

Bull. Soc. belge Géologie	T. 87	fasc. 4	pp.199-214	2 fig. 5 tab.	Bruxelles	1978
Bull. Belg. Ver. Geologie	T. 87	deel 4	blz199-214	2 fig. 5 taf.	Brussel	1978

## MACROVERTEBRES DU GISEMENT D'ARENAS DEL REY (MIOCENE SUPERIEUR DU BASSIN DE GRENADE, ANDALOUSIE, ESPAGNE)

par Maria Teresa ALBERDI (1) et Edouard BONÉ (2) (3)

### 1. INTRODUCTION.

#### 1.1. LES ANTECEDENTS

Les premières fouilles dans les affleurements néogènes continentaux d'Arenas del Rey sont dues à l'initiative d'E. AGUIRRE pendant un séjour à Grenade (fin 1955 - juin 1959), plus spécialement au cours des années 1957 et 1958, ainsi qu'il en est fait mention dans les Boletines Informativos de Actividades Europeas de Paleontologia de Vertebrados de Sabadell (1956, 1957 et 1958). Elles ont lieu sous les auspices de l'Instituto Lucas Mallada C.S.I.C. et sous la direction du Professeur J. M. FONTBOTE (Grenade) et du Professeur M. CRUSAFONT (Sabadell, Espagne).

Tout le matériel de ces premières fouilles se trouve dans les collections de la Seccion de Paleontologia de Vertebrados y Humana de l'Instituto Lucas Mallada C.S.I.C. de Madrid.

Plus tard, dans les années 1968 et 1969, sous la direction du Prof. E. AGUIRRE de l'Université de Madrid, l'un de nous (M.T.A.) reprend la fouille au Cortijo de la Dehesa, Arenas del Rey, mais sans aucun résultat.

#### 1. 2. LA PALEONTOLOGIE D'ARENAS DEL REY CONNUE PAR AILLEURS

Les formations du Néogène continental qui affleurent dans le Bassin de Grenade, concrètement les gisements d'Arenas del Rey, sont connues depuis longtemps par les travaux d'AGUIRRE (1957; 1958a, b; 1959; 1961; 1963 a, b), ALBERDI (1974). La première mention pourtant est faite par FONTBOTE (1956; 1958) dans le Boletín Informativo de Actividades Europeas en Paleontologia de Vertebrados, relatant les travaux du Laboratoire de Géologie de Grenade. AGUIRRE (oo.cc.) place le gisement d'Arenas del Rey dans le Pliocène basal; et ALBERDI (oo. cc.), se fiant à la morphologie d'*Hipparion*, le place à la limite

(1) Instituto "Lucas Mallada" de Investigaciones Geologicas, Consejo Superior de Investigaciones científicas, J. Gutierrez Abascal 2, Madrid.

(2) Laboratoire de Paléontologie des Vertébrés et de Paléontologie humaine, Université Catholique de Louvain, Bâtiment Mercator, Place Louis Pasteur 3 B-1348 Louvain-la-Neuve, Belgique.

(3) Cette recherche fut rendue possible grâce à un subside de la Wenner-Gren Foundation for Anthropological Research, Inc. (Grant n° 2481-1834-R) et par un crédit aux chercheurs accordé par le Fonds National de la Recherche Scientifique de Belgique; l'un des auteurs a également bénéficié d'une bourse dans le cadre des accords d'échange entre l'Université Catholique de Louvain et le Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

Mio/Pliocène : en effet l'*Hipparion* d'Arenas constitue une forme évoluée d'*H. gromovae gromovae* d'Arquillo (Teruel), caractéristique du sommet du Turolien, zone 13 de MEIN (1975; 1976). On peut même suggérer par là qu'il appartient déjà à la base du Pliocène, mais cette conclusion n'est sans doute pas définitive.

De son côté, RUIZ BUSTOS (BONÉ et al., 1978), travaillant sur la base des rongeurs, situe lui aussi le gisement dans le Turolien supérieur au même niveau d'Arquillo (=zone 13 de MEIN). Il propose la liste suivante de micromammifères :

couche D 5 : *Paraethomys* cf. *miocaenicus*  
*Apodemus* aff. *primaevus*  
*Occitanomys* sp. cf. *Occitanomys* d'Arquillo  
Cricétide(s) microtoïde(s) indet.

couche D 4 : *Paraethomys* cf. *miocaenicus*  
*Stephanomys ramblenstis*

On peut imaginer soit que l'*Hipparion* d'Arenas a évolué rapidement à partir de l'*Hipparion* d'Arquillo, dans le même Turolien, soit que les deux formes, celle d'Arenas et celle de Teruel, ont évolué plus ou moins synchroniquement à partir d'une même forme ancestrale (?). La faune des macromammifères exhumée par la première fouille mentionnée ci-dessus et publiée jusqu'à ce jour, comporte ainsi :

*Ictitherium* sp.  
*Hippopotamus crusafonti* AGUIRRE  
Pecora indet.  
*Microstonyx* sp.  
*Parabos* sp.  
*Paleoryx* sp.  
Reduncine indet.  
*Hipparion gromovae granatense* AGUIRRE  
*Dipoides problematicus* SCHLOSSER  
Cervidé indet.

Les matériaux de macrovertébrés sont généralement très peu abondants; à l'exception d'*Hipparion gromovae granatense* et *Hippopotamus crusafonti* qui sont bien définis dans le gisement (ALBERDI 1974 a et AGUIRRE 1963 a respectivement), les précisions spécifiques voire génériques proposées par la littérature sont souvent suspectes : elles sont le plus souvent fournies sur la base de quelques dents isolées ou de fragments osseux insuffisamment significatifs. A l'occasion de l'étude des nouveaux matériaux de 1976, on proposera plus bas quelques considérations additionnelles relatives aux acquisitions plus anciennes.

## 2. LA FOUILLE DE 1976

Au cours de l'été 1976, le Laboratoire de Paléontologie des Vertébrés et de Paléontologie Humaine de l'Université de Louvain développa une campagne de fouilles de trois semaines consacrée aux sites paléontologiques d'Arenas del Rey, dans le bassin de Grenade (Andalousie, Espagne). Une douzaine de chercheurs et d'étudiants y prirent part. Aimablement suggérée par le Prof. Dr. Asuncion LINARES, Chef du Département de Paléontologie de l'Université de Grenade (auprès duquel nous avait introduits le prof. Dr. E. AGUIRRE), et autorisée par la Commission Nationale de Géologie d'Espagne, cette fouille bénéficia de la collaboration stratigraphique de MM. C. J. DABRIO et J. A. PEÑA, de l'Université de Grenade. Elle s'inscrivait par ailleurs dans le cadre des travaux développés par le Dr. A. RUIZ BUSTOS sur les micromammifères d'Andalousie. Nous devons beaucoup aux informations et données parallèles obtenues par ces chercheurs; leur expérience des sites néogènes andalous nous a été très précieuse. Il nous est particulièrement agréable de les remercier ici. Notre gratitude s'adresse aussi à la population d'Arenas del Rey qui a amicalement accueilli notre équipe et favorisa son travail, tout spécialement à Don José Antonio Parra Palacios qui l'a généreusement hébergée; aux travailleurs aussi qui ont accordé une indispensable et souriante collaboration dans des circonstances physiques souvent difficiles.

2. 1. La région visitée est centrée autour du village d'Arenas del Rey, au sud du barrage de Bermejales (Province de Grenade), tous les sites fossilifères repérés se situant entre les 3° 51' 10" Est et 3° 55' Ouest, 36° 56' 30" Sud et 36° 59' Nord (carte militaire d'Espagne au 1:50.000, feuille 18-43 (1.040) Zafarraya) (Fig. 1).

Une première reconnaissance de la région d'Arenas del Rey par l'équipe louvaniste en avril 1976 (avec la collaboration de MM. CORDY et POTY, de l'Université de Liège, que nous tenons ici à remercier chaleureusement) avait suggéré de concentrer les efforts de l'expédition à 2 km. environ à l'ouest du village d'Arenas, le long de la route de Jatar, en particulier autour du Cortijo de la Dehesa (coordonnées UTM (30 SV 184-909) et (30 SVF 180-900) ).

Deux niveaux fossilifères séparés par une dizaine de mètres d'épaisseur y étaient repérés, D4 et D5. Une première section fut pratiquée au site  $\alpha$ , en D5, qui s'est révélée totalement stérile. A partir de ce site  $\alpha$ , et en remontant vers le sud, des prélèvements occasionnels furent opérés dans le profil ouvert sur le flanc droit de la route de Jatar. Franchissant le ravin, il fut décidé alors d'attaquer surtout le niveau D4 situé sous la route, pratiquement à l'aplomb de son flanc gauche (nord-est). Un front de fouille de quelque 25 mètres de large sur 6 m. de haut fut établi, recoupant les couches fossilifères. C'est de ce niveau D4 du site  $\beta$  que proviennent 90% des matériaux paléontologiques recueillis au cours de la campagne 1976 et décrits ci-dessous (4) (Fig. 2).

Quelques autres sites ont encore été sommairement visités, mais n'ont fourni que des éléments fossiles rares et peu significatifs : le Barranco de la Mina, la route de Fornès et le Cortijo de los Castillejos de Arriba.

## 2. 2. STRATIGRAPHIE

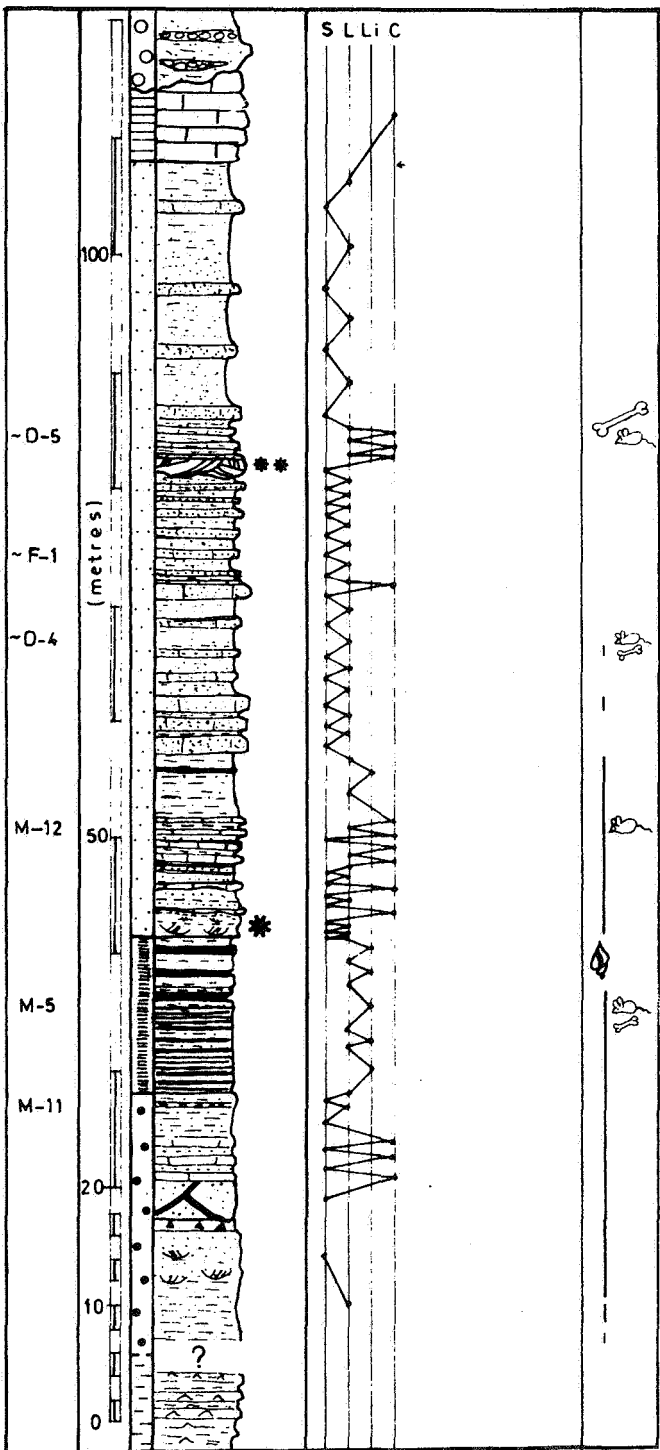
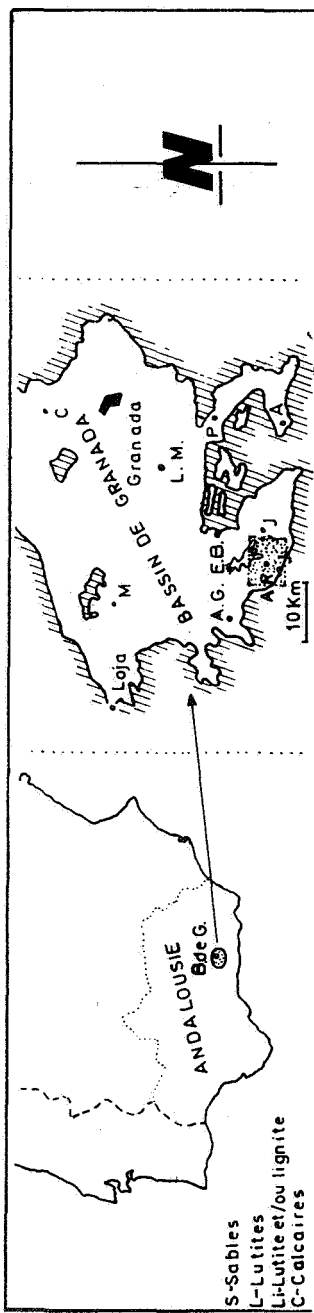
Les récents travaux de DABRIO et PEÑA (BONÉ, DABRIO et al., 1978) ont proposé l'interprétation lithologique et stratigraphique de la région d'Arenas del Rey, en particulier celle des sites fossilifères présentés ci-dessus. Sur la base de leur étude l'entière des couches semble correspondre à une période de rapide subsidence lors de leur déposition datée sans doute du Turolien supérieur (Miocène terminal supérieur de la terminologie proposée par MONTENAT pour la cordillère bétique). Sables, lutites, marnes, calcaires, travertins, grès et argiles alternent. Les deux niveaux fossilifères continentaux plus nettement repérables exploités, notamment autour du Barranco de la Dehesa (D4 et D5), ont fait l'objet d'une publication détaillée (BONÉ, DABRIO et al., 1978) et ne seront donc pas représentés ici. SOLE DE PORTA & PORTA (1977), de leur côté et sur base palynologique confirment l'âge "messinien" (turolien) des gisements d'Arenas del Rey (coupe de La Mina, "Colonia de los Gitanos") et préparent actuellement de nouvelles déterminations sur les coupes de la Dehesa.

## 3. LES MACROVERTEBRES D'ARENAS DEL REY

### 3. 1. REPTILES

Les reptiles sont représentés dans le gisement par une petite tortue (fragment n°109) indéterminable et par un chélonien géant (fragments n°200-205). E. JIMENEZ a très aimablement interprété ces derniers documents de la manière suivante :

(4) Les couches 19-21 de ce site  $\beta$  (cf. Fig. 2) correspondent très exactement à l'étage D4 de RUIZ BUSTOS (BONÉ, DABRIO et al., 1978) : le long de la route de Jatar pourtant, cet étage D4 représente la partie interne de la vallée, tandis qu'au site  $\alpha$  on a à faire à un faciès de bord marginal, ce qui explique l'augmentation des composants détritiques et les petites érosions locales repérées (Communic. person. de RUIZ BUSTOS).



Le fragment n°200 correspond au lobe postérieur du plastron, avec les deux xiphiplastrons et une grande partie des hypoplastrons. Les sutures sont bien marquées. Les sillons dermiques ne sont pas perceptibles, sans doute en raison de la position viscérale du spécimen.

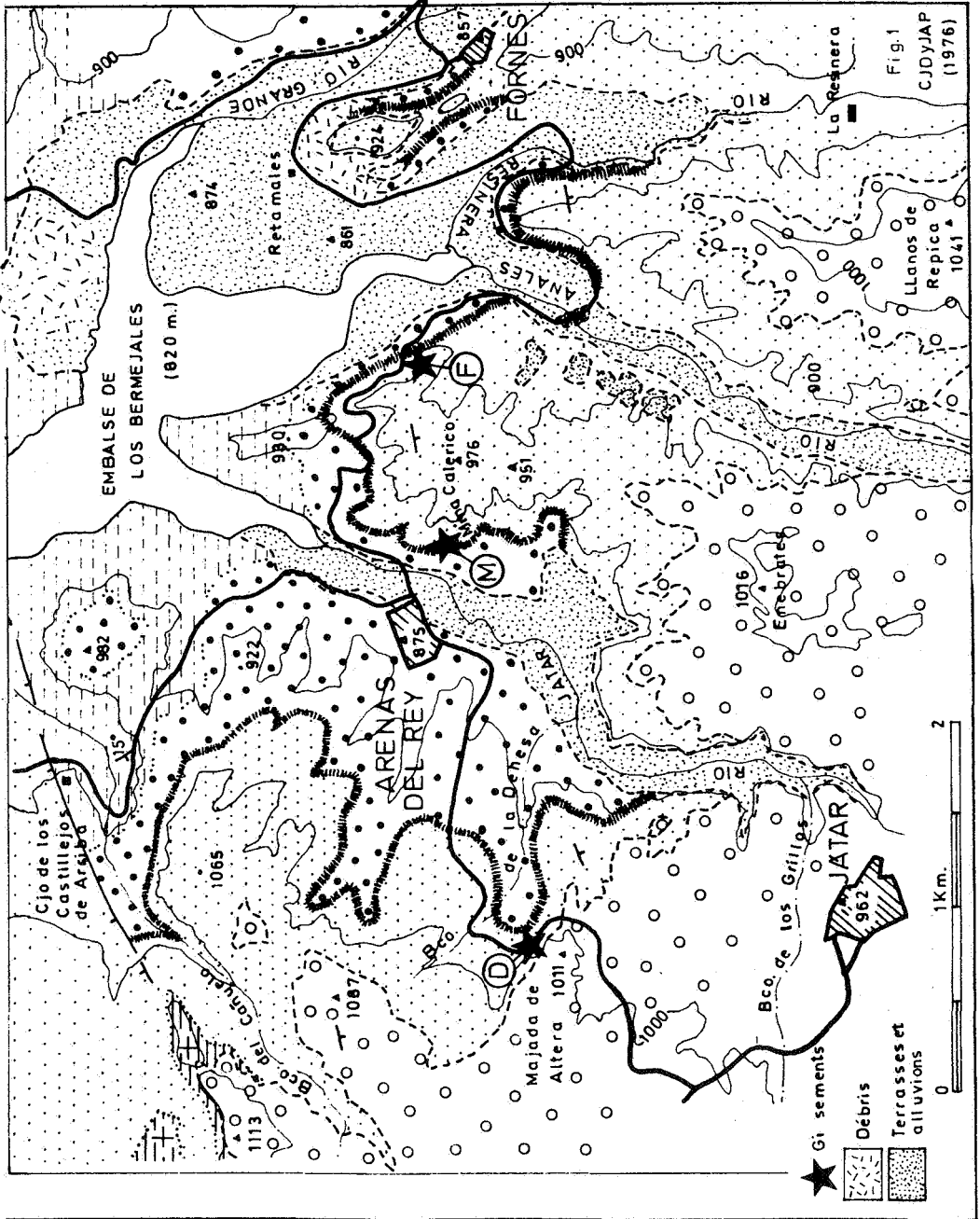


Fig. 1 La région d'Arenas del Rey - Géologie et profil stratigraphique.  
(D = gisements de la Dehesa; M : La Mina; F = route de Fornès)

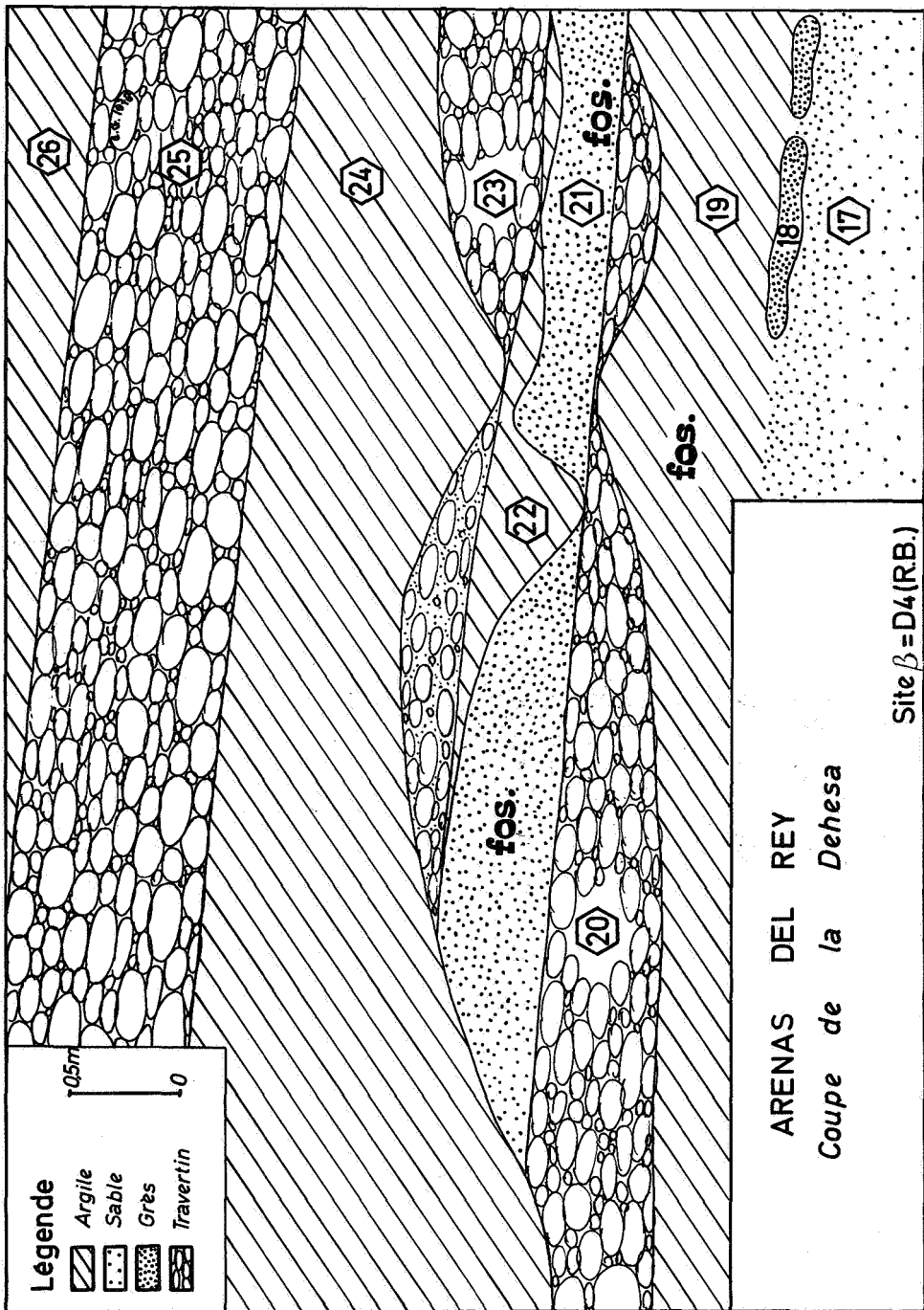


Fig. 2 Coupe schématique et profil au site  $\beta$  du gisement de la Dehesa (D4).

Il s'agit de "*Testudo*" cf. *bolivari* HERNANDEZ PACHECO 1917 reconnaissable à sa taille gigantesque. Les extrémités xiphiplastrales sont très semblables à celles des exemplaires d'Arévalo et Coca; l'angle anal est toutefois plus ouvert. L'animal, sûrement mâle, pouvait avoir une longueur maximale de 1.40 m. à 1.50 m., estimée sur la base de la dimension des sutures comparées à celles des exemplaires déjà connus.

L'attribution générique de ce chélonien géant est actuellement objet de litige : selon CKHIKVADZE (1972), tous les exemplaires ibériques, y compris "*Testudo*" *perpiniana* DEPERET 1885, pourraient appartenir au genre *Ergilemys*, encore que certains doutes soient exprimés par F. de BROIN (1977) et par E. JIMENEZ (communication personnelle). En attendant une révision systématique des chéloniens géants, il est donc raisonnable de maintenir l'appellation générique de "*Testudo*" ou de *Geochelone* s.l.

L'attribution spécifique ne doit pas être modifiée. La distribution stratigraphique de "*Testudo*" *bolivari* est suffisamment ample : on la trouve dans le "Vindobonien" et dans le Vallésien; sa présence dans le Turolien ne semble pas devoir être mise en doute.

Jusqu'à présent la forme *bolivari* a été repérée dans les bassins du Duero et du Tajo, ainsi qu'en Catalogne; c'est la première fois cependant qu'on la repère dans le bassin de Grenade.

Le fragment 201 correspond à un fragment de carapace ventrale. Il n'est pas particulièrement spécifique, mais pourrait certainement appartenir au même animal. Il en est de même des fragments 202-205, plus petits, l'ensemble d'ailleurs ayant été découvert en conjonction plus ou moins étroite.

### 3. 2. MAMMIFERES

#### 3. 21. PERISSODACTYLES

#### 3. 211. EQUIDES

##### *Hipparion gromovae granatense* AGUIRRE

Le représentant des Equidés dans le gisement correspond au genre *Hipparion* : c'est la forme la plus fréquente dans le gisement. Le matériel recouvert compte 37 pièces, la plupart appartenant à la dentition : une canine; 4 incisives; 9 dents inférieures et 4 dents supérieures, parmi lesquelles respectivement 2 et 3 lactéales; 1 astragale gauche; 1 seconde phalange du troisième doigt; 1 naviculaire; 1 lunatum; 2 os petrosus, l'un complet l'autre fragmentaire; 1 fragment metapodial; 1 fragment diaphysaire du tibia.

Les incisives sont peu significatives : on peut seulement dire qu'elles sont dans la variabilité normale de l'*Hipparion gromovae granatense*. La canine très robuste, appartient sans doute à un mâle.

Les dents supérieures sont de taille relativement petite pour des *Hipparion* d'Espagne; elles présentent la morphologie typique de la forme *granatense* : le pli caballin est légèrement allongé; en un seul cas, il est double (n° 21 : une M<sup>3</sup> droite); le plissement des fossettes est moyen, sa variabilité est proposée dans le tableau I; le protocone est ovale et de dimension réduite (moyen ou petit) : il manifeste une certaine tendance à des extrémités effilées; l'hypocone est ouvert, un peu anguleux, mais irrégulier dès que l'usure est un peu accentuée. Sur aucun spécimen on ne trouve le protocone uni au lophe; en deux cas seulement la préfossette s'ouvre lingualement (n° 25 : p<sup>3-4</sup> gauche et n° 107 : p<sup>3</sup> gauche). Une série presque complète appartenant au même individu (n° 107 : p<sup>3</sup>-M<sup>3</sup> gauche a été recouverte, dont les spécimens manifestent à peine un début d'usure. Le dessin est déjà formé, mais l'hypocone et le protocone ne sont guère développés encore, surtout en p<sup>3</sup> (Fig. 3). M<sup>3</sup> ne montre aucune trace d'usure.

A la mandibule, les dents sont de taille inférieure à la moyenne, un peu plus allongées que dans la forme *gromovae* typique de l'Arquillo : ceci modifie l'index L/l jusqu'à le faire pratiquement égale à la forme *granatense* d'Arenas del Rey. L'ectostylide est régulièrement absent; le protostylide n'est pas très développé mais il est présent dans la plupart des cas et, à un certain degré d'usure, il entre progressivement en communication avec le lophe. L'émail est lisse, sans complications, et le noeud du métaconidemetastylide est un peu plus allongé que dans la forme typique de l'Arquillo (*H. g. gromovae*); le ptychostylide est légèrement marqué dans les prémolaires (n° 29 : p<sub>3-4</sub> droit), presque absent dans les molaires, sauf sur un exemplaire où il est très développé (n° 121 : M<sub>1-2</sub> droit) (cf. Tableau II). Quand la dent est fraîche (peu usée), un pli peut apparaître dans la vallée externe (où se forme un angle dans le noeud) qui disparaîtra avec l'usure.

Fragments osseux : Le naviculaire du tarse (n° 73, grosseur c. a. = 10,9 mm) et le lunatum (n° 64, grosseur = 21.3 mm) sont incomplets; leur épaisseur respective s'inscrit dans la variabilité de l'*Hipparion gromovae*.

Les deux seuls os qui s'avèrent peut-être utiles pour la comparaison sont la seconde phalange du troisième doigt de l'astragale. La seconde phalange du troisième doigt s'inscrit dans la variabilité de l'*Hipparion gromovae*, mais à l'extrême inférieur de celle-ci, compte tenu de ce que dans le matériel *granatense* recouvert jusqu'à présent, nous ne possédons pas de seconde phalange. Les dimensions en mm sont : longueur maximale = 29,2 mm; extrémité proximale : L = 31,7 et l = 20,0; la facette d'articulation : L = 27,4 et l = 14,8; l'extrémité distale : L = 26,5 et l = 16,7.

L'astragale est de la même taille et morphologie que l'unique astragale précédemment exhumé à Arenas del Rey. Ses dimensions sont : hauteur interne et externe respectivement 49,9 et 50,8 mm; diamètre maximal de la poulie 45,9 mm; grosseur maximale 40 mm; facette pour le naviculaire L = 36,0 et l = 31,7 mm.

Les deux petrosus (entier et fragmentaire) ne sont pratiquement pas significatifs pour l'étude taxonomique d'*Hipparion*. Un fragment de metapodial, appartenant vraisemblablement à Mt III si l'on en juge par sa section, est dépourvu d'extrémités et de ce chef ne se montre pas très utile. De toute manière il est particulièrement gracile et sa diaphyse s'inscrit dans la variabilité normale de la forme *gromovae* (Fig. 5).

#### *Hipparion* sp.

Des fragments d'*Hipparion* ont été encore découverts dans d'autres gisements de la région d'Arenas del Rey, distints de la *Dehesa*. Aguirre (oo. cc.) avait déjà fait allusion à la route de Fornès. Nous y avons à notre tour découvert une M<sub>1-2</sub> gauche (n°122) de taille nettement plus petite (L=18,5, l = 11,6 mm à la surface occlusale; H = 15 mm) à la limite inférieure de la variabilité de l'espèce *gromovae*. On ne repère pas d'ectostylide; le protostylide est rudimentaire. Une très légère gouttière est repérable sur le ptychostylide. Tout le dessin correspond à la figure classique d'*Hipparion* en général, mais sans caractéristique particulière.

Un fragment osseux de metapodial a été découvert dans le même gisement, appartenant au genre *Hipparion*, mais on ne saurait en préciser la forme spécifique.

Dans une autre localité, le Castillejos de Arriba, proche d'Arenas, 3 fragments osseux non significatifs, dont on peut seulement dire que l'un d'entr'eux (n°112) appartient à une vertèbre axis d'*Hipparion*.



### 3.212 RHINOCEROTIDES

L'existence de Rhinocérotidés dans le Bassin d'Arenas del Rey est bien vérifiée : un fragment de couronne dentaire (n° 104) ne laisse aucune hésitation à ce propos, mais il est trop lacunaire pour qu'on puisse en préciser autrement l'appartenance. Une autre pièce (n° 27) pourrait correspondre à un fragment de métatarsien (?), tandis qu'un fragment de patelle (n° 37) doit, si l'on en juge par la taille, appartenir lui aussi à un rhinocérotidé. C'est la première fois que les rhinocérotidés sont signalés dans le bassin d'Arenas del Rey : la littérature précédente ne faisait en effet aucune mention de ce groupe.

### 3.22. PROBOSCIDEA

C'est aussi la première fois que cet ordre de mammifères est signalé à Arenas del Rey, bien qu'il soit connu par ailleurs dans la région de Grenade.

Défenses : Il y a plusieurs fragments de défenses complètement brisées. Les spécimens n° 32, 110 et 114 correspondent à des lots d'esquilles totalement inutilisables. Seul le spécimen n° 83 est mieux conservé : c'est un fragment de 153 mm de long; il ne constitue pas exactement l'extrémité de la défense, mais doit se situer proche de cette extrémité. La plus grande section a un diamètre de 54,5 mm. approximativement; elle est virtuellement arrondie.

Côte : Le fragment n° 119 correspond à une côte presque complète, dont il manque pourtant les deux bouts, la facette d'articulation et l'extrémité distale. La longueur approximative, le long du bord externe, est de 87 mm, la longueur maximale de 51 mm (à l'extrémité proximale) et de 29 mm (à l'extrémité distale). La longueur maximale de la corde est de 68 mm. Les spécimens n° 117 et 118 sont deux fragments de côte : ils appartiennent à la même côte. Mis bout à bout ils mesurent approximativement 310 mm; le fragment 117 : longueur maximale 170 mm, largeur maximale 38 mm; le fragment 118 : longueur maximale 143 mm, largeur maximale 36,2 mm.

### 3.23 ARTIODACTYLES

La fouille de 1976 n'a livré que de très rares restes d'Artiodactyles : on citera un cubo-naviculaire gauche d'un cervidé d'assez grande taille (DAP = 28 mm, DT = 43,3 mm, en référence à HEINTZ, 1970), l'extrémité proximale d'une première phalange latérale (n° 24) qui pourrait appartenir au même cervidé (?), et un fragment (n° 120) d'une dent pas autrement identifiable. Ce matériel permet seulement d'attester l'existence à Arenas del Rey d'un cervidé indéterminé.

On a récupéré par ailleurs une dent (n° 2) d'un suidé. Elle correspond à une M<sup>3</sup> de grande taille, à peine entamée par l'usure et très légèrement lacunaire à son extrémité distale. Comparée avec le matériel suidé en provenance de Concud conservé au Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid, la molaire d'Arenas ressemble étroitement, tant par sa morphologie et son pattern général que dans ses dimensions, à celle de *Microstonyx antiquus* décrite par GOLPE (1971): cet auteur précisait que la forme n'était connue en Espagne qu'à Piera et à Concud. Si notre attribution était confirmée, *M. antiquus* serait donc à étendre au bassin de Grenade. Pourtant, compte tenu du fait que la dent concernée est isolée et non parfaitement intacte, on estimera plus prudent de se limiter à la détermination de *Microstonyx* sp. (dimensions : long. max. supérieure à 31 mm, larg.max. 25,3 mm) (Fig. 4).

La littérature précédente citait approximativement six formes artiodactyles différentes en provenance d'Arenas del Rey. Une étude objective des collections réunies à la Sección de Paleontología de Vertebrados y Humana de l'Instituto Lucas Mallada C. S. I. C. de Madrid ne confirme pas cette opinion : à moins que pareille liste n'aît été proposée sur la base du niveau auquel appartient le gisement. La pauvreté du matériau ne permet pas de pousser très avant la détermination soit générique, soit spécifique. Nous penserions qu'on peut seulement raisonnablement affirmer l'existence à Arenas d'un bovidé indéterminé de grande taille, de deux cervidés, l'un de grande et l'autre de petite taille. Les listes antérieures proposaient cf. *Sus* sp. et cf. *Microstonyx* (AGUIRRE, 1963 b) : nous ne trouvons aucun reste de suidé dans les collections de Madrid; mais la fouille de 1976 a-t-elle du moins confirmé l'existence de *Microstonyx* avec la dent dont il vient d'être question au paragraphe précédent.

### 3.24 CARNIVORES

Une seule pièce (n°7) permettrait de suggérer la présence de carnivores à Arenas del Rey : il s'agit de l'extrémité d'un cône de (?) carnassière, qu'il n'est pas possible d'identifier plus explicitement.

## 4. CONCLUSIONS

Compte tenu des récentes acquisitions de 1976, la faune macrofossile en provenance des gisements d'Arenas del Rey s'établit aujourd'hui comme suit :

*Dipoides problematicus* SCHLOSSER  
"*Testudo*" cf. *bolivari* HERNANDEZ PACHECO  
*Hipparion gromovae granatense* AGUIRRE  
Rhinocerotidae indet.  
Mastodontidae indet.  
Bovidae indet. (grande taille)  
Cervidae indet. (grande taille)  
Cervidae indet. (petite taille)  
*Microstonyx* sp.  
Carnivora indet.

C'est la première fois que la tortue géante "*Testudo*" cf. *bolivari* est repérée dans la province de Grenade; la première fois aussi que Mastodonte et Rhinocérotidé sont signalés dans le gisement d'Arenas del Rey. Cet assemblage faunistique confirme donc l'appartenance Turolien supérieur (correspondant à la zone 13 de MEIN, 1976) des couches D4 et D5 concernées.

Manuscrit reçu le 28 novembre 1978.

Tableau I. - Les dimensions des dents supérieures d' *Hipparion gromovae granatense* d'Arenas del Rey (en mm.)

Dents	Surface occlusale		à 1 cm de la base		H	L		Protocone (Pr)	Pli cabal line	Plissements des fossettes				
	L	l	L	l		L	l			forme	a pref.	p pref.	a posf.	p. posf.
<u>p<sup>2</sup></u>														
n° 72 droit	30.0	22.1	28.8	20.4	31.8	6.6	4.3	ovale quadrangulaire	1	8	6	4	2	
<u>p<sup>3,4</sup></u>														
n° 38 droit	23.6	23.6	22.1	22.7	26.9	7.9	3.9	ovale allongé	1	2	7	4	1	
n°107(p <sup>3</sup> )gauche	25.6	23.5	20.3	20.4	39.9	10.7	3.4	ovale	-	6	4*	5	1	
n°107(p <sup>4</sup> )gauche	24.3	20.7	19.3	21.0	50.1	8.6	ger	indéterminable (1)	1	-	-	-	-	
<u>m<sup>1,2</sup></u>														
n°107(m <sup>1</sup> )gauche	22.1	19.0	17.5	19.5	44.5	9.0	3.7	ovale allongé	1	5	6	4	1	
n°107(m <sup>2</sup> )gauche	22.6	18.9	18.3	18.6	48.0	10.0	3.5	ovale très allongé	1	4	5	2	2	
n° 25 gauche	23.5	22.5	20.8	20.8	40.5	6.2	3.8	rond subovale	1	5	5*	4	1	
n° 48 gauche	20.7	21.7	19.7	20.2	39.5	6.5	4.1	ovale	1	5	8	5	1	
n° 41 gauche	21.2	20.6	20.4	20.5	29.9	7.7	3.2	ovale allongé	1	2	6	6	1	
<u>M<sup>3</sup></u>														
n° 1 droit	19.8	16.8	20.7	18.6	42.1	6.5	3.2	ovale allongé anguleux	1	2	5	3	1	
n° 21 droit	20.4	17.6	20.9	19.5	37.2	7.6	3.2	ovale allongé anguleux	2	2	6	5	1	
n°107(M <sup>3</sup> )gauche	20.2	15.0	18.8	17.7	49.0			avant						
<u>DP<sup>2</sup></u>								toute						
n° 4 gauche	32.0	19.4	31.6	20.1	19.8			abrasion						
<u>DP<sup>3,4</sup></u>														
n°115 droit	25.5	19.9	-	-	15.0	6.5	5.1	ovale rond	1	6	6	4	2	

L=longueur mesio-distale

l=largeur labio-linguale

H=hauteur de la couronne

\*=la fossette ouverte de ce côté

(1)L'usure à peine débutante n'a pas encore donné au protocone sa section caractéristique.

a pref.=préfossette antérieure

p pref.=préfossette postérieure

a posf.=postfossette antérieure

p posf.=postfossette postérieure

Tableau II. - Les dimensions des dents inférieures d'*Hipparion gromovae granatense* d'Arenas del Rey (en mm.)

Dents	Surface occlusale		à 1 cm de la base		H	Ectostylide	Protostylide	Ptychostylide	Pli vallée externe
	L	l	L	l					
<u>P<sub>3,4</sub></u>									
n° 29 droit	26.2	12.0	23.3	12.8	37.5	abs.	cassé	caractérisé	petit pli
n° 108 droit	23.5	12.9	21.0	12.4	37.0	abs.	presque jusqu'à surface occl.	peu caractérisé	abs.
<u>M<sub>1,2</sub></u>									
n° 121 droit	26.2	9.5	20.5	10.4	50.5	abs.	formé jusqu'à surface occl.	très caractérisé	abs.
n° 31 gauche	20.0	12.5	19.5	13.7	13.8	abs.	formé jusqu'à surface occl.	abs.	abs.
n° 11 gauche	22.1	14.6	21.7	15.0	13.0	?	cassé	abs.	?
n° 63 gauche	20.2	12.5	20.2	13.4	26.0	abs.	uni au lophe	abs.	abs.
<u>M<sub>3</sub></u>									
n° 30 droit	22.3	9.0	26.5	10.1	44.5	?	rudimentaire	peu caractérisé	abs.
<u>DP<sub>3,4</sub></u>									
n° 14 droit	28.3	11.1	26.2	12.5	19.5	rudimentaire	formé jusqu'à surface	abs.	abs.

L = longueur mésio-distale  
l = largeur labio-linguale  
H = hauteur de la couronne

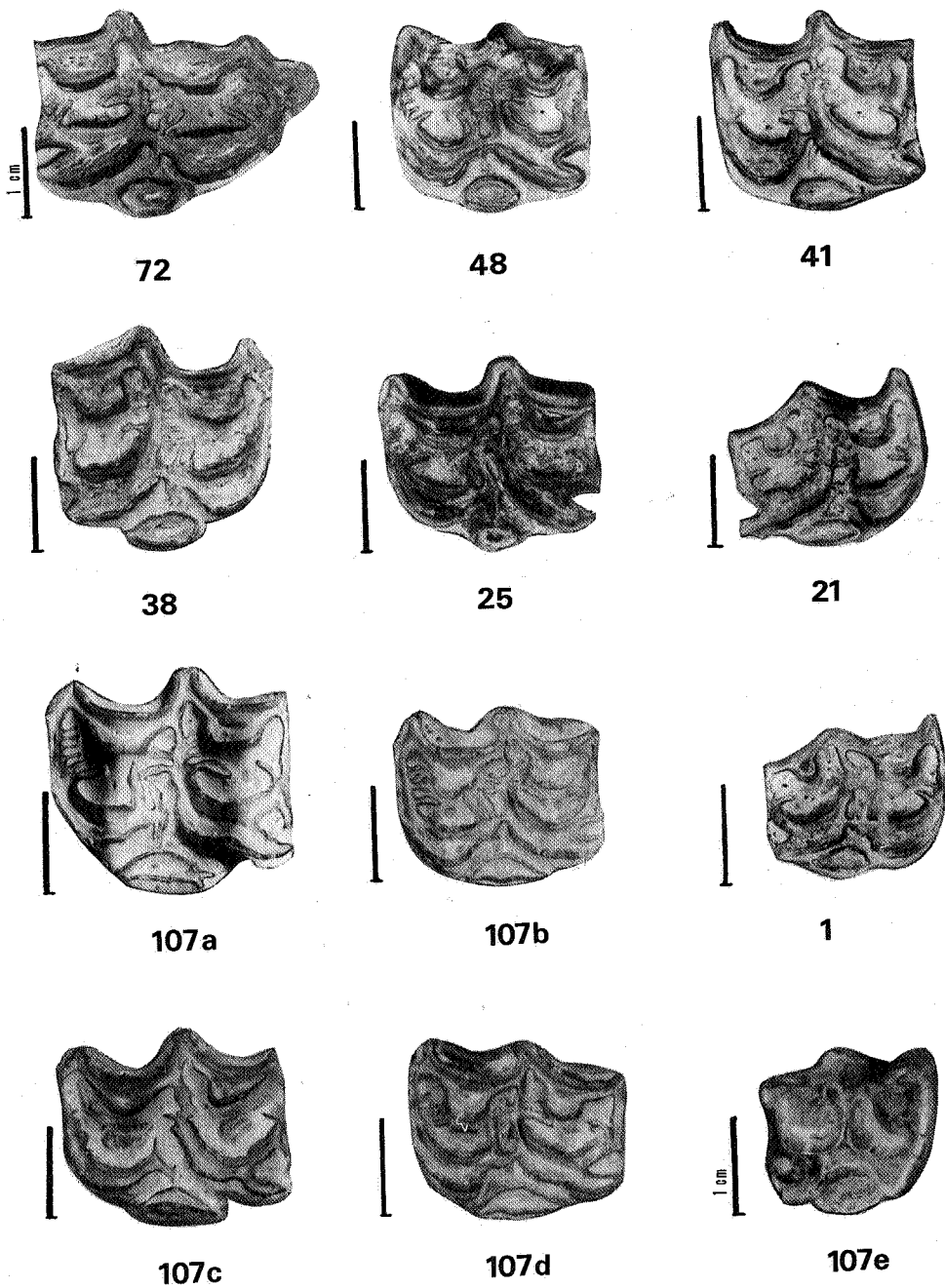


Fig. 3 Dentition supérieure d'*Hipparion gromovae granatense*.

1 = M<sup>3</sup>; 21 = M<sup>3</sup>; 25 = M<sup>1,2</sup>; 38 = p<sup>3,4</sup>; 41 = M<sup>1,2</sup>; 48 = M<sup>1,2</sup>; 72 = p<sup>2</sup>;  
 107 a-b = p<sup>3-4</sup>; 107 c-d = M<sup>1-2</sup>; 107 e = M<sup>3</sup>.

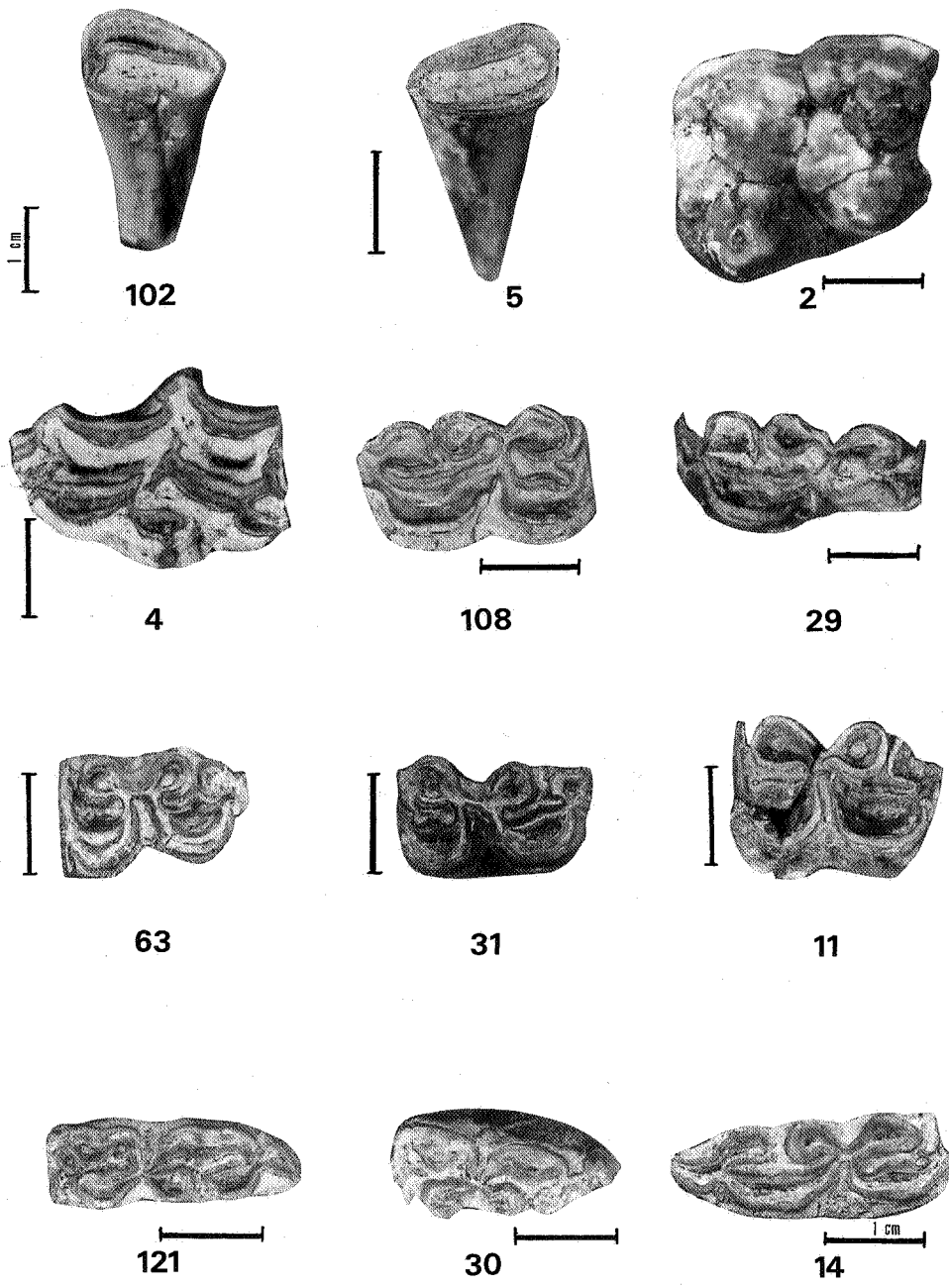
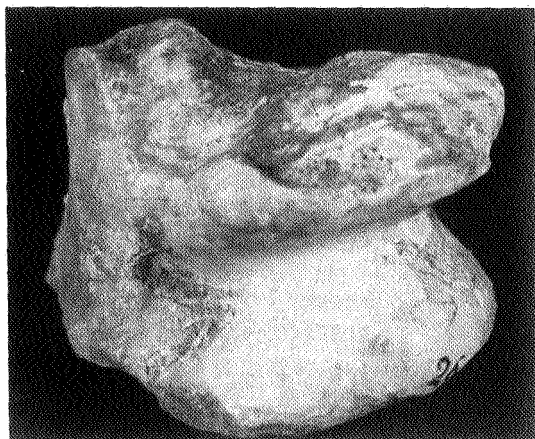


Fig. 4 2 = M<sup>3</sup> *Microstonyx* sp. - *Hipparion gromovae granatense* :  
 4 = DP<sup>2</sup>; 5 = I; 11 = M<sub>1,2</sub>; 14 = DP<sub>3,4</sub>; 29 = P<sub>3,4</sub>; 30 = M<sub>3</sub>; 31 = M<sub>1,2</sub>;  
 63 = M<sub>1,2</sub>; 102 = I; 108 = P<sub>3,4</sub>; 121 = M<sub>1,2</sub>.



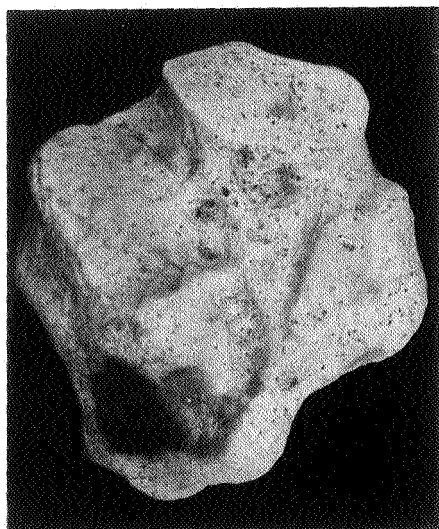
26



101



28



22

Fig. 5 Fragments osseux. 22 = Tarse cuboscaphoïde d'Antiodactyle; 26 = Astragale g. d'*Hipparion*; 28 = 2e phalange III prox. d'*Hipparion*; 101 = os pêtreux d'*Hipparion*.

## REFERENCES

- AGUIRRE, E. 1957 - Algunos mamíferos en el Neogeno de los alrededores de Granada. *Curs. y Conf. Inst. Lucas Mallada fasc. IV* : 29-31.
- 1958a - Remarques sur la stratigraphie et paléontologie du bassin de Granada (Espagne). *C. R. Acad. Sci. Paris*, 246 : 2140-2142.
- 1958b - Novedades paleomastológicas de la depresión de Granada, y estratigrafía de su borde NE (Alfacar). *Estudios geol.*, 14 (38) : 107-120.
- 1959 - Une nouvelle faune à Hipparion au Sud de l'Espagne (Granada). *Mittel. Geol. Gesells. Wien*, 52 : 17.
- 1961 - La serie estratigrafica del Neogeno en la depresión de Granada, y contriución del genero *Chlamys* a su caracterización. *Estudios geol.*, 17 : 7-25.
- 1963a - *Hippopotamus crusafonti* n. sp. del Plioceno inferior de Arenas del Rey (Granada) *Not. Com. Inst. Geol. Min. España*, 69 : 215-230.
- 1963b - Situación de las capas con *Hipparion* de Granada en la serie Neogena Mediterranea. *Not. y Com. Inst. Geol. Min. E.*, 69 : 239-246.
- ALBERDI, M.T. 1974a - El género *Hipparion* en España. Nuevas formas de Castilla y Andalucía, revision e historia evolutiva. *Trabajos sobre N/Q Secc. Paleont. Vert. Hum.*, I. L. M. Madrid, 1 : 1-146.
- 1974b - Las "faunas de *Hipparion*" de los yacimientos españoles. *Estudios geol. Madrid*. 30 : 189-212.
- BONÉ, E., C. J. DABRIO et al. 1978 - Stratigraphie et Paléontologie du Miocène supérieur d'Arenas del Rey, Bassin de Grenade (Andalousie, Espagne). *Bulletin Soc. Belge Géol.*, 87 (1-2) : 87 - 99.
- BROIN, F. de 1977 - Contribution à l'étude des Chéloniens. Chéloniens continentaux du Crétacé et du Tertiaire de France. *Mém. Mus. Nat. Hist. Nat. nov. ser. C*, 38 : 336 p.
- CHKHIKVADZE V. M. 1972 - Sobre la posición sistemática de las tortugas gigantes terciarias de la región paleártica. *Bull. Ac. Sci. Georgia SSR*, 65 (3) : 745-748.
- FONTBOTE, J. M. 1956 et 1958 - Laboratorio de Geología (Granada). *Boletín Informativo Actividades europeas en Paleontología de Vertebrados. Sabadell* (2) : 4-22 et (12) : 8-10.
- GOLPE, J. M. 1971 - Suiformes del Terciario Español y sus yacimientos. *Paleontología y Evolución II. Sabadell. Tesis Doctoral*.
- HEINTZ, E. 1970 - Les Cervidés Villafranchiens de France et d'Espagne. *Mém. Mus. Nat. Hist. Nat. Paris*, 22 : 1-333.
- JIMENEZ, E. & GARCIA MARCOS, J. M. s. p. Mapa y memoria explicativa de la hoja 370 (Toro) IGME Madrid.
- MEIN, P. 1976 - Biostratigraphical subdivision for continental Mediterranean Neogene. *Round-Table on Mastrostratigraphy of the W. Mediterranean Neogene, Madrid*, 28 sept. - 1 oct. 1976. *Trabajos sobre N/Q* 7 : 23.
- SOLE DE PORTA, N. O J. DE PORTA 1977 - Primeros datos palinológicos del Messiniense (=Turolense) de Arenas del Rey (Provincia de Granada). *Studia Geologica*, XIII : 67-88.