



**HAL**  
open science

## Un nouveau site à faune de la fin du Pléistocène Moyen dans le Lot : l'aven d'Assier

A. Uzunidis, Jean-Philip Brugal, F. Maksud, J.C. Castel

### ► To cite this version:

A. Uzunidis, Jean-Philip Brugal, F. Maksud, J.C. Castel. Un nouveau site à faune de la fin du Pléistocène Moyen dans le Lot : l'aven d'Assier. *Quaternaire*, 2016, 27 (1), pp.39-54. 10.4000/quaternaire.7530 . hal-01435543

**HAL Id: hal-01435543**

**<https://hal.science/hal-01435543>**

Submitted on 18 Jun 2019

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

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

# UN NOUVEAU SITE À FAUNE DE LA FIN DU PLÉISTOCÈNE MOYEN DANS LE LOT : L'AVEN D'ASSIER



Antigone UZUNIDIS<sup>1</sup>, Jean-Philip BRUGAL<sup>1</sup>, Frédéric MAKSUD<sup>2</sup>  
& Jean-Christophe CASTEL<sup>3</sup>

---

## RÉSUMÉ

Un site karstique en aven, dans le Lot, livre un matériel fossile diversifié et en bon état de conservation. L'étude morphométrique permet de déterminer : *Equus mosbachensis*, *Bison priscus* ssp., *Canis lupus lunellensis*, *Vulpes vulpes*, *Oryctolagus cuniculus grenalensis*. Cette association, qui a une origine naturelle (piégeage), est caractéristique de la fin du Pléistocène moyen. Il représente un nouveau gisement d'aven-piège dans la documentation de la région Quercy pour cette période.

**Mots-clefs** : Aven, Pléistocène moyen, mammifères, morphométrie, biochronologie

## ABSTRACT

A NEW PALEONTOLOGICAL SITE FROM THE END OF THE MIDDLE PLEISTOCENE IN THE LOT: THE AVEN OF ASSIER

We report the discovery of a karstic site, as a sink, yielding a diversified and well preserved fossil fauna. The morphometric study allows identifying: *Equus mosbachensis*, *Bison priscus* ssp., *Canis lupus lunellensis*, *Vulpes vulpes*, *Oryctolagus cuniculus grenalensis*. This association which has a natural origin (pit-fall) is dated of the end of the Middle Pleistocene. The site constitutes a new marker in the fossil record of the Quercy region for this time period.

**Key-words**: Sink, Middle Pleistocene, mammals, morphometry, biochronology

## 1 - INTRODUCTION

La découverte récente d'un nouveau gisement en aven livrant des faunes fossiles dans le Lot représente un nouveau jalon dans l'histoire des peuplements mammaliens du Quercy (Brugal *et al.*, 2013a). Ce site karstique fournit un matériel en relatif bon état et recouvre plusieurs taxons dont l'étude morphométrique présentée ici, permet à la fois de préciser les conditions taphonomiques et l'âge du dépôt (biochronologie).

## 2 - CONTEXTE ET LOCALISATION (PL. I)

Début février 2012, le creusement d'une cuve de transformateur sur un poste électrique à Assier (Lot) a livré de nombreux ossements de méso- et macro-faune. Immédiatement prévenu par ERDF, le Service Régional de

l'Archéologie Midi-Pyrénées est intervenu pour réaliser une première expertise. La visible ancienneté du matériel ostéologique, présent *in situ* et dans les déblais extraits au brise-roche et à la pelle mécanique, a induit une nécessaire et rapide opération de sauvetage urgent afin d'évaluer le gisement (stratigraphie, contenu) et de récupérer le matériel paléontologique dans des délais brefs et dans de bonnes conditions de prélèvements.

Le gisement est situé au sud, à moins de 800 m du centre du village d'Assier (fig. 1), sur un secteur karstifié et constellé de dolines appartenant à la zone dite du « Causse de Gramat ». Le terrain, constitué de calcaire du Jurassique moyen (Bajocien), recèle de nombreuses cavités. Dans un rayon de 250 m, trois grottes sont connues : la grotte du Cirque, la grotte du Mas de Bède et la grotte de Fennet (Taisne 2006). Il est fort probable que la cavité identifiée au transformateur corresponde au même réseau karstique que ces dernières.

---

<sup>1</sup> Aix-Marseille Université, CNRS, MCC, UMR 7269 LAMPEA, BP 647, F-13094, AIX-EN-PROVENCE cedex 02.  
Courriels : antigone.uzunidis@wanadoo.fr ; brugal@mmsh.univ-aix.fr

<sup>2</sup> SRA Midi-Pyrénées, Hôtel Saint-Jean, 32 rue de la Dalbade, BP 811, F-31080 TOULOUSE cedex 6. Courriel : frederic.maksud@culture.gouv.fr

<sup>3</sup> Muséum d'histoire naturelle de Genève (MHNG), CP 6434, CH-1211 GENEVE 6. Courriel : Jean-Christophe.Castel@ville-ge.ch



Fig. 1 : Localisation géographique du gisement de l'aven d'Assier (Lot).  
Fig. 1: Geographic location of the site (sink) of Assier (Lot).

### 3 - CADRE GÉOLOGIQUE

L'opération, réalisée sur une semaine, a permis de vérifier la présence effective d'un vide karstique cutané, totalement colmaté par un remplissage issu majoritairement d'un cône de sédiment argileux fossilifère, partiellement visible et occupant la galerie dans l'encoignure nord des travaux (pl. 1).

La fosse rectangulaire, résultant des travaux des aménageurs, présente une dimension de 8,50 m dans l'axe est/ouest sur 5,50 m de large. Sa profondeur est d'environ 3,50 m. La cavité naturelle, recoupée par le creusement de la fosse, se développe en galerie dans l'axe nord-sud. Sa largeur perceptible est d'environ 1,30 m à l'extrémité nord et de 3 m à l'extrémité sud. Elle est située à la base de la partie ouest de la fosse du transformateur. La limite de la voûte de la cavité, fortement fissurée, s'étend à une moyenne de 2,50 m sous la surface du sol actuel. La hauteur de la galerie est de l'ordre de 1 m à sa partie médiane. La paroi est de la galerie souterraine a été totalement détruite mais sa limite reste partiellement perceptible avec un résidu de plaquage argileux ossifère broyé et inexploitable.

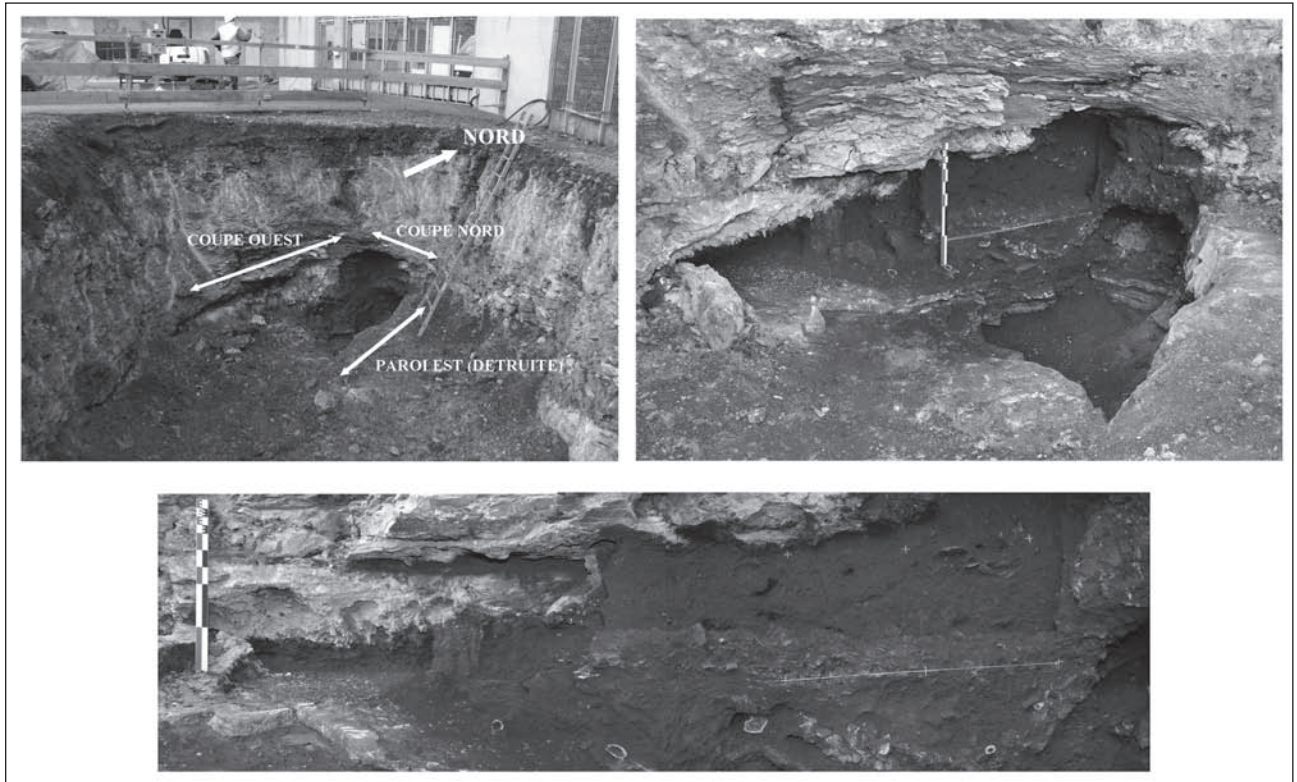
Le secteur de la paroi ouest permet de reconnaître en coupe le remplissage argileux de la galerie. Cette coupe stratigraphique réalisée inopinément par les engins de chantier laissait percevoir de nombreux ossements sectionnés et partiellement broyés par les dents des pelles mécaniques (fig. 2). Le remplissage argileux rougeâtre, parsemé d'éléments de castine intrusive, laisse clairement apparaître un pendage négatif du nord vers le sud. Il occupe l'intégralité du vide karstique à l'exception de rares poches de vide au contact du plafond. Il repose sur un puissant plancher stalagmitique sub-horizontale, fortement cristallisé. Cette formation d'une vingtaine de centimètre d'épaisseur nappe l'intégralité du sol de la galerie et repose sur les argiles rouges stériles à débitage polyédrique dites « de fond de karst ». Ce plancher, toutefois présente une

zone de rupture marquée et un affaissement partiel (soutirage) au nord de l'extrémité visible de la galerie, approximativement en bordure du cône de sédiment. Ce soutirage, ainsi induit, est responsable d'un décalage partiel et d'une rupture du pendage des sédiments sus-jacents.

La limite de la cavité constituée par la paroi ouest n'est pas décelable derrière le remplissage. L'encaissant calcaire, déjà naturellement fissuré, a été fortement ébranlé par les travaux. Seul un dégagement en sape, extrêmement dangereux, aurait éventuellement permis de localiser la paroi. La décompression naturelle et l'ébranlement du plafond à l'aplomb de la coupe ouest ont induit un véritable et constant danger de chutes de pierres. Ce problème a fortement limité la possibilité de poursuivre la fouille en sape du remplissage. Par mesure de sécurité, la fouille et les dégagements des éléments ostéologiques n'ont pu être menés que sur une cinquantaine de centimètre en direction de la supposée paroi ouest.

A l'extrémité sud, le plafond parallèlement au remplissage s'abaisse et rejoint le sol enrichi en calcite en pincement. Il marque ainsi la limite de la zone de sédimentation intéressante cette opération. Le sédiment ayant été totalement curé par les travaux, aucun vestige osseux n'a pu être observé. Le sol résiduel, fortement enrichi en calcite et sub-horizontale, marque la profondeur ultime du creusement des travaux à 3,50 mètres de la surface.

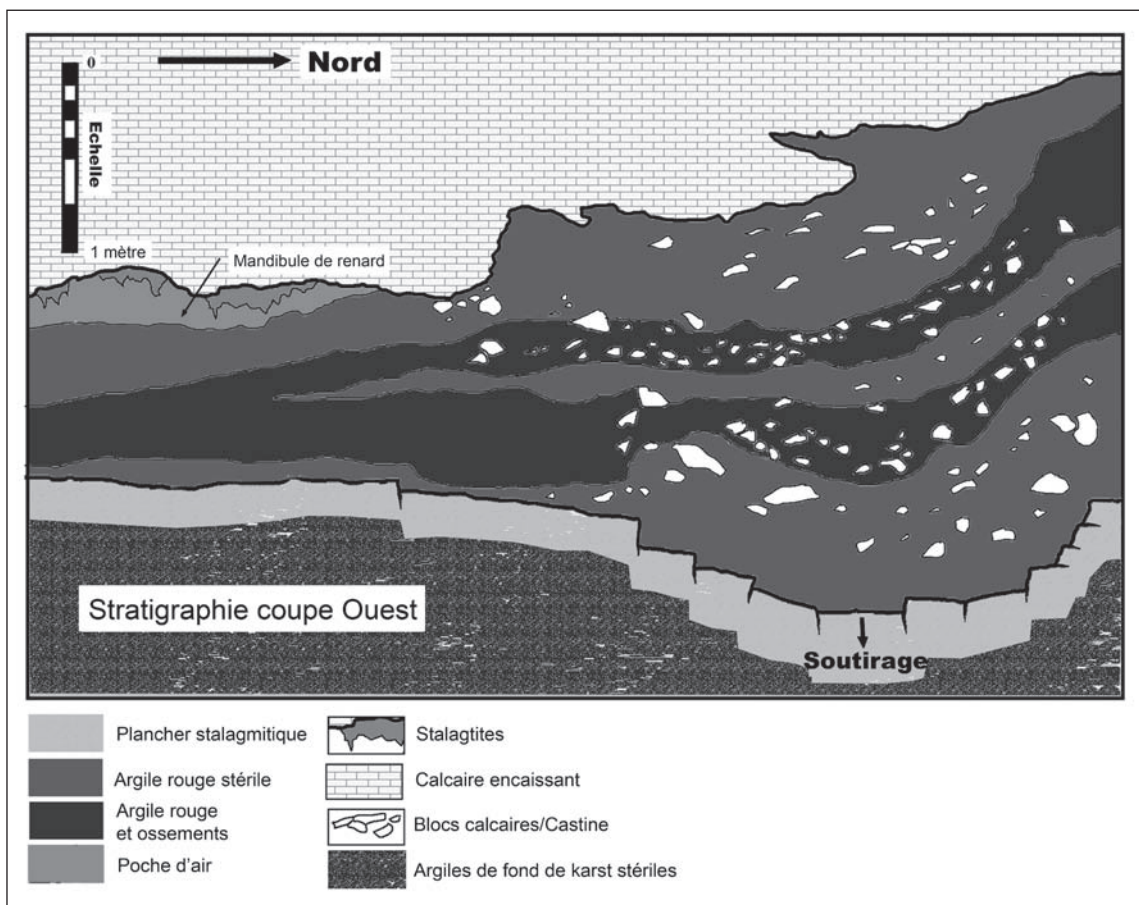
L'extrémité nord du remplissage est visiblement occupée par la partie latérale et distale d'un cône de déjection argileux, certainement situé à proximité et à l'aplomb d'une ouverture disparue, à proximité immédiate. Au contact des sols enrichis en calcite s'observe quelques résidus de spéléothèmes stalagmitiques de type « chou-fleur » corrodés mais bien caractéristiques d'une formation en environnement aéré lié à une zone de condensation proche de l'extérieur. Le pendage des couches argileuses alternées à la présence de passées d'éléments de castine cryoclastique corrodés, permet de conclure que cette portion de galerie devait ancien-



**Pl. I : Vues du site de l'aven d'Assier.**

A gauche : vue initiale du gisement. A droite : Coupes ouest et nord. Noter la forte fracturation du plafond. En bas : Vue de l'ensemble de la coupe ouest, reconstitution photographique. (Clichés F. Maksud).

*Pl. I: Views of the aven d'Assier' site. Left: view of the pre-excavation. Right: East and west sections of the site (Note the fracture of the vault). Bottom : complete western section. (Photos F. Maksud).*



**Fig. 2 : Stratigraphie (coupe ouest) du gisement en aven d'Assier (Lot).**

*Fig. 2: Stratigraphic view (west section) of the site (sink) of Assier (Lot).*

nement communiquer avec la surface par un très proche aven actuellement comblé. De faible profondeur, ce puits devait être certainement situé près de l'angle nord nord-ouest niveau de l'entrée actuelle du site ERDF.

Le secteur nord offre une vision frontale d'un fort remplissage colmatant la galerie dégagée par les travaux et certainement au plus proche du centre du cône d'éboulis. Hormis le prélèvement des éléments ostéologiques visibles, le sondage, réduit à un espace restreint dans cette partie de la cavité, n'a pu être poursuivi en sappe. Le problème de sécurité évoqué précédemment est, en effet, encore plus sensible dans ce secteur où la roche, massivement déstabilisée, surplombe fortement la coupe sédimentaire (pl. 1).

L'intégralité du matériel récolté a été numérotée, localisée et enregistrée suivant sa zone d'origine et son altitude en coupe. Les restes osseux prélevés dans les remblais de l'exploitation ont fait l'objet d'une simple numérotation. A noter que de nombreuses anfractuosités de dimensions réduites sont observables sur les parois de la fosse artificielle. Ces poches sont dépourvues de matériel paléontologique mais systématiquement colmatées par l'infiltration de la même argile rouge.

#### 4 - L'ASSOCIATION DE MAMMIFÈRES

La collection paléontologique du site en aven d'Asier (dit « du transformateur ») est relativement réduite avec un total de 177 restes osseux dont 103 éléments déterminables anatomiquement et taxonomiquement (soit NRDt = environ 58 % du matériel). Les chevaux dominent l'association avec environ 68 % des restes osseux déterminés, suivis par les grands bovidés (environ 14 %) et complétés par le loup (environ 5 %), les lagomorphes (environ 1 %) et le renard (environ 1 %) (tab. 1). L'ensemble provient de la base du dépôt, à l'exception d'un unique reste de renard (une mandibule) qui a été découverte en position supérieure à ce premier dépôt.

	<i>Equus</i>	<i>Bison</i>	<i>Canis</i>	<i>Vulpes</i>	<i>Oryctolagus</i>	Total
NRDt (%)	69 (67,96)	14 (13,59)	5 (4,85)	1 (0,97)	13 (12,62)	102 (100,00)
NMI (%)	3 (37,5)	2 (25)	1 (12,5)	1 (12,5)	1 (12,5)	8 (100)

**Tab. 1 : Nombre de restes déterminés (NRDt) et Nombre Minimum d'Individu (NMI) par taxons.**

*Tab. 1: Number of identified specimens (NISP) and minimum number of individuals (MNI) per taxon.*

Le reste du matériel est constitué de fragments osseux en particulier d'éléments du squelette axial. Celui-ci peut être réparti suivant des classes de taille, essentiellement des grands herbivores comme représentés ici par le cheval ou le bison, soit :

- 31 fragments de côte de grands ongulés et 2 fragments appartenant à un mammifère de taille moyenne (loup ?) ;
- 5 fragments de vertèbres cervicales de grands ongulés ;

- 6 fragments vertèbres thoraciques de grands ongulés ;
- 3 fragments de vertèbres lombaires de grands ongulés ;
- 8 fragments de vertèbres de gros à moyen mammifères.

De plus, deux fragments d'extrémités d'os longs (radius, fibula ?) pourraient désigner un plus grand ongulé, de la taille du rhinocéros. Le reste du matériel (n=17) sont des esquilles indéterminées de grands ongulés.

Le degré de conservation de la collection est globalement assez bon avec une faible altération ne dépassant pas le stade 2 (*weathering sensu* Behrensmeyer, 1975, 1978). Les os sont généralement entiers et les cassures sont principalement dues aux conditions particulières de l'intervention et de la collecte (cf. *supra*), ou correspondant à quelques cassures sur os secs (obliques, perpendiculaires). Il existe des encroûtements calcitiques sur certaines pièces, pouvant entraîner des plages de dissolution.

Le tableau 2 montre la distribution anatomique par taxons. Les différents éléments du squelette appendiculaire sont présents pour les deux grandes espèces d'herbivores. Si certaines espèces ne sont représentées que par de rares restes (ex. mandibules pour le loup, le renard, le lapin), les deux plus grands herbivores montrent l'existence de plusieurs os longs, généralement complets, accompagnés de séries dentaires pour le cheval (ex. gros fragment crânien de cheval correspondant à un palais avec les deux séries dentaires gauche et droites) Les dents isolées ou les éléments courts et compacts (carpiens, phalanges, sésamoïdes) sont beaucoup moins fréquents. On rappellera que le gisement est un aven, une cavité où se forme souvent un remplissage de type cône d'éboulis, et seule une partie très limitée du remplissage a pu être fouillée. On peut alors envisager des biais en relation avec la disposition spatiale des éléments et la mobilité des pièces en fonction de leur taille ; les os les plus petits ont pu rouler en périphérie d'un cône, ou de la zone de fouille, et n'ont donc pas été retrouvés. Dans l'étude qui suit, seuls les éléments les plus caractéristiques ont fait l'objet d'études morphologique et métrique.

##### 4.1 - LES ÉQUIDÉS (PL. II, 1 À 6)

Les chevaux pléistocènes sont représentés par deux lignées : les chevaux sténoniens apparus il y a 3,4 Ma en Amérique et les chevaux caballins apparus entre 0,9 et 0,7 Ma en Amérique du Nord ou dans l'Est asiatique (Eisenmann, 2010). La première des lignées est à l'origine des espèces actuelles telles que zèbres, ânes et hémionnes. La seconde a donné naissance aux chevaux domestiques actuels et au dernier cheval sauvage existant, le cheval de Prezwalski. Ces deux lignées se sont séparées aux alentours de 2,3 et 0,9 Ma (Oakenfull *et al.*, 2000 ; Krüger *et al.*, 2005).

Les premiers chevaux caballins européens sont présents en Allemagne au moins vers 0,5 Ma (Eisenmann, 2006) et sont désignés par *Equus mosbachensis* Reichenau, 1915 qui caractérise la forme typique du Pléistocène moyen. D'autres formes ont été décrites pour cette période en Europe de l'Ouest (Eisenmann, 1991 ; Langlois, 2004)

Portion osseuse	<i>Equus</i>			<i>Bison</i>			<i>Canis</i>		<i>Vulpes</i>	<i>Oryctolagus</i>		
	G	D	indét	G	D	indét	G	D	D	G	D	indét
fgt. cranién	1	2										
mandibule		1	1				1		1	1	1	
dents isolées	2	6	1			1						1
scapula	1	1			1							
humérus	3							1				1
radius	3	2			1							1
ulna		2			1		1					
métacarpien III	2	1		1								
hamatum		1										
lunatum		1										
triquetrum					1							
pelvis	1	1	3								1	
fémur	2	3		1	1						1	1
patella	1											
tibia	2	5	1		1			1			1	
calcaneus		2										
talus		1										
tarsien				1			1					
métatarsien III	2		2									
phalange I			1	1								
phalange II												
phalange III			4		1							
métapode			4									1
atlas						2						
axis			2									
vert. thor.												1
vert. lomb.												2
sacrum			1									
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>29</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>8</b>

Tab. 2 : Inventaire du nombre de reste par taxons et parties anatomiques.

Tab. 2: Inventory of anatomic elements (NISIP) per taxon.

mais leur statut systématique n'est pas toujours bien établi (espèce, sous-espèce), en relation avec une imparfaite compréhension de la variabilité intra- et inter-spécifiques. Il demeure qu'une seule lignée caballine, avec des variantes écologiques, paraît être présente en Europe pour cette période (Boulbes, 2010). Les comparaisons effectuées et le rang et nomenclature taxinomique utilisés suivent celles des auteurs, que nous conservons pour des aspects pratiques.

Le cheval est le taxon le mieux représenté à Assier tant en nombre de restes que d'individus. Le NMI est de trois sujets, à la fois fourni par les dents et les os longs, dont l'âge correspond à un juvénile (dents lactéales), un jeune adulte et un adulte.

#### 4.1.1 - La dentition

Les dents supérieures sont représentées par une M2 et une M3 isolées ainsi que par une série dentaire allant de la DP2 à la M2 (cette dernière n'a pas pu être mesurée car entièrement encroûtée). Le fragment de palais avec les deux séries dentaires n'a pu être observé car en cours

de restauration (actuellement spécimen plâtré). Les molaires ont toutes trois la face interstylière du paracône concave et celle du métacône plate. Leurs parastyle et mésostyle sont larges et simples tandis que le mésostyle est simple et étroit. Le pli caballin est marqué, le protocone bilobé et les fossettes très plissées. Chez les dents déciduales, la face interstylière du paracône est concave et celle du métacône, convexe sur les DP3 et DP4 ; sur la DP2, la face interstylière du paracône est convexe et celle du métacône concave. Le parastyle et le mésostyle sont larges et dédoublés tandis que le mésostyle est simple et étroit. Le pli caballin est marqué, le protocone est bilobé et les fossettes plissées. Les dimensions de ces dents sont données dans le tableau 3.

Les dents inférieures sont représentées par une série dentaire allant de la P3 à la M3. Le sillon lingual est toujours évasé, les flancs de l'hypoconide sont toujours convexes comme ceux du protoconide sauf sur la P4 où ils sont concaves. Le métastyle est triangulaire et le pli ptychostylide toujours présent. Le sillon vestibulaire s'insère dans le pédicule uniquement sur la M2. Les mesures sont dans le tableau 4.



**Pl. II : Planche de quelques éléments osseux des herbivores de l'aven d'Assier (Clichés A. Uzunidis).**

1/ Maxillaire gauche d'*Equus*, vue occlusale (n° 215), 2/ Maxillaire gauche d'*Equus*, vue jugale (n° 215), 3/ Métacarpe droit d'*Equus* (n°62a), 4/ Métatarsaire droit d'*Equus* (n° 236), 5/ Radius gauche d'*Equus* (n° 54), 6/ Série dentaire inférieure (allant de la M3 à la P3) droite d'*Equus* (n° 219), 7/ Fémur droit de *Bison* (n° 94), 8/ Radius-ulna droit de *Bison* (n° 39), 9/ Métacarpe gauche de *Bison* (n° 109).

Pl. II: Photo of selected herbivore bones and teeth from the site of Assier (Photos A. Uzunidis). 1/ *Equus* left maxillary, occlusal view (n° 215), 2/ *Equus* left maxillary, jugal view (n° 215), 3/ *Equus* right metatarsal (n°62a), 4/ *Equus* left radius (n° 54), 5/ *Equus* right metatarsal (n° 236), 6/ *Equus* right dental series (from M3 to P3) (n° 219), 7/ *Bison* right femur (n° 94), 8/ *Bison* right radius-ulna (n° 39), 9/ *Bison* left metacarpal (n° 109).

Numéro	Dent	DMD	DVL	DMD protocone	Indice protoconique
105	M2	23,9*	25,34*	12,25*	51,26
27	M3	29,18*	23,33*	14,56*	49,90
215d	M1	31	25,52	14,34	46,26
215c	D4	34,43*	26,87*	11,86*	34,45*
215b	D3	32,11*	27,24*	9,73*	30,30*
215a	D2	44,39*	26,18*	8,53*	19,22*

**Tab. 3 : Mesures des dents définitives et déciduales supérieures du cheval de l'aven d'Assier.**

Les astérisques désignent les mesures prises au point P. Indice protoconique = (DMDprotocone / DMD) \* 100.

Tab. 3: Measurements of permanent and deciduous upper horse teeth from l'aven d'Assier. Asterisk indicates measurements taken at the "P. point". Protoconic index = (DMDprotocone / DMD) \* 100.

Numéro	Dent	DMD	DVL	DMD post- flexide	Indice flexidique
220	P3	28,25	18,89	11,57	5,26
219	P4	30	22,26	14,54	6,64
218	M1	28,78	19,17	12,54	5,75
217	M2	28,23	19,73	11,71	5,40
216	M3	31,7	15,6	11,83	5,48

**Tab. 4 : Mesures des dents définitives inférieures du cheval de l'aven d'Assier.**

Indice flexidique = (DMDpost-flexide / DMD) \* 100.

Tab. 4: Measurements of permanent and deciduous lower horse teeth from l'aven d'Assier. Flexidic Index = (DMDpost-flexide / DMD) \* 100.

#### 4.1.2 - Le squelette postcrânien

Les dimensions de l'ensemble du squelette post-crânien sont données dans le tableau 5. Parmi eux, les métapodes sont les éléments les plus discriminants et les plus souvent étudiés chez les équidés (Eisenmann, 1979 ; Boulbes, 2010). De plus, certaines pièces bien conservées et plus nombreuses comme le radius, ont été détaillées sur le plan morphologique.

Les métacarpiens sont au nombre de trois : un seul est complet et les deux autres sont des extrémités distales. Sur l'extrémité proximale, la petite facette pour le trapézoïde est présente, celle pour hamatum est assez inclinée. L'articulation distale a une morphologie « ramassée » (elle paraît courte et peu envahissante vers la diaphyse) et le tenon est bien saillant. Nous avons comparé nos spécimens avec des séries du Pléistocène moyen d'Allemagne (Mosbach) et de France (Romain-la-Roche, dans le Doubs ; Coudoulous II dans le Lot) et du Pléistocène supérieur de France (Jaurens en Corrèze) (tab. 6). Le diagramme de Simpson (fig. 3) montre que le cheval d'Assier se rapproche en termes de taille et de morphologie des chevaux du Pléistocène moyen. La morphologie de l'extrémité proximale est comparable à celle d'*E. mosbachensis* de Coudoulous II et de

Mosbach (Uzunidis, 2013) alors que celle des chevaux d'Achenheim (Romain-la-Roche) est plus aplatie. Le diamètre transverse sus-articulaire distal est légèrement plus important que le diamètre transverse de l'extrémité distale ce qui est un caractère des chevaux anciens, du Pléistocène inférieur et moyen (Eisenmann, 1979 ; Sondaar, 1968). La quille articulaire distale est bien marquée par rapport à l'articulation comme chez les chevaux de Mosbach, d'Achenheim et de Jaurens ; ce critère ne se retrouve pas, par exemple, à Coudoulous II (Uzunidis, 2013). Le profil biométrique des métarpes des chevaux d'Assier (fig. 3) est très proche des profils d'*E. cf. mosbachensis* de Coudoulous II et de Mosbach tout en présentant des dimensions légèrement inférieures alors que les valeurs d'*E. gallicus* sont à la fois moindre avec des différences morphologiques plus marquées (extrémité proximale plus quadratique, extrémité distale plus aplatie avec des tubercules sus-articulaires peu saillants).

Quatre métatarsiens de chevaux ont été découverts dans l'aven d'Assier dont deux entiers, un fragment de diaphyse et une extrémité distale. Les facettes antérieures et postérieures pour le grand cunéiforme communiquent sur l'un des os (n° 233). La facette pour le petit cunéiforme (bord médial) existe sur l'un des métatarses mais

Os	Numéro	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Scapula	101	63,92	57,6												
	100c	65,93	50,2												
Humérus	53	311,75	283,94	92,77	111,7	36,44	47,4	87,87	84,23	93,88	93,04	56,25	41,67		
	93					38,44	48,18								
	95a					46,95	51,93	94,16	88,55	100,84	92,81	61,86	43,92		
Radius	28			94,43		e48		44,76	32,53						
	52	362,5	356,12	90,72	87,02	51,06	44,06	45,29	32,32	81,33	70,44	49,09	43,02	29,31	16,84
	54	366,12	354,76	98,94	87,65	54,98	48,32	48,58	35,45	91,32	78,95	47,77	41,73	31,05	21,46
	85			93,66	85,29	48,02	46,68	45,43	32,06						
Fémur	51					48,83	54,84								
	65a					44,73	54,91								
	68a					47,49	62,01								
	81					45,36	54,73	99,05	54,91	123,52	101,52				
Tibia	246					52,71	54,78	94,57	65,27	101,37	93,98				
	29					52,37	37,94	83	54,16						
	80					49,13	39,57								
Calcanéus	214							84,22	54,87						
	25						51,58	61,77	59,29						
Talus	35c		64,65	26,5		21,99	53,13								
	35b	73,41	67,23	73,3	54,57	50,26	19,09	59,59	40,95						
Phalange III	45	61,22	63,22	48,9	81,96	52,57	32,95								
	50	58,09	61,88	47,95	82,63	53,49	29,84								
	104a	56,34	61,06	42,11	81,97	51,25	28,9								

Tab. 5 : Dimensions des éléments osseux du cheval de l'aven d'Assier.

Pour la légende des colonnes, se reporter au tab. 12.

Tab. 5: Measurements of horse elements of aven d'Assier. For columns legend see tab. 12.



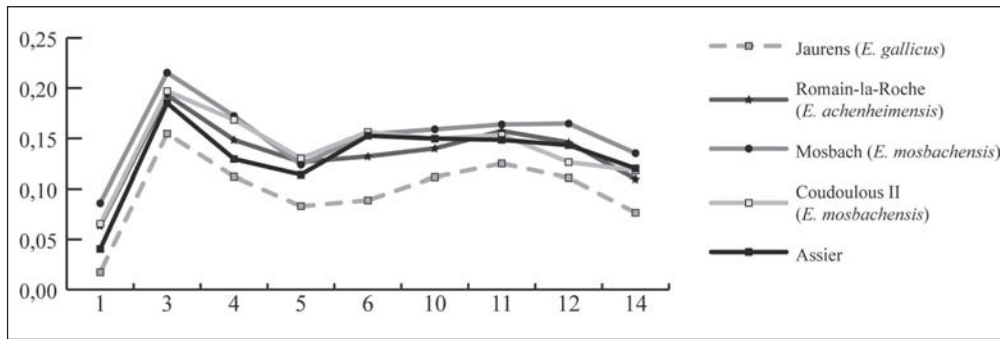


Fig. 3 : Diagramme de Simpson des métacarpiens III d'équidés. Référence 0 : *Equus hemionus onager* (www.vera-eisenmann.com).  
Fig. 3: Simpson Diagram of equid metacarpals. Reference 0: *Equus hemionus onager* (www.vera-eisenmann.com).

Numéro/Site		1	3	4	5	6	10	11	12	14
62a-235		235	38,4	28,36	56,17	38,37	54,64	54,97	40,16	cassé
234		cassé	cassé	cassé	cassé	cassé	54,91	54,76	41,22	34,62
102		cassé	40,32	28,5	cassé	cassé	55,2	53,71	40,88	34,21
Coudoulous II ( <i>E. mosbachensis</i> ) (SI 6) a	n	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	m	249	40,5	31,1	58,3	38,7	54,9	55,1	39,2	34,3
	s	1,4	3,6	0,4	2,8	2,1	1,6	3,5	1,7	0,2
Romain-la-Roche ( <i>E. achenheimensis</i> ) (SI 6) b	n	10	7	7	4	6	8	8	6	9
	m	248	40,1	29,7	57,8	36,6	53,7	55,6	41	33,6
	s	2,5	4,9	1,9	3,8	3,3	3,4	3	2,3	3,1
Mosbach ( <i>E. mosbachensis</i> ) (SI 15/13) c	n	43	60	61	39	40	52	46	43	41
	m	261	42,2	31,4	57,4	38,5	56,1	56,4	42,8	35,6
	s	6,368	1,936	2,107	4,722	4,082	3,084	1,884	1,952	3,664
Jaurens ( <i>E. gallicus</i> ) (SI 3) c	n	25	26	27	26	25	25	25	22	23
	m	223	36,7	27,3	52,3	33,1	50,3	51,6	37,8	31,1
	s	7,757	2,053	1,497	2,842	1,601	2,817	2,397	1,585	1,513

Tab. 6 : Dimensions des métacarpiens III du cheval d'Assier (mesures d'après Eisenmann, 1979).

1/ Longueur, 3/ diamètre transverse de la diaphyse, 4/ diamètre antéro-postérieur de la diaphyse, 5/ diamètre transversal de l'extrémité proximale, 6/ diamètre antéro-postérieur de l'extrémité proximale, 10/ diamètre transversal sus-articulaire distal, 11/ diamètre transversal distal, 12/ diamètre antéro-postérieur de la quille articulaire distale, 14/ diamètre antéro-postérieur distal (médial). a/ Uzunidis, 2013, b/ Boulbes, 2010, c/ Eisenmann, www.vera-eisenmann.com.

Tab. 6: Dimensions of horse metacarpals (measurements according to Eisenmann, 1979). 1/ Length, 3/ transverse diameter of diaphysis, 4/ antero-posterior diameter of diaphysis, 5/ transverse diameter of proximal end, 6/ antero-posterior diameter of proximal end, 10/ sub-articular transverse diameter distal, 11/ distal transverse diameter, 12/ antero-posterior diameter of sagittal ridge (distal), 14/ distal antero-posterior diameter. a/ Uzunidis, 2013, b/ Boulbes, 2010, c/ Eisenmann, www.vera-eisenmann.com.

ce bord est cassé et non observable sur l'autre. La facette postérieure pour le cuboïde est présente sur les deux spécimens. Les séries de comparaisons sont les mêmes que pour le métacarpien (tab. 7), données figurées par un diagramme de Simpson (fig. 4). Ainsi que pour les métarpes, la courbe des métatarses des chevaux d'Assier les rapprochent davantage des chevaux du Pléistocène moyen que de ceux du Pléistocène supérieur. La diaphyse des métatarses des chevaux d'Assier est relativement circulaire alors qu'elle est moins développée dans le sens antéropostérieur chez les autres chevaux. L'extrémité proximale est rectangulaire chez ces chevaux bien que cette morphologie soit encore plus marquée sur les os d'Achenheim et de Jaurens. Comme pour les représentants du Pléistocène moyen, le diamètre transverse sus-articulaire distal est supérieur à celui de l'extrémité distale. De plus, la quille articulaire paraît plus saillante (de fait la mesure 14 est plus petite), en comparaison des autres séries prises en compte. Les métatarses d'Assier se rapprochent le plus des séries du Pléistocène moyen

comme Coudoulous II et Mosbach, avec de dimensions légèrement inférieures.

Les dimensions des autres éléments du squelette postcrânien des chevaux d'Assier sont fournies dans le tableau 5. La morphologie du radius permet d'apporter des informations complémentaires : la cavité glénoïdale médiale est arrondie, les facettes synoviales entre radius et ulna sont peu marquées et le sillon tendineux de la face mésiale est très marqué. Ces caractères sont typiques des chevaux du Pléistocène ancien (Guadelli & Prat, 1995 ; Langlois, 2004).

Si les données dentaires sont peu nombreuses et ne permettent pas une réelle attribution, si ce n'est qu'il s'agit d'une forme caballine, l'étude du squelette postcrânien, et en particulier des métapodes, autorise une identification taxinomique. Les chevaux d'Assier sont attribués aux formes du Pléistocène moyen et en particulier d'*E. mosbachensis*, présent notamment dans le site de Coudoulous II dans le Lot, daté de la fin du stade isotopique 6 (Uzunidis, 2013).

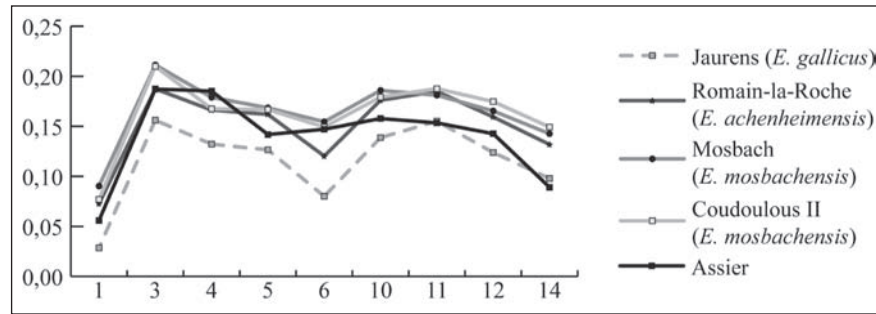


Fig. 4 : Diagramme de Simpson des métatarsiens III d'Équidés. Référence 0 : *Equus hemionus onager* (www.vera-eisenmann.com).  
Fig. 4: Simpson Diagram of Equid metatarsals. Reference 0: *Equus hemionus onager* (www.vera-eisenmann.com).

Numéro/Site		1	3	4	5	6	10	11	12	14
233		292	38,52	38,98	56,48	49,59	54,1	52,7	cassé	32
89		278	38,81	38,53	55,8	48,9	54,6	53,9	42,25	33,4
236		cassé	39	cassé	cassé	cassé	54,77	cassé	41,07	32,2
35a		cassé	cassé	cassé	cassé	cassé	55,12	53,56	cassé	cassé
Coudoulous II ( <i>E. mosbachensis</i> ) (SI6) a	n	4	5	5	5	5	5	5	5	5
	m	299	40,86	37,21	59,45	49,45	57,4	57,76	44,86	37,37
	s.	9,064	0,63	1,33	3,90	1,03	2,6	3,11	1,84	1,84
Romain-la-Roche ( <i>E. achenheimensis</i> ) (SI6) b	n	12	12	12	12	11	11	12	11	12
	m	296	38,8	37,1	58,8	46,3	57	57,4	43,3	35,9
Mosbach ( <i>E. mosbachensis</i> ) (SI 15/13) c	n	42	62	62	49	49	33	27	27	28
	m	309	41	38,2	59,7	50,1	58,3	56,9	43,9	36,8
Jaurens ( <i>E. gallicus</i> ) (SI 3) c	n	17	17	17	17	18	17	15	15	16
	m	267,6	36,1	34,3	54,2	42,2	52,3	53,6	39,9	33,2

Tab. 7 : Dimensions des métatarsiens III du cheval d'Assier (mesures d'après Eisenmann, 1979).

1/ Longueur, 3/ diamètre transverse de la diaphyse, 4/ diamètre antéro-postérieur de la diaphyse, 5/ diamètre transversal de l'extrémité proximale, 6/ diamètre antéro-postérieur de l'extrémité proximale, 10/ diamètre transversal sus-articulaire distal, 11/ diamètre transversal distal, 12/ diamètre antéro-postérieur de la quille articulaire distale, 14/ diamètre antéropostérieur distal (médial). a/ Uzunidis, 2013, b/ Boulbes, 2010, c/ Eisenmann, www.vera-eisenmann.com.

Tab. 7: Dimensions of horse metatarsals (measurements according to Eisenmann, 1979). 1/ Length, 3/ transverse diameter of diaphysis, 4/ antero-posterior diameter of diaphysis, 5/ transverse diameter of proximal end, 6/ antero-posterior diameter of proximal end, 10/ sub-articular distal transverse diameter, 11/ distal transverse diameter, 12/ antero-posterior diameter of sagittal ridge, 14/ distal antero-posterior diameter. a/ Uzunidis, 2013, b/ Boulbes, 2010, c/ Eisenmann, www.vera-eisenmann.com.

## 4.2 - LES BOVINÉS (PL. II, 7 À 9)

### 4.2.1 - Présentation des bovidés de l'aven d'Assier

Seuls 14 restes sont identifiés à un grand bovidé et les caractéristiques morphologiques indiquent clairement leur appartenance au genre *Bison* complétés par des observations métriques permettant son attribution spéci-

fique à *priscus* (cf. tab. 8). Un seul fragment dentaire et des os longs sub-complets (avec cassures récentes) ont été retrouvés, désignant deux individus.

Le bison des steppes, *Bison priscus* Bojanus 1827, était un bovidé imposant, plus grand et plus trapu que les bisons actuels (*Bison bison* Linné 1758, le bison d'Amérique et *Bison bonasus* Linné 1758, le bison d'Europe). Il pouvait atteindre deux mètres au garrot et dépassait

Os	Numéro	sexe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Scapula	36	mâle	75,01	73,18	68							
Radius-Ulna	39	mâle	120,7	109,94	62,58	55,6	80,65	28,06	54,45	37,01	74,84	46,48
Métacarpe	109	femelle	68,74	45,82	42,26	31,22						
Fémur	94	mâle	166,83	69,8								
Tibia	63	mâle	88,65	60,97	68,36	56,94						
Cubonavculaire	111	femelle	69,8	68,36								
Phalange I	238	?	79,06	38,89	26,12	40,08	30,12					

Tab. 8 : Dimensions des éléments osseux du bison de l'aven d'Assier.

Pour la légende des colonnes, se reporter au tab. 12.

Tab. 8: Measurements of bison elements of aven d'Assier. For columns legend see tab. 12.

largement la tonne (Vercoutère & Guérin, 2010). Il est connu en Eurasie du Pléistocène moyen ancien et disparaît à la fin du Pléistocène (Brugal 1999 ; Magniez et Brugal 2012) et occupait un territoire immense allant de l'Europe occidentale (sauf l'Irlande, l'Ecosse, la Scandinavie du Nord) (Guérin & Patou-Mathis, 1996) et à l'est jusqu'en Chine du Nord, la Corée et le Japon (Kahlke, 1994).

Le dimorphisme sexuel est très important chez les bovinés, les femelles étant beaucoup plus petites et graciles que les mâles (Brugal, 1983 ; 1999 ; Brugal & Fosse 2005 ; Uzunidis, 2013). Malgré le faible effectif du matériel d'Assier, il est possible de distinguer deux lots en fonction de la taille, et nous avons reconnu : un sujet femelle adulte (atlas, métacarpe, fémur, cubonavculaire) et un sujet mâle sub-adulte. Ce dernier est représenté par un atlas, une scapula, un radius-ulna, un fémur, un tibia et une première phalange ; ces os longs (excepté le radius-ulna) sont en cours d'épiphysation (ligne de soudure visible). Pour chaque espèce, les os se soudent à des âges fixes et la séquence d'épiphysation reste assez homogène chez les bovinés ; il est donc possible d'estimer l'âge du bison mâle. L'extrémité proximale du radius se soude entre 12 et 15 mois (ex. bœuf domestique, Barone, 1986), l'extrémité distale du tibia vers 2 ans et demi et l'extrémité proximale du fémur vers trois ans et demi. L'extrémité proximale du radius d'Assier est totalement soudée tandis que les extrémités du tibia et du fémur montrent encore une ligne de soudure. Nous estimons alors l'âge de ce jeune individu autour de 3 ans.

#### 4.2.2 - Le squelette postcrânien

*Membre antérieur* : Par ses dimensions (tab. 8), la scapula et le radius appartiennent à l'individu mâle. L'omoplate présente un sillon important entre le processus coracoïde et la cavité glénoïde, et cette dernière a une forme ovale, caractères fréquents chez les bisons (Brugal, 1983 ; McCuaig Balkwill & Cumbaa, 1992). Le radius montre sur l'extrémité proximale plusieurs caractéristiques attribuées à *Bison* : le tubercule latéral est peu prononcé, la zone d'articulation avec l'ulna montre un rentrant marqué (forme en V), tubérosité radiale est petite et horizontale, la zone d'insertion musculaire sous le bord médial est large, déprimée, et de forme rectangulaire (Brugal 1983 ; McCuaig Balkwill & Cumbaa, 1992 ; Magniez, 2010). Le métacarpien, sans son extrémité distale (fracture ancienne, perpendiculaire) désigne un sujet femelle comme l'indiquent les dimensions. L'extrémité proximale est semi-ovale avec un contour antérieur arrondi typique de *Bison* alors que *Bos* présente une morphologie plus anguleuse (Brugal, 1983).

*Membre postérieur* : Deux fragments de fémur de bovidés ont été retrouvés : une extrémité proximale de grande taille et une extrémité distale de petite taille trop fragmentée pour permettre des mesures ou observations morphologiques. L'extrémité proximale est caractérisée par une lèvre formée par la jonction entre la tête du fémur et le col comme on le retrouve généralement chez le bison

(Lawrence, 1951, McCuaig Balkwill & Cumbaa, 1992). En vue antérieure, la ligne qui fait la jonction entre la tête fémorale et le grand trochanter forme une courbe comme chez le bison alors qu'elle dessine un angle droit chez l'aurochs. Une extrémité distale de tibia appartenant probablement au bison mâle montre une morphologie des surfaces articulaires malléolaires de bison : surface antérieure bombée et arrondie, se dirigeant vers l'avant, non coalescentes avec la surface postérieure qui se trouve plus ou moins au même niveau (en vue latérale) (Brugal, 1983). De plus, la coulisse tendineuse entre ces deux facettes est peu marquée comme chez *Bison* alors qu'elle est bien développée chez *Bos*. Un cubonavculaire semble appartenir à l'individu femelle par ses dimensions. Sur la surface distale, la facette articulaire du grand cunéiforme est fusionnée avec la facette de l'ectocunéiforme, plus couramment observée chez *Bison* (Olsen, 1960 ; McCuaig Balkwill & Cumbaa, 1992). La première phalange, de petite taille, présente en vue dorsale, un bord latéral concave sur les deux derniers tiers de la diaphyse comme chez *Bison* alors qu'il est plus rectiligne chez *Bos* (Roman, 2008).

En conclusion, l'observation morphologique des différents éléments osseux attribués aux bovinés correspond à deux individus de sexes différents attribués au bison des steppes *Bison priscus* ssp. Le manque de matériel ne permet pas une attribution plus poussée à une forme ou variant écotypique (Brugal 1999).

## 5 - LES AUTRES TAXONS : CANIDÉS ET LAGOMORPHE (PLANCHE III)

Trois autres taxons sont présents à Assier uniquement représentés par quelques éléments qui permettent de dénombrer un individu par espèces, soit un loup, un renard et un lapin.

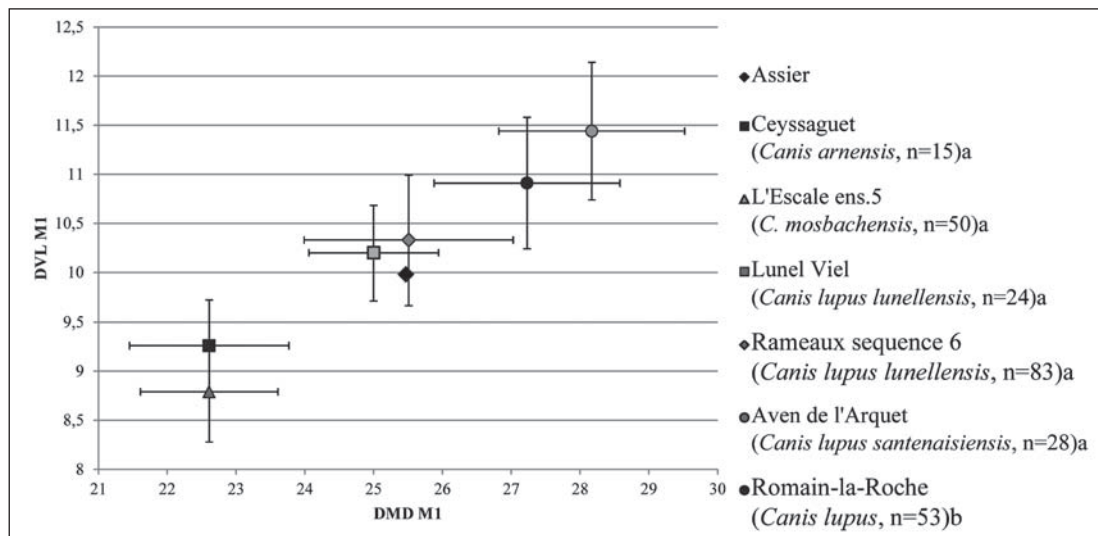
Les premiers vrais loups apparaissent en Europe dans la seconde partie du Pléistocène moyen ancien (environ 350 ka) avec le taxon *Canis lupus lunellensis* Bonifay, 1971 (présent à Lunel-Viel, à l'Igue des Rameaux, à Coudoulous I et à la Fage) (Brugal & Boudadi-Maligne 2011 ; Boudadi-Maligne, 2010). Il s'agit d'une forme de petite taille et, au cours du temps, la taille de la lignée lupine augmente ce qui permet d'utiliser les taxons comme marqueur biochronologique (Bonifay, 1971). Les loups de Romain-la-Roche, Villereversure et de l'aven de l'Arquet sont nommés *Canis lupus santenaisiensis* Argant, 1991 et correspondent à la fin du Pléistocène moyen et au début du Pléistocène supérieur ; une autre forme de grande taille est présente au Pléistocène supérieur *C. l. maximus* (Boudadi-Maligne, 2010, 2012). Le loup est représenté à Assier par un fragment de mandibule portant la P3-M1, un humérus, un ulna, un tibia (extrémité proximale) et un cuboïde. Les dimensions de la M1 permettent de positionner notre spécimen parmi les autres séries du Pléistocène (fig. 5). Les mesures du loup d'Assier sont comparables aux *Canis lupus lunellensis* de Lunel-Viel et de l'Igue des Rameaux.



**Pl. III : Planche de quelques éléments osseux des carnivores de l'aven d'Assier (Clichés A. Uzunidis).**

1/ Humérus droit de *Canis* (n° 228), 2/ Ulna gauche de *Canis* (n° 60), 3/ Tibia droit de *Canis* (n° 43), 4/ Mandibule (avec M2, M1 et P4) gauche de *Canis* (n° 227), 5/ Mandibule (avec M1, P4, P3 et P2) droite de *Vulpes* (n°30a).

Pl. III: Photo of selected carnivore bones and teeth from the site of Assier (Photos A. Uzunidis). 1/ right *Canis* humerus (n° 228), 2/ left *Canis* Ulna (n° 60), 3/ right *Canis* tibia (n° 43), 4/ left *Canis* mandibula (with M2, M1 et P4) (n° 227), 5/ right *Vulpes* Mandible (with M1, P4, P3 et P2) (n° 30a).



**Fig. 5 : Diagramme de dispersion des M1 inférieures (moyenne, en mm) de *Canis* pléistocènes.**

a/ Boudadi-Maligne, 2010, b/ Argant, 2010.

Fig. 5: Scatter plot of lower M1 (mean, in millimeters) of Pleistocene *Canis*. a/ Boudadi-Maligne, 2010, b/ Argant, 2010.

De même, les mesures des os postcrâniens (tab. 9) indiquent également un sujet de petite taille.

Deux espèces de renards sont présentes au Pléistocène : *Vulpes vulpes* Linné, 1758 et *Vulpes lagopus* Linné, 1758. En effet, certains auteurs ont récemment proposé d'inclure le renard polaire dans le genre *Vulpes* plutôt que dans le genre *Alopex* (Geffen *et al.*, 1992 ; Argant, 2010). Un seul élément provient du site : il s'agit d'une mandibule avec une série dentaire quasi complète (P2 à la M1, tab. 10) et, comme indiqué plus haut, provenant d'une zone au-dessus de l'accumulation principale. Sa fossilisation et encroûtement témoigne de son ancienneté. L'usure de la M1 est faible avec un métaconide bien développé s'étendant plus du côté lingual que le paraconide. L'hypoconide et

l'endoconide sont bien marqués, le dernier étant plus faible que le premier. Un petit tubercule est visible entre le métaconide et l'endoconide, caractère également signalé par plusieurs auteurs (Bonifay, 1971 ; Argant, 2010). Les dimensions de la M1 place clairement le renard d'Assier parmi les renards roux (Fig. 6). L'indice Longueur du trigonide\*100/Longueur totale (calcul sur les moyennes) de la M1 permet de distinguer les renards roux des renards polaires. En effet, ces derniers possèdent un trigonide proportionnellement très long par rapport à la M1 totale et la valeur de l'indice dépasse 70. De ce point de vue aussi, l'individu d'Assier (avec 62,35) se place parmi *Vulpes vulpes*.

Par ses dimensions importantes, notre spécimen est très proche des renards du Pléistocène supérieur de Jaurens,

os	Numéro	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
mandibule	227	10,51	6,91	15,06	7,14	25,47	17,95	7,49	9,98	8,74	41,77	23,21	23,22		
Humérus	228	171,41	164,98	31,24	42,87	11,32	11,46	15,86	32,81	23,67	14,82	20,87	26,85	9,71	19,11
Ulna	60	199,96	15,22	13,79	24,1	26,15	25,7	7,15	7,94	21,22					
Tibia	43			36,29			13,87								

Tab. 9 : Dimensions des éléments osseux du loup de l'aven d'Assier.

Pour la légende des colonnes, se reporter au tab. 12.

Tab. 9: Measurements of wolf elements of aven d'Assier. For columns legend see tab. 12.

Numéro/Site		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
30a		16,44	6,2	10,25	10,13	3,91	10,17	3,19	7,35	3,05	62,35
Jaurens ( <i>V. vulpes</i> ) (IS3) a	n	27	28	26	24		14		8		26
	x	<b>15,93</b>	<b>6,17</b>	<b>10,47</b>	<b>9,4</b>		<b>9,41</b>		<b>8,37</b>		<b>65,73</b>
	s	0,64	0,11	0,41	0,16		0,14		0,16		
Balauzière ( <i>V. vulpes</i> ) (Wurm) b	n	16	16								
	x	<b>15,9</b>	<b>6,2</b>								
Azé 1-3 ( <i>V. vulpes</i> ) (Pléistocène moyen) c	n	1	1	1							1
	x	<b>15,1</b>	<b>5,9</b>	<b>10,6</b>							<b>70,20</b>
Romain-la-Roche ( <i>V. vulpes</i> ) (IS6) d	n	3	3	3							3
	x	<b>15,39</b>	<b>5,79</b>	<b>10,41</b>							<b>67,66</b>
	s	1,11	0,30	0,60							
Gerde ( <i>V. vulpes</i> ) (Riss final ou Wurm) e	x	54	56	55			47	48			54
	n	<b>15,73</b>	<b>6,08</b>	<b>10,9</b>			<b>9,6</b>	<b>3,6</b>			<b>69,29</b>
	s	0,79	0,37								
Jaurens ( <i>V. lagopus</i> ) (IS 3) a	n	1	1	1	1		1		1		1
	x	<b>13</b>	<b>5,2</b>	<b>9,5</b>	<b>8,5</b>		<b>7,9</b>		<b>6,8</b>		<b>73,08</b>
Gissey sur Cuche ( <i>V. lagopus</i> ) (Wurm ancien) c	n	1	1		1	1	1	1	1		
	x	<b>12</b>	<b>5,1</b>		<b>7</b>	<b>3,5</b>	<b>6,4</b>	<b>3</b>	<b>5,6</b>		
Actuel ( <i>V. lagopus</i> ) f	n	10	10		10		10		10		
	x	<b>13,42</b>	<b>5,18</b>		<b>8,73</b>		<b>8,05</b>		<b>7,29</b>		
	s	0,9	0,09		0,15		0,09		0,15		
	min-max	11,8-15,1	4,7-5,6		8,2-9,4		7,8-8,6		7-8,2		

Tab. 10 : Dimensions comparées des dents inférieures de *Vulpes vulpes* et *Vulpes alopec*. 1/ DMD M1, 2/ DVL M1, 3/ DMD trigonide de la M1, 4/ DMD P4, 5/ DVL P4, 6/ DMD P3, 7/ DVL P3, 8/ DMD P2, 9/ DVL P2, 10/ (DMDtrigonide M1 \* 100) / DMD M1. a/ Ballezio, 1979, b/ Bonifay, 1966, c/ Argant, 1991, d/ Argant, 2010, e/ Clot, 1980, f/ Poplin, 1976.

Tab. 10: Comparative dimensions of lower teeth of *Vulpes vulpes* and *Vulpes alopec*. 1/ DMD M1, 2/ DVL M1, 3/ DMD trigonide M1, 4/ DMD P4, 5/ DVL P4, 6/ DMD P3, 7/ DVL P3, 8/ DMD P2, 9/ DVL P2, 10/ (DMDtrigonide M1 \* 100) / DMD M1. a/ Ballezio, 1979, b/ Bonifay, 1966, c/ Argant, 1991, d/ Argant, 2010, e/ Clot, 1980, f/ Poplin, 1976.

de la Balauzière et de Gerde (bien que la position chronologique de ce site soit incertaine). Les renards du Pléistocène moyen, Romain-la-Roche et Azé, paraissent nettement plus petits. A l'instar de la lignée du loup, le genre *Vulpes* pourrait refléter un même cline de taille, c'est-à-dire une augmentation corporelle durant le Pléistocène. Cependant notre comparaison est limitée et une étude plus exhaustive est nécessaire pour vérifier cette hypothèse.

Le lagomorphe d'Assier est représenté par 12 restes, assez fragmentés, et notamment deux hémi-mandibules appartenant au même individu. La P3 présente un antéroconide lingual égal à l'antéroconide vesti-

bulaire caractéristique d'*Oryctolagus* Lilljeborg 1874 alors que cette région est généralement très dissymétrique chez le genre *Lepus* Linné, 1758 (López-Martínez 1989 ; Donard 1981). Les dimensions de cette dent (DMD x DVL = 3,6 x 3,1 mm) rapprochent ce lapin des formes du Pléistocène moyen (Lunel-Viel, Combe-Grenal c.50-60, Gavaudun, Pech de l'Azé II). Ces dimensions sont similaires aux formes rissiennes décrites au Pech de l'Azé II et à Combe-Grenal : *Oryctolagus cuniculus grenalensis* Donard, 1982 (tab. 11). Le lapin de Lunel-Viel (ssp. *lunellensis* Donard, 1982) est de taille légèrement inférieure alors que les lapins du Pléistocène supérieur ont des dimensions nettement moindres.

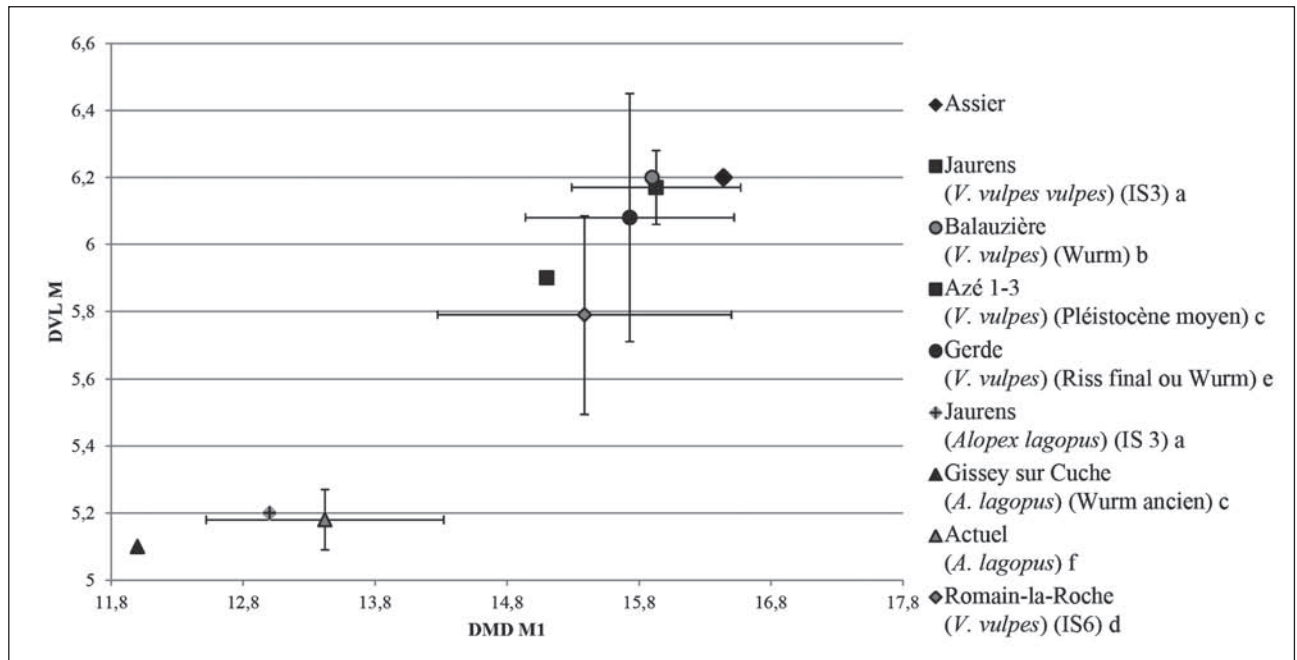


Fig. 6 : Diagramme de dispersion des M1 inférieures (moyenne, en mm) de renards du Pléistocène et de l'Holocène.

a/ Balleisio, 1979, b/ Bonifay, 1966, c/ Argant, 1991, d/ Argant, 2010, e/ Clot, 1980, f/ Poplin, 1976.

Fig. 6: Scatter plot of lower M1 (mean, in millimeters) of Pleistocene and Holocene foxes. a/ Balleisio, 1979, b/ Bonifay, 1966, c/ Argant, 1991, d/ Argant, 2010, e/ Clot, 1980, f/ Poplin, 1976.

Site		DMD	DVL
Assier	n	1	1
	x	3,6	3,1
Lunel-Viel I ( <i>Oryctolagus cuniculus lumellensis</i> )	n	50	50
	x	3,08	2,78
	s	0,16	0,16
	min-max	2,58-3,35	2,41-3,11
Combe-Grenal (c.56-60) ( <i>Oryctolagus cuniculus grenalensis</i> )	n	14	14
	x	3,39	3,13
	s	0,16	0,19
	min-max	3,17-3,63	2,69-3,44

Tab. 11 : Dimensions des P3 inférieures d'*Oryctolagus cuniculus* (données de comparaison : Donard, 1982).

Tab. 11: Dimensions of lower P3 of *Oryctolagus cuniculus* (comparative data: Donard, 1982).

## 6 - INTERPRÉTATIONS GÉOLOGIQUES, CHRONOLOGIQUES ET PALÉOENVIRONNEMENTALES

Le dépôt sédimentaire est riche en matériel paléontologique partiellement encroûté de calcite lors d'une phase d'exposition temporaire aux ruissellements. La couche fossilifère est clairement divisée en deux niveaux mais correspond certainement à une seule phase d'accumulation de durée indéterminée, fluée sur l'inclinaison du cône d'éboulis, en alternance, toujours par des phénomènes de solifluxion, avec des passées argileuses stériles. L'absence remarquable de microfaune, malgré divers prélèvements de sédiments ensuite tamisés, permet de supposer un lessivage important du dépôt. Dans cette hypothèse, ce lessivage pourrait avoir participé, outre la simple gravité, à la luxion des sols, à la répartition en

plages sédimentaires stratigraphiquement alternées et à la dispersion des macrorestes fauniques. L'organisation générale de la stratigraphie correspond, de fait, en tout point à la mise en place d'un cône de déjection argileux à la base d'un aven.

L'accumulation naturelle des vestiges osseux s'intègre parfaitement dans un contexte de piégeage naturel et de chutes accidentelles d'espèces, en particulier de grands herbivores, vivant à la surface du Causse. Aucune connexion ni indice d'activité humaine n'a été observé. On peut considérer que cet aven s'est ouvert par l'effondrement du plafond de la cavité et a piégé la faune environnante sur un laps de temps assez court avant son colmatage. La doline, ou plus particulièrement le puits, devait avoir une configuration assez abrupte et verticale vu la très faible présence de traces de charognage recensées sur les éléments squelettiques. La présence d'une mandibule de renard (*Vulpes vulpes*), fortement encroûtée et isolée au sommet de la coupe stratigraphique et en surface d'une poche de vide au contact du plafond (tanière probable) semble signer l'ultime pénétration dans la cavité. Son attribution chronologique possible au Pléistocène supérieur suppose un colmatage définitif de la cavité à cette période.

Hormis un certain nombre d'éléments ostéologiques récupérés dans les déblais des travaux et extrêmement détériorés, la fouille, en particulier de la coupe ouest, a permis la récupération d'un grand nombre de vestiges en excellent état de conservation. De nombreux ossements brisés, en coupe, par les engins ont cependant beaucoup souffert. Si certains éléments encore enfouis ont pu être extraits dans un état convenable, la majorité a subi les effets des vibrations liées aux engins de chantiers, de la décompression, de la dessiccation et probablement du

gel du substrat exposé durant un mois à l'air libre. La qualité initiale de la fossilisation n'en demeure pas moins excellente, faisant du gisement d'Assier un site exceptionnel de ce point de vue. Il est, évidemment, à regretter que seule une faible portion du gisement conservé ait été accessible à la fouille. Ce site est certainement loin d'avoir livré une représentation exhaustive de la faune présente, tant en quantité, qu'en nombre de taxons.

L'association faunique de site en aven d'Assier comprend 5 espèces, dominées par deux grands herbivores (tab. 12). Les analyses morphométriques ont permis de mieux caractériser les degrés évolutifs des taxons et, malgré un faible effectif, il est possible de préciser l'âge de cette accumulation. Le cheval est le plus abondant ; l'étude des métapodes en particulier rattache cet équidé à une espèce caballine de relative grande taille, possédant des caractères morphologiques pouvant le rapprocher des formes du Pléistocène moyen. De manière plus précise

les rapports dimensionnels (fig. 3 et 4) sont proches d'*Equus mosbachensis*.

Le loup constitue également un bon marqueur biochronologique : il possède une dentition et des os postcrâniens de petite taille pouvant l'assimiler à la sous-espèce *lunellensis*, déterminée dans le site éponyme de Lunel-Viel (Hérault). Enfin, les mesures dentaires sur l'unique sujet de lapin sont comparables aux populations de la fin du Pléistocène moyen, en particulier de Combe Grenal. Par contre, le bison et le renard sont moins informatifs, bien que ce dernier suggérerait une attribution chronologique plus récente ce qui serait en accord avec sa position stratigraphique. L'ensemble de ces observations permet d'attribuer un âge Pléistocène moyen à cette association et probablement de la fin de cette période. De plus, il faut remarquer que le loup n'atteint pas le stade *santensis* déjà présent au Pléistocène moyen final (MIS6). Il est ainsi possible d'affiner une fourchette chronologique

Os	taxon	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Mandibule	<i>Canis</i>	DMD M2	DVL M2	DMD P4	DVL P4	DMD M1	DMD du trigonide M1	DMD du talonide M1	DVL du trigonide M1	DVL du talonide M1	L. de la rangée des molaires	H mandibule entre la M1 et la M2 (coté lingual)	DMD de la partie sécante des dents jugales		
Scapula	<i>Equus</i>	DAP cavité glénoïde	DT cavité glénoïde												
	<i>Bison</i>	DT1 cavité glénoïdale	DAP cavité glénoïdale	DT art											
Humérus	<i>Equus</i>	L. max	L. postérieure	DT prox	DAP prox.	DT mini dia	DAP dia	DT max dist	DT art. dist.	DAP max. dist.	DAP dist	DAP trochlée	DAP mini trochlée		
	<i>Canis</i>	L. max	L. max depuis la tete	DT prox max	DAP prox	DT mini dia	DT milieu dia	DAP milieu dia	DT dist max	DT max de la trochlée	DAP milieu trochlée	DAP trochlée latérale	DAP trochlée médiale	DT fosse oléocrane	hauteur trochlée
Radius	<i>Equus</i>	L. max	L. postérieure	DT prox max.	DT prox art.	DAP prox max	DAP prox art.	DT milieu dia	DAP milieu dia	DT dist. Max	DT dist. art.	DAP dist max	DAP dist art	DT condyle dist. Radius	DT condyle dist ulna
	<i>Bison</i>	DT prox tot.	DT prox art.	DAP prox tot.	DAP prox art.	DT surf art. part. interne	DT surf art. part. externe	DAP surf art. part. interne	DAP surf art. part. externe	DT dia	DAP dia				
Ulna	<i>Canis</i>	L. max	DT max surf. art.	DT max oléocrane	DAP mini oléocrane	DAP processus anconeus	hauteur de la surface art.	DT surface art. latérale	DT surf art. médiale	DAP maxi oléocrane					
Métacarpe	<i>Bison</i>	DT prox tot.	DAP prox	DT dia	DAP dia										
Fémur	<i>Equus</i>					DT mini dia	DAP dia	DT max dist.	DT max trochlée	DAP dist. max	DAP dist. externe				
	<i>Bison</i>	DT prox tot.	DAP tête												
Tibia	<i>Equus</i>					DT mini dia	DAP mini dia	DT dist	DAP dist						
	<i>Bison</i>	DT max dist	DT art. dist.	DAP max dist.	DAP art dist.										
	<i>Canis</i>	DT prox max	DT milieu dia												
Cubonaviculaire	<i>Bison</i>	DT max	DAP max												
Calcaneum	<i>Equus</i>		L. partie prox.	DT max tubérosité prox		DT mini tubérosité prox	DAP mini tubérosité prox								
Talus	<i>Equus</i>	H. totale	DT max	DT lèvres interne trochlée	DAP médial	DT distal trochlée	L. entre les deux lèvres de la trochlée	DT art. dist	DAP art dist						
Phalange I	<i>Bison</i>	L. tot	DT dia	DAP dia	DT dist	DAP dist									
Phalange III	<i>Equus</i>	L. antérieure	DAP max	Hauteur	DT max	DT art	DAP art								

Tab. 12 : Tableau récapitulatif des mesures effectuées sur les os de l'*Equus* (mesures d'après Eisenmann, [www.vera-eisenmann.com](http://www.vera-eisenmann.com)), du *Bison* (mesures d'après Prat et al., 2003) et des *Canis* (mesures d'après Boudadi-Maligne, 2010).

Tab. 12: Summary table of bone and teeth measurements of *Equus* (measurements from Eisenmann, [www.vera-eisenmann.com](http://www.vera-eisenmann.com)), *Bison* (measurements from Prat et al., 2003) and *Canis* (Measurements from Boudadi-Maligne, 2010).

pour le remplissage paléontologique d'Assier qui se serait constitué à la fin du Pléistocène moyen (« Rissien ») entre les stades isotopiques 9 à 7.

## 7 - CONCLUSION

Le matériel paléontologique d'Assier est peu abondant en nombre de restes mais il regroupe près de 8 individus retrouvés dans une zone relativement restreinte d'un remplissage plus important. On rappellera les conditions de sauvetage de l'opération de fouille qui n'a concerné qu'une petite portion des dépôts. Les herbivores dominent l'assemblage et potentiellement toutes les parties du squelette sont présentes, bien qu'une sous-représentation des plus petits éléments soit notée. Les os sont généralement complets ou présentent des fractures anciennes (origine sédimentaire). Un unique élément montre des traces d'actions de carnivores (un fragment de côte). Aucune trace d'origine anthropique ou d'artefact lithique n'ont été observés. Le site est une cavité karstique de type aven, constitué d'un puits peu profond avec un remplissage argileux de type cône d'éboulis. Ces observations permettent d'interpréter l'accumulation faunique de l'aven comme étant le résultat d'un piégeage naturel. La forte proportion de juvéniles et jeunes adultes corrobore cette hypothèse.

L'ensemble fossile d'Assier contient cinq espèces avec deux grands herbivores dominants et des canidés et lagomorphes : *Equus mosbachensis*, *Bison priscus* ssp., *Canis lupus lunellensis*, *Vulpes vulpes*, *Oryctolagus cuniculus grenalensis*. Cette association, dominée par le cheval et le bison, suggère un environnement ouvert et relativement froid. Il faut noter l'absence totale de cervidés, renne ou cerf. L'analyse morphométrique précise le statut systématique et autorise une attribution chronologique à la fin du Pléistocène moyen, plus vraisemblablement à une période froide (MIS 8 ?, environ 300 à 250 ka).

La découverte du site en aven d'Assier constitue un nouveau jalon dans notre connaissance des peuplements mammaliens en Quercy. Il livre un matériel paléontologique peu abondant mais bien caractéristique et relativement diversifié dont l'étude a permis de déterminer son origine et son âge. Le Quercy est relativement riche en cavités (Taisne, 2006) et, en ce qui concerne le Pléistocène moyen, la documentation révèle au moins 14 gisements, tous en avens, couvrant les stades isotopiques 10 à 6, soit une longue période de temps (environ 240 ky). Ces sites karstiques sont d'origine strictement paléontologique, concernant des faunes piégées avec des associations d'ongulés dominées par le cheval, suivis du cerf et du bison, et chez les carnivores, les canidés sont les plus fréquents (Philippe *et al.*, 1980 ; Brugal *et al.*, 2013a).

L'association d'Assier rentre bien dans ce cortège faunistique et ce contexte d'aven-piège : elle complète et confirme les informations paléobiologiques sur ces phases du Pléistocène moyen. Son étude contribue en outre à préciser la systématique et le degré évolutif des espèces présentes. Enfin, elle apporte également de

nouvelles données paléo-environnementales à l'échelle régionale pour une période encore trop peu connue sur un territoire occupé, de façon encore discrète, par les groupes humains (Pradayrol, Coudoulous 1, Les Bosses, La Borde) (Brugal *et al.*, 2013b ; Coumont *et al.*, 2013).

## REMERCIEMENTS

La fouille de sauvetage (opération n° 61/2012) a été réalisée début mars 2012 dans l'urgence, vu l'échéance prévue de reprise des travaux d'aménagement. L'équipe de fouille a été constituée par des agents du Service Régional de l'Archéologie (Frédéric Maksud, Laurent Sévègnes, Jean-François Peiré) et par des bénévoles locaux passionnés d'archéologie (Olivier Reynal, Pierre Billiant et Jacques Audoin) dont l'aide assidue et les compétences ont été extrêmement précieuses, et que nous remercions chaleureusement ici. On soulignera également l'extrême courtoisie et l'intérêt dont on fait preuve les cadres et le personnel d'ERDF. Outre un parfait respect de la réglementation de déclaration d'une découverte fortuite, le personnel et ses cadres ont mis en œuvre tous les moyens disponibles afin de faciliter la tâche de l'équipe de fouille, ceci malgré des horaires d'accès administratifs contraints par la présence du personnel et la présence de nombreux représentant des médias régionaux. Les auteurs remercient N. Limondin-Lozouet de son travail éditorial et les deux relecteurs : Thijs van Kolfschoten et un anonyme.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ARGANT A., 1991 - *Carnivores quaternaires de Bourgogne*. Documents des laboratoires de géologie de Lyon, **115**, Université Claude-Bernard, Villeurbanne, 300 p.
- ARGANT A., 2010 - Carnivores (*Canidae*, *Felidae* et *Ursidae*) de Romain-la-Roche (Doubs, France). *Revue de Paléobiologie*, **29** (2), 495-601.
- BALLELIO R., 1979 - Le gisement pléistocène supérieur de la grotte de Jaurens à Nespouls, Corrèze, France : les carnivores (Mammalia, Carnivora). I. *Canidae* et *Hyaenidae*. *Nouvelles Archives du Muséum d'Histoire Naturelle de Lyon*, **17**, 25-55.
- BARONE R., 1986 - *Anatomie comparée des mammifères domestiques, Tome 1, Ostéologie*. Vigot, Paris, 761 p.
- BEHRENSMEYER A. K., 1975 - The Taphonomy and Paleoecology of Plio-Pleistocene Vertebrate Assemblages East of Lake Rudolf, Kenya. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology*, **145** (10), 473-578.
- BEHRENSMEYER A. K., 1978 - Taphonomic and Ecologic Information from Bone Weathering. *Paleobiology*, **4** (2), 150-162.
- BONIFAY M.-F., 1966 - Étude paléontologique de la grotte de La Balauzière (Gard). *Bulletin du Musée d'Anthropologie Préhistorique de Monaco*, **13**, 91-139.
- BONIFAY M.-F., 1971 - *Carnivores quaternaires du sud-est de la France*. Mémoire du Muséum National d'Histoire Naturelle, Série C, **21** (2), 377 p.
- BOUDADI-MALIGNE M., 2010 - *Les Canis pléistocènes du sud de la France : approche biosystématique, évolutive et biochronologique*. Thèse de doctorat, Université de Bordeaux I, Ecole doctorale Sciences et environnements, 446 p.
- BOUDADI-MALIGNE M., 2012 - Une nouvelle sous-espèce de loup (*Canis lupus maximus* nov. subsp.) dans le Pléistocène supérieur d'Europe occidentale. *Comptes Rendus Palevol*, **11** (7), 475-484.
- BOULBES N., 2010 - Le cheval de Romain-la-Roche, *Equus achenheimensis* (Mammalia, Perissodactyla) : contribution à la biochro-



- nologie des équidés caballins au Pléistocène moyen. *Revue de Paléobiologie*, **29** (2), 747-770.
- BRUGAL J.-Ph., 1983** - Applications des analyses multidimensionnelles à l'étude du squelette des membres des grands bovidés pléistocènes (grottes de Lune-Viel, Hérault) : perspectives évolutives. Thèse de 3<sup>e</sup> cycle, Aix-Marseille II, Faculté des sciences de Luminy, 450 p.
- BRUGAL J.-Ph., 1999** - Etude de populations de grands Bovidés européens : intérêt pour la connaissance des comportements humains au Paléolithique. In J.-Ph. Brugal, F. David, J.G. Enloe & J. Jaubert (dir.), *Le Bison : Gibier et moyen de subsistance des Hommes du Paléolithique aux paléoindiens des grandes plaines*. Actes du colloque international de Toulouse, 1995, APDCA Editions, 84-103.
- BRUGAL J.-Ph. & FOSSE P., 2005** - Les grands bovidés (*Bison cf. schoetensacki*) du site pléistocène moyen de La Vayssière (Aveyron, France). In E. Crégut-Bonnoure (ed.) *Les Ongulés Holarctiques du Pliocène et du Pléistocène*, Quaternaire, H.S. n° 2, 75-80.
- BRUGAL J.-Ph. & BOUDADI-MALIGNE M., 2011** - Small to large canids in South-Western Europe: Taxonomic status and biochronological contribution. *Quaternary International*, **243** (1), 171-182.
- BRUGAL J.-Ph., BEAUVAL C., CASTEL J.-C., COSTAMAGNO S., COUMONT M.-P., FOURNIER J., GERBE M., GRIGGO C., JUILLEARD F. & KUNTZ D., 2013a** - Les peuplements mammaliens au Pléistocène moyen et supérieur en Quercy. In M. Jarry, J.-Ph. Brugal & C. Ferrier (dir.), *Modalité d'occupation et exploitation des milieux au Paléolithique dans le Sud-Ouest de la France : l'exemple du Quercy*, Actes de la session C67, XI<sup>e</sup> Congrès mondial de l'UISPP, Lisbonne, sept. 2006, Paléo, Supplément n° 4, 145-158.
- BRUGAL J.-Ph., BEAUVAL C., COUMONT M.-P., FOURNIER J., GERBE M. & GRIGGO C., 2013b** - Stratégies d'exploitation des ressources carnées au Paléolithique moyen en Quercy. In M. Jarry, J.-Ph. Brugal & C. Ferrier (dir.), *Modalité d'occupation et exploitation des milieux au Paléolithique dans le Sud-Ouest de la France : l'exemple du Quercy*, Actes de la session C67, XI<sup>e</sup> Congrès mondial de l'UISPP, Lisbonne, sept. 2006, Paléo, Supplément n° 4, 213-229.
- CLOT A., 1980** - La Grotte de la Carrière (Gerde, Hautes-Pyrénées) : stratigraphie et paléontologie des carnivores, Thèse de doctorat, Université Paul Sabatier, Toulouse, 239 p.
- COUMONT M.-P., BRUGAL J.-Ph., CASTEL J.-C., COSTAMAGNO S., JAUBERT J. & MOURRE V., 2013** - Les avènements à faible indice de fréquentations humaines : caractérisation paléocéologique, taphonomique et anthropologique. In M. Jarry, J.-Ph. Brugal & C. Ferrier (dir.), *Modalité d'occupation et exploitation des milieux au Paléolithique dans le Sud-Ouest de la France : l'exemple du Quercy*, Actes de la session C67, XI<sup>e</sup> Congrès mondial de l'UISPP, Lisbonne, sept. 2006, Paléo, Supplément n° 4, 181-196.
- DONARD E., 1981** - *Oryctolagus cuniculus* dans quelques gisements quaternaires français. *Quaternaria*, **23**, 145-158.
- DONARD E., 1982** - Recherches sur les Léporinés quaternaires (Pléistocène moyen et supérieur, Holocène), 2 tomes. Thèse de Doctorat, Université Bordeaux 1, Pessac, 161 p.
- EISENMANN V., 1979** - Les métapodes d'*Equus* sensu lato (Mammalia, Périssodactyla). *Géobios*, **12** (6), 863-886.
- EISENMANN V., 2006** - Pliocene and Pleistocene Equids: palaeontology versus molecular biology. In: L.C. Maul, P.P.A. Mazza & R.D. Kahlke (eds.), *Late Neogene and Quaternary biodiversity and evolution Regional developments and interregional correlations*, Proceedings volume of the 18th International Senckenberg (VI International Palaeontological Colloquium, Weimar, 25th-20th April 2004), Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft, Frankfurt-am-Main, 71-89.
- EISENMANN V., 2010** - L'évolution des Equidés. Études Mongoles et Sibériennes, Centrasiatiques et Tibétaines, **41** [en ligne] DOI : 10.4000/emscat.1542.
- EISENMANN V.R., 1991** - Les chevaux quaternaires européens (Mammalia, Périssodactyla). Taille, typologie, biostratigraphie et taxonomie. *Geobios*, **24** (6), 747-759.
- GEFFEN E., MERCURE A., GIRMAN D.J., MACDONALD D.W. & WAYNE R.K., 1992** - Phylogenetic relationships of the fox-like canids: mitochondrial DNA restriction fragment, site and cytochrome b sequence analyses. *Journal of Zoology*, **228** (1), 27-39.
- GUADELLI J.-L. & PRAT F., 1995** - Le cheval du gisement pléistocène moyen de Camp-de-Peyre (Sauveterre-la-Lémance, Lot-et-Garonne). *Paléo*, **7** (1), 85-121.
- GUÉRIN C. & PATHOU-MATHIS M. (eds.), 1996** - *Les grands mammifères plio-pléistocènes d'Europe*. Masson, Paris, 291 p.
- KAHLKE R.-D., 1994** - Die Entstehungs-, Entwicklungs- und Verbreitungsgeschichte des oberpleistozänen *Mammuthus-Coelodonta*-Faunenkomplexes in Eurasien (Grosssäuger). Abhandlungen der senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft, **546**, W. Kramer, Frankfurt-am-Main, 164 p.
- KRÜGER K., GAILLARD C., STRANZINGER G. & RIEDER S., 2005** - Phylogenetic analysis and species allocation of individual equids using microsatellite data. *Journal of animal breeding and genetics*, **122** (Supplement s1), 78-86.
- LANGLOIS A., 2004** - Au sujet du Cheval de La Micoque (Dordogne) et des comportements humains de subsistance au Pléistocène moyen dans le nord-est de l'Aquitaine. Thèse de doctorat, Université de Bordeaux I, Bordeaux, 383 p.
- LAWRENCE B., 1951** - Post-cranial skeletal characters of deer, pronghorn and sheep-goat with notes on *Bos* and *Bison*. *Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, Harvard University Papers*, **35** (3), 9-41.
- LILLJEBORG W., 1874** - Sveriges og Norges Rygggradsdjur. I. Daggdjuren. W. Schultz, Upsala, 819-820 p.
- LOPEZ-MARTINEZ N., 1989** - Revisión sistemática y bioestratigráfica de los lagomorfos (Mammalia) del Terciario y Cuaternario de España, Memorias del Museo Paleontológico de la Universidad de Zaragoza, 343 p.
- MAGNIEZ P., 2010** - Etude paléontologique des Artiodactyles de la grotte Tournai. Etude taphonomique, archéozoologique et paléocéologique des grands Mammifères dans leur cadre biostratigraphique et paléoenvironnemental. Thèse de doctorat, Université «Via Domitia», Perpignan, 792 p.
- MAGNIEZ P. & BRUGAL J.-Ph., 2012** - *Bison* et *Bos* de la grotte Tournai (Aude, France) : Comparaisons avec les Grands Bovidés Pléistocènes en Europe de l'Ouest. In *Variabilité spatiale des environnements quaternaires contraintes, échelles et temporalités*. Colloque international AFEQ Q8, Clermont-Ferrand, 29 Février-2 Mars, session 1, résumé.
- MCCUAIG BALKWILL D. & CUMBAA S.L., 1992** - A guide to the identification of postcranial bones of *Bos taurus* and *Bison bison*, *Syllogeus*, 277 p.
- OAKENFULL E.A., LIM H.N. & RYDER O.A., 2000** - A survey of equid mitochondrial DNA: Implications for the evolution, genetic diversity and conservation of *Equus*. *Conservation Genetics*, **1** (4), 341-355.
- OLSEN S.J., 1960** - Post-cranial skeletal characters of *Bison* and *Bos*. *Papers of the Peabody Museum of Archaeology and Ethnology*, **35** (4), 1-15.
- PHILIPPE M., MOURER-CHAUVIRÉ C. & EVIN J., 1980** - Les gisements paléontologiques quaternaires des causses de Martel et de Gramat (Corrèze et Lot) : Faunes et chronologie. *Nouvelles Archives du Museum d'Histoire Naturelle de Lyon*, Suppl. fasc. **18**, 57-67.
- POPLIN F., 1976** - Les grands vertébrés de Gönnersdorf : fouilles 1968. Magdalénien-Fundplatz Gönnersdorf. Band **2**, F. Steiner, Wiesbaden, 212 p.
- PRAT F., DELPECH F., CANCEL N., GUADELLI J.-L. & SLOTTMOLLER R., 2003** - Le Bison des steppes, *Bison priscus* Bojanus, 1827, de la grotte d'Harbarra à Arudy (Pyrénées-Atlantiques). *Paléo*, **15**, 1-102.
- ROMAN C., 2008** - Etude morpho-métrique des phalanges de grands Bovidae actuels et fossiles. Master 2 d'Archéologie et Histoire de l'Art, Université de Provence, Lab. LAMPEA, Aix-en-Provence, 128 p.
- SONDAAR P.Y., 1968** - The osteology of the manus of fossil and recent Equidae with special reference to phylogeny and function. Noord-Hollandsche Utgevers Maatschappij, Amsterdam, 76 p.
- TAISNE J., 2006** - Contribution à un inventaire spéléologique du Département du Lot, Comité Départemental de Spéléologie du Lot, 366 p.
- UZUNIDIS A., 2013** - Les grands herbivores de la couche 9 (fin Pléistocène moyen) de Coudoulous II (Tour-de-Faure, Lot) : paléontologie, paléocéologie, taphonomie. Master 2 d'Archéologie et Histoire de l'Art, Aix-Marseille Université, Lab. LAMPEA, Aix-en-Provence, 294 p.
- VERCOUTÈRE C. & GUERIN C., 2010** - Les Bovidae (Mammalia, Artiodactyla) du Pléistocène moyen final de l'aven de Romain-la-Roche (Doubs, France). *Revue de Paleobiologie*, **29** (2), 655-696.