



**HAL**  
open science

## Révision paléontologique et analyse archéozoologique de l'Equus hydruntinus de la Baume de Valorgues (Gard)

Nicolas Boulbes, Maryline Rillardon

### ► To cite this version:

Nicolas Boulbes, Maryline Rillardon. Révision paléontologique et analyse archéozoologique de l'Equus hydruntinus de la Baume de Valorgues (Gard). Histoire d'équidés : des textes, des images et des os, Mar 2008, Montpellier, France. pp.9-27. halshs-00637313

**HAL Id: halshs-00637313**

**<https://shs.hal.science/halshs-00637313>**

Submitted on 2 Nov 2011

**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.

# Révision paléontologique et analyse archéozoologique de l'*Equus hydruntinus* de la Baume de Valorgues (Gard)

Nicolas BOULBES et Maryline RILLARDON

## 1. INTRODUCTION

L'espèce *Equus hydruntinus*, l'Hydronte (1), a été décrite pour la première fois par Regalia au début du 20<sup>e</sup> siècle dans le gisement italien de Romanelli mais ce n'est véritablement qu'en 1935 que l'on doit à H.-G. Stehlin et P. Graziosi l'étude détaillée de son squelette et de sa répartition géographique, dans leur ouvrage consacré aux asiniens.

Depuis, la position systématique de cet équidé a longtemps été discutée du fait de la mosaïque de caractères portés par sa denture (principalement plésiomorphes) et ses proportions squelettiques. L'étude récente de deux crânes, dont un presque complet, du site de Kabazi II (Crimée) a permis de rapprocher *Equus hydruntinus* des hémiones (Burke *et al.* 2003), et les données génétiques récentes à partir de l'ADN ancien (deux séquences mitochondriales) parlent en faveur de cette hypothèse (Orlando *et al.* 2006).

*Equus hydruntinus*, comme les hémiones, est adapté à des conditions arides (Azzaroli 1990 ; Eisenmann 1984) avec une prédilection pour les climats tempérés mais pouvant tolérer un froid peu intense (Delpech 1984 ; Bonifay 1991 ; Prat 1968). L'espèce a survécu à la transition entre le Tardiglaciaire et l'Holocène en Europe comme au Moyen Orient et sa disparition est relativement récente, puisque celle-ci est présente avec certitude dans de nombreux sites néolithiques, notamment en Europe de l'est (Spassov, Iliev 2002 ; Haimovici, Balasescu 2006), voire dans quelques sites de l'âge du Fer (Wilms 1989 ; Mashkour 2002) ; elle serait même mentionnée au Portugal dans les manuscrits datés du Moyen Âge (Antunes 2006).

Bien que sa plus ancienne mention se situe vers 350 000 ans dans le site de Lunel-Viel (Gard) (Bonifay 1991), *Equus hydruntinus* est une espèce peu fréquente dans les sites pré-historiques d'Europe occidentale, à l'inverse du Caucase où il a pu constituer au Paléolithique moyen l'élément principal de certains sites d'abattage (Patou-Mathis, Chabaï 2003). Dans ce contexte, le site de la Baume de Valorgues (Saint-Quentin-La-Poterie, Gard) fournit un nombre relativement abondant de restes d'*Equus hydruntinus* par rapport à d'autres sites épipaléolithiques de la même région tels que la Fontaine du Pila (Épipaléolithique, Hérault) où l'hydrontin n'est représenté que par dix restes déterminés (Bazile, Rillardon 2007). Le matériel de la Baume de Valorgues offre ainsi l'opportunité d'approfondir l'étude paléontologique d'*Equus hydruntinus* et d'entreprendre une étude archéozoologique détaillée.

## 2. PRÉSENTATION DU GISEMENT

La Baume de Valorgues est située à 5 km au nord d'Uzès (Gard), sur la commune de St-Quentin-La-Poterie, au débouché de la combe des Cors à l'intérieur d'un étroit canyon (fig. 1). Cette cavité, de petite dimension, 6 m de large par 5 m de profondeur, est orientée à l'est (fig. 2) (Escalon de Fonton 1968).

Le gisement a été fouillé dans les années 1960 par M. Escalon de Fonton qui a mis au jour, à l'intérieur de la cavité, 16 sols d'habitat attribués au Magdalénien (couches 19 à 29) et au Valorguien (couches 4 à 18), représentant 3 m d'épaisseur (fig. 3). L'exiguïté de l'abri tend à exclure l'hypothèse

d'un habitat permanent et à favoriser celle d'une halte de courte durée (Escalon de Fonton, Onoratini 1978).

Les occupations valorguiennes se divisent en cinq phases distinctes d'un point de vue typo-technologique (de haut en bas) : les couches 4 à 7 (très pauvres en matériel), la couche 8 et les couches 9 et 10 attribuées au Valorguien moyen, les couches 11 à 14 au Valorguien ancien et les couches 15 à 18 au Proto-Valorguien. Le Valorguien, présent aussi dans les Bouches-du-Rhône (abri Cornille), est un faciès régional de l'Azilien, spécifique à la zone méditerranéenne. Les nombreuses datations absolues réalisées sur charbon situent les occupations valorguiennes de la Baume de Valorgues entre  $10\ 970 \pm 85$  et  $11\ 200 \pm 320$  ans BP (Escalon de Fonton, Onoratini 1978).

Seules les couches valorguiennes ont livré des restes de l'Hydruntin, représentant un total de 78 restes (couches 8 à 18), soit 18% du nombre total de restes déterminés (NRT). L'étude de la grande faune par M.-F. Bonifay (1978) établit en outre la présence de *Cervus elaphus*, *Megaceros* sp., *Rupicapra rupicapra*, *Bos primigenius*, *Bison priscaus*, *Sus scrofa*, *Equus caballus*, *Felis sylvestris*, *Lynx spelaea*, *Lynx*



Fig. 2 : Vue du gisement prise de l'amont (Nord). Décapage du sol couche 8 (Escalon, Onoratini 1978).

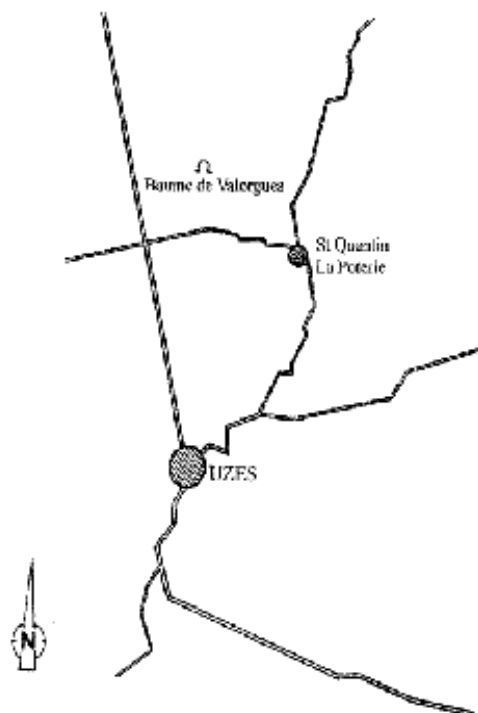


Fig. 1 : Situation géographique de la Baume de Valorgues (St-Quentin-La-Poterie, Gard) (Escalon, Onoratini 1978).

*pardina*. L'évolution des associations animales selon les différents ensembles du Valorguien traduit un climat globalement tempéré avec peut-être des fluctuations un peu plus fraîches dans les couches 14 et 10 et une progression du couvert forestier dans les niveaux supérieurs (Bonifay, 1978).

Le matériel faunique étudié dans ce travail est conservé au Centre Européen de Recherche Préhistorique de Tautavel (Pyrénées orientales).

### 3. ANALYSE PALÉONTOLOGIQUE

#### 3.1. Caractéristiques paléontologiques de l'*Equus hydruntinus* de la Baume de Valorgues

##### 3.1.1. Dents

La nomenclature adoptée pour la description morphologique et le système de mesure des dents sont donnés dans la figure 4. Les mesures ont été effectuées au niveau occlusal à partir de l'émail périphérique en excluant le ciment (fig. 5 et 6). Nous avons écarté de la collection les deux dents supérieures issues de la couche 7 (la M1 n°28 et la M3 n°27) qui doivent être désormais attribuées au cheval.

##### 3.1.1.1. Dents jugales supérieures

L'ensemble des jugales supérieures (fig. 7) est caractérisé par des styles non dédoublés, y compris sur les P3/4 même si ceux-ci sont dissymétriques : le parastyle est large et de section rectangulaire et le mésostyle est étroit et arrondi comme les piliers vestibulaires des molaires. Les

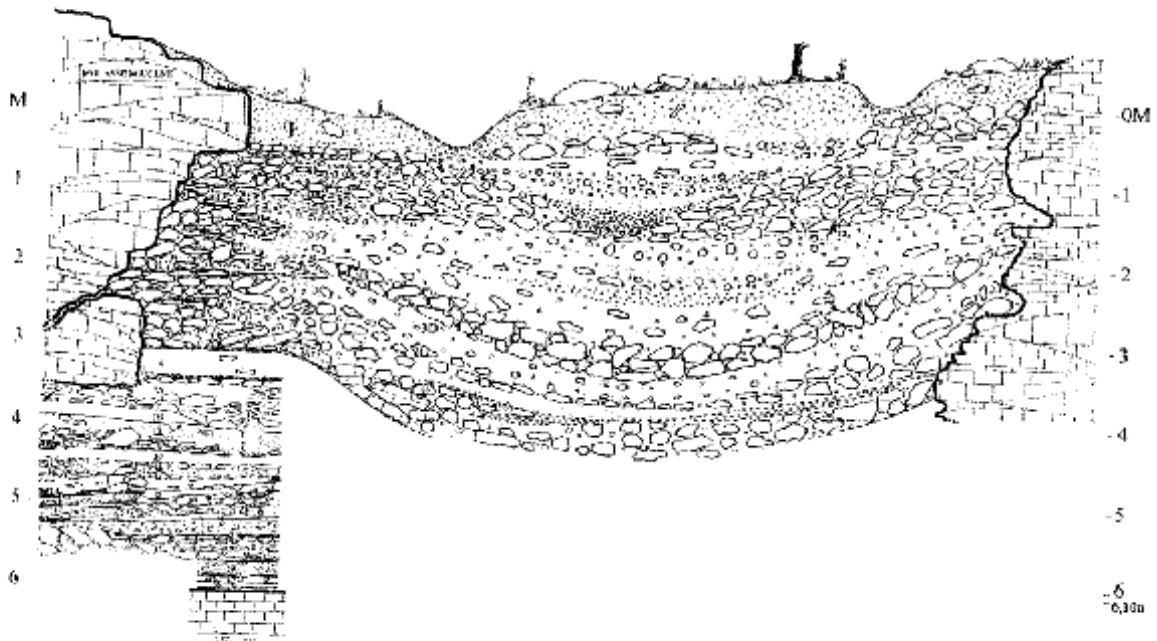


Fig. 3 : Coupe stratigraphique est-ouest, perpendiculaire au vallon torrentiel (Escalon, Onoratti 1978).

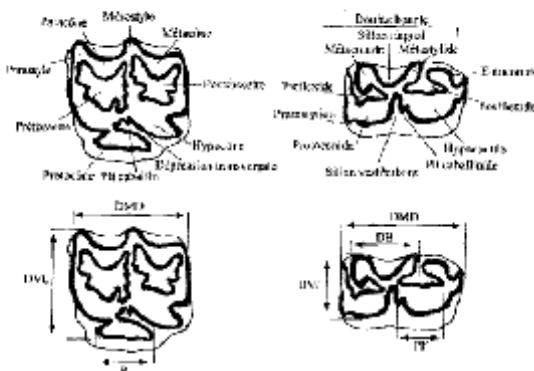


Fig. 4 : Nomenclature et biométrie de la denture supérieure et inférieure d'équidés. Vue occlusale. DMD = Diamètre mésio-distal ; DVL = Diamètre vestibulo-lingual ; P = longueur du protocône ; DH = longueur de la double houle ; PF = longueur du postflexide. La hauteur (H) de la dent est représentée par la hauteur du mésostyle. Trois indices sont calculés : l'indice protocônique sur les dents supérieures ( $IP = P/DMD \cdot 100$ ) ; l'indice flexidique ( $IF = PF/DMD \cdot 100$ ) et de la double houle ( $IDB = DH/DMD \cdot 100$ ) sur les dents inférieures.

faces interstylières sont planes à convexes avec la dilatation des bords vestibulaires du paracône et du métacône. Sur toutes les dents, notamment les prémolaires, la dépression transversale est relativement profonde, élargie et digitée à son extrémité vestibulaire (fig. 7c, d, e). Le pli caballin est très rudimentaire sur les deux P3/4 et absent sur les P2 et M1/2. La face distale des trois M3 est parcourue par une gouttière large et profonde. Tous ces caractères morphologiques sont communs chez *Equus hydruntinus*.

Parmi les caractères particuliers, on note la présence d'un flot d'émail antérieur issu d'un repli de la préfossette (fig. 7d), l'ouverture de la préfossette (fig. 7a) et l'ouverture de la postfossette (fig. 7c) sur trois des quatre P2 observées.

Le protocône n'adopte pas la morphologie et les proportions typiques de l'espèce : il est relativement long avec une partie antérieure bien développée (fig. 7h, i) ; entre 9 mm et 11 mm pour un indice protocônique (IP) compris entre 40 et 50 (fig. 5). D'après le tableau de M.-F. Bonifay (1978, tabl. 6 p. 133) deux autres M1/2, non étudiées ici, possèdent également un protocône allongé : 10,6 et 11,3 mm pour un IP proche de 50 sur les deux dents. Ces valeurs sont de l'ordre de grandeur du morphotype « davidi » (fig. 8), forme observée à partir de la seconde moitié du Pléistocène supérieur dans le sud-ouest de la France (Prat 1968 ; Guidelli 1995).

Dents jugales supérieures - <i>Equus hydruntinus</i> - Baume de Valorgues									
Canré	Couche	Num.	Nature	Lat.	DMD	DVL	P	IP	TI
D5	13	35	P2	g	33,6	22,2	6,4	19,05	24
F4	13	41	P2	g	-	21,5	6,7	-	52
?	14	30	P2	d	32,3	22,1	6,5	20,12	52
F5	12	40	P2	g	33,3	22,1	7,1	21,32	61
D4	9	19	P3	d	25,6	22,7	9,4	36,72	53,7
F4	13	17	P3	d	25,5	22,3	10,4	40,78	62
D4	9	21	P4	g	24	-	-	-	59,6
F4	13	17	M2	d	22,6	20,7	9,2	40,71	65
T4	14	85	M2	d	23,4	20,3	11,2	47,86	66
F6	15	1152	M3	d	23,5	20,7	11,4	48,51	44,2
F4	12	32	M3	d	23,2	19,8	9,8	42,24	25,7
F4	13	34	M3	g	-	-	10	-	60

Fig. 5 : Biométrie des dents jugales supérieures d'*Equus hydruntinus* de la Baume de Valorgues (en mm).

Canré	Couche	Num.	Nature	Lat.	DMD	DVL	DI	PF	IDB
F5	12	35	P2	d	27,7	12,8	11,8	14,7	42,60
?	12	59	P2	d	28,1	13	12	12,8	42,70
F5	14	46	P3	d	26,4	12,5	14,3	13,9	54,17
E4	9	43	P3	d	25,8	12,5	14,9	11,9	57,75
?	8	36	P4	d	22,6	14,9	13,8	9,7	61,06
D5	9	42	P4	d	24,4	-	15,1	12,1	61,89
F4	14	44	M1	g	22,9	14,8	13,8	9,4	60,26
?	14	?	M1	g	18,8	12,9	11	5,6	58,51
F4	12	45	M2	d	23,4	13	12,4	9,3	52,99
F4	13	93	M12	g	27	10,5	12,9	11	47,78
D4	9	1134	D2	d	27,5	10,8	12	12,9	43,64
B4	?	?	D2	g	26,5	10,2	11,6	12,8	43,77
F4	12	57	D2	g	28	11,7	12,6	13,9	45,00
?	13	37	D3	g	27	11,5	14,8	7,8	54,81
E4	9	53	D3	d	28,5	9,5	13,4	11,9	47,02
F5	14	58	D4	d	30	10,2	14,2	9,9	47,33
E5	8	50	D4	g	30	10	14,2	9,8	47,33

Fig. 6 : Biométrie des dents jugales inférieures d'*Equus hydruntinus* de la Baume de Valorgues (en mm).

### 3.1.1.2. Dents jugales inférieures

#### Déciduales

Sur la d2 la plus usée 12-57, l'antérostylide n'est pas individualisé, et l'on distingue le pli protostylide (fig. 9i). Celui-ci est nettement individualisé sur la face occlusale de la d3 13-37 (fig. 9j). Le métaconide est relativement allongé. L'ectoflexide est profond sur les d3/4 et approche le sillon lingual (fig. 9j, k, l) sauf sur la pièce en début d'usure 9-53 où il est bloqué sous le postflexide. Le pli caballinide est un peu développé sur les dents peu usées.

#### Définitives

Le pli protostylide est absent sur les deux P2 inférieures ; sur les deux P3/4 en début d'usure il est absent au niveau occlusal mais il se distingue sur la face vestibulaire de la

moitié inférieure de la couronne, ce qui est fréquent chez *Equus hydruntinus*. La double hampe est typiquement « sténonienne ou zébrine » c'est-à-dire avec un métaconide et un métastylide symétriques, non pédonculés et séparés par un sillon lingual en « V » (fig. 9). Le pli caballinide est présent sur la P3/4 14-46 (fig. 9f), très rudimentaire sur la P3/4 9-43 (fig. 9e) et absent sur les P2 et les molaires. Les parois linguales du protoconide et de l'hypoconide sont planes à régulièrement convexes. Le sillon vestibulaire est naturellement court sur les deux P3/4. D'ordinaire très profond et souvent au contact du sillon opposé lingual chez *Equus hydruntinus*, l'ectoflexide des molaires est variable sur les dents de la Baume Valorgues : pénétrant sur la M1 très usée de la couche 14, bloqué sous le postflexide sur la M1/2 peu usée 13-93, mais court sur les trois spécimens restants (fig. 9h, c), ce qui est rare chez *Equus hydruntinus*.

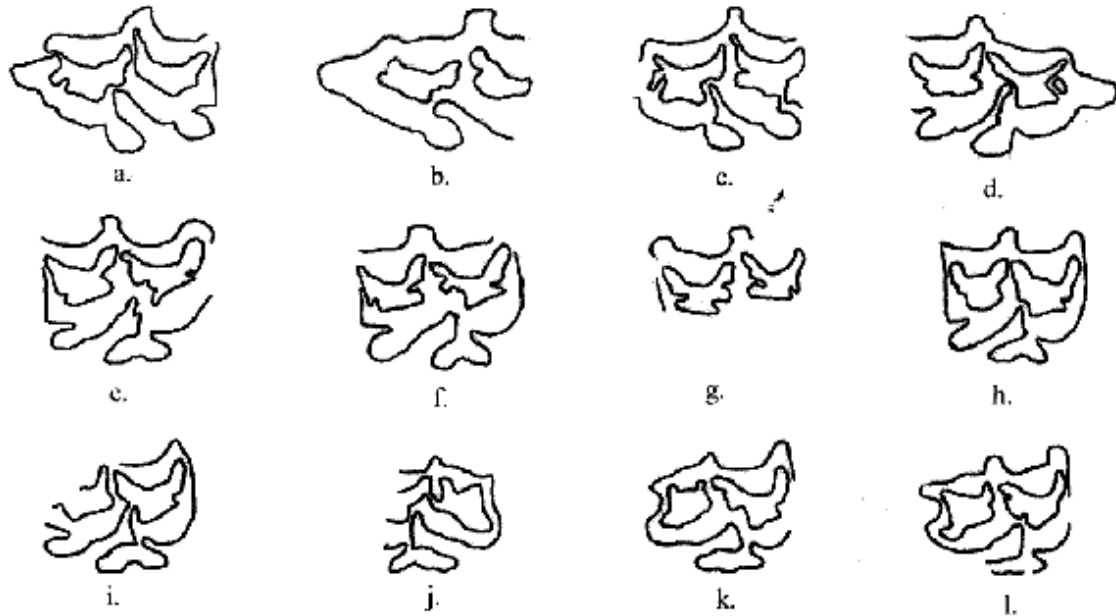


Fig. 7 : Vue occlusale (dessin) de l'émail des dents jugales supérieures de Valorgues. a : P2 g (F15.12.40) ; h : P2 g (D5.13.35) ; c : P2 g (F4.13.41) ; d : P2 d (I4.30) ; e : P3 (F4.13.17) ; f : P3 d (D4.9.19) ; g : M12 g (D4.9.20-21) ; h : M1 d (F4.13.12) ; i : M2 d (F4.14.85) ; j : M3 sup g (F4.13.34) ; k : M3 sup d (F6.15.1152) ; l : M3 sup d (F4.12.32). Taille réelle.

Deux autres M1/2 posséderaient également un sillon vestibulaire court (Bonifay 1978).

**3.1.2. Squelette post-crânien**

L'inventaire et la biométrie du matériel postérieur de l'hydrontin de la Baume de Valorgues étudié dans ce travail sont donnés dans la figure 10. Par rapport à la liste fournie par M.-F. Bonifay, le pisiforme 8-873 attribué auparavant au cheval correspond, du fait de sa relative petite taille, à *Equus hydruntinus* ; en revanche l'extrémité distale d'humérus 9-158 n'appartient pas à l'hydrontin. Nous proposons également d'attribuer à *Equus hydruntinus* une extrémité distale de métapode indéterminée 14-71 (probablement métatarses). Les pièces les plus caractéristiques sont décrites ci-dessous.

**3.1.2.1. Tibia**

Les deux extrémités distales de tibia se différencient des formes caballines par leur fort diamètre antéro-postérieur par rapport au diamètre transverse comme chez les hémionides et les ânes. Leurs proportions sont voisines de la petite forme de Lunel-Viel. *Equus hydruntinus minor*, mais les dimensions,

plus grandes, s'individualisent bien du nuage de points de cette population. Elles sont proches des spécimens du Pléistocène supérieur tels que Pair-Non-Pair (fig. 13).

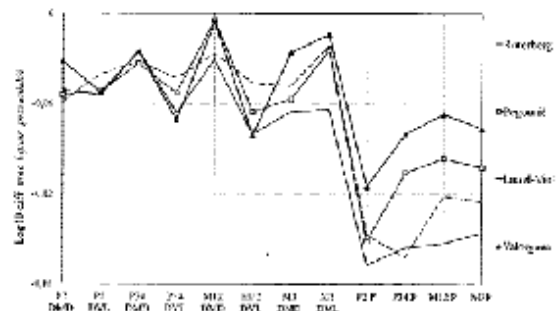


Fig. 8 : Diagramme des rapports des dents jugales supérieures d'*Equus hydruntinus*. Référence 0 : *Equus hemionus onager* (<http://www.zera-eisenmann.com>).

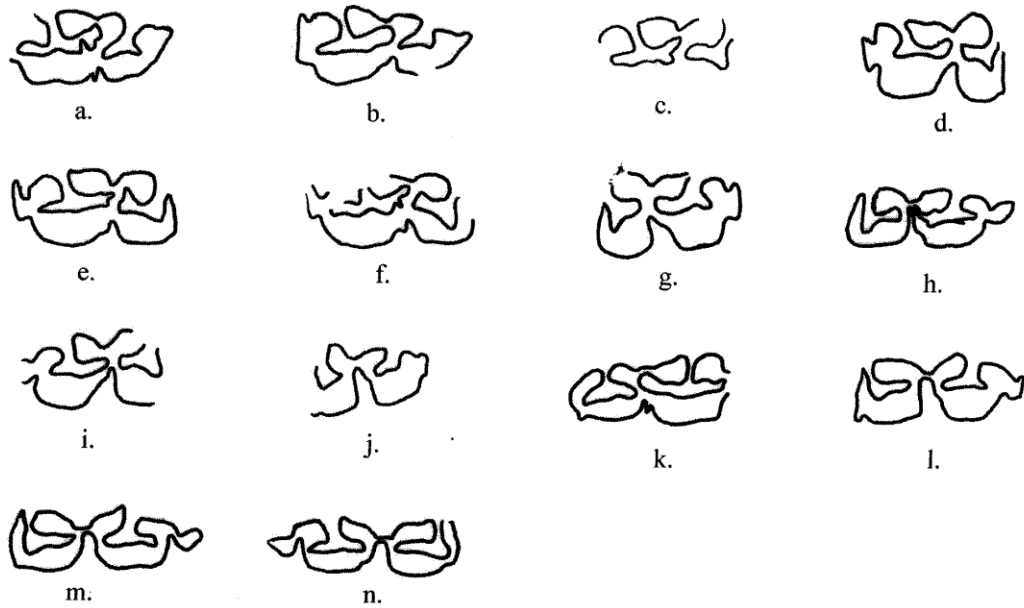


Fig. 9 : Vue occlusale (dessin) de l'émail des dents jugales inférieures de Valorgues. a : P2 d (F5.12.35) ; b : P2 d (12.59) ; c : P3/4 d (D5.9.42) ; d : P4 d (8.36) ; e : P3 d (E4.9.43) ; f : P3 d (F5.14.46) ; g : M1(P4?) g (F4.14.44) ; h : M1/2 g (F4.13.93) ; i : M2 d (F4.12.45) ; j : M1 g (14. ?) ; k : D2 g (F4.12.57) ; l : D3 g (ind.13.37) ; m : D4 g (E5.8.50) ; n : D4 d (E4.9.53). Taille réelle.

Squelette post-crânien - <i>Equus hydruntinus</i> - Baume de Valorgues																			
Carré	Couche	Num.	Nature	Lat.	Frag.	1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	15
F4	9	64	tibia	d	extr. distale	-	-	-	-	-	-	-	58,9	41,7					
D4-5	8	1218	tibia	g	extr. distale	-	-	-	-	-	-	-	58,7	41,7					
E4	9	70	talus	d	sub-entier	48,7	49,3	22,7	49,7	43	-	-	-	-					
D5	10	1143	talus	g	fragment	47,4	47,3	-	-	37,7	26,5	37,4	jeune?						
F5	14	65	calcanéum	g	sub-entier	-	-	17	-	-	-	44,3	42,8	31,4					
ind	9	69	calcanéum	g	fragment	-	-	[16]	-	-	-	-	-	-					
ind	14	71	métatarses	d	extr. distale	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38,7	30,5	25,6	28,2	
?	9	?	métapode	?	extr. distale	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
?	13	73	métapode	?	extr. distale	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
ind	14	76	1ère ph. ant.	d	sub-entière	77,8	71,4	26,3	-	31,1	36,9	54	64	12	35,9	20,4			
ind	8	83	1ère ph. ant.	d	fragment	-	-	-	-	-	33,5	-	-	-	-	-	32,9	19,9	
E4	9	78	1ère ph. post.	g	entière	74,4	67,1	24,8	42	30,2	34,7	46	57,5	14	33,9				
ind	18	1128	1ère ph. post.	?	entière	75,8	-	25,5	41	-	35,2	-	-	-	-	-	-	-	
ind	10	87	2ème ph. ant.	g <sup>2</sup>	fragment	-	-	-	35,9	25,2	-	-	-	-	-	-	-	-	
F4	12	86	2ème ph. post.	d	fragment	-	-	-	41,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ind	18	1128	2ème ph. post.	?	entière	39,5	36,5	40,1	-	40,1	-	-	-	-	-	-	-	-	

Fig. 10 : Biométrie du squelette post-crânien d'*Equus hydruntinus* de la Baume Valorgues (en mm).  
Référence des mesures : Eisenmann, Mashkour 2000.

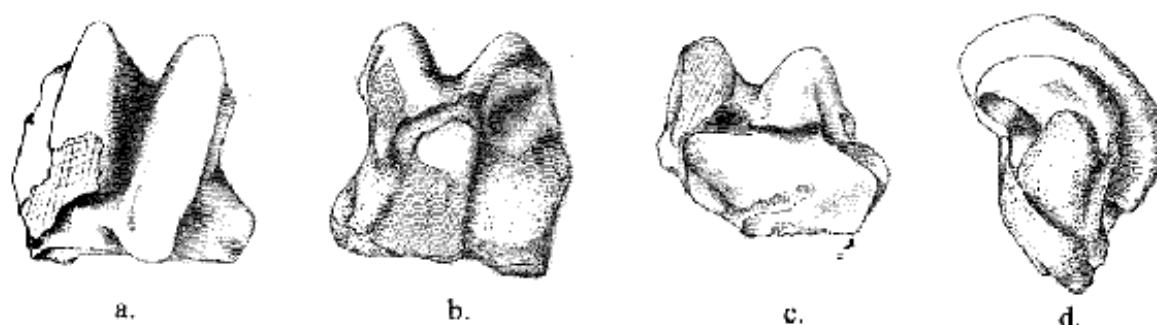


Fig. 11 : Talus droit d'*Equus hydruntinus* de la Baume de Valorgues (P4.9.70). (a) : vue dorsale, (b) : vue palmaire, (c) : vue caudale, (d) : vue latérale.

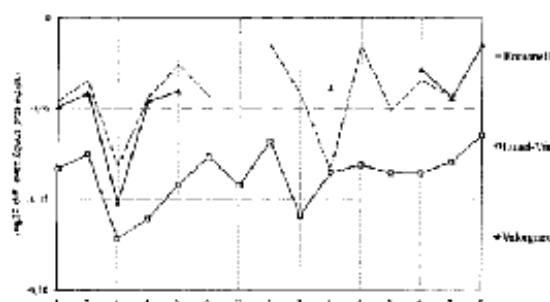


Fig. 12 : Diagramme des rapports des talus et du calcaneum d'*Equus hydruntinus*. Référence 0 : *Equus przewalskii* (<http://www.vera-eisenmann.com>).

Talus : 1 : Longueur maximale, 2 : DT de la lèvre médiale de la trochlée, 3 : DT de la trochlée, 4 : DT maximal, 5 : DT distal artulaire, 6 : DAP distal artulaire, 7 : DAP maximal médial. Calcaneum : 1 : Longueur maximale, 2 : Longueur proximale, 3 : DT minimal, 4 : DT proximal, 5 : DAP proximal, 6 : DAP distal, 7 : DT distal, 8 : Diamètre artulaire du  *sustentaculum tali*. Romanelli : Prat, 1968.

### 3.1.2.2. Talus et Calcaneum

Sur le talus, en vue dorsale, les lèvres de la trochlée sont resserrées et l'extrémité de la lèvre interne est recourbée (fig. 11a). En vue caudale, la petite facette pour le cuboïde est très inclinée et la crête qui la sépare de la facette pour le naviculaire est très prononcée et surélevée (fig. 11c). En vue palmaire, la surface artulaire répondant au *sustentaculum tali* du calcaneum (facette médiale) est assez étroite et s'amincit du sommet à la base, ce qui entraîne un sinus assez vaste.

L'appendice inférieur de la facette latérale pour le calcaneum est parfaitement solidaire de sa partie supérieure sans étranglement médian (fig. 11b) ; enfin en vue latérale, la jonction des deux facettes latérales calcaneennes forme un angle ouvert (fig. 11d). Sur la portion inférieure du calcaneum, se retrouvent ces caractéristiques de l'articulation avec le talus. Le diagramme de Simpson du talus illustre bien, par rapport à la référence *Equus przewalskii*, l'étroitesse de la trochlée (segment 2-3 du graphique) qui se retrouve également à Lunel-Viel et à Romanelli (fig. 12). Le calcaneum se distingue par une largeur minimale (mesure 3) plus importante. Les dimensions de ces deux os, plus fortes qu'à Lunel-Viel, sont relativement proches du gisement de Romanelli.

### 3.1.2.3. Métatarse

L'extrémité distale de métatarse 14-71 nouvellement déterminée correspond bien aux proportions d'*Equus hydruntinus* avec notamment, comme chez les populations de Lunel-Viel, Romanelli/San Sidero et Roterberg, un tenon artulaire relativement peu développé par rapport aux diamètres antéro-postérieurs du condyle médial (segment 12-13, fig. 14).

### 3.1.2.4. Premières Phalanges

Une phalange est attribuée au membre antérieur (14-76) et une autre au membre postérieur (9-78) ; une extrémité distale reste indéterminée (8-83). Leur morphologie est caractéristique avec en particulier une extrémité proximale semi-circulaire. En proportion, elles se démarquent bien de la référence *E. przewalskii* notamment par leur gracilité (segment 1-3 du graphique), et présentent des proportions voisines d'*Equus hydruntinus minor* de Lunel-Viel mais avec de plus grandes dimensions, se confondant avec celles de Romanelli et de Roterberg (fig. 15).



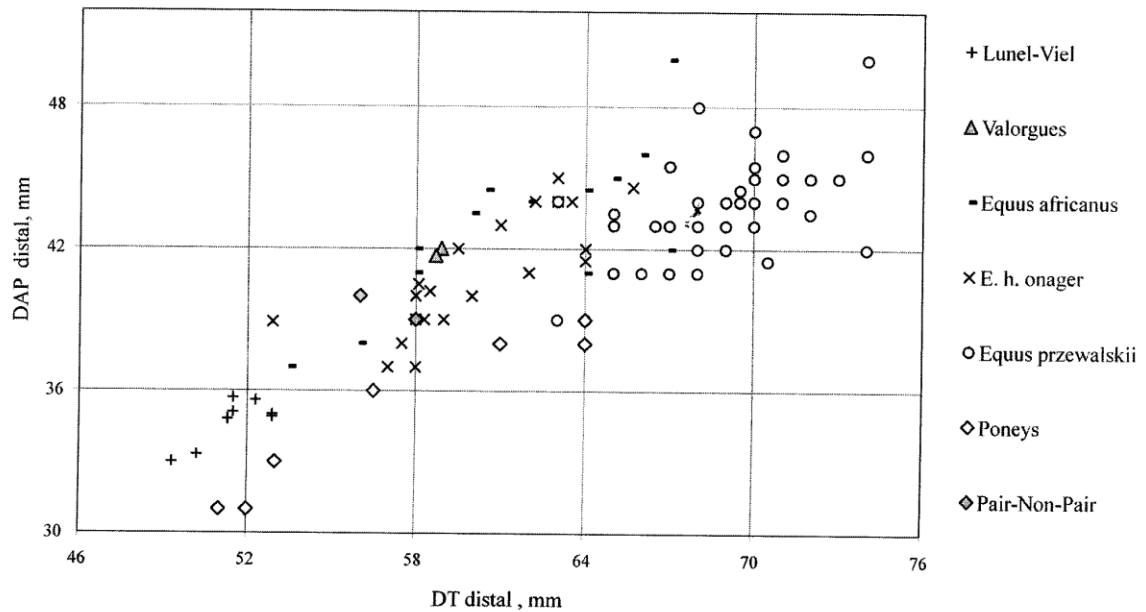


Fig. 13 : Diagramme bivarié de l'épaisseur de l'extrémité distale du tibia (DAP) en fonction de la largeur (DT) de diverses espèces d'équidés. *Equus przewalskii*, *Equus hemionus onager*, *Equus africanus* et *Equus caballus* (Poneys) (données V. Eisenmann : (<http://www.vera-eisenmann.com>) ; *Equus hydruntinus minor* Lunel-Viel (données Nicolas Boulbes, inédites).

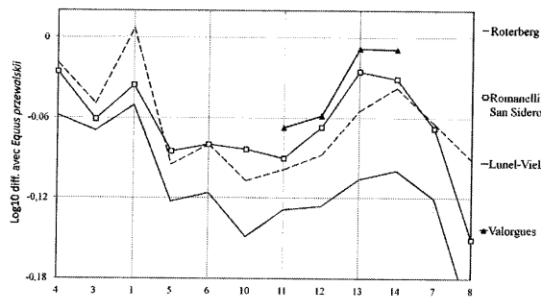


Fig. 14 : Diagramme des rapports du métatarse d'*Equus hydruntinus*. Référence 0 : *Equus przewalskii* (<http://www.vera-eisenmann.com>). 1 : Longueur maximale, 3 : DT au milieu de la diaphyse, 4 : DAP au milieu de la diaphyse, 5 : DT proximal articulaire, 6 : DAP proximal articulaire, 7 : Diamètre de la surface articulaire du capitatum, 8 : Diamètre de la surface articulaire pour le trapézoïde, 10 : DT sus-articulaire distal, 11 : DT distal articulaire, 12 : DAP distal articulaire (tenon), 13 : DAP minimal du condyle médial, 14 : DAP maximal du condyle médial.

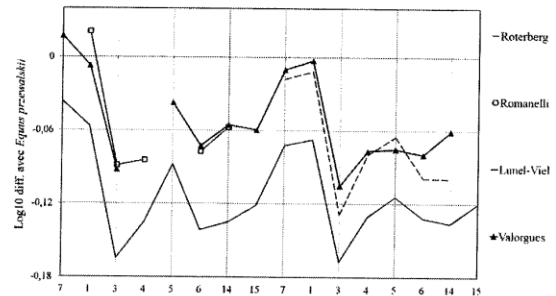


Fig. 15 : Diagramme des rapports des premières phalanges d'*Equus hydruntinus*. Référence 0 : *Equus przewalskii* (<http://www.vera-eisenmann.com>). 1 : Longueur maximale, 2 : Longueur antérieure, 3 : DT minimum, 4 : DT proximal, 5 : DAP proximal, 6 : DT distal maximal, 7 : Longueur maximale du *trigonum phalangis*, 10 : Hauteur supra-tubérositaire médiale, 12 : Hauteur infra-tubérositaire médiale, 14 : DT distal articulaire, 15 : DAP distal articulaire.

3.1.2.5. *Autres os du squelette*

Quelques os du carpe (trois capitatum, un scaphoïde et un pisiforme) présentent également la taille et les proportions d'*Equus hydruntinus*. Sur les trois capitatus, la petite lacette pour le trapézoïde est présente.

3.1.3. *Conclusion*

La révision paléontologique d'*Equus hydruntinus* de la Baume de Valorgues montre que la morphologie dentaire et les proportions du squelette sont conformes à *Equus hydruntinus*. Par rapport au type italien fin paléolithique de Romanelli, une particularité observée et confirmée biométriquement consiste en l'allongement du protocône qui rapprocherait cette population de la forme « *davidi* » décrite dès le Würm II dans le sud-ouest de la France (Alimen 1946 ; Prat 1968 ; Guadelli 1995). À l'appui des travaux de F. Prat (1968) et de leurs observations en Bulgarie, J.L. Guadelli et F. Delpech (2000) émettent l'hypothèse que les populations d'*Equus hydruntinus* à l'ouest de l'arc alpin ont pu évoluer indépendamment de celles de la province italo-balkanique. La reconnaissance de ce morphe à la Baume de Valorgues conforterait ce modèle dans le sud-est de la France, mais devra cependant être vérifiée par l'étude d'autres échantillons du Pléistocène supérieur (Boulbes sous-pression).

3.2. *Taille au garrot et poids d'Equus hydruntinus de la Baume Valorgues*

La taille au garrot a été estimée à partir des premières phalanges, seuls éléments entiers, selon les coefficients du zèbre de Grevyi (Eisenmann 2000). *Equus grevyi* représente le taxon le plus « coureur » des zèbres ce qui n'affectera pas trop l'estimation d'une espèce cursoriale aux segments distaux (métapodes et phalanges) allongés comme chez *Equus hydruntinus*.

À partir des coefficients (16,9 et 17,7 pour le membre antérieur et postérieur), la longueur de la phalange antérieure de la couche 14 (77,8 mm) et celle de la phalange postérieure de la couche 9 (74,4 mm) permettent d'estimer la taille à 1,31 m et 1,32 m. Une autre première phalange postérieure mesurée par M.-F. Bonifay avec une longueur de 75,8 cm donne une taille de 1,34 m. La taille de l'Hydronte de la Baume de Valorgues peut donc être estimée entre 1,30 et 1,35 m au garrot.

L'estimation du poids est réalisée d'après les équations proposées à partir des dimensions des extrémités distales des métapodes sur les équidés actuels (Eisenmann, Sondaar 1998). Les dimensions sont le diamètre transverse au niveau des tubercules supra-articulaires (MP10) et le diamètre antéro-postérieur minimal du condyle médial articulaire (MP13) :

Sites	Niveau	Chronologie	OIS	Références	Source des données	
Lunel-Viel I	Hérault	grotte I	Mindel-Riss	stade 9	Bonifay, Bonifay 1965 ; Bonifay 1991	Boulbes inédit
Lunel-Viel IV		grotte IV	Mindel-Riss	stade 9		Boulbes inédit
Achenheim 20e-b & 20a	Alsace	Loess anciens inf.	Saalien	-	Rousseau <i>et al.</i> 1985	Prat 1968
Achenheim 20 <sup>III</sup> -18		Loess anciens moy.	Saalien	-	Buraczynski, Butrym 1984	Prat 1968
Biache-st-Vaast	Pas-de-Calais	II, D	~ 200 000 ans	stade 7	Tuffreau 2001 ; Auguste 1995	Eisenmann comm. pers.
Rigabe	Var	couche I	Riss-Würm	-	Bonifay 1963	Bonifay 1963
Flandin	Ardèche	ancienne fouille	Eémien	stade 5e	Moncel <i>et al.</i> 2008 ; Crégut <i>et al.</i> sous presse	Boulbes inédit
Ramandils	Aude	ancienne fouille	<128 000 ans	fin stade 5	Boutié 1993 ; Banes, Dorigny 2005	Boulbes inédit
Baume-Rousse	Lozère	-	Würm 1?	-	Bonifay 1964	Bonifay 1964
Canalettes	Aveyron	couche 3	73 500 +/- 6000	stade 5d	Meignen 1993	Brugal 1993
Roterberg	Allemagne	-	début Weischel	-	Heinrich 1990	Eisenmann comm. pers.
Marzal 2	Ardèche	-	début Pléist. sup. ?	-	Debard, Pastre 2008	Boulbes inédit
Seckendorff	Allemagne	-	60 000 - 40 000	stade 4/3	Koenigswald 1985 ; Forsten, Ziegler 1995	Forsten, Ziegler 1995
Hortus	Hérault	phase IVa	Würm 2	stade 4/3	Lumley 1972	Boulbes inédit
Crouzade	Aude	Limons jaunes inf. ?	Würm 2	stade 3	Lumley 1971 ; Gerber 1973	Boulbes inédit
Pair-non-Pair	Gironde	-	Fin würm 2	fin stade 3	Lenoir 2006	Boulbes inédit
Arquet	Gard	16-10 m	35 000 B.P.?	stade 3/stade 2?	Gamberi 2006	Boulbes inédit
Vacheron	Hérault	-	27 000 B.P.	début stade 2	Crochet comm. pers.	Boulbes inédit
Balauzière	Gard	ancienne fouille	Würm 3	stade 2	Bonifay 1966	Bonifay 1966
Salpêtrière	Gard	Centre 30D	-	stade 2	Escalon de Fonton 1964	Boulbes inédit
Tournal	Aude	ensemble IV, niv. G	14 700 ± 500 B.P.	fin stade 2	Tavoso 1987 ; Bischoff <i>et al.</i> 1988	Boulbes inédit
Grotte des Fées	Gironde	-	magdalénien III	fin stade 2	Prat 1968	Prat 1968
Romanelli	Italie	-	Epigravettien	fin stade 2	Fiore 2003	Stehlin, Graziosi 1935 ; Prat 1968
<b>Valorgues</b>	<b>Gard</b>	<b>couche 8 à 18</b>	<b>11 000 B.P.</b>	<b>stade 2</b>	<b>Escalon de Fonton, Onoratini 1978</b>	<b>cette étude</b>
Félines-Termenès	Aude	-	mésolithique	stade 1	Eisenmann, Patou 1980	Eisenmann, Patou 1980

Fig. 16 : Chronologie et références associées des sites de comparaisons utilisés pour l'étude des indices de taille squelettique d'*Equus hydruntinus*.

$\ln$  du poids =  $-5.768 + 3.011$  ( $\ln$  MC10) ;  $\ln$  du poids =  $-3.152 + 2.665$  ( $\ln$  MC13).

$\ln$  du poids =  $-4.362 + 2.634$  ( $\ln$  MT10) ;  $\ln$  du poids =  $-4.552 + 3.100$  ( $\ln$  MT13).

Estimé d'après le diamètre antéro-postérieur minimal du condyle médial (M13=25,6) de l'extrémité de métatarse déterminée dans la couche 14, le poids de l'*Equus hydruntinus* de Valorgues serait de 245 kilos. Le calcul à partir des deux extrémités métapodiennes non étudiées ici d'après les mesures de M.-F. Bonifay (M10=37,5 et 40), donne 171 et 208 kilogrammes d'après l'équation pour le métacarpe et 178 et 212kg d'après celle du métatarse. Le poids estimé par le diamètre antéro-postérieur semble surévalué par rapport au calcul à partir du diamètre transverse, ce qui s'explique par différences de proportions entre ces deux dimensions chez *Equus hydruntinus* (cf. plus haut). Globalement, on peut supposer que le poids moyen de l'*Equus hydruntinus* de Valorgues devait se situer autour de 200 kilogrammes.

### 3.3. Indice de taille squelettique

Des différences de taille, d'ordre géographique et/ou chronologique, ont déjà été détectées chez *Equus hydruntinus* (Samson 1975 ; Bonifay 1991 ; Forsten 1990 ; Eisenmann, Baryshnikov 1995) mais, en raison de sa rareté dans les sites archéologiques en Europe de l'ouest, peu d'études synthétiques ont été réalisées sur ce sujet.

La technique de comparaison globale de la taille (indice de variabilité de taille, V.S.I.) (Uerpmann 1982 ; Meadow 1999) a été utilisée pour caractériser l'évolution de la taille d'*Equus hydruntinus* dans le Languedoc méditerranéen. Cette méthode, qui se fonde sur le calcul d'indices à partir de divers éléments squelettiques, trouve justement son intérêt lorsque le matériel à comparer est peu abondant.

Le calcul de l'indice de taille est le suivant :  $It = 50 * (m - X_{ref}) / 2S_{ref}$  avec  $X_{ref}$  : moyenne du type de mesure de la population de référence,  $S_{ref}$  : écart-type du type de la mesure de la population de référence,  $m$  : mesure de même type de la population à comparer.

La référence choisie est l'onagre *Equus hemionus onager* (Eisenmann, Mashkour 2000). Les mesures sélectionnées sont les diamètres (diamètre transverse et diamètre antéro-postérieur) des extrémités proximales et distales des humérus, radius, métacarpe, métatarse, calcaneum et phalange I et II ; les diamètres de l'articulation distale du tibia ; le diamètre maximal de la lèvre médiale de la trochlée et les diamètres de la surface articulaire inférieure du talus ; les diamètres de l'articulation de la troisième phalange. Dans la pratique, l'indice est calculé pour chaque dimension, mais seulement l'indice moyen par os, sera retenu pour les comparaisons inter-populations. Les mesures des largeurs et des

épaisseurs des extrémités, plus que la taille, reflètent plutôt le poids de l'animal (Meadow 1999).

La chronologie et les références associées aux sites sélectionnés pour cette étude sont synthétisées dans la figure 16. Même si le calcul d'indices permet de prendre en compte l'ensemble des collections, peu de sites ont livré un matériel suffisant pour bien caractériser l'évolution de la taille d'*Equus hydruntinus* du sud-est de la France. Nous avons ainsi ajouté des séries en provenance d'autres régions afin d'élargir nos comparaisons (fig. 16).

#### 3.3.1. Évolution de la taille dans le Languedoc et l'Europe de l'ouest

La figure 17 présente, à l'aide de la représentation graphique des *Box-plot* (auxquelles nous avons rajouté la moyenne et l'écart-type), la variation de l'indice de taille chez *Equus hydruntinus* : les données positives au-delà de la ligne 0 représentent une taille plus forte que la référence "onagre". La figure 18 correspond aux résultats du test de Mann-Whitney pour les comparaisons entre matériaux les plus abondants.

Le site de Lunel-Viel (stade 9, environ 350 000 ans) présente la taille la plus petite justifiant sa dénomination « *minor* » (Bonifay 1991) (fig. 17). Une légère augmentation de la taille s'observe entre la grotte I et la grotte IV dont le dépôt est chronologiquement plus récent mais celle-ci est juste significative (fig. 18). La taille à partir du stade 7 montre une augmentation significative d'après les données de Biache-St-Vaast (environ 200 000 ans), semble-t-il déjà amorcée entre les loess anciens inférieurs et moyens d'Achenheim. Les os du stade 5e de Plandin et des Ramandils comme ceux du Riss-Würm de Rigabe présentent une relative petite taille mais les effectifs sont trop faibles pour le démontrer statistiquement. L'échantillon de Marza 2 comme celui de Roterberg corré au début de la dernière glaciation présente à nouveau une plus grande taille mais des incertitudes demeurent sur sa position chronologique. Les quelques os du würm 2 (stade 3) de l'Hortus et de la Cruzade sont d'une taille encore plus grande comme dans le site de la Villa Seckendorff (±60 000 ans). La taille du squelette à la fin du stade 3 et au début du stade 2 (Vacheron, Arquet, Balauzière) apparaît plus petite comme à Pair-non-Pair, mais là encore l'échantillon est relativement faible (n=10 os au total). Enfin, la population épipaléolithique de la Baume de Valorgues présente comme à Romanelli et dans le site magdalénien de la grotte des Fées une taille significativement plus grande que les précédentes (fig. 17 et 18).

#### 3.3.2. Conclusion

D'une manière générale, on observe donc une tendance à l'accroissement de la taille, semblant répondre à la loi de Cope qui décrit la tendance au sein d'un groupe à l'augmen-

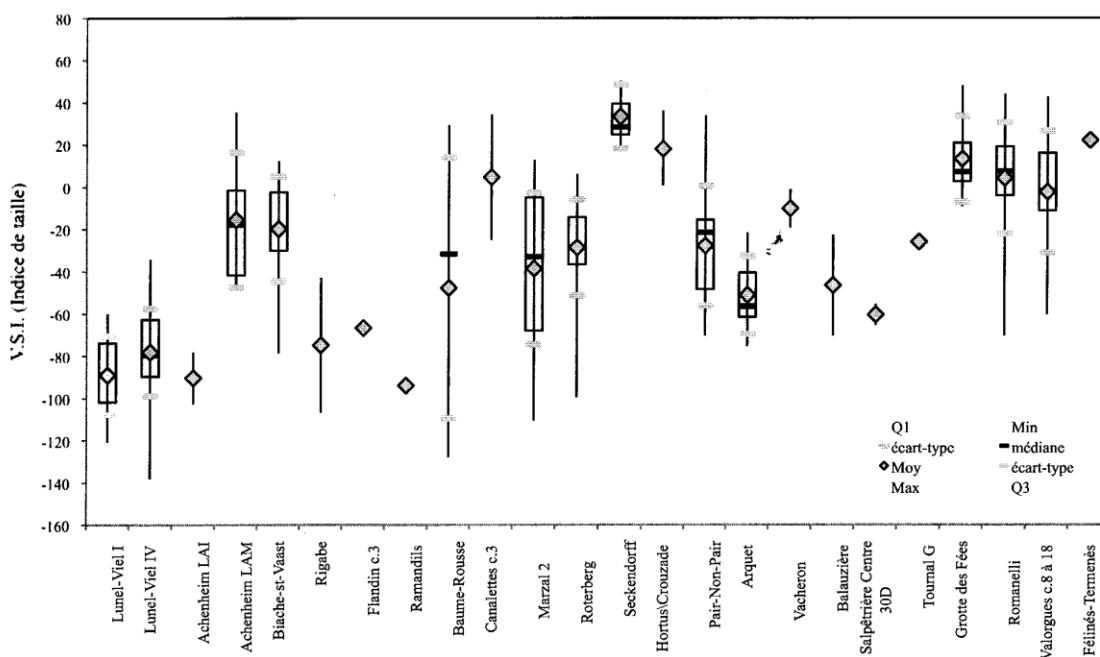


Fig. 17 : Boîtes à moustaches : Box-plot représentant l'évolution de la taille d'*Equus hydruntinus* du Pléistocène moyen à l'Holocène.

	Lunel-Viel I	Lunel-Viel IV	Biache-St-Vaast	Marzal 2	Roterberg	Pair-Non-Pair	Romanelli	Valorgues
Lunel-Viel I		*	**	**	**	**	**	**
Lunel-Viel IV	U=459 p=0,0449		**	**	**	**	**	**
Biache-St-Vaast	U=7 p=4,8E-6	U=33 p=2,3E-7		ns	ns	ns	**	ns
Marzal 2	U=102 p=1,4E-6	U=455 p=7,6E-8	U=181 p=0,1046		ns	ns	**	**
Roterberg	U=15 p=3,6E-8	U=88 p=5,3E-11	U=124 p=0,1849	U=446 p=0,3348		ns	**	**
Pair-Non-Pair	U=8 p=1E-6	U=62 p=8,1E-8	U=82 p=0,3458	U=275 p=0,4196	U=202,5 p=0,897		**	*
Romanelli	U=5 p=9,6E-8	U=20 p=9,6E-11	U=56 p=0,0068	U=123 p=1,4E-5	U=78 p=5,8E-5	U=62 p=0,0019		ns
Valorgues	U=1 p=3,3E-7	U=19 p=3,7E-9	U=65 p=0,0913	U=143 p=0,0014	U=93 p=0,0030	U=62 p=0,0136	U=133 p=0,3989	

Fig. 18 : Résultat du test U non paramétrique de Mann-Whitney (unilatéral, alpha= 0,05).

tation de la taille au cours du temps (Cope 1871 ; Stanley 1973). L'acquisition d'une grande taille est généralement associée à l'accroissement du *fitness* car elle procure de nombreux avantages en terme de succès d'accouplement et de taux de survie (Hone, Benton 2005 ; Kingsolver, Pfennig 2004). Remarquons que le phénomène inverse s'observe en Europe de l'ouest chez les formes caballines, avec une tendance allant vers une diminution (Forsten 1991 ; Forsten 1993 ; Alberdi *et al.* 1995 ; Eisenmann, David 2002 ; Eisenmann, Mashkour 2005), dont les explications, pédomorphisme ou nanisme adaptatif, ont notamment été évoquées (Guthrie 1984 ; Forsten 1988, 1996). Les chevaux sont plus tolérants aux facteurs environnementaux (Forsten, 1988 ; Boyd, Keiper 2005) et la diminution de leur taille au Pléistocène supérieur a pu accroître la compétition pour les ressources avec *Equus hydruntinus* (*cf.* Uerpmann 2005) et influencer la taille de cette espèce. D'autres compétiteurs comme les bovinés (Janis *et al.* 1994 ; Grange, Duncan 2006), ont pu aussi conditionner l'évolution de la taille de ces équidés.

L'étude montre également que l'augmentation de la taille chez *Equus hydruntinus* n'est pas régulière au cours du temps mais entrecoupée de périodes de fluctuation. Selon M.-T. Alberdi *et al.* (1995), les espèces d'équidés suivent la loi de Bergmann : les grandes tailles sont généralement corrélées aux climats froids, environnements ouverts et/ou aux sols mous alors que celles de plus petites tailles correspondent à un climat plus tempéré avec un environnement plus fermé et/ou des sols durs. À l'échelle de l'espèce, B. Cramer (2002) a récemment montré que les grandes tailles des chevaux (*Equus ferus* s. l.) sont plutôt associées au climat chaud. Chez *Equus hydruntinus*, la faible taille corporelle des populations de Lunel-Viel (climat tempéré et environnement forestier, Jeannot 1976), la petitesse des quelques os émiens de Flandin et des Ramandils aux conditions climatiques relativement clémentes (Banes, Dorigny 2005 ; Moncel *et al.* 2008) opposés à la grande taille des hydruntins du Würm II pourrait correspondre à un effet Bergmann. Toutefois, la grande taille des ossements de la Baume de Valorgues, dépôt attribué au réchauffement Allerød, suggère que d'autres facteurs ont pu intervenir dans le contrôle de la taille. Dans ce site, les restes attribués au cheval sont très rares, et on peut émettre l'hypothèse, qu'en plus de conditions écologiques favorables, la diminution (ou l'absence) de la compétition pour les ressources avec celui-ci a pu favoriser l'accroissement de la masse corporelle d'*Equus hydruntinus*. Cependant, on peut se demander si la durée de ce réchauffement est suffisamment importante pour entraîner une variation de la taille dans le sens de la loi de Bergmann ; si tel est le cas, la taille observée à la Baume de Valorgues ne représenterait alors que la « conservation » de la grande taille d'une période froide précédente.

#### 4. ANALYSE ARCHÉOZOOLOGIQUE

##### 4.1. Les archéofaunes

Les associations fauniques de la Baume de Valorgues (fig. 19) sont composées de quatre à six espèces d'Ongulés selon les couches. On trouve pour les herbivores, un grand boviné (*cf.* *Bos*), le cerf, l'hydrontin et dans une moindre mesure, le sanglier et le cheval. Les carnivores sont uniquement représentés par le lynx. Il faut en outre signaler que la première liste faunique fournie par P. Ducos (dans Escalon de Fonton 1968) indique la présence de nombreux lagomorphes, absents dans la collection conservée à Tautavel.

D'une façon générale, la représentation des différentes espèces animales est quantitativement faible ne dépassant jamais la centaine de restes.

L'hydrontin se place toujours au troisième rang d'abondance en nombre de restes, derrière le cerf et le grand boviné. Toutefois, si l'on considère le nombre d'individus (bien que faible), on note une évolution quantitative de la représentation de l'hydrontin au sein de la séquence valorguienne : il est second *ex aequo* avec le grand boviné dans les couches les plus récentes (couche 8, 9 et 10) alors qu'il est l'espèce la mieux représentée dans les couches les plus anciennes (couches 11 à 18). Cela est particulièrement net dans les couches 11 à 14 (ensemble quantitativement le plus riche) où l'hydrontin représente la moitié des individus de grands et moyens mammifères chassés. Ce spectre faunique témoigne ainsi d'une chasse axée principalement sur l'hydrontin. Cependant, l'analyse pondérée par le poids de viande et d'abats correspondant à chaque espèce (fig. 20) indique que l'alimentation carnée est majoritairement fournie par l'abattage des grands bovinés (46%), l'hydrontin ne constituant que 28% des ressources alimentaires.

En conclusion, à la Baume de Valorgues, bien qu'une chasse préférentielle sur l'hydrontin ait pu être mise en évidence pour les couches 11 à 14, ce taxon ne représente jamais la source principale d'apport carné des hommes préhistoriques qui reste dominé par les grands bovinés. La plus faible représentation numérique de l'hydrontin dans les autres couches ne peut pas s'expliquer actuellement par des différences de stratégies cynégétiques et/ou de variations climatiques en raison de la taille réduite des échantillons.

##### 4.2. Âge, sexe et saisonnalité

Afin de définir les âges d'abattage des hydrontins des différentes couches de la Baume de Valorgues, nous avons distingué cinq grandes catégories d'âges selon le type de dentition (lactéale ou définitive) et le stade d'usure (faible/moyen/fort) (fig. 21).

	c. 8		c. 9 et 10		c. 11 à 14		c. 15 à 18		NR tot	NMI tot
	NR	NMI	NR	NMI	NR	NMI	NR	NMI		
Cerf	38	3	57	3	60	3	14	1	169	10
Gd Boviné	23	2	39	2	71	2	11	1	144	7
<b>Hydrontin</b>	<b>15</b>	<b>2</b>	<b>17</b>	<b>2</b>	<b>42</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>78</b>	<b>12</b>
Lynx	9	1	9	2	7	2	1	1	26	6
Sanglier	8	1	12	1	6	1	0	0	26	3
Cheval	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1
<b>Total</b>	<b>94</b>	<b>10</b>	<b>134</b>	<b>10</b>	<b>186</b>	<b>14</b>	<b>30</b>	<b>5</b>	<b>444</b>	<b>39</b>

Fig. 19 : Association faunique des niveaux valorguiens (NR et NMI).

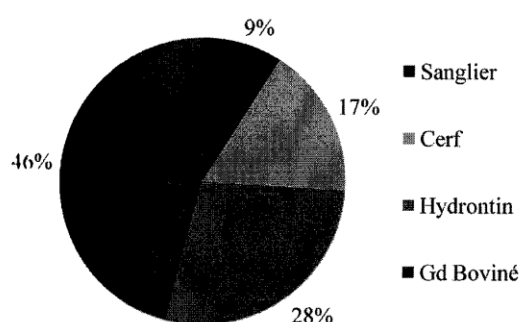


Fig. 20 : Pourcentage du poids de viande et d'abats (PVA) fourni par chaque taxon (couches 11 à 14). D'après les données de Vigne (1996), Patou-Mathis et Chabaï (2003).

Les échantillons, certes faibles, montrent la présence de juvéniles, de jeunes et d'adultes ainsi que l'absence de jeunes adultes et de séniles (fig. 22). Les différentes couches présentent une composition relativement identique caractérisée par la présence d'un jeune et/ou d'un juvénile associé à un ou plusieurs adultes non séniles. Les données sur le sex-ratio de ces populations sont plus que limitées reposant uniquement sur la présence d'un fragment de canine définitive retrouvé dans la couche 14. Selon F. Prat (1968 : 551), chez les hydrontins

comme chez les chevaux, « les canines existent au maxillaire supérieur et à la mandibule chez les sujets mâles », indiquant ainsi la présence d'un mâle de plus de 4 ans dans la couche 14.

L'association d'un juvénile et d'un adulte non sénile pourrait témoigner de l'abattage d'une femelle venant de mettre bas lorsqu'elle est éloignée du harem, accompagnée éventuellement du jeune de l'année précédente. En revanche la présence d'un mâle de plus de 4 ans peut s'expliquer soit par la chasse complémentaire d'un individu isolé soit par l'abattage d'une fraction d'un harem.

En se fondant sur les données éthologiques des chevaux actuels (Berger 1986), la présence de juvéniles (dents lactéales très légèrement usées) permet de situer les saisons de chasse peu de temps après la période de mise bas (avril-mai), soit à la fin du printemps/début été.

L'existence d'une chasse complémentaire ou simultanée, à caractère saisonnier, entre l'hydrontin et les autres taxons, ne peut être précisée car les autres espèces animales ne sont représentées que par des adultes, témoignant d'ailleurs pour ces taxons de l'acquisition d'individus isolés.

#### 4.3. Traitement des carcasses

Les représentations squelettiques d'hydrontins dans les couches de la Baume de Valorgues sont dominées par les vestiges dentaires (fig. 23), en particulier des dents isolées, limitant fortement l'analyse de l'exploitation des carcasses.

	c. 8	c. 9 et 10	c. 11 à 14	c. 15 à 18	Total
<b>Juvénile</b> : Dentition lactéale très faiblement usée	1	-	1	-	2
<b>Jeune</b> : Dentition lactéale moyennement usée	-	1	2	1	4
<b>Jeune adulte</b> : Dentition lactéale fortement usée	-	-	-	-	-
<b>Adulte</b> : Dentition définitive moyennement usée	1	1	3	1	6
<b>Sénile</b> : Dentition définitive fortement usée	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>12</b>

Fig. 21 : Classes d'âge des hydrontins des différentes couches valorguiennes.



Fig. 22 : Prémolaire déciduale inférieure d'hydromytin (couche 8).

Les éléments osseux présents appartiennent majoritairement au squelette appendiculaire et tout particulièrement aux extrémités des membres (tibia, radius, métapode, basipode, phalange). Les os des ceintures sont quasi-absents avec un seul reste dans les couches 11 à 14, et le squelette axial n'est pas représenté.

Les représentations squelettiques de l'hydromytin sont relativement similaires à celles des autres taxons principaux, le grand boviné et le cerf, représentés principalement par des éléments du squelette céphalique et de l'autopode (fig. 24). Plusieurs fragments de côtes et de vertèbres de mammifères de taille moyenne ont été retrouvés sans avoir pu être déterminés au niveau taxonomique expliquant ainsi en partie leur absence dans les représentations squelettiques par espèce.

La sur-représentation des éléments dentaires ne semble pas pouvoir s'expliquer par la conservation différentielle en raison de la faible action des agents taphonomiques pré- et post-enfouissement. La fouille de la totalité de la cavité tend à supposer la représentativité quantitative et qualitative du

	c. 8		c. 9 et 10		c. 11 à 14		c. 15 à 18	
	NR	NMPS	NR	NMPS	NR	NMPS	NR	NMPS
Restes crâniens	-	-	-	-	-	-	-	-
Maxillaire	-	-	-	-	-	-	-	-
Mandibule	-	-	-	-	-	-	-	-
Dents isolées	5	5	9	9	35	35	2	2
Vertèbres	-	-	-	-	-	-	-	-
Côtes	-	-	-	-	-	-	-	-
Scapula	-	-	-	-	-	-	-	-
Humérus	-	-	-	-	-	-	-	-
Radius	1	1	-	-	-	-	-	-
Ulna	-	-	-	-	-	-	-	-
Carpe	2	1	-	-	1	1	2	2
Métacarpe	-	-	-	-	-	-	-	-
Coxal	-	-	-	-	1	1	-	-
Fémur	-	-	-	-	-	-	-	-
Roule	-	-	-	-	-	-	-	-
Tibia	2	1	1	1	-	-	-	-
Fibula	-	-	-	-	-	-	-	-
Malléole	-	-	-	-	-	-	-	-
Tarse	-	-	4	4	2	2	-	-
Métatarse	-	-	-	-	1	1	-	-
Métapode indet.	1	1	-	-	-	-	-	-
Sésamoïde	1	1	-	-	-	-	-	-
Phalange I	2	2	1	1	1	1	-	-
Phalange II	1	1	1	1	1	1	-	-
Phalange III	-	-	1	1	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>13</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>42</b>	<b>42</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>NMIc</b>	<b>2</b>		<b>2</b>		<b>6</b>		<b>2</b>	

Fig. 23 : Représentations squelettiques d'hydromytins des différentes couches.

	c. 8		c. 9 et 10		c. 11 à 14		c. 15 à 18	
	Gd Boviné	Cerf	Gd Boviné	Cerf	Gd Boviné	Cerf	Gd Boviné	Cerf
Sq. céphalique	3	12	6	14	21	22	1	3
Sq. axial et ceintures	0	0	1	1	4	1	1	0
Sq. appendiculaire	15	9	22	23	29	18	7	5
dont autopode	13	8	17	16	19	12	6	2

Fig. 24 : Représentations squelettiques du grand Boviné et du Cerf des différentes couches (en NMPS).

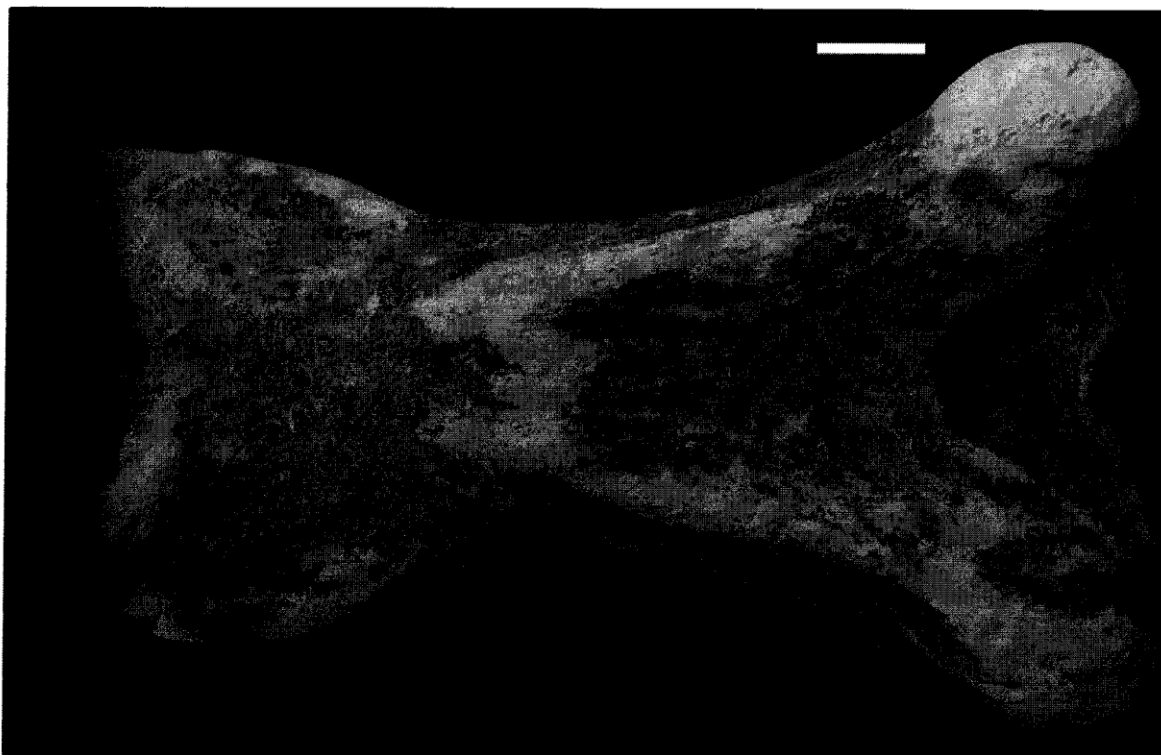


Fig. 25 : Phalange 1 d'hydrotin (couche 9) portant des stries de découpe sur sa face plantaire.

matériel retrouvé bien que certains éléments squelettiques absents dans la cavité ont pu être rejetés volontairement hors de la cavité. Il apparaît ainsi que la représentation squelettique hétérogène est le reflet d'un comportement humain en terme de transport et/ou d'exploitation différentiels des carcasses qui reste cependant difficile à caractériser. Les parties squelettiques les plus intéressantes pour la consommation (humérus, fémurs, colonnes vertébrales) ont pu être emportées par les chasseurs lors de leur départ, ou être abandonnées sur le site d'abattage après traitement et récupération des parties consommables.

Trois éléments squelettiques d'hydrotin portent des stries d'origine anthropique. Il s'agit de deux tibias et d'une première phalange. Les fragments de diaphyse distale et proximale de deux tibias (couches 8 et 9) présentent de longues stries de découpe caractéristiques de l'activité de dé-carnisation. La première phalange (couche 9), quant à elle, présente sur sa face plantaire deux longues stries obliques par rapport à l'axe longitudinal de l'os, résultant de la récupération des tendons ou de la peau (fig. 25). L'un des deux tibias cités précédemment (couche 8) possède de plus un point d'impact localisé sur la diaphyse proximale attestant ainsi



de la fracturation intentionnelle de l'os afin de récupérer la moelle (fig. 26).

Les éléments osseux d'hydrontins, certes peu nombreux, témoignent de l'exploitation des carcasses à des fins alimentaires (viande et moelle) mais aussi utilitaires (tendon/peau). L'exploitation des carcasses d'hydrontins à la Baume de Valorgues serait ainsi similaire à celle connue pour d'autres taxons de moyens et grands mammifères du Paléolithique supérieur tels que le renne et le cheval, comme par exemple dans les niveaux solutréens de la Salpêtrière (Rillardon *et al.* soumis).

### 5. CONCLUSION GÉNÉRALE

Les vestiges fauniques de l'hydrontin de la Baume de Valorgues associent des éléments de morphologie et des proportions caractéristiques d'*Equus hydruntinus* avec quelques particularités sur la denture rappelant les populations les plus récentes du sud-ouest de la France (protocène du morphotype « *dauidi* »). Des investigations supplémentaires seront nécessaires de part et d'autre de l'arc alpin pour vérifier l'évolution particulière de cette espèce dans le sud de la France.

Le Languedoc méditerranéen est une région privilégiée pour l'étude de l'évolution de la taille du squelette chez *Equus hydruntinus* car cette espèce est présente dès le Pléistocène Moyen et jusqu'à l'Holocène. La portée de cette étude est cependant limitée par les faibles effectifs en dépit du fait qu'ils sont bien calés chronologiquement. Elle semble toutefois indiquer, à l'appui d'autres populations d'Europe de l'ouest, que cette espèce a enregistré des variations de taille, principalement en réponse aux changements climatiques, s'inscrivant dans une tendance générale à l'augmentation.

La faible quantité du matériel archéologique, la taille relativement petite de la Baume de Valorgues ainsi que sa



Fig. 26 : Tibia d'hydrontin présentant un point d'impact localisé sur la diaphyse proximale (couche 8).

réutilisation multiple témoigne de passages brefs et répétés de groupes humains peu nombreux motivés par l'acquisition de gibiers, au moins à la fin du printemps/début de l'été. Les associations fauniques sont relativement diversifiées et correspondent à un milieu tempéré, peut-être assez sec en raison de la présence de l'hydrontin. La faible représentation quantitative des vestiges fauniques limite les interprétations sur l'exploitation économique des différents taxons mais l'hydrontin représente une ressource importante dans l'alimentation des hommes préhistoriques, avec une acquisition principalement axée sur ce taxon dans les phases anciennes du Valorguien. Différentes marques d'origine anthropique (strie, point d'impact) témoignent d'une utilisation alimentaire et utilitaire des carcasses de l'hydrontin. La Baume de Valorgues constitue un exemple précieux des stratégies de subsistance mises en place par les groupes humains de la fin du Tardiglaciaire dans le sud-est de la France.

### NOTES

Nous tenons à remercier le Centre Européen de Recherches Préhistoriques de Tautavel, et tout particulièrement M. Henry de Larnley d'avoir mis à notre disposition le matériel faunique de la Baume de Valorgues. Nous remercions aussi sincèrement J.-Ph. Brugal (CNRS,

UMR 6636, Aix-en-Provence) et A.-M. Moigne (CRRP, MNHN) pour leurs relectures du texte initial.

(1) Du latin « *Hydruntus* », désignant la commune d'Hydrunte (aujourd'hui Ottranto) de la province de Lecce, dans les Pouilles, en Italie.

## BIBLIOGRAPHIE

- Alberdi et al. 1995** : M.-T. Alberdi, J.-L. Prado, E. Ortiz-Laureguizar, Patterns of body size change in fossil and living Equini (Perissodactyla), *Biological Journal of the Linnean Society* 54, 1995, p. 349-370.
- Allimen 1946** : H. Allimen, Remarques sur *Equus hydruntinus* Regalia, *Bulletin de la Société géologique de France*, 5 (16), 1946, p. 585-595.
- Antunes 2006** : M.-T. Antunes, The Zebro (*Equidae*) and its extinction in Portugal, with an Appendix on the noun zebro and the modern zebra, dans M. Mashkour (dir.), *Equids in Time and Space*, Oxbow Books, Oxford, 2006, p. 211-236.
- Auguste 1995** : P. Auguste, *Cadres biostratigraphiques et paléocologiques du peuplement humain dans la France septentrionale durant le Pléistocène. Apports de l'étude paléontologique des grands mammifères du gisement de Biache-Saint-Vaast (Pas-de-Calais)*, Thèse de doctorat, Muséum National d'Histoire Naturelle, 1995, 724 p.
- Azzaroli 1990** : A. Azzaroli, The genus *Equus* in Europe, dans E.-H. Lindsay (dir.), *European Neogene Mammal Chronology*, Plenum Press, New York, 1990, p. 339-356.
- Banes, Dorigny 2005** : L. Banes, A. Dorigny, Le gisement des Ramandils (Port-La-Nouvelle, Aude). Approche paléoenvironnementale, dans A. Tuffreau (dir.), *Peuplements humains et variations environnementales au Quaternaire*, Colloque de Poitiers (18-20 septembre 2000), BAR International Series, 2005, p. 95-104.
- Bazile, Rillardon 2007** : F. Bazile, M. Rillardon, Les derniers grands chasseurs du Languedoc, *Archéopages*, 2007, p. 68-69.
- Bischoff et al. 1988** : J.-L. Bischoff, R.-J. Rosenbauer, A. Favoso, H. de Lumley 1988, A test of uranium-series dating of fossil tooth enamel : results from Tournal cave, France, *Applied Geochemistry*, 3, 1988, p. 145-151.
- Bonifay 1963** : M.-F. Bonifay, Présence d'*Equus hydruntinus* dans la grotte de Rigabe (Var), *Annales de Paléontologie*, 49, 1963, p. 159-170.
- Bonifay 1964** : M.-F. Bonifay, L'*Equus hydruntinus* de la Baume-Rousse (Lozère), *L'Anthropologie*, 68, 1964, p. 387-396.
- Bonifay 1966** : M.-F. Bonifay, Étude paléontologique de la grotte de La Balauzière (Gard), *Bulletin du Musée d'Anthropologie Préhistorique de Monaco*, 13, 1966, p. 91-139.
- Bonifay 1978** : M.-F. Bonifay, Le gisement de la Baume de Valorgues à Saint-Quentin-la-Poterie, (Gard). Paléolithique supérieur final et Épipaléolithique, *Gallia Préhistoire*, 21 (1), 1978, p. 123-142.
- Bonifay 1991** : M.-F. Bonifay, *Equus hydruntinus* Regalia minor n.ssp. from the caves of Lunel-Viel (Hérault, France), dans R. H. Meadow and H.-P. Uerpmann (dir.), *Equids in the ancient world*, vol. II, Beihefte zum Tübinger Atlas des Vorderen Orients, Reihe A (Naturwissenschaften), Nr. 19/2, Wiesbaden, 1991, p. 178-216.
- Bonifay, Bonifay 1965** : M.-F. Bonifay, E. Bonifay, Âge du gisement de Mammifères fossiles de Lunel-Viel (Hérault), *Compte rendu hebdomadaire des séances de l'Académie des Sciences*, 260, 1965, p. 3441-3444.
- Boutié 1993** : P. Boutié, *Le gisement moustérien des Ramandils (Port-la-Nouvelle, Aude)*. Rapport de fouille programmée, saisons 1991, 1992 et 1993, Montpellier, SRA Languedoc-Roussillon, 1993, 41 p.
- Boulbes 2003** : N. Boulbes, *Les grands herbivores de la grotte moustérienne de l'Hortus (Valflaunès, Hérault) : Étude paléontologique, archéozoologique, paléocologique*, Mémoire de D.E.A., Muséum National d'Histoire Naturelle, 2003, 160 p.
- Boulbes sous-presse** : N. Boulbes, Étude comparée des dents d'*Equus hydruntinus* (Mammalia, Perissodactyla) dans le sud-est de la France. Implications biogéographiques et biostratigraphiques, *Quaternaire*, sous-presse.
- Boyd, Keiper 2005** : L. Boyd, R. Keiper, Behavioural ecology of feral horses, dans D. Mills, S. McDonnell (dir.), *The domestic horse : the origins, developments, and management of its behavior*, Cambridge University Press, 2005, p. 55-82.
- Brugal 1993** : J.-P. Brugal, La faune des grands mammifères de l'abri des Canalettes, matériel 1980-1986, dans L. Meignen (dir.), *L'abri des Canalettes. Un habitat moustérien sur les Grands Causses (Nant, Aveyron)*, Monographie du CRA, 10, CNRS Éditions, Paris, 1993, p. 89-137.
- Buraczinski, Butrym 1984** : J. Buraczinski, J. Butrym, La datation des loess du profil d'Achenheim (Alsace) à l'aide de la méthode de thermoluminescence, *Bulletin de l'Association Française pour l'Étude du Quaternaire*, 20, 1984, p. 201 - 209.
- Burke et al. 2003** : A. Burke, V. Eisenmann, G. Ambler, The systematic position of *Equus hydruntinus*, an extinct species of Pleistocene equid, *Quaternary Research*, 59, 2003, p. 459-469.
- Cramer 2002** : B. Cramer, Morphometrische Untersuchungen an quartären Pferden in Mitteleuropa, Dissertation, Eberhard Karls Universität, Tübingen, 251 p.
- Crégut et al. sous-presse** : E. Crégut, N. Boulbes, C. Daujeard, P. Fernandez, P. Valensi, Nouvelles données sur la grande faune de l'Émien dans le sud-est de la France, Actes du Colloque AFEQ/Cnf-INQUA Q6 « Environnements, peuplements et biodiversité au Quaternaire », *Quaternaire*, sous-presse.
- Cope 1871** : E.-D. Cope, The method of creation of organic forms, *Proceeding of the American Philosophical Society*, 12, 1871, p. 229-263.
- Debard, Pastre 2008** : J.-F. Pastre, E. Debard, Nouvelles données sur les téphras pléistocènes piégés dans les remplissages karstiques ardéchois (SE, France), *Quaternaire*, 19 (2), 2008, p. 107-116.
- Delpèch 1984** : F. Delpèch, Les Ongulés en Périgord et nord-ouest du Quercy durant le Würm III, *Geobios*, 17 (5), 1984, p. 541-548.

- Delpech 2003** : F. Delpech, L'environnement animal des européens au Paléolithique supérieur, dans R. Desbrasse, A. Thévenin (dir.), *L'Europe préhistorique*, Éditions du CTHS, Paris, 2003, p. 271-289.
- Eisenmann 1984** : V. Eisenmann, Sur quelques caractères adaptatifs du squelette d'*Equus* et leurs implications paléocologiques. *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris*, 4<sup>ème</sup> série, 6, section C (2), 1984, p. 185-195.
- Eisenmann 2000** : V. Eisenmann, *Equus capensis* (Mammalia, Perissodactyla) from Elandsfontein, *Palaeontologia africana*, 36, 200, p. 91-96.
- Eisenmann, Patou 1980** : V. Eisenmann, M. Patou, La faune de la grotte de Félines-Termenès (Aude). Résultats préliminaires et étude détaillée des restes d'*Equus hydruntinus* (Mammalia, Perissodactyla), *L'Anthropologie*, 84 (4), 1980, p. 633-649.
- Eisenmann, Baryshnikov 1995** : V. Eisenmann, G.-F. Baryshnikov, *Equus* cf. *tatebachensis* et *E. hydruntinus* de la grotte de Prolom 2 (Crimée, Ukraine), *Bulletin du Muséum national d'histoire naturelle*, 4e série, 16, 1995, p. 329-347.
- Eisenmann, David 2002** : V. Eisenmann, F. David, Évolution de la taille des chevaux d'Arcy-sur-Cure et de quelques autres chevaux quaternaires, dans B. Schmitter (dir.), *L'Aurignacien de la Grotte du Renne : les fouilles d'André Leroi-Gourhan à Arcy-sur-Cure (Yonne)*, supplément 34 à la revue *Gallia-Préhistoire*, CNRS Éditions, Paris, 2002, p. 97-102.
- Eisenmann, Mashkour 1999** : V. Eisenmann, M. Mashkour, The small equids of Binagady (Azerbaijan) and Qazvin (Iran) : *E. hemionus binagadensis* nov. subsp. and *E. hydruntinus*, *Gebios*, 32, 1999, p. 105-122.
- Eisenmann, Mashkour 2000** : V. Eisenmann, M. Mashkour, *Data base for Teeth and Limb Bones of Modern Hemionus*, Fiches d'Ostéologie animale pour l'Archéologie, Centre de Recherches Archéologiques du CNRS, APDCA, Juans-les-Pins, Série B : Mammifères, 9, 46 p.
- Eisenmann, Mashkour 2005** : V. Eisenmann, M. Mashkour, Chevaux Botaï, chevaux récents et souches possibles de domestication, dans A. Gardaisien (dir.), *Les Équidés dans le monde méditerranéen antique*, Monographies d'Archéologie Méditerranéenne, Lattes, 2006, p. 41-49.
- Eisenmann, Sondaar 1998** : V. Eisenmann, P. Sondaar, Hippariion, dans S. Sen (dir.), *Pliocene vertebrate locality of Çalta, Ankara, Turkey*, 7, Geodiversitas, 20 (3), 1998, p. 409-439.
- Escalon de Fonton 1964** : M. Escalon de Fonton, Un nouveau faciès du Paléolithique supérieur dans la grotte de la Salpêtrière (Remoulins, Gard), dans E. Ripoll Perelló (dir.), *Miscelánea en homenaje al abate Henri Breuil (1877-1961)*, Diputación provincial de Barcelona, Instituto de Prehistoria y Arqueología, vol. 1, 1964, p. 405-421.
- Escalon de Fonton 1968** : M. Escalon de Fonton, Le Rومانellien de la Baume de Valorgues. Saint-Quentin-la-Poterie (Gard). *La Préhistoire, problèmes et tendances*, 1968, p. 165-174.
- Escalon de Fonton, Onorati 1978** : M. Escalon de Fonton, G. Onorati, Le gisement de la Baume de Valorgues à Saint-Quentin-la-Poterie (Gard). *Gallia Préhistoire*, 1, 21, 1978, p. 91-122.
- Fiore 2003** : I. Fiore, Lo sfruttamento dei mammiferi di piccola e media taglia nell'Epigravettiano di Grotra Romanelli, dans P.-F. Fabbri, E. Ingravalle, A. Mangia, (dir.), *Grotta Romanelli nel centenario della sua scoperta (1900-2000)*, Galatina : Congedo, 2003, p. 137-148.
- Forsten 1988** : A. Forsten, Middle Pleistocene replacement of stenomid horses by caballoid horses-ecological implications, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 65, 1988, p. 23-33.
- Forsten 1990** : A. Forsten, Old world x Asses x, *Quaternärpaläontologie*, 8, 1990, p. 71-78.
- Forsten 1991** : A. Forsten, Size decrease in Pleistocene-Holocene true or caballoid horses of Europe, *Mammalia*, 55 (3), 1991, p. 407-419.
- Forsten 1993** : A. Forsten, Size decrease in late Pleistocene-Holocene caballoid horses (Genus *Equus*), intra- or interspecific evolution ? A discussion of alternatives. *Quaternary International*, 19, 1993, p. 71-75.
- Forsten 1996** : A. Forsten, Climate and the evolution of *Equus* (Perissodactyla, Equidae) in the Plio-Pleistocene of Eurasia, *Acta zoologica cracoviensia*, 39 (1), 1996, p. 161-166.
- Forsten, Ziegler 1995** : A. Forsten, R. Ziegler, The horses (Mammalia, Equidae) from the early Würmian of Villa Seckendorff, Stuttgart-Bad Cannstadt, Germany. *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Series B (Geologie und Paläontologie)*, 224, 1975, p. 1-22.
- Gamberi 2006** : L. Gamberi, Campagne 2005 à l'aven de l'Arquet (Barjac, Gard), *Ardèche Archéologie*, 23, 2006, p. 3-5.
- Gerber 1973** : J.-P. Gerber, La faune de grands mammifères du Würm ancien dans le sud-est de la France, *Travaux du Laboratoire de Géologie historique et de paléontologie, Université de Provence, Marseille*, 5, 1973, 310 p.
- Grange, Duncan 2006** : S. Grange, P. Duncan, Bottom-up and top-down processes in African ungulate communities : resources and predation acting on the relative abundance of zebra and grazing bovinds, *Ecography*, 29, 2006, p. 899-907.
- Guadelli 1995** : J.-L. Guadelli, Étude des Équidés, dans *La Grotte de Pézoulié, Camiac-du-Causse, Lot*, supplément 2 à la revue *Préhistoire quevaucoise*, 1995, p. 99-148.
- Guadelli, Delpech 2000** : J.-L. Guadelli, F. Delpech, Les Grands Mammifères du début du paléolithique supérieur à Terrnata, dans B. Ginter, J. K. Kozłowski, J.-L. Guadelli, H. Laville (dir.), *Terrnata Cave. Excavation in Karhukovo Karsi Area, Bulgaria*, Jagellonian University Press, vol. 2, 2000, p. 53-158.
- Guthrie 1984** : D. Guthrie, Mosaics, allochemics and nutrients. An ecological theory of late Pleistocene megafaunal extinctions, dans P.-S. Martin, R.-G. Klein (dir.), *Quaternary Extinctions. A Prehistoric Revolution*, Arizona, University of Arizona Press, 1984, p. 259-298.
- Haimovici, Balasescu 2006** : S. Haimovici, A. Balasescu, Zooarchaeological study of the faunal remains from Techirghiol (Hamaangia Culture, Dobrogea, Romania), *Cercetari Arheologice*, 13, 2006, p. 371-391.

- Heinrich 1990** : W.-D. Heinrich, Some aspects of evolution and biostratigraphy of *Arvicola* (Mammalia, Rodentia) in the central European Pleistocene, *International Symposium of Evolution Phylogeny and Biostratigraphy of Arvicolids*, Praha, 1990, p. 165-182.
- Hone, Benton 2005** : D.W.-E. Hone, M.-J. Benton, The evolution of large size : how does Cope's Rule work ?, *Trends in Ecology and Evolution*, 20 (1), 2005, p. 4-6.
- Janis et al. 1994** : C.-M. Janis, I. Gordon, A., Illius, Modelling equid/ruminant competition in the fossil record, *Historical Biology*, 8, 1994, p. 15-29.
- Jeannot 1976** : M. Jeannot, Lunel-Viel, *Association Régionale pour le Développement des Recherches de Paléontologie et de Préhistoire et des Amis du Muséum de Lyon*, 14, 1976, p. 45-46.
- Kingsolver, Pfennig 2004** : J.-G. Kingsolver, D.-W. Pfennig, Individual-level selection as a cause of Cope's rule of phyletic size increase, *Evolution*, 58, 2004, p. 1608-1612.
- Koenigswald von 1985** : W. Von Koenigswald, Die Kleinsäuger aus der Alltago-Fauna von der Villa Seckendorff in Stuttgart-Bad Cannstatt aus dem frühen letzten Glazial, *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde*, 110 (B), 1985, p. 1-40.
- Lautridou et al. 1985** : J.-P. Lautridou, J. Somme, J. Heim, J.-J. Puissegur, D.-D. Rousseau, La stratigraphie des loess et formations fluviales d'Achenheim (Alsace) : Nouvelles données bioclimatiques et corrélations avec les séquences pléistocènes de la France du nord-ouest, *Bulletin de l'Association Française pour l'Étude du Quaternaire*, 2/3, 1985, p. 125-132.
- Lenoir et al. 2006** : M. Lenoir, A. Roussot, B. Delluc, G. Delluc, M. Martinez, S. Loiseau, N. Mémoire, La grotte de Pair-non-Pair (Pignac-et-Marcamps, Gironde), *Mémoires de la Société archéologique de Bordeaux*, 5, 2006, 118 p.
- Lumley de 1971** : H. de Lumley, Le Paléolithique inférieur et moyen du Midi méditerranéen dans son cadre géologique, II, Bas-Languedoc, Roussillon, Catalogne, *V supplément à Gallia Préhistoire*, Éditions du C.N.R.S., Paris, 1971, 446 p.
- Lumley de 1972** : H. de Lumley (dir.), La grotte moustérienne de l'Hortus (Valflaunès, Hérault), *Études Quaternaires*, mémoire n°1, Université de Provence, 1972, 668 p.
- Meadow 1999** : R.-H. Meadow, The Use of Size Index Scaling Techniques for Research on Archaeozoological Collections from the Middle East, dans C. Becker, H. Manhart, J. Peters, and J. Schibler, (dir.), *Historia Animalium ex Ossibus*, Festschrift für Angela von den Driesch zum 65. Geburtstag, Internationale Archäologie Studia honoraria, 8, VML Vlg Marie Leidorf, Rahden/Westfalen, 1999, p. 285-300.
- Mashkour 2002** : M. Mashkour, Chasse et élevage au nord du plateau central iranien entre le Néolithique et l'âge du Fer. *Paléorient*, 28, 2002, p. 27-42.
- Meignen 1993** : L. Meignen, L'abri des Canalettes. Un habitat moustérien sur les Grands Causses (Nant, Aveyron), Monographie du CRA, 10, CNRS Éditions, Paris, 1993, 359 p.
- Moncel et al. 2008** : M.-H. Moncel., E. Crégut-Bonnoire, C. Daujeard, A.-S. Lartigot, M. Lebon, S. Puaud, N. Boulbes, S. Croizet, La Baume Flandin (commune d'Ornac l'Aven, Ardèche) : nouvelles données sur ce gisement du Paléolithique moyen, *Comptes Rendus Palevol*, 7 (5), 2008, p. 315-325
- Orlando et al. 2006** : L. Orlando, M. Mashkour, A. Burke, J.-C. Douady, V. Eisenmann, C. Hänni, Geographic distribution of an extinct equid (*Equus hydruntinus* : Mammalia, Equidae) revealed by morphological and genetical analyses of fossils, *Molecular ecology*, 15 (8), 2006, p. 2083-93.
- Patou-Mathis, Chabaï 2003** : M. Patou-Mathis, V. Chabaï, Kabazi II (Crimée, Ukraine) : un site d'abattage et de boucherie du Paléolithique moyen, *L'Anthropologie*, 107, 2003, p. 223-253.
- Pillard 1972** : B. Pillard, La faune des grands mammifères du würmien II, dans H. de Lumley (dir.), *La Grotte moustérienne de l'Hortus*, Études Quaternaires, 1, Marseille, 1972, p. 163-206.
- Prat 1968** : F. Prat, *Recherche sur les Équidés pléistocènes en France*, Thèse de doctorat, Université de Bordeaux 1, n° 226, 4 vol., 1968, 696 p.
- Rillardon et al. sous presse** : M. Rillardon, J.-P. Brugal, F. Bazile, Stratégies cynégétiques au Solutrén et Épi-Solutrén en Languedoc oriental, dans M. Almeida, B. Walter, M.-J. Neves (dir.), *Le Solutrén, 40 après Smith'66*, Colloque international de Preuilley-sur-Claise, 28 oct. au 1 nov. 2007.
- Samson 1975** : P. Samson, Les équidés fossiles de Roumanie (Pliocène moyen - Pléistocène supérieur), *Geologica Romana*, 14, 1975, p. 165-354.
- Spassov, Iliev 2002** : N. Spassov, N. Iliev, The animal bones from the prehistoric necropolis near Durankulak (NE Bulgaria) and the latest record of *Equus hydruntinus* Regalia, dans H. Todorova (dir.), *Durankulak II-1*, 2002, p. 313-324.
- Stanley 1973** : S.-M. Stanley, An explanation for Cope's rule, *Evolution*, 27, 1973, p. 1-26.
- Stehlin, Graziosi 1935** : H.-G. Stehlin, P. Graziosi, Ricerche sugli Asinidi fossili d'Europa, *Mémoires de la Société Paléontologique Suisse*, 56, 1935, p. 1-73.
- Tavoso 1987** : A. Tavoso, Le remplissage de la grotte Tournal à Bize-Minervois (Aude), *Cypsela*, 6, 1987, p. 23-35.
- Tuffreau 2001** : A. Tuffreau, Contextes et modalités des occupations humaines au Paléolithique moyen dans la France septentrionale, dans N. Conard (dir.), *Middle Palaeolithic and Middle Stone Age Settlement Systems*, Colloque UISPP, Tübingen, 1999, p. 293-314.
- Uerpmann 1982** : H.-P. Uerpmann, Faunal remains from Shams ed-din Tannira, a Halafian Site in Northern Syria, *Beyrutus*, 30, 1982, p. 3-52.
- Uerpmann 2005** : H.-P. Uerpmann, Betrachtungen zum Verhältnis zwischen Wildpferd (*Equus ferus*) und Hydruntinus (*Equus hydruntinus*) im Jungpleistozän und Holozän auf der Iberischen Halbinsel, dans *Homenaje a Jesús Altuna, Tomo I : paleontología y arqueozoología*, San Sebastián, Sociedad de Ciencias Aranzadi, 2005, p. 351-358.
- Vigne 1996** : J.-D. Vigne, La faune des Vertébrés, dans J. Gasco (dir.), *Le Lauret et la montagne d'Alaric à la fin du Bronze*, Toulouse/Carcassonne, Centre d'Anthropologie-EHESS-CNRS / Archéologie en Terre d'Aude, 1996, p. 197-239.
- Wilms 1989** : C. Wilms, Zum Aussterben des europäischen Wildesels, *Germania*, 67, 1989, p. 143-148.