

LES PSEUDOSCIURIDÆ  
(MAMMALIA, RODENTIA)  
DE L'ÉOCÈNE MOYEN DE BOUXWILLER,  
EGERKINGEN ET LISSIEU

par

**J.-L. HARTENBERGER**

SOMMAIRE

	page
Résumé (allemand, anglais, français) .....	28
Introduction .....	29
I. — Les gisements et le matériel .....	29
II. — Méthodes d'étude .....	31
III. — Systématique .....	33
Pseudosciuridae ZITTEL .....	33
Genre <i>Protadelomys</i> HARTENBERGER .....	34
<i>P. cartieri</i> (STEHLIN et SCHAUB) .....	34
— Anatomie crânienne .....	35
— Denture .....	41
<i>P. alsaticus</i> n. sp. ....	44
<i>P. lugdunensis</i> n. sp. ....	48
? <i>Protadelomys</i> sp. ....	53
Genus et species indet. 1 .....	54
Genus et species indet. 2 .....	54
Conclusions .....	55
Bibliographie .....	59
Planches .....	hors-texte

*Palaeovertebrata*, Montpellier, 1969, 3 : 27-61, 6 fig., 4 pl.  
(Accepté le 3 avril 1969; publié le 30 octobre 1969)

## RÉSUMÉ

Die Beschreibung neuen Fundstücken die aus drei klassischen Fundstellen des West-Europäischen mittel-Eozäns stammen hat erlaubt die systematik des primitiven Pseudosciuriden zu präzisieren. Die Schädel-Anatomie von *Protadelomys cartieri* (STEHLIN und SCHAUB) aus Egerkingen ist hier beschrieben; sie ist mit derjenige des Ober-eozänischen Adelomyiden vergleicht. Bischer war nur die Schädel-anatomie dieser letzten bekannt. Eine morphologische und biometrische Untersuchung des Gebisses von *Protadelomys cartieri* im vergliche mit *Protadelomys alsaticus* n. sp. aus Bouxwiller und *Protadelomys lugdunensis* n. sp. aus Lissieu, eine respektive ältere und jüngere Form, zeigt die Entwicklungstendenzen dieser Gruppe und eine merkwürdige Altersdifferenz zwischen diese Fundstelle. Diese Formen können eine interessante Leitlinie bilden für die Aufstellung einer Fein-stratigraphie dieser Periode. Neben *Protadelomys cartieri* findet man in Egerkingen andere, weniger gut bekannte Zweige die man von Obereozänischen Gattungen annähern kann. Als Schlussfolgerung, eine Kritik gegenüber den von mehreren Autoren rezenten Zonen-Vorschläge, ergänzt diese Arbeit.

The description of new material from three classic middle Eocene localities of western Europe permits the addition of details to the systematics of primitive Pseudosciurids. The cranial anatomy of *Protadelomys cartieri* (STEHLIN and SCHAUB) from Egerkingen is described here and compared to that of the Adelomyines from the late Eocene, until now the only ones known. The morphologic and biometric study of the dentition of *P. cartieri* compared to that of *P. alsaticus* n. sp. from Bouxwiller and *P. lugdunensis* n. sp. from Lissieu, forms respectively older and younger than *P. cartieri*, permits the evolutionary tendencies of the group to be demonstrated and shows that notable differences in age exist between these localities. This ensemble of forms can constitute a valuable guide lineage in the establishment of a fine stratigraphy of the period. Other less well known lineages are present at Egerkingen along with *P. cartieri*. They can be related to genera that have been noted in the late Eocene. In conclusion, a criticism of recent zonation proposals, made by divers authors, completes this article.

La description de matériaux inédits provenant de trois gisements classiques de l'Eocène moyen d'Europe occidentale permet d'apporter des précisions sur la systématique des Pseudosciuridés primitifs. L'anatomie crânienne de *Protadelomys cartieri* (STEHLIN et SCHAUB) d'Egerkingen est ici décrite et comparée à celle des Adéomyinés de l'Eocène supérieur jusqu'ici seuls connus. L'étude morphologique et biométrique de la denture de *P. cartieri* comparée à celles de *P. alsaticus* n. sp. de Bouxwiller et *P. lugdunensis* n. sp. de Lissieu, formes respectivement plus ancienne et plus récente que *P. cartieri*, permet de déceler les tendances évolutives du groupe et montre qu'il existe des différences d'âge notables entre ces gisements. Cet ensemble de formes peut constituer une lignée-guide intéressante dans l'établissement d'une stratigraphie fine de la période considérée. D'autres lignées moins bien connues sont présentes à Egerkingen aux côtés de *P. cartieri*. Elles peuvent être rapprochées de genres qui ont été signalés dans l'Eocène supérieur. En conclusion, une critique aux récentes propositions de zonation, faites par divers auteurs, complète cet exposé.

## INTRODUCTION

Les faunes de mammifères de l'Eocène moyen d'Europe sont relativement rares et encore assez mal connues. En ce qui concerne les Rongeurs, seules quelques découvertes isolées ont été signalées, mais aucun travail de synthèse n'a été publié à ce jour. Ayant entrepris un travail sur les Pseudosciuridae (Theridomorpha), nos visites dans divers Musées de Paléontologie et collections privées ont révélé qu'en fait des Rongeurs appartenant à ce groupe avaient été collectés dans plusieurs localités classiques de cette période. C'est ainsi qu'à Lissieu (Rhône) et Egerkingen (Suisse), ces petites formes voisinent avec les grands mammifères mieux connus dans la littérature. Aussi avons-nous envisagé d'étudier et comparer ces Rongeurs à ceux récoltés à Bouxwiller (Bas-Rhin) au cours de ces dernières années.

## I. — LES GISEMENTS ET LE MATÉRIEL

## 1) EGERKINGEN.

C'est certainement la localité européenne d'âge éocène la mieux connue. Les travaux qu'y ont consacrés L. Rüttimeyer, H.-G. Stehlin, S. Schaub et J. Hürzeler constituent une somme d'informations sur les Mammifères éocènes inégalée à ce jour. H.-G. Stehlin, et à sa suite J. Hürzeler, ont décelé des différences d'âge entre les nombreuses fissures de ce complexe karstique fossile. D'après ces auteurs les fissures ayant livré les fossiles les plus anciens sont celles qu'ils dénomment Egerkingen  $\gamma$  et Egerkingen Hupper-sand (Collection Cartier), rapportées au Lutétien inférieur et moyen, Egerkingen  $\alpha$  et Egerkingen  $\beta$  étant attribuées au Lutétien supérieur.

Deux études récentes, l'une due à A.E. Wood\* sur *Plesiarctomys* et *Ailuravus*, l'autre due à J.L. Franzen (1968) sur *Palaeotherium*, constatent une relative homogénéité quant à l'âge chez les représentants de ces groupes provenant des différentes fissures.

En ce qui concerne les Pseudosciuridés la moitié de leurs représentants dans la collection bâloise provient d'Egerkingen  $\gamma$ , deux pièces proviennent d'Egerkingen  $\alpha$ , trois d'Egerkingen Hupper-sand et quelques autres sont simplement étiquetées « Egerkingen ».

(\*) Communication personnelle de cet auteur.

L. Rüttimeyer en 1891 avait signalé à Egerkingen *Sciuroides siderolithicus* MAJOR, *Sciuroides fraasi* MAJOR et *Cricetodon incertum* SCHLOSSER. C'est en se basant sur une partie de ce matériel augmenté de quelques spécimens, dont un crâne assez bien conservé, que Stehlin et Schaub ont défini *Adelomys cartieri* (1951). Grâce à l'amabilité du Professeur J. Hürzeler il nous a été possible d'étudier la totalité des Rongeurs des collections bâloises. La plupart des spécimens sont des rangées jugales plus ou moins complètes.

## 2) LISSIEU.

Les calcaires jurassiques des environs de Lissieu sont traversés par des systèmes de fissures d'origine karstique ayant livré des faunes d'âge fort différent. C'est à la fin du siècle dernier que C. Depéret (1894) puis Chantre et Gaillard (1897), ont signalé l'existence d'une faune éocène dans cette localité. Mais une fois la poche épuisée, aucune autre d'âge comparable n'est venue compléter les collections lyonnaises. Par contre une riche faune de Chiroptères (P. Mein, 1964) et de Rongeurs (M. Huguency et P. Mein, 1965) d'âge pliocène a été mise au jour.

Des trois localités dont il sera question ici, Lissieu était, semblait-il, la plus mal connue. Cependant depuis les publications préliminaires sur le gisement, divers auteurs ont étudié du matériel de ce remplissage éocène, et, grâce à ces publications, on peut établir la liste faunique suivante :

### Mammifères :

<i>Lophiodon rhinoceros</i>	}	in Fischer 1964
<i>Chasmotherium cartieri</i>		
<i>Hyrachyus minimus</i>		
<i>Palæotherium castrense castrense</i>	}	in Franzen 1968
<i>Palæotherium rutimeyeri rutimeyeri</i>		
<i>Propalæotherium parvulum</i>	}	in Savage, Russell Louis 1965
<i>Propalæotherium isselanum</i> (?)		
<i>Lophiotherium pygmaeum</i>		
<i>Pachynolophus</i> sp. (?)		
<i>Anchomomys gaillardi</i>	}	in Stehlin (1905-1916)
<i>Necrolemur</i> cf. <i>zitteli</i>		
<i>Catodontherium</i> cf. <i>buxgovianum</i>		

### Oiseaux :

*Diatryma cotei* in Gaillard 1937

### Reptiles :

*Rhodnogecko vireti* in Hoffstetter 1946.

Par ailleurs Depéret (1894), Chantre et Gaillard (1897) avaient signalé la présence de plusieurs autres genres : *Anchilophus*, *Plagiolophus*, *Dichobune*, *Dichodon*, *Meniscodon*, *Proviverra*, *Cynodictis* et *Sciuroides*. Ce dernier sera décrit sous le nom de *Protadelomys lugdunensis* n. sp.

La plupart des spécimens qui sont rapportés à cette espèce sont des molaires isolées, conservées à Lyon, pour partie au Musée de la Faculté des Sciences, l'autre l'étant au Musée de la Ville.

### 3) BOUXWILLER.

Dans ce gisement stratifié, deux niveaux ont livré des fossiles : les marnes vertes inférieures et les marno-calcaires du sommet de la carrière.

Les collections du Musée de Bâle proviennent de fouilles effectuées dans les niveaux supérieurs, et n'ont livré en ce qui concerne les Pseudosciuridés que quatre spécimens. Les autres spécimens étudiés ici proviennent des marnes vertes et ce ne sont que des molaires isolées. Plusieurs campagnes de fouilles ont été effectuées dans ces niveaux : Hammel de 1949 à 1958, J.-J. Jaeger et nous-même en 1966 et 1967, Miss M. Dawson en 1968. Récemment J.-J. Jaeger a consacré une étude aux mammifères de ce gisement. Aussi renverrons-nous le lecteur à cet auteur pour y consulter la liste critique des formes à ce jour découvertes dans la localité. Signalons que A.E. Wood, qui a entrepris une révision des genres *Ailuravus* et *Plesiarctomys*, nous a indiqué qu'il avait décelé une nette différence entre la population de *Plesiarctomys* provenant des marnes vertes et celle des calcaires marneux. N'ayant que quatre spécimens de Pseudosciuridés de ces derniers niveaux, il ne nous a pas été possible de leur comparer valablement la population de Pseudosciuridés des niveaux inférieurs, et dans la suite de notre exposé lorsque nous parlerons de Bouxwiller, il s'agira toujours du niveau de marnes vertes. Mais il faut souligner que J.-J. Jaeger (1969) considère les deux faunes comme d'âge très voisin.

## II. — MÉTHODES D'ÉTUDE

(Fig. 1)

L'essentiel des collections étudiées ici est donc constitué par des molaires isolées. Les méthodes très classiques de mensuration longueur et largeur fournissent des données résumées par des diagrammes ci-après (Fig. 6). Il convient toutefois de signaler que les molaires M1 et M2, inférieures ou supérieures, sont difficiles à distinguer par leurs caractères morphologiques, aussi ne sont-elles pas individualisées sur ces tableaux. Par ailleurs, il ne nous a pas paru objectif de figurer sur les mêmes diagrammes les mensurations effectuées sur des dents isolées et celles effectuées sur des rangées plus ou moins complètes. Dans ce dernier cas en effet, les dents se chevauchent toujours quelque peu et

il n'est pas non plus possible de les orienter de façon identique. Qui plus est, les échantillons d'Egerkingen avaient été mesurés avec un micromètre oculaire alors que ceux de Bouxwiller et Lissieu l'ont été grâce à un microscope équipé d'une platine mobile à mouvements croisés. Aussi sur les diagrammes n'apparaissent, en ce qui concerne le matériel d'Egerkingen, que les valeurs extrêmes des dimensions longueur — largeur, ainsi que l'allure générale du spectre de dispersion des autres mesures.

À côté des dents isolées de Lissieu et Bouxwiller, plusieurs spécimens, d'Egerkingen surtout, étaient des rangées jugales. Or, une rangée dentaire constitue un ensemble que l'on ne peut négliger : les proportions des dents les unes par rapport aux autres et en fonction de leur position dans la rangée dentaire sont certainement des données intéressantes. Par exemple on a pu remarquer que chez les Rongeurs primitifs (Paramyidés) les dents étaient de taille croissante de l'avant vers l'arrière. Au contraire, chez d'autres groupes plus évolués, la dernière molaire est de taille plus réduite, la M1 étant par ailleurs la dent la plus large dans la rangée. Chez les Rongeurs de l'Eocène moyen, cet aspect est loin d'apparaître clairement : tantôt la M3 paraissait nettement plus grande que la M2, tantôt paraissait plus ou moins réduite. Il en était de même pour les proportions relatives de M1 et M2. Nous avons essayé d'objectiver ces données en faisant un bilan biométrique des surfaces comparées de P4, M1, M2, M3, d'une même rangée jugale.

Plusieurs méthodes ont été utilisées à cet effet par différents auteurs. Toutes consistent à comparer des surfaces fictives calculées à partir de dimensions repérées minutieusement suivant des critères plus ou moins idéaux. Pour des raisons de confort (nos objets à mesurer étant très petits), mais aussi d'exactitude, nous avons choisi de mesurer les surfaces réelles des dents dont les silhouettes ont été au préalable dessinées à l'aide d'une chambre claire optique, de les planimétrer. Pour cela il faut évidemment que les dessins soient exécutés à un grossissement constant, c'est-à-dire que la distance miroir-

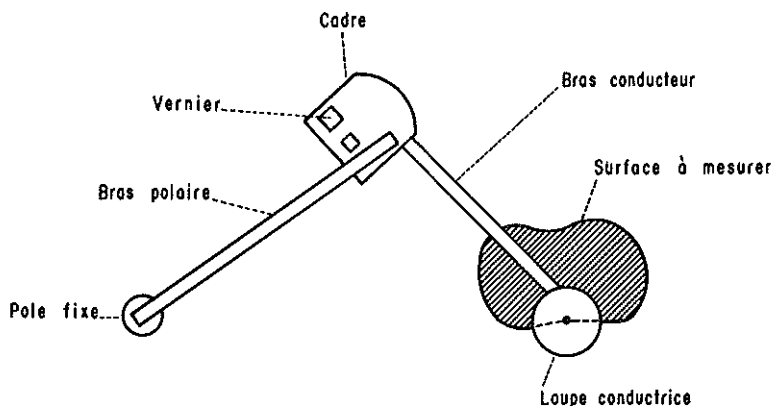


FIG. 1. — Planimètre OTT permettant de mesurer la surface d'une courbe fermée.

papier soit constante \*. Pour le planimétrage nous avons utilisé un planimètre polaire compensateur OTT, appareil couramment employé par les architectes et les cartographes pour la mesure des surfaces limitées par une courbe fermée \*\*. Le cadran muni d'un vernier permet de lire directement le nombre d'unités de vernier, et en multipliant par un coefficient propre à chaque appareil on obtient la surface recherchée. Ces données ont été reportées sur des diagrammes arithmétiques ou semilogarithmiques pour mieux faire apparaître le coefficient d'accroissement de M1 par rapport à P4, de M2 par rapport à M1, de M3 par rapport à M2.

### III. — SYSTÉMATIQUE

#### PSEUDOSCIURIDAE ZITTEL, 1893

Depuis le début de l'Éocène moyen (zone de Bouxwiller) jusqu'à l'Oligocène inférieur (zone de Montmartre), les représentants de cette famille dominent les faunes de Rongeurs. On ne trouve en effet à leurs côtés dans les gisements que quelques représentants très spécialisés des Paramyidés (*Ailuravus* et *Plesiarctomys*), formes de très grande taille, ou le tout petit *Gliravus*.

Par définition les Pseudosciuridés sont tous bunodontes, mais dès la zone de Robiac, et sans nul doute avant, certaines de leurs lignées manifestent une nette tendance à l'hypsodontie et peuvent être considérées comme les ancêtres des Théridomyidés (s.l.). Il n'est pas possible pour le moment de dresser une liste exhaustive de tous les genres et espèces appartenant aux Pseudosciuridés, leur révision étant en cours. Cependant les principaux genres suivants doivent y trouver place :

#### Adelomyinae LAVOCAT, 1951.

*Adelomys* GERVAIS (STEHLIN et SCHAUB), 1951

Type : *A. vaillantii* GERVAIS, 1848

*Suevosciurus* DEHM, 1937

Type : *S. fraasi* (MAJOR), 1873

*Paradelomys* THALER, 1966

Type : *P. crusafonti* THALER, 1966

*Protadelomys* HARTENBERGER, 1968

Type : *P. cartieri* (STEHLIN et SCHAUB), 1951

#### Pseudosciurinae LAVOCAT, 1951

*Pseudosciurus* HENSEL, 1856

Type : *P. suevicus* HENSEL, 1856

(\*) L'appareil utilisé est un microscope stéréoscopique Wild M 5 muni du tube à dessin de même marque.

(\*\*) Pour les caractéristiques exactes et le mode d'emploi de cet appareil nous renvoyons le lecteur à la notice Maf. 443, publiée par A. Ott Kempton (importateur : Société Wild, Paris).

Genre *Protadelomys* HARTENBERGER, 1968

ESPÈCE TYPE : *P. cartieri* (STEHLIN et SCHAUB), 1951.

DIAGNOSE : « Adelomyinae de l'Eocène moyen de petite taille à dents jugales primitives ».

Récemment (Hartenberger, 1968) ont été exposées les raisons qui ont conduit à créer ce taxon destiné à désigner des Pseudosciuridés primitifs de l'Eocène moyen, et ainsi dissiper la confusion établie entre ceux-ci et les représentants du genre *Masillamys* TOBIEN, 1954. En effet, ces derniers, considérés par divers auteurs comme des Pseudosciuridés primitifs (Tobien, 1954; Schaub, 1958; Thaler, 1966; Michaux, 1968), doivent être définitivement exclus de ce groupe étant donné leur anatomie crânienne. Ce sont en effet des Rongeurs sciuriformes et, comme on le verra dans la suite de cet exposé, dès la base de l'Eocène moyen les Pseudosciuridés ont une structure infraorbitaire de type hystricomorphe.

L'individualisation du groupe des Pseudosciuridés est certainement très ancienne et remonte vraisemblablement au début de l'Eocène inférieur. Or, on n'a pour le moment que des restes très fragmentaires des Rongeurs de cette période, presque exclusivement des dents isolées. A la fin de l'Eocène inférieur, lophodontie et quadrituberculie sont des tendances communes à plusieurs lignées et il sera donc difficile sinon impossible de déceler parmi toutes ces formes les ancêtres probables des *Protadelomys*.

*Protadelomys cartieri* (STEHLIN et SCHAUB), 1951

(Fig. 2; Pl. I, fig. 1-2)

*Sciuroides siderolithicus* MAJOR in Rüttimeyer 1891, p. 90, Pl. VI, Fig. 25-27.

*Cricetodon incertum* SCHLOSSER in Rüttimeyer 1891, p. 90, Pl. VI, Fig. 29.

*Adelomys cartieri* n. sp. in Stehlin et Schaub 1951, p. 26, 208, 361; Fig. 25 et 311.

*Adelomys cartieri* STEHLIN et SCHAUB in Tobien 1954, p. 28.

*Adelomys cartieri* STEHLIN et SCHAUB in Schaub 1958, p. 696, Fig. 21 et 28 A-B.

*Masillamys cartieri* (STEHLIN et SCHAUB) in Thaler 1966, p. 24 et 195.

*Masillamys cartieri* (STEHLIN et SCHAUB) in Michaux 1968, p. 172.

*Protadelomys* nov. gen. *cartieri* (STEHLIN et SCHAUB) in Hartenberger 1968, p. 1818, Fig. 1.

HOLOTYPE : maxillaire P<sub>1</sub>-M<sub>3</sub>, Ef. 1002, Musée de Bâle (Collection Cartier)  
Figuré in Stehlin et Schaub (o.c.) p. 26, fig. 25.

LOCALITÉ-TYPE : Egerkingen.

Le type de l'espèce, désigné par Stehlin et Schaub, provient des collections de Cartier qui exploita les fissures d'Egerkingen de 1840 à 1884 et légua sa collection au Musée d'Histoire Naturelle de Bâle. D'après H.-G. Stehlin (1903) il n'est pas possible de savoir avec précision de quelles fissures ces pièces pro-



viennent. Mais la gangue qui entoure le type semble indiquer qu'il provient d'Egerkingen Huppensand. Après 1885 l'exploitation du gisement se poursuit, et la plupart des Rongeurs trouvés l'ont été dans la fissure  $\gamma$  qui avec Egerkingen H d'après H.-G. Stehlin (1916) et J. Hürzeler (1963) a livré la faune la plus ancienne. Stehlin et Schaub décrivant « *Adelomys* » *cartieri* ont eu entre les mains les collections de Cartier et de Rüttimeyer mais aussi ces collections d'Egerkingen  $\gamma$ . C'est aussi sur la totalité de ces spécimens que portent les observations qui vont suivre, soit trente et un spécimens répartis suivant leur provenance comme suit :

Egerkingen  $\gamma$  : un crâne presque complet, 6 hémimandibules et 3 maxillaires

Egerkingen  $\alpha$  : une hémimandibule

Egerkingen Huppensand : 1 maxillaire, 2 hémimandibules

Egerkingen indet. : 11 hémimandibules plus ou moins complètes, 5 maxillaires.

Initialement nous avons essayé de voir s'il existait des différences d'ordre spécifique d'une part entre ces différents lots, d'autre part à l'intérieur de chacun d'eux, aussi bien du point de vue de la morphologie que de la biométrie. Cet ensemble s'est révélé assez homogène, du moins autant que les populations de *P. alsaticus* et *P. lugdunensis* (il faut d'ailleurs rappeler à ce propos que les collections d'Egerkingen sont le résultat de recherches s'étalant sur plus d'un siècle et il n'est pas question d'assimiler l'ensemble de ces spécimens ou ceux d'Egerkingen  $\gamma$  à une population).

En fait, il nous est apparu que, s'il existait des différences d'âge entre les formes provenant de Egerkingen  $\gamma$  et  $\alpha$  par exemple, elles étaient moins importantes que celles existant entre Bouxwiller et Egerkingen  $\gamma$  et celles existant entre Egerkingen  $\gamma$  et Lissieu, à moins évidemment que pendant la période considérée il y ait eu stagnation évolutive.

## ANATOMIE CRÂNIENNE.

### 1. — Description (Fig. 2).

Récolté à Egerkingen en 1913, il existait dans les collections bâloises un crâne presque complet que l'on peut attribuer à *P. cartieri*. Nous remercierons ici les Professeurs Hürzeler et A.E. Wood qui nous ont fort aimablement proposé l'étude de ce spécimen, lors de notre visite en 1967. Ce crâne n'a été cité dans la littérature qu'une seule fois : C. Dechaseaux (1963) dans son travail d'anatomie sur les Théridomorphes en mentionne très brièvement l'existence. Evidemment il n'est pas dans un état parfait de conservation : les régions temporale et occipitale font entièrement défaut; qui plus est l'avant-crâne a subi des dommages, notamment le rostrum, déformé, de même que les arcs zygomatiques bien abîmés. Par ailleurs, de nombreuses fissures affectent l'os et il est difficile, parfois impossible, de repérer exactement les sutures, si bien que les rapports des différents os entre eux demeurent difficiles à estimer. De plus, certains foramens, dont les bords ont été lésés, sont mal visibles et difficiles à interpréter, bien que les comparaisons étroites que nous avons pu faire avec certains échantillons provenant des Phosphorites du Quercy nous aient été d'un grand secours.



## b) Région infraorbitaire.

Les rapports des différents os faciaux qui participent à la constitution de cette région sont particulièrement difficiles à établir, de nombreuses fissures altérant les os, et seules la suture prémaxillaire-maxillaire dans sa partie ventrale et une petite partie de la suture maxillaire-frontal dans sa partie dorsale, sont nettement visibles. Les arcs zygomatiques n'ont pas été conservés dans leur intégrité, cependant on peut se rendre compte de l'allure et des proportions du foramen infraorbitaire (f.i.o.) droit : unciforme comme chez la plupart des Thériodomorphes, la moitié ventrale est légèrement plus large que la dorsale; en vue latérale on constate que son grand axe est légèrement oblique par rapport à l'allongement du museau. Il n'existe pas de gouttière ou de sillon à l'intérieur du ramus, cependant dans cette région comme chez *Adelomys* et *Suevosciurus* on note qu'il est percé d'un foramen s'enfonçant en oblique dans l'épaisseur de l'os. Chez un spécimen de *Suevosciurus* sp. des Phosphorites nous avons pu constater que ce foramen rejoignait la cavité nasale. Il n'en demeure pas moins qu'aucune interprétation ne peut être donnée pour ce foramen, que nous avons observé aussi chez le *Paramys* et le *Plesiarctomys* du Geiseltal, ainsi que chez *Pseudoparamys teilhardi* de Mutigny.

Le ramus inférieur formé par le maxillaire est puissant pour une forme de cette taille. La branche horizontale présente, en vue ventrale, une crête d'insertion assez marquée bien qu'étroite. La branche verticale offre une large surface. Il n'est pas possible de se rendre compte avec certitude si le maxillaire participe ou non à la constitution du bord antérieur de l'arc orbitaire, ou si le jugal par son grand développement, comme R. Lavocat l'avait observé chez de nombreux Pseudosciuridés, en exclut complètement cet os. Cependant étant donné la faible largeur du maxillaire dans cette région, dont on peut se rendre compte en vue latérale, il semble qu'il n'ait que fort peu ou même pas du tout participé à ce bord antérieur.

Un peu en avant de la P4 on remarque une légère dépression correspondant vraisemblablement à l'insertion d'un faisceau du masséter superficiel antérieur. Cette fossette, ici peu marquée, s'approfondit nettement chez *Adelomys vaillanti*.

Les limites du lacrymal apparaissent assez bien : il est bien développé, trapézoïdal dans sa portion jouxtant le maxillaire. Le canal lacrymal bien visible à l'intérieur du f.i.o. s'enfonce entre lacrymal et maxillaire et a même constitution et même allure que chez les autres Thériodomorphes. Rappelons à ce propos que l'on doit rapprocher ce type de nasolacrymal de celui que l'on observe chez les Cricétidés actuels.

## c) Arrière-crâne.

En vue ventrale on observe en arrière du palais les choanes dont l'ouverture s'avance assez en avant jusqu'au niveau des M2. Elles sont profondes, et le présphénoïde est entièrement aveugle. En effet, les trous déchirés antérieurs de petite taille percent uniquement le basisphénoïde, presque entièrement conservé, et leur bord antérieur arrive à la limite présphénoïde-basisphénoïde. Les ailes ptérygoïdiennes ont été assez mal conservées, cependant il apparaît

que les fosses ptérygoïdiennes étaient de petite taille, peu profondes, entièrement aveugles.

Le foramen ovale est situé à l'extrémité de l'aile externe, et aucune ouverture ne le fait communiquer directement avec la cavité orbitaire comme cela peut être observé chez la plupart des Pseudosciuridés de l'Eocène supérieur, à l'exception de *Suevosciurus* chez lequel l'anatomie de cette région paraît être assez voisine de celle de *Protadelomys*. L'absence de documents paléontologiques en bon état concernant ce genre n'autorise aucune comparaison plus étroite.

La région interptérygoïde est assez semblable à celle de *Sciurus* : en effet, un peu antérieurement par rapport au foramen ovale, s'ouvre horizontalement à la base de la ptérygoïde interne un foramen assez écrasé par la fossilisation; il est possible que ce soit là le départ d'un foramen utilisé par un sinus veineux.

## 2. — Comparaisons avec les genres *Adelomys* et *Suevosciurus*.

Les Pseudosciuridés les plus proches du point de vue anatomique de *Protadelomys* sont aussi les moins éloignés du point de vue chronologique. Grâce à divers crânes d'*Adelomys* et *Suevosciurus*, il nous a été possible de faire des comparaisons assez étroites entre ces genres et *Protadelomys*. C'est ainsi que nous avons eu à notre disposition :

- *Adelomys vaillanti* GERVAIS de Gösgen (Suisse) : crâne presque complet conservé au Musée d'Olten. D'après la faunule de Rongeurs qui accompagne cette pièce, ce gisement est d'un âge compris entre les zones d'Euzet et Montmartre.
- *Adelomys* sp. : 4 spécimens des Phosphorites (Muséum de Paris).
- *Suevosciurus fraasi* (MAJOR) d'Eselsberg bei Ulm (Musée de Bâle).
- *Suevosciurus* sp. : 2 spécimens des Phosphorites (Collections de la Faculté des Sciences - Montpellier).

### a) Palais.

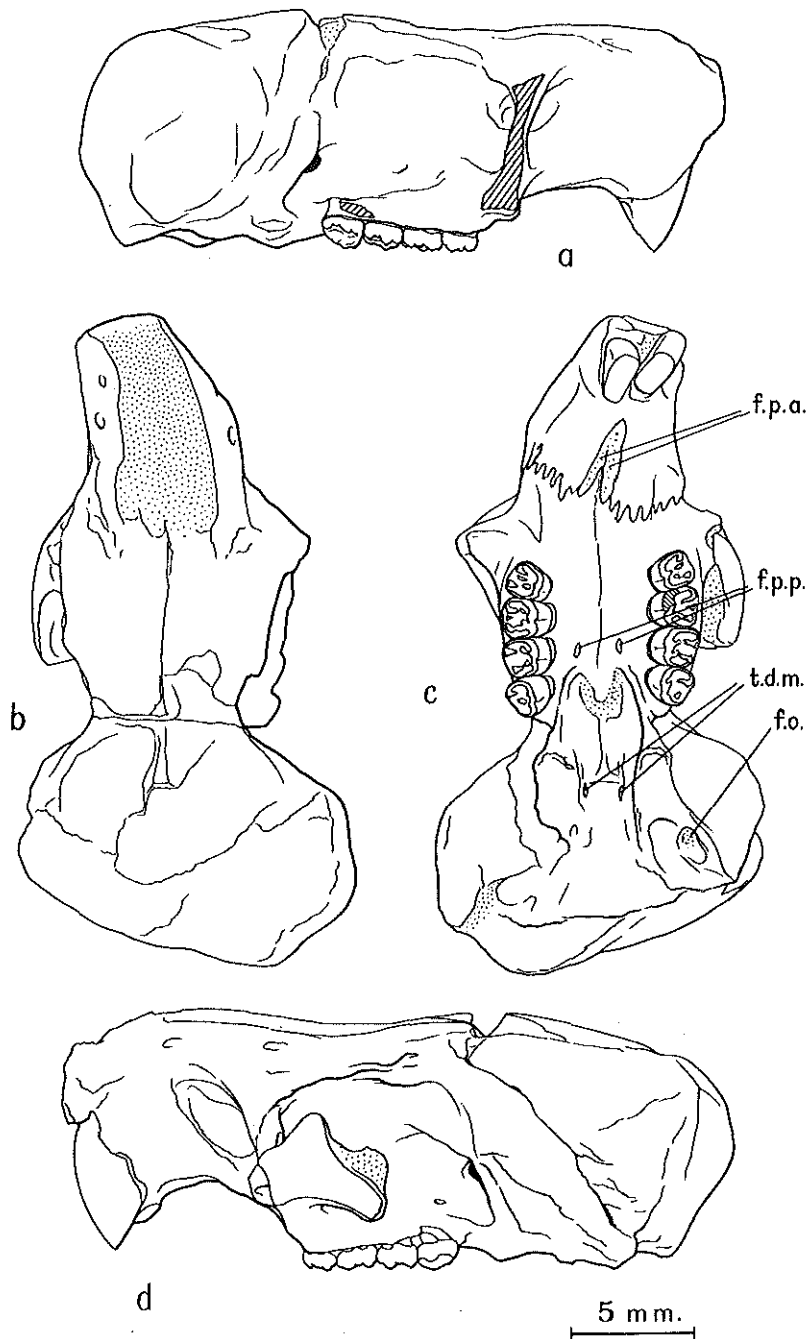
D'après les observations qu'il avait alors pu faire, R. Lavocat (1951, p. 56-57) avait distingué trois types différents de palais chez les Pseudosciuridés.

- *Adelomys* de type A : foramens palatins antérieurs courts, bord postérieur de la voûte palatine arrivant au niveau de la M3.
- *Adelomys* de type B : foramens palatins antérieurs longs, arrivant presque au niveau de la P4, bord postérieur de la voûte identique au type A.
- *Suevosciurus* : foramens palatins antérieurs courts et bord postérieur de la voûte arrivant au niveau du bord postérieur de la M3.

L. Thaler (1966, p. 37 et 39) fait la même remarque à propos de fossiles des Phosphorites.

On peut dire que *Protadelomys cartieri* est de type A, *Adelomys vaillanti* de type B, et *Suevosciurus fraasi* du troisième type (type AB de L. Thaler).

Plusieurs remarques doivent être cependant faites, toutes tendant à démontrer que ces caractères sont moins tranchés qu'il n'y paraît de prime abord.



Roger REMY, Del.

FIG. 2. — *Protadelomys cartieri* (STEHLIN et SCHAUB) : tête osseuse (Ek. 245, Musée de Bâle). Egerkingen  $\gamma$ .

a : vue latérale droite; — b : vue dorsale; — c : vue ventrale; — d : vue latérale gauche.  
 Abréviations : f.p.a. : foramens palatins antérieurs; — f.p.p. : foramens palatins postérieurs;  
 f.o. : foramen ovale; — t.d.m. : trous déchirés moyens.

Le type A, le plus primitif, est à notre connaissance le plus fréquemment rencontré chez les Pseudosciuridés de petite taille. Par ailleurs, tous les intermédiaires existent entre ce type et le type AB. En particulier un spécimen des Phosphorites attribué à *Suevosciurus* d'après les molaires montre un palais de type A. Il semble d'ailleurs que le type AB ne soit rencontré que chez les *Suevosciurus* de grande taille.

Le type B ne se rencontre parmi les Pseudosciuridés que chez le genre *Adelomys*, alors qu'il est le type le plus fréquemment observé chez les Théridomyidés. Donc en conclusion, il ne semble pas que l'on doive attribuer une importance systématique excessive aux foramens palatins antérieurs. Il convient cependant de remarquer que d'une façon générale les formes les plus primitives ont des foramens palatins antérieurs courts, et les formes plus évoluées et plus récentes appartiennent au type B.

#### b) Région infraorbitaire.

Il est difficile de faire des comparaisons très exactes quant à la taille et l'aspect du foramen infraorbitaire : celui-ci chez la plupart des spécimens étudiés a souffert lors de la fossilisation. Il semble cependant que le foramen infraorbitaire de *Protadelomys* soit proportionnellement plus vaste que celui d'*Adelomys vaillanti*. De plus, bien que chez *Protadelomys* les os formant la branche antérieure montante de l'arc orbitaire soient assez abîmés, il semble que comme chez *Suevosciurus* et *Adelomys* le maxillaire ait été complètement exclu de la constitution du bord antérieur de l'orbite. Par ailleurs, cette branche montante est nettement plus faible que chez les autres Pseudosciuridés.

On a vu que chez *Protadelomys* le début du canal lacrymal situé un peu en avant du foramen infraorbitaire avait même aspect que chez *Adelomys* et *Suevosciurus*. C'est donc là un caractère primitif de ce groupe et il faut rappeler qu'une telle anatomie de cette région se rencontre chez un autre groupe de Rongeurs (les Cricétidés et les Muridés), alors que d'après Wood (1962, p. 14) chez *Paramys copei* le foramen lacrymal est à l'aplomb de l'os lacrymal comme chez *Marmotta*, mais plus petit et plus profond (chez les Rongeurs sud-américains le canal lacrymal est un conduit ossifié depuis le coin antéro-médial de l'orbite). Il est difficile d'apprécier pour le moment si un tel caractère permet de rapprocher les Théridomorphes des Myomorphes.

Enfin, pour ce qui est du développement des insertions musculaires dans la région infraorbitaire, il est à noter que la crête que l'on trouve sur la face ventrale du ramus inférieur d'*Adelomys* et *Suevosciurus* existe aussi chez *Protadelomys* mais bien moins développée, et il semble donc que chez cette forme le masséter superficiel antérieur ait été moins puissant que chez *Suevosciurus* et *Adelomys*, au contraire du masséter profond peut-être plus puissant chez la forme primitive.

#### c) Arrière-crâne.

Cette région n'est bien connue que chez *Adelomys*, aucun spécimen de *Suevosciurus* n'étant très bien conservé. Cependant diverses observations peuvent être faites chez les trois genres.

Le canal de l'alisphénoïde, dont on ne peut avec certitude affirmer la présence chez *Protadelomys*, est toujours très petit chez *Adelomys* et *Suevosciurus*. Les trous déchirés moyens de petite taille chez *Protadelomys* sont au contraire vastes chez *Adelomys* alors qu'ils restent petits chez *Suevosciurus*. La principale différence entre *Protadelomys* et *Suevosciurus* d'une part et *Adelomys* d'autre part, est dans la présence chez cette forme d'une issue faisant communiquer foramen ovale et cavité orbitaire au travers de l'alisphénoïde, et qui se poursuit le long de la paroi orbitaire postérieure par une forte empreinte en coulisse. Ceci n'est pas retrouvé chez *Suevosciurus* et *Protadelomys*. On remarque aussi la vaste taille du foramen ovale chez *Protadelomys* alors qu'il est assez petit chez les genres plus évolués.

Chez les formes plus récentes les fosses interptérygoïdiennes sont toujours plus profondes que chez *Protadelomys*, et ce aussi chez celles de taille voisine de l'espèce d'Egerkingen : il semble donc qu'il y ait au cours de l'évolution développement des muscles interptérygoïdiens.

C. Dechaseaux (o.c.) en conclusion de son étude soulignait qu'*Adelomys* avait été un mauvais Rongeur, broyant plus qu'il ne rongait, les muscles permettant les mouvements verticaux de la mandibule paraissant plus développés que ceux autorisant les mouvements horizontaux. Chez *Protadelomys*, bien que l'on ait encore peu d'informations d'ordre anatomique, en particulier sur la mandibule et la région glénoïde, il en était vraisemblablement de même. Qui plus est, certains muscles (ptérygoïdien interne et masséter superficiel latéral) paraissent avoir eu un développement moindre au bénéfice peut-être du masséter profond : le f.i.o. paraît en effet plus vaste chez *Protadelomys* que chez les formes de l'Eocène supérieur.

En conclusion de cette étude il faut rappeler un des traits anatomiques les plus intéressants des Théridomorphes, tel que l'a décrit R. Lavocat (1966) chez *Adelomys* et *Theridomys*. Cet auteur a en effet montré que dans la région auditive la circulation carotidienne était assurée par une artère stapédienne et une artère du promontoire, fait jamais observé à ce jour chez aucun autre groupe de Rongeurs actuel ou fossile. Or, récemment Black (1968) a décrit la région auditive de *Paramys copei*, complétant ainsi les observations de A.E. Wood (1962) sur *P. delicatus*. Aucun de ces auteurs ne mentionne d'artère du promontoire et d'après des renseignements oraux fournis par A.E. Wood une telle vascularisation n'a jamais été observée chez aucun Paramyidé américain. Aucun fossile de l'Eocène inférieur d'Europe n'a permis jusqu'à présent de telles observations. Cependant, si ces faits devaient se confirmer, cela impliquerait évidemment une origine beaucoup plus ancienne du groupe des *Theridomorpha* que celle jusqu'à présent reconnue et surtout une grande différenciation du groupe des Rongeurs dès son origine, et peut-être doit-on envisager pour ce groupe une origine polyphylétique.

#### ETUDE BIOMÉTRIQUE DE LA DENTURE (Fig. 3, 4, 5, 6).

Le principal intérêt du matériel d'Egerkingen réside dans le fait qu'il est constitué de rangées jugales plus ou moins complètes. Cependant il n'est

pas possible d'espérer conduire avec un tel matériel une étude de population étant donné l'hétérogénéité des provenances (cf. *ante*). On ne peut qu'essayer de mieux définir l'espèce *P. cartieri* et ainsi la mieux comparer à *P. alsaticus* et *P. lugdunensis*. Ainsi les diagrammes arithmétiques et semilogarithmiques résument-ils les résultats des mesures effectuées d'après les méthodes précédemment exposées : sur quatre axes équidistants ont été portées les valeurs des surfaces de P4, M1, M2, M3. Chaque profil correspond aux données fournies par une rangée dentaire, et montre assez bien l'importance de chaque dent.

#### a) Profils arithmétiques.

Pour les rangées jugales inférieures il apparaît assez nettement que la progression des surfaces de P4, M1, M2 est arithmétique, ces trois points étant presque toujours alignés. Si bien que finalement les tailles sont en étroite corrélation. De plus, il semble que l'on puisse dire que lorsque la P4 est de petite taille le taux d'accroissement de ces dents les unes par rapport aux autres est relativement plus élevé que d'ordinaire. La surface de la M3 est manifestement variable : tantôt supérieure, tantôt inférieure ou subégale à la

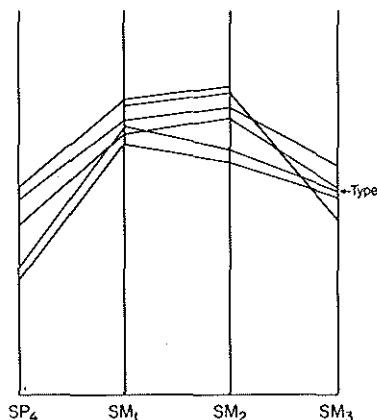


FIG. 3. — Profils arithmétiques correspondant aux surfaces des dents jugales supérieures de *Protadelomys cartieri*.

M2. Cependant, lorsque le taux d'accroissement de P4 par rapport à M1 et de M1 par rapport à M2 est élevé, la M3 est toujours plus petite que la M2. Dans le cas contraire la M3 est plus grande que la M2. D'après les renseignements que l'on a pu recueillir chez *P. lugdunensis* grâce à deux rangées inférieures complètes, il semble que le sens de l'évolution soit vers la réduction du taux d'accroissement des dents les unes par rapport aux autres et vers son uniformisation, si bien que l'on pourrait écrire :

$$\frac{P4}{M1} = \frac{M1}{M2} = \frac{M2}{M3} = \text{constante} .$$

Cette constante serait proche de l'unité chez des formes les plus évoluées.



Pour ce qui est des provenances diverses du matériel attribué à *P. cartieri*, aucune possibilité de discrimination n'apparaît clairement. Les deux autres formes rencontrées à Egerkingen (Genus et species indet. 1 et 2) se détachent nettement l'une et l'autre des profils de *P. cartieri*.

Les rangées supérieures fournissent moins de renseignements. Il semble que lorsque la P4 est de petite taille cela entraîne que la M2 soit plus petite que la M1. Dans le cas contraire la M2 est, soit un peu supérieure, soit égale à la M1.

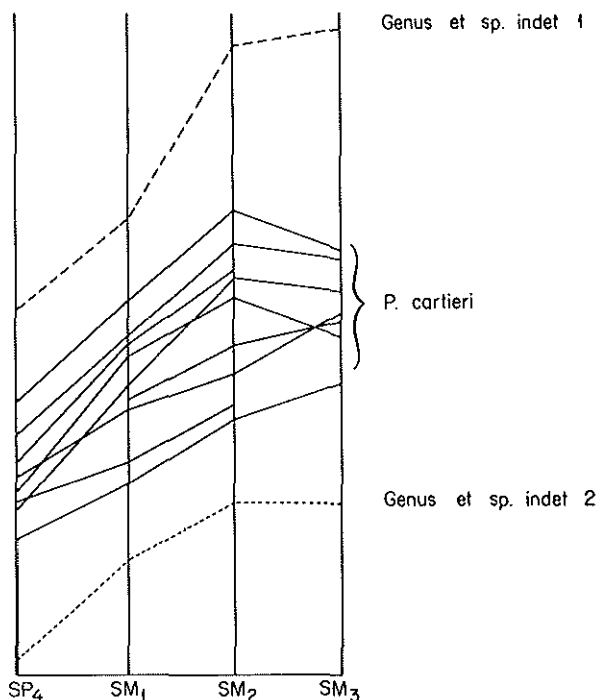


FIG. 4. — Profils arithmétiques correspondant aux surfaces des dents jugales inférieures de *Protadelomys cartieri* (Egerkingen  $\gamma$ ,  $\alpha$  et Huppertsand) et de Genus et species indet. 1 (Egerkingen  $\gamma$ ) et Genus et species indet. 2 (Egerkingen  $\alpha$ ).

#### b) Profils semilogarithmiques.

Ces profils ont été tracés pour comparer les différences de taux d'accroissement des dents chez les trois espèces de *Protadelomys*. Pour *P. cartieri* le profil dessiné est un profil moyen réalisé avec les moyennes arithmétiques des surfaces de chaque dent, et ce uniquement avec les spécimens provenant d'Egerkingen  $\gamma$ . Le profil des dents supérieures de *P. lugdunensis* est en partie une extrapolation des données fournies par des dents isolées, car il n'existait pas de rangées complètes de cette forme. Il en est de même pour *P. alsaticus*.

Le profil de la rangée inférieure de *P. lugdunensis* est quasiment rectiligne et différent sur ce point donc des deux autres formes. Depuis le niveau de Bouxwiller on observe une augmentation de taille de la P4 et de la M3. On peut constater que les profils de *P. alsaticus* et *P. cartieri* sont très proches l'un de l'autre alors que celui de *P. lugdunensis* est assez différent. Les comparaisons que l'on peut faire sur les profils des dents supérieures souffrent du fait que deux sur les trois sont composites. Peut-être aussi les dents supérieures évoluent-elles moins vite que les inférieures ou du moins différemment. Toujours est-il que l'on ne constate en fait qu'une augmentation de taille de la P4 au cours du temps et semble-t-il une égalisation de la M1 et de la M2.

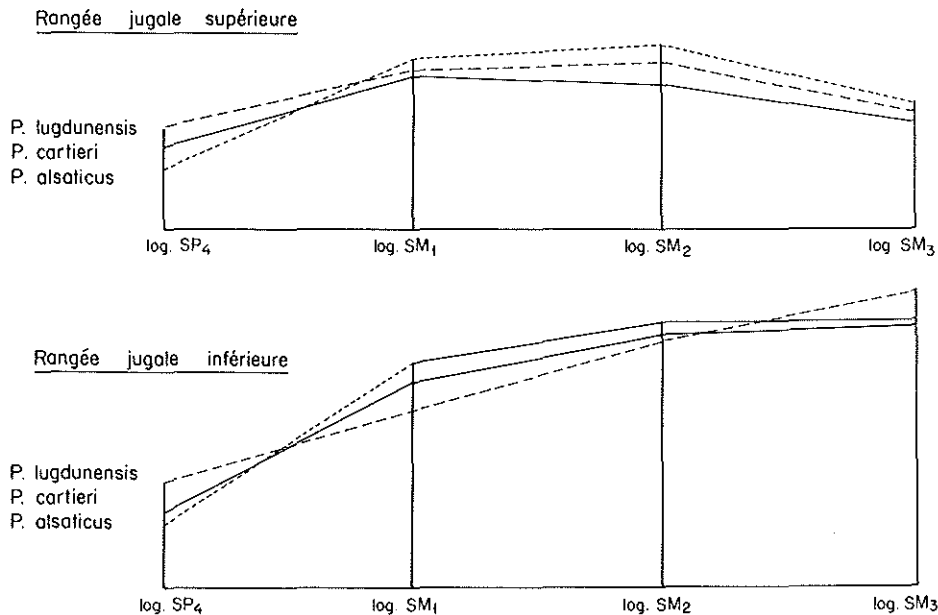


Fig. 5. — Profils semilogarithmiques des surfaces des dents jugales de *Protadelomys cartieri*, *P. alsaticus* et *P. lugdunensis*.

*Protadelomys alsaticus* n. sp.

(Pl. 2 et 3)

*Masillamys cartieri* (STEHLIN et SCHAUB) in Thaler, 1966, p. 195.

MORPHOTYPE : M1 sup. Figuré : Pl. 2, fig. 6. Collection : Université de Montpellier, BUX 67-2.

HYPODIGME : 137 dents isolées (10 P4 sup., 40 M1 et M2 sup., 15 M3 sup., 12 P4 inf., 45 M1 et M2 inf., 15 M3 inf.).

LOCALITÉ-TYPE : Bouxwiller (marnes vertes).

DIAGNOSE : *Protodelomys* plus primitif que *P. cartieri*. Molaires supérieures à sinus interne peu marqué. Protoconule, métaconule et mésostyle de volume variable. P4 inférieure courte. Crénulations toujours nombreuses.

#### DESCRIPTION.

Les mensurations des dents étudiées ici figurent sur les diagrammes (Fig. 6) aux côtés de celles de *P. cartieri* et *P. lugdunensis*. On peut constater qu'elles se répartissent en des spectres plus étendus que ceux correspondant aux deux autres espèces. De plus, comme on pourra le constater par la suite, la variabilité morphologique des dents de *P. alsaticus* est plus grande que celles de *P. cartieri* et de *P. lugdunensis*. Plusieurs explications à ce phénomène peuvent être données. Tout d'abord il est évident que ceci peut être dû au fait que le nombre de spécimens recueillis à Bouxwiller est plus important que celui des deux autres localités. Cette relative hétérogénéité peut être attribuée aussi au fait que cet ensemble de spécimens est le résultat de différentes récoltes (au moins cinq) faites dans le même niveau stratigraphique certes, mais en des points différents de la carrière. Cependant, après avoir étudié indépendamment chaque lot, il nous est apparu que cette variabilité était très vraisemblablement spécifique de *P. alsaticus*.

Les niveaux supérieurs de Bouxwiller ont aussi livré quelques spécimens de *P. alsaticus* que l'on ne peut différencier de ceux provenant des niveaux inférieurs. Par contre, A.E. Wood qui a étudié les *Plesiarctomys* de ces mêmes niveaux constate des différences notables entre les deux populations (cf. ante).

#### a) Dents jugales supérieures (Pl. 2).

— D4. Quelques spécimens de taille plus petite que les P4 supérieures sont attribués à des D4 supérieures, les racines sont très courtes, leurs cuspidés très grêles et la couronne très basse. On doit souligner que les différentes cuspidés sont mieux individualisées que sur les P4. De contour triangulaire, paracône et métacone sont très écartés l'un de l'autre, ménageant une assez large vallée où l'on devine un mésostyle réduit. Protocône et hypocône sont séparés et légèrement décalés, l'hypocône plus volumineux ayant une position plus distale. Le sinus interne bien que peu marqué l'est cependant plus que chez les P4. Le cingulum antérieur bien développé est relié par une crête quasi continue aux protocône, hypocône et cingulum postérieur. Le métaconule et le protoconule forment des cuspidés indépendantes de l'hypocône et du métacone d'une part, du protocône et du paracône d'autre part.

L'aspect de cette D4 est en résumé assez primitif, cependant étant donné la taille et les rapports de l'hypocône et du protocône, elle ne peut être attribuée à un Paramyidé.

— P4. Elles se différencient facilement des D4 par leur aspect plus massif. Seuls trois cuspidés assez importantes constituent l'essentiel de la dent (paracône et métacone du côté externe et le protocône assez gros du côté

interne). Le seul autre élément visible est le métaconule. Généralement ces dents sont peu usées et ne devaient donc être que peu fonctionnelles.

— M1-2. Il est possible de se rendre compte pour quelques échantillons de leur position dans la rangée dentaire. En effet, d'après deux maxillaires (P4-M1-M2) de *P. alsaticus* provenant des niveaux supérieurs, on peut voir que la M1 est nettement plus petite que la M2. Par ailleurs, d'une façon générale le cingulum postérieur chez la M2 s'allonge jusqu'au bord labial et les M2 ont, de ce fait, un contour plus nettement quadrangulaire. Mais en fait pour la plupart des échantillons il n'est pas possible d'affirmer leur position dans la rangée dentaire. Ce qui est d'autant plus regrettable qu'il est apparu que la lophodontie était plus avancée chez les M2 que les M1. Mais pour les raisons que nous venons d'énoncer plus haut, il est impossible d'objectiver cette impression.

Comme le montre les spécimens figurés ici (Pl. 2) la variabilité morphologique de ces dents est assez importante (\*). Ceci a plusieurs causes : tout d'abord suivant le développement et la position des protoconules et métaconules et leur degré d'usure, l'aspect des dents peut être très variable; par ailleurs des crénulations sur les flancs des paracône et métacône sont variables; enfin le plus ou moins grand développement du mésostyle vers l'intérieur du bassin de la dent peut donner des aspects morphologiques différents.

On remarque tout d'abord chez les dents peu ou moyennement usées l'étroitesse de la surface triturante par rapport à la largeur de la dent au niveau du collet : les cuspidés internes sont en effet très massives. La muraille interne est peu marquée par le sinus qui n'affecte d'ailleurs que la moitié supérieure du fût de la dent, si bien que protocône et hypocône sont très rapprochés, le premier toujours plus développé que le second.

Le protoconule est plus ou moins relié au protocône et au paracône. Le métaconule a une position assez variable et suivant celle-ci et son plus ou moins grand développement, l'aspect de la dent est sensiblement modifié. Il en est de même du mésostyle qui, chez certains spécimens, se prolonge nettement vers l'intérieur du bassin, alors que chez d'autres il est très court, très massif, et a une position externe.

Comme il a été précisé plus haut les M2 paraissent d'une façon générale plus lophodontes. Il faut souligner enfin que contrairement à ce que l'on observe chez les Paramyidés, le métaconule n'a aucune tendance à se relier au protocône, bien que souvent il ait une position assez comparable à ce que l'on trouve chez les Paramyidés.

— M3. Chez ces dents le talon est généralement très réduit, si bien que l'on observe en avant un ensemble protocône-paracône normalement développé et le talon constitué par un bassin en demi-cercle est fermé par un bourrelet sur son pourtour. Ce bassin est parcouru de crénulations plus ou moins hautes. Certains spécimens cependant offrent un aspect quelque peu différent, et l'on peut alors reconnaître les divers éléments (hypocône et métacône en particulier).

(\*) L'une d'elles (Pl. 2, fig. 7) n'a pu être attribuée avec certitude à *P. alsaticus* n. sp.

## b) Dents jugales inférieures (Pl. 3).

— D4. Nous attribuons à des D4 quelques dents jugales très étirées longitudinalement et dont les racines s'écartent beaucoup, trait commun aux D4 de Rongeurs. Le fût de ces dents est relativement élevé et les cuspides assez grêles, ce qui donne des surfaces d'usure étroites. On distingue très bien protoconide, métaconide, hypoconide et entoconide, les deux premiers étant disposés sur une muraille externe crescentiforme.

Les prémolaires de lait se différencient des prémolaires définitives par leur taille et leur aspect plus grêle, et du fait aussi que chez les dents définitives le protoconide et le métaconide sont confondus en un seul élément. La crête transverse qui relie hypoconide et métaconide est très peu marquée et moins haute que le cingulum postérieur qui ferme complètement le bassin postérieurement. Quelques crénulations d'émail parcourent le bassin. La silhouette de ces dents est différente aussi de celle des P4 : très allongée, le lobe postérieur guère plus large que le lobe antérieur.

— P4. Plus massives que les D4 triangulaires, le lobe antérieur étant nettement plus étroit que l'ensemble hypoconide-entoconide, ces dents ont aussi des crêtes d'usure larges et des cuspides grasses. Le sinus interne est mieux marqué qu'aux D4 ainsi que l'ectolophe. Le lobe antérieur est un croissant qui ferme le bassin de la dent du côté antérieur et sur lequel on ne peut distinguer aucune cuspide bien individualisée. Le sinus interne nettement proverse s'enfonce assez profondément, plus que chez les D4. La partie distale des croissants antérieurs est de même hauteur que l'entoconide et l'hypoconide, mais la surface d'usure s'abaisse progressivement.

— M1-2. Un spécimen provenant des calcaires marneux (Musée de Bâle) permet de constater que la M1 est nettement plus petite que la M2. Cependant, avec des dents isolées il n'est pas toujours possible de distinguer les unes des autres. On peut dire cependant que la largeur antérieure d'une M1 est plus petite que la postérieure, alors que les M2 sont rectangulaires.

Une crête postérieure du protoconide est fréquente mais toujours très courte. D'une façon générale des crénulations parcourent le bassin beaucoup plus souvent que chez l'espèce d'Egerkingen.

La lophodontie paraît ici plus marquée qu'aux dents supérieures. La surface d'usure horizontale sur la moitié externe de la dent se relève rapidement au niveau des deux cuspides internes toujours hautes, le métaconide étant toujours plus volumineux que l'entoconide. L'antéroconide très net est une formation indépendante du cingulum antérieur et du protoconide. Le sinus externe nettement proverse est coupé en son milieu par un mésoconide bas. Métalophides et hypolophides restent toujours bas et flexueux dans leur partie la plus externe. Une crête postérieure du protoconide est fréquente (métalophulide II de A.E. Wood) mais toujours très courte. Enfin, il faut noter que l'hypoconulide est toujours bien individualisé.

Au point de vue des proportions, la M2 a une largeur antérieure subégale à la largeur postérieure et de ce fait est plus volumineuse que la M1. Sur des dents isolées ceci reste cependant peu visible.

— M3. De même que chez toutes les autres espèces de *Protadelomys*, la M3 inférieure est la dent la plus grande de la rangée dentaire. Une certaine variabilité, fonction du plus ou moins grand développement des éléments du talonide, peut être observée. Le paraconide est toujours très haut et les crénulations sont fréquentes dans le bassin. Chez quelques spécimens on peut observer un entoconide très petit et très bas. Enfin, il est à noter que la liaison transversale entre protoconide et hypoconide est toujours très basse.

*Protadelomys lugdunensis* n. sp.

(Pl. 4)

*Sciuroides siderolithicus* MAJOR, in Depéret 1894, p. 823.

MORPHOTYPE : M1-2 sup. Figuré : Pl. 4, fig. 3. Lissieu 2627, Collection de la Faculté des Sciences, Lyon.

HYPODIGME : 3 hémimandibules, 2 portions de maxillaire, 60 dents isolées.

LOCALITÉ-TYPE : Lissieu (Rhône).

DIAGNOSE : *Protadelomys* plus évolué que *P. cartieri* et *P. alsaticus*. P4 inférieure plus importante dans la rangée dentaire que chez les deux autres espèces. Mésoconide toujours bien développé. Sinus interne des molaires supérieures allant presque jusqu'au bas de la couronne.

DESCRIPTION.

Les molaires inférieures prises isolément sont très proches morphologiquement de celles de certains *Suevosciurus* de l'Eocène supérieur. Seul le peu de relief du protolophide et du métalophide permettent de les en distinguer. Les molaires supérieures, quoique déjà bien moins triangulaires que chez les deux autres *Protadelomys*, sont encore loin du stade *Suevosciurus*, en particulier la P4 supérieure qui reste réduite.

1. — Anatomie de la région infraorbitaire.

Deux spécimens permettent de comparer cette région à celle de *P. cartieri*. On peut observer que les deux espèces, en ce qui concerne cette région, devaient être assez proches et il apparaît clairement que le f.i.o. était d'assez grande taille, au moins aussi vaste que chez *P. cartieri*. Sur la face ventrale du ramus zygomatique existe aussi une insertion musculaire peut-être plus développée que chez la forme d'Egerkingen. Antérieurement à la P4, on remarque une nette insertion qui, presque inexistante chez *P. cartieri*, devient très marquée et assez profonde chez les *Adelomys*. La limite postérieure des forams palatins antérieurs n'est pas visible : il apparaît seulement qu'ils étaient loin d'atteindre le niveau de la P4.

## 2. — Denture.

## a) Dents jugales supérieures.

— D4. Un seul spécimen peut être attribué à une D4 supérieure, et se rapproche de la D4 de *P. alsaticus* n. sp. Cependant, la couronne est nettement plus haute et la surface totale de la dent est aussi plus importante. Comme pour les dents définitives, on peut remarquer que le sinus interne est plus net. Cette dent est incontestablement plus lophodonte que son équivalente de Bouxwiller, et l'on y observe de véritables crêtes joignant les cuspides principales.

— P4. Cette dent paraît proportionnellement plus importante dans la rangée dentaire que chez les deux autres espèces de *Protadelomys*. Le paracône est situé très en avant et si le protolophe est quasiment absent, une liaison protocône-paracône par le cingulum antérieur la supplée. Par ailleurs, le métalophe est bien développé. Au demeurant, il semble que la P4 de *P. lugdunensis* ait été plus fonctionnelle que chez les deux autres espèces, chez lesquelles on ne trouve jamais des dents très usées.

— M1-M2. Comme le montrent les Figures 5 et 6, les M1 et M2 supérieures de *P. lugdunensis* sont de taille très voisine et il semble même que l'ensemble protocône-hypocône de la M1 soit un peu plus volumineux que son équivalent de la M2. Alors que l'hypocône est toujours un peu plus petit chez *P. alsaticus* et *P. cartieri*, ils apparaissent ici de même volume. Paraconule et métaconule sont inclus dans le protolophe et le métalophe larges et sinueux. Le mésocone est toujours bas et peu développé. Il faut noter la grande hauteur des tubercules internes au-dessus du collet : ce trait par lequel on différencie très bien les molaires supérieures de *Masillamys* de celles de *Protadelomys* est ici particulièrement net. On notera enfin chez quelques spécimens une crête accessoire venant doubler le métalophe en dessinant un arc de cercle. Ce trait doit être souligné car un tel élément peut être observé chez le groupe d'*Adelomys vaillanti* GERVAIS, où il constitue un élément diagnostique important.

— M3. Alors que chez *P. alsaticus* et *P. cartieri* on constate que la partie postérieure de la M3 est toujours basse et où l'on n'observe que des cuspides peu élevées ou même seulement des crénulations, la M3 de *P. lugdunensis* montre un métacône et un hypocône bien nets quoique réduits. Le sinus interne aussi est bien marqué. Cependant, les surfaces d'usure sur ces dents sont toujours extrêmement réduites montrant ainsi que cette dent était peu fonctionnelle.

## b) Dents jugales inférieures.

— P4. Nettement plus importante dans la rangée dentaire que chez les formes plus anciennes, le lobe antérieur de la prémolaire s'est en effet étiré notablement, en même temps que la muraille s'est nettement élevée. Le sinus externe assez profond se situe assez postérieurement. Un ectolophide

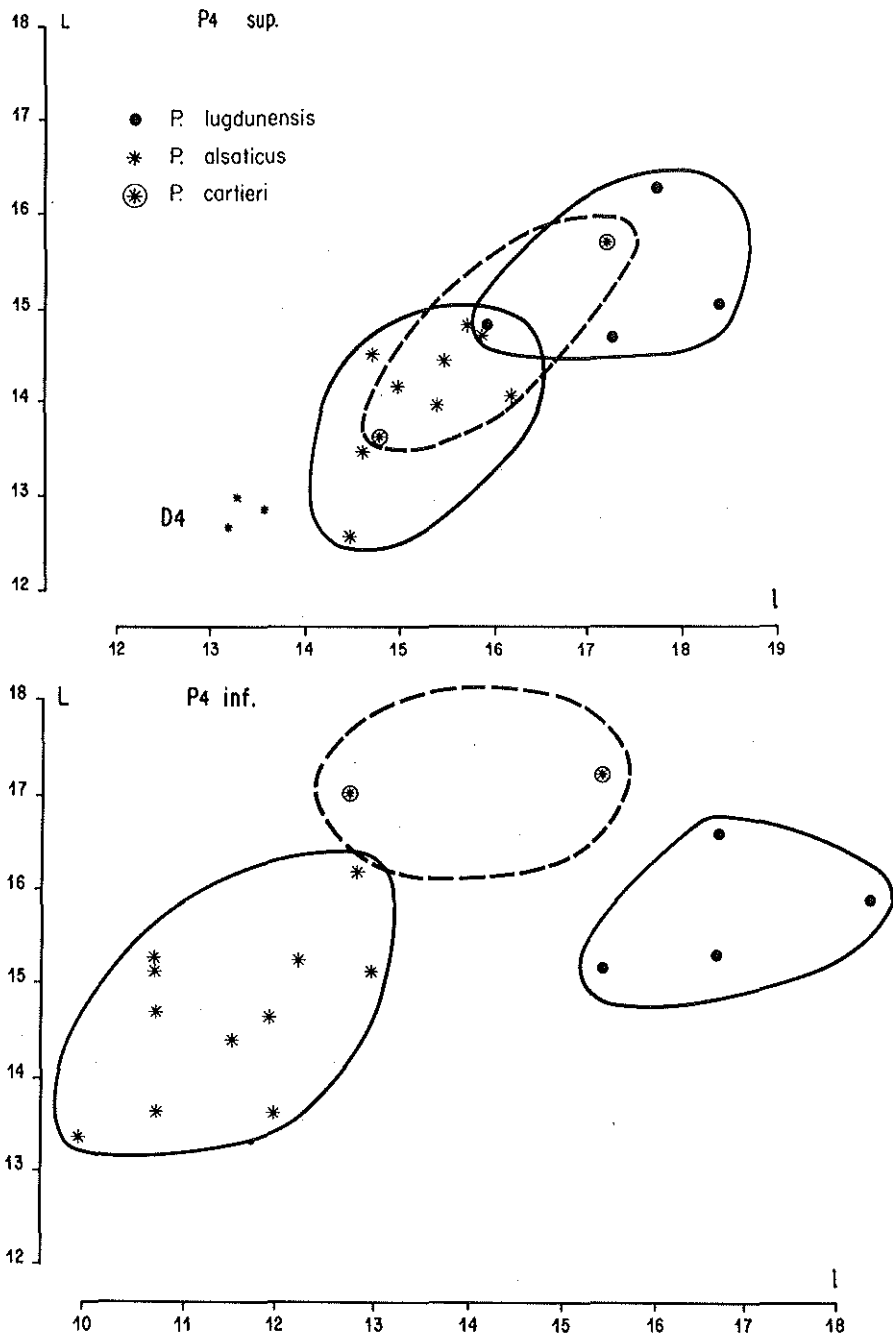


FIG. 6. — Diagrammes longueur-largeur des dents jugales de *Protadelomys cartieri*, *P. alsaticus* et *P. lugdunensis*.



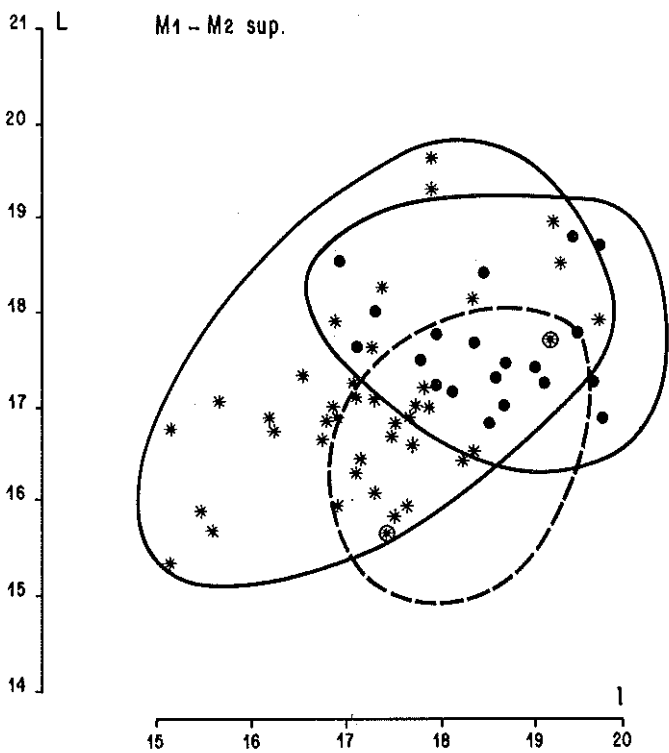
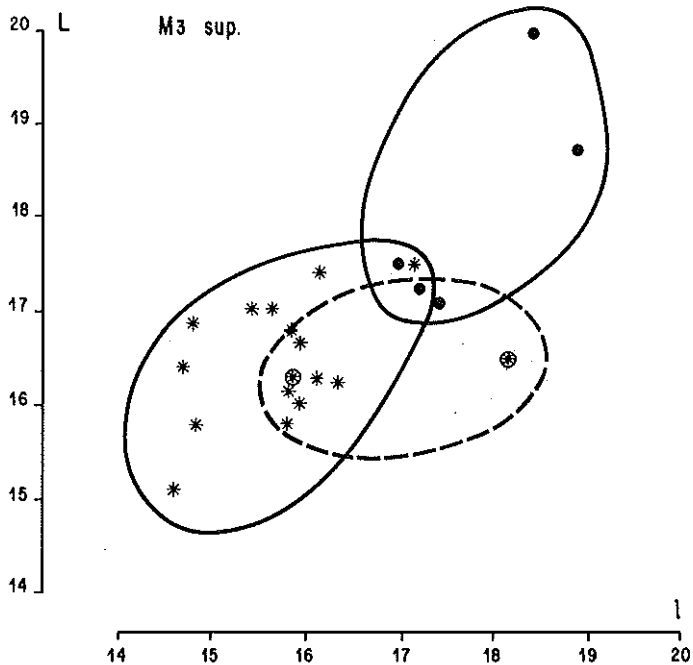


FIG. 6 (suite)

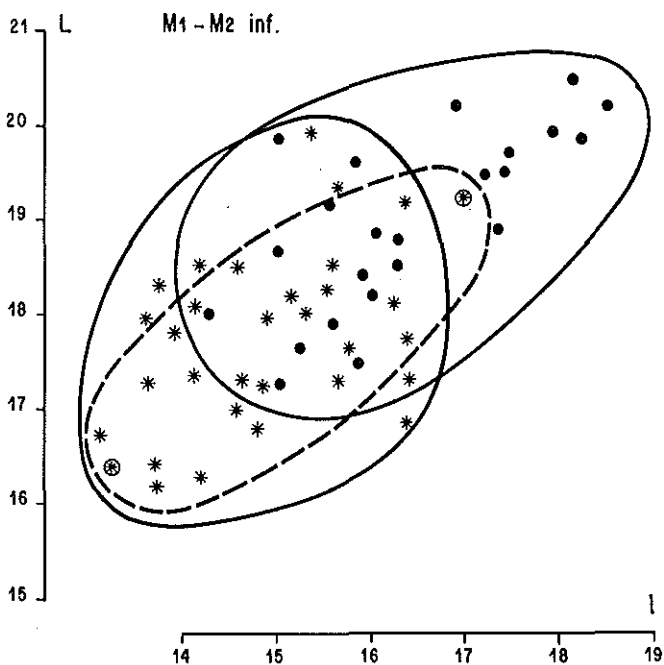
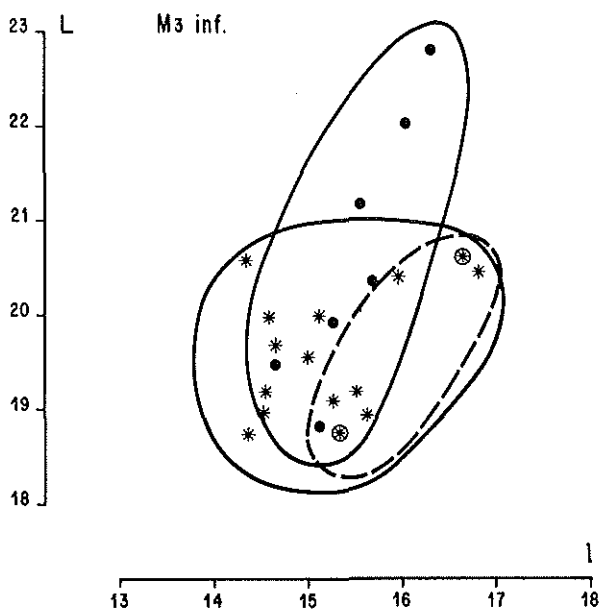


FIG. 6(suite)

sommaire joint l'hypoconide et le lobe antérieur. Hypoconide et entoconide sont seuls bien individualisés. Le bassin de la dent est parcouru de crénulations basses et beaucoup moins importantes que celles observées chez *P. alsaticus*. Parfois l'hypolophide ne rejoint pas la corne antérieure de l'hypoconide mais le milieu du cingulum postérieur. Dans bien des cas on observe à la base du lobe antérieur, sur lequel s'individualise assez bien protoconide et métaconide, une ébauche de cingulum antérieur.

— M1-2. Assez comparables aux molaires des espèces plus primitives de *Protadelomys*, les M1 et M2 s'en différencient cependant par quelques caractères : la couronne est nettement plus haute, les lophes assez hauts, l'antéroconide toujours plus important. Par ailleurs, l'ectolophide étroit et sinueux est beaucoup plus marqué que chez *P. alsaticus* et *P. cartieri*. Les caractères primitifs essentiels de ces dents sont la disproportion du métaconide et de l'entoconide, ce dernier étant beaucoup plus grêle, un mésoconide jamais très développé et surtout le protolophide souvent interrompu à la base du métaconide. Souvent une crête transverse joint hypolophide et cingulum postérieur. Postérieurement sur le bord labial on remarque aussi un épaississement cingulaire important. Enfin la M2 peut paraître plus évolué que la M1, l'hypolophide et le protolophide y étant toujours mieux marqués.

— M3. Ces dents sont proportionnellement de plus grande taille dans la rangée dentaire que chez les espèces plus primitives d'Egerkingen et Bouxwiller et d'ailleurs les cuspidés postérieures sont plus élevées. Du protoconide toujours très volumineux part un protolophide qui en oblique, se dirige vers la base du métaconide. L'antéroconide important rejoint par un cingulum antérieur le métaconide. Le mésoconide est toujours plus volumineux que chez la M1 ou la M2. L'hypolophide dessine un chevron proverse et souvent une crête accessoire transverse joint sa partie médiane au cingulum postérieur. L'hypoconide, un peu moins haut que le protoconide, est cependant volumineux et de son plus ou moins grand développement dépend d'ailleurs la taille de la dent.

*? Protadelomys* sp.

(Pl. 2, fig. 10)

GISEMENT : Egerkingen (Huppersand).

Une pièce (M1-M2 sup., Eg. 592) est assez différente des autres spécimens de *P. cartieri*, alliant caractères évolués et caractères primitifs, si bien qu'il est difficile de la classer génériquement. En effet, ces deux dents peu usées montrent des cuspidés internes assez marginales et cette disposition ferait penser aux dents du *Masillamys* de Messel. Par ailleurs, la quadrituberculie est nette, alors que l'hypocône des deux dents est nettement plus petit que le protocône d'une part, et que le sinus interne est d'autre part assez profond. L'ensemble de ces caractères est quelque peu déroutant. Aussi la position systématique de cet échantillon ne peut-elle être définitivement tranchée.

## GENUS ET SPECIES INDET. 1

(Pl. 1, fig. 4)

GISEMENT : Egerkingen  $\gamma$ .

Une mandibule unique ne peut en aucun cas par sa taille et sa morphologie être rapportée à *Protadelomys cartieri*. D'autre part, aucune dent supérieure ne peut en être rapprochée. Eu égard au peu d'information que l'on a sur cette forme, il n'est pas possible de créer un taxon. Cependant, par bien des traits cette mandibule se rapproche de certaines espèces de *Suevosciurus* de l'Eocène supérieur.

La P4 est très développée, le lobe antérieur en particulier, si bien qu'elle est presque aussi importante dans la rangée dentaire que la M1. Les éléments du trigonide se confondent en un croissant d'émail assez épais. L'entoconide de petite taille est relié à l'hypoconide qui se dresse bien au-dessus du sinus externe assez profond. Le cingulum postérieur prolonge en une large bande d'émail l'hypoconide et va jusqu'au pied de l'entoconide.

M1, M2 et M3 possèdent un antéroconide assez fort, totalement indépendant du protoconide et du métaconide qu'une vallée nette sépare du métalophulide. Il occupe une situation cingulaire étant assez bas sur le bord de la couronne. Sur toutes les molaires le métaconide, comme on a pu l'observer chez les *Protadelomys*, reste la cuspidé la plus développée. Par contre, les lophes transverses métalophulide et hypolophulide, sont beaucoup plus développés que chez *Protadelomys* et beaucoup plus hauts. Il en est de même de l'ectolophide étroit et haut, légèrement dévié par le mésoconide. Des crénulations fines parcourent le bassin des molaires mais n'atteignent jamais l'ampleur que l'on a pu observer chez *P. alsaticus*.

Par le grand développement de la P4, la présence de lophes transverses bien nets ainsi que l'ectolophide, cette forme d'Egerkingen se rapproche nettement des Adélomyinés de l'Eocène supérieur, beaucoup plus que *Protadelomys*. Entre une telle rangée jugale inférieure et celle de *Suevosciurus* la marge est assez faible. Nous n'aurions d'ailleurs pas hésité à la nommer s'il existait quelques renseignements concernant les molaires supérieures.

## GENUS ET SPECIES INDET. 2

(Pl. 1, fig. 3)

*Sciuroides fraasi* MAJOR in Rutimeyer 1891, p. 90, pl. VI, fig. 28.GISEMENT : Egerkingen  $\alpha$ .

Cette rangée jugale inférieure unique est de très petite taille. La P4 très réduite lui donne un cachet assez primitif. Cependant, les autres molaires, par

le développement de l'hypolophide et le fait qu'à la M1 et la M2 métaconide et entoconide ont presque même volume, sont relativement évoluées. Le développement de l'antéroconide relié au métaconide par le cingulum antérieur, la profondeur du sinus externe, la forme générale de M1 et M2, assez carrées, rapprocheraient cette forme de *Paradelomys* Thaler. Cependant en l'absence des dents supérieures ceci ne peut être qu'une hypothèse.

## CONCLUSIONS

### EVOLUTION DES PSEUDOSCIURIDÉS PRIMITIFS.

Les trois espèces de *Protadelomys* ici décrites constituent dans l'hypothèse actuelle trois stades d'évolution d'une même lignée, stades assez rapprochés, ce qui montre bien la précision biochronologique qu'autorisent les Rongeurs, même lorsque l'on est en présence de groupes primitifs dont les tendances évolutives sont difficiles à saisir. Celles-ci, pour ce qui est de la morphologie dentaire, se manifestent aux dents inférieures par une augmentation de taille de la P4. Mais ceci se répercute sur l'importance relative de chaque dent dans la rangée : il est apparu en effet que la taille de chacune d'elles était en étroite corrélation avec celle des trois autres. Ainsi le rapport M1/M2 diminue et M2/M3 augmente si bien que la M2 paraît plus réduite chez les formes évoluées et au contraire la M3 est de plus en plus développée. Le résultat est que chez *Protadelomys ludunensis*, forme la plus évoluée, les dents sont de taille régulièrement croissante de l'avant vers l'arrière, les rapports P4/M1, M1/M2, M2/M3 étant subégaux. Quant aux cuspidés de ces molaires on remarque que l'antéroconide, néo-formation cingulaire assez réduite chez *P. alsaticus*, devient plus volumineux au cours du temps. La lophodontie est aussi de plus en plus nette.

Les molaires supérieures deviennent de plus en plus carrées, et M1 et M2 seront chez les formes évoluées subégales. Comme à la rangée inférieure on observe un accroissement de taille de la P4. Par contre, la M3 paraît toujours assez variable chez toutes les formes rencontrées. En même temps que la quadrituberculie s'affirme le sinus interne est de plus en plus marqué. Il faut enfin noter que les cuspidés internes deviennent plus élevées et que leurs sommets se trouvent projetés vers l'intérieur du bassin, signe d'une nette tendance à l'hypsodontie. A ce propos il faut remarquer que s'il n'est pas possible de mettre en évidence aux molaires supérieures une évolution des rapports P4/M1, M1/M2 et M2/M3 comparable à celle que l'on observe à la rangée inférieure, cela est dû au simple fait que les dents supérieures évoluent différemment des inférieures et qu'il faudrait donc envisager une autre méthode d'étude.

*Suevosciurus* est le Pseudosciuridé évolué que, pour le moment, on rapprocherait le plus volontiers de *Protadelomys*. De plus, du point de vue anatomique, les deux genres manifestent de nettes affinités principalement en

ce qui concerne l'anatomie de la région palatine et celle de l'arrière crâne (foramen ovale).

Les deux autres Pseudosciuridés d'Egerkingen (genus et species indet. 1 et 2) sont encore trop peu connus : d'après leur denture inférieure on peut cependant voir dans le premier une forme plus orientée vers la tendance *Suevosciurus* que *Protadelomys*; l'autre pourrait être rattachée aux *Paradelomys* de l'Eocène supérieur.

Les formes ancestrales des Pseudosciuridés sont pour le moment inconnues. On ne peut qu'élaborer quelques hypothèses et en exclure d'autres. Ainsi avons-nous récemment montré que *Masillamys* Tobien ne pouvait en aucun cas être considéré comme un ancêtre possible de *Protadelomys*. Aux arguments d'anatomie s'ajoutent ceux de morphologie dentaire énumérés par H. Tobien (1954) auxquels nous ajouterons un trait qui paraît assez important : aux molaires supérieures les cuspidés internes se dressent immédiatement sur le bord de la couronne alors que chez les Pseudosciuridés primitifs cette muraille interne est relativement haute, le sommet des cuspidés étant projeté jusque dans le plan médian de la dent.

Si l'on exclut une arrivée du groupe des Pseudosciuridés au début de l'Eocène moyen, hypothèse peu vraisemblable, et que l'on essaie de trouver dans l'Eocène inférieur d'Europe leurs ancêtres probables, c'est vers certains *Microparamys*, groupe touffu et hétérogène, qu'il faut orienter les recherches. Certains indices trouvés dans les faunes « cuisiniennes » de Grauves et du Mas de Gimel permettront peut-être d'éclaircir le problème mais il est encore trop tôt pour émettre plus que des hypothèses.

#### CONSÉQUENCES STRATIGRAPHIQUES.

L'étude de *Protadelomys* conduit à considérer que les gisements de Bouxwiller (marnes vertes), Egerkingen  $\gamma$  et Lissieu se succèdent dans le temps mais sont peu éloignés. Ces trois faunes constituent jusqu'à présent les seuls repères que l'on ait chez les Pseudosciuridés dans l'Eocène moyen d'Europe, et se situent au-dessus de la zone de Cuis.

En ce qui concerne les autres fissures d'Egerkingen bien qu'il n'y ait que peu de matériel, il ne semble pas qu'il existe de grandes différences d'âge entre elles et Egerkingen  $\gamma$ .

Avant de placer ces localités dans le système des zones biochronologiques de L. Thaler (1966) il convient d'examiner d'une part la notion de zone, d'autre part les derniers résultats stratigraphiques concernant cette période.

##### a) Zone.

L. Thaler (1964) a préconisé la constitution d'une échelle chronologique propre aux Mammifères dont l'unité est la zone définie par un gisement-type. A cet effet, il a proposé un certain nombre de localités éocènes, et cette période étant encore assez mal connue du point de vue mammalogique, la chronologie de L. Thaler se basait sur le degré d'évolution attribué aux *Lophiodon* de ces localités. Il convient de souligner ici que personnellement

nous souhaitons, et c'est aussi l'opinion de J.L. Franzen (1968), interpréter la zone (= gisement-type) préconisée par L. Thaler dans son sens le plus strict, c'est-à-dire que nous considérons qu'elle est une étape repère de l'évolution et n'est en aucun cas l'équivalent d'un étage stratigraphique. En effet, si cette dernière interprétation devait être choisie les zones ne présenteraient alors aucun avantage par rapport à certains autres termes stratigraphiques préconisés par d'autres auteurs, tels le Vallésien de M. Crusafont ou le Csarnotien de M. Kretzoi. Au contraire si l'on construit une échelle biochronologique avec des zones ponctuelles correspondant à des niveaux repères, d'une part les rituelles querelles d'accolade chères aux stratigraphes sont évitées, d'autre part la précision qu'autorise l'utilisation des Mammifères se répercutera sans falsification possible dans cette échelle.

Une telle interprétation implique donc que l'on choisisse avec grand soin les types des zones au cours de colloques réunissant les spécialistes des différents groupes de Mammifères (cf. Thaler, 1965, p. 112).

#### b) Récents résultats stratigraphiques dans l'Eocène et apport des Rongeurs (Tableau 1).

Pour la période éocène l'échelle de L. Thaler, qui ne pouvait se baser que sur les *Lophiodon*, demande donc à être amendée au fur et à mesure de l'élargissement de nos connaissances dans les autres groupes. Ainsi récemment plusieurs auteurs ont proposé pour l'Eocène moyen et supérieur diverses modifications qui se trouvent résumées dans le tableau ci-après, auxquelles ont été adjoints les résultats ici obtenus

L'établissement d'un tel tableau appelle plusieurs commentaires. Tout d'abord il est bien évident que les intervalles séparant les différents niveaux ne correspondent pas toujours à des tranches de temps proportionnelles à leur développement. Ainsi entre les niveaux du Guépelle et Lissieu et ceux du Castrais et de Robiac, un plus grand laps de temps s'est écoulé qu'entre Robiac et Euzet. En se référant aux récents travaux de Bonhomme, Odin et Pomerol (1968), on a tenté de placer dans cette échelle biochronologique les datations absolues obtenues par ces auteurs. Seule celle du Guépelle, effectuée dans la coupe-type de l'Auverisien, est relativement facile à situer. Pour les autres il faut largement extrapoler les résultats, en particulier pour celle correspondant au sommet de l'Eocène supérieur. Ceci n'est qu'une première tentative destinée à constituer une hypothèse de travail, et inviter stratigraphes et géochimistes à multiplier les données.

Il est difficile de faire correspondre horizontalement les échelles stratigraphiques fournies par différents auteurs, aussi avons-nous choisi de ne faire ces ajustements que sur un petit nombre d'horizontales.

Les hypothèses stratigraphiques sur lesquelles nous travaillons à l'heure actuelle se trouvent résumées dans les septième et huitième colonnes. Pour les Rongeurs, plusieurs localités sont placées entre parenthèses : leurs situations par rapport aux localités mieux connues restent à préciser. Le problème le plus important pour le moment est de comparer les faunes du Guépelle et de Lissieu. Par ailleurs il est évident qu'il existe encore un important hiatus entre

TABLEAU 1

Niveaux de H.G. Stehlin (1909)	Zones de L. Thaler (1965)	Stratigraphie de H. Tobien (1968)	Zones de J.L. Franzen (1968)	Gisements situés par Crusafont et Golpé (1968)*	Zones de J.J. Jaeger (1969)	Gisements situés par P. Rat (1965) et J. Sudre (1969)	Niveaux à Rongeurs (cette publication)	Datations absolues (Bonhomme et al., 1968)
Euzet, Lamandine	Euzet	Le Guépelle, Robiac	Euzet	Sosis	Euzet	Euzet	Euzet	- 37,38
Robiac	Robiac		Fons I Robiac Castrais (Braconnac, etc.)		Robiac	Fons I Robiac Castrais (Braconnac, etc.) Gisements de la zone 2 du Bassin de Paris Le Guépelle, gisements de la zone 1 du Bassin de Paris	Robiac (La Livinière 2)	Bartonien
	Castres	Faunes du Castrais à <i>L. rhinoceros</i> et formations lacustres du Bassin de Paris à <i>L. rhinoceros</i>	Egerkingen	Capella	? "Castres"	Roc de Lunel	Lissieu	- 45,2
Calcaire grossier supérieur	Issel	Bouxwiller, Egerkingen α Geiseltal (Mittel-Oberkohle)	Calcaire grossier supérieur	Corsa 2, La Roca	Bouxwiller		Bouxwiller, marnes vertes	- 48,7
Argenton	Argenton	Messel, Egerkingen γ		Boixedat		(Messel)		
Sables à Térédines	Cuis	Geiseltal (Unterkohle), Cuis Chavot, Nancy, Monthelon		Torre Moro, Barranc de Forals	Cuis	Grauves		Cuisien sup. - 51,3

\* Seuls quelques gisements sont ici cités, les recherches de ces auteurs faisant état d'une vingtaine de localités !



Lissieu et Robiac, les quelques dents que nous avons de Capella, Laguarrès et La Livinière 2 étant loin de le combler.

Nous concluerons cet exposé en faisant quelques remarques aux projets de zonation de deux des auteurs ici cités, J.L. Franzen et J.-J. Jaeger, dont quelques-unes des propositions ne nous paraissent pas correspondre tout à fait à ce qu'il faut espérer d'une localité type de zone. Ainsi en est-il des trois termes choisis par J.L. Franzen pour l'Éocène moyen et supérieur (Calcaire grossier supérieur, Egerkingen, Castrais). Le Calcaire grossier supérieur est une entité comprenant trop de localités n'ayant livré chacune que quelques fossiles : pour Dampleux et Jumencourt on n'a que quatre Equidés. H.-G. Stehlin et J. Hürzeler précisent toujours qu'Egerkingen comprend plusieurs fissures d'âge différent; aussi serait-il préférable d'opter pour l'une d'elles, Egerkingen  $\gamma$  par exemple. Il en est de même pour le Castrais, terme trop imprécis. En accord avec J.-J. Jaeger nous pensons qu'il serait souhaitable que la localité du Roc de Lunel cesse d'encombrer la littérature en tant que faune repère : elle est peu connue et a quasiment disparu des collections; le niveau est inexploitable à l'heure actuelle; sa position stratigraphique par rapport aux couches fossilifères du Minervoïse n'est pas claire. Enfin en ce qui concerne Bouxwiller, cette localité a une faune encore trop mal connue et l'on sait qu'il existe deux niveaux où l'on note au moins dans deux groupes (*Plesiarctomys* et les Primates) de nettes différences. Or la microfaune provient du niveau inférieur (marnes vertes) alors que les *Lophiodon* et les autres Périssodactyles proviennent du calcaire supérieur. Aussi cette zone ne peut-elle être considérée que comme un repère provisoire.

De fait, ce qui pour le moment est le plus apparent, est que l'on n'a pratiquement que des indices en ce qui concerne les faunes de la période comprise entre les niveaux du Guépelle et ceux de Robiac, soit cinq à six millions d'années !

#### BIBLIOGRAPHIE

- BLACK C.C., 1968. — The Oligocene rodent *Ischyromys* and discussion of the family Ischyromyidae. *Annals of Carnegie Museum*, 39 (18) : 273-305, 26 fig.
- BONHOMME M., ODIN G.S. et POMEROL C., 1968. — Age des formations glauconieuses de l'Albien et de l'Éocène du Bassin de Paris. *Mém. B.R.G.M.*, 58, Colloque sur l'Éocène : 339-346.
- CRUSAFONT M. et GOLPE J.M., 1968. — Los nuevos yacimientos de mamíferos del Eoceno español. *Bol. geol. y minero*, 29 (4) : 341-353.
- CHANTRE E. et GAILLARD C., 1897. — Sur la faune du gisement sidérolithique éocène de Lissieu (Rhône). *C. R. Acad. Sc. Paris*, 125 : 986-987.
- DECHASEAUX C., 1963. — Etude sur les Rongeurs *Adelomys*, *Oltinomys* et *Trechomys*. *Ann. Paléont.* 49 : 221-260, 2 pl.
- DEHM R., 1937. — Über die alttertiäre Nager familie Pseudosciuridae und ihre Entwicklung. *Neues. Jahrb. Min. Geol. Pal.*, 77, suppl. : 268-290, 4 fig., 2 pl.

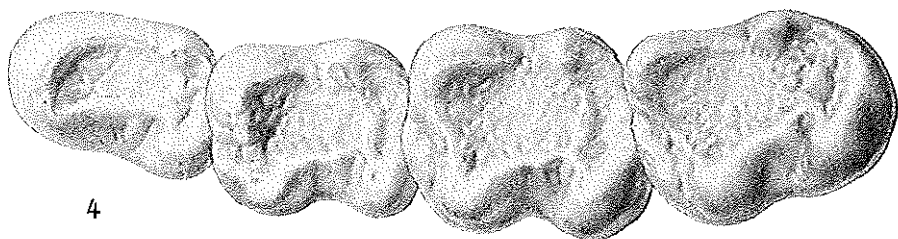
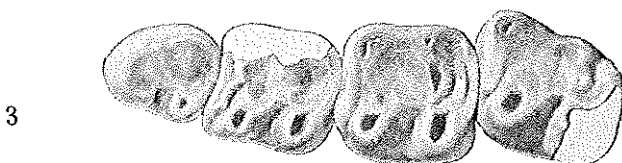
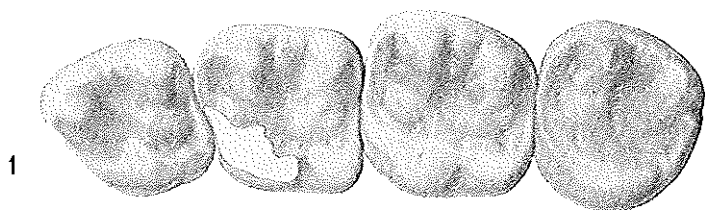
- DEPÉRET C., 1894 A. — Note préliminaire sur la découverte d'un gisement sidérolithique de mammifères de l'Eocène moyen à Lissieu, près Lyon. *C. R. somm. Soc. géol. Fr.*, 3 (22) : 93.
- DEPÉRET C., 1894 B. — Sur un gisement sidérolithique de mammifères de l'Eocène moyen, à Lissieu, près Lyon. *C. R. Acad. Sc. Paris*, 123 : 822-823.
- DEPÉRET C., 1901. — Révision des formes européennes de la famille des Hyrachthéridés. *Bull. Soc. géol. Fr.* (4) : 199-225, 2 pl.
- DEPÉRET C., 1906. — Los vertebrados del Oligoceno inferior de Tárrega (prov. de Lérida). *Mem. Acad. Actes Barcelona*, 3 (5) : 401-451, 4 pl., (1904-1906).
- DEPÉRET C., 1908. — L'histoire géologique de la phylogénie des Anthracothéridés. *C. R. Acad. Sc. Paris*, 156 : 158-162.
- DEPÉRET C. et GIGNOUX M., 1924. — Découverte de *Meniscodon europaeum* Ruti-meyer sp. (Ongulé, Dichobunidé) dans le gisement éocène de Bouxwiller (Bas-Rhin). *Bull. Serv. Carte géol. Alsace et Lorraine* 1 (2) : 77-88, 1 pl.
- DUBOIS G. et C., 1955. — La géologie de l'Alsace. *Mém. Serv. Carte Géol. Alsace et Lorraine*, 13 : 308 p.
- FISCHER K.H., 1964. — Die Tapiroiden Perissodactylen aus der eozänen Braunkohle des Geiseltales. *Z. Geologie, Bh. Mr*, 45 (13) : 1-101, 22 fig., 10 pl. Berlin.
- FRANZEN J.L., 1968. — Revision der Gattung *Palaeotherium*, Perissodactyla, Mammalia). Band 1-2 : 181 p., 20 fig., 1 carte, 35 pl. 15 tabl., *Thèse*, Albert Ludenigs Universität zu Freiburg.
- GAILLARD C., 1936. — Un oiseau géant dans les dépôts éocènes du Mont d'Or lyonnais. *Ann. Soc. Linn. Lyon*, 80 : 111-126, 11 fig.
- HARTENBERGER J.-L., 1968. — Les Pseudosciuridae (Rodentia) de l'Eocène moyen et le genre *Masillamys* Tobien. *C.R. Acad. Sc. Paris*, 267 : 1817-1820, 1 fig.
- HARTENBERGER J.-L., B. SIGÉ et J. SUDRE, 1968. — Nouveaux gisements de Vertébrés dans l'Eocène continental du Minervois. *C.R. somm. Soc. géol. France*, 1968 : 22-23.
- HOFFSTETTER R., 1946. — Sur les Gekkonidae fossiles. *Bull. Mus. Hist. Nat. Paris*, 18 : 195-203, 5 fig.
- HUGUENEY M. et MEIN P., 1965. — Lagomorphes et Rongeurs du Néocène de Lissieu (Rhône). *Trav. Lab. géol. Fac. Sc. Lyon*, n. ser., 12 : 109-123, 3 pl.
- HÜRZELER J., 1948 A. — *Alsaticopithecus leemanni* nov. gen. nov. spec., ein neuer Primate aus dem unteren Lutetien von Buchweiler im Unterelsass. *Eclog. Geol. Helvetiae*, 40 : 343-356, 12 fig.
- HÜRZELER J., 1948 B. — Zur Stammesgeschichte der Necrolemuriden. *Schweiz. Pal. Abh.*, 66 (3) : 1-46, 41 fig.
- JAEGER J.-J., 1969. — La faune de Mammifères du Lutétien de Bouxwiller (Bas-Rhin) et sa contribution à l'élaboration de l'échelle des zones biochronologiques de l'Eocène moyen. *Mém. Serv. Carte Géol. Alsace et Lorraine* (à paraître).
- MAJOR FORSYTH C.J., 1873. — Nagerüberreste aus Bohnerzen Suddeuschlands und der Schweiz. *Palaeontographica*, 22 : 75-130, 2 pl.
- MICHAUX J., 1968. — Les Paramyidae (Rodentia) de l'Eocène inférieur du Bassin de Paris. *Palaeovertebrata*, 1 (4) : 135-193, 4 fig., 10 pl.
- LAVOCAT R., 1951. — Révision de la faune des Mammifères oligocènes d'Auvergne et du Velay. *Sciences et Avenir* (Paris) : 1-153, pl. 1-21.

- LAVOCAT R., 1967. — Observations sur la région auditive des Rongeurs théridomorphes. *Colloques Internat. C.N.R.S., Problèmes actuels de Paléontologie (Evolution des Vertébrés)*, Paris (juin 1966) : 491-499, 4 fig., 2 pl.
- MEIN P., 1964. — Chiroptera (Miocène) de Lissieu (Rhône). 89<sup>e</sup> Congrès des Sociétés Savantes (Lyon, avril 1964) : 237-253, 18 fig.
- RAT P., 1965. — La succession stratigraphique des Mammifères dans l'Eocène du Bassin de Paris. *Bull. Soc. géol. Fr.*, 7 (7) : 248-256.
- ROMAN P., 1926. — Géologie lyonnaise. Presses Universitaires de France, Paris : 1-356, 55 fig.
- RÜTIMEYER L., 1891. — Die Eocäne Saugerthier-Welt von Egerkingen. *Schweiz. Pal. Abh.*, 18 : 1-153, 8 pl.
- SAVAGE D.E., RUSSELL D.E. and LOUIS P., 1965. — European eocene Equidae (Perissodactyla). *Univ. Calif. publ. geol. Sc., Berkeley and Los Angeles*, 56 : 1-94, 42 fig., 1 pl.
- SCHAUB S., 1958. — Simplicidentés in *Traité de Paléontologie de J. Piveteau*, 6 (2), 657-818, 283 fig., Masson, Paris.
- SCHLOSSER M., 1884. — Die Nager des europäischen tertiärs nebst Betrachtungen über die organisation und die geschitliche Entwicklung der Näger überhaupt. *Paleontographica*, 21 : 323-328, 8 pl.
- STEHLIN H.-G., 1903-1916. — Die Saugetiere der Schweizerischen Eocaens. *Cristicher catalog der Materialen* (8 vol.). *Abh. Schweiz. Pal. Ges.*, 30, 31, 32, 33, 35, 36, 38, 41 : 1-1552, 22 pl.
- STEHLIN H.-G., 1909. — Remarques sur les faunules de mammifères des couches éocènes et oligocènes du Bassin de Paris. *Bull. Soc. géol. Fr.*, 4 (9) : 488-520.
- STEHLIN H.-G. und SCHAUB S., 1951. — Die Trigonodontie der Simplicidaten Nager. *Abh. Schweiz. Pal. Ges.*, 67 : 1-385, 620 fig.
- SUDRE J., 1969. — Les gisements de Robiac (Eocène supérieur) et leurs faunes de Mammifères. *Palæovertebrata*, 2 (2) : 95-156, 21 fig.
- THALER L., 1964. — Sur l'utilisation des Mammifères dans la zonation du Paléogène de France. *Mém. B.R.G.M., Colloque sur le Paléogène*, Bordeaux, 1962, 28 (2) : 985-989.
- THALER L., 1965. — Une échelle de zones biochronologiques pour les Mammifères du Tertiaire d'Europe. *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*, 1965 (4) : 118.
- THALER L., 1966. — Les Rongeurs fossiles du Bas-Languedoc dans leurs rapports avec l'histoire des faunes et la stratigraphie du Tertiaire d'Europe. *Mém. Mus. Nat. Hist. Nat., n. sér., C, Sciences de la Terre*, 17 : 1-295, pl. 1-27.
- TOBIEN H., 1954. — Nagerreste aus dem Mitteleozän von Messel bei Darmstadt. *Notizbl. Amt. f. Bodenforsch*, 82 : 13-29, 2 pl.
- TOBIEN H., 1968. — Mammifères éocènes du bassin de Mayence et de la partie orientale du Fossé rhénan. *Mém. B.R.G.M.*, 58, Colloque sur l'Eocène : 297-307.
- WOOD A.E., 1962. — The early tertiary Rodents of the family Paramyidae. *Trans. American. Phil. Society, n. ser.*, 52 (1) : 1-261, 91 fig.

## PLANCHES

PLANCHE 1

1. — *Protadelomys cartieri* (STEHLIN et SCHAUB). Rangée jugale supérieure gauche (P4-M3): Ek 245, Musée de Bâle, Egerkingen  $\gamma$ .
2. — *Protadelomys cartieri* (STEHLIN et SCHAUB). Rangée jugale inférieure (P4-M2): Ek H 002, Musée de Bâle. Egerkingen  $\gamma$ .
3. — GENUS ET SPECIES INDET. 2. Rangée jugale inférieure (P4-M3): Ek H 003, Musée de Bâle. Egerkingen  $\alpha$ .
4. — GENUS ET SPECIES INDET. 1. Rangée jugale inférieure (P4-M3): Ek H 004, Musée de Bâle. Egerkingen  $\gamma$ .



1 mm.

PLANCHE 2

*Protadelomys alsaticus* n. sp., gisement de Bouxwiller (marnes vertes).

Collection : Université de Montpellier.

1. — D4 sup. : CSBX 27
2. — P4 sup. : CH 48
3. — M1 sup. : CH 36
4. — M2 sup. : CSBX 32
5. — M2 sup. : CSBX 67
6. — TYPE, M1 sup. : BUX 67-2
8. — M3 sup. : BUX 67-22
9. — M3 sup. : BUX 67-16

*Protadelomys alsaticus* ? (Bouxwiller, marnes vertes).

7. — M2 sup. : CSBX 35

? *Protadelomys* sp. (Egerkingen Huppensand).

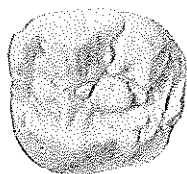
10. — M1-M2 sup. : Ek 592, Musée de Bâle.



1



2



3



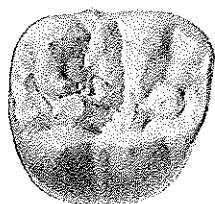
4



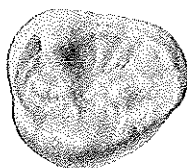
5



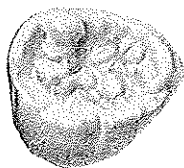
6



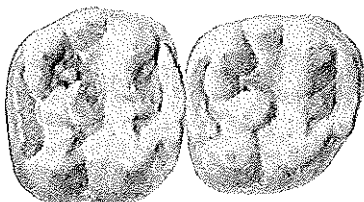
7



8



9



10

1 mm.

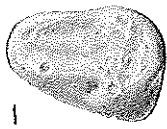


PLANCHE 3

*Protadelomys alsaticus* n. sp., gisement de Bouxwiller (marnes vertes).

Collection : Université de Montpellier.

1. — D4 inf. : CH 55
2. — P4 inf. : BUX 67-32
3. — M1 inf. : BUX 68-33
4. — M1 ou M2 inf. : CSBX 52
5. — M1 inf. : BUX 68-39
6. — M2 inf. : BUX 67-33
7. — M2 inf. : BUX 68-44
8. — M2 inf. : CSBX 53
9. — M3 inf. : BUX 68-37
10. — M3 inf. : BUX 68-23
11. — M3 inf. : BUX 67-29



1



2



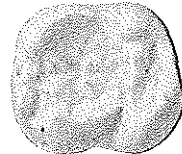
3



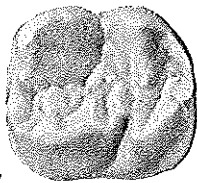
4



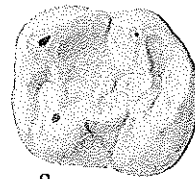
5



6



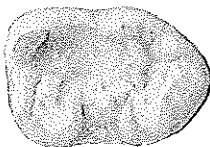
7



8



10



9

1 mm.



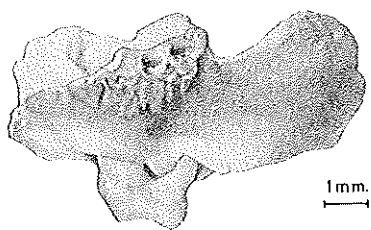
11

PLANCHE 4

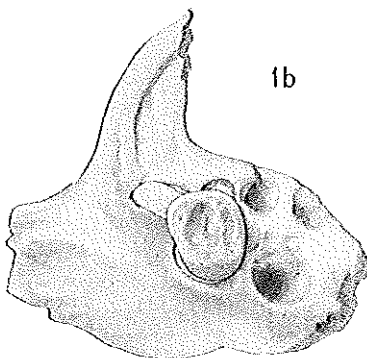
*Protadelomys lugdunensis* n. sp., gisement de Lissieu.

1. — Fragment de maxillaire avec D4, Lissieu 2629 (Faculté des Sciences, Lyon).
2. — Fragment de maxillaire avec M1, L 45 (Musée de la Ville de Lyon).
3. — TYPE : M1-M2 sup., Lissieu 2627 (Faculté des Sciences, Lyon).
4. — Rangée jugale inférieure (P4-M3), Lissieu 2628 (Faculté des Sciences, Lyon).

1a

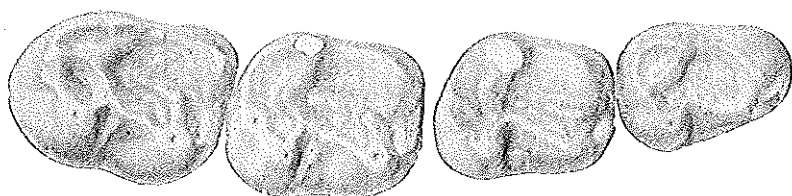
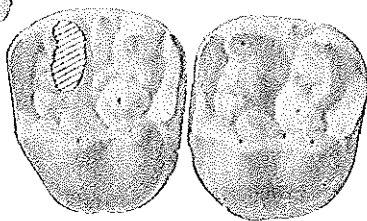


1b



2

3



4