsylvania, Philadelphia.
- STINER M.C. 1991, « The faunal remains from grotta Guattari: a taphonomic perspective », *Current Anthropology* 32 (2), p. 103-117.
- STINER M.C. 1994, *Honor Among Thieves: A Zooarchaeological Study of Neandertal Ecology*, Princeton University Press, Princeton.
- SUTCLIFFE A.J. 1970, « Spotted hyena: crusher, gnawer, digester and collector of bones », *Nature* 237 (5263), p. 1110-1113.
- TCHERNOV E. 1984, « The fauna of Sefunim cave », Mt Carmel », in A. Ronen (ed.), *Sefunim Prehistoric Sites Mount Carmel, Israel*, Oxford, BAR International Series 230, p. 401-419.
- TCHERNOV E., HORWITZ L.K., RONEN A., LISTER A. 1994, « The faunal remains from Evron Quarry in relation to other lower Paleolithic hominid sites in the southern Levant », *Quaternary Research* 42, p. 328-339.

- TCHERNOV E., TSOUKALA E. 1997, « Middle Pleistocene (Early Toringian) carnivore remains from northern Israel », *Quaternary Research* 48, p. 122-136.
- TOURNEPICHE J.-F., COUTURE C., GUADELLI J.-L., MICHEL P. 1996, « Les restes néandertaliens du repaire d'Hyène de la grotte de Rochelot (Saint-Amand-de-Bonnieu, Charente, France) », *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris, Série II a* 322, p. 429-435.
- TRINKAUS E., BIGLARI F., MASHKOUR M., MONCHOT H., REYS J.-L., ROUGIER H., HEYDARI S., ABDI K. 2008, « Late Pleistocene Human Remains from Wezmeh Cave, Western Iran », *American Journal of Physical Anthropology* 135, p. 371-378.
- TSOUKALA E.S. 1992, « The Pleistocene large mammals from the Agios Georgios cave, Kilkis (Macedonia, N. Greece) », *Geobios* 25 (3), p. 415-433.
- TURNBULL P.F., REED C.A. 1974, « The fauna from the terminal Pleistocene of Palegawara cave », *Fieldiana Anthropology* 63, p. 81-146.
- TURNER A. 1981, *Aspects of the Palaeoecology of Large Predators, Including Man, during the British Upper Pleistocene, with Particular Emphasis on Predator-Prey Relationships*, Department of Prehistory and Archaeology, Sheffield.
- VAUFREY R. 1951, « Étude paléontologique, I: les mammifères », in R.F. Neuville (éd.), *Le Paléolithique et le Mésolithique du Désert de Judée*, Archives de l'Institut de Paléontologie Humaine 24, p. 198-217.
- VILLA P., MAHIEU E. 1991, « Breakage patterns of human long bones », *Journal of Human Evolution* 21, p. 27-48.
- VILLA P., BARTRAM L.E. 1996, « Flaked bone from a hyena den », *Paléo* 8, p. 143-159.
- VILLA P., SORESSI M. 2000, « Stone Tools in Carnivore Sites: the case of Bois-Roche », *Journal of Anthropological Research* 56, p. 187-215.
- VILLA P., CASTEL J.-C., BEAUVAL C., BOURDILLAT V., GOLDBERG P. 2004, « Human and carnivore sites in the European Middle and Upper Palaeolithic: similarities and differences in bone modification and fragmentation », *Revue de Paléobiologie* 23 (4), p. 705-730.