

*Les plus anciens mammifères terrestres du Miocène  
marin de Lisbonne — le gisement du Km 10*

M. T. ANTUNES\*  
P. MEIN \*\*

\* Centro de Estratigrafia e Paleobiologia da UNL, Faculdade de Ciências e Tecnologia,  
Quinta da Torre, P-2825 Monte de Caparica, Portugal.

\*\* Département des Sciences de la Terre, Université Claude Bernard (Lyon I), Bd du 11 Novembre, 69622 Villeurbanne Cedex.

Ciências da Terra (UNL)	Lisboa	Nº 11	pp. 127-140 22 figs., 3 tab.	1992
-------------------------	--------	-------	---------------------------------	------



---

## RESUMO

*Palavras-chave: Mamíferos — Outros fósseis — Aquitaniano superior — Lisboa — Bacia do Tejo.*

Pela primeira vez, foram encontrados pequenos mamíferos no mais antigo nível marinho do NE da bacia do Tejo. A jazida situa-se na trincheira da auto-estrada Lisboa-Porto, km 10, onde conglomerados deram, além de fósseis marinhos, dentes e ossos, mais ou menos rolados, de insectívoros, lagomorfos, roedores e artiodáctilos (lista no Tableau 1).

A fauna mamalógica é de atribuir ao Miocénico inferior, "mammal-unit" MN 2b, ca. de 22 Ma, embora MN 3 não possa ser inteiramente excluída. Corresponde, portanto, ao fim do Aquitaniano ou, menos provavelmente, à base do Burdigaliano (ver o Tableau 2).

Trata-se da primeira jazida portuguesa de pequenos mamíferos desta idade até agora reconhecida. É, também, a mais antiga até agora no Neogénico da bacia do Tejo, um pouco mais do que as da Universidade Católica e Avenida do Urugua (ANTUNES & MEIN, 1986).

Deste modo, foi possível datar com rigor a primeira transgressão nesta parte da bacia, onde não há, portanto, equivalentes marinhos das "camadas com *Venus ribeiroi*" (Aquitaniano, Divisão I do Miocénico de Lisboa). Correlações entre estas e os níveis superiores do "Complexo de Benfica" podem, portanto, ser possíveis.

Os fósseis marinhos do km 10 indicam ambiente costeiro, pouco profundo, e águas agitadas. As características sedimentológicas são compatíveis com este modelo. Existiam terras emersas e áreas encharcadas, salobres ou de água doce, nos arredores. Daí proviriam restos de mamíferos, crocodilos, ostras e carófitas, subsequentemente carreados para o mar.

As temperaturas das águas do mar excediam as do Atlântico actual na mesma latitude, ainda que provavelmente não fossem estritamente tropicais. O clima seria influenciado por estas circunstâncias.

Elementos cronológicos fornecidos pelas faunas de mamíferos indicam, claramente, ambientes com coberto florestal importante, muito mais denso do que para a Universidade Católica e Avenida do Urugua, onde predominam formas terrestres ou de estepe (ver o Tab. 3).

---

## RÉSUMÉ

*Mots-clés: Mammifères — Autres fossiles — Aquitanien supérieur — Lisbonne — Bassin du Tage.*

Voir Conclusions.

---

## ABSTRACT

*Key-words: Mammals—Other fossils—Upper Aquitanian — Lisbon — Tagus Basin.*

For the first time, small mammals were found at the earliest marine level in the northeastern part of the lower Tagus basin, to the NE of Lisbon. At this new locality, at the 10 kilometer of the Lisbon-Oporto A1-IP1 highway, conglomerates yielded, along with marine fossils, more or less abraded teeth and bones from insectivores, lagomorphs, rodents and small artiodactyls (see Tableau 1).

Age may be ascribed to the lower Miocene, MN 2b Neogene mammal unit (about 22 My), but an early MN 3 age cannot be entirely excluded. That corresponds to latest Aquitanian (or less probably earliest Burdigalian) (see Tableau 2).

This is the first hitherto found locality with small mammals of this age as far as Portugal is concerned, as well as the oldest locality so far known in the Tagus basin. Km 10 is somewhat older than the localities of Universidade Católica and Avenida do Urugua in Lisbon (ANTUNES & MEIN, 1986).

Hence we can rather accurately date the age of the first marine transgression in the northeastern part of the lower Tagus basin. This shows that in this region there are no marine equivalents of the "*Venus ribeiroi* beds" (Aquitanian, Division I of the Lisbon Miocene series). Correlation between this unit and the uppermost levels of the essentially paleogene "Complexo de Benfica" may be possible.

Fossils at km 10 point out to shallow, coastal, high-energy marine environments. Sedimentological features are compatible with this model. Dry land and swamps with brackish (or even fresh) waters were present nearby. From those areas came remains of mammals, crocodylians, as well as oysters and charophytes that were later transported to the sea.

Sea was warmer than the extant Atlantic at the same latitudes, even if conditions were not strictly tropical then. These conditions surely influenced climate in the nearby regions.

Ecological data concerning mammalian faunas distinctly point out to nearby forest-rich environments, much more so than for Universidade Católica and Avenida do Urugua localities, from where drier, even steppe environment forms largely prevail.



## 1. INTRODUCTION

L'âge précis de la première ingression marine dans le bassin du Tage, région de Lisbonne en particulier, a été l'un de nos sujets de recherche. Le diachronisme des premiers dépôts miocènes, maintenant évident, complique d'ailleurs le problème: leur âge est plus moderne hors de l'axe du bassin, par exemple vers Foz da Fonte, sur la côte au Sud de Lisbonne (SEN, ANTUNES & PAIS, 1991). En serait-il de même pour la bordure septentrionale du bassin?

Un autre point à éclaircir sont leurs rapports avec le "Complexo de Benfica" (Eocène et Oligocène) sousjacent. Par endroits, on peut penser à une discontinuité entre son sommet et la base du Miocène, tandis que dans d'autres régions du bassin il y aurait continuité.

D'autre part, la base du Miocène est à rapporter à l'Aquitaniens par des critères stratigraphiques et dates K-Ar de glauconies (deux dates pour la même couche, d'environ 21 et 24 millions d'années). Ceci laisse en ouvert la possibilité d'un âge chattien (dont on n'a d'ailleurs pas encore de preuves suffisantes) pour la première transgression marine selon l'axe du bassin ou presque.

La disparition de certains horizons inférieurs dont les "couches à *Venus ribeiroi*" (Division I, selon Berkeley Cotter) vers le Nord-Est a été reconnue par COTTER (1956, oeuvre posthume rédigée entre 1898 et 1907, p. 43) et par CHOFFAT (1950, pp. 93, 111, 113, 126). Néanmoins il faudrait vérifier à quel point s'agirait-il d'une véritable disparition, ou plutôt d'une absence de sédimentation, ou bien le résultat de changements latéraux de faciès. Des datations précises sont indispensables pour éclaircir ces questions.

L'une des façons de contribuer à la datation fine et de permettre des corrélations entre des dépôts marins et continentaux a été la recherche de mammifères. Or, les plus anciennes faunes connues jusqu'à présent à Lisbonne étaient celle de Horta das Tripas avec quelques mammifères de taille moyenne

à assez grande, et celle à petits mammifères représentée dans les gisements de Universidade Católica et Avenida do Uruguay, toutes à rapporter au Burdigalien inférieur MN 3a (ANTUNES, 1984; ANTUNES & MEIN, 1986). Comme on le montrera, un nouveau gisement est venu combler en partie une lacune des connaissances concernant les premiers niveaux miocènes marins du Bassin du Tage au Nord-Est de Lisbonne. Les résultats de son étude prêtent à la discussion de la Stratigraphie et de la Paléogéographie.

## 2. LE GISEMENT ET SON CONTENU PALÉONTOLOGIQUE

Au cours de travaux entrepris par M.T. Antunes et J.C. Pais (auxquels s'est associé R.B. Pena dos Reis en ce qui concerne le "Complexo de Benfica") (REIS, ANTUNES & PAIS, 1991) on a observé en détail un affleurement des premières couches certainement miocènes, surmontant des dépôts qui semblent représenter le sommet du "Complexo de Benfica", dans la partie Nord-Est du bassin.

Aucune discontinuité n'a été mise en évidence. Au contraire, des dépôts continentaux passent à d'autres saumâtres à huîtres, surmontés directement par des conglomérats franchement marins. De telles circonstances suggèrent que le "Complexo de Benfica" peut atteindre le Miocène, surtout si l'âge des conglomérats est Aquitaniens tout à fait supérieur (voir du Burdigalien basal?).

L'affleurement en question se situe dans la tranchée Est de l'autoroute A1-IP1 (Lisbonne à Porto) au kilomètre 10, près de Quinta da Piedade. Malgré la couverture végétale et l'accès très conditionné, on a pu faire des observations assez détaillées et prélever des sédiments pour lavage et tamisage (1 tonne environ).

Les recherches ont incidé sur la couche marine la plus basse. Il s'agit d'un conglomérat à fraction sableuse importante, avec des galets bien émoussés

atteignant de 5 à 10 centimètres de dimension maximum (surtout de calcaires du Crétacé et de quartz, ceux-ci hérités peut-être des grés du Crétacé inférieur), contenant quelques valves d'huîtres dispersées et d'autres fossiles.

Outre des mammifères dont il sera question plus loin, on a récolté:

\* Charophytes — oogones rares, indéterminés.

\* Foraminifères — *Bolivina* et d'autres bentoniques indéterminés, rares ou peu fréquents.

\* Spongiaires — perforations à rapporter à des éponges.

\* Crustacés — ostracodes, faune variée.

\* Mollusques — huîtres (*Gryphaea aginensis*); *Pholas* sp. (perforations); moules phosphatés de petits lamellibranches.

\* Poissons — sélaciens: cf. *Hemigaleus* sp. et quelques autres petits Carcharhinidés, des Batoïdes; — téléostéens: Sparidés (*Pagrus*, *Pagellus*, *Sargus*); Sphyraenidés (*Sphyraena* sp.).

\* Crocodilien — *Diplocynodon* sp. (petites dents qui, par la taille et la morphologie, n'ont rien à voir avec celles de Tomistominés et Gavialidés, communes dans des assises plus élevées; il s'agit presque certainement d'un Alligatoriné du genre *Diplocynodon*, le seul alors commun en Europe.

### 3. MAMMIFÈRES — SYSTÉMATIQUE

INSECTIVORA BOWDICH, 1821

Erinaceidae FISCHER VON WALDHEIM, 1817

*Galerix* POMEL, 1848

*Galerix* sp.

Matériel: un fragment de M<sup>1-2</sup> g ayant conservé le protocône, le métaconule et le métacône.

La forme en trièdre du métaconule jointe à la crête de liaison unissant le protocône au métaconule sont caractéristiques de *Galerix*.

Ce genre apparaît en Europe au début de MN 3, à la suite d'une migration d'origine probablement asiatique. Le plus vieux site à *Galerix* actuellement connu est celui d'Estrepouy. Les anciens Echinisoricinae européens (*Neurogymnurus* et *Tetracus*) étaient des insectivores rares qui se sont éteints dans l'Oligocène terminal (MP 30), et les niveaux du Miocène inférieur (MN 1, MN 2a, MN 2b) sont entièrement dépourvus d'Echinisoricinae.

Soricidae GRAY, 1821

Soricinae MURRAY, 1866

Soricinae indét.

Matériel: une moitié d'incisive supérieure.

Cette pièce unique indique la présence d'un

Soriciné, mais elle est insuffisante pour la détermination, même au rang du genre.

LAGOMORPHA BRANDT, 1855

Ochotonidae THOMAS, 1897

*Lagopsis* SCHLOSSER, 1894

*Lagopsis spiracensis* BAUDELLOT & CROUZEL, 1974

(Fig. 1)

Matériel: une P<sup>2</sup> g (0.92 x 1.62 mm), 1 fragment lingual de P<sup>3</sup>, 1 P<sub>3</sub> endommagée, 1 M<sub>3</sub> (0.70 x 0.97).

La P<sub>3</sub>, très abimée, montre un petit antéroconide arrondi délimité par un paraflexide et un protoflexide portant des traces de ciment. Ce caractère, comme l'a montré BUCHER (1982), permet de distinguer cette dent du genre *Marcuinomys* et de l'attribuer à la forme la plus archaïque du genre *Lagopsis*. Chez *Lagopsis cadeoti*, l'antéroconide n'est pas arrondi mais élargi transversalement.

La P<sup>2</sup> (fig. 1) montre les deux flexus dont l'orientation linguo-labiale est caractéristique des *Lagopsis*; le mesoflexus est très court, le postcône étant peu développé; le bord lingual de la dent est rectiligne au lieu d'être légèrement concave comme c'est le cas à Estrepouy. Cette P<sup>2</sup> ressemble beaucoup aux dents analogues récoltées dans le gisement d'Universidade Católica.

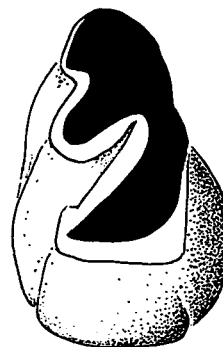


Fig. 1 - *Lagopsis spiracensis*, P<sup>2</sup> gauche, x 25.

RODENTIA BOWDICH, 1821

Cricetidae (*sensu lato*) ROCHEBRUNE, 1833

*Melissiodon* SCHAUB, 1920

*Melissiodon dominans* DEHM, 1950

Matériel: Quatre fragments dentaires ont été recueillis, dont deux ont pu être identifiés comme M<sub>2</sub> g et M<sub>3</sub> g.

Ce *Melissiodon* est le seul Cricetidae du gisement. Aucun reste d'*Eucricetodon* n'a été recueilli alors que cette forme existe (quoique toujours peu fréquente) à Universidade Católica et à Avenida do

Uruguay. Si cette absence d'*Eucricetodon* est un phénomène habituel dans les niveaux du sommet de MN 3 elle est en revanche beaucoup plus rare dans les niveaux plus anciens. Toutefois l'absence au km 10 d'une telle forme assez rare n'est nécessairement pas significative, d'autant plus que le matériel de ce gisement est en ensemble peu nombreux.

Eomyidae DEPÉRET & DOUXAMI, 1902  
*Ligerimys* STEHLIN & SCHAUB, 1951

*Ligerimys antiquus* FAHLBUSCH, 1970  
(Fig. 2)

Matériel: une D<sup>4</sup> g (1.12 x 1.08), une D<sup>4</sup> d (- x -), une P<sup>4</sup> d (1.24 x -), une M<sup>2</sup> d (- x 1.16), une P<sub>4</sub> d (- x 0.96).

Trois dents sur quatre ont perdu toute trace de mésolophe, la quatrième (D<sup>4</sup> d) montre un mésolophe largement interrompu avec une portion labiale et une portion rattachée à la crête longitudinale. La petite taille de ces spécimens ainsi que leur morphologie permet de les attribuer à *L. antiquus*, qui est l'espèce la plus ancienne du genre, connue uniquement dans le niveau MN 3.

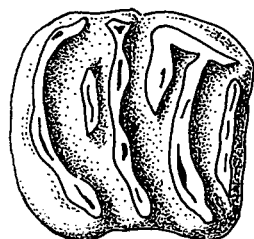


Fig. 2 - *Ligerimys antiquus*, D<sup>4</sup> gauche, x 35.

Gliridae THOMAS, 1897  
*Glirudinus* DE BRUIJN, 1966

*Glirudinus modestus* (DEHM, 1950)  
(Figs. 3 et 4)

Matériel: une M<sub>1</sub> g (1.10 x 1.05), une M<sup>1</sup> d (0.92 x 1.01), une M<sup>3</sup> d (0.68 x 0.99).

La molaire inférieure semble un peu grande par rapport aux molaires supérieures, mais comme elle n'a pas les trois crêtes accessoires antérieures de *G. gracilis* ou de *G. undosus* il est vraisemblable qu'elle appartient aussi à *G. modestus*. Ce petit Gliridae est une forme classique des niveaux MN 2b et MN 3.

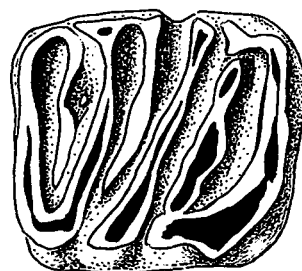


Fig. 3 — *Glirudinus modestus*, M<sub>1</sub> gauche, x 35.

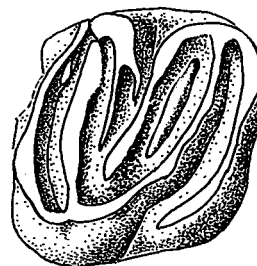


Fig. 4 - *Glirudinus modestus*, M<sup>1</sup> droite, x 35.

*Pseudodryomys* DE BRUIJN, 1966

*Pseudodryomys ibericus* DE BRUIJN, 1966  
(Fig. 5)

Matériel: une M<sup>1</sup> g corrodée (1.30 x 1.35), une M<sup>1</sup> g corrodée (1.26 x 1.31), une M<sup>3</sup> d usée (0.73 x 0.90), une M<sub>2</sub> d (1.47 x 1.39).

(Voir remarque à propos de *Pseudodryomys simplicidens*).



Fig. 5 - *Pseudodryomys ibericus*, M<sub>2</sub> droite, x 25.

*Pseudodryomys simplicidens* DE BRUIJN, 1966  
(Figs. 6-12)

Matériel: une P<sup>4</sup> d (0.88 x 1.19), une M<sup>1-2</sup> g (1.24 x 1.53), une M<sup>1-2</sup> g (1.27 x -), une M<sup>1-2</sup> d corrodée (1.16 x 1.38), une M<sup>3</sup> d (0.91 x 1.19), une M<sub>1</sub> g (1.28 x 1.25), une M<sub>1</sub> g corrodée (1.24 x 1.10), une M<sub>2</sub> g (1.42 x 1.53), une M<sub>3</sub> g corrodée (1.15 x 1.15), une M<sub>3</sub> d (1.13 x 1.23).

Ces deux gliridés très fréquents dans les gisements de la Péninsule Ibérique ont une grande répartition biochronologique (DAAMS *et al.*, 1987) de MN 2b à MN 5.

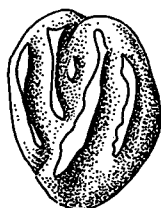


Fig. 6 - *Pseudodryomys simplicidens*, P<sup>4</sup> droite, x 25.

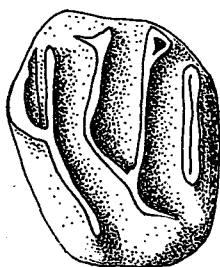


Fig. 7 - *Pseudodryomys simplicidens*, M<sup>1-2</sup> gauche, x 25.

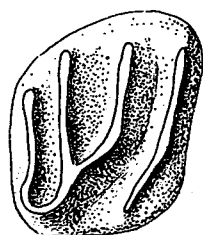


Fig. 8 - *Pseudodryomys simplicidens*, M<sup>1-2</sup> droite, x 25.

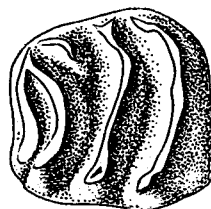


Fig. 9 - *Pseudodryomys simplicidens*, M<sup>1</sup> gauche, x 25.

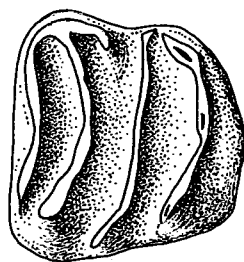


Fig. 10 - *Pseudodryomys simplicidens*, M<sup>2</sup> gauche, x 25.

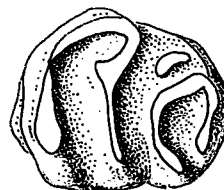


Fig. 11 - *Pseudodryomys simplicidens*, M<sup>1</sup> droite, x 25.

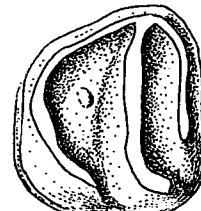


Fig. 12 - *Pseudodryomys simplicidens*, M<sup>3</sup> droite, x 25.

### *Peridyromys* STEHLIN & SCHAUB, 1951

#### *Peridyromys murinus* (POMEL, 1853) (Figs. 13-17)

Matériel: une P<sup>4</sup> d (0.69 x 0.80), une P<sup>4</sup> d (0.75 x 0.86), une M<sup>1</sup> g (1.00 x 1.05), une M<sup>1</sup> g (0.92 x 1.06), une M<sup>1</sup> d (1.00 x 1.16), une M<sup>2</sup> g (0.96 x 1.13), une M<sup>3</sup> d (0.73 x 0.91), une M<sup>3</sup> d (0.80 x 1.07), une M<sup>3</sup> d (0.89 x 1.07), une P<sub>4</sub> d (0.67 x 0.63), une P<sub>4</sub> d (0.71 x 0.70), une P<sub>4</sub> d (0.68 x 0.59), une M<sub>1</sub> g (1.07 x -), une M<sub>2</sub> g (- x -).

Les trois M<sup>1</sup> ont un morphotype simple avec un seul centrolophe, ce qui est le cas le plus fréquent. La M<sub>2</sub> au contraire a un centrolophe postérieur plus long que le centrolophe antérieur, elle présente même une minuscule crête accessoire postérieure (fig. 14), mais ce morphotype est exceptionnel. *Peridyromys murinus* est connu depuis l'Oligocène terminal jusque dans le début de MN 5.

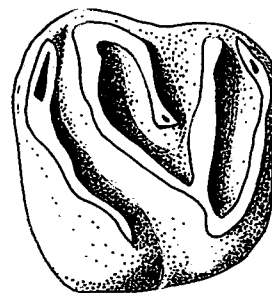


Fig. 13 - *Peridyromys murinus*, M<sup>1</sup> gauche, x 35.

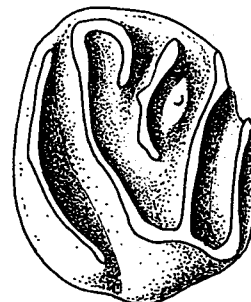


Fig. 14 - *Peridyromys murinus*, M<sup>2</sup> gauche, x 35



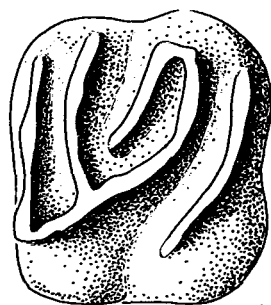


Fig. 15 - *Peridyromys murinus*, M<sup>1</sup> droite, x 35.

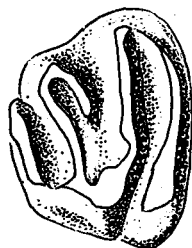


Fig. 16 - *Peridyromys murinus*, M<sup>3</sup> droite, x 35.



Fig. 17 - *Peridyromys murinus*, P<sub>4</sub> droite, x 35.

*Peridyromys brailloni* THALER, 1966

Matériel: une M<sup>1-2</sup> corrodée (1.44 x 1.68).

L'émail de cette dent a presque entièrement disparu si bien que les dimensions mesurées sont inférieures à la réalité. La dent est munie de deux centrolophes, le centrolophe antérieur est long, il rejoint le métalophe dans le milieu de la dent; le centrolophe postérieur est très court. On observe des connexions labiales entre l'antérolophe et le protolophe d'une part, entre le postérolophe et le métalophe d'autre part.

Cette forme a une répartition limitée aux unités MN 2b et MN 3.

Sciuridae GRAY, 1821  
*Blackia* MEIN, 1970

*Blackia miocaenica* MEIN, 1970  
(Fig. 18)

Matériel: une M<sup>3</sup> d endommagée (ca. 1.53 x 1.54).

Ce minuscule écureuil volant se reconnaît aisément par sa structure très simple et son émail piqueté. Cette forme décrite du Miocène moyen a été retrouvée dans des niveaux plus anciens, le plus vieux site connu étant celui MN 2a de Cocumont (HUGUENEY & RINGEADE, 1990).

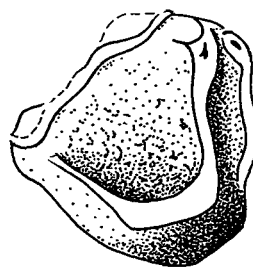


Fig. 18 - *Blackia miocaenica*, M<sup>3</sup> droite, x 25.

*Palaeosciurus* POMEL, 1852

*Palaeosciurus fissurae* DEHM, 1950  
(Fig. 19)

Matériel: une P<sup>4</sup> g (1.91 x 2.38).

Cette P<sup>4</sup> de *Palaeosciurus* reconnaissable à son antérolophe court et non saillant, à ses lophes bas et un métalophe dirigé vers le protocône, se distingue de *P. feignouxi* par sa taille plus grande et de *P. sutteri* par l'absence de mésostyle libre (ZIEGLER & FAHLBUSCH, 1986).

Cette espèce semble cantonnée aux niveaux MN 2b - MN 3.

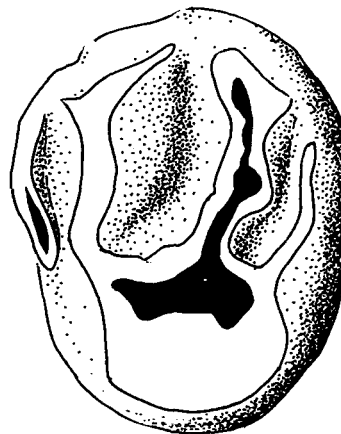


Fig. 19 - *Palaeosciurus fissurae*, P<sub>4</sub> gauche, x 25.

*Heteroxerus* STEHLIN & SCHAUB, 1951

*Heteroxerus rubricati* CRUSAFONT &  
VILLALTA, 1955  
(Figs. 20-22)

Matériel: une P<sup>4</sup> g (1.34 x 1.66), une M<sup>1</sup> d (1.50 x 1.84), une D<sub>4</sub> g (1.21 x 1.02), une M<sub>3</sub> g incomplète (- x 1.44).

La morphologie, bien qu'archaïque, se rattache à celle d'*H. rubricati* par le développement d'un volumineux métaconule. Les dimensions des dents sont très petites pour cette espèce (cf. CUENCA, 1988).

L'extension chronologique de cette forme va de MN 3 à MN 5 (et peut-être plus). Cependant il s'agit vraisemblablement d'un morphotype ancestral pouvant convenir à un âge un peu plus ancien.

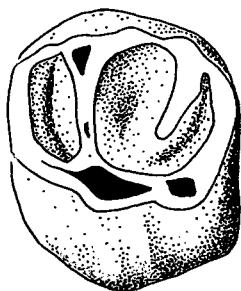


Fig. 20 - *Heteroxerus rubricati*, P<sup>4</sup> gauche, x 25.

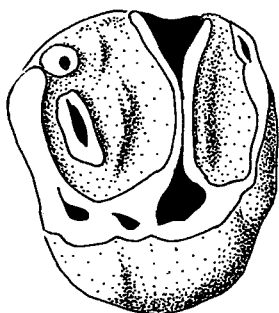


Fig. 21 - *Heteroxerus rubricati*, M<sup>1</sup> droite, x 25.

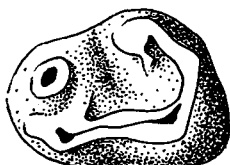


Fig. 22 - *Heteroxerus rubricati*, D<sub>4</sub> gauche, x 25.

Sciuridae indéterminé.

Matériel: une M<sup>3</sup> g corrodée (1.98 x 1.85).

Cette dent très roulée est dépourvue d'émail, donc ses dimensions réelles doivent dépasser les valeurs mesurées. La dent est relativement allongée et entièrement dépourvue de métalopie, ce qui suffit à exclure le genre *Heteroxerus*. La morphologie

pourrait correspondre à celle d'un *Spermophilinus* mais ces derniers ne sont pas connus avant MN 4 (CUENCA, 1988).

ARTIODACTYLA OWEN, 1848  
Cainotheriidae CAMP & VANDERHOFF, 1940  
*Cainotherium* BRAVARD, 1828

*Cainotherium* sp.

Matériel: quelques fragments dentaires.

Le matériel disponible permet de reconnaître la présence du genre *Cainotherium*, mais est tout à fait insuffisant pour permettre une détermination au rang de l'espèce. Le genre, très commun à l'Oligocène, survit jusqu'aux premiers temps du Miocène moyen, MN 5, comme dans le gisement portugais de Amor, le plus moderne où sa présence a été détectée (ANTUNES & MEIN, 1981).

Famille indéterminée.

*Andegameryx* GINSBURG, 1971

Cf. *Andegameryx andegaviensis* GINSBURG, 1971

Matériel: quelques fragments dentaires, une première phalange.

La présence d'un (ou plusieurs?) petits ruminants est certaine. Cependant le matériel du km 10 témoigne d'un granoclassement évident, avec usure croissante des pièces moins petites. Tous les restes de mammifères de taille plus grande ont dû avoir été broyés et détruits au sein des galets. Faute de tout matériel de comparaison d'âge comparable, nous avons soumis les restes en cause à notre Collègue Jorge Morales, qui l'a rapporté (sous réserve vu leur état fragmentaire) à *Andegameryx andegaviensis*. Cette espèce est connue de MN2 à MN3.

La liste des mammifères est la suivante (tab. 1).

### Tableau 1

#### LISTE DES MAMMIFÈRES DU KM 10

##### INSECTIVORA

*Galerix* sp.  
Soriciné indéterminé.

##### LAGOMORPHA

*Lagopsis spiracensis* Baudelot & Crouzel, 1974

##### RODENTIA

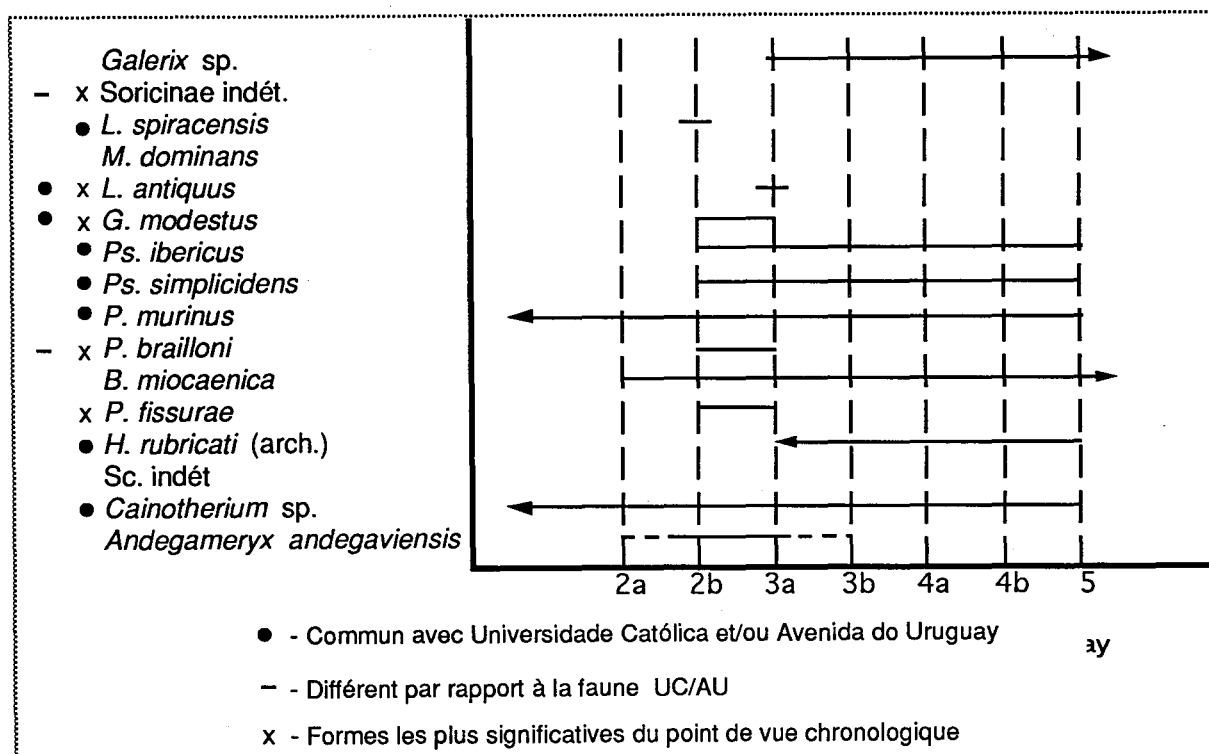
*Melissiodon dominans* Dehm, 1950  
*Ligerimys antiquus* Fahlbusch, 1970  
*Glirudinus modestus* (Dehm, 1950)  
*Pseudodryomys ibericus* de Bruijn, 1966  
*Pseudodryomys simplicidens* de Bruijn, 1966  
*Peridyromys murinus* (Pomel, 1853)  
*Peridyromys brailloni* Thaler, 1966  
*Blackia miocaenica* Mein, 1970  
*Palaeosciurus fissurae* Dehm, 1950  
*Heteroxerus rubricati* Crusafont & Villalta, 1955  
Sciuridae indéterminé.

##### ARTIODACTYLA

*Cainotherium* sp.  
Cf. *Andegameryx andegaviensis* Ginsburg, 1971

La distribution par les "Mammal-units" est comme suit, dans l'état actuel des connaissances (tab. 2).

Tableau 2



#### 4. ÂGE DU GISEMENT

La faune du km 10 comporte des formes à très large répartition chronologique à côté d'autres plus intéressantes pour la datation (tableau 2). Des comparaisons s'imposent avec, en particulier, les gisements lisbonnais dont l'âge, d'après les données stratigraphiques, paraît le plus proche: ceux de Universidade Católica (UC) et de Avenida do Uruguay (AU), tous les deux ayant livré des associations de micromammifères considérées comme synchrones (ANTUNES & MEIN, 1986). On ne peut pas en faire autant pour le vieux gisement de Horta das Tripas, qui semble être un peu plus ancien de par sa position stratigraphique, mais qui n'a pas donné de petits mammifères.

Les gisements UC et AU ont été rapportés à la "mammal-unit" MN 3a. Tous les deux ont livré *Eucrietodon infralactorensis* (tableau 3). Aucun représentant du genre *Eucrietodon* n'a été récolté au km 10; cependant l'absence d'une forme si peu fréquente dans un échantillonnage fort peu nombreux comme celui du km 10 n'est pas significative.

Certaines formes permettent une discussion plus en détail.

Il y a plusieurs éléments en commun entre le km 10 et UC/AU (tableau 3).

Un fonds commun est limité à MN 2b et à MN 3: *Glirudinus modestus*, *Peridyromys brailloni* et

*Palaeosciurus fissurae* sont inconnus au delà de cet intervalle. D'autres taxa sont compatibles avec les mêmes unités mais survivent bien après, comme *Pseudodryomys ibericus* et *Ps. simplicidens*. Enfin, d'autres formes dépassent tellement ces limites ou sont trop mal connues pour être utiles à la détermination de l'âge.

Au km 10, *Galerix* sp. et *Ligerimys antiquus* semblent indiquer un âge au moins MN 3a; pourtant une apparition un peu plus tôt ne choque peut-être pas. En fait, au km 10 les deux formes en question coexistent avec *Lagopsis spiracensis*, ce qui ne semble pas encore avoir été signalé. Une alternative est d'admettre que la dernière a survécu plus tard, et qui a atteint MN 3a, alors qu'elle y devrait être normalement remplacée par une espèce plus évoluée, *Lagopsis cadeoti*, clairement représentée à UC/AU; or, des stades successifs d'une lignée évolutive sont plus significatifs du point de vue chronologique qu'un datum de la première apparition d'une forme donnée, toujours à merci de nouvelles trouvailles plus anciennes. Une autre alternative, qui semble la plus probable, consiste en admettre une apparition un peu plus tôt, encore MN 2b, de *Galerix* et *Ligerimys antiquus*.

D'autre part, *Lagopsis spiracensis* et *Heteroxerus rubricati* archaïque indiquent un âge plus ancien et un peu plus ancien, respectivement, par rapport à UC/AU, où ces formes ont été remplacées par *L. cadeoti* et *H. rubricati* normal.

Tableau 3

TAXA	N	%	Km 10	N	%	Universidade Católica	N	%	Avenida do Uruguay
<i>Galerix</i> sp.	1	1,9							
<i>Amphechinus</i> sp.				1	1,1				
<i>Paratalpa</i> sp.				1	1,1				
Dimylidae indét.				1	1,1				
? <i>Crocidosorex</i> cf. <i>antiquus</i>									
? Soriciné indét.	1	1,9					3	2,9	
? <i>Lagopsis spiracensis</i>	4	7,4							
? <i>Lagopsis cadeoti</i>				19	20,2				
? <i>Eucricetodon infralactorensis</i>				6	6,4		3	2,9	
? <i>Melissiodon dominans</i>	4	7,4					3	2,9	
<i>Ligerimys antiquus</i>	5	9,3		5	5,3		4	3,8	
<i>Glirudinus modestus</i>	3	5,6					4	3,8	
Gliirinae gen. sp. indét.				1	1,1				
<i>Pseudodryomys ibericus</i>	4	7,4		2	2,1		5	4,8	
<i>Pseudodryomys simplicidens</i>	10	18,5		11	11,7		11	10,5	
<i>Armantomys</i> sp.				1	1,1				
<i>Peridryomys murinus</i>	14	25,9		40	42,6		67	63,8	63,8
? <i>Peridryomys brailloni</i>	1	1,9							
<i>Microdryomys legidensis</i>							1	1,0	
<i>Blackia miocaenica</i>	1	1,9							
<i>Palaeosciurus fissurae</i>	1	1,9							
<i>Heteroxerus vireti</i>				4	4,3		1	1,0	
<i>Heteroxerus rubricati</i> (archaïque)	4	7,4							
<i>Heteroxerus rubricati</i>				2	2,1		3	2,9	
Scieuridé indét.	1	1,9							
Σ	54	100,3		94	100,2		105	100,3	

- terrestre, milieu steppique
- terrestre, milieu découvert
- fouisseur
- terrestre, milieu humide
- forêt clairsemé
- forêt

Ainsi, la faune du km 10 diffère certainement de UC/AU de par le stade d'évolution de quelques taxa, et par conséquent son âge doit être un peu plus ancien (ces différences n'ont rien à voir avec des différences en rapport avec des caractères écologiques).

### 5. REMARQUES STRATIGRAPHIQUES ET PALÉOGÉOGRAPHIQUES

Comme on l'a montré, l'âge du gisement du km 10 - et donc du premier niveau marin de cette région du NE du bassin du Tage — n'est pas si vieux qu'on pouvait s'attendre s'il était question de niveaux corrélatifs des calcaires récifaux à *Venus ribeiroi* de Lisbonne et, à plus forte raison, ceux à glauconie sous-jacents, datés K-Ar, ainsi que les couches basales de la série miocène locale.

La faible différence d'âge entre le gisement en cause et ceux de Universidade Católica et Avenida do Uruguay confirme le bien fondé de l'interprétation de COTTER (voir l'Introduction): la première unité du Miocène lisbonnais (Division I) disparaît au Nord de Ameixoeira, fort loin du km 10. Il ne s'agit de

simples variations latérales de faciès: les assises caractéristiques de la Division I ne se sont jamais déposées ni au km 10, ni dans la partie Nord-Est du bassin en général.

Par conséquent, un dilemme se pose: (a) ou bien il n'y en a pas d'équivalent, ou (b) il y a dans le NE du bassin des dépôts non marins corrélatifs, faisant partie du "Complexo de Benfica" sous-jacent, censé d'être paléogène mais dont le sommet atteindrait alors le Miocène inférieur. Compte-tenu de la continuité stratigraphique, nous considérons cette hypothèse comme la plus probable dans l'état actuel des connaissances.

N'importe comment, la première ingression marine dans le NE du bassin du Bas Tage y est bien plus tardive qu'à Lisbonne, ne débutant que vers la fin de l'Aquitainien. Le diachronisme est évident.

Du point de vue paléogéographique, l'envoyage du paysage dans la partie en question du bassin indique l'élargissement du petit et étroit golfe aquitainien, bien au delà des anciennes bornes qui suivaient à peu près les modestes récifs-barrière qui avaient bordé le bassin, à Lisbonne et au Sud en Arrábida.

## 6. QUELQUES DONNÉES ÉCOLOGIQUES

En plus des renseignements fournis par d'autres fossiles (cf. 2.), pour l'essentiel des fossiles marins, on peut retenir quelques indications fournies par les mammifères (voir le tableau 3). Sans répéter ici l'analyse faite à propos des gisements de Universidade Católica et Avenida do Uruguay (ANTUNES & MEIN, 1986), les mammifères représentés au km 10 suggèrent des conditions différentes par rapport aux gisements mentionnés.

L'association du km 10 est sans doute plus riche en formes arboricoles (ou propres à des environnements forestiers, ou à des forêts clairsemées) par rapport à l'ensemble de Universidade Católica et Avenida do Uruguay, dont les associations sont plus semblables entr'elles. En particulier, au km 10 la grande variété des écureuils et la présence d'un écureuil volant (*Blackia*) ne laissent aucun doute sur un environnement boisé aux alentours, correspondant apparemment à un couvert forestier plus important que pour UC et AU.

Le contraire se passe en ce qui concerne des formes considérées comme steppiques dont *Armantomys* et, bien plus importante du point de vue numérique, *Peridromys murinus*, particulièrement nombreuse à UC et AU. On a ainsi une contre-preuve de l'interprétation en cause.

## CONCLUSIONS

1. Pour la première fois on a découvert et exploité un gisement à petits mammifères — représentés par des dents et os plus ou moins roulés, surtout ceux de taille moins réduite — dans le premier niveau marin de la région du bassin du Tage au Nord Est de Lisbonne.

2. La faune de mammifères comporte les formes indiquées (tableau 1).

3. L'âge correspond à la "mammal-unit" MN 2b

(environ 22 millions d'années), sans qu'on puisse exclure entièrement le début de MN 3; c'est à dire, fin Aquitanién (sans exclure complètement la base du Burdigalien).

4. Il s'agit du premier gisement à mammifères de cet âge reconnu jusqu'à présent au Portugal, et le plus ancien pour le bassin du Bas Tage dans l'état actuel des connaissances; il doit être un peu plus ancien que ceux de Universidade Católica et Avenida do Uruguay.

5. On a pu dater ainsi la première ingressión marine dans la partie NE du bassin, ce qui indique l'absence d'équivalent marin des "couches à *Venus ribeiroi*", correspondant à la Division I du Miocène de la région de Lisbonne; la corrélation entre celle-ci et des niveaux du sommet du "Complexo de Benfica" est peut-être possible.

6. Les fossiles indiquent un milieu marin côtier, peu profond, à eaux agitées, les caractères sédimentologiques étant compatibles avec cette interprétation; des aires à eaux saumâtres (voir douces) et des terres émergées existaient aux alentours, elles seraient à l'origine des restes de mammifères, crocodiliens, huîtres et charophytes charriés dans les dépôts marins.

7. La mer était plus chaude que l'Atlantique actuel aux mêmes latitudes, mais peut-être pas strictement tropicale; ces conditions ont influencé le climat des aires voisines.

8. La prédominance des Gliridés et surtout la diversité des écureuils (y compris des écureuils volants) plaide en faveur d'une couverture végétale importante avec des aires boisées.

## REMERCIEMENTS

Nous témoignons notre reconnaissance à notre Collègue Jorge Morales, du Museo Nacional de Ciencias Naturales, de Madrid, pour son avis concernant les restes de Ruminants; à Mme. Marie Thérèse Mein, pour les dessins; et à Mr. António Félix Mendes, auteur des tableaux.

## BIBLIOGRAPHIE

- ANTUNES, M.T. (1984) — *Essai de synthèse sur les Mammifères du Miocène du Portugal*. Volume d'hommage au géologue G. Zbyszewski, Éd. Recherche sur les Civilisations, Paris, 1984, p. 301-323.
- ANTUNES, M.T. & MEIN, P. (1981) — *Vertébrés du Miocène moyen de Amor (Leiria) Importance stratigraphique*. Ciências da Terra (UNL), Lisboa, n° 6, p. 169-188, 1 fig., 1 pl.
- ANTUNES, M.T. & MEIN, P. (1986) — *Petits mammifères du Burdigalien inférieur (Universidade Católica, Avenida do Uruguay)*. Ciências da Terra (UNL), Lisboa, n° 8, p. 123-138, 1 pl., 4 tabl.
- BUCHER, H. (1982) — *Etude des genres Marcuinomys Lavocat et Lagopsis Schlosser (Lagomorpha, Mammalia) du Miocène inférieur et moyen de France: implications biostratigraphiques et phylogénétiques*. Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris, 4e sér., sect. C, n° 1-2, p. 43-74, 26 fig., 11 tabl.
- CHOFFAT, P. (1950, oeuvre en train d'être rédigée en 1915, continuée au moins jusqu'à 1918, l'auteur étant décédé en 1919) — *Géologie du Cénozoïque du Portugal*. Comun. Serv. Geol. Port., suppl. t. XXX, 182 p., 8 figs., 24 + 4 pl.

- COTTER, J.C. Berkeley - (1956, oeuvre posthume) — *O Miocénico marinho de Lisboa*. Comun. Serv. Geol. Port., supl. T. XXXVI, 174 p.
- CUENCA BESCOS, G. (1988) — *Revisión de los Sciuridae del Aragoniense y del Ramblense en la fosa de Calatayud-Montalban*. Scripta Geol., Leiden, nº 88, p. 1-116, 69 figs., 7 pl.
- DAAMS, R.; FREUDENTHAL, M. & ALVAREZ, M.A. (1987) — *Ramblian; a new stage for continental deposits of early Miocene age*. Geol. en Mijnbouw, nº 65, p. 297-308, 6 figs.
- HUGUENEY, M. & RINGEADE, M. (1990) — *Synthesis on the "Aquitanian" Lagomorph and Rodent faunas of the Aquitaine basin (France)*. In *European Neogene Mammal Chronology* (Lindsay, E.H., Fahlbusch, V. & Mein, P., édit.). Plenum Press New York, p. 139-156, 6 figs., 2 tabl.
- REIS, R.P.; ANTUNES, M.T. & PAIS, J. (1991) — *Sedimentação aluvial na região de Lisboa — o "Complexo de Benfica"*. III Congresso Nacional de Geologia. Coimbra, Outubro de 1991, p. 131.
- SEN, S.; ANTUNES, M.T. & PAIS, J. (1990) — *Bio and magnetostratigraphy of two early Miocene sections, Tagus basin, Portugal*. IX Congress R.C.M.N.S., Regional Committee on Mediterranean Neogene Stratigraphy. Barcelona, 1-14 Nov. 1990.
- ZIEGLER, R. & FAHLBUSCH, V. (1986) — *Kleinsäuger-Faunen aus der basalen Oberen Süßwasser-Molasse Niederbayerns*. Zitteliana, München, nº 14, p. 3-80, 31 figs., 10 pl., 17 tabl.