

## Les grands mammifères du Miocène inférieur d'Artesilla, bassin de Calatayud-Teruel (province de Saragosse, Espagne)

par Beatriz AZANZA, Esperanza CERDEÑO, Léonard GINSBURG,  
J. VAN DER MADE, Jorge MORALES et Pascal TASSY

**Résumé.** — Dans la partie nord du bassin de Calatayud-Teruel, un riche gisement de mammifères a été découvert aux environs de Villafeliche (province de Saragosse, Espagne). C'est dans ce secteur qu'a été défini l'Aragonien. Mais à l'encontre des gisements les plus célèbres de l'Aragonien, qui contiennent tous presque exclusivement de la microfaune, Artesilla a livré une faune aussi riche en macro- qu'en micromammifères. A ce jour, nous avons déterminé à Artesilla dix-neuf espèces de macromammifères dont l'étude systématique est présentée ici. Nous y citons un Créodonte (*Hyainailouros*), sept Carnivores (deux espèces de *Martes*, *Iberictis*, *Pseudaelurus*, *Prosansanosmilus*, *Hemicyon* et *Amphicyon*), trois Proboscidiens (*Deinotherium*, *Gomphotherium* et *Archaeobelodon*), trois Rhinocerotidés (*Brachypotherium*, *Prosantorhinus* et une forme indéterminée) et cinq Artiodactyles (*Bunolistriodon*, *Cainotherium*, *Dorcatherium*, *Procervulus* et un Paléomérycidé). L'âge de l'ensemble correspond d'après les micromammifères à la base de la biozone C de l'Aragonien inférieur, mais l'association de macromammifères suggère qu'Artesilla est placé au-dessus des gisements qui appartiennent à la partie inférieure de la biozone MN 4. Le biotope semble répondre à un environnement forestier, que l'absence d'*Anchitherium* et d'*Eotragus*, si fréquents à ce niveau du Miocène, confirme.

**Abstract.** — A new mammal locality has been discovered in the northern part of the Calatayud-Teruel basin, near Villafeliche (province of Zaragoza, Spain), precisely in the area where the Aragonian stage was defined. From Artesilla, a very rich fauna containing micro- and macromammals has been collected. For the moment, nineteen species of macromammals have been determined, the systematic study of which is presented here. We point out one Creodonte (*Hyainailouros*), seven Carnivores (two *Martes* species, *Iberictis*, *Pseudaelurus*, *Prosansanosmilus*, *Hemicyon* and *Amphicyon*), three Proboscideans (*Deinotherium*, *Gomphotherium* and *Archaeobelodon*), three Rhinocerotids (*Brachypotherium*, *Prosantorhinus* and another indeterminate) and five Artiodactyles (*Bunolistriodon*, *Cainotherium*, *Dorcatherium*, *Procervulus* and a Palaeomerycid). The age of this fauna is attributed by the micromammals to the base of biozone C of the Lower Aragonian, but the macromammals suggest that Artesilla would be placed above the localities attributed to the lower part of zone MN 4. The faunal composition suggests a relatively humid and forested biotope, which is corroborated by the absence of *Anchitherium* and *Eotragus*.

- B. AZANZA, *Paleontología, Dpto. Geología, Facultad de Ciencias, Universidad de Zaragoza, 50009 Zaragoza, Espagne.*  
E. CERDEÑO, *Museo Nacional de Ciencias Naturales, José Gutiérrez Abascal, 2, 28006 Madrid, Espagne.*  
L. GINSBURG, *Institut de Paléontologie, Muséum national d'Histoire naturelle, 8, rue Buffon, 75005 Paris, France.*  
J. VAN DER MADE, *Instituut voor Aardwetenschappen, postbus 80021, 3508 TA Utrecht, Pays-Bas.*  
J. MORALES, *Museo nacional de Ciencias Naturales, José Gutiérrez Abascal, 2, 28006 Madrid, Espagne.*  
P. TASSY, *Laboratoire de Paléontologie des Vertébrés et Paléontologie humaine, URA 12 du CNRS, Université Pierre et Marie Curie, 4, place Jussieu, 75252 Paris cedex 5, France.*

## INTRODUCTION

La richesse et l'importance des fossiles de mammifères dans les dépôts cénozoïques du petit bassin dit de Calatayud-Teruel sont bien connues. Il suffit de rappeler que trois étages de l'échelle chronostratigraphique continentale européenne, le Ramblien, l'Aragonien et le Turolien, y ont été décrits. Dans le secteur de Villafeliche-Daroca, où se trouve l'aire-type de l'Aragonien, on dispose actuellement d'une bonne connaissance de la biostratigraphie, de la paléocéologie et de la paléoclimatologie au Miocène inférieur et moyen grâce aux nombreux gisements découverts au cours des recherches hispano-hollandaises effectuées depuis les années soixante. Cependant, ces informations, récemment recueillies par FREUDENTHAL (1988), ont été fournies uniquement sur la base des micromammifères alors que les macromammifères restent dans leur grande majorité inédits, bien qu'ils y aient été récoltés en abondance et que, paradoxalement, ils servent de référence obligatoire pour l'étude des faunes provenant d'autres bassins espagnols. Nous nous proposons de contribuer à combler cette lacune par l'étude de la macrofaune d'Artesilla.

Le gisement d'Artesilla se trouve dans le sud-est de la province de Saragosse, à environ 1 km à l'est du village de Villafeliche (fig. 1). Il a été découvert en 1987 par M. Julio García, habitant dans ce village, qui l'a porté à la connaissance du Département de Paléontologie de l'Université de Saragosse. Trois campagnes de fouilles ont permis d'extraire des couches fossilifères une collection abondante et diversifiée de restes de macromammifères, aujourd'hui

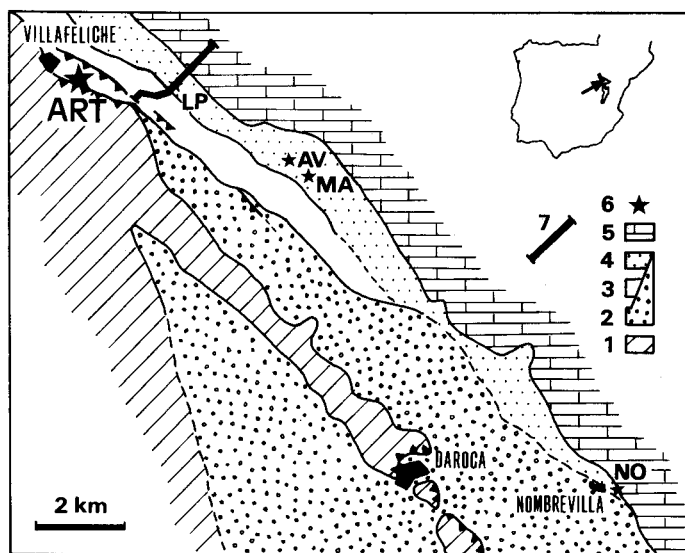


FIG. 1. — Localisation géographique et géologique du gisement d'Artesilla. 1 : Paléozoïque ; 2 : Argiles et conglomérats rougeâtres ; 3 : Formation Valdemoros ; 4 : Formation Arroyo ; 5 : Formation Nombrevilla ; 6 : Gisements de mammifères (ART : Artesilla, LP : Las Planas, AV : Arroyo de Val, MA : Manchones et NO : Nombrevilla) ; 7 : Section type de l'Aragonien. (Modifiée de FREUDENTHAL, 1988.)

déposée au Musée Paléontologique de l'Université de Saragosse (MPZ). Deux espèces ont été décrites récemment dans le gisement, un Cervidé (*Procervulus ginsburgi* Azanza, 1993) et un Mustélidé (*Iberictis azanzae* Ginsburg & Morales, 1992) et les Rhinocérotidés ont fait partie d'une étude spécialisée (CERDEÑO, 1989). En ce qui concerne les micromammifères, un nouveau gliridé (*Pseudodryomys julii*) a été décrit (DAAMS, 1989), quelques autres gliridés ont été étudiés (DAAMS, 1990) et une liste des rongeurs a été donnée (v. d. MEULEN & DAAMS, 1992). Le présent travail a pour but de situer le gisement dans son cadre géologique, de décrire et figurer les restes de macromammifères, de dresser une liste complète de la faune livrée à ce jour et d'exposer enfin les conclusions relatives à son âge et à sa paléoécologie.

## CADRE GÉOLOGIQUE

Le fossé de Calatayud-Montalbán, au rebord méridional duquel se situe le gisement d'Artesilla, est un des trois systèmes de dépressions qui forment, enclavées dans les Chaînes Ibériques, le bassin dit de Calatayud-Teruel. Ces dépressions ont été remplies au cours du Tertiaire et du Quaternaire par des dépôts correspondant à un système complexe de sédimentation continentale contrôlée tectoniquement. Dans un premier temps, une phase de compression responsable du relèvement des Chaînes Ibériques a vu son dernier épisode se terminer près de la limite Aragonien moyen — Aragonien supérieur (SIMON, 1984). Puis, sans solution de continuité, la région est soumise à une phase de distension qui s'inscrit dans le processus de *rifting* développé dans la marge occidentale de la Méditerranée (VEGAS *et al.*, 1979) et a été le responsable principal de la configuration actuelle des dépressions.

Sur les conglomérats rougeâtres qui reposent directement en discordance sur les assises paléozoïques, affleure aux environs de Villafeliche une unité de calcaires et marnes blanchâtres qui alternent avec des couches de marnes vertes, argiles parfois ligniteuses et, plus occasionnellement, conglomérats et sables jaunâtres. Cette unité, qui correspond partiellement à la formation Valdemoros (FREUDENTHAL, 1963) et qui englobe les niveaux fossilifères d'Artesilla, s'est déposée en un milieu de plaine inondée avec une très faible tranche d'eau, des communications faciles entre les différentes mares, et des chenaux dispersés responsables des dépôts détritiques les plus importants (OLMO & OLIVE, 1983).

Les restes de mammifères sont distribués irrégulièrement au sein d'une couche de marnes et d'argiles brunes verdâtres qui est localement recoupée par des injections de matériaux sableux très fins. La concentration des pièces squelettiques dans les sables peut être très grande, jusqu'à former une brèche osseuse dont le ciment est soit un sable fortement carbonaté, soit un véritable broyat d'os. Ces brèches présentent une morphologie irrégulière et se sont déposées à la faveur de fissures. Les os y sont beaucoup plus fracturés et plus déformés que dans les couches encaissantes.

Ordre PERISSODACTYLA Owen, 1848

Famille RHINOCEROTIDAE Owen, 1845

Tribu TELEOCERATINI Hay, 1902

Genre **BRACHYPOTHERIUM** Roger, 1904

**Brachypotherium brachypus** Lartet, 1851

(Pl. III, 1)

**MATÉRIEL** : Deux fragments mandibulaires droite et gauche (MPZ-6484 et 6413); un astragale (MPZ-6490), un naviculaire (MPZ-6494) et un fragment d'ectocunéiforme (MPZ-16509) droits du même individu ; une deuxième phalange latérale (MPZ-6497).

**MESURES** : Tableaux IX et X.

DESCRIPTION ET DISCUSSION

L'astragale MPZ-6490, par son grand allongement transversal, appartient à un brachy-  
pothère typique. Il a été identifié comme *Brachypotherium aurelianensis* (= *Diaceratherium*  
*aurelianensis*) par CERDEÑO (1989), mais la comparaison directe avec différentes pièces de cette  
espèce (provenant d'Artenay, Neuville et Chilleurs) et de *Brachypotherium brachypus* amène à  
le rapprocher de cette dernière. Le spécimen le plus proche de l'astragale d'Artesilla est le  
FP-1789 de Pontlevoy qui a la même taille et les mêmes proportions (100 DT/H = 144,7). Il  
est aussi très proche d'une pièce provenant du falun des Beilleaux (moulage à l'Univ. de Lyon)  
dont l'indice est 152,2. Il a aussi la taille mais est légèrement plus trapu que les pièces provenant  
de Baigneaux, Chevilly et Malartic à Simorre (CERDEÑO, 1993). Il n'y a donc pas lieu de le  
séparer de *B. brachypus*. Le naviculaire, par ses proportions, convient bien aussi à la même  
espèce.

Genre **PROSANTORHINUS** Heissig, 1974

**Prosantorhinus** cf. **douvillei** (Osborn, 1900)

(Pl. III, 2)

MATÉRIEL : Un astragale droit (MPZ-6491) et un fragment d'astragale gauche (MPZ-16510). Avec  
certains doutes nous ajoutons ici les dents de lait suivantes : DP<sup>1</sup> droite (MPZ-6485), DP<sup>3</sup> droite  
(MPZ-6486) et DP<sub>3</sub>-DP<sub>4</sub> gauches (MPZ-6487).

MESURES : Tableaux IX et X.

Tableau IX. — Mesures (en mm) de la denture des Rhinocérotidés d'Artesilla.

MATÉRIEL	DP <sup>1</sup>		DP <sup>3</sup>		DP <sub>3</sub>		DP <sub>4</sub>		M <sub>3</sub>	
	L	larg.	L	larg.	L	larg.	L	larg.	L	larg.
<i>Brachypotherium</i> <i>brachypus</i>										
MPZ-6484									47,5	29,1
<i>Prosantorhinus</i> cf. <i>douvillei</i>										
MPZ-6485	24,5	19								
MPZ-6486			38,4	22,2						
MPZ-6487					34	19,8	37,3	20,4		

TABLEAU X. — Mesures (en mm) du squelette postcrânien des Rhinocerotidés d'Artesilla.

**Scaphoïde**

MATÉRIEL	DT	DAP	H	DTp	DAPp	DTd	DAPd
Rhinocerotidae indet.							
MPZ-6488	> 41	61,5	ca 51	ca 42	43,2		
MPZ-6489	ca 43	62,2	ca 52,5	41	ca 43	27,9	52

**Astragale**

MATÉRIEL	DT	H	DTm.d.	DTd	DAPd	DL	DAPI
<i>Brachytherium brachypus</i>							
MPZ-6490	99	68,5	86	84,3	ca 40	56,6	44,6
<i>Prosantorhinus cf. douvillei</i>							
MPZ-6491	76	59	ca 67	64,8		50	
Rhinocerotidae indet.							
MPZ-6492	94,8	74	73	70	47	61,8	51,2

**Cuboïde**

MATÉRIEL	DTant	DTm	Hant	Hm	DAP	DTp	DAPp
Rhinocerotidae indet.							
MPZ-6493	41	49,3	42,2	ca 61	61	59,7	ca 40,5

**Naviculaire**

MATÉRIEL	DT	DAP	Hm	Hmin.
<i>Brachytherium brachypus</i>				
MPZ-6494	46	62,5	31,1	21

**Métapodes**

MATÉRIEL	L	DTp	DAPp	DTdi	DAPdi	DTm.d	DTd	DAPd
Rhinocerotidae indet.								
Mt II MPZ-6495	153,8	ca 25,6	ca 48	30	26,2	24,3	30,5	36,9
Mt III MPZ-6496	ca 165	ca 46,7		48,4	22,4	ca 54,5	45	39,6

## Phalanges

MATÉRIEL	DT	DAP	H
<i>Brachytherium brachypus</i>			
Ph II lat. MPZ-6497	39,3	38,7	21,9
Rhinocerotidae indet.			
Ph I cent. MPZ-6498	49,4	29,1	37,5
Ph I lat. MPZ-6499	36,3	26,2	29,4

## DESCRIPTION ET DISCUSSION

L'astragale est aussi un os large et court, de petite taille et de proportions moins trapues que le MPZ-6490 de *B. brachypus*. L'indice  $100 \times DT/H$  est 128,8. La poulie est large et séparée de l'articulation distale par un sillon plus haut et moins profond que sur l'astragale de *Brachytherium*. La face postérieure est assez incomplète ; la facette-1 a une prolongation très courte. Cet astragale correspond parfaitement, tant par la taille que les proportions, aux astragales de *Prosantorhinus* de Pontlevoy d'où provient le type de *P. douvillei* (FP-1794 du Muséum de Paris), de Baigneaux (en particulier Ba-2505) où GINSBURG (1989) a cité une espèce voisine, de Chevilly (CHE 107) et de Malartic (SML 868) (CERDEÑO, 1993). Notre matériel nous permet de le rapprocher de *P. douvillei* plus que de l'espèce *P. germanicus*, plus petite.

Les dents de lait incluses dans la liste du matériel sont peu significatives. Seule la taille plutôt petite nous incite à les attribuer à *Prosantorhinus*. Sur DP<sup>1</sup> le protolophe est aussi développé que le métalophe. Sur DP<sup>4</sup> le pli du métacône est étroit et saillant. La DP<sub>3</sub> est longue, avec un paralopside bifurqué.

## RHINOCEROTIDAE indet.

(Pl. III, 3)

MATÉRIEL : Deux scaphoïdes droits (MPZ-6488 et 6489) ; un astragale droit (MPZ-6492) ; un cuboïde gauche (MPZ-6493) ; un MtII gauche (MPZ-6495) ; un MtIII droit (MPZ-6496) ; une diaphyse de MtIII juvénile (MPZ-16511) ; trois épiphyses distales de métapodes latéraux (MPZ-16512, 16513 et 6410) ; une première phalange centrale (MPZ-6498) ; une première phalange centrale juvénile (MPZ-16515) ; une première phalange latérale (MPZ-6499).

MESURES : Tableau X.

## DESCRIPTION ET DISCUSSION

Ce matériel est difficilement déterminable. L'astragale, par ses proportions massives, son profil subcarré et sa facette-2 (médiale) d'articulation avec le calcanéum allongée et rejoignant la face distale de l'os, rappelle celui des acerathères. Il ressemble particulièrement à certains astragales de Buñol déterminés par SANTAFAE *et al.* (1987) comme *Dicerorhinus montesi*. Le cuboïde et métapodes présentent des différences avec cette espèce qui nous conduisent à laisser l'ensemble en nomenclature ouverte.

## LISTE FAUNIQUE

La liste complète des mammifères (macro- et micromammifères) est finalement la suivante :

### Ordre RODENTIA

#### Famille SCIURIDAE

- *Heteroxerus rubricati*

#### Famille GLIRIDAE

- *Microdyromys legidensis*
- *Peridyromys murinus*
- *Pseudodyromys ibericus*
- *Pseudodyromys simplicidens-robustus*
- *Pseudodyromys julii*
- *Armantomys* sp.
- *Praearmantomys crusafonti*

#### Famille EOMYIDAE

- *Ligerimys florancei*

#### Famille CRICETIDAE

- *Megacricetodon primitivus*
- *Democricetodon hispanicus*

### Ordre CREODONTA

- *Hyainailouros sulzeri*

### Ordre CARNIVORA

#### Famille MUSTELIDAE

- *Iberictis azanzae*
- *Martes burdigaliensis*
- *Martes sainjoni*



- Famille URSIDAE
- *Hemicyon stehlini*
- Famille AMPHICYONIDAE
- *Amphicyon giganteus*
- Famille NIMRAVIDAE
- *Prosansanosmilus peregrinus*
- Famille FELIDAE
- *Pseudaelurus turnauensis*

#### Ordre PROBOSCIDEA

- Famille DEINOTHERIIDAE
- *Deinotherium cuvieri*
- Famille MASTODONTIDAE
- *Gomphotherium angustidens subtapiroides*
- Famille AMEBELODONTIDAE
- *Archaeobelodon filholi*

#### Ordre PERISSODACTYLA

- Famille RHINOCETOTIDAE
- *Brachypotherium brachypus*
- *Prosantorhinus cf. douvillei*
- Rhinocerotidae indet.

#### Ordre ARTIODACTYLA

- Famille SUIDAE
- *Bunolistriodon aff. latidens*
- Famille CAINOTHERIIDAE
- *Cainotherium* sp.
- Famille TRAGULIDAE
- *Dorcatherium* sp.
- Famille PALAEMERYCIDAE
- Palaeomerycidae indet.
- Famille CERVIDAE
- *Procervulus ginsburgi*

### AGE ET CARACTÉRISTIQUES DE LA FAUNE

A côté des grands mammifères ici décrits, le gisement d'Artesilla a livré aussi une faune de micromammifères extraordinairement riche, dont la liste faunique a été donnée par v. d. MEULEN & DAAMS (1992). Jusqu'à présent, seul un loir (*Pseudodryomys julii* Daams, 1989) et quelques autres Gliridés de DAAMS (1990) ont été décrits. D'après DAAMS (1989 et 1990) et v. d. MEULEN & DAAMS (1992), Artesilla serait parmi les localités de l'aire-type de l'Aragonien la plus ancienne avec l'arrivée de *Megacricetodon*, avec l'espèce *M. primitivus*. Ce genre marque

le début de la biozone C de DAAMS et FREUDENTHAL (1981). D'autre part, l'Éomyidé *Ligerymys florancei* qui est très abondant dans les faunes appartenant à la biozone C est au contraire très rare à Artesilla comme chez les faunes de la biozone B. Il paraît donc assez probable qu'Artesilla occupe une position basale dans la biozone C.

La connaissance des macrofaunes de l'Aragonien inférieur espagnol est encore très limitée. De fait, quelques formes comme *Hyainailouros sulzeri*, *Martes sainjoni*, *Martes burdigaliensis* et *Archaeobelodon filholi*, sont signalées pour la première fois en Espagne, tandis que *Iberictis azanzae* et *Procervulus ginsburgi* sont des formes nouvelles décrites sur des matériaux du gisement même. D'autre part, *Hemicyon stehlini*, *Prosansanosmilus peregrinus* et *Prosantorhinus* cf. *douvillei* ont été récemment décrits à Buñol (Valencia) et *Bunolistriodon latidens* à Córcoles (Guadalajara), localités attribuées aussi à la biozone C (BELINCHON & MORALES, 1989 ; MADE & ALFEREZ, 1988). *Deinotherium cuvieri* a été également cité à Papiol (CRUSAFONT *et al.*, 1955) localité que AGUSTI *et al.* (1985) rapportent à la partie inférieure de l'unité MN4, qui peut être corrélée avec la biozone C.

Parmi les autres espèces déterminées à Artesilla, *Amphicyon giganteus* et *Gomphotherium angustidens* sont très communes dans les gisements de l'Aragonien moyen et supérieur. Finalement, les Tragulidés représentés dans notre gisement par *Dorcatherium* sp., possèdent une distribution stratigraphique étendue qui débute dans la MN4 et monte jusqu'au Turolien inférieur.

L'ensemble de la faune trouvée à Artesilla apparaît très proche de celle de Buñol, bien qu'il y ait des différences importantes dans la composition faunique. Par rapport aux gisements français où l'on dispose de plus d'informations (GINSBURG, 1989), il apparaît qu'Artesilla est plus récent qu'Artenay et d'âge comparable à celui de l'Aérottrain ou de Baigneaux par la présence des migrants *Brachypotherium*, *Bunolistriodon*, *Deinotherium* et *Dorcatherium*. Toutes ces localités appartiennent à l'unité MN4 (GINSBURG, 1989). Le *Gomphotherium angustidens subtapiroides* caractérise des niveaux légèrement plus récents qu'Artenay et *Deinotherium cuvieri* est la plus primitive et la plus ancienne forme du *Deinotherium* européen, qui apparaît juste au-dessus du niveau d'Artenay. On placera donc Artesilla dans la MN4, au-dessus d'Artenay et en regard de Baigneaux et de l'Aérottrain.

Une des caractéristiques les plus remarquables de la composition faunique d'Artesilla est la pauvreté en Périssodactyles, groupe le plus abondant dans la presque totalité des gisements néogènes d'Espagne. Jusqu'à maintenant nous n'avons trouvé aucune pièce attribuable à *Anchitherium* et les restes de Rhinocerotidés sont très peu abondants. Une autre absence remarquable est celle des Bovidés qui sont représentés à cette époque là par *Eotragus*. Par contre, *Gomphotherium*, *Bunolistriodon* et *Procervulus* sont très abondants. La prédominance des espèces avec denture brachyodonte, tant bunodonte que sélénodonte, est donc nette. Toutes ces observations suggèrent que la faune trouvée à Artesilla vivait dans un paysage relativement couvert et humide.

La présence de *Dorcatherium*, qui est une forme inféodée aux cours d'eau, et *Deinotherium* qui fait toujours partie dans le Néogène espagnol des associations rapportées au milieu forestier, est conforme avec une telle interprétation.

### Remerciements

Nous remercions M. Julio GARCÍA (Villafeliche) pour nous avoir communiqué sa découverte du gisement d'Artesilla et pour son amabilité, son aide et son dévouement au cours de nos missions. Ce travail a été financé le projet DGICYT PB89-0046 : « Interpretación paleoambiental de las asociaciones de artiodáctilos del Neógeno español » et les fouilles du gisement d'Artesilla par la Diputación General de Aragón.

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AGUSTI, J., L. CABRERA & S. MOYA, 1985. — Sinopsis estratigráfica del Neógeno de la fosa del Vallés-Penedés. *Paleont. i Evol.*, **18** : 57-81.
- ANDREWS, C.W., 1911. — On a new species of *Deinotherium* (*Deinotherium hobleyi*) from British East Africa. *Proc. zool. Soc. London*, 1911 : 943-945.
- ASTIBIA, H., & J. MORALES, 1987. — *Triceromeryx turiasonensis* nov. sp. (Palaeomerycidae, Artiodactyla, Mammalia) del Aragoniense medio de la Cuenca del Ebro (España). *Paleont. i Evol.*, **21** : 75-115.
- AZANZA, B., 1989. — Los Cervidae (Artiodactyla, Mammalia) del Mioceno de las Cuencas del Duero, Tajo, Calatayud-Teruel y Valencia. Tesis de Doctorat, Univ. Zaragoza, 388 p.
- 1993. — Contribution à la systématique et à l'évolution du genre *Procervulus* (Cervidae, Artiodactyla, Mammalia) du Miocène inférieur d'Europe. *C. r. Acad. Sci. Paris*, s.II, **316** : 717-723.
- AZANZA, B., & E. MENENDEZ, 1989-90. — Los Ciervos fósiles del Neógeno español. *Paleont. i Evol.*, **23** : 75-82.
- BELINCHON, M., & J. MORALES, 1989. — Los carnívoros del Mioceno inferior de Buñol (Valencia, España). *Rev. Esp. Paleont.*, **4** : 3-9
- CERDEÑO, E., 1989. — Revisión de la sistemática de los rinocerontes del Mioceno de España. Univ. Compl. Madrid. Colección Tesis Doctorales 306/89, 429 pp.
- 1993. — Étude sur *Diaceratherium aurelianense* et *Brachypotherium brachypus* (Rhinocerotidae, Mammalia) du Miocène moyen de France. *Bull. Mus. nat. Hist. nat.*, 4<sup>e</sup> sér., **15**, C, (1-4) : 25-77.
- CRUSAFONT, M., J. VILLALTA, & J. TRUYOLS, 1955. — El Burdigaliense continental de la Cuenca del Vallés-Penedés. *Mém. Com. Int. Gel. Dip Prov. Barcelona*, **12** : 272 pp.
- DAAMS, R., 1989. — Miscellaneous Gliridae from the Miocene of the Calatayud-Teruel Basin, Aragón, Spain. *Scripta Geol.*, **89** : 13-26
- 1990. — Hypsodont Myomiminae (Gliridae, Rodentia) from the Miocene and the Oligocene-Miocene boundary interval of Spain. *Scripta Geol.*, **95** : 1-62.
- DAAMS, R., & M. FREUDENTHAL, 1981. — Aragonian : the stage concept versus Neogene Mammal Zones. *Scripta Geol.*, **62** : 1-17.
- DEHM, R., 1950. — Die Raubtiere aus den Mittel-Miocän (Burdigalium) von Wintershof-West bei Eichstätt in Bayern. *Abh. bayer. Akad. Wiss.*, **58** : 1-141
- FORTELIUS, M., & R.L. BERNOR, 1990. — A provisional systematic assessment of the Miocene Suidae from Pasalar, Turkey. *J. human Evol.*, **19** : 509-528
- FREUDENTHAL, M., 1963. — Entwicklungsstufen der Miozänen Cricetodontinae (Mammalia, Rodentia) mittelspaniens und ihre stratigraphische Bedeutung. *Beaufortia*, **119** (10) : 51-157.
- FREUDENTHAL, M. (Ed.), 1988. — Biostratigraphy and paleoecology of the Neogene micromammalian faunas from the Calatayud-Teruel Basin (Spain). *Scripta geol.*, special issue 1 : 302.

- GINSBURG, L., 1974. — Les Tayassuidés des phosphorites du Quercy. *Palaeovertebrata*, **6** : 55-85
- 1980a. — *Hyainailouros sulzeri*, mammifère créodonte du Miocène d'Europe. *Ann. Paléontol.*, **66** : 19-73
- 1980b. — *Xenohyus venitor*, suidé nouveau (Mammalia, Artiodactyla) du Miocène inférieur de France. *Geobios*, **13** (6) : 861-877
- 1989. — The faunas and stratigraphical subdivisions of the Orleanian in the Loire Basin (France). In : European Neogene Chronology. Eds. E.H. LINDSAY, V. FAHLBUSH & P. MEIN. NATO ASI series A, **180** : 157-178
- GINSBURG, L., & C. BULOT, 1987a. — Les Suiformes (Artiodactyla, Mammalia) du Miocène de Bézian (Gers). *Bull. Mus. natl. Hist. nat., Paris*, 4<sup>e</sup> sér., **10**, section C, (2) : 197-207.
- GINSBURG, L., & C. BULOT, 1987b. — Les Artiodactyles sélénodontes du Miocène de Bézian à La Romieu (Gers). *Bull. Mus. natl. Hist. nat., Paris*, 4<sup>e</sup> sér., **9**, section C, (1) : 63-95.
- GINSBURG, L., J. HUIN, & J. P. LOCHER, 1985. — Les Artiodactyles sélénodontes du Miocène inférieur des Beilleaux à Savigné-sur-Lathan (Indre-et-Loire). *Bull. Mus. natl. Hist. nat., Paris*, 4<sup>e</sup> sér., **7**, C, (4) : 285-303.
- GINSBURG, L., & J. MORALES, J., 1992. — Contribution à la connaissance des Mustélidés (Carnivora, Mammalia) du Miocène d'Europe *Trochictis* et *Ischyrictis*, genres affines et genres nouveaux. *C. r. Acad. Sci. Paris*, s. II, **315** : 111-116.
- GRÄF, E.I., 1957. — Die Prinzipien der Artbestimmung bei *Deinotherium*. *Palaeontographica*, **108** : 131-185.
- HARRIS, J.M., 1973. — *Prodeinotherium* from Gebel Zelten, Libya. *Bull. Br. Mus. nat. Hist.*, **23** : 285-348.
1978. — Deinotherioidea and Barytherioidea. In J. MAGLIO, & H.B.S. COOKE (eds.), Evolution of African Mammals. Harvard Univ. Press : 315-332.
- HEIZMANN, E.P.J., 1973. — Die Carnivoren des Steinheimer Beckens B. Ursidae, Felidae, Viverridae sowie Ergänzungen und Nachträge zu den Mustelidae. *Palaeontographica*, suppl. Bd. **8** (5) : 1-95.
- HEIZMANN, E.P.J., L. GINSBURG, & C. BULOT, 1980. — *Prosansanosmilus peregrinus*, ein neuer machairodontier felide aus dem Miocänen Deutschland und Frankreichs. *Stutt. Beitr. Naturk.*, **58** : 1-27
- HURZELER, J. 1944. — Zur Revision der europäischen Hemicyoniden. *Verh. naturf. Ges. Basel*, **55** : 131-157.
- LEINDERS, J.J.M., 1975. — Sur les affinités des Listriodontinae bunodontes de l'Europe et de l'Afrique. *Bull. Mus. natl. Hist. nat., Paris*, 3<sup>e</sup> sér., **341** : 197-204
- 1977. — A functional interpretation of the dental morphology of *Listriodon* (Suidae, Artiodactyla). *Proc. K. ned. Akad. Wet.*, s. B, **80** : 61-69.
- MADE, J. VAN DER, & F. ALFEREZ, 1988. — Dos suidos bunodontos (Listriodontinae) del Mioceno inferior de Córcoles (Guadalajara, España). Col. Hom. Rafael Adrover : « Bioeventos y sucesiones faunísticas en el Terciario continental Ibérico ». Sabadell, 14-16 dic. 1988. Resúmenes.
- MAYET, L., 1908. — Étude des mammifères miocènes des sables de l'Orléanais et des faluns de la Touraine. *Ann. Univ. Lyon*, **1** : 329.
- MELLET, J.S., 1977. — Paleobiology of North American *Hyaenodon* (Mammalia, Creodonta). *Contr. Vert. Evol.*, **1** : 1-134.
- MEULEN, A. J. VAN DER, & R. DAAMS, 1992. — Evolution of Early-Middle Miocene rodent faunas in relation to long-term palaeoenvironmental changes. *Palaeogeog., Palaeoclim., Palaeoecol.*, **93** : 227-253.
- MORALES, J., & D. SORIA, 1985. — Carnívoros y Artiodáctilos de la provincia de Madrid. In : M. T. ALBERDI, (coord.), Geología y Paleontología del Terciario continental de la Provincia de Madrid. pp. 81-97, CSIC.

- OBERGFELL, F.A., 1957. — Vergleichende Untersuchungen an dentitionen und dentale altburdigaler Cerviden von Wintershof-West in Bayern und rezenter Cerviden. *Palaeontographica*, **109** (3-6) : 71-166.
- OLMO, P., & A. OLIVE, 1983. — Memoria del Mapa Geológico de España. E. 1 :50.000, Hoja 438 ; Paniza. IGME. 80 p.
- PILGRIM, G.E., 1912. — The vertebrate fauna of the Gaj Series in the Bugti Hills and the Punjab. *Mem. geol. Surv. India, Palaeont. indica*, **4** : 1-83.
- PICKFORD, M., 1981. — Preliminary Miocene mammalian biostratigraphy for Western Kenya. *J. Human Evol.*, **10** : 73-97.
- SANTAFE, J.V., M. L. CASANOVAS, & M. BELINCHON, 1987. — Una nueva especie de *Dicerorhinus*, *D. montesi* (Rhinoceroidea, Perissodactyla) del yacimiento de Buñol (Orleaniense medio) (Valencia, España). *Paleont. i Evol.*, **21** : 271-293.
- SAHNI, M.A., & F.P.S. TRIPATHI, 1957. — A new classification of the Indian Deinotheres and description of *D. orlovii* nov. sp. *Mem. geol. Surv. India, Palaeont. indica*, **33** : 1-33.
- SIMON, J.L., 1984. — Evolución de las depresiones interiores de la Cadena Ibérica oriental en el marco compresivo-distensivo del Neógeno. *I Cong. Esp. Geol.*, **3** : 91-103.
- THENIUS, E., 1949. — Die Carnivoren von Göriach (Steiermark). *Sitz. öst. Akad. Wiss., Math.-Natur. kl., Abt. 1*, **158** (9-10) : 695-762.
- VEGAS, R., J.M. FONTBOTE, & E. BANDA, 1979. — Widespread Neogene rifting superimposed on Alpine regions of the Iberian Peninsula. Proc. Symp. « Evolution and tectonics of the Western Medit. and Surrounding Areas », E.G.S. Viena. *Inst. Geol. nat., spec. publ.*, **201** : 109-128.

PLANCHE III

*Brachypotherium brachypus* Lartet, 1851

1 — Astragale droit (MPZ-6490), vues : a, dorsale ; b, plantaire.

*Prosantorhinus* cf. *douvillei* (Osborn, 1900)

2 — Astragale droit (MPZ-6491), vues : a, dorsale ; b, plantaire.

Rhinocerotidae indet.

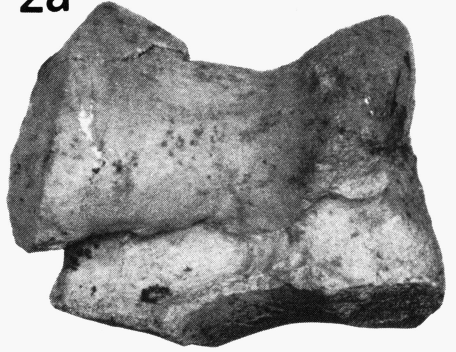
3 — Astragale droit (MPZ-6492), vues : a, dorsale ; b, plantaire.

(Échelle en cm.)

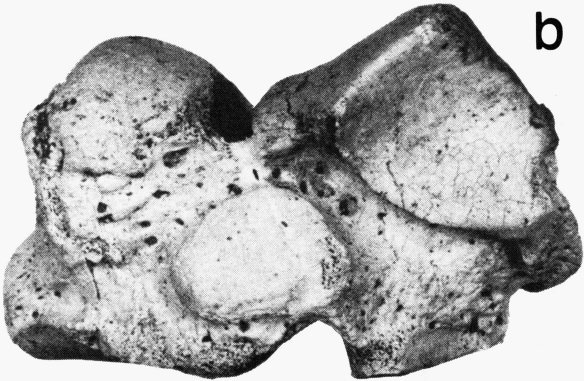
1a



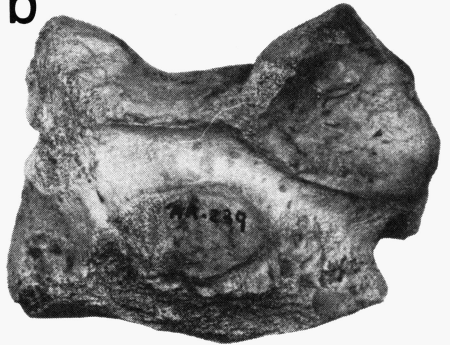
2a



b



b



3a



b

