

RONGEURS MUROÏDÉS DU NÉOGÈNE SUPÉRIEUR D'AFGHANISTAN. ÉVOLUTION, BIOGÉOGRAPHIE, CORRÉLATIONS.

par

Louis Dominique BRANDY*

SOMMAIRE

	page
Résumé, Abstract	134
Introduction	134
Sites fossilifères	136
Systématique	137
Muridae	137
Genre <i>Parapodemus</i>	137
<i>Parapodemus</i> cf. <i>lugdunensis</i> SCHAUB, 1938 (Sherullah)	138
Genre <i>Karnimata</i>	141
<i>Karnimata minima</i> BRANDY, 1979 (Sherullah)	141
<i>Karnimata intermedia</i> BRANDY, 1979 (Ghazgay)	142
<i>Karnimata afghanensis</i> BRANDY, 1979 (Dawrankhel ; Pul-e Charkhi)	143
Discussion sur les <i>Karnimata</i> d'Afghanistan	146
Genre <i>Parapelomys</i>	148
<i>Parapelomys charkhensis</i> BRANDY, 1979 (Pul-e Charkhi)	148
Genre <i>Proceromys</i>	151
<i>Proceromys elongatus</i> BRANDY, 1979 (Dawrankhel 14)	151
Genre A. (Sherullah)	153
Cricetidae	155
Genre <i>Pseudomeriones</i>	155
<i>Pseudomeriones crapouilloti</i> n.sp. (Pul-e Charkhi)	155
Genre <i>Protatera</i>	159
<i>Protatera</i> sp. (Pul-e Charkhi)	159
Rhizomyidae	160
Genre <i>Rhizomyoides</i>	160
<i>Rhizomyoides carbonnelli</i> BRANDY, 1979 (Pul-e Charkhi)	160
Datations - Corrélations	163
Biogéographie	165
Conclusion	171
Listes fauniques	172
Bibliographie	173
Légende des planches	175

*Laboratoire Evolution des Vertébrés, L.A. 299 du C.N.R.S., Place Eugène Bataillon, U.S.T.L., 34060 Montpellier Cedex.

RÉSUMÉ

Les faunes de rongeurs de cinq gisements afghans découverts en 1976 et 1977 (Sherullah, Ghazgay, Pul-e Charkhi, Dawrankhel 14 et Dawrankhel 15) sont étudiées.

Les rongeurs récoltés, muridés, cricétidés et rhizomyidés, se répartissent entre huit genres et dix espèces. Une description détaillée est donnée des deux genres et sept espèces nouveaux signalés en 1979. Une huitième espèce est créée : *Pseudomeriones crapouilloti* n. sp.

Les divers sites s'échelonnent du Turolien inférieur au Ruscinien.

L'étude du matériel afghan apporte des éléments nouveaux à la biogéographie des rongeurs de l'Ancien Monde durant le Néogène supérieur, biogéographie dont la connaissance ne reposait jusqu'à présent que sur les faunes d'Europe, du Bassin méditerranéen et de l'Afrique orientale.

ABSTRACT

The rodent faunas of five afghan localities found in 1976 and 1977 (Sherullah, Ghazgay, Pul-e Charkhi, Dawrankhel 14 and 15) are studied.

The rodents (Muridae, Cricetidae and Rhizomyidae) represent 8 genera and 10 species. The detailed description of the 2 new genera and 7 species diagnosed in 1979 is given. An other species is created : *Pseudomeriones crapouilloti* n. sp. These faunas precise the origin and diversification of Muridae and Cricetidae. A phyletic lineage known in Afghanistan is represented in East Africa by a ramus or a collateral lineage. The five localities are dated from Lower Turolian to Ruscinian. They constitute the frame of a chronologic scale for the Upper Continental Neogene of Afghanistan.

The study of afghan material brings new data to the biogeography of Old World's rodents during the Upper Neogene : from Pakistan to Europe and Africa, a rather warm and damp province would have existed till Upper Miocene ; after which (in the mio-pliocene epoch) it would have divided into 3 parts, by aridification of the central area.

INTRODUCTION

L'historique des connaissances sur les faunes de mammifères d'Afghanistan jusqu'en 1976 est très rapidement fait : deux faunules seulement renfermant des restes identifiables étaient recensées : Bamyán (Lang et Lavocat, 1968) et Lagman - Jalalabad (Raufi et Sickenberg, 1973). Ces faunules présentaient un petit nombre de formes et le matériel était très peu abondant. Elles furent attribuées au Néogène supérieur.

Des prospections effectuées en 1976 se sont révélées fructueuses : 16 points fossilières étaient trouvés, d'âge turolien à ruscinién. La plupart de ces sites contenaient des restes d'oiseaux, de reptiles et de poissons, et quinze d'entre eux, des ossements de grands mammifères. Des prélèvements de sédiments étaient effectués en vue de rechercher de possibles microfaunes (Heintz, Ginsburg et Hartenberger, 1978). Les sites s'avèrent assez décevants en ce qui concerne la macrofaune, malgré de premiers indices prometteurs pour quelques-uns d'entre eux. Pour ce qui est de la microfaune, quatre localités ont donné des résultats positifs : Sherullah, Ghazgay, Dawrankhel 14 et 15.

De nouvelles prospections furent faites en 1977. C'est à cette occasion que deux nouveaux sites ont été découverts. L'un, Molayan, recélait une faune de macromammifères d'une richesse exceptionnelle (Heintz, Brunet et Carbonnel, 1978). L'autre,

Hadji-Rona, livrait une intéressante microfaune de rongeurs (Sen, Brunet et Heintz, 1979). C'est en 1977 toujours, que J.P. Carbonnel, alors résident de la Mission permanente du CNRS en Afghanistan, découvrait le site de Pul-e Charkhi, intéressant, lui aussi, par sa riche microfaune.

Une campagne d'exploitation du site de Molayan et des sites à microfaune les plus prometteurs, commencée en mai 1978, n'a pu donner les résultats escomptés en raison des événements politiques locaux. Reprise en septembre-octobre de la même année, elle fut l'occasion d'une récolte abondante de matériel, malgré l'abandon de certains objectifs. Les conditions de travail étant sommaires, les prélèvements de sédiment destinés à la récolte des microfaunes étaient lavés et concentrés sur place, mais les résidus fins et moyens restaient à trier. Au moment où nous écrivons ces lignes, ce concentré non trié, arrivé au Muséum d'Histoire naturelle de Paris en mai 1979, n'est pas encore à la disposition des chercheurs.

Le présent travail concerne donc seulement les microfaunes récoltées en 1976 et 1977 à Sherullah, Ghazgay, Pul-e Charkhi et Dawrankhel. Ce matériel a été sommairement présenté dans deux communications aux « réunions annuelles des Sciences de la Terre » et dans deux notes à l'Académie des Sciences de Paris (Brandy, 1979 a, b et c, Heintz *et al.* 1979). Nous résumons toutefois les principaux résultats publiés sur les sites que nous n'avons pas directement étudiés.

A Bamyan, la présence de deux espèces nouvelles, *Rhizomys mirzadi* et *Kanisamys bamiani*, avait conduit Lang et Lavocat (1968) à attribuer un âge « sarmatien » (Nagri) au gisement. Raufi et Sickenberg (1973) réfutaient cette datation, après comparaison des sites de Bamyan et de Lagman-Jalalabad. Ils attribuaient le même âge aux deux sites, cet âge étant, selon eux, pliocène. Nous avons pu confirmer leur opinion en revoyant le *Rhizomys mirzadi* (aimablement mis à notre disposition par M. Lavocat) : il s'agit en fait d'un *Protachyoryctes*.

Sen, Brunet et Heintz ont étudié le matériel de Hadji-Rona en 1979. Ils concluaient à un âge ruscinien supérieur pour cette localité, d'après la présence de *Mimomys cf. gracilis*. L'identification par ces auteurs de muridés nouveaux, *Arvicanthis magnus* et *Pelomys orientalis*, très proches d'espèces actuelles et sub-fossiles d'Afrique, conférait un cachet original à cette microfaune, avec la preuve d'échanges fauniques inattendus entre l'Asie et l'Afrique. Il a été montré depuis (Brandy, Sabatier et Jaeger, 1980) que ces deux espèces doivent être rattachées à deux genres fossiles décrits antérieurement : *Saidomys* JAMES et SLAUGHTER, 1974 et *Parapelomys* JACOBS, 1978. L'intérêt de ces rongeurs n'en était pas diminué pour autant, leurs affinités avec des formes africaines récentes se doublant d'affinités avec des formes afghanes et africaines plus anciennes.

Dans le même temps, des progrès importants étaient faits dans la connaissance, jusqu'alors très succincte (voir la révision de Black, 1972), des rongeurs des Siwalik Hills. Exploitant des sites pakistanais, Jacobs, en 1977 et 1978, recensait de nombreuses formes nouvelles. Il tentait une esquisse de l'évolution des muridés pakistanais et émettait des hypothèses quant à l'origine et à la dispersion des rongeurs asiatiques. On trouvera dans Black (1972) et dans Jacobs (1978), les principales références bibliographiques concernant les rongeurs et les microfaunes des Siwalik Hills. Jacobs

résume en outre les travaux antérieurs sur la géologie, les datations et l'étude des faunes de cette région.

Les nouveaux documents dont nous disposons et ceux découverts en Afrique orientale (Sabatier, 1979) ont permis d'écarter ou de mettre en doute certaines des hypothèses avancées par l'auteur américain. Ils permettent en outre de considérer sous un jour nouveau l'histoire biogéographique de l'Ancien Monde à la fin du Tertiaire.

Le matériel étudié nous a été remis par MM. Hartenberger et Heintz. Durant ce travail, nous avons bénéficié de l'aide de l'Institut de Paléontologie de l'E.P.H.E. et de celle du LA 299 Evolution des Vertébrés. Tous les dessins sont de l'auteur (les échelles représentent 1 mm).

SITES FOSSILIFÈRES

Tous les gisements étudiés sont situés à l'est et au sud-est de Kabul, dans la partie orientale de l'Afghanistan (Heintz *et al.*, 1978 b). (Fig. 1)

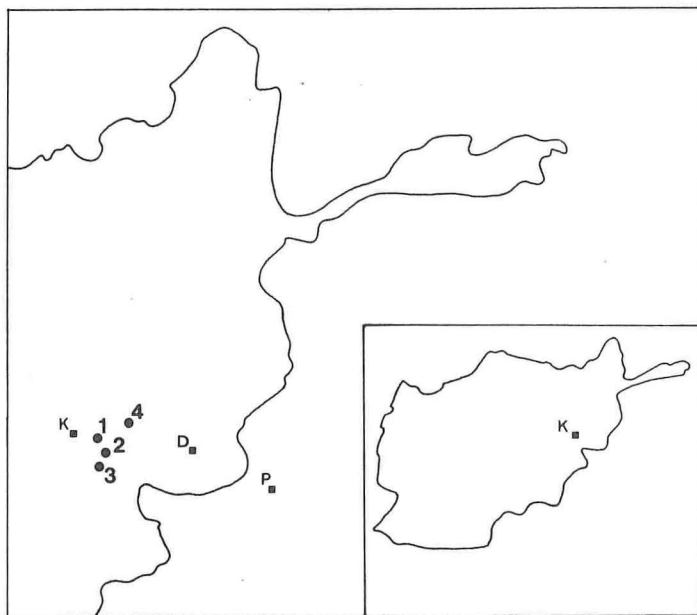


Fig. 1. — Situation des gisements afghans cités

- 1 - Pul-e Charkhi
- 2 - Dawrankhel 14 et 15
- 3 - Sherullah et Ghazgay
- 4 - Hadji Rona
- K - Kaboul
- D - Djellalabad
- P - Peshawar

— *Pul-e Charkhi* se trouve à proximité de la route Kabul-Djellalabad, à 20 km environ à l'est de Kabul. Le niveau fossilifère est intercalé dans les marnes sableuses « poivre et sel » du bassin de Kabul. L'étude géologique de ces formations est en cours.

En plus des rongeurs, ce gisement contient des mastodontes, des bovidés, des léporidés et des soricidés. L'étude de la faune autre que celle des rongeurs n'est pas encore commencée.

— *Dawrankhel 14* : Dans la partie nord du bassin de Khordkabal, à 30 km environ au sud-est de Kabul. Le niveau fossilifère se trouve dans des marnes beiges en plaquettes ; ces marnes recouvrent un niveau d'argiles noires et de lignites sans fossiles et sont surmontées d'environ 2 m d'argiles bariolées et de calcaires en plaquettes. A part la faune de muridés, ce niveau contient de petits gastéropodes et des restes de poissons.

— *Dawrankhel 15* : A quelques centaines de mètres du précédent. Le niveau à microvertébrés se trouve dans des marnes gris-bleues à grands gastéropodes ; les fossiles sont répartis au sein de cette couche de 2 à 3 mètres d'épaisseur. Ce gisement renferme aussi des soricidés, des squamates et des poissons.

— *Ghazgay* : Dans la partie méridionale du bassin de Khordkabal, à une trentaine de kilomètres au sud de Pul-e Charkhi, ce gisement est stratifié dans des dépôts détritiques au pied de hauts reliefs (environ 3700 m) (fig. 2). Ce niveau a livré également quelques restes de bovidés.

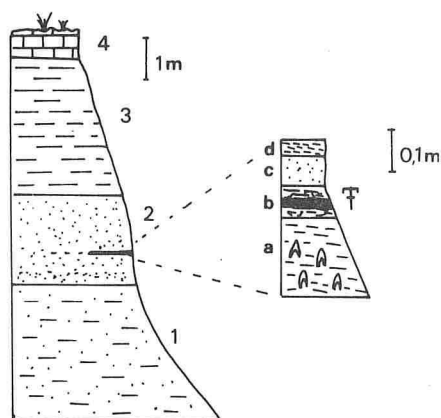


Fig. 2. — Site de Ghazgay. 1. sables argileux jaunes. 2. grès et sables gris clairs. a/ argiles verdâtres à gypse. b/ argiles ligniteuses fossilifères. c/ grès peu indurés. d/ argiles rougeâtres en plaquettes (absentes si les niveaux sus-jacents n'ont pas été érodés). 3. argiles rouges. 4. calcaire lacustre.

— *Sherullah* : environ 1 km au sud/sud-est de Ghazgay, dans le même type de formation « bad-lands » que le précédent. Le niveau fossilifère proprement dit est formé par un remplissage de chenaux (sables détritiques gris) ravinant une formation argilo-sableuse rougeâtre ; ce remaniement est probablement synsédimentaire : les formations grises et rouges sont pénécontemporaines. A côté des rongeurs se trouvent des restes d'équidés, de bovidés et de suidés. Le matériel est légèrement roulé.

SYSTÉMATIQUE

Famille des **MURIDAE** GRAY, 1821

Sous-famille des **MURINAE** MURRAY, 1866

Genre **PARAPODEMUS** SCHAUB, 1938

Espèce-type : *Parapodemus gaudryi* (DAMES, 1883)

Diagnose amendée in De Bruijn, 1976

Parapodemus cf. *lugdunensis* SCHAUB, 1938

(Pl. 1, fig. 1 à 6 ; pl. 9, fig. 1 et 2)

- 1938 *Parapodemus lugdunensis* SCHAUB, p. 26-27
 1966 *Parapodemus* cf. *lugdunensis* THALER, p. 126
 1965 *Parapodemus* aff. *lugdunensis* HUGUENEY et MEIN, p. 110
 1967 *Parapodemus* cf. *lugdunensis* MICHAUX, p. 711
 1970 *Parapodemus lugdunensis* MONTENAT et CRUSAFONT, p. 2436
 1970 *Parapodemus lugdunensis* DAXNER et RABEDER, p. 47
 1971 *Parapodemus lugdunensis* MICHAUX, p. 30
 1975 *Parapodemus lugdunensis* DE BRUIJN *et al.*, p. 9
 1976 *Parapodemus lugdunensis* VAN de WEERD, p. 76

Gisement de Sherullah**Matériel** : 5 M1/, 3 M2/, 4 M/1, 2 M/2, 1 M/3.**Mensurations** :

	Longueur	largeur
M1/	1,88	1,24
	1,90	1,17
	1,84	1,22
	1,91	1,24
	1,87	1,27
M2/	1,34	1,28
	1,24	1,19
	1,21	1,12
M/1	1,68	1,11
	1,54	1,06
	1,67	1,10
	1,73	1,08
M/2	1,19	1,11
	1,27	1,03
M/3	1,03	0,94

Description :

M1/ - Dent de petite taille, d'aspect allongé. Le t1 est peu élevé, séparé de t2 et reculé par rapport à ce dernier et à t3 ; ces deux tubercules sont accolés. Le t1 est rapproché de t5, sans lui être relié ; sur un spécimen, le t1 possède un court éperon postérieur dirigé vers le flanc lingual de t5. Le t5 et le t6 sont d'égale importance ; le t4 est plus petit et décalé également vers l'arrière ; il est réuni à t8 par une crête. Le t7 est absent. Le t8 est très volumineux ; le t9 est aussi important que le t6, auquel il est généralement réuni. Le cingulum postérieur, tZ, est fortement marqué, sous la forme d'une lame épaisse partant du bord labial de t8 ; sur quelques molaires, ce cingulum est dirigé vers le t9. Les cinq tubercules postérieurs forment une couronne ininterrompue, sauf chez les sujets très jeunes. La couronne est moyennement élevée et inclinée.

M2/ - Le t1 de cette molaire est très développé, décalé vers l'arrière par rapport à t3 ; celui-ci est réduit. Ces deux tubercules sont réunis au bord antérieur de t5 par d'étroites crêtes. Une seconde crête, très fine, relie t3 au flanc antéro-labial de t6. Le t4 n'est que légèrement reculé par rapport à t6 et t5. Ce dernier est important. Le t6 est fortement incliné vers l'arrière, plus volumineux que t9, auquel il est accolé. Le t7 est absent. Une simple crête réunit t4 et t8. tZ est développé.

M1/ - Dent légèrement trapézoïdale : le lobe postérieur est plus large que les deux autres.

Le tma et le CP sont arrondis, petits, mais bien différenciés. Le C1 est fort, accolé au flanc labial de tA ; il ferme le sillon entre tA et tC ; un second tubercule accessoire, plus petit, occupe le bord labial de tC ; il se prolonge vers l'avant par une marge cingulaire bien développée, qui ne dépasse pas le bord postérieur de tE. Les couples de tubercules antérieur et médian convergent légèrement, tC et tE étant plus écartés que tD et tF. Le tma est aligné sur le bord antérieur de tF ; il est un peu en avant de tE.

Les faces antérieures des tubercules sont verticales ; leurs faces postérieures sont très inclinées.

Cette molaire possède deux racines simples, et une petite ébauche de racine du côté externe.

M2/ - Le cingulum postérieur, CP, est développé ; il s'étire transversalement et réunit les bords postérieurs de tA et tB. La marge cingulaire est formée de protubérances sur les bords labiaux de tA et tC ; il n'y a pas de véritables tubercules accessoires comme aux *M1/*. Le tE est petit : deux crêtes le relie à la face antérieure et au bord labial de tC, déformant légèrement la partie antéro-externe de la dent. Le tA est plus volumineux que le tB et s'étend plus en arrière ; sur la face antérieure de la couronne, le collet montre une légère moulure.

M3/ - Elle est formée de trois tubercules. Les deux plus antérieurs sont réunis, le postérieur est allongé transversalement ; une petite crête sur la face antéro-labiale de tC signale la persistance du tE.

Discussion :

Le *Parapodemus*, le plus proche géographiquement de *Parapodemus* cf. *lugdunensis* qui soit décrit, est le *Parapodemus* sp. provenant des Siwalik du Pakistan, trouvé dans le site YGSP 182 A. Jacobs (1978) attribue à ce site un âge « équivalent au Turolien », et précise cette donnée. En comparant le *Progonomys debruijni* de YGSP 182 A au *Progonomys woelferi* de Kohfidisch, il conclut à un âge semblable pour les deux sites. *Parapodemus* sp. possède des molaires de grandes dimensions (L. M1/ = 2,25 mm), proportionnellement un peu plus étroites que celles de *P. cf. lugdunensis* ; les molaires inférieures de cette dernière espèce possèdent un tma et une marge cingulaire mieux développés, un CP plus petit ; la paire postérieure de tubercules de ces molaires ne forme pas d'éperon antérieur comme chez *Parapodemus* sp. ; enfin, M1/ et M2/ ne possèdent que trois racines, contre quatre (par dédoublement partiel de la racine linguale) chez *Parapodemus* sp. (ce n'est qu'au Plio-Pléistocène qu'une telle radication a été remarquée chez les *Apodemus* ; Pasquier 1974). Pour ces raisons,

Parapodemus sp. nous semble avoir un degré d'évolution déjà très poussé pour un *Parapodemus* du Turolien inférieur ; il est peu vraisemblable qu'il soit le descendant d'un *Parapodemus lugdunensis* comme le suppose Jacobs.

Par contre, il possède certains caractères (t6 très incliné, taille, éperon sur le chevron postérieur des molaires inférieures, marge cingulaire déjà très réduite) devant lesquels on ne peut s'empêcher d'évoquer une parenté avec les *Paraethomys miocaenicus* (fig. 3) : seule la radication des M1/ s'oppose à l'établissement d'un lien direct avec ces muridés, qui ne possèdent que 3 racines aux M1/, même au Turolien supérieur. Une origine asiatique des *Paraethomys* est toutefois une hypothèse vraisemblable.

Thaler (1966) avait pris le genre *Parapodemus* comme genre « fourre-tout », regroupant temporairement un certain nombre de taxons ; par la suite, les données sur les Muridae fossiles devenant plus nombreuses, il fut possible de replacer plusieurs de ces *Parapodemus* à la place qui leur revenait (« *Parapodemus* » *vireti*, « *Parapodemus* » *adroveri*...). Il sera possible, de la même façon, de réviser la position systématique de *Parapodemus* sp. lorsque les documents sur les Muridae du Néogène d'Asie seront plus nombreux.

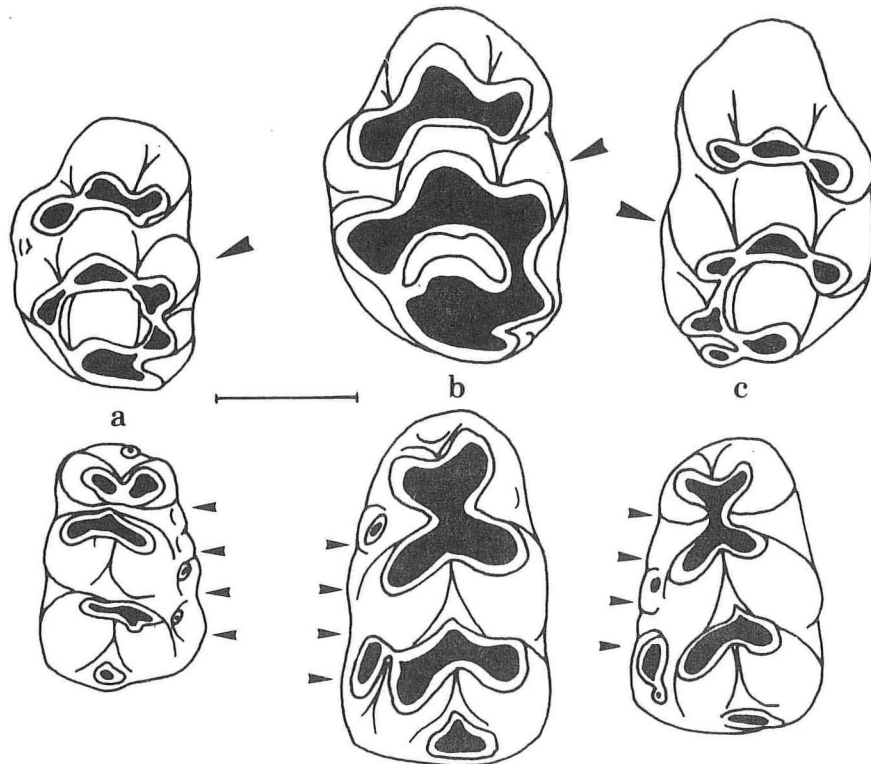


Fig. 3. — Comparaisons entre un *Parapodemus lugdunensis* d'Europe (a), *Parapodemus* sp. de YGSP 182 A (b, d'après Jacobs 1978), et un *Paraethomys miocaenicus* d'Europe (c).

Entre les *Parapodemus lugdunensis* d'Europe et *Parapodemus cf. lugdunensis*, nous n'avons relevé que de minimes différences : les M/2 paraissent proportionnellement plus importantes en Espagne qu'en Afghanistan, le CP y semble plus étiré. Les différences avec *Parapodemus gaudryi barbarae* de Los Mansuetos (*Parapodemus lugdunensis in Michaux, 1971*) ne sont guère plus importantes ; la taille moyenne des molaires de cette dernière population est intermédiaire entre celle de *P. cf. lugdunensis* et celle de «*Parapodemus*» sp. des Siwalik ; le t1 est moins reculé sur quelques molaires provenant de Los Mansuetos. Ce n'est qu'en raison de l'éloignement géographique du site afghan et de la petitesse de l'unique population recueillie que nous avons rapporté le *Parapodemus* de Sherullah à *Parapodemus cf. lugdunensis* plutôt qu'à *Parapodemus lugdunensis*.

Le stade évolutif de *Parapodemus cf. lugdunensis* est identique à celui des *Parapodemus lugdunensis* du Turolien inférieur et moyen d'Europe. Sherullah est donc ainsi daté. YGSP 182 A ne peut en revanche être daté par le seul *Parapodemus* sp.

Genre *KARNIMATA* JACOBS, 1978

Espèce-type : *Karnimata darwini* JACOBS, 1978.

Diagnose in Jacobs 1978, page 52.

Karnimata minima BRANDY, 1979

(Pl. 2, fig. 1 à 3 ; pl. 10, fig. 1 et 2)

Localité-type : Sherullah. Miocène supérieur d'Afghanistan.

Holotype : M1/ droite n° SLH1 (pl. 10, fig. 1).

Paratypes : 2 M/2, 1 M/3 et 1 M2/.

Diagnose : *Karnimata* de taille équivalente à celle de *Karnimata darwini* JACOBS, 1978 ; M1/ très amygdaloïde, avec t9 oblique en position antéro-externe et t8 très important par rapport aux autres tubercules ; t1 et t4 ne sont reliés à t2 et t5 qu'après une usure importante. Ces caractères distinguent *K. minima* de *K. darwini* et *K. huxleyi*, cette espèce étant par ailleurs plus petite. *Karnimata* sp. de YGSP 182 A (Jacobs, 1978) est plus grande, ses molaires supérieures sont plus allongées.

Mensurations :

		Longueur	largeur
M1/	TYPE	2,29	1,53
M2/		1,71	1,59
M/2		1,50	1,29
		1,68	1,55
M/3		1,32	1,29

Description :

M1/ - Le t1 est légèrement décalé vers l'arrière par rapport à t2 et t3 ; il est nettement séparé de t2. Le t2 est le plus gros tubercule de ce lobe ; il est étiré transversalement. Le t3 est plus petit que le t1 ; il est accolé à t2. Il n'y a pas d'ébauche de liaison entre ces tubercules et ceux de la couronne postérieure. Le t4, le t5 et le t6 sont alignés ;

t4 est séparé de t5, lequel est accolé à t6 sur toute sa hauteur. Le t5 est légèrement déprimé antéro-postérieurement ; il est le tubercule le plus important du groupe médian. Il n'y a pas de t7. Le t8 est très volumineux, séparé de t4. Le t9 est petit mais bien différencié, sur le bord externe de t8. Le tZ est bien formé, le long du flanc postéro-labial de t8. Tous les tubercules sont fortement inclinés vers l'arrière, particulièrement le t6. La couronne est relativement basse.

M2/ - Le t1 est très important, alors que t3 est très réduit : cette particularité donne une forme caractéristique à la dent, dont la partie antéro-interne est beaucoup plus développée que la partie antéro-externe.

Le t4 et t6 sont alignés, d'égale importance ; t6 est plus incliné que t4. Une courte crête étroite unit t4 et t8. Le t9 est net. Une simple moulure verticale sur le flanc postéro-labial de t8 représente le tZ.

Cette molaire possède quatre racines.

M/2 - Les tubercules sont peu inclinés. Le cingulum postérieur est allongé transversalement ; il est beaucoup plus bas que les autres tubercules. Le tE est développé, peu élevé. Un seul tubercule accessoire, le C1, ferme la vallée entre tA et tC. La base de la face antérieure de la couronne forme un bourrelet. Cette dent possède deux racines étirées transversalement.

M/3 - Les deux tubercules antérieurs, tC et tD, sont symétriques par rapport à l'axe longitudinal de la dent. Le tubercule postérieur, tB, est décentré vers le côté lingual. Le tA est vestigial ; il ferme la vallée entre tB et tC. Le tE n'est plus représenté que par un petit cône bas, dont la base déprime le bord antérieur de tC.

Karnimata intermedia BRANDY, 1979

(Pl. 2, fig. 4 et 5 ; pl. 10, fig. 3 et 4)

Localité-type : Ghazgay. Miocène supérieur d'Afghanistan.

Holotype : M1/ gauche n° GHY 1 (pl. 10, fig. 3).

Paratypes : 1 M2/, 1 M3/, 1 M/2, 1 M/3.

Diagnose : *Karnimata* de grande taille, avec cingulum postérieur encore bien marqué à M2/, t9 oblique à M1/ et M2/. Taille légèrement supérieure à celle de *Karnimata* sp. de YGSP 182 (Jacobs, 1978), mais proportionnellement plus large.

Mensurations :

		Longueur	largeur
M1/	TYPE	2,77	1,85
M2/		2,02	1,82
M3/		1,36	1,47
M/2		1,83	1,56
M/3		1,53	1,40

Description :

M1/ - Molaire de forme légèrement allongée, à tubercules inclinés. t1, t2 et t3 sont réunis. Le t1 est en retrait de t3 ; il possède un petit éperon postérieur dirigé vers l'angle formé par t4 et t5.

Le t4 et le t6 sont situés en vis-à-vis ; une crête part du bord postérieur de t4 et rejoint une crête symétrique issue de t8. Il n'y a pas de t7. Le t9 est isolé du t6. Le cingulum postérieur tZ est peu réduit. Un petit cingulum accessoire se différencie à la base de t2. Cette dent possède trois racines principales ; une quatrième, très réduite, se trouve entre les trois autres.

M2/ - Le bord antéro-interne de cette dent est déformé par le t1, très volumineux ; ce tubercule projette deux petits éperons, l'un vers la face antérieure de t5, l'autre vers l'angle formé par t4 et t5. Le t4 est légèrement plus reculé que le t6 ; un fort éperon prolonge ce t4 en direction du t8. Le t7 est absent. Le t8 et le t9 sont identiques à ceux de la *M1/*. Le tZ est réduit : il forme une moulure sur le flanc externe de t8. Quatre racines d'égale importance.

M3/ - Le contour de cette molaire est triangulaire. Le t1 est très volumineux, séparé des autres tubercules ; il possède un éperon postérieur dirigé vers la face antéro-linguale de t5. Le t3 est extrêmement réduit. Les tubercules 4, 5 et 6 sont réunis en une lame sinueuse. Le t8 et le t9 sont soudés. Avec l'usure, il se forme un petit puiset limité par t4, t5, t6 et t8.

M/2 - Cette molaire possède un contour trapézoïdal, le lobe postérieur est plus étroit que le lobe antérieur. Le tE est bien développé, relié par deux petites cornes au tC. Le tF est réduit à un simple renflement sur l'angle antéro-lingual de tD. Le cingulum postérieur, CP, est très développé, étiré transversalement et prolongé par une moulure à la base de tB. Le C1 est important, relié à tA ; il n'y a pas d'autre tubercule accessoire. Le tA et le tB sont moins élevés que les deux tubercules principaux antérieurs. Deux racines.

M/3 - Le tE n'est plus qu'un renflement sur la face antéro-labiale de tC. Il n'y a plus de tF. Le tC et le tD sont fortement unis. L'unique tubercule postérieur, tB, est en forme de croissant.

Karnimata afghanensis BRANDY, 1979

(Pl. 2, fig. 6 et 7 ; pl. 3, fig. 2 à 7 ; pl. 10, fig. 5 et 6)

Localité-type : Dawrankhel 14 - Pliocène inférieur d'Afghanistan.**Holotype** : *M1/* droite n° DWL 14.1 (pl. 10, fig. 5).**Paratype** : 1 *M1/* endommagée, 2 *M2/*, 1 *M3/*.**Répartition** : Dawrankhel 14 et 15 ; Pul-e Charkhi.**Diagnose** : *Karnimata* de très grande taille, à molaires supérieures très amygdaloïdes et très larges, avec t9 petit et oblique, largement accolé à t8 ; trace de tZ à *M2/*. Différente des *Arvicanthis* actuels par sa taille inférieure, la présence occasionnelle de tZ à *M1/*, la persistance de t3 et le t1 moins hypertrophié à *M2/*.

Gisement de Dawrankhel 14

Matériel : voir population type.

Mensurations :

		Longueur	largeur
M1/	TYPE	3,07	2,23
M2/		2,41	2,26
		2,49	2,24
M3/		1,64	1,76

Description :

M1/ - Dent massive, très élargie, à tubercules très inclinés. Les tubercules centraux, t2, t5 et t8, sont particulièrement importants ; les autres tubercules sont moins volumineux. Le t1 et le t4 sont reculés. Le t3 est accolé au t2, alors que t1 est isolé. Un petit t1 bis peut se trouver entre ces deux derniers tubercules. Le t6 est plus incliné que t4. Le t9 est petit, accolé sur toute sa hauteur à t8. Le cingulum postérieur est très réduit. Quatre racines : les deux plus importantes sont à l'avant et à l'arrière de la couronne ; les deux autres sont petites, plus ou moins fusionnées, situées du côté lingual.

M2/ - Dent très massive également, d'aspect amygdaloïde. Le t5 et le t8 sont les tubercules les plus volumineux ; le t3 est faible. Le t1 est fort, isolé de t5 et de t4 : il déforme l'angle antéro-lingual de la couronne vers l'avant. Le t4 est de section triangulaire ; il est en retrait de t6 et isolé de t8. Le t9 est allongé obliquement vers l'avant et l'extérieur. Le tZ n'est qu'une petite moulure sur la base de t8. Une crête réunit la base extrême du t1 au bord antérieur du t5. Les tubercules sont moins inclinés que ceux de la M1/. Quatre racines, la postéro-interne est la plus petite.

M3/ - Le t1 est cylindrique, bien séparé des autres tubercules par un profond sillon. Le t6 et le t5 sont pratiquement confondus. Le t5 est très gros, décalé vers le côté labial de la couronne. Le t4 est relié au t5 ; il est aplati et forme une lame épaisse dirigée antéro-labialement, le t8 et le t9 sont jointifs, mais encore distincts. Les tubercules sont peu inclinés. Trois racines.

Gisement de Dawrankhel 15

Matériel : 3 M/2, 1 M/3, 1 M3/.

Mensurations :

		Longueur	largeur
M/2		1,84	1,70
		1,94	1,75
		1,90	1,78
M/3		1,49	/
M3/		1,43	1,64

Description :

M/2 - La paire postérieure de tubercules est plus étroite que la paire antérieure. Le CP est bas, très important, allongé transversalement. Le tE est petit ; il est réuni au bord externe de tC par une crête. Le C1 est peu important ; il déforme la base de tA et obstrue la vallée entre tA et tC. Deux autres petits tubercules accessoires constituent le reste de la marge cingulaire. La crête joignant tE et tC se poursuit sur le flanc labial de celui-ci jusqu'à la marge cingulaire. Une moulure prend naissance à la base de la face antéro-linguale de tD et se perd au niveau de tE. Les tubercules sont inclinés vers l'avant. Deux fortes racines.

M/3 - Une seule dent, dont le tD est brisé. Le tE est extrêmement réduit, mais présent. Le tB est de section triangulaire allongé transversalement ; sa partie labiale est réduite. La face antérieure de la couronne est renflée au niveau du collet.

M3/ - Cette dent est trop usée pour que l'on puisse relever des détails intéressants ou significatifs.

Gisement de Pul-e Charkhi

Matériel : 2 M1/, 3 M2/, 1 M/1, 1 M/2.

Mensurations :

	Longueur	largeur
M1/	3,23	2,44
	3,39	2,33
M2/	2,33	2,38
	2,46	2,23
	2,98	2,93
M/1	2,87	2,00
M/2	2,23	2,23

Description :

M1/ - Molaire de forme amygdaloïde, très large, à tubercules très inclinés. Le t2 et le t5 apparaissent légèrement déprimés antéro-postérieurement. Le t6 est plus incliné que le t4. Il n'y a pas de tZ net : seule une angulation du bord labial de t8 en marque l'emplacement. Quatre racines au moins.

M2/ - Le t1 est très développé, sub-vertical. Le t3 est extrêmement réduit. Ces deux tubercules sont isolés. Le t4, le t5 et le t6 sont légèrement comprimés suivant le sens longitudinal. Il n'y a pas de t7. Le t9 est réduit à une petite crête le long du bord antéro-labial de t8. Celui-ci forme à lui seul la partie postérieure de la dent.

M/1 - Cette dent est usée. Les deux tubercules antérieurs sont confondus. Ceux des paires médiane et postérieure sont encore distincts. Le CP est petit ; il est étiré transversalement et se prolonge par une crête jusqu'au bord postérieur de tB. Sur le flanc labial de tA, on distingue encore le C1, relié au tC. Une faible marge cingulaire ferme la vallée entre tC et tE. Les tubercules labiaux sont en retrait des tubercules linguaux.

Le lobe postérieur est le plus élargi. Deux fortes racines principales, antérieure et postérieure, et une paire de petites racines, centrale.

M/2 - Les tubercules sont hauts et inclinés. Le tE est petit, relié à la face antérieure de tC. Pas de tF. Le tC et le tA sont en retrait de tD et de tB. Un petit C1 s'insère entre tA et tC. Le CP est très bas et étiré. Le collet est renflé à l'avant de la couronne. Deux racines.

Discussion

Les représentants de ce genre créé par Jacobs en 1978 ont en commun des molaires élargies à tubercules boursoufflés, un fort t1 redressé à M2/, le tZ faible à extrêmement réduit, quatre racines à M1/ et M2/.

Les M1/ des représentants les plus anciens de ce genre, du Turolien inférieur, *Karnimata minima* de Sherullah et surtout *Karnimata darwini* de YGSP 182 A, sont moins élargies que celles des représentants ultérieurs. C'est également chez ces deux espèces que le tZ est le plus développé.

Karnimata minima diffère de *K. darwini* en ayant les 4 racines de sa M2/ déjà nettement différenciées ; sa taille paraît légèrement supérieure, mais reste dans les limites de variation fournies par Jacobs ; le t4 est mieux séparé du t5 chez l'espèce de Sherullah, le t9 y est beaucoup moins important, surtout à la M1/ ; enfin, le tubercule le plus postérieur de la M3/ (formé de la réunion de t8 et t9) est plus étroit chez *K. minima*. Les M/2 ne présentent pas de différences notables.

Les niveaux de Ghazgay et de DP 13 sont tous deux du Turolien moyen-supérieur, mais leur position relative ne peut être encore bien établie : *Karnimata intermedia*, du premier gisement, peut être comparée à *K. huxleyi*, de DP 13. Ces deux espèces diffèrent par plusieurs points : la taille tout d'abord ; celle de *K. huxleyi* est nettement inférieure à celle de *K. intermedia* ; sur le plan morphologique, la M1/ de cette dernière conserve un petit tZ et son t1 est prolongé par un éperon postérieur. Comme chez les deux espèces du Turolien inférieur, les différences entre les molaires inférieures sont minimes.

Karnimata afghanensis, plus récente que les précédentes, se rapproche de *Saidomys magnus* (SEN *et al.*, 1979) du gisement afghan de Hadji Rona (Ruscinién supérieur). Ces deux murinés sont très proches par l'aspect général de leurs dents : molaires supérieures très élargies à tubercules globuleux, t1 et t4 très volumineux, t3 peu réduit, persistance d'un petit tZ ; l'une des M1/ de Dawrankhel 14 possède un petit cône, entre t2 et t3, comme chez *Saidomys magnus* ; les M/1 des deux espèces sont formées de trois lophides indépendants, sont élargies postérieurement, possèdent une marge cingulaire réduite au C1. Des différences subsistent et permettent de distinguer aisément les deux espèces : la taille de *Saidomys magnus* est considérable (M1/ : 4,28 × 3,32 mm) ; sa M1/ possède 8 racines (« autant que de tubercules principaux »), pour 5 au maximum chez *K. afghanensis* ; la M3/ de celle-ci ne possède pas de cingulum postérieur et seulement 3 racines ; sa M/1 n'a que deux racines principales, antérieure et postérieure, renforcées de deux petites radicules linguale et labiale ; enfin, les CP de ses M/2 sont plus étirés.

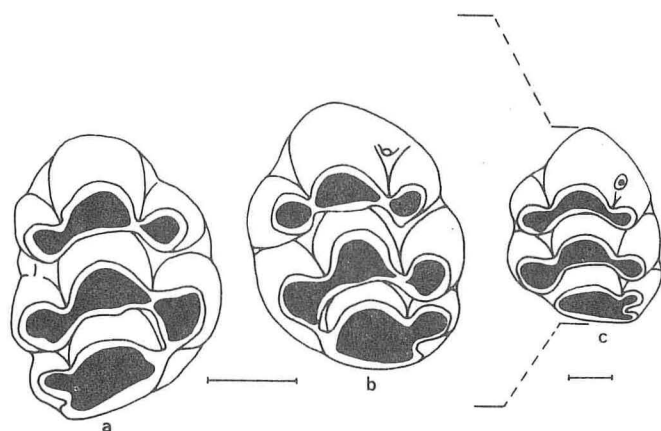


Fig. 4. — M1/ de *Karnimata afghanensis* (a), d'un *Saidomys* sp. de Hadar (b), et de *Saidomys magnus* de Hadji-Rona (c, d'après Sen *et al.* 1979). (Nos plus vifs remerciements à M. Sabatier, qui nous a laissé observer son matériel).

Par son aspect morphologique, *Karnimata afghanensis* se rapproche également de *Saidomys* sp. (Sabatier, 1979). Les différences essentielles entre les deux espèces sont la radication plus simple et la M3/ peu allongée de *Karnimata* ; cette M3/ en particulier, ne possède pas le petit cingulum postérieur présent chez *Saidomys*, et t8-t9 n'y forment pas de lame transverse. Les M/2 et les M/3 des deux espèces montrent un petit bourrelet à la base antérieure de la couronne ; la marge cingulaire est très réduite dans les deux cas ; d'après l'unique M/1, très usée, en notre possession, il semble que *K. afghanensis* ait eu un tma bien développé ; la M/3 de cette espèce ne possède pas de petit cône postérieur. *Saidomys natrunensis* (Wadi el Natron, Egypte, James et Slaughter 1974) ne diffère de *Saidomys* sp. que par le cingulum postérieur de M/1 et M/2, moins cône, et par le talon de sa M3/ (t8-t9) plus étroit : il est encore plus proche de *K. afghanensis*. De telles différences ne sont pas négligeables, mais les affinités entre *K. afghanensis* et *Saidomys* sont indiscutables, compte tenu de la différence d'âge et de localisation de ces espèces. Les *Karnimata* constituent une lignée que l'on peut suivre en Asie depuis l'équivalent du Turolien inférieur jusqu'à l'équivalent du Ruscinien. *Saidomys magnus* représenterait le stade le plus récent de cette lignée (Ruscinien supérieur), ou une branche issue de cette lignée. L'évolution de celle-ci se traduit par une grande augmentation de la taille, l'élargissement des molaires (tableau 1), la complexification de la radication, et le maintien de la brachyodontie. (Fig. 4)

Karnimata afghanensis est un peu plus petite que les *Arvicanthis* actuels ; sa M3/ est triangulaire (et non trapézoïdale) ; le t1 de sa M2/ est moins important, la section de son t4 n'est pas ovale mais triangulaire. D'autres *Arvicanthis* fossiles ont été recueillis : *Arvicanthis primaevus*, du Bed I d'Olduvai (Jaeger, 1976) est plus petit, de la taille de *K. intermedia* ; à sa M2/ le t3 est considérablement réduit ainsi que le t9 ; ses M1/ et M2/ ne possèdent plus de tZ ; on note à sa M/1 une liaison de même type que celle observée chez *Parapelomys charkhensis* (page 149). Les M3/ d'*Arvicanthis arambourgi* et d'*Arvicanthis irhoudae* (Pléistocène d'Algérie ; Jaeger, 1975) sont réduites à 4 tubercules ; les t9 de leur M2/ sont à peine distincts des t8, les tubercules labiaux et linguaux des molaires supérieures ne sont pratiquement pas décalés ; la taille de ces *Arvicanthis* est inférieure à celle de *K. afghanensis*.

Le *Pelomys cf. europaeus* d'Amma 3 (Jaeger, 1975) et le *Pelomys europaeus* de Rhodes (De Bruijn *et al.*, 1970) n'ont plus de t6 et de t9 à M3/, dont le t8 est isolé des autres tubercules ; la symétrie de taille entre les tubercules linguaux et labiaux des M1/ y est plus marquée ; le CP de leur M/1 est très réduit.

<i>K.</i> <i>minima</i>	<i>K.</i> <i>darwini</i>	<i>K.</i> <i>huxleyi</i>	<i>K.</i> <i>inter-</i> <i>media</i>	<i>K.</i> <i>afgha-</i> <i>nensis</i>	<i>Saidomys</i> <i>magnus</i>	<i>Saidomys</i> sp.	<i>A.</i> <i>ectos</i> (Bate, 1942)	<i>Arvicanthis</i> pléistocènes (Jaeger, 1975)
0,66	0,64	0,71	0,67	0,72	0,77	0,77	0,65	0,73

TABLEAU 1

Rapport largeur/Longueur des M1/ de divers représentants du « groupe *Arvicanthis* » (Misonne, 1969) en Asie et en Afrique*.

*Nous n'avons pas utilisé les chiffres avancés par Slaughter et James dans leur complément à l'étude de *Saidomys natrunensis* en 1979, l'imprécision des données et de l'échelle de la figuration nous paraissant nettement trop importantes. (*Journal of Mammalogy*, 60, 2, p. 421-425).

L'accroissement relatif de la largeur des molaires, plus que l'augmentation de la taille, est un témoin de l'évolution dans cette lignée. Cette évolution, en l'état actuel de nos connaissances, n'est peut-être pas régulière. Les molaires supérieures de *K. huxleyi*, plus récentes que celles de *K. darwini*, sont plus courtes mais beaucoup plus élargies (tableau 1). *Karnimata* sp., de YGSP 182 A (Jacobs, 1978), pose aussi un problème : ses molaires supérieures sont de taille nettement supérieure à celles de *K. darwini* (trouvées dans le même niveau), mais leur largeur relative est la plus faible observée chez le genre : $\frac{L}{L} = 0,60$ et $0,61$, respectivement, pour les deux molaires recueillies.

Il faut toutefois signaler que ces anomalies sont peut-être fictives : le matériel d'Afghanistan est trop peu abondant pour permettre une estimation précise de la moyenne des longueurs et largeurs des M1/ des diverses espèces. L'étude de documents récoltés à l'automne 1978, lorsqu'elle sera possible, sera de ce point de vue extrêmement précieuse.

Genre *PARAPELOMYS* JACOBS, 1978

Espèce-type : *Parapelomys robertsi* JACOBS, 1978

Diagnose : Jacobs, 1978, p. 61

Parapelomys charkhensis BRANDY, 1979

(Pl. 4, fig. 1 à 6 ; pl. 9, fig. 6 et 7)

Localité-type : Pul-e Charkhi. Miocène terminal, début Pliocène d'Afghanistan.

Holotype : M/1 droite PEC 2 (pl. 9, fig. 7).

Paratype : 6 M1/, 2 M2/, 1 M3/, 6 M/1, 2 M/2, 1 M/3.

Diagnose : les tubercules médians de M1/ sont légèrement aplatis antéro-postérieurement ; pas de t7 ; crête basse entre t4 et t8 ; bourrelet à la base de t2 ; pas de tZ. M/1

avec petit cingulum postérieur arrondi ; marge cingulaire externe avec C1 fort ; tma petit ou absent ; la paire médiane de tubercules se prolonge par un éperon vers le tubercule antéro-interne tF.

Mensurations :

	Longueur	largeur	
M1/	2,67	1,84	
	2,67	1,95	
	2,36	1,77	
	2,66	1,92	
	2,54	1,83	
	/	1,79	
M2/	1,80	1,80	
	2,08	1,96	
M3/	1,49	1,45	
M/1	TYPE	2,35	1,56
		2,29	1,51
		2,22	1,54
		2,05	1,47
		2,26	1,52
		2,29	1,56
		/	1,71
		M/2	1,85
M/3	1,82	1,71	
	1,58	1,56	

Description :

M1/ - Le t4 et le t5 sont décalés vers l'arrière ; le t4 est aussi important que le t6. Le t3 et le t1 sont de même taille. Une crête basse réunit la base de t4 à celle de t8. Il n'y a pas de t7. Le t9 est accolé à t8 et orienté vers l'avant. Le cingulum postérieur tZ est absent ou réduit à une moulure sur le flanc postéro-labial de t8. Les tubercules sont très inclinés, le t6 davantage que les autres. Un petit bourrelet déforme la base de t2. Le t2 et le t5 sont légèrement déprimés antéro-postérieurement. Cette molaire possède cinq racines.

M2/ - Le t4 est reculé. t3 est petit et bien séparé des autres tubercules ; il est situé dans l'angle formé par t5 et t6. Une petite crête unit t4 à t8. Le t9 est aussi réduit que le t3 ; il est bas, accolé à t8. Pas de tZ.

M3/ - Les tubercules sont encore bien distincts. Le t1 est volumineux, le t3 est considérablement réduit ; ces deux tubercules sont isolés des autres. Le t4, le t5 et le t6 forment une lame sinueuse ; t5 est le plus antérieur de ces tubercules. Trois racines principales ; une quatrième, très réduite, est accolée à la racine antéro-linguale ; une cinquième, vestigiale, se trouve entre les deux racines principales externes.

M/1 - Cette molaire est formée de trois lobes transverses ; le lobe central est le plus large. Les tubercules labiaux sont en retrait des tubercules linguaux. Lorsque le tma est présent, il se situe sur le flanc antéro-labial de tF.

Le chevron formé par tC et tD se prolonge par une crête ou un éperon qui part en général de l'angle antéro-interne de tD et se dirige vers l'angle postéro-interne de tF. Le cingulum postérieur CP est bien développé ; sur plusieurs spécimens, sa base s'étire le long de la face postérieure de tA et de celle de tB.

Le C1 est bien différencié ; sa présence élargit le lobe postérieur ; il n'obture pas la vallée entre tA et tC. La marge cingulaire est plus ou moins développée ; généralement, la vallée séparant tC de tD est fermée par un petit tubercule bas et allongé. Parfois, un très petit tubercule accessoire prend place en arrière de C1.

Cette molaire possède cinq racines : une antérieure volumineuse, deux postérieures et deux centrales plus réduites, surtout du côté lingual.

M/2 - Sa morphologie est semblable à celle de la M/1, mis à part le lobe antérieur : le tE et le tF sont réduits. Le CP est allongé ; la marge cingulaire comporte un C1 bien formé et quelques renflements le long de tC. Le collet est renflé à l'avant. Trois racines ; les deux racines postérieures sont en partie réunies.

M/3 - Le tE est très réduit, le tF est absent. Sur la face antérieure, une moulure surmonte le collet.

Discussion

Deux autres espèces proches ont été décrites d'Asie du Sud-Ouest : le *Parapelomys robertsi*, du site DP 13 (Pakistan, Jacobs, 1978) et le *Parapelomys orientalis* de Hadji Rona (Afghanistan ; Sen *et al.*, 1979).

Les différences relevées entre ces trois espèces sont les suivantes.

Les M/1 de *Parapelomys charkhensis* sont légèrement plus petites que celles de *Parapelomys robertsi* ; les autres molaires sont sensiblement de même taille chez les deux espèces ; les molaires de *Parapelomys orientalis* sont plus grandes. *P. charkhensis* ne possède pas de tZ à M1/ et M2/, sinon vestigial, au contraire de *P. robertsi* et de *P. orientalis*. La partie antérieure de la M/1 est également différente chez l'espèce de Pule Charkhi : le tD et le tF sont généralement réunis par une petite crête de liaison, partant de l'angle antéro-interne de tD vers l'angle postéro-interne de tF ; cette liaison n'est pas toujours complète. La marge cingulaire est également développée chez les trois espèces. Les M/2 de *P. charkhensis* conservent un tF très réduit et un tE réduit, réunis par un bourrelet sur l'avant de la couronne ; le tF n'existe pas chez *P. robertsi* et *P. orientalis* ; chez ces deux espèces, le CP est un peu moins réduit.

La radication serait plus simple chez *P. robertsi*, qui ne possède que 3 racines à M1/ (mais la racine linguale se dédouble) et 3 racines à la M/1. La M/1 de *P. orientalis* possède 4 racines (la racine postérieure possède 2 cavités pulpaires) ; celle de *Parapelomys charkhensis* en possède 5 (mais les deux racines postérieures sont étroitement accolées).

Des *Pelomys* fossiles ont également été découverts en Occident : le *Pelomys europaeus* de Maritsa (De Bruijn *et al.*, 1970) et de *Pelomys cf. europaeus* d'Amama 3 (Jaeger, 1975). Chez ces deux espèces, les tubercules composant les lophides des molaires inférieures sont plus faiblement réunis que chez les espèces asiatiques ; chez *Pelomys cf. europaeus*, la disposition des tubercules aux molaires sup. et inf. est très

proche de ce que l'on observe chez les *Pelomys* actuels. Les M3/ de *Pelomys europaeus* et *Pelomys* cf. *europaeus* ne sont plus constituées que de 4 tubercules. Par contre, la M/1 figurée par De Bruijn *et al.* possède une liaison identique à celle observée chez *Parapelomys charkhensis*. Les dimensions de *Pelomys europaeus* et *Pelomys* cf. *europaeus* sont comparables à celles de *P. orientalis*.

Pelomys dietrichi, du bed I d'Olduvai (Jaeger, 1976) est nettement plus petit et sa M3/ est très allongée.

D'après les observations ci-dessus, il semblerait que deux groupes aient existé dès le Turolien : l'un renfermant *Parapelomys charkhensis* et *Pelomys europaeus*, avec comme caractère distinctif l'absence de tZ et un CP réduit ; l'autre contenant *Parapelomys robertsi* et *Parapelomys orientalis*, avec un fort tZ et un CP moins réduit. Un tel partage cependant ne peut être qu'hypothétique, les données disponibles étant encore trop fragmentaires pour que l'on puisse étayer solidement cette hypothèse.

Une certaine confusion règne dans l'ensemble *Parapelomys-Pelomys*, due en grande partie à ce que les découvertes se sont succédées rapidement et ont été faites par des chercheurs différents : Jacobs ne distingue *Parapelomys* de *Karnimata* que par l'absence chez le premier du dessin en X formé par les quatre tubercules antérieures de la M/1; et par les liaisons inter-tuberculaires plus faibles ; au Turolien supérieur, en revanche, les M1/ des deux genres sont semblables. *Parapelomys orientalis* se distingue des *Pelomys* actuels et fossiles par la présence d'un fort tZ, d'une marge cingulaire peu réduite et d'un t9 important : de tels caractères se retrouvent chez *Parapelomys robertsi* ; mais les M1/ de ce dernier sont plus élargies (semblables en cela à celles des *Karnimata*) et la radication est plus complexe chez l'espèce de Hadji Rona, *Parapelomys orientalis*.

Une révision sera nécessaire pour appréhender de façon plus juste la position des trois espèces asiatiques et leurs relations avec les représentants actuels du groupe.

Genre *PROCEROMYS* BRANDY, 1979

Espèce-type : *Proceromys elongatus* BRANDY, 1979

Localité-type : Dawrankhel 14. Pliocène inférieur d'Afghanistan.

Diagnose : Muridé à molaires supérieures allongées, t1 et t4 fortement laminés à la M1/, prolongeant t2 et t5 sur le bord lingual de la dent ; tZ marqué ; fort t1 et petit t3 à M2/ ; couronne très basse à tubercules inclinés.

Proceromys elongatus BRANDY, 1979

(Pl. 1, fig. 10 ; pl. 9, fig. 4 et 5)

Localité-type : Dawrankhel 14. Pliocène inférieur.

Holotype : M1/ droite n° DWL 14-101 (pl. 9, fig. 4).

Paratype : 1 M2/.

Diagnose : celle du genre.

Mensurations :

		Longueur	largeur
M1/	TYPE	1,77	1,00
M2/		1,16	0,95

Description :

M1/ - Molaire de petite taille, très allongée, à couronne basse et tubercules fortement inclinés. Le t1 est fortement comprimé ; il prolonge le t2 sous la forme d'une lame longeant le flanc lingual de t5, sans lui être relié ; il est fortement décalé vers l'arrière. Le t2 et le t3 sont jointifs. La partie interne de t2 est elle aussi déprimée. Un petit tubercule accessoire comble le sillon entre la base de t2 et celle de t3. Le t4 est au même niveau que le t6 ; il est également très comprimé et se termine en lame le long du flanc de t8. Le t9 est petit, cylindrique, raccordé à t8 sur toute sa hauteur. Le tZ est bien marqué, en forme de demi-lune dont les extrémités sont reliées à t8 et à t9. Trois racines.

M2/ - Semblable à la partie postérieure de la *M1/*. Les bords externe de t1, et interne de t3, sont raccordés au bord antérieur de t5 par deux petits éperons. Le t4 est prolongé par une crête le long de t8. Le t9 est bien individualisé et occupe la même position qu'à la *M1/*, de même que le tZ. Les sections de t4 et de t5 sont allongées. Trois racines ; la plus petite est la racine postérieure.

Discussion

Proceromys montre de nombreuses affinités avec les *Progonomys* vallésiens d'Europe, mais possède aussi des caractères propres très particuliers : la couronne extrêmement basse, les tubercules très inclinés, le t1 et le t4 formant des lames linguales...

Les *Progonomys* possèdent des tubercules plus cylindriques, plus élevés ; leur t1 et leur t4 sont beaucoup moins allongés, le t8 de leur *M2/* est proportionnellement plus réduit.

Les tubercules linguaux de *Progonomys debruijni* JACOBS, 1978 sont allongés eux aussi, mais conservent leur aspect tuberculaire, non laminé ; les autres tubercules ne sont pas étirés : ils restent sub-cylindriques ; *M1/* et *M2/* de *P. debruijni* sont moins allongées que celles de *Proceromys* ; les tubercules centraux de ces molaires (t2, t5 et t8) sont à peine plus importants que les autres ; la *M2/* de *Proceromys* conserve un t3 bien développé et son t9 est éloigné de t8, qui est très volumineux.

Mus auctor JACOBS 1978, du Turolien moyen-supérieur du Pakistan, ne possède plus de tZ à *M1/*, et ce dernier est considérablement réduit à *M2/* ; ses tubercules centraux sont très étroits ; la partie antérieure du t2 forme une saillie importante par rapport à t3 ; la molaire est élargie au niveau de t1 et de t4.

Les *Praomys* actuels ou fossiles (Jaeger, 1975) possèdent une *M2/* allongée par rapport à la *M1/*, avec un t9 réduit accolé à t8, et sans tZ.

Le genre *A* de Sherullah (voir ci-après) est de taille équivalente, ses tubercules linguaux et labiaux sont moins réduits par rapport aux tubercules centraux ; t4 et t1 ne sont pas comprimés, t4 est situé au même niveau que t6 ; t1 et t4 sont nettement moins

élevés que les autres tubercules. Ce genre semble moins spécialisé que *Proceromys*. Parmi les muridés dont les molaires possèdent des tubercules inclinés à facettes d'usure sub-verticales, se trouvent aussi les *Millardia*, genre actuellement limité au sous-continent indien : ces *Millardia* possèdent des tubercules linguaux fortement décalés vers l'arrière et légèrement étirés ; la partie extérieure du t2 de la M1/ forme une forte avancée, alors que le t3 est très petit, presque complètement fusionné avec le t2.

Une espèce fossile de *Millardia* a été récemment décrite du site Pliocène moyen de Hadar (Ethiopie) : *Millardia* sp. (Sabatier, 1979). Les ressemblances sont un peu plus marquées entre cette espèce et *Proceromys elongatus* qu'entre les *Millardia* actuelles et le genre afghan : les facettes d'usure des molaires supérieures sont sub-verticales, les tubercules internes de la M1/ sont laminés, étirés presque parallèlement à l'axe longitudinal de la dent... Mais chez *Proceromys*, le t3 est bien individualisé à la M1/ : le flanc antéro-lingual (formé par t1 et t2) est continu ; t1 et t4 sont plus étirés et plus minces ; les trois rangées transversales de tubercules sont également inclinées, alors que chez *Millardia* sp., la rangée antérieure l'est beaucoup plus que les deux suivantes ; enfin, *Millardia* sp. ne possède de tZ qu'à la M1/, et il est vestigial.

Proceromys se rapprocherait donc des *Progonomys* et des représentants pliocènes du genre *Millardia*, sans que l'on puisse pour autant établir de liens entre ces trois genres. Les documents trouvés à ce jour sont rares, et il est difficile de se rendre compte si les caractères vraiment originaux de ce rongeur sont le fait d'une évolution normale ou celui d'une spécialisation rapide, peut-être locale ; la persistance du tZ est le seul caractère que l'on puisse considérer comme certainement primitif, ou du moins ancien.

Genre A.

(Pl. 1, fig. 8 ; pl. 9, fig. 3)

Ce genre est vraisemblablement inédit. Il n'est représenté pour l'instant que par une seule M1/, dont l'extrémité la plus postérieure est abimée, et par la moitié postérieure d'une seconde M1/. Estimant peu raisonnable de fonder un nouveau genre sur une base aussi réduite, nous nous limiterons à la description de ce matériel.

Mensurations : L = approximativement 1,70 mm ; l = 0,98 mm.

Description :

M1/ : (pl. 9, fig. 3). Le t1 est décalé vers l'arrière, accolé au flanc lingual de t5. Le t2 est élevé et soudé à t3 ; une petite moulure réunit la base de ces deux tubercules. Le t4 est légèrement reculé, moins incliné que le t6. Il n'y a pas de t7. Le t8 est volumineux ; t9 est déprimé longitudinalement, perpendiculaire au flanc labial de t8, et isolé de t6. Tous les tubercules sont fortement inclinés vers l'arrière. Une caractéristique de cette molaire est la faible hauteur des tubercules linguaux, t1 et t4, nettement en contrebas des autres (une autre caractéristique est l'aspect des tubercules, peu bombés). Sur cette dent, il n'est pas possible de connaître la forme du tZ. Sur la demi-molaire postérieure, en revanche, il est visible et réduit ; il ne fait pas saillie sur le flanc labial de t8, mais s'intègre dans le bloc t8-t9, dont il forme la partie postéro-labiale (fig. 5a).

Discussion (voir aussi pl. 1, fig. 7 à 10)

Le genre A fait penser à un muridé très primitif, encore peu spécialisé : les tubercules ne sont pas très bien individualisés, bas (surtout t1 et t4), très inclinés. Comme *Proceromys*, ce genre ne peut être rapproché avec certitude d'aucun autre, hormis *Progonomys*. Sa filiation, ses rapports, avec les autres muridés sont difficiles à apprécier en l'absence d'une meilleure documentation.

Il pourrait représenter une forme attardée de *Progonomys* : chez ceux-ci, il arrive souvent que t1 soit plus bas que t2, et l'aspect de la surface occlusale au niveau de t8-t9-tZ est semblable à ce que l'on observe chez le genre A ; le passage d'un genre à l'autre pourrait se faire par une élévation simultanée de tous les tubercules, en conservant les mêmes proportions, et par l'accroissement de la taille de ces tubercules : l'aspect du tZ est le même chez ces deux muridés. La partie antérieure des M1/ de *Praomys*, genre du Pliocène supérieur et du Pléistocène du Maghreb, possède la même allure que celle du genre A ; la partie postérieure, toutefois, est très différente, avec un t9 important et sans tZ ; leur taille est supérieure à celle du genre A.

Chez *Antemus chinjiensis* JACOBS, 1977, le t4 est nettement isolé du t5, alors que ces deux tubercules sont réunis chez le genre A. La liaison t1-t2 est réalisée dans les deux genres, mais de façon différente : elle forme une crête relativement élevée aux M1/ d'*Antemus* ; c'est l'angle antéro-labial de t1 qui s'unit à l'angle postéro-lingual de t2 chez le genre A. Une autre différence importante est l'allure des tubercules : ceux d'*Antemus* sont sub-verticaux, leurs bases sont séparées d'une rangée à l'autre par un léger replat ; ceux du genre A sont fortement inclinés, aucun replat n'est visible.

Cette observation nous amène à faire une remarque à propos d'*Antemus*, qui se rattacherait aux Dendromurinae plutôt qu'aux Murinae. En effet, le redressement des tubercules est une modalité évolutive reconnue chez les Murinae, alors que les Dendromurinae, même les plus anciens, ont déjà des tubercules redressés. De tels Dendromurinae ont été reconnus avec certitude à Bou Hanifia (Algérie ; Ameur, 1979), à Ngorora (Jaeger, com. orale), et à Ch'Orora (Jaeger *et al.*, 1980) ; les caractères de ces Dendromurinae sont déjà trop affirmés pour avoir pu évoluer à partir du Miocène moyen seulement. Une autre donnée vient confirmer l'hypothèse d'une séparation ancienne entre Murinae et Dendromurinae : *Progonomys cathalai* a été recueilli à Bou Hanifia dans le même niveau que le Dendromurinae, daté de 11 à 12 MA (la microfaune marine indique la zone 13 de Blow ; la datation A_r^{40} / A_r^{39} d'un niveau cinéritique légèrement sous-jacent à la couche fossilifère indique $12,18 \pm 1,03$ MA ; Ameur *et al.*, 1976). Jacobs lui-même suggère une corrélation de YGSP 41 avec Anwill et Sansan (soit au maximum 16-17 MA, Sansan étant dans la zone 7 de Blow ou au début de la zone 8 ; Aguilar, 1979). L'écart chronologique paraît court entre YGSP 41 et Bou Hanifia pour avoir permis l'individualisation d'un *Progonomys* typique à partir d'*Antemus*.

Il est plus probable qu'*Antemus* soit à rattacher aux Dendromurinae. L'origine des Murinae pourrait être plus ancienne, ou du moins à rechercher ailleurs.

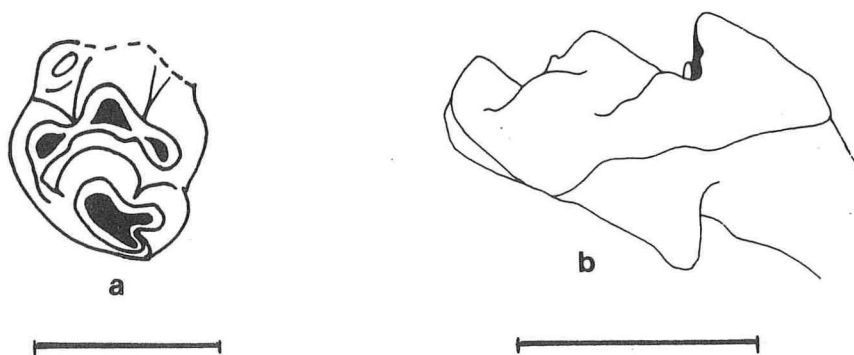


Fig. 5. — Genre A, Sherullah. a/ moitié postérieure de M1/ gauche n° SLH 202.
b/ M1/ droite n° SLH 201, face linguale.

Famille des **CRICETIDAE** ROCHEBRUNE, 1883

Sous-famille des **GERBILLINAE** ALSTON, 1876

Genre PSEUDOMERIONES SCHAUB, 1934

Espèce-type : *Pseudomeriones abbreviatus* (TEILHARD, 1926)

Diagnose : in Teilhard 1926, p. 47

Pseudomeriones crapouilloti n. sp.

(Pl. 5, fig. 1 à 5 ; pl. 6, fig. 1 à 7)

1979. *Pseudomeriones* cf. *abbreviatus* BRANDY (a) page 81.

Localité-type : Pul-e Charkhi, Afghanistan. Miocène final-début Pliocène.

Holotype : M/1 G. n° PEC 301 (pl. 6, fig. 1).

Paratype : 3 M1/, 3 M2/, 5 M/1, 4 M/2, 1 fragment de mandibule avec M1 très usée.

Diagnose : La dissymétrie de taille entre les tubercules linguaux et labiaux des premières molaires est très faible ; le lobe antérieur des M1/ est étroit ; le lobe postérieur des M/1 est plus étroit que le lobe médian ; le sillon antéro-lingual de l'antéroconide de M/1 est très peu marqué ; le sinus interne est à peine moins profond que le sinus externe à M2/ M1 et M2 très élargies.

Mensurations :		Longueur	largeur		Longueur	largeur	
M1/		2,56	1,66	M/1	2,10	1,57	
		2,71	1,71		TYPE	2,24	1,62
		2,45	1,72			2,30	1,63
M2/		1,40	1,66		2,20	1,54	
		1,32	1,60		2,23	1,53	
		1,44	1,51		2,10	1,52	
				M/2	1,57	1,60	
					1,52	1,60	
				1,50	1,50		
				1,56	1,62		

Description :

M1/ - Les tubercules composant les trois lobes transverses de cette molaire sont faiblement alternes. Le lobe antérieur est formé d'un seul tubercule ; il est nettement plus étroit que les deux autres ; le lobe médian est le plus large. Les crêtes unissant les trois lobes sont sensiblement parallèles à l'axe longitudinal de la dent, même chez les sujets les plus âgés. Il n'y a pas de cingulum postérieur, seulement un léger renflement du bord arrière du lobe postérieur ; ce renflement disparaît rapidement avec l'usure. Trois racines principales et une ébauche à peine marquée, du côté labial, sont présentes.

M2/ - Elle est formée de deux lobes sensiblement égaux, reliés par une crête centrale. Le cingulum antérieur est une simple moulure verticale le long de la face antérieure de la couronne. Le cingulum postérieur est mieux développé. Les sinus sont d'égale profondeur ; le sinus lingual est plus étroit que le sinus labial ; il s'incurve vers l'arrière. Deux racines ; un sillon marque la racine antérieure, qui est la plus large.

M/1 - Cette dent a un aspect assez massif dès que l'usure est avancée. La dissymétrie de taille des tubercules internes et externes est très peu accentuée ; par contre, l'alternance de ces tubercules est forte. Le bras postérieur de l'hypoconide est bien séparé ; il ne disparaît que sur les dents très usées. La partie postéro-labiale du lobe antérieur est étirée vers l'arrière ; le bord lingual de l'antéroconide n'est pas divisé. Le lobe postérieur est moins large que le lobe médian. Cette molaire possède deux racines.

M/2 - Elle est formée de deux lobes. Le lobe antérieur est de section triangulaire, avec le petit côté en position labiale. Un sinus entaille ce petit côté, isolant du protoconide un fort cingulum. Le lobe postérieur possède un cingulum qui disparaît assez rapidement par usure. Les sinus interne et externe sont de même taille ; le sinus interne est orienté vers l'avant. A deux racines transversales, peu épaisses, s'ajoute la racine postérieure qui montre une torsion vers l'avant et l'extérieur.

Discussion :

Le genre *Pseudomeriones* a été décrit pour la première fois des terrains pontien du Kansu (Chine ; Teilhard, 1926 ; Schaub, 1934). Il fut retrouvé par la suite dans de nombreuses localités ; sa répartition connue va du Kopet-Dagh (Birman *et al.*, 1971) à la Grèce (Ruscinién de Maritsa ; De Bruijn *et al.*, 1970), à la Turquie (sites allant du Turolien supérieur au Csarnotien ; Becker-Platen *et al.*, 1975 ; Sen, 1977) et à l'Algérie (Pliocène moyen d'Amama 3 ; Jaeger, 1975).

Sen (1977), analysant la plupart de ces populations, trouvait des différences significatives entre les *Pseudomeriones* provenant de Chine, de Turquie et de Grèce ; il créait en conséquence trois sous-espèces : *P. abbreviatus abbreviatus* (Chine) ; *P. abb. rhodius* (Maritsa) et *P. abb. tchaltaensis* (Çalta).

Les *Pseudomeriones* d'Afghanistan s'éloignent nettement des deux sous-espèces du Moyen-Orient.

Ils diffèrent de *P. abb. tchaltaensis* par des tubercules alternant davantage aux M/1 et par l'antéroconide de ces mêmes M/1 qui affecte la forme d'un triangle rectangle (petit côté antéro-lingual) ; le sillon antérieur de l'antéroconide disparaît après une

usure encore peu prononcée, alors qu'il reste marqué même sur des M/1 passablement usées provenant de Çalta. Contrairement à ce que l'on observe chez *P. abb. tchaltaensis*, le lobe postérieur de la M/1 est plus étroit que le lobe médian, qui est le plus large des trois, et le lobe antérieur de la M1/ est nettement plus réduit que le lobe postérieur. Le sinus externe de la M2/ de Çalta ne montre pas le léger coude observé sur les M2/ provenant de Pul-e Charkhi. Enfin, les proportions des molaires sont elles aussi très différentes (tableau 2).

Chez *P. abb. rhodius*, les lobes antérieur et postérieur de M1/ sont aussi larges l'un que l'autre, ainsi que les lobes médian et postérieur de M/1. Les proportions des premières molaires de cette sous-espèce sont plus proches de celles de *P. abb. tchaltaensis* (tableau 2).

	Çalta				Pul-e Charkhi				Maritsa			
	N	L	l	L/l	N	L	l	L/l	N	L	l	L/l
M1/	27	2,69	1,50	1,79	3	2,57	1,70	1,50	1	3,05	1,68	1,82
M2/	17	1,29	1,38	0,93	3	1,39	1,59	0,87	7	1,36	1,55	0,88
M/1	38	2,35	1,35	1,74	6	2,21	1,57	1,41	5/7	2,63	1,54	1,71
M/2	37	1,52	1,39	1,09	4	1,54	1,58	0,97	9/8	1,47	1,52	0,97

TABLEAU 2

Comparaison des rapports L/l des M1 et M2 de *P. abb. tchaltaensis* (Çalta), *P. crapouilloti* (Pul-e Charkhi) et *P. abb. rhodius* (Maritsa).

N : nombre de molaires - L : longueur moyenne - l : largeur moyenne.

En ce qui concerne la sous-espèce *P. abb. abbreviatus*, la comparaison est plus délicate à établir, moins par absence de différences que par pauvreté de l'information, les descriptions disponibles étant en général très succinctes (Young, 1927 ; Teilhard, 1926 et 1942 ; Schaub, 1934). Nous avons repris, en partie, la figuration donnée par ces auteurs (voir pl. 6, fig. 8 à 10).

Un caractère commun aux *Pseudomeriones* de Chine et à ceux d'Afghanistan serait l'élargissement relatif des molaires. Mais de nombreuses différences demeurent.

Si les M1 figurées par Schaub (1934, pl. 1, fig. 4 et 8) et Young (1927, pl. 1, fig. 17 à 19) paraissent morphologiquement proches de celles de Pul-e Charkhi, celles figurées par Teilhard (1926, pl. 5, fig. 18, et 1942, fig. 60) ont des tubercules internes et externes nettement dissymétriques, et orientés vers l'avant pour les M1/.

Les M2/ de Chine ont un sinus externe nettement plus profond que le sinus interne, avec une extrémité franchement coudée ; les M2/ de Pul-e Charkhi ne possèdent pas de petit sillon antéro-interne bien marqué, et la dissymétrie entre tubercules internes et externes est très atténuée. Les M/1 de Chine ont un sinus interne beaucoup plus important que le sinus externe, et la dissymétrie des tubercules, là aussi, est marquée. Le dessin de l'antéroconide de ces molaires est différent, semble-t-il, de celui observé chez les autres représentants de l'espèce.

Seul Young donne la longueur des dents isolées ($M1/ = 2,2$ mm ; $M/1 = 2,0$ mm ; $M2/ = 1,5$ mm). Ces longueurs (les largeurs ne sont pas indiquées) sont relativement proches de celles observées sur le matériel afghan.

La $M/1$ type (1926, pl. 5, fig. 18) et les $M/1$ (1942, fig. 60) figurées par Teilhard montrent un lobe postérieur aussi large, sinon plus, que le lobe médian ; la $M/1$ figurée par Young (1927, pl. 2, fig. 19), bien que très usée, possède encore une légère dépression sur l'antéroconide, due au sillon antéro-interne.

Nous avons tenté d'estimer le rapport L/I des $M/1$ d'après les figures de Teilhard. Ce rapport serait de 1,51. Pour les $M1/$ (d'après les figures de Teilhard et de Schaub) il serait de 1,49. Naturellement, ces données n'ont pas valeur de preuves, et sont seulement indicatives.

D'après ces observations, et sachant d'après d'autres critères que Pul-e Charkhi est antérieur à Maritsa et Çalta, il est possible d'esquisser un schéma provisoire de l'évolution du genre *Pseudomeriones*. Quelques-unes des caractéristiques de cette évolution seraient :

- un allongement progressif des premières molaires, avec étirement des liaisons interlobulaires,
- une accentuation nette de la dissymétrie de taille entre tubercules linguaux et labiaux des $M1$ et $M2$,
- l'élargissement du lobe antérieur de la $M1/$ et du lobe postérieur de la $M/1$,
- l'importance croissante du sillon antéro-lingual de l'antéroconide, à $M/1$.

Dans un tel schéma, les *Pseudomeriones* de Chine seraient plus proches, mais plus récents, de ceux de Pul-e Charkhi que de ceux de Maritsa.

Les quatre populations de *Pseudomeriones* actuellement décrites paraissent suffisamment différentes les unes des autres pour que l'on puisse les distinguer.

Le choix se pose alors entre créer de nouvelles espèces, ou de nouvelles sous-espèces. En principe, dans le cas présent, la disparité entre les âges des gisements (fini-miocène à ruscinien supérieur) ne permet pas de parler de sous-espèces géographiques ; et la répartition en populations très éloignées les unes des autres ne permet pas de parler de sous-espèces chronologiques : la création de sous-espèces en Paléontologie est délicate et se trouve critiquée à la différence de ce qui se passe en Biologie. Elle peut théoriquement se faire, mais à des conditions très particulières et rarement réunies : le matériel doit être abondant, et provenir de sites dont on peut établir le synchronisme précis. La division sur une base chronologique ne demande pas nécessairement la distinction de sous-espèces qui serait tout aussi arbitraire que la distinction des espèces.

C'est pourquoi nous proposons dans un premier temps de conserver l'espèce *Pseudomeriones abbreviatus* (TEILHARD, 1926), d'élever au rang d'espèces les sous-espèces du Moyen-Orient : *Pseudomeriones rhodius* (DE BRUIJN *et al.*, 1970) et *Pseudomeriones tchaltaensis* SEN, 1977 et de créer pour l'Afghanistan l'espèce *Pseudomeriones crapouilloti* n. sp.

Genre *PROTATERA* JAEGER, 1977Espèce-type : *Protatera algeriensis* JAEGER, 1977*Diagnose* : in Jaeger, 1977, p. 88.*Protatera* sp.

(Pl. 7, fig. 2 et 3)

Deux dents, une M1/ et une M/1, ont été recueillies à Pul-e Charkhi, ainsi qu'un fragment d'incisive paraissant appartenir au même animal.

Mensurations :

	Longueur	largeur
M1/	2,97	2,13
M/1	2,74	1,94

Description :

M1/ - Elle est composée de trois lobes. Le lobe antérieur est simple, composé de l'antérocone. Le lobe médian est le plus élargi ; le protocone est plus développé que le paracône. On relève une trace de cingulum sur la face postérieure de la couronne. Trois racines sont présentes.

M/1 - Le lobe médian est le plus large ; les deux tubercules qui le composent sont nettement discernables. Le lobe antérieur est simple : le tubercule labial qui prolonge l'antéroconide est petit ; il forme une courte crête dirigée vers l'arrière. Une ébauche de crête de liaison est visible entre l'antéroconide et le métaconide. Le cingulum postérieur est bien marqué. Les tubercules sont légèrement inclinés vers l'avant. Deux racines sont visibles.

I sup. - Cette dent est déprimée transversalement. La face interne est plate, la face externe est bombée. Un fort sillon décentré vers l'extérieur incise la face antérieure.

Discussion

L'espèce-type du genre *Protatera* a été décrite du gisement d'Amama 2 (Algérie ; Jaeger 1977). Plusieurs autres sites, tous espagnols, ont livré des Gerbillinae pouvant être rapportés à ce genre : Alcoy, Salobrena, Goraffe et Caravaca. La population la plus ancienne est celle d'Amama 2, attribuée au Turolien moyen, la plus récente, celle de Goraffe, étant du Pliocène inférieur (De Bruijn, 1974).

Les molaires provenant de Pul-e Charkhi se distinguent de celles de *Meriones* par l'absence de crêtes longitudinales, et de *Gerbillus* par la présence d'un tubercule postéro-labial à l'antéroconide de M/1. Chez *Tatera*, la lame médiane des M/1 est transverse, non oblique, et ces molaires ne possèdent pas non plus de tubercule postéro-labial à l'antéroconide ; leur radication est complexe.

Les dimensions des molaires de Pul-e Charkhi tombent dans le domaine de variation de celles observées pour *P. algeriensis* d'Amama 2 (Jaeger, 1977, tableau 33). Contrairement à la population-type de *Protatera algeriensis*, l'antéroconide de M/1 ne

paraît pas être divisé par un sillon antéro-médian (notons cependant que, chez plusieurs spécimens moyennement usés en provenance d'Amama 2, ce caractère n'est plus net, pl. 7, fig. 1b). L'ébauche de liaison longitudinale aux M/1 est moins marquée à Pul-e Charkhi que dans la population-type. Les M1/ de *P. algeriensis* ont des lophes plus réguliers, avec une constriction médiane moins marquée et une épaisseur antéro-postérieure plus régulière ; leur antéro-cône forme une lame transverse ; les ébauches de liaison sont faiblement marquées ; ces molaires sont moins élargies que celles provenant d'Alcoy ou Pul-e Charkhi.

Les similitudes entre ces deux molaires et celles provenant d'Alcoy, de Salobrena et de Goraffe sont frappantes. Le matériel est malheureusement trop peu abondant (excepté au Maghreb) pour apporter des renseignements déterminants sur l'évolution et la biogéographie de ce groupe de Gerbillinés.

Famille des **RHIZOMYIDAE** MILLER et GIDLEY, 1918

Genre **RHIZOMYOIDES** BOHLIN, 1946

Espèce-type : *Rhizomys sivalensis* (LYDEKKER, 1884)

Rhizomyoides carbonnelli BRANDY, 1979

(Pl. 8, fig. 1 à 4 ; fig. 6 dans le texte)

Localité-type : Pul-e Charkhi (Afghanistan). Miocène terminal - début Pliocène.

Holotype : mandibule droite sans branche montante, avec M1-M3 et incisive, n° PEC 101 (fig. 6 et pl. 8, fig. 1 à 4).

Paratype : une M2/ D. et une M1/ ou M2/ encore très jeune non entièrement développée.

Diagnose : Section des incisives inf. plus longue que large, sans sillon antérieur ; mandibule massive ; 2 sillons internes à M/3 ; taille inférieure à celle de *R. sivalensis*.

Mensurations :

	Longueur	largeur
M/1	/	3,41
M/2	3,52	4,13
M/3	3,96	4,01
M2/ Surface occl. :	2,03	2,49
Base :	3,24	4,04

Hauteur mandibule sous M/2 : approximativement 10,5 mm

Largeur mandibule sous M/2 : approximativement 8,0 mm

Longueur alvéolaire : approximativement 12,3 mm

Description

M2/ - Cette molaire est haute, légèrement pyramidale. L'émail descend plus bas sur la face linguale que sur la face labiale. La couronne est incurvée vers l'intérieur.

Le sinus est très important : étroit, il entaille la dent sur toute sa largeur. Le sinus est divisé en deux parties, linguale et labiale, par une extension postérieure de la partie

labiale du protocône ; il descend jusqu'à la base de la couronne. Tous les lophes sont réunis entre eux après une faible usure. Les cuspides sont mal individualisées : elles se fondent plus ou moins dans les lophes ; seul l'hypocône est encore distinct. Trois angles rentrants labiaux, l'angle postérieur affectant une forme en « fer à cheval ».

Mandibule - La mandibule est massive, épaisse. Sa crête massétérique s'amorce sous la M1 ; elle est située très bas. La portion la plus antérieure de la branche montante arrive au niveau de l'arrière de la M2. La section de l'incisive est plus longue que large ; la face labiale est plus bombée que la face linguale. La M1 est triangulaire, plus petite que les autres molaires. La face occlusale de la M2 est pratiquement carrée, légèrement plus large que longue. La M3 est de taille semblable à celle de la M2, mais sa partie postérieure est rétrécie. L'émail arrive au même niveau sur les deux faces latérales de la couronne. Les molaires de notre spécimen sont usées et ne permettent pas de voir si le dessin des angles rentrants est simple ou non.

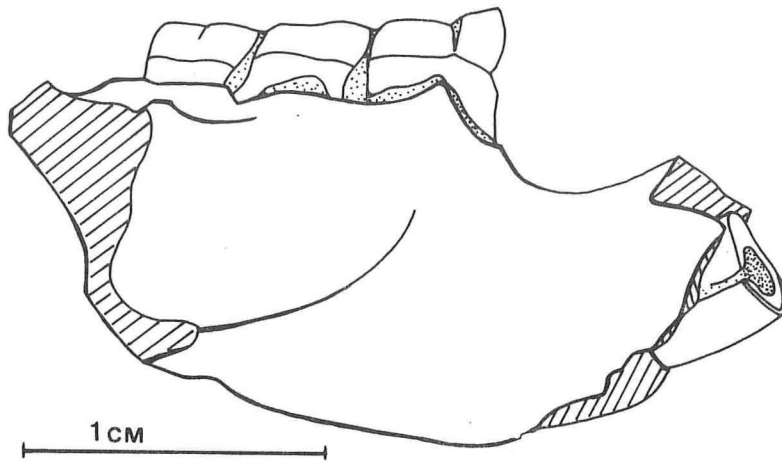


Fig. 6. — *Rhizomyoides carbonnelli*, Pul-e Charkhi. Mandibule type n° PEC 101, face labiale.

Discussion

Les représentants actuels des Rhizomyidae sont classés en trois genres : *Cannomys* (monospécifique), *Rhizomys* (trois espèces) et *Tachyoryctes* (deux espèces) ; les deux premiers vivent en Asie du Sud-Est, le troisième est limité à l'Afrique. L'un des plus anciens *Tachyoryctes* connus a été recueilli dans le Pliocène moyen de la formation de Hadar, en Ethiopie (Sabatier, 1978).

Les autres fossiles de la famille des Rhizomyidae sont représentés par plusieurs genres, décrits essentiellement du Tertiaire de Chine et des Siwalik. C. Black publia en 1972 une révision de ces genres et compléta les diagnoses antérieures.

Le *Rhizomys troglodytes* du Se-Chuan (Pliocène de Chine) est beaucoup plus gros ; sa M/1 est extrêmement réduite (Matthew et Granger, 1923). Le *Pararhizomys* Teilhard et Young 1931 du Pontien de Chine est différent du Rhizomyidé de Pul-e

Charkhi : sa taille est plus petite, sa M/3 est nettement réduite par rapport à M/1 et M/2 ; ses molaires supérieures possèdent seulement un ou deux angles rentrants labiaux (Kowalski, 1968). *Brachyrhizomys* Theilard 1942 est plus brachyodonte, sa mandibule est de taille nettement supérieure ; la terminaison postérieure du diastème de la mandibule de Pul-e Charkhi est plus brutale. La M/3 des *Kanisamys* (Wood, 1937) est un peu plus étroite et plus allongée que la M/2 ; leurs molaires sont de dimensions plus réduites que celles des molaires trouvées à Pul-e Charkhi ; les angles rentrants ne sont pas coudés. *Rhizomyoides carbonnelli* se distingue de *R. punjabiensis* par sa taille supérieure et son incisive orale en section transversale (elle est en forme de D majuscule chez *R. punjabiensis* ; Colbert, 1933) ; ses molaires supérieures sont hypsodontes. *Rhizomyoides sivalensis* possède un sillon sur la face antérieure de son incisive inférieure, dont la section est seulement légèrement plus longue que large ; ce *Rhizomyoides* est de grande taille. Les molaires inférieures de *Rhizomyoides pilgrimi* sont plus longues que larges ; la branche montante de sa mandibule est en position plus antérieure que chez *R. carbonnelli*. L'incisive inf. de *Rhizomyoides pinjoricus*, du Pléistocène, a le même aspect que celle de *R. punjabiensis* ; sa M/3 ne possède qu'un angle rentrant. Les proportions des molaires de *Rhizomyoides nagrii* sont différentes : le rapport L/l est inférieur à celui des molaires de *R. carbonnelli* ; la section de l'incisive inf. de cette espèce est ovale ; la M/3 de *R. cf. nagrii* est la plus grande des molaires figurées par Wood (1937), dont la description fut reprise par Black.

La face postérieure de la M/2 de *Rhizomys mirzadi* LANG et LAVOCAT, 1968, de Bamyán n'est pas plane mais forme une légère angulation vers l'arrière ; l'émail descend plus bas du côté labial que du côté lingual. Le départ de la branche montante de la mandibule se trouve plus haut que chez *R. carbonnelli* (pl. 8, fig. 5 à 7). En se basant sur l'aspect de la surface occlusale de la M/2 figurée par Lang et Lavocat, Jacobs estime que *R. mirzadi* est un *Kanisamys* : *K. mirzadi* (LANG et LAVOCAT, 1968).

En fait, la présence de deux angles rentrants sur la face linguale de la molaire (*Kanisamys* en a trois), la profondeur du sinuside (qui descend jusqu'à la base de la couronne), et le dessin sub-carré de la surface occlusale, joints au dessin du collet sur la face labiale, nous conduisent à attribuer cette dent au genre *Protachyoryctes*. D'après Black (1972), l'ancêtre de *Protachyoryctes* serait *Kanisamys*.

Protachyoryctes mirzadi (LANG et LAVOCAT, 1968) est de taille nettement plus grande que *Kanisamys sivalensis* (du Nagri/début Dokh Pathan) : les dimensions de la M/2 de Bamyán sont de 3,23 mm de long sur 2,93 mm de large à la surface occlusale (3,51 × 3,5 mm à la base de la couronne), ce qui indiquerait un âge plus récent. En tout état de cause, le site de Bamyán est considérablement rajeuni. L'estimation de Sickenberg (Raufi et Sickenberg, 1973), selon qui Bamyán serait Pliocène trouve ainsi sa confirmation.

Les restes fossiles de *Rhizomyoides* sont généralement peu abondants, abimés ou passablement usés. Pour ces raisons, *R. carbonnelli* est assez difficile à situer dans la systématique. D'après l'étude de Black, plusieurs tendances évolutives semblent se dégager chez les *Rhizomyoides*, entre autres l'augmentation de la largeur relative des molaires, et peut-être aussi l'augmentation du diamètre antéro-postérieur des incisives, en plus de l'accroissement de l'hypsodontie. D'après l'observation simultanée des

deux premières tendances, *R. carbonnelli* se situerait au-dessus de *R. nagrii*, au niveau de *R. pilgrimi* ; celui-ci a été recueilli dans des terrains dont l'âge s'étend depuis la zone de Nagri jusqu'à la zone de Dokh Pathan. Jacobs (1978) décrit un *R. cf. nagrii* recueilli dans deux sites des Siwaliks ; le site le plus récent, DP 13, se trouve à la base de la partie supérieure de la zone de Dokh Pathan ; cette zone, d'après Jacobs, correspond en grande partie au Turolien européen. *R. carbonnelli* indiquerait donc un âge équivalent approximativement au Turolien supérieur ou au Pliocène tout à fait inférieur.

DATATIONS - CORRÉLATIONS

Les faunes décrites ci-dessus, contrairement à celles découvertes antérieurement en Afghanistan, ont des points de comparaison entre elles et avec les faunes d'Europe et du Pakistan. L'établissement d'une échelle biochronologique pour le Néogène supérieur d'Afghanistan est dès lors possible sur ces nouvelles bases.

SHERULLAH

Le principal élément de datation de ce gisement est la présence de *Parapodemus*. L'apparition de ce genre marque le début du Turolien en Europe. Les *Parapodemus* de Los Mansuetos sont un peu plus évolués que ceux d'Afghanistan : un âge turolien inférieur peut être avancé pour Sherullah.

GHAZGAY

La taille et la morphologie de *Karnimata intermedia*, comparées à celles de *K. minima*, indiquent un âge plus récent que celui de Sherullah. La faible différence de largeur relative des molaires supérieures minimise cependant cet écart. Nous attribuons à Ghazgay un âge fini-turolien inférieur ou turolien moyen, en attendant une documentation plus fournie.

PUL-E CHARKHI

D'après les *Karnimata*, ce gisement est nettement plus récent que les précédents, d'accord en cela avec la présence de *Rhizomyoides carbonnelli*. Les *Pseudomeriones* sont plus primitifs que ceux de Çalta, dont l'âge est antérieur à celui de Hadji Rona (Sen *et al.*, 1979). Le Turolien terminal, voire le début du Ruscinien, peut être retenu.

DAWRANKHEL 14 ET 15

Toujours d'après la lignée des *Karnimata*, ces deux sites sont plus anciens que le gisement de Hadji-Rona, attribué au Ruscinien supérieur (présence de *Mimomys cf. gracilis* ; Sen *et al.*, 1979). La première estimation chronologique donnait à D 14 un âge « très voisin » de celui de Hadji Rona (Heintz *et al.*, 1979). En fait, les *Karnimata* permettent de vieillir davantage le site : un âge ruscinien inférieur à moyen est vraisemblable.

		MA	Niveaux repères	Afghanistan	Pakistan (Jacobs 1978)	Siwalik Hills	
PLÉIST.	VILLAF.	1			DP 24	PINJOR	
		2					
PLIOCÈNE	RUSCIN.	3	Hadar	Hadji Rona		TATROT	
		4					
MIOCÈNE	TUROLIEN	5		Dawrankhel 14 et 15			
		6	Librilla	Pul-e Charkhi			
		7			DP 13	DOKH	
		8		Ghazgay Sherullah		PATHAN	
	VALLÉSIEN	9	Oued Zra		YGSP 182 A		
		10					
		11				NAGRI	
		12	Bou Hanifia				
	MAREMMIEN	13					
		14					
	VINDOB.	15	Anwill				CHINJI
		16				YGSP 41	

TABLEAU 3
Chronologie provisoire des sites afghans.

Dawrankhel 15 serait un peu plus ancien que D 14, d'après la stratigraphie (Heintz *et al.*, 1978b). Les rongeurs ne permettent pas encore de dissocier nettement les deux sites.

Les corrélations directes se font, pour l'essentiel, entre les sites afghans et ceux récemment décrits du Pakistan par Jacobs : YGSP 182 A, Vallésien final à Turolien inférieur, et DP 13, Turolien moyen à supérieur. (DP 24, Pléistocène, n'a pas encore d'équivalent en Afghanistan).

D'après *Progonomys debruijini* JACOBS, 1978 d'une part, *Parapodemus cf. lugdunensis* d'autre part, les fourchettes des âges attribués à YGSP 182 A et à Sherullah se recouvrent largement. Par ailleurs, la morphologie des molaires supérieures indique que *K. minima* n'est que légèrement plus évoluée que *K. darwini* : ceci confirme un niveau chronologique sensiblement identique pour les deux sites, Sherullah étant, de peu, le plus récent.

Ghazgay, légèrement plus récent que Sherullah, est plus ancien que DP 13 si l'on s'en tient à l'élargissement relatif des molaires de *Karnimata* : DP 13 serait donc plutôt Turolien supérieur que moyen. DP 13 est toutefois antérieur à Pul-e Charkhi : les *Rhizomyoides cf. nagrii* trouvés à DP 13 ont des molaires toujours plus longues que larges, à l'inverse de celles de *Rhizomyoides carbonnelli*, ce qui indique une évolution moins avancée. Les *Karnimata* renforcent cette constatation.

Les corrélations à grande distance que nous envisageons devront être discutées et complétées en utilisant le maximum de données différentes (biochronologie, radiochronologie, magnétostratigraphie). La biochronologie peut, en effet, se trouver en défaut en raison de l'éloignement des sites comparés. Deux localités renfermant presque exactement le même type de faune ne sont pas nécessairement contemporaines si elles sont très éloignées l'une de l'autre : la seule certitude que l'on puisse avoir dans un tel cas est que les conditions d'environnement et les biotopes dont témoignent ces deux faunes étaient probablement identiques. En raison d'un déplacement lent des zones de climat ou de végétation, il se pourrait qu'un biotope se soit étendu progressivement à partir d'une région donnée, et l'horizon chronologique qui serait défini par la présence d'une espèce particulière ne serait pas une isochrone.

BIOGÉOGRAPHIE

La répartition actuelle des muridés montre deux zones de peuplement principales. L'Afrique au sud du Sahara possède en propre 26 % des genres et des espèces ; l'Asie du Sud-Est et de l'Est en possède 70 %. Un seul genre est commun aux deux zones : le genre *Mus*. La zone paléarctique est considérablement plus pauvre : elle ne possède que 2 genres et moins de 5 espèces (les muridés commensaux de l'Homme sont exclus de ces proportions). Il faut encore noter que certaines espèces indiennes s'étendent vers l'ouest, jusqu'au bord du Nil, à travers l'Iran et la Syrie (*Nesokia indica*, *Rattus rattoides*) ; d'autres espèces, africaines, atteignent le Pakistan (*Acomys cahirinus*) ou le sud de l'Arabie (*Arvicanthis*, *Praomys fumatus*). Enfin, il existe une différence

importante entre la zone birmano-malaise, très riche, et l'Inde, dont le peuplement est une faune birmano-malaise appauvrie.

Se basant sur cette répartition, sur l'étude des dentitions des muridés et sur les quelques données paléontologiques alors disponibles, Misonne en 1969 concluait à l'existence d'un centre initial de radiation des muridés, l'Asie du Sud-Est, et à celle d'un centre secondaire de radiation, plus récent, l'Afrique sud-saharienne.

Depuis le travail de Misonne, la documentation sur les muridés fossiles s'est considérablement accrue, tout d'abord avec l'exploration du Néogène de l'Europe occidentale et de l'Afrique du Nord, ensuite, et très récemment, avec l'exploration du Néogène du Pakistan et de l'Afghanistan et de celui de l'Afrique orientale. Parmi les faits nouveaux qu'il faut rappeler avant de tenter une synthèse, nous relèverons successivement que :

1. Au Vallésien et au Turolien inférieur, les genres *Progonomys* et *Parapodemus* sont répandus du Pakistan à l'Europe et, pour le premier, jusqu'au Maghreb. Le *Progonomys* est le plus ancien muridé trouvé à ce jour. Il est arrivé à la fois en Europe et en Afrique du Nord par les deux rives de la mer Méditerranée (un autre genre, *Paraethomys*, s'installera de la même façon au Turolien ; mais alors qu'il n'est plus trouvé en Europe à partir du Pliocène moyen, il subsiste dans le Maghreb jusqu'au Pléistocène supérieur). A notre avis, l'*Antemus* de Jacobs, du Vallésien inférieur, ne doit pas être rattaché directement aux muridés, comme nous l'avons expliqué plus haut ; ceci laisse entier le problème de l'origine de cette famille.

2. A partir du Turolien et durant le Pliocène, l'Europe et l'Afrique du Nord ont été chacune un centre de radiation local pour les muridés, dont les faunes acquièrent alors un caractère endémique. L'Europe est le théâtre de nouvelles immigrations de muridés, postérieures à celle de *Progonomys*. Dans cette région, l'endémisme est marqué par l'évolution depuis le Turolien supérieur jusqu'au Pliocène moyen, de formes stéphanodontes (*Occitanomys*, *Stephanomys*...) et de formes sub-hypsodontes (*Rhagapodemus*...). Seules quelques étapes de cette évolution sont connues. L'évolution de certaines lignées apparaît bien liée au milieu, qui devient progressivement plus sec que le milieu habituel, optimal, des muridés (supposé chaud et humide d'après la répartition actuelle de la famille). Une telle évolution climatique se produit du Vallésien au Turolien, et de nouveau au Pliocène. A partir du Pliocène supérieur, la famille des muridés régresse, alors que celle des arvicolidés s'installe.

En Afrique du Nord, la faune est moins diversifiée. Un genre, *Paraethomys*, y a été très florissant jusqu'au Pléistocène supérieur. Mais alors qu'en Europe les couronnes des molaires de ce genre restent assez basses, elles acquièrent au Maghreb, quoique tardivement, une stéphanodontie assez poussée et une légère hypsodontie.

Au Plio-pléistocène, quelques taxons « sud-sahariens » apparaissent au Maghreb : *Arvicanthis*, *Pelomys*.

3. Les faunes de muridés du Pliocène de Turquie sont très proches de celles d'Europe.

4. Les données disponibles pour Israël ne concernent que le Pléistocène (Tchernov, 1975) : on y trouve à la fois des espèces « africaines » (*Arvicanthis*, *Mastomys*) et des espèces « européennes » (*Apodemus*).

5. Les sites du Pliocène moyen d'Afrique orientale montrent un fait surprenant : la microfaune du membre B de l'Omo (environ - 2,9 MA) a déjà un caractère africain prononcé (Jaeger et Wesselmann, 1976), alors que celle de Hadar (entre - 3,2 et - 2,8 MA) distante de moins de 800 km, possède (Sabatier, 1979) des représentants des genres *Golunda* et *Millardia*, aujourd'hui exclusivement asiatiques, et du genre *Saidomys*, également présent en Afghanistan, à plus de 4000 km, à la même époque. Ces différences dans les microfaunes d'Afrique orientale disparaissent au Pléistocène.

6. Durant le Vallésien supérieur et le Turolien inférieur, les faunes de muridés d'Afghanistan et du Pakistan sont similaires à celles d'Europe, avec la présence de *Parapodemus* cf. *lugdunensis*, *Progonomys debruijini*, et celle d'un parent possible des *Paraethomys*, le *Parapodemus* sp.

Les faunes asiatiques sont toutefois plus riches en genres que celles d'Europe, et contiennent des éléments, comme le genre A, dont la morphologie, bien que différente, n'est pas plus évoluée que celle des *Progonomys* : ceci s'explique par la proximité du centre d'origine des muridés.

Des différences profondes surviennent à partir du Turolien supérieur. Nous venons de voir l'évolution suivie par les muridés d'Europe et du Maghreb à cette époque. En Afghanistan et au Pakistan, une lignée autochtone s'individualise, celle des *Karnimata*, dont les stades sont les suivants : au Turolien inférieur : *Karnimata darwini* JACOBS, 1978 (YGSP 182 A, Pakistan) et *Karnimata minima* BRANDY, 1979 (Sherullah, Afghanistan) ; au Turolien moyen-supérieur : *Karnimata huxleyi* JACOBS, 1978 (DP 13, Pakistan) et *Karnimata intermedia* BRANDY, 1979 (Ghazgay, Afghanistan) ; au Ruscinien inférieur-moyen : *Karnimata afghanensis* BRANDY, 1979 (Dawrankhel 14, Afghanistan) (fig. 7). Un stade encore plus récent de cette lignée, ou une branche issue de cette lignée, est représentée par le *Saidomys magnus* du Ruscinien de Hadji-Rona. Plusieurs taxons, certains appartenant à cette lignée (*Karnimata*, *Saidomys*, *Parapelomys*) sont très proches des représentants plio-pléistocènes du « groupe des *Arvicanthis* » (*Arvicanthis*, *Saidomys*, *Pelomys*, *Golunda*...), groupe créé par Misonne d'après la morphologie dentaire qui est commune à ces muridés.

Au Ruscinien, le *Proceromys* de Dawrankhel 14 montre des ressemblances avec les *Millardia* du Pliocène moyen d'Ethiopie, entre autres, par l'aspect des tubercules linguaux de ses molaires supérieures ; il en diffère cependant par l'inclinaison de la couronne, l'aspect du lobe antérieur et le tZ bien développé de ces mêmes molaires.

Ces données permettent de compléter le tableau de répartition des genres de muridés établi par Misonne (tableau 4). Le modèle proposé par cet auteur, selon lequel l'Asie du Sud-Est est le berceau de la première expansion des muridés, reste valable, mais l'évolution ultérieure peut être décrite maintenant dans ses grandes lignes. Misonne ne se prononçait pas sur les voies empruntées par les muridés durant leur expansion. Dieterlin (1969) suppose l'existence d'un pont terrestre mio-pliocène de

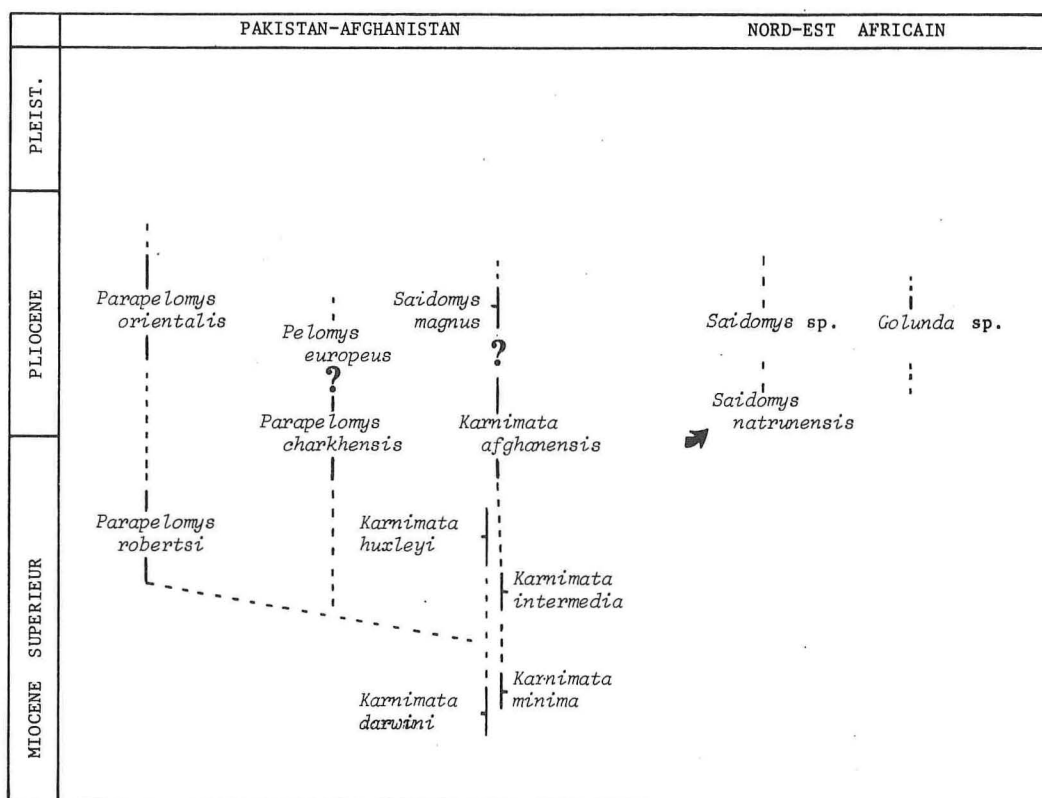


Fig. 7. — Schéma, provisoire, des relations phylétiques possibles entre muridés fossiles du « groupe des *Arvicanthis* ».

l'Asie à l'Arabie à travers le golfe d'Oman, et peut-être jusqu'à l'Afrique, par la mer Rouge. Jacobs reprenait cette hypothèse en 1978 en la modifiant légèrement : si la route de migration passait par l'Arabie, elle fonctionnait au Ruscinien ; *Golunda*, d'après cet auteur, serait passé de l'Afrique vers l'Asie au Pléistocène. L'hypothèse de James et Slaughter (1974) selon laquelle le centre d'origine des muridés était l'Europe de l'Ouest, ces rongeurs colonisant l'Afrique et l'Asie durant le Pliocène et le Pléistocène, doit être tout à fait écartée.

Il était admis jusqu'à présent que les *Progonomys* du Vallésien supérieur d'Europe et du Maghreb étaient des immigrants arrivés d'Asie qui avaient donné naissance, en Europe, aux *Parapodemus*. S'appuyant sur les documents des Siwalik Hills, Jacobs émettait même l'hypothèse d'une migration en retour des *Parapodemus*, de l'Europe vers l'Asie. Cette hypothèse qui implique la migration d'un genre ou d'une espèce de l'Asie vers l'Europe, puis une évolution sur place, puis une nouvelle migration, inverse de la première, admet un modèle trop complexe. On constate en effet que si les *Progonomys* furent répandus en Europe sud-occidentale, centrale et orientale, ainsi qu'au Maghreb, durant le Vallésien et le début du Turolien, des spécimens de *Progonomys*

	EUROPE SUD- OCCIDENTALE	MAGHREB	MOYEN-ORIENT ISRAËL	TURQUIE	AFRIQUE ORIENTALE	ASIE	
PLÉISTOCÈNE	<i>Apodemus</i> <i>Castillomys</i> <i>Rhagamys</i> <i>Mus</i>	<i>Apodemus</i> <i>Arvicanthis</i> <i>Praomys</i> <i>Lemniscomys</i> <i>Paraethomys</i> <i>Mus</i>	<i>Apodemus</i> <i>Arvicanthis</i> <i>Mastomys</i> <i>Rattus</i> <i>Mus</i> <i>Kritimys</i>		<i>Praomys</i> <i>Aethomys</i> <i>Thallomys</i> <i>Zelotomys</i> <i>Mus</i> <i>Oenomys</i> <i>Grammomys</i> <i>Arvicanthis</i> <i>Pelomys</i>	<i>Oenomys</i> <i>Arvicanthis</i> <i>Stenocephale-</i> <i>mys</i> <i>Mus</i>	<i>Golunda</i> <i>Mus</i> cf. <i>Rattus</i> gen. ind. B
PLIOCÈNE	<i>Pelomys</i> <i>Paraethomys</i> <i>Apodemus</i> <i>Micromys</i> <i>Rhagapodemus</i> <i>Castillomys</i> <i>Occitanomys</i> <i>Stephanomys</i> <i>Valerymys</i> <i>Anthracomys</i> gen. ind.	<i>Pelomys</i> <i>Paraethomys</i> <i>Mus</i>		<i>Apodemus</i> <i>Pelomys</i> <i>Paraethomys</i> <i>Castillomys</i> <i>Occitanomys</i> <i>Orientalomys</i>	<i>Pelomys</i> <i>Grammomys</i> <i>Arvicanthis</i> <i>Mus (Leggada)</i> <i>Lemniscomys</i> <i>Mastomys</i> gen. ind.	<i>Praomys</i> <i>Oenomys</i> <i>Mus</i> <i>Saidomys</i> <i>Millardia</i> <i>Golunda</i>	<i>Parapelomys</i> <i>Karnimata</i> <i>Proceromys</i> <i>Saidomys</i>
TUROLIEN	<i>Paraethomys</i> <i>Progonomys</i> <i>Valerymys</i> <i>Stephanomys</i> <i>Occitanomys</i> <i>Parapodemus</i>	<i>Paraethomys</i> <i>Progonomys</i>		<i>Paraethomys</i> <i>Apodemus</i>		<i>Mus</i> <i>Parapelomys</i> <i>Karnimata</i> <i>Parapodemus</i> « <i>Parapodemus</i> » sp. Genre A (Brandy 1979) gen. ind. A (Jacobs 1978)	
VALLÉSIEN SUP.	<i>Progonomys</i> <i>Parapodemus</i>	<i>Progonomys</i>					
ANTÉ- VALLÉSIEN						<i>Antemus</i>	

TABLEAU 4
Répartition des Muridae néogènes actuellement recensés.

proches de ces derniers ont été aussi recueillis en Asie de l'Ouest dans des terrains du même âge. On relève aussi que les *Parapodemus* d'Afghanistan sont en tous points identiques à ceux du Turolien inférieur d'Europe. Les *Parapodemus* d'Europe pourraient être des immigrants eux aussi ; ce point de vue est en partie exprimé par Van de Weerd (1976, p. 78). Rappelons que nous avons écarté le muridé appelé « *Parapodemus* » sp. des vrais *Parapodemus*.

Il est donc plus simple d'admettre que :

- 1. L'aire de répartition des *Progonomys* et des *Parapodemus* était beaucoup plus étendue que ce que l'on pouvait croire. Les muridés, dont la diversification a commencé au Miocène inférieur dans l'Asie du Sud-Est, tropicale humide, (Misonne 1969) se seraient répandus jusqu'en Europe et en Afrique. Cette progression vers l'ouest n'aurait été effectuée que par des muridés aptes à vivre en milieu moins humide que celui régnant alors en Asie du Sud-Est, et il y aurait eu au Miocène supérieur, plus précisément jusqu'au Turolien moyen, une province faunique largement étendue, allant de l'Asie à l'Afrique (au moins l'Afrique du Nord) et à l'Europe, caractérisée par les muridés *Progonomys* et *Parapodemus*. Une plus grande diversité est notée dans la partie orientale en raison de la proximité du berceau d'origine des muridés.

- 2. Dès le Turolien moyen, puis durant le Turolien supérieur et le Pliocène, des événements nouveaux auraient provoqué une scission partielle puis totale de cette province, isolant trois régions : orientale (l'Asie du Sud), occidentale (l'Europe et le pourtour méditerranéen) et méridionale (l'Afrique au sud du Sahara). A partir de cette époque et à partir du fonds commun de peuplement, les faunes de muridés ainsi isolées auraient évolué indépendamment. Bien que le matériel turolien fasse encore défaut pour l'Afrique au sud du Sahara, à l'exception d'un muridé à Ch'orora en Ethiopie (Jaeger, Michaux, Sabatier, 1980), il semble que cette province méridionale fut isolée des autres dès cette période : ses faunes forment en effet un ensemble déjà bien distinct au Pliocène moyen.

Des communications brèves ont pu se produire durant le Pléistocène entre l'Afrique sud-saharienne, le Maghreb et le Moyen-Orient : des genres comme *Arvicanthis*, *Mastomys*, en témoignent. Les communications ont pu se faire par des cours d'eau transverses (Jaeger, 1975) ou le long de la vallée du Nil. Faute de matériel, il n'est pas encore possible de savoir si les *Praomys* maghrébins sont issus sur place d'une espèce comme *Progonomys* cf. *woelferi* comme le suggère Jaeger (1975), ou s'ils sont arrivés d'Afrique sud-saharienne, comme le suggère la découverte de représentants de ce genre à Hadar, dans le Pliocène moyen.

- 3. Deux faits permettent de supposer la nature des événements ayant entraîné la scission de la province initiale. En premier lieu, si les muridés occidentaux d'Europe et du Maghreb deviennent très stéphanodontes ou ébauchent une évolution vers l'hypsodontie, de nombreux genres de l'Ouest asiatique et d'Afrique orientale acquièrent eux aussi une morphologie spécialisée qui reflète une adaptation à un régime alimentaire plus abrasif : les couronnes des molaires s'élargissent, les tubercules ont des contours nets, leur surface d'abrasion s'incline vers l'horizontale, l'émail devient très épais. En second lieu, des gerbillinés (*Protatera*, *Pseudomeriones*) arrivent en Afghanistan à partir du Miocène terminal ; ces rongeurs sont adaptés aux zones arides.

L'éclatement de la province initiale serait le résultat d'une aridification de la partie centrale de cette vaste province, c'est-à-dire la mise en place, en fait, de la zone saharo-iranienne. Le climat sec de cette région centrale stoppa efficacement les communications entre l'Europe, l'Asie et l'Afrique sud-saharienne, la barrière du froid ayant toujours empêché les passages par le nord entre l'Asie et l'Europe, pour les muridés. L'ouverture de la Mer Rouge au Mio-pliocène complète cette barrière entre l'Asie et l'Afrique. Les *Arvicanthis* et les *Praomys* du sud de l'Arabie ont pu passer par le détroit de Bab el Mandeb avant son ouverture ; mais leur présence peut également suggérer que les conditions actuelles d'aridité sur les bords de la Mer Rouge étaient moins fortes au Plio-pléistocène et ont permis le passage de ces muridés par le nord. Nos observations rejoignent et confirment celles de Tobien (1967), Jaeger (1975), Delson (1975), Bernor (1978), Thomas (1979) et Bernor *et al.* (1980), qui ont pressenti à des degrés divers l'établissement de la zone saharo-iranienne vers la limite mio-pliocène.

Ainsi, au début du Pliocène, existaient quatre zones de peuplement différentes : I/ deux zones de faible étendue, séparées seulement par la Méditerranée, assez comparables du point de vue environnement et climat : l'Europe sud-occidentale et le Maghreb. Le caractère endémique observé chez les faunes de muridés de ces deux régions proviendrait de cette situation particulière. II/ deux zones de très grande étendue : l'Afrique sud-saharienne et l'Asie du Sud-Est (à laquelle l'Inde a pu rester rattachée plus longtemps). Dans ces dernières zones, la diversité des types de climats et de milieux devait être assez semblables : les grandes affinités observées entre leurs faunes de muridés proviendraient plutôt d'un parallélisme, la part revenant à d'éventuels échanges Asie-Afrique restant minime (Brandy *et al.*, 1980 a et b).

CONCLUSION

Depuis quelques années, les recherches sur les faunes fossiles ouest-asiatiques (Indes septentrionales, Pakistan, Afghanistan) connaissent un regain d'intérêt motivé par la découverte de primates. Les rongeurs étant encore très mal connus dans cette zone du globe, l'étude d'un échantillon afghan datant du Néogène supérieur apporte, malgré sa petitesse, des données originales et importantes.

Systématique : de nouvelles formes précisent l'origine et la diversification des muridés et des cricéidés. La révision de certaines espèces décrites antérieurement a été possible sur de nouvelles bases. Une lignée phylétique de muridés est autochtone dans l'aire afghano-pakistanaise. Ce groupe, fait original, est représenté en Afrique orientale par une ramification ou une lignée collatérale. Une seconde lignée de muridés originaire d'Asie paraît se dédoubler, une branche évoluant sur place, une autre passant à l'Ouest, où elle serait représentée à Rhodes par le *Pelomys europaeus*.

Chronologie : les faunes décrites constituent l'ossature d'une échelle chronologique pour le Néogène supérieur continental d'Afghanistan. Cette échelle renforce et complète celle établie pour le Pakistan. Il reste à les corrélérer avec les échelles basées sur les macrofaunes et à les étalonner avec le paléomagnétisme.

Biogéographie et paléoenvironnement : il est possible d'admettre l'existence, au début du Miocène supérieur, d'une province très étendue, avec un peuplement relativement homogène. L'évolution biogéographique supposée est l'éclatement de cette province, au Mio-pliocène, cet éclatement aurait été la conséquence de l'aridification de la zone centrale ; saharo-iranienne, hypothèse à laquelle les rongeurs apportent des éléments déterminants. On met en rapport cette aridification avec l'arrivée de gerbillinés et avec la différenciation de nouvelles formes de muridés, mieux adaptées qu'auparavant à des régimes alimentaires abrasifs.

Deux des zones ainsi délimitées sont l'Europe et le Maghreb, qui sont le siège (plus précisément l'Europe sud-occidentale) d'une radiation évolutive rapide, mais sans lendemain, des muridés. L'Asie du Sud-Est, berceau d'origine des muridés, reste leur principal centre d'expansion, mais l'Afrique au sud du Sahara est elle aussi le théâtre d'une très forte radiation évolutive.

LISTES FAUNIQUES

SHERULLAH :

- Equidés, bovidés, suidés.
- Muridés *Parapodemus cf. lugdunensis*.
- Karnimata minima*.
- genre indet. A.

GHAZGAY :

- Bovidés.
- Muridés *Karnimata intermedia*.

PUL-E CHARKHI :

- Mastodontes, bovidés, soricidés, léporidés.
- Muridés *Karnimata afghanensis*.
- Parapelomys charkhensis*.
- Cricétidés *Pseudomeriones crapouilloti* n. sp.
- Protatera* sp.
- Rhizomyidés ... *Rhizomyoides carbonnelli*.

DAWRANKHEL 15 :

- Muridés *Karnimata afghanensis*.

DAWRANKHEL 14 :

- Muridés *Karnimata afghanensis*.
- Proceromys elongatus*.

HADJI RONA (d'après Sen *et al.*, 1979) :

Soricidés.

Muridés *Saidomys magnus*.
Parapelomys orientalis.

Arvicolidés *Mimomys cf. gracilis*.
Mimomys sp.

BIBLIOGRAPHIE

- AGUILAR J.-P., 1979. — Principaux résultats biostratigraphiques de l'étude des Rongeurs miocènes du Languedoc. *C.R. Acad. Sci.*, Paris, 288, D, 473-476, tabl.
- AMEUR R., 1979. — Biochronologie des formations continentales du Néogène et du Quaternaire de l'Oranie. Contribution des Micromammifères. Thèse 3^e cycle, Oran, 77 p., 7 pl.
- AMEUR R., JAEGER J.-J., MICHAUX J., 1976. — Radiometric age of early *Hipparion* fauna in North-west Africa. *Nature* vol. 261, 5555, 38-39.
- BACHMAYER F. et WILSON R., 1970. — Small Mammals (Insectivora, Chiroptera, Lagomorpha, Rodentia) from the Kohfidish fissures of Burgenland, Austria. *Ann. Naturhistor. Mus.*, Wien, 74, 533-587, 13 pl.
- BECKER-PLATEN J.-D., SICKENBERG O., TOBIEN H., 1975. — Die Gliederung des höheren Jungtertiärs und Altquartärs in der Türkei nach Vertebraten und ihre Bedeutung für die internationale Neogen-Stratigraphie. *Geol. Jb.*, Hannover, 15, 19-100.
- BERNOR R., 1978. — The Mammalian Systematics, Biostratigraphy and Biochronology of Marageh and its importance for Understanding Late Miocene Hominoid Zoogeography and Evolution. *Ph. D dissertation*. Univ. Cal. Los Angeles.
- BERNOR R., ANDREWS P.-J., SOLOUNIAS N., VAN COUVERING J.A.M., 1979. — The evolution of « Pontian » mammal faunas : some zoogeographic, paleoecologic and chronostratigraphic considerations. *Ann. Geol. Pays Hellen*. Athens. tome hors-série, 1, 81-89.
- BIRMAN A.S., ZHEGALLO V., RASTSVETAEV L.M., KHOZATSKY L.I., CHEVYREVA N.S., 1971. — Au sujet de la trouvaille de Vertébrés pliocènes dans les dépôts de molasse du Kopet Dagh oriental. *Byull. mosk. Obshch. Ispyt. Prir.*, Otd. geol., 4612, 99-106, 2 fig.
- BLACK C.C., 1972. — Review of fossil rodents from the Neogene Siwalik Beds of India and Pakistan. *Palaeontology*, London, 15, 2, 238-266, 11 fig.
- BRANDY L.D., 1979 a. — Rongeurs nouveaux du Néogène d'Afghanistan. *C.R. Acad. Sci.*, Paris, 289, D, 81-83, 2 pl.
- BRANDY L.D., 1979 b. — Données sur la succession des faunes de Rongeurs du Néogène de l'Afghanistan. *C.R. Acad. Sci.*, Paris, 289, D., 269-270.
- BRANDY L.D., 1979 c. — Intérêt des sites néogènes à Rongeurs de l'Afghanistan. 7^e Réunion Annuelle des Sciences de la Terre, Lyon. *Soc. Geol. Fr.*, dépositaire.
- BRANDY L.D. et JAEGER J.J., 1980. — Les échanges de faunes terrestres entre l'Europe et l'Afrique Nord-occidentale au Messinien. *C.R. Acad. Sci.*, Paris, 291, D., 465-468, 1 pl.
- BRANDY L.D., SABATIER M., JAEGER J.J., 1980. — Implications phylogénétiques et biogéographiques des dernières découvertes de Muridae en Afghanistan, au Pakistan et en Ethiopie. *Géobios*, Lyon, 13, 4, p. 639-643, 1 fig., 1 tabl.
- COLBERT E., 1933. — Two new rodents from the Lower Siwalik Beds of India. *American Museum Novitates*, New-York, 633, 1-6, 2 fig.
- DAXNER G. et RABEDER G., 1970. — Vörlaufige Ergebnisse des Paläontologischen Grabung 1968 im Altplozän (O. Pannon) des Eichkogels (N.O.). *Anz. d. Akad. d. Wiss., Wien, math. - naturw. Kl., Jg.*, 2 : 47-50.
- DE BRUIJN H., 1974. — The Ruscinian rodent succession in Southern Spain and its implications for the biostratigraphic correlation of Europe and North-Africa. *Senckenbergiana lethaea*, 55, (1/5), 435-443, 2 pl.
- DE BRUIJN H., DAWSON M., MEIN P., 1970. — Upper Pliocene Rodentia, Lagomorpha and Insectivora (Mammalia) from the Isle of Rhodes (Greece). I, II, III. *Konink. Nederl. Akad. van Wetensch.* Amsterdam Ser. B, 73, 5, 535-584, 11 pl., 5 fig.
- DE BRUIJN H., MEIN P., MONTENAT C., VAN DE WEERD A., 1975. — Corrélations entre les gisements de rongeurs et les formations marines du Miocène terminal d'Espagne méridionale I. (Provinces d'Alicante et de Murcia). *Konink. Nederl. Akad. van Wetensch.*, Amsterdam, ser. B, 78, 4, 1-32, 4 pl., 7 fig.
- DELSON E., 1975. — Paleocology and Zoogeography of the Old World Monkeys. *Primate Functionnal Morphology and Evolution*. R.H. Tuttle, Ed. La Haye, 38-62, 2 tabl.

- DIETERLIN F., 1969. — Aspekte zur Herkunft und Verbreitung der Muriden. *Sond. aus Z. f. Zool. Systematik u Evolutionsforschung* Bd., 7, (4), 237-242.
- HEINTZ E., BRUNET M., BATTAIL B., BLIECK A., BRANDY L.D., JEHENNE Y. et SENS S., 1979. — Résultats biochronostratigraphiques dans le Néogène Continental d'Afghanistan. 7^e Réunion Annuelle des Sciences de la Terre, Lyon. *Soc. Géol. Fr. Dépositaire*.
- HEINTZ E., BRUNET M., CARBONNEL J.P., 1978 a. — Découverte du premier grand gisement à Mammifères fossiles d'Afghanistan. *C.R. Acad. Sci. Paris*, 286, D, 945-948.
- HEINTZ E., GINSBURG L., HARTENBERGER J.L., 1978 b. — Mammifères fossiles en Afghanistan : état des connaissances et résultats d'une prospection. *Bull. Mus. natn. Hist. nat.*, Paris, n° 516, 69, p. 101-119.
- HUGUENEY M. et MEIN P., 1966. — Les Rongeurs pliocènes du Roussillon dans les collections lyonnaises. *Trav. Lab. Géol. Fac. Sc. Lyon, N.S.*, n° 13, p. 243-266, 19 fig., 1 pl.
- JACOBS L.L., 1977. — A new genus of murid rodent from the Miocene of Pakistan and comments on the origin of the Muridae. *Paleobios*, Berkeley, 25, 1-11, 2 fig.
- JACOBS L.L., 1978. — Fossil Rodents (Rhizomyidae and Muridae) from Neogene Siwaliks deposits, Pakistan. *Mus. North. Arizona Press. Bull. ser. 52*, 1-103, 37 fig.
- JAEGER J.J., 1975. — Les Muridae (Mammalia, Rodentia) du Pliocène et du Pléistocène du Maghreb. Origine ; Evolution ; Données biogéographiques et paléoclimatiques. Thèse Doct. ès Sciences, USTL, Montpellier, n° A011538.
- JAEGER J.J., 1976. — Les Rongeurs (Mammalia, Rodentia) du Pléistocène inférieur d'Olduvai Bed 1 (Tanzanie). Les Muridés. *Fossil Vertebrates of Africa*, Academic Press, London, 4, 58-120, 3 pl.
- JAEGER J.J., 1977 a. — Rongeurs (Mammalia, Rodentia) du Miocène de Beni Mellal. *Palaeovertebrata*. 7 (4), 91-125, 10 fig., 2 pl.
- JAEGER J.J., 1977 b. — Les Rongeurs du Miocène moyen et supérieur du Maghreb. *Palaeovertebrata*. 8 (1), 1-66, 33 fig., 7 pl.
- JAEGER J.J., MICHAUX J., SABATIER M., 1980. — Premières données sur les Rongeurs de la Formation de Ch'Orora (Ethiopie) d'âge Miocène supérieur. I = Thryonomyidés. *Palaeovertebrata*, Montpellier. Mém. Jubil. R. Lavocat : 365-374, 1 pl.
- JAEGER J.J. et WESSELMAN H.B., 1976. — Fossil remains of Micromammals from the Omo group deposits. In « Earliest Man and Environments in the lake Rudolf Basin », Y. Coppens, F. Clark-Howell, G.L.I. Isaac and R.E.F. Leakey Eds. *Univ. of Chicago Press.*, 351-360.
- JAMES G. et SLAUGHTER B., 1974. — A primitive new Middle Pliocene Murid from Wadi el Natrun, Egypt. *Annals of the Geological Survey of Egypt*. 4, 333-362, 8 fig.
- KOWALSKI K., 1968. — *Pararhizomys hipparionum* Teilhard and Young, 1931, (Rodentia) from the Pliocene of Altan Teli, Western Mongolia. *Palaeont. Polo.*, Warszawa, 19, 163-168, 1 pl.
- LANG. J. et LAVOCAT R., 1968. — Première découverte d'une faune de Vertébrés dans le Tertiaire d'Afghanistan et datation de la série de Bamyan. *C.R. Acad. Sci.*, Paris ; 266, D, 79-82, 1 fig.
- MATTHEW W. et GRANGER W., 1923. — New Fossil Mammals from the Pliocene of Sze-Chuan, China. *Am. Mus. nat. Hist.*, New-York, 48, (17), 563-598, 21 fig.
- MICHAUX J., 1967. — Origine du dessin dentaire « *Apodemus* » (Rodentia, Mammalia). *C.R. Acad. Sc.*, Paris, 264, 711-714, 2 fig.
- MICHAUX J., 1971. — Muridae (Rodentia) néogènes d'Europe sud-occidentale. Evolution et rapports avec les formes actuelles. *Paleobiologie Continentale*, vol. II, n° 1, 1-67, 8 fig., 16 tabl., 12 pl.
- MISONNE X., 1969. — Africain and Indo-australien Muridae. Evolutionary trends. *Ann. Mus. Roy. Afr. Cent. Belgique*, Sér. Sci. Zool., 172, 213 p., 11 fig., 27 pl.
- MONTENAT C. et CRUSAFONT M., 1970. — Découvertes de Mammifères dans le Néogène et le Pléistocène du Levant espagnol (Provinces d'Alicante et de Murcie). *C.R. Acad. Sci.*, Paris, 270, D, 2434-2437.
- PASQUIER L., 1974. — Dynamique évolutive d'un sous-genre de Muridae, *Apodemus* (*Sylvaemus*). Etude biométrique des caractères dentaires de populations fossiles et actuelles d'Europe occidentale. Thèse 3^e cycle USTL, Montpellier, 176 p., 40 fig., 59 tabl., 4 pl.
- RAUFI F. et SICKENBERG O., 1973. — Zur Geologie und Paläontologie der Becken von Lagman und Jalalabad. *Geol. Jb.*, 3, 63-99, 11 fig., 2 tab.
- SABATIER M., 1978. — Un nouveau *Tachyoryctes* (Mammalia, Rodentia) du bassin pliocène de Hadar (Ethiopie). *Geobios*, Lyon, 11, 1, 95-99, 1 pl., 1 tabl.
- SABATIER M., 1979. — Les Rongeurs fossiles de la formation de Hadar et leur intérêt paléocologique. *Bull. Soc. géol. France*, (7) 21, 3, 309-311, 1 tabl., 1 fig.
- SCHAUB S., 1934. — Über einige fossile simplicidentaten aus China und der Mongolei. *Abhand. Schweiz. Palaeont. Gesell.*, 54, 1-40, 31 fig., 1 pl.
- SCHAUB S., 1938. — Tertiäre und quartäre Murinae. *Abhand. Schweiz. Palaeont. Gesell.*, 61, 37 p., 1 pl., 18 fig.
- SEN S., 1977. — La faune de Rongeurs pliocènes de Çalta (Ankara, Turquie). *Bull. Mus. natn. Hist. nat.*, Paris, 3^e série, 465, 89-172, 14 pl.

- SEN S., BRUNET M. et HEINTZ E., 1979. — Découverte de Rongeurs « africains » dans le Pliocène d'Afghanistan (bassin de Sarobi). Implications paléogéographiques et stratigraphiques. *Bull. Mus. natn. Hist. nat.*, Paris, 4^e sér. 1, C, 65-75, 3 fig.
- TCHERNOV E., 1975. — Rodents faunas and environmental changes in the Pleistocene of Israël. *Rodents in desert environments*. DR. Junk, The Hague, 331-362, 6 fig., 6 tabl.
- TEILHARD P., 1926. — Description de Mammifères tertiaires de Chine et de Mongolie. *Annal. de Pal.* Paris, 15, 1-52, 5 pl., 25 fig.
- TEILHARD P., 1942. — New Rodents of the Pliocene and Lower Pleistocene of North China. *Publ. Inst. Géobiologie*, Pékin, 9, 1-101, 61 fig.
- TEILHARD P. et YOUNG C.C., 1931. — Fossil Mammals from Northern China. *Pal. Sin.*, ser. C., 9 (1), 1-66, 10 pl., 23 fig., 1 carte.
- THALER L., 1966. — Les Rongeurs fossiles du Bas-Languedoc dans leurs rapports avec l'histoire des faunes et de la stratigraphie du Tertiaire d'Europe. *Mém. Mus. natn. Hist. nat.*, Paris, n.s., 17, 295 p., 25 fig., 15 tabl., 27 pl.
- THOMAS H., 1979. — Le rôle de barrière écologique de la ceinture saharo-arabique au Miocène : arguments paléontologiques. *Bull. Mus. natn. Hist. nat.*, Paris, 4^e sér., 1, C (2), 127-135, 1 fig.
- TOBIEN H., 1967. — Subdivision of Pontien Mammalian Faunas. Comité Néogène méditerranéen. *Biologie. Giornale di Geologia* (2), 35, 1, 1-5.
- VAN DE WEERD A., 1976. — Rodents faunas of the Mio-pliocene continental sediments of the Teruel-Alfambra region, Spain. *Utrecht Micropaleontological Bulletin*. Spe. publ., p. 1-217, 30 fig., 16 pl., 55 tabl.
- WOOD A.E., 1937. — Fossil rodents from the Siwalik Beds of India. *Amer Jour. of Sci.*, 34, 64-76, 14 fig.
- YOUNG C.C., 1927. — Fossil Nagetiere aus Nord-China. *Pal. Sin.*, ser. C, 5/3., 1-82, 3 tabl.

LÉGENDE DES PLANCHES

PLANCHE I

Fig. 1-6. *Parapodemus cf. lugdunensis* (Sherullah)

Fig. 1 - M/1 gauche SLH 106

Fig. 2 - M1/ droite SLH 103 a : vue occlusale
b : vue lingualeFig. 3 - M1/ gauche SLH 104 a : vue occlusale
b : vue linguale
c : vue postérieure

Fig. 4 - M1/ droite SLH 105

Fig. 5 - M2/ droite SLH 107

Fig. 6 - M2/ droite SLH 108

Fig. 7. *Mus musculus* (actuelle)M1/ gauche a : vue postérieure
b : vue linguale

Fig. 8. Genre A. (Sherullah)

Fig. 8 a : M1/ gauche SLH 202 vue postérieure

Fig. 8 b : M1/ droite SLH 201 vue linguale

Fig. 9. *Progonomys cathalai* (Montredon)

M1/ gauche a : vue postérieure
b : vue linguale

Fig. 10. *Proceromys elongatus* (Dawrankhel 14)

M1/ droite DWL 14-101 a : vue linguale
b : vue postérieure

PLANCHE 2

Fig. 1-3. *Karnimata minima* (Sherullah)

Fig. 1 - M3/ gauche SLH 3
Fig. 2 - M/2 droite SLH 4
Fig. 3 - M/3 gauche SLH 5 a : vue occlusale
b : vue linguale

Fig. 4-5. *Karnimata intermedia* (Ghazgay)

Fig. 4 - M/3 gauche GHY 2
Fig. 5 - M/2 gauche GHY 3 a : vue occlusale
b : vue labiale

Fig. 6-7. *Karnimata afghanensis*

Fig. 6 - M1/ droite. Pul-e Charkhi PEC 201
Fig. 7 - M/2 droite. Dawrankhel 15 DWL 15-1 a : vue occlusale
b : vue linguale

PLANCHE 3

Fig. 1. *Karnimata intermedia* (Ghazgay)

M3/ gauche, GHY 4

Fig. 2-7. *Karnimata afghanensis*

Fig. 2 - M/1 gauche, Pul-e Charkhi, PEC 202
Fig. 3 - M/3 gauche, Dawrankhel 15, DWL 15-2
Fig. 4 - M3/ gauche, Dawrankhel 15, DWL 15-3
Fig. 5 - M3/ droite, Dawrankhel 14, DWL 14-2
Fig. 6 - M2/ gauche, Pul-e Charkhi, PEC 203
Fig. 7 - M2/ gauche, Dawrankhel 14, DWL 14-3

PLANCHE 4

Fig. 1-6. *Parapelomys charkensis* (Pul-e Charkhi)

- Fig. 1 - M/1 gauche, PEC 5
 Fig. 2 - M/1 gauche, PEC 6 a : vue occlusale
 b : vue labiale
 Fig. 3 - M1/ gauche, PEC 3
 Fig. 4 - M/2 gauche, PEC 7 a : vue occlusale
 b : vue linguale
 Fig. 5 - M/2 gauche, PEC 8
 Fig. 6 - M1/ gauche, PEC 4 a : vue labiale
 b : vue occlusale

PLANCHE 5

Fig. 1-5. *Pseudomeriones crapouilloti* n.sp. (Pul-e Charkhi)

- Fig. 1 - M1/ gauche, PEC 308 a : vue occlusale
 b : vue labiale
 Fig. 2 - M2/ gauche, PEC 312
 Fig. 3 - M/1 gauche, PEC 303 a : vue occlusale
 b : vue linguale
 Fig. 4 - M/1 gauche, PEC 304 a : vue occlusale
 b : vue linguale
 Fig. 5 - M/1 droite, PEC 305 a : vue occlusale
 b : vue linguale

PLANCHE 6

Fig. 1-7. *Pseudomeriones crapouilloti* n.sp. (Pul-e Charkhi)

- Fig. 1 - M/1 gauche, PEC 301 type
 Fig. 2 - M1/ droite, PEC 306
 Fig. 3 - M/2 droite, PEC 309
 Fig. 4 - M/1 droite, PEC 302 a : vue occlusale
 b : vue linguale
 Fig. 5 - M1/ gauche, PEC 307
 Fig. 6 - M/2 droite, PEC 310
 Fig. 7 - M2/ droite, PEC 311

Fig. 8-11. *Pseudomeriones abbreviatus*

- Fig. 8 - D'après Young, 1927. a : M2/ gauche
 b : M/1 droite
 c : M1/ gauche
- Fig. 9 - D'après Schaub, 1934. a : M1/-M2/ droites
 b : M/2 gauche
- Fig. 10 - D'après Teilhard, 1942. a : M/1-M/2 gauches (même animal)
 b : M/1-M/2 droites
- Fig. 11 - D'après Teilhard, 1942. a : M/1-M/2 gauches
 b : M1/-M2/ gauches

PLANCHE 7

Fig. 1 - *Protatera algeriensis* (Amama 2)

- a : M1/ gauche
 b : M/1 gauche

Fig. 2 - *Protatera* sp. (Pul-e Charkhi)

- a : M1/ gauche PEC 501
 b : M/1 gauche PEC 502

Fig. 3 - *Protatera* sp. (Pul-e Charkhi)

- Incisive sup. gauche PEC 503
 a : vue occlusale
 b : vue interne

Fig. 4 - *Protatera* sp. (Alcoy)

- M1/ gauche

Fig. 5 - *Protatera* sp. (Salobrena)

- M/1 gauche

PLANCHE 8

Fig. 1-4. *Rhizomyoides carbonnelli* (Pul-e Charkhi)

- Fig. 1 - Rangée dentaire inférieure droite. PEC 101 type
 Fig. 2 - M2/ droite PEC 102
 Fig. 3 - Mandibule-type PEC 101. Vue postérieure avec M3
 Fig. 4 - Mandibule-type PEC 101. Section de l'incisive

Fig. 5-6. *Protachyoryctes mirzadi* (LANG et LAVOCAT 1968). (Bamyan)

Fig. 5 - M/2 droite. Bam. 1. type

Fig. 6 - Portion de mandibule supportant la M/2 Bam. 1 type

a : vue postérieure

b : vue labiale

PLANCHE 9

Fig. 1-2. *Parapodemus* cf. *lugdunensis* (Sherullah)

Fig. 1 - M1/ gauche n° SLH 101

Fig. 2 - M/1 droite n° SLH 102

Fig. 3. Genre A (Sherullah)

M1/ droite n° SLH 201

Fig. 4-5. *Proceromys elongatus* (Dawrankhel 14)

Fig. 4 - M1/ droite n° DWL 14.101 type

Fig. 5 - M2/ droite n° DWL 14.101

Fig. 6-7. *Parapelomys charkhensis* (Pul-e Charkhi)

Fig. 6 - M1/ droite n° PEC 1

Fig. 7 - M/1 droite n° PEC 2 type

PLANCHE 10

Fig. 1-2. *Karnimata minima* (Sherullah)

Fig. 1 - M1/ droite n° SLH 1 type

Fig. 2 - M2/ droite n° SLH 1

Fig. 3-4. *Karnimata intermedia* (Ghazgay)

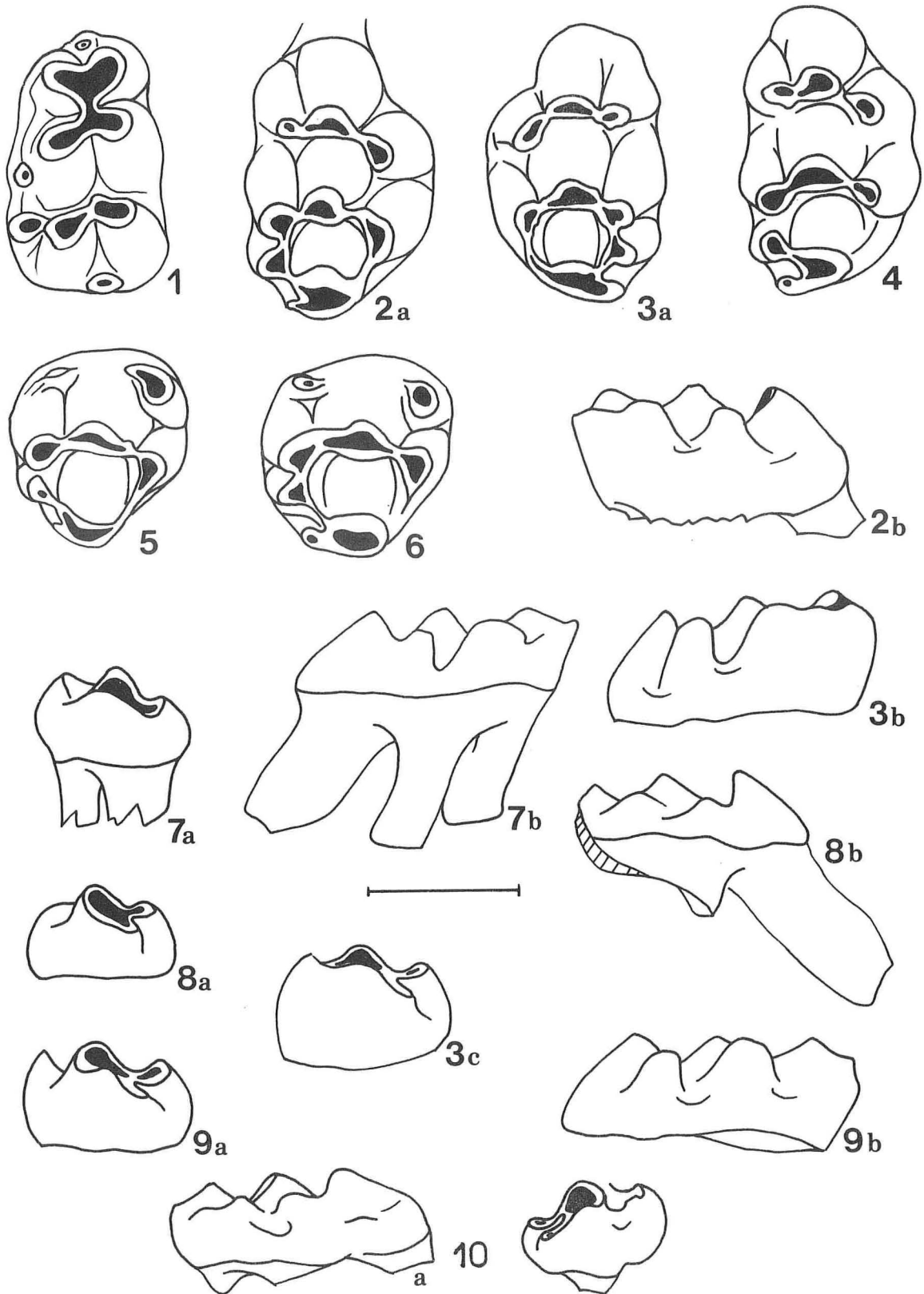
Fig. 3 - M1/ gauche n° GHY 1 type

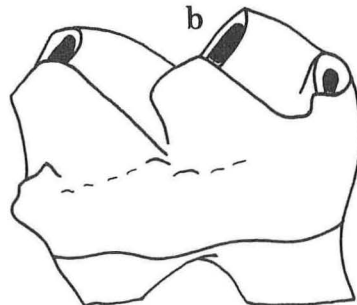
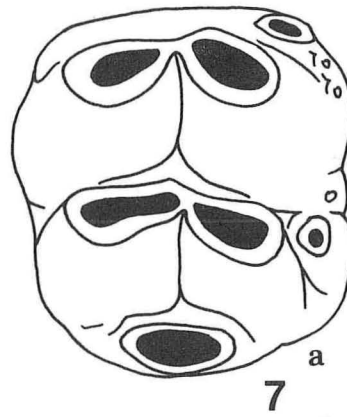
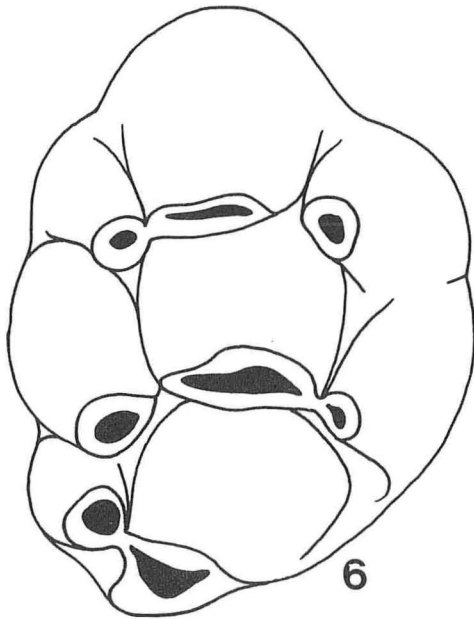
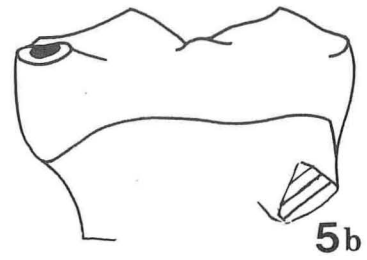
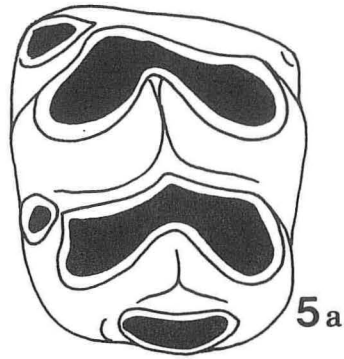
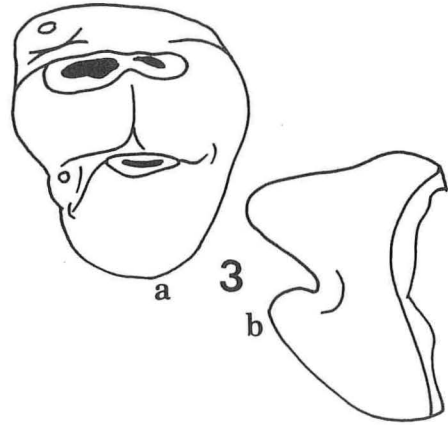
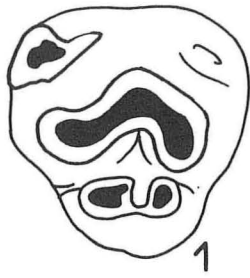
Fig. 4 - M2/ gauche n° GHY 1

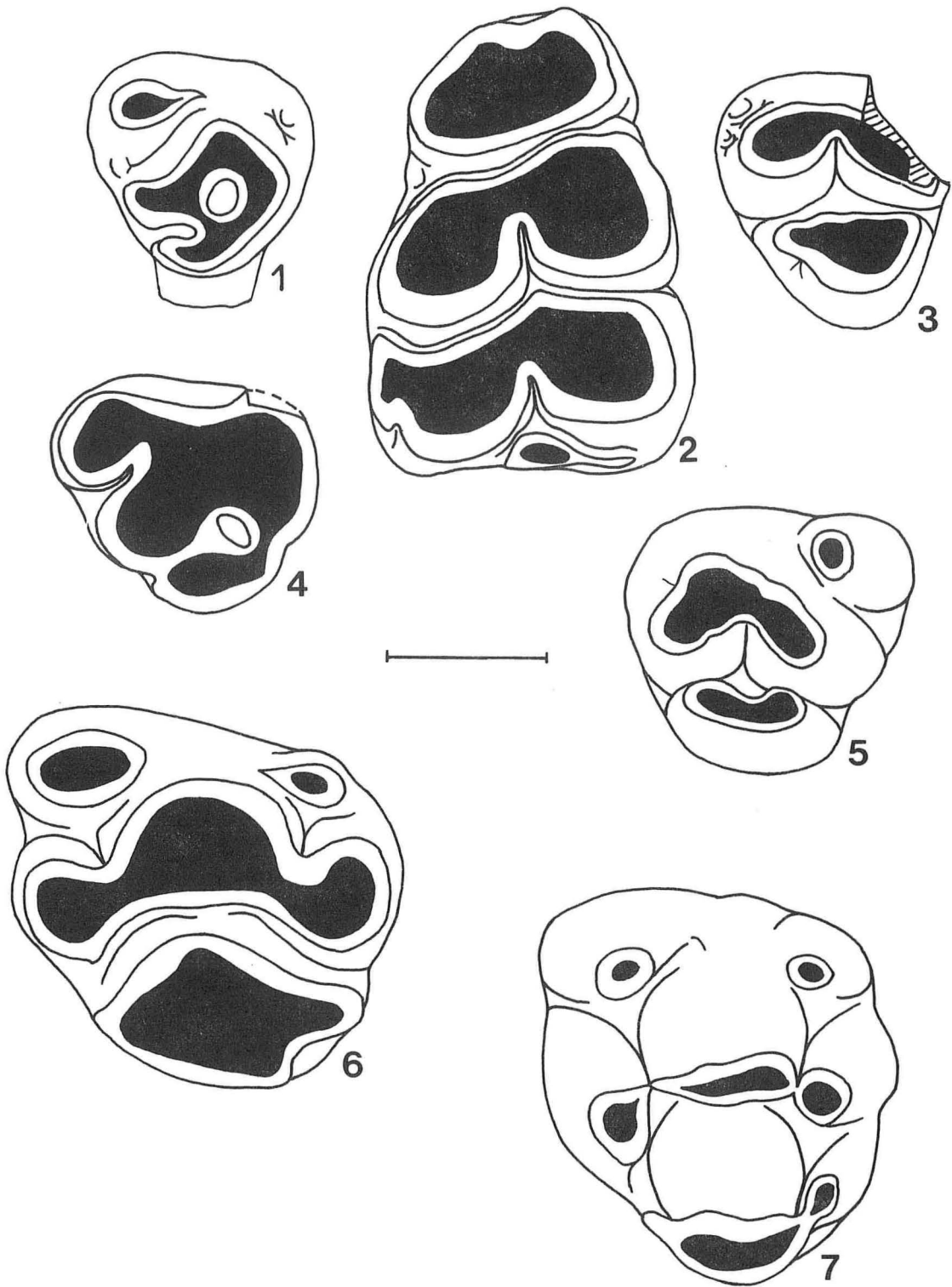
Fig. 5-6. *Karnimata afghanensis* (Dawrankhel 14)

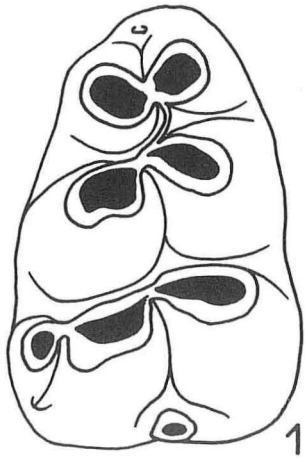
Fig. 5 - M1/ droite n° DWL 14.1 type

Fig. 6 - M2/ droite n° DWL 14.1

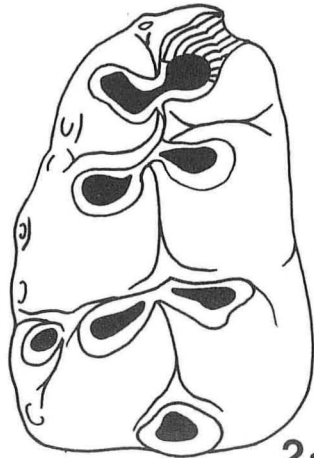




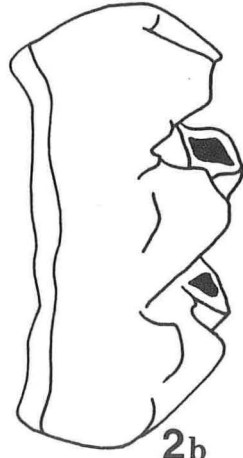




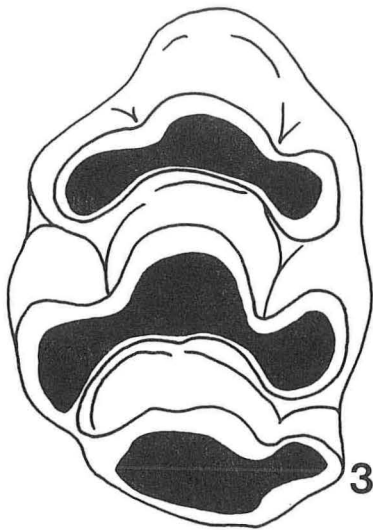
1



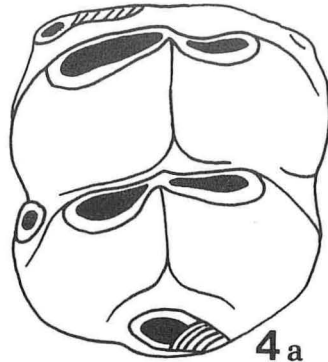
2a



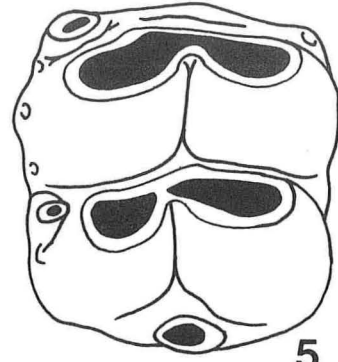
2b



3



4a



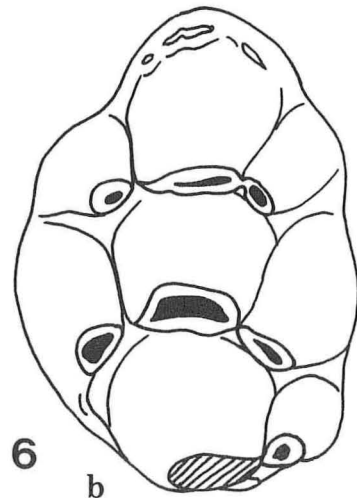
5



4b

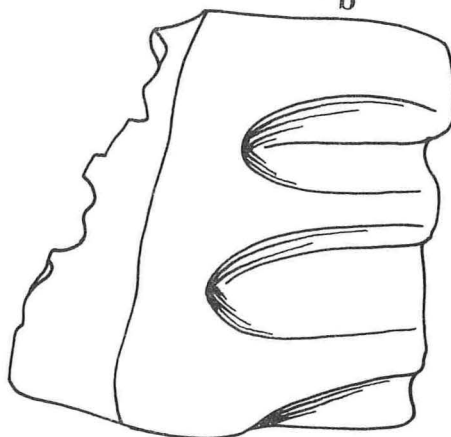
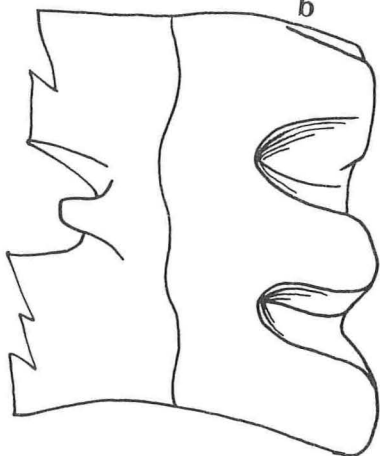
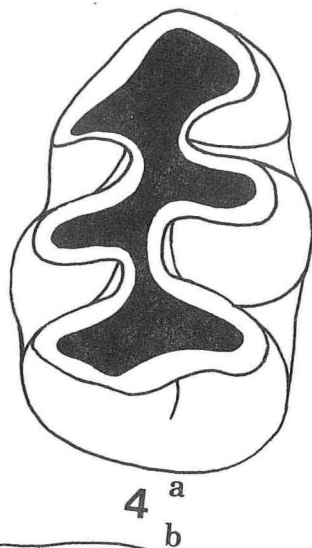
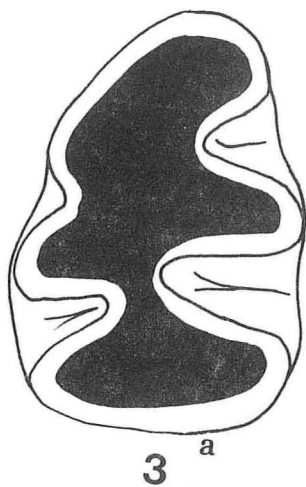
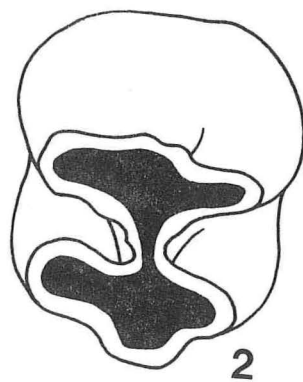
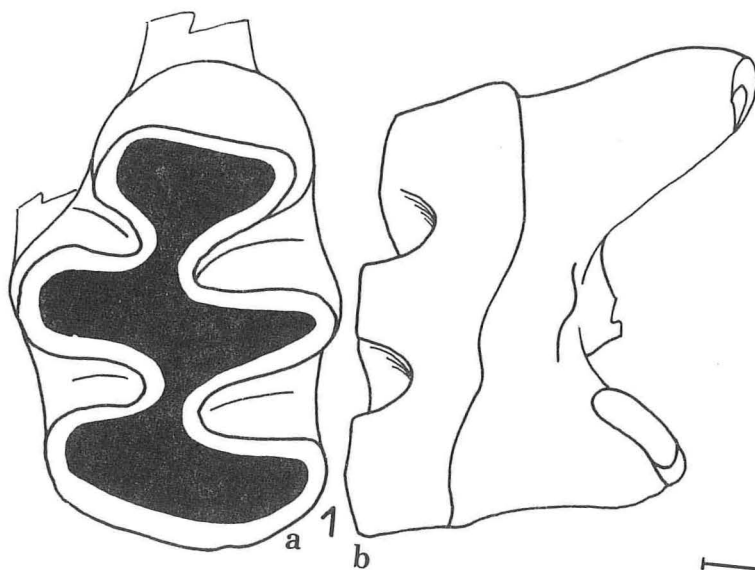


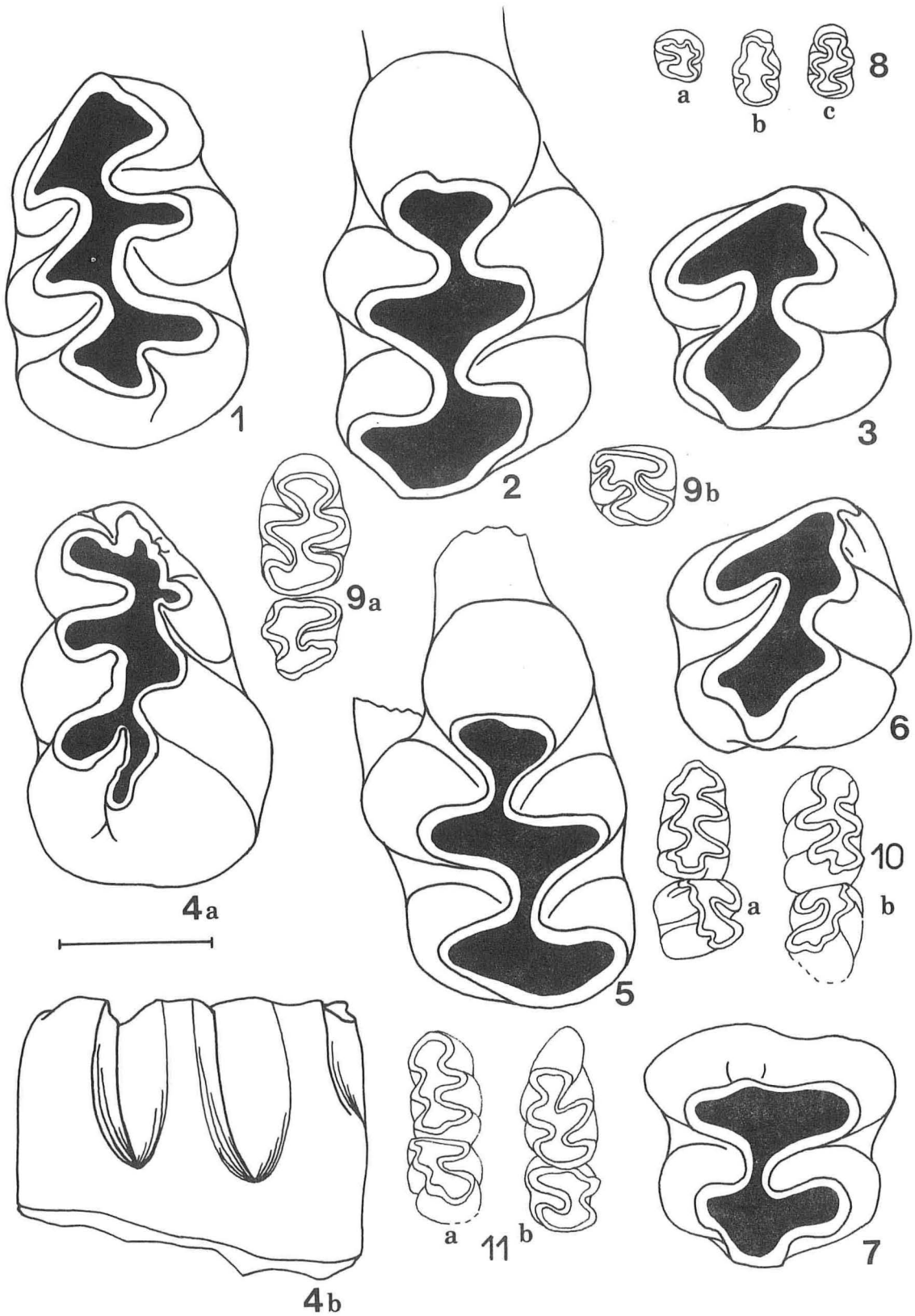
a

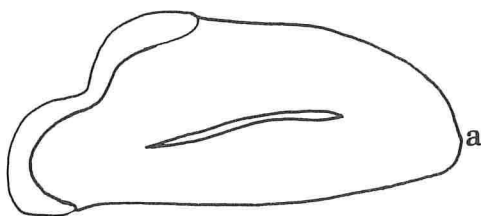
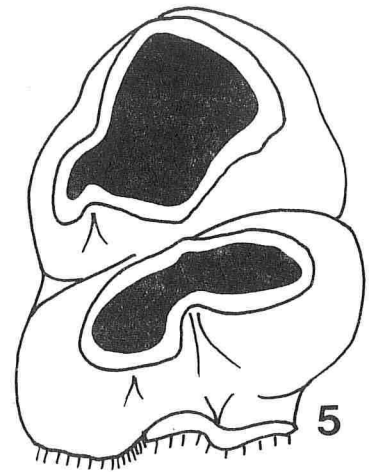
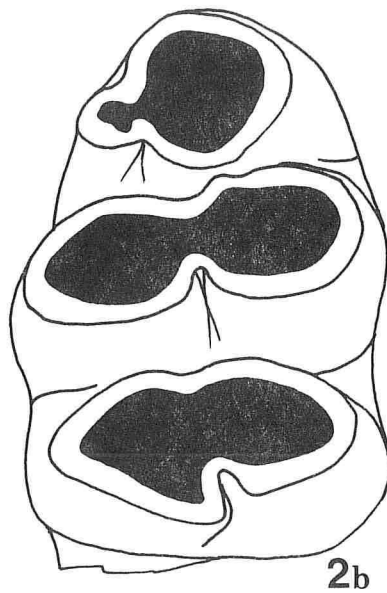
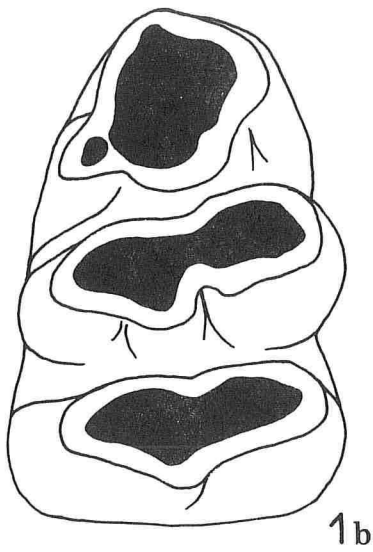
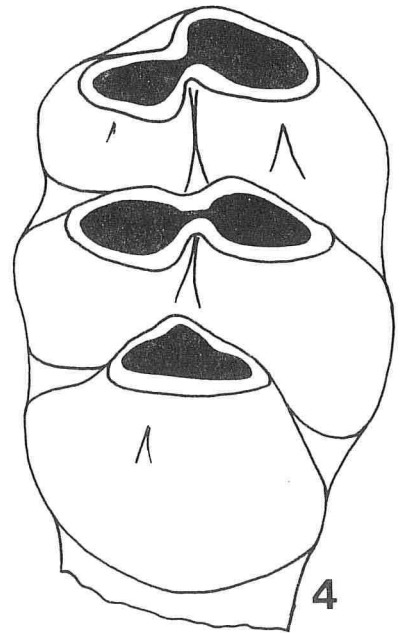
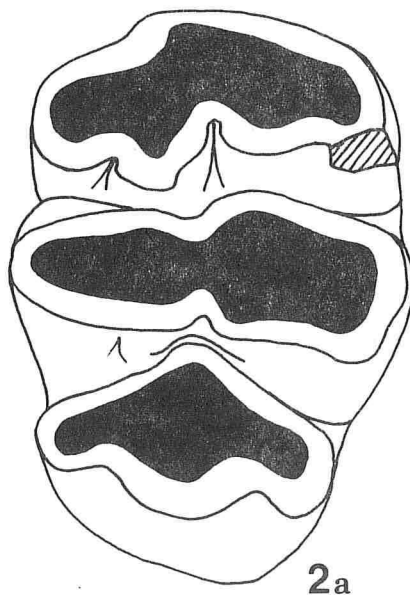
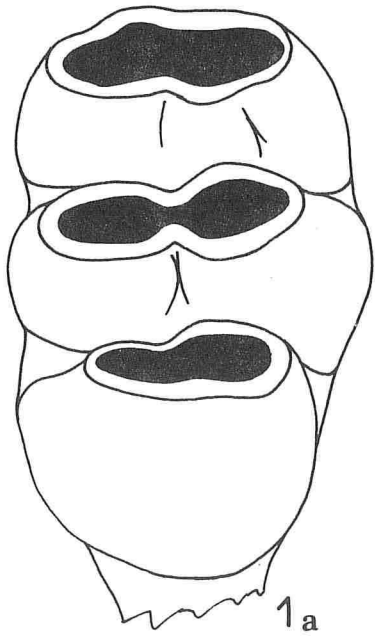


b

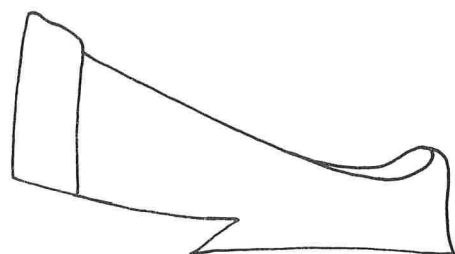
6



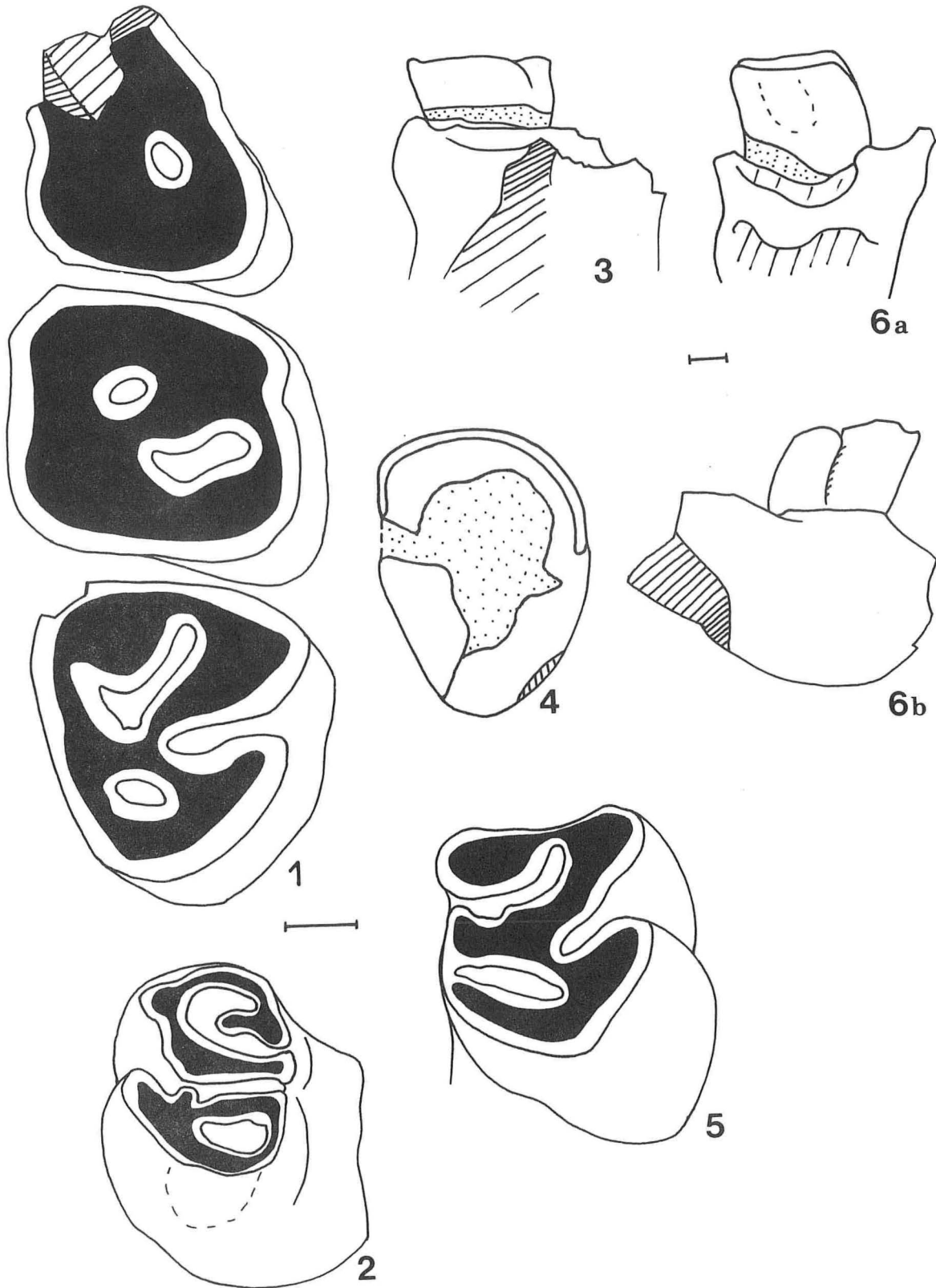


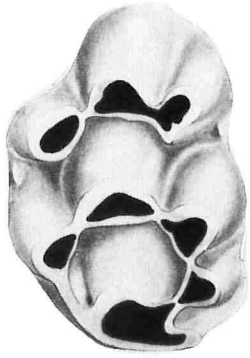


a 3

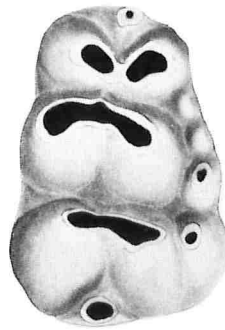


b

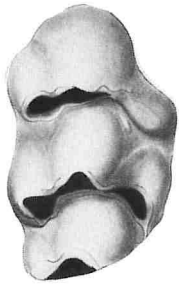




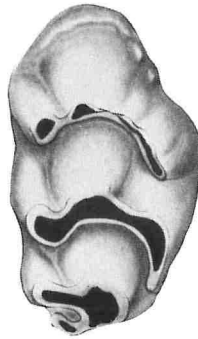
1



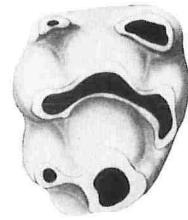
2



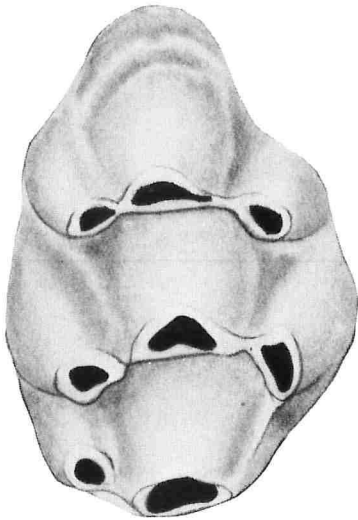
3



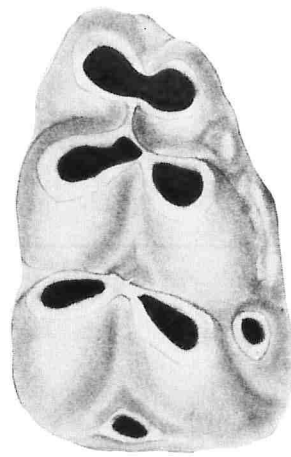
4



5

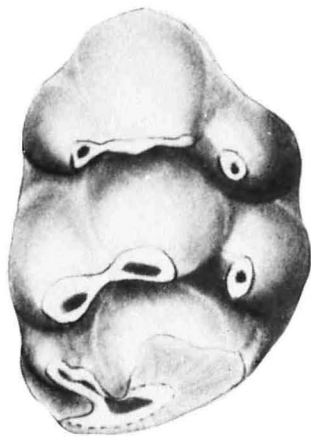


6

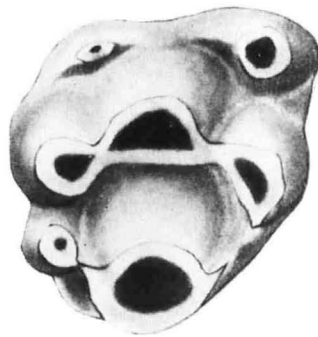


7

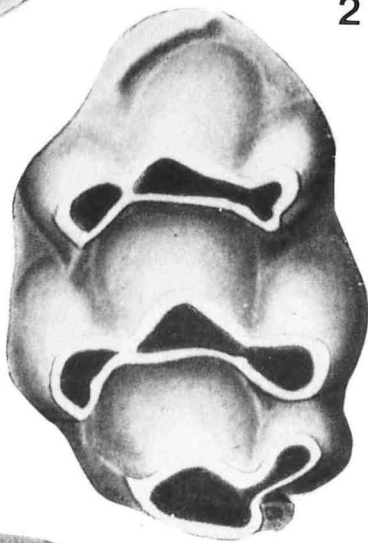




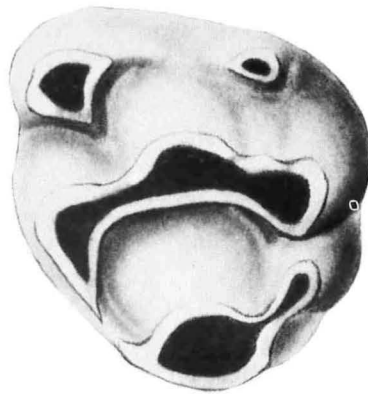
1



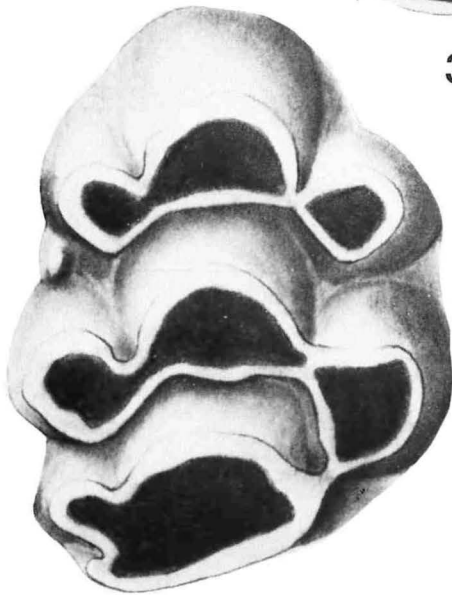
2



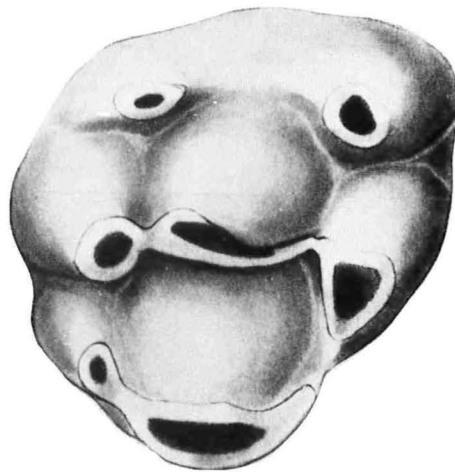
3



4



5



6

