

MAMMIFERES DE L'ILERDIEN MOYEN (EOCENE
INFERIEUR) DES CORBIERES ET DU MINERVOIS
(BAS-LANGUEDOC, FRANCE)
SYSTEMATIQUE, BIOSTRATIGRAPHIE, CORRELATIONS

par

Bernard MARANDAT *

SOMMAIRE

	Page
Résumé, Abstract	57
Introduction	57
Méthodologie	60
Avertissements techniques	60
Méthodologie biostratigraphique	62
Situation géographique et stratigraphique des gisements étudiés	63
Etude systématique	66
Metatheria	66
<i>Peradectes</i> sp. indet.	66
<i>Peratherium constans</i>	68
<i>Peratherium</i> cf. <i>matronense</i>	69
<i>Peratherium</i> cf. <i>monspeliense</i>	70
<i>Amhiperatherium</i> cf. <i>brabantense</i>	71
<i>Amhiperatherium</i> sp. indet.	72
Apatotheria	73
cf. <i>Apatemys</i> sp.	73
Proteutheria	74
cf. <i>Didelphodus</i> sp.	74
? <i>Didelphodontinae</i> indet.	75

* Laboratoire de Paléontologie, Institut des Sciences de l'Evolution, URA 327, Université de Montpellier II, Sciences et Techniques du Languedoc, Place Eugène-Bataillon, 34095 Montpellier Cedex 5.

Mots-clés: Mammifères, Eocène inférieur, Ilerdien, Sud de la France, Corbières, Minervois, Biostratigraphie, Corrélations, Paléobiogéographie.

Key-words: Mammalia, Lower Eocene, Ilerdian, Southern France, Corbières, Minervois, Biostratigraphy, Correlations, Paleobiogeography.

Pantolesta	76
<i>Fordonia lavocati</i>	76
Remarques sur la "dent de Monze"	78
Lipotyphla	79
<i>Saturninia</i> sp. ou <i>Leptacodon</i> sp.	79
cf. <i>Adapisoriculus</i> sp.	81
cf. <i>Pontifactor</i> sp.	81
Ordre indet.	86
<i>Ilerdoryctes sigei</i>	86
cf. <i>Hyracolestes</i> sp.	86
Chiroptera	90
Eochiroptera fam., gen. et sp. indet 1 et 2	90
Primates	92
<i>Arcius</i> cf. <i>fuscus</i>	92
? <i>Arcius rougieri</i>	95
<i>Donrussellia magna</i>	96
cf. <i>Donrussellia gallica</i>	99
Adapidae indet.	99
Rodentia	101
<i>Microparamys (Corbarimys) hottingeri</i>	101
<i>Pseudoparamys cezannei</i>	104
Ischyromyidae, gen et sp. indet.	105
Condylarthra	107
<i>Paschatherium plaziati</i>	107
Remarques sur l'un des Adapisoricidae de Palette	110
<i>Paschatherium russelli</i>	110
Artiodactyla	111
<i>Diacodexis</i> cf. <i>gazini</i>	111
Perissodactyla	113
cf. <i>Cymbalophus hookeri</i> ou <i>Propachynolophus</i> sp.	113
Eléments de datation et corrélations	115
Age des nouvelles faunes du Minervois et des Corbières	115
Corrélations régionales	118
Corrélations intra-Corbières	118
Corrélations Corbières – Minervois	119
Corrélations Corbières – Provence	119
Corrélations Minervois – Provence	120
Corrélations entre faunes marines et continentales	120
Problèmes posés par l'attribution de Fordones au niveau MP 7	122
en fonction des corrélations du Sparnacien inférieur pyrénéen	122
Remarques sur la limite Paléocène / Eocène des paléomammalogistes	123
Considérations paléobiogéographiques	127
Conclusions	130
Remerciements	132
Bibliographie	133
Planches	140

RESUME

Des gisements à mammifères ont été découverts dans l'Ilerdien marin et continental du Minervois et des Corbières (Bas-Languedoc). Dans les gisements de Fordones, Monze, Fournes et la Gasque, près de trente espèces de mammifères ont été identifiées. Elles comprennent des rongeurs, primates, condylarthres et de nouveaux insectivores, parmi lesquels, un pantolestidé dyspterniné. Ces nouvelles faunes complètent l'information relative aux faunes mésogéennes d'âge éocène inférieur ancien, Rians et Palette. Les primates et les rongeurs de Fordones autorisent des corrélations avec la faune de Palette, récemment rapprochée du niveau-repère de Dormaal (MP 7). Certains éléments fauniques présents à Palette et à Fordones, suggèrent que ces deux faunes pourraient être antérieures à celle de Dormaal. En conséquence, il existe vraisemblablement un intervalle de temps relativement long entre la faune paléocène de Cernay et celle, éocène, de Dormaal. Les faunes mésogéennes de Palette, Fordones, et Silveirinha pourraient combler au moins partiellement cet intervalle. Sur la base des indications fournies par les faunes de mammifères "ilerdiennes", l'Ilerdien moyen des Corbières est vraisemblablement d'âge anté-cuisien. Du fait de la position de la faune de Fordones autour de la limite NP 10/NP 11, la limite Paléocène/Eocène des paléomammalogistes pourrait être située à la limite NP 9/NP 10.

ABSTRACT

Mammal-bearing localities have been discovered in the marine and lacustrine series of the middle Ilerdian (Lowermost Eocene) from Southern France (Minervois and Corbières). In the localities of Fordones, Monze, Fournes, and La Gasque, thirty mammal species have been identified. Among others, they include ischyromyid rodents (*Microparamys* and *Pseudoparamys*), paromomyid and adapid primates (*Arcius* and *Donrussellia*), new insectivores, condylarths, and a dyspternine pantolestid. These faunas provide new informations on the early Eocene Mesogean faunas of Rians and Palette. The assemblages of primates and rodents from Fordones support good correlations with Palette which was recently placed near the standard-level of Dormaal (MP 7). In fact, Palette and Fordones could be even older than Dormaal. Consequently, there seems to be a relatively important temporal gap between the late Paleocene of Cernay and the Sparnacian of Dormaal. This gap could be partly filled with the Mesogean faunas of Palette, Fordones, Silveirinha. On the basis of these new mammal faunas the marine middle Ilerdian is proved to be older than the Cuisian stage of the Paris Basin. With regards to the position of the Fordones fauna at the top of the NP 10 calcareous nannoplankton biozone, the western European paleomammalogists Paleocene/Eocene boundary could be situated between the NP 9 and NP 10 biozones.

INTRODUCTION

Ce travail avait, à l'origine, reçu pour objectif de fournir de nouvelles données de biostratigraphie mammalienne concernant les formations paléogènes du Languedoc occidental (Corbières, Minervois, terminaison occidentale de la Montagne Noire, et passage vers le Castrais).

La découverte d'un riche gisement à mammifères dans l'Ilerdien moyen des Corbières a conduit à recentrer le travail sur les problèmes relatifs à l'âge des dépôts marquant la régression ilerdienne dans les Corbières et le Minervois, et corrélativement à l'âge des premiers dépôts continentaux de la Molasse de Carcassonne dans les mêmes régions.

Par ailleurs, la partie supérieure de la série ilerdiennne de Fordones avait été échantillonnée par J.-C. Plaziat à des fins palynologiques. Certains niveaux de la série (niveau g, fig. 5) ont livré une riche palynoflore étudiée par Mme Gruas-Cavagnetto et ses résultats devraient être publiés prochainement.

Il est vite apparu que les nouvelles données mammalogiques obtenues dans les Corbières permettraient de discuter de nouvelles corrélations entre les formations concernées des Corbières et du Minervoies et certaines formations de l'Eocène inférieur de Provence et des bassins nordiques.

Les études menées ces dernières années dans la partie inférieure de la série éocène du Minervoies avaient permis de mettre en évidence ces potentialités dans le domaine mammalogique. Plusieurs gisements à mammifères ont ainsi été découverts, celui de La Gasque, au sommet de l'Ilerdien marin, celui de Fournes (fig. 1 et 2), à l'extrême base du Calcaire de Ventenac, et enfin celui d'Azillanet, au toit des Calcaires d'Agel (fig. 3) (Marandat, 1986). Le dernier a pu être daté du Cuisien supérieur grâce aux mammifères (Marandat, *o.c.*). Certains des éléments de la faune de Fournes indiquant un âge plus ancien dans l'Eocène inférieur, ce gisement a été attribué au niveau-repère à mammifères de Dormaal (MP 7), et donc rapproché des plus anciennes faunes de mammifères du Sparnacien inférieur des Bassins nordiques (Marandat, 1987).

Dans l'importante synthèse stratigraphique, paléoenvironnementale et paléogéographique réalisée par Plaziat (1984a), il est clairement apparu qu'aucune donnée de biostratigraphie mammalienne n'existait encore pour l'Eocène inférieur des Corbières, et que les informations fournies par les mammifères pouvaient se révéler particulièrement utiles dans la datation de niveaux continentaux dont l'attribution chronostratigraphique a été controversée (Sparnacien inférieur pyrénéen) ou dont l'âge reste encore incertain (base de la Molasse de Carcassonne).

Les prospections et essais de lavage effectués dans les couches limoneuses du Sparnacien inférieur de la région d'Albas (Corbières) se sont révélés pour l'instant infructueux. Mais parallèlement, la même démarche a été suivie pour les niveaux lagunaires ou continentaux marquant la phase de régression de l'Ilerdien dans les Corbières.

L'expérience acquise ces dernières années dans l'Eocène inférieur et moyen du Bas-Languedoc occidental et oriental avait permis de constater l'association fréquente, dans certains gisements, de gastéropodes du groupe *Romanella* et de restes de mammifères. Plusieurs gisements des Corbières situés à la base de la Molasse de Carcassonne et renfermant ces gastéropodes avaient déjà été signalés par Plaziat (1966). Dans un premier temps, c'est sur ces bases que l'expérience des Corbières de cet auteur a été mise à contribution. Lors d'une première visite dans la zone de Fordones, les potentialités mammalogiques de certains niveaux sous-jacents aux couches à *Romanella* (fig. 5) ont été reconnues par l'obtention de quelques restes de vertébrés (fragments de carapaces de tortues, dents de crocodiliens et de mammifères). Par la suite, le site faisant en grande partie l'objet de ce travail a été découvert dans les niveaux à gastéropodes continentaux à une centaine de mètres des premières trouvailles (fig. 1 et 5).

D'autre part, un site des environs du village de Monze (Nord-Ouest des Corbières) avait fourni par le passé une dent de mammifère (Lavocat & Lapparent, 1947): il

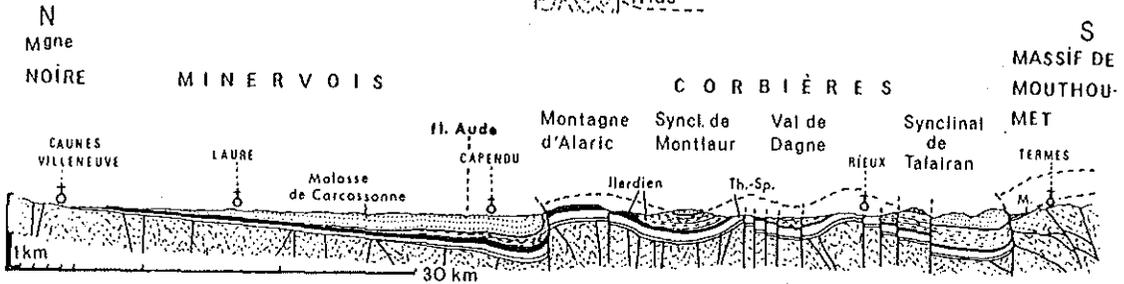
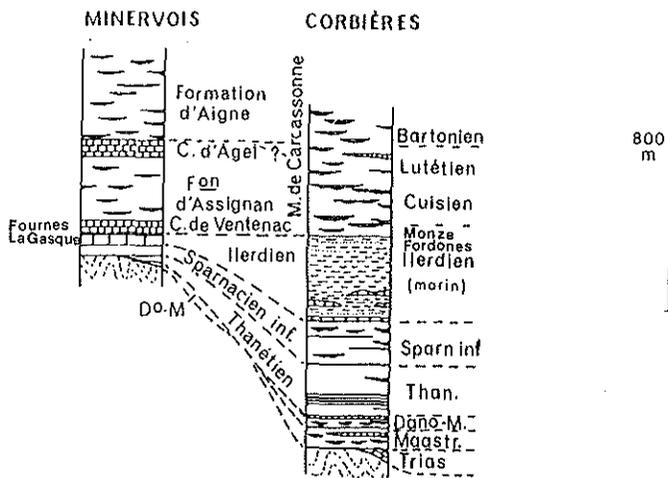
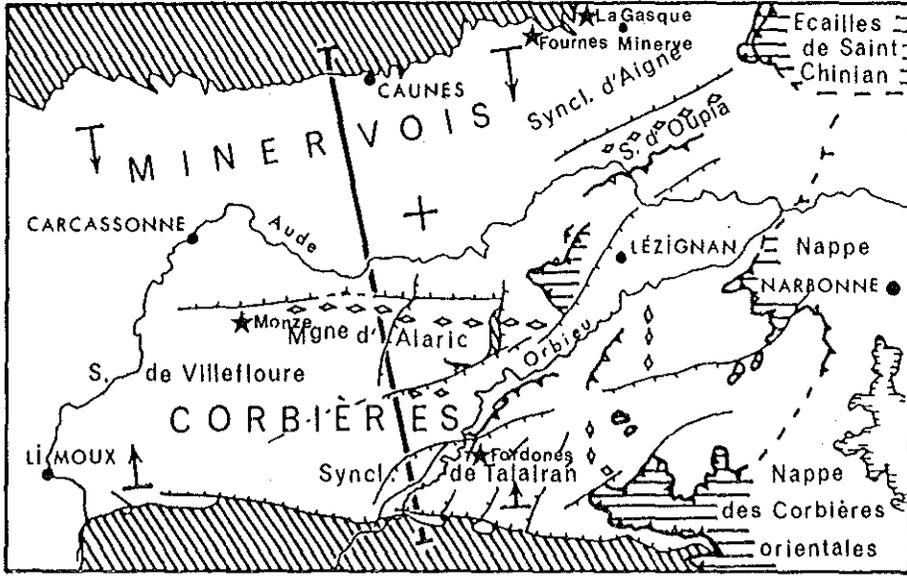


Fig. 1.— Structure du détroit de Carcassonne et son remplissage post-paléozoïque (extrait de Plaziat *et al.*, 1987, modifié). La localisation géographique des gisements à mammifères du Minervoises (Fournes, La Gasque) et des Corbières (Monze, Fordones) est indiquée par le symbole (*). Leur position stratigraphique est donnée dans les colonnes stratigraphiques du Minervoises et des Corbières.

Explication des symboles de la carte: \uparrow = pendage des couches; + = pendage horizontal; — = failles; $-\blacktriangle-\blacktriangle-\blacktriangle$ = chevauchement ou faille inverse; $-\triangle-\triangle-\triangle$ = cisaillement ou base de nappe.

constituait une base sérieuse pour reprendre des investigations paléontologiques dans cette zone des Corbières. La gangue sur laquelle est toujours fixée la molaire d'insectivore signalée par les auteurs précités est un calcaire lacustre riche en matière organique, de couleur sombre, et comportant de nombreux débris de gastéropodes. Ce faciès a pu être retrouvé à faible distance au nord-ouest de Monze, et il a fourni quelques restes de mammifères étudiés dans ce travail. Ces calcaires lacustres, surmontant directement des niveaux de marnes grises et de grès à huîtres de l'Ilerdien régressif (fig. 1 et 4), ont été considérés comme équivalents du Calcaire de Ventenac du Minervois (Lavocat & Lapparent, *o.c.*).

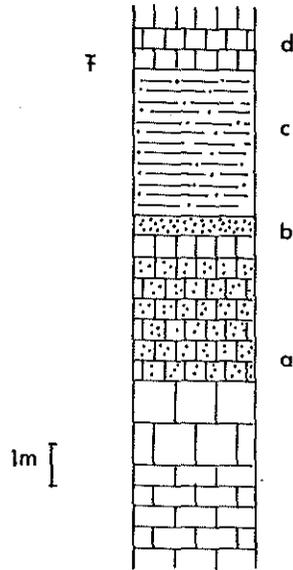


Fig. 2.—Coupe au sommet des Calcaires à alvéolines au Nord de Fournes (Hérault). F: locus à mammifères. a: calcaires à alvéolines; b: grès à huîtres; c: marnes grises; d: calcaire lacustre à moules internes de *Romanella*, débris de reptiles et dents de mammifères.

METHODOLOGIE

AVERTISSEMENTS TECHNIQUES

L'étude systématique concernant chaque espèce de mammifère décrite dans ce travail a été réalisée par l'auteur, mais les conclusions ont été discutées avec les spécialistes du groupe concerné (J.-Y. Crochet pour les marsupiaux, M. Godinot pour les primates, J.-L. Hartenberger pour les rongeurs, J.A. Remy pour les périssodactyles, B. Sigé pour les insectivores et chiroptères et J. Sudre pour les artiodactyles). Les conclusions présentées ici ne sauraient toutefois engager que la responsabilité de l'auteur du présent mémoire.

Les gisements de mammifères étant encore peu nombreux dans l'Eocène inférieur d'Europe méridionale, beaucoup de fossiles de Fordones, Monze et Fournes appartiennent

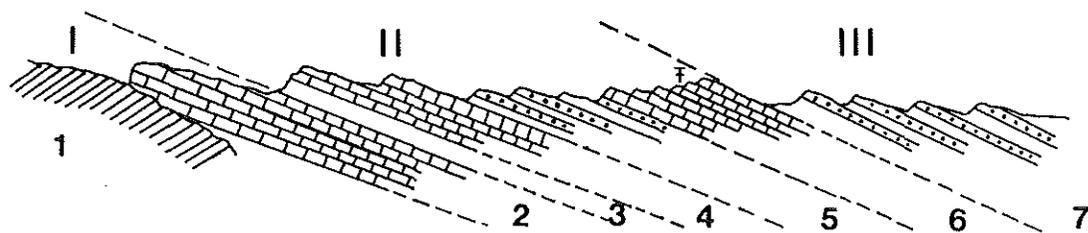


Fig. 3.— Série éocène du Minervois dans la transversale Minerve-Azillanet (modifiée d'après Guichard, 1961). I: Ilerdien; II: série "cuiso-lutétienne"; III: Bartonien supérieur. 1: Paléozoïque de la Montagne Noire; 2: calcaires à alvéolines; 3: marnes à huîtres; 4: calcaire de Ventenac; 5: argiles rouges et grès d'Assignan; 6: marno-calcaire d'Agel; 7: grès et argiles d'Aigne. †: position du gisement à mammifères d'Azillanet au sommet des calcaires d'Agel. NB: sous-jacents au calcaire à alvéolines, le Thanétien et le Sparnacien ont été reconnus sur la bordure méridionale de la Montagne Noire, mais ils n'affleurent pas dans la région considérée ici.

à des taxons inédits. Les difficultés d'identification s'en sont trouvées accrues. Ces fossiles ont néanmoins été décrits, figurés et ont reçu une détermination approchée quand le matériel concerné le permettait. Ainsi un nombre non négligeable de formes ont été laissées en nomenclature ouverte. Selon l'usage couramment admis, *confer* (cf.) a été utilisé pour désigner l'espèce ou le genre le plus proche de l'espèce ou du genre en question.

Les fossiles ont été mesurés au moyen du mesuroscope Nikon Digital Counter CM-65 du laboratoire. Dans les tableaux sont consignés, la longueur antéro-postérieure (L) des dents et leur largeur ou dimension transversale (l). Le symbole \approx a parfois été utilisé pour fournir une évaluation des dimensions de certaines dents fragmentaires ou usées. Les dimensions sont données en millimètres.

Tout le matériel récolté dans les divers gisements étudiés dans ce mémoire est déposé dans les collections du Laboratoire de Paléontologie de l'Université des Sciences et Techniques du Languedoc (U.S.T.L.).

En raison du pillage généralisé des gisements fossilifères par des "amateurs" peu scrupuleux et assez éloignés de préoccupations scientifiques, la localisation topographique des gisements sera volontairement indiquée de façon approximative. Les données précises sont consignées dans le fichier des gisements géré par le laboratoire de Paléontologie de l'U.S.T.L.

La terminologie cuspidienne adoptée dans ce travail reprend celle proposée par Van Valen (1966). Quelques termes ont cependant été empruntés à Wood (1962) et à Clemens (1966) pour décrire certains éléments dentaires, respectivement chez les rongeurs et chez les marsupiaux.

Le traitement des sédiments fossilifères a nécessité l'emploi de différentes techniques. Pour les limons de Fordones, le traitement de près de 1000 kg de sédiments ayant permis l'obtention des 300 spécimens étudiables a été réalisé par simple lavage-tamassage sous eau (tamis d'ouverture 0,7 mm pour la maille la plus fine). Le traitement de

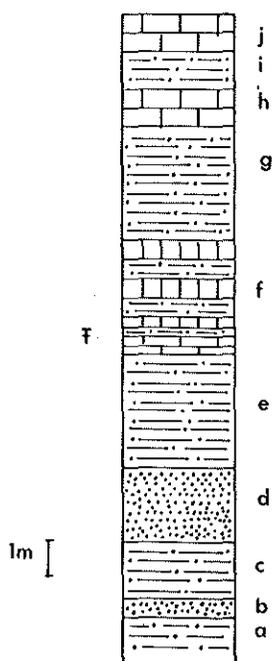


Fig. 4. — Coupe au sommet de l'Ilerdien marin au Nord de Monze (Aude). F: locus à mammifères. a: marnes grises; b: grès à huîtres; c: marnes grises; d: grès à huîtres; e: marnes noires; f: alternance de marnes sombres et de petits bancs calcaires riches en matière organique et débris de planorbes, limnées, petits reptiles et mammifères; g: marnes grises; h: calcaire lacustre; i: marnes grises; j: calcaire lacustre.

la gangue carbonatée de Fournes a nécessité l'utilisation de la technique dite de "l'attaque-acide". Près de 300 kg de carbonates ont ainsi été dissous et ont permis d'obtenir près de 60 spécimens de conservation satisfaisante. Dans les deux cas, le fractionnement des opérations en petites quantités de sédiment traitées à la fois a permis l'obtention de fragments dentaires qui ont pu être recollés, et les dents reconstituées par la suite. Plusieurs documents de caractère unique ont ainsi pu être obtenus et étudiés dans ce travail, alors qu'un traitement "global" du sédiment les vouait à une destruction certaine ou à un état dissocié les rendant impropres à l'étude.

METHODOLOGIE BIOSTRATIGRAPHIQUE

Dans les formations du Paléogène continental d'Europe et particulièrement dans l'Eocène inférieur, les gisements à mammifères sont rares, isolés et souvent sans relations stratigraphiques directes entre eux. Aussi, pour juger de leurs âges relatifs, la méthode visant à analyser les stades d'évolution successifs des espèces fossiles, permettant la définition d'une échelle de niveaux repères (Jaeger & Hartenberger, 1975) reste la méthode de biostratigraphie mammalienne la plus fiable et la plus satisfaisante dans ses applications chronostratigraphiques et géochronologiques.

Au cours du symposium de Mayence (Février 1987), consacré principalement à la biostratigraphie mammalienne du Paléogène d'Europe, trois niveaux repères ont été choisis et définis dans l'Eocène inférieur d'Europe.

Le plus récent, celui de Grauves (MP 10) inclut les gisements des Sables à Unios et Térédines du Cuisien supérieur du Bassin de Paris (Cuis, Chavot, Mancy etc.). Les localités bas-languedociennes du Mas de Gimel et de Coulondres (Cappetta *et al.*, 1968) et d'Azillanet (Marandat, 1986) sont également placées dans ce niveau-repère.

Le niveau d'Avenay (MP 8+9) regroupe plusieurs gisements du Bassin de Paris (Mutigny, Avenay, Condé-en-Brie) et du Bassin de Londres (Abbey Wood). Dans cet ensemble, Mutigny est peut-être plus ancien qu'Avenay, mais il ne s'en distingue pas encore par un nombre suffisant de taxons (Godinot *in* Schmidt-Kittler *et al.*, 1987).

Le niveau-repère reconnu le plus ancien de l'Eocène inférieur, celui de Dormaal (MP 7), comprend quelques gisements du Sparnacien ancien des Bassins nordiques, Pourcy, Meudon, Erquelinnes (France), Dormaal (Belgique) et Kyson (Angleterre). Le gisement portugais de Silveirinha est à l'heure actuelle rapproché du niveau MP 7, mais il est probablement plus ancien que Dormaal (Antunes *et al.*, 1987).

Les deux localités de l'Eocène inférieur de Provence, Palette et Rians, sont également situées dans ce niveau-repère. Lors des premières études relatives aux mammifères de Rians, l'âge sparnacien du gisement a pu être déduit de la présence simultanée dans la faune des genres *Hyracotherium*, *Hyopsodus*, *Diacodexis*, *Pelycodus* et *Paschatherium* (Godinot, 1978). Par la suite, la reconnaissance dans plusieurs lignées spécifiques de stades plus primitifs que ceux d'Avenay et de Mutigny, a conduit Godinot (1981) à rapprocher la faune de Rians du niveau-repère de Dormaal.

En ce qui concerne Palette, l'étude des périssodactyles avait amené Savage *et al.* (1965) à proposer un âge sparnacien ou éventuellement cuisien basal. Plus tard, l'âge sparnacien de Palette a été confirmé par la présence dans la faune du primate *Arcius rougieri*, interprété comme une espèce plus primitive que *A. fuscus* de Mutigny (Godinot, 1984) et que *A. cf. fuscus* de Rians (Godinot *et al.*, 1987). Ce n'est donc que très récemment qu'un âge proche de celui de Dormaal, et même probablement plus ancien, a pu être proposé pour Palette. Les arguments paléontologiques ayant motivé ce nouveau point de vue sont développés par Godinot *et al.* (*o.c.*).

SITUATION GEOGRAPHIQUE ET STRATIGRAPHIQUE DES GISEMENTS ETUDIÉS

Le domaine bas-languedocien s'étend entre l'Aquitaine et la Provence. Le secteur étudié ici (Corbières, Minervois) se trouve dans la partie occidentale de ce domaine entre les villes de Carcassonne et de Narbonne d'Ouest en Est et entre le massif de Mouthoumet et la Montagne Noire du Sud au Nord. Il correspond à la partie orientale du sillon sous-pyrénéen, ouvert vers l'Atlantique à l'Ouest, et situé entre les paléo-Pyrénées et le Massif Central. Ce sillon, bien qu'atteint à plusieurs reprises (au Thanétien, au Sparnacien, et à l'Yprésien) par des incursions marines, a connu une importante sédimentation continentale au cours du Tertiaire.

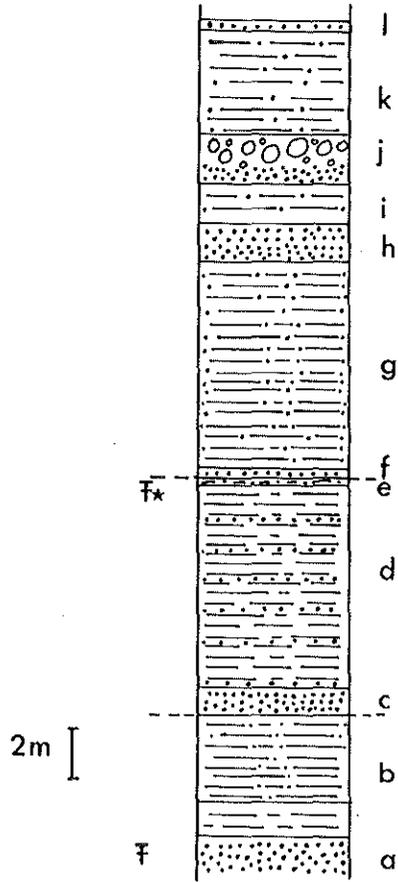


Fig. 5. — Coupe au sommet de l'Ilerdien marin à Fordones (Corbières, Aude) et situation de l'intercalation continentale (bancs c, d, e). F*: locus principal à mammifères. Sous a: marnes sableuses grises; a: banc de grès gris à empreintes de végétaux, huîtres, fragments de carapaces de chéloniens, dents de crocodiliens et mammifères; b: marnes sableuses grises à potamides (*Batillaria subechinoides*, *Tiaracerithium cossmanni?*, *T. figarolense?*, *Tympanotonus melaniaformis*); c: banc de grès gris fins; d: limons ocre rouge marmorisés avec bancs de grès blancs à *Romanella boriesi* et *Palaeophaedusa?* sp.; e: petit banc de marnes gréseuses grises, nombreuses dents de mammifères; f: banc de grès à terriers et débris de végétaux; g: marnes grises avec passées de grès fins à la base, huîtres, rares potamides (*B. subechinoides*, *T. figarolense*, *T. melaniaformis*, *Pyrazus vidali*), pollens; h: banc de grès gris à milioles et débris d'huîtres; i: marnes grises et jaunes; j: banc de grès fins à la base et conglomératiques au sommet; k: marnes grises à huîtres et ostracodes (*Trigniglymus* aff. *angulatorella*, *Cytherella* sp., *Cytheridea?* sp.); l: banc de grès fins.

Entre les deux flancs du détroit de Carcassonne (Corbières, Minervois; cf. fig. 1), la série stratigraphique montre de grandes différences.

Dans les Corbières, au dessus de couches fluviolacustres attribuées au Bégudo-Rognacien (Crétacé supérieur continental), les niveaux stratigraphiques tertiaires qui constituent en bonne part les régions des Corbières et du Minervois débutent par un ensemble composé de limons rouges, calcaires à *Microcodium* et de remplissages de chenaux à galets rapporté au Dano-Montien (faciès vitrollien). Cet ensemble est surmonté

par un Thanétien lacustre dans lequel est intercalé un niveau marin. A ces couches font suite le Sparnacien inférieur d'abord lacustre et marin puis limoneux. Ce dernier est couronné par les calcaires à alvéolines de l'Ilerdien inférieur.

Ces quatre termes (Bégudo-Rognacien, Vitrollien, Thanétien, et Sparnacien) ne sont pas représentés dans la portion orientale du Minervois concernée par le présent travail.

Dans les Corbières, une subsidence rapide paraît expliquer la disparition du faciès calcaire à alvéolines à la fin de l'Ilerdien inférieur ou au début de l'Ilerdien moyen. Cette subsidence permet le dépôt de 500 m de marnes à organismes planctoniques dans la partie centrale du détroit (Massieux, 1973). Dans le Minervois, le faciès calcaire à alvéolines restera par contre prédominant jusqu'au milieu de l'Ilerdien moyen.

L'émersion de la région est marquée par des récurrences marines successives. Elle est plus ou moins définitive selon la localisation par rapport aux formations deltaïques méridionales. Les apports détritiques grossiers issus du domaine pyrénéen vont prendre une place prépondérante au cours de la sédimentation continentale (Molasse de Carcassonne). Par contre, sur la bordure méridionale de la Montagne Noire, c'est un régime lacustre qui domine au début (calcaires lacustres de Ventenac et d'Agel).

La biostratigraphie du Paléocène a surtout été étudiée dans les Corbières (Plaziat, 1970), celle de l'Ilerdien dans les Corbières et le Minervois (Hottinger, 1960; Massieux, 1973; Plaziat, 1972, 1975, 1984a).

Les gisements à vertébrés des Corbières (Fordones, Monze) et du Minervois (Fournes, La Gasque) étudiés dans ce travail sont situés dans les faciès continentaux ou laguno-marins marquant la phase de régression de la mer ilerdienne (ou yprésienne ou nummulitique des anciens auteurs).

L'âge de ces couches, controversé depuis la création de l'Ilerdien (Hottinger & Schaub, 1960) et jusqu'en 1968, a connu des avatars beaucoup plus anciens sur lesquels on ne reviendra pas ici. On trouvera par ailleurs un historique complet de la nomenclature stratigraphique du domaine pyrénéo-provençal dans la thèse de Plaziat (1984a).

Depuis la fin du siècle dernier, le Nummulitique était considéré comme représentant le Cuisien et la plus grande partie du Lutétien. On mesure donc l'incidence des travaux de Hottinger & Schaub (*o.c.*) après que ces derniers aient démontré l'âge anté-cuisien de l'Ilerdien.

Il faut rappeler que cet étage n'a pas été défini a priori sur une série type, mais par une succession de biozones d'alvéolines observées dans différentes régions: le Minervois, les Corbières, les Petites Pyrénées, et dans diverses régions du Nord de l'Espagne, dont la province de Lérida d'où l'Ilerdien tire son nom.

Cet étage est donc caractérisé par la succession de cinq zones d'alvéolines:

- Ilerdien supérieur: *Alveolina trempina*
- Ilerdien moyen: *Alveolina corbarica*
Alveolina moussoulensis
- Ilerdien inférieur: *Alveolina ellipsoidalis*
Alveolina cucumiformis

Dans les séries ilerdiennes des Corbières et du Minervois, la dernière zone (*A. trempina*) n'est pas représentée. L'Ilerdien marin est donc considéré comme incomplet dans ces régions (Hottinger 1962 ; Plaziat, 1975).

A l'origine, l'Ilerdien a été considéré comme antérieur aux premières *Nummulites planulatus* et *Alveolina oblonga* qui, selon Hottinger & Schaub (*o.c.*), caractérisent le Cuisien inférieur du Bassin de Paris. Mais pour l'essentiel, il est considéré comme l'équivalent d'une partie du Sparnacien et surtout de la lacune anté-cuisienne (par érosion) postulée par Hottinger (1962, p.16): "L'Ilerdien désignera l'ensemble des couches nummulitiques paléocènes dans les Pyrénées orientales, attribuées jusqu'ici au Lutétien inférieur et à l'Yprésien. Les couches de cet âge ne sont représentées dans le Bassin de Paris que par une partie des dépôts continentaux du Sparnacien. Peut-être manquent-elles tout à fait, érodées par l'arrivée de la mer cuisienne."

En fait, plus personne ne conteste maintenant la contemporanéité de l'Ilerdien et du Sparnacien du Bassin de Paris, sauf pour la partie supérieure de l'Ilerdien qui doit être d'âge cuisien inférieur au sens des géologues parisiens. Ce recouvrement partiel entre le Cuisien et l'Ilerdien semble d'ailleurs attesté par la concordance d'une partie du dernier avec les zones NP 11 et NP 12, qui ont été détectées dans le Cuisien stratotypique (Kappellos & Schaub, 1975; Aubry, 1983).

En fait, l'Ilerdien semble maintenant être équivalent du Sparnacien stratotypique récemment revu (Laurain *et. al.*, 1983), ce dernier étant partiellement contemporain du Cuisien stratotypique.

ETUDE SYSTEMATIQUE

L'ordre adopté est celui de la classification de Simpson (1945). Certaines formes nouvelles ont été nommées et décrites dans une note préliminaire (Marandat, 1989).

Infra-classe METATHERIA HUXLEY, 1880

Ordre POLYPROTODONTA OWEN, 1866

Famille PERADECTIDAE CROCHET, 1979¹⁾

Genre *PERADECTES* MATTHEW & GRANGER, 1921

Peradectes sp. indet.

(Pl. 1, fig. 1, 2 et 18)

(cf. *Peradectes* sp. indet. in Crochet 1980)

Localité: Fordones.

Matériel rapporté et dimensions: 1 M¹ d.: FDN 01 (1,64 x 1,57); 1 M³ d. (fragment): FDN 23 (1,50 x —); 1 M₃ d.: FDN 159 (1,72 x 0,90); 1 M₄ d.: FDN 250 (1,55 x 0,89).

¹⁾ La classification utilisée ici est celle proposée par Reig, Kirsch & Marshall, 1987.

Description

La M^1 présente une certaine prédilambdodontie (Crochet, 1979); en fait les cuspides principales sont pratiquement coniques. Malgré l'usure de la dent, on peut observer que les cuspides stylaires B et D dominent C et A, celles-ci étant de hauteur sub-égale. Le paracingulum est large mais s'amincit nettement au niveau de la base du paracône. A cette disposition s'ajoute un pincement antéro-postérieur de la dent au niveau de la base du métacône. Bien que moins net, ce resserrement est observable sur la M^3 , dent sur laquelle le paracingulum a tendance à s'amincir vers la base du paracône. Sur cette M^3 , le paracône et le métacône sont de hauteur égale et la cuspide stytaire C est développée.

La molaire inférieure FDN 159, probablement une M_3 , montre une hauteur sub-égale de l'hypoconulide et de l'entoconide. Ces deux cuspides sont reliées par une crête relativement haute. Sur cette dent, le paraconide bas et peu volumineux est projeté en avant et l'ouverture linguale de la préfosside est située pratiquement au même niveau que l'échancrure linguale de la postfosside. L'hypoconulide, très lingual, est peu postérieur à la postcristide. En fait, sur cette M_3 , en vue occlusale, l'hypoconulide, l'entoconide, le métaconide et le paraconide sont alignés.

Sur la M_4 , le talonide est très réduit; on y distingue, comme sur la M_3 , un hypoconulide lingual, bien relié à l'entoconide.

Discussion

Par la prédilambdodontie des molaires supérieures et par la hauteur sub-égale de l'entoconide et de l'hypoconulide sur les molaires inférieures, les quelques spécimens de Fordones décrits plus haut montrent clairement leur appartenance aux *Peradectidae*. Sur la M^1 et la M^3 , le pincement antéro-postérieur observé à la base des cuspides principales, ainsi que l'aspect plus conique de celles-ci éloignent ces dents de l'espèce *Peradectes louisii* CROCHET, 1979 du Sparnacien et du Cuisien du Bassin de Paris. Cette même disposition, associée à la petite taille des dents de Fordones, ne permet pas de comparaisons fructueuses avec les deux autres espèces de plus grande taille de l'Eocène inférieur du Bassin de Paris: *Peradectes mutigniense* CROCHET, 1979 et *Peradectes russelli* CROCHET, 1979. Les M_3 et M_4 semblent morphologiquement éloignées des dents homologues des trois espèces de *Peradectidae* du Bassin de Paris mentionnées plus haut, surtout par la situation très linguale et peu saillante postérieurement de l'hypoconulide sur les deux dents de Fordones. Par contre, le pincement antéro-postérieur de la dent à la base des cuspides principales a été signalé par Crochet (1980) sur une M^1 de Mutigny (MU 1073) déterminée *Peradectes* sp. (fig. 26, p. 50, *o.c.*). C'est sous cette désignation que le même auteur a réuni quelques molaires inférieures d'Avenay et de Condé-en-Brie, sur lesquelles on retrouve une disposition de l'hypoconulide semblable à celle des molaires inférieures de Fordones.

Parmi les quelques dents de Rians décrites par Godinot (1981) sous le nom de *Peradectes louisii* se trouve une M_3 (RI 221, pl. 1, fig. 1, *o.c.*) sur laquelle l'ouverture de la préfosside est au même niveau que l'échancrure linguale de la postfosside, et dont l'hypoconulide assez lingual est peu saillant postérieurement. Cette dent ressemble beaucoup en cela au spécimen FDN 159. Par contre la M_4 de Rians RI 244 (*Peradectes louisii*, pl. 1, fig. 2 in Godinot, *o.c.*), qui montre un hypoconulide très postérieur et détaché de l'entoconide, n'appartient vraisemblablement pas au genre *Peradectes* (cf. Crochet *o.c.*, p. 42). Quoiqu'il en soit, il est probable que ces formes de petite taille de

Fordones, Rians, Mutigny, et Condé-en-Brie appartiennent à des espèces très proches.

A l'heure actuelle, la petite forme des Corbières et celle de Provence morphologiquement proche sont les seuls représentants des Peradectidae dans les faunes de marsupiaux de l'Eocène inférieur des bassins mésogéens. Cette situation contraste avec celle du Bassin de Paris, où les gisements à *Peradectes* les plus anciens, Mutigny et Avenay, comprennent respectivement trois et quatre espèces. Quoique ce ne soit pas la seule hypothèse possible, il est envisageable que la présence d'une seule petite espèce de Peradectidae à Fordones, et semble-t-il à Rians, puisse témoigner pour ces gisements d'un âge ancien, peut-être antérieur à la forte radiation attestée dans les gisements classiques du Bassin de Paris.

Famille DIDELPHIDAE GRAY, 1821

Sous-famille HERPETOTHERIINAE TROUËSSART, 1879

Genre *PERATHERIUM* AYMARD, 1850

Peratherium constans TEILHARD DE CHARDIN, 1927

(Pl. 1, fig. 5, 6, 8, 10 et 11)

Localité: Fordones.

Matériel rapporté: 4 M₁: d.: FDN 16, 157, 17; g.: FDN 12; 3 M₂: g.: FDN 11, 15, 19; 2 M₃: d.: FDN 18; g.: FDN 14; 1 M₄: d.: FDN 13; 1 fragment de mandibule g. portant M₃-M₄: FDN 156; 4 M¹: d.: FDN 05; g.: FDN 07, 08, 161; 2 M²: g.: FDN 06, 09; 2 M³: d.: FDN 10, 21.

Dimensions: cf. tableau 1.

Description

Ce petit didelphidé est de loin le marsupial le mieux représenté à Fordones. Les molaires supérieures montrent les caractères suivants: la cuspidé styloïde A est nettement antérieure au paracingulum sur M¹, M² et même M³; B domine les autres cuspidés styloïdes; l'ectoflexus est légèrement dissymétrique; enfin, la base linguale du protocône se montre anguleuse. Quelques spécimens comme la M¹ FDN 05 ou la M³ FDN 10 présentent une cuspidé styloïde C dédoublée. En vue occlusale, le rebord antérieur de la couronne des M³ n'est pas rectiligne: au niveau de la base du paracône, il s'infléchit brusquement en direction postéro-linguale. Sur la M³, la paracrista est interrompue; elle est séparée des cuspidés styloïdes A et B par un sillon net. Les molaires inférieures présentent une préfosside bien excavée et un hypoconulide labial et postérieur à la postcristide. Sur les M₁₋₄, l'ouverture linguale de la préfosside est située légèrement au-dessus de l'extrême base de l'entocristide. Ce dernier caractère est constant sur les molaires inférieures du petit *Peratherium* des Corbières.

Discussion

La petite taille de ce *Peratherium* oriente les comparaisons vers les deux espèces *Peratherium constans* TEILHARD DE CHARDIN, 1927 de Dormaal, Mutigny et Palette, et *Peratherium matronense* CROCHET, 1979 d'Avenay, Sézanne, Rians, Mas-de-Gimel, cette dernière un peu plus grande. Les dimensions des dents de Fordones sont en fait plus

	LONGUEUR			LARGEUR				
	n	LV		M	n	LV		M
M ¹	4	1,51	– 1,64	1,55	4	1,52	– 1,68	1,59
M ²	2			1,53	2	1,79	– 1,84	1,81
M ³	2	1,49	– 1,54	1,51	4	1,73	– 1,91	1,81
M ₁	4	1,38	– 1,54	1,44	4	0,80	– 0,87	0,82
M ₂	3	1,47	– 1,49	1,48	3	0,83	– 0,91	0,85
M ₃	2	1,50	– 1,54	1,52	3	0,87	– 0,99	0,92
M ₄	2	1,49	– 1,50	1,495	2	0,82	– 0,83	0,825

Tabl. 1.—Dimensions des dents de *Peratherium constans* de Fordones. n: nombre d'individus; LV: limites de variation; M: moyenne.

comparables à celles de *Peratherium constans* (cf. tabl. 1 et Crochet, 1980). La seule M₄ obtenue dans le gisement montre un hypoconulide très postérieur et dominant assez nettement l'entoconide. Cette disposition très particulière a été notée sur la M₄ DO 481 de *Peratherium constans* de Dormaal (Crochet, 1980). L'infléchissement du rebord antérieur de la couronne observé sur la M³ FDN 10 de Fordones se retrouve, à un degré moindre toutefois, sur les M³ de Dormaal. Cette structure est par contre complètement absente sur la M³ de Condé-en-Brie CB 195, type de *Peratherium matronense*, qui présente au contraire un rebord antérieur de la couronne parfaitement rectiligne. La M³ de Fordones ressemble aussi beaucoup à celles de Dormaal par l'interruption de la paracrista. Par contre, cette crête rejoint le plus souvent la cuspidé styloïde A chez *Peratherium matronense*.

Un caractère sépare cependant le *Peratherium* des Corbières de *P. constans* de Dormaal. Sur les M³ de Fordones, l'éperon portant la cuspidé styloïde A est plus nettement antérieur au paracingulum que sur les M³ de Dormaal, ainsi d'ailleurs que sur celles de *P. matronense*. Au total, l'espèce des Corbières est beaucoup plus proche de *Peratherium constans* que de *Peratherium matronense*. Les petites différences constatées entre l'assemblage de Fordones et ceux antérieurement décrits et référés à *P. constans* peuvent s'expliquer par la méconnaissance de la variabilité réelle de ce taxon. Il convient d'ailleurs de noter que Fordones est désormais la localité ayant fourni le plus de spécimens attribuables à *P. constans*. La présence de cette petite espèce à Fordones donne l'indication d'un âge ancien pour le gisement, pouvant se situer dans l'intervalle MP 7-MP 8+9.

Peratherium cf. *matronense* CROCHET, 1979

(Pl. 1, fig. 3 et 7)

Localité: Fournes.

Matériel rapporté et dimensions: 1 M₃ d.: FNR 14 (1,66 × 1,07); 1 M¹ d.: FNR 25 (1,55 ×

1,71); 1 M² d.: FNR 26 (1,58 × 1,80).

Description

Hormis leur forte cuspside stylaire B caractéristique du genre, les deux dents supérieures de Fournes frappent tout d'abord par l'importante extension postéro-labiale de l'aire métastylaire, provoquant une nette dissymétrie de l'ectoflexus. La cuspside stylaire C est quasiment inexistante sur les deux dents, et A est assez nettement antérieure à B sur la M¹. Les paraconule et métaconule sont volumineux sur les deux spécimens et la M¹ montre un large paracingulum. Les deux dents sont aussi pincées antéro-postérieurement à la base des cuspsides principales.

Discussion

Par ce dernier caractère, les spécimens de Fournes ressemblent à certaines molaires supérieures de *Peratherium constans* de Dormaal, espèce avec laquelle ils partagent aussi une faiblesse relative de la cuspside stylaire C. La dissymétrie de l'ectoflexus observable sur FNR 25 et FNR 26 serait plutôt évocatrice de *Peratherium matronense* d'Avenay et de Condé-en-Brie. Mais les molaires supérieures de cette dernière espèce n'atteignent jamais le stade de dissymétrie montré par les deux dents du Minervois. Sur ces dernières, les conules sont aussi apparemment plus nets, plus forts que sur les molaires supérieures de *P. constans* ou de *P. matronense*. Comment interpréter ces différences et similitudes ? S'agit-il de variants extrêmes de l'une ou l'autre de ces deux espèces, ou bien d'une espèce différente ? Une attribution formelle de ces deux dents du Minervois reste difficile. Toutefois, la taille de la M¹ et de la M² de Fournes s'accorderait bien avec *P. matronense*; c'est donc plutôt de cette espèce que nous rapprochons les spécimens du Minervois, d'autant plus que la M₃ FNR 14 —si son association avec FNR 25 et FNR 26 est pertinente— ne montre aucune différence notable avec la M₃ CLR 1 du gisement languedocien de Coulondres, et attribuée à *Peratherium matronense* (Crochet, 1980).

Peratherium cf. monspeliense CROCHET, 1979

Localités: Fournes et La Gasque.

Matériel rapporté et dimensions: 1 M¹ d.: FNR 60 (1,73 × 1,77); 1 M³ d.: FNR 61 (1,65 × 2,04); 1 M¹ d.: GAS 01 (1,64 × 1,79); 1 M² d.: GAS 02 (1,71 × 2,10).

Description

Sur ces molaires supérieures les cuspsides stylaires sont bien marquées. Par ordre de hauteur décroissante, elles s'organisent comme suit: B, D, C, E et A. L'ectoflexus est rectiligne sur les M¹ et la M², et peu dissymétrique sur la M³. Le paracône est beaucoup plus bas que le métacône. Les conules, bien que formés, sont peu importants. La base du protocône montre un contour arrondi sur les M¹ et la M², un peu plus anguleux sur la M³.

Discussion

Morphologiquement ces dents sont très proches des molaires supérieures déterminées *Peratherium monspeliense* du Cuisien supérieur du Mas de Gimel et de

Coulondres (région de Montpellier) (Crochet, 1980) et d'Azillanet (Minervois) (Marandat, 1986). Par de nombreux caractères tels que la proximité éventuelle des cuspidés stylaires B et C et un ectoflexus parfois nettement dissymétrique, cette espèce a été considérée comme une forme évoluée de la fin de l'Eocène inférieur (Crochet, *o.c.*).

Les différences entre les spécimens de Fournes et La Gasque et ceux du Cuisien supérieur languedocien portent sur la taille légèrement plus grande de ces derniers. Mais les molaires supérieures de *P. monspeliense* du Mas de Gimel et d'Azillanet montrent aussi un ectoflexus un peu plus dissymétrique, ainsi qu'une cuspide stytaire C peut-être moins développée que sur les spécimens de Fournes. Ces différences sont faibles, et une espèce vraisemblablement peu éloignée de *P. monspeliense* est donc présente au sommet de l'Ilerdien marin du Minervois (La Gasque) et à la base du calcaire de Ventenac (Fournes) dans la même région.

P. monspeliense présente donc sans doute une plus grande ancienneté que ne le laissent prévoir ses récoltes dans des niveaux datés de la fin de l'Eocène inférieur du Bas-Languedoc occidental et oriental (Azillanet, Mas de Gimel).

Genre *AMHIPERATHERIUM* FILHOL, 1879

Amhiperatherium cf. *brabantense* CROCHET, 1979

(Pl. 1, fig. 4)

Localité: Fordones.

Matériel rapporté et dimensions: 3 M¹ d.: FDN 02: ≈1,24 x ≈1,31; FDN 03: 1,41 x ≈1,35; FDN 04: ≈1,38 x ≈1,45.

Description

Les trois molaires supérieures sont des M¹ sur lesquelles, malheureusement, l'aire métastylaire est endommagée. Ces trois dents présentent une cuspide stytaire B très volumineuse dominant nettement C, D et A, un métacône plus élevé que le paracône, une aire stytaire réduite au niveau du style C, et une base linguale du protocône arrondie.

Discussion

Les caractères mentionnés ci-dessus se retrouvent associés sur les M¹ d'*Amhiperatherium brabantense* CROCHET, 1979 de Mutigny et de Dormaal et à *Amhiperatherium* sp. 1 d'Avenay, Condé-en-Brie, Grauves (Crochet, 1980). La seule différence entre les spécimens des Corbières et ceux des bassins nordiques réside dans la taille plus grande de la cuspide stytaire B sur les premiers. En effet, ni dans la diagnose d'*Amhiperatherium brabantense*, ni dans la description des molaires supérieures d'*Amhiperatherium* sp. 1, Crochet ne note de prédominance de cette cuspide stytaire B sur D, C et A. Cet auteur remarque même le caractère peu dominant de B chez *A. brabantense*. La plus grande importance du style B sur les autres cuspidés stylaires a par contre été observée sur la molaire supérieure RI 379 de Rians désignée *Amhiperatherium* aff. *brabantense* (Godinot, 1981).

Par ce caractère, les spécimens des Corbières apparaissent donc plus proches de la

petite forme de Provence, plutôt que des deux autres espèces du Sparnacien et du Cuisien du bassin franco-belge. La faible quantité de matériel disponible empêche toutefois de bien apprécier les relations existant entre la forme attestée en France méridionale au début de l'Eocène inférieur et *Amphiperatherium brabantense* présent dans les bassins nordiques à la même période. En définitive, la petite différence morphologique notée ne pouvant à elle seule justifier une séparation spécifique, la détermination *Amphiperatherium* cf. *brabantense* apparaît pour l'instant justifiée pour désigner la forme de Fordones.

Amphiperatherium sp. indet. cf. *A. cf. maximum* in Godinot, 1981

(Pl. 1, fig. 15)

Localité: Fournes.

Matériel rapporté et dimensions: 1 M₃ d.: FNR 23 (2,45 × 1,38).

Description

La largeur du trigonide est la même que celle du talonide; il s'agit donc probablement d'une M₃. Cette dent présente un talonide relativement allongé par rapport au trigonide. Les cingulums antérieur et postérieur, ainsi que l'hypoflexide, sont développés. Le paraconide est bas et l'ouverture de la préfosside se situe au même niveau que la partie la plus basse de l'entocristide. L'hypoconulide est légèrement postérieur à la postcristide; il est relativement lingual et relié à l'entoconide par une crête assez haute. L'entoconide est légèrement plus élevé que l'hypoconulide.

Discussion

Par sa taille relativement grande pour un didelphidé, ce spécimen se rapproche des deux espèces d'*Amphiperatherium* de grande taille de l'Eocène inférieur et moyen: *Amphiperatherium maximum* CROCHET, 1979 connu depuis le Sparnacien ancien (Pourcy) jusqu'au Cuisien supérieur (Grauves), et *Amphiperatherium bastbergense* CROCHET, 1979 de l'Eocène moyen de Bouxwiller.

Les M₃ de la première de ces espèces se distinguent par une taille nettement plus grande que celle du spécimen de Fournes: la longueur de celui-ci est inférieure à la valeur la plus faible des M₃ des gisements à *Amphiperatherium maximum* du Bassin de Paris (cf. Crochet, 1980). Les M_{2,3} rapportées à cette dernière espèce, comme par exemple le spécimen CB 1073 (CL) de Condé-en-Brie (fig. 112, p. 100 in Crochet, *o.c.*), diffèrent de celles de Fournes par une ouverture linguale de la préfosside relativement haute, un hypoconulide postérieur à la postcristide et en position peu linguale, ainsi que des cingulums moyennement développés.

La dent de Fournes est compatible en taille avec l'espèce de l'Eocène moyen *A. bastbergense*; elle s'en rapproche aussi par son hypoconulide en position plus linguale et moins postérieure à la postcristide. *A. bastbergense* se distingue toutefois par une ouverture linguale de la préfosside plus haute, et par une séparation plus nette entre l'hypoconulide et l'entoconide, qui est par ailleurs plus massif.

La dent de Rians RI 368 (*Amphiperatherium* cf. *maximum*, fig. 4F, p. 53 in Godinot, 1981) est plus vraisemblablement une M_2 qu'une M_3 (la largeur du trigonide est légèrement inférieure à celle du talonide). Elle se caractérise par un paraconide bas, une ouverture linguale de la préfosside située au même niveau que celle de la postfosside, et un hypoconulide proche de l'entoconide. Ces deux cuspidés sont de plus reliées par une crête relativement haute. Par sa taille, ainsi que par les caractères énumérés ci-dessus, cette dent de Rians se rapproche incontestablement de la M_3 de Fournes. Il est probable qu'elles appartiennent à une même forme, de plus petite taille, et peut-être plus primitive par la structure de la liaison hypoconulide-entoconide que les espèces *Amphiperatherium maximum* et *A. bastbergense*.

Ordre APATOTHERIA SCOTT & JEPSEN, 1936

Famille APATEMYIDAE MATTHEW, 1909

Genre APATEMYS MARSH, 1872

cf. *Apatemys* sp.

(Pl. 2, fig. 2)

Localité: Fordones.

Matériel rapporté et dimensions: 1 M^{1-2} d.: FDN 29 (1,84 × 2,24).

Description

Cette molaire supérieure, assez usée, montre un contour général sub-triangulaire dû à un certain resserrement antéro-postérieur de la partie linguale de la dent. La zone labiale est étroite et abrupte; malgré l'usure, il semble que le paracône ait été plus volumineux et légèrement plus élevé que le métacône. En avant du paracône se trouve un petit parastyle peu saillant, ni antérieurement ni labialement. L'ectoflexus est modérément échancré, et la région métastylaire présente une certaine expansion postéro-labiale. Bien que différencié, l'hypocône ne devait guère être volumineux, et sa base est peu linguale par rapport à celle du protocône. Il devait exister un petit bourrelet antéro-lingual.

Discussion

Bien qu'assez délabré, le spécimen disponible montre la plupart des caractères présents sur les molaires supérieures d'Apatemyidae. Dans les gisements de l'Eocène inférieur des bassins nordiques dont le matériel a été revu (Russell *et al.*, 1979), ces dents sont apparemment rares et partant mal connues, voire inconnues comme par exemple celles d'*Eochiromys landenensis* TEILHARD DE CHARDIN, 1927 de Dormaal. Dans ces conditions, les comparaisons et une éventuelle attribution générique paraissent difficiles. Toutefois, en première analyse, la petite taille de la dent de Fordones ainsi que l'absence de développement labial du parastyle s'accorderaient mieux avec la morphologie du genre *Apatemys* MARSCH, 1872 qu'avec celle d'*Heterohyus* GERVAIS, 1848. Dans l'attente de matériel supplémentaire, la détermination générique cf. *Apatemys* sp. sera provisoirement retenue ici pour le spécimen de Fordones.

Ordre PROTEUTHERIA ROMER, 1966
 Famille PALAEOXYCTIDAE (WINGE, 1917) SIMPSON, 1931
 Sous-famille DIDELPHODONTINAE MATTHEW, 1918

Genre *DIDELPHODUS* COPE, 1882

cf. *Didelphodus* sp.

(Pl. 1, fig. 16)

Localité: Fournes.

Matériel rapporté et dimensions: 1 M² d.: FNR 05 (2,40 × 3,90).

Description

D'après un spécimen relativement usé, la molaire supérieure, de dimensions moyennes, a pour caractéristiques principales un fort développement transversal et une relative étroitesse antéro-postérieure. Le paracône et le métacône devaient être modérément élevés, et sont proches l'un de l'autre. Le paracône est plus volumineux et était vraisemblablement plus haut que le métacône. La métacrista et la paracrista sont parallèles. Cette dernière se dirige directement vers le bord labial et non vers le parastyle, qui n'est que modérément saillant antérieurement. Le lobe métastylaire est bien développé labialement. Un ectoflexus profond et dissymétrique est présent entre les deux lobes stylaires. Le métaconule est petit et très proche de la base du métacône, alors que le paraconule est plus marqué et plus proche du sommet du protocône. Les crêtes postparaconule et prémétaconule existent, mais ne sont que faiblement indiquées. Le lobe lingual est pincé antéro-postérieurement et ne porte sur ses flancs aucun cingulum net, sinon un léger bourrelet sur le flanc postérieur du protocône.

Discussion

La taille et la morphologie générale de cette molaire la rapprochent beaucoup des Palaeoryctidae Didelphodontinae, et plus particulièrement des divers représentants du genre *Didelphodus* COPE, 1882, le seul qui soit actuellement signalé dans l'Eocène inférieur d'Europe. Par les caractères énumérés ci-dessus, la dent de Fournes ressemble à la M¹ d'Avenay (spécimen AV 4917) décrite sous le nom de cf. *Didelphodus* (fig. 3b, p. 8 in Rich, 1971). Le spécimen de Fournes s'en écarte toutefois par une métacrista et une paracrista parallèles, alors que ces deux crêtes sont nettement divergentes sur la dent d'Avenay. La molaire supérieure de Rians (Provence) déterminée *Didelphodus* cf. *absarokae* (pl. 2, fig. 8 in Godinot, 1981) ressemble davantage à la M² du Minervois en présentant elle aussi une métacrista et une paracrista parallèles mais, à la différence du spécimen de Fournes, la dent de Rians, pas davantage que celle d'Avenay, ne montrent d'échancrure profonde de l'ectoflexus. La dent de Rians se distingue aussi de la dent de Fournes par une très nette extension labiale de la zone parastylaire.

En fait, il y a donc certaines différences morphologiques, pour l'instant difficiles à interpréter, séparant le spécimen de Fournes de ceux précédemment attribués au genre *Didelphodus* dans l'Eocène inférieur d'Europe.

Une M² de *Gelastops parvus* SIMPSON, 1935 a été figurée par Van Valen (1966, pl. 2, fig. 4). Cette dent du Paléocène moyen d'Amérique du Nord présente un ectoflexus

profond et légèrement dissymétrique, ainsi qu'un lobe métastylaire développé. Mais par son protocône très élevé et le plus grand resserrement antéro-postérieur de son lobe lingual, la M² de *Gelastops parvus* a un aspect primitif que l'on n'observe pas sur la dent du Minervoï. Van Valen (*o.c.*) a du reste suggéré qu'une forme proche de *Gelastops* pouvait représenter la condition primitive chez les Didelphodontinae.

Pour conclure, le paléoryctidé de Fournes appartient peut-être à un autre genre que *Didelphodus*, mais trop peu d'éléments sont encore disponibles pour étayer cette hypothèse. Les spécimens qui lui ressemblent le plus ayant été attribués au genre *Didelphodus*, cette détermination — sans être pleinement convaincante — est retenue ici à titre provisoire.

? *Didelphodontinae* indet.

(Pl. 1, fig. 12)

Localité: Fournes.

Matériel rapporté et dimensions: 1 M¹⁻² g.: FNR 59 (1,14 × 1,39).

Description

Cette molaire supérieure est de contour triangulaire et montre un certain développement transversal. L'ectoflexus est légèrement échancré, et un petit parastyle faiblement saillant antérieurement est présent. Le métastyle montre une petite expansion labiale. Le flanc labial des cuspides principales est concave et abrupt, et il est bordé par un fin bourrelet. Le rebord stylaire est très étroit. Le paracône est plus élevé et plus volumineux que le métacône. Ces deux cuspides sont largement fusionnées sur plus de la moitié de leur hauteur, ce qui représente un état structural zalambdodonte. Le protocône est peu élevé et légèrement incliné en vue linguale. Le métaconule est plus développé que le paraconule. Ce dernier, proche du sommet du protocône, apparaît comme un simple ressaut d'émail sur la préprotocrista. Cette dernière rejoint un paracingulum relativement large. Elle est plus développée et plus élevée que la postprotocrista, qui rejoint le cingulum postérieur au niveau de la base du métacône. Les crêtes postparaconule et prémétaconule existent, mais ne sont que faiblement indiquées. Un précingulum peu développé est visible. Un postcingulum était vraisemblablement présent; son importance réelle est difficile à apprécier à cause de l'usure.

Discussion

La nette fusion des cuspides principales est l'une des caractéristiques remarquables du spécimen étudié. En principe, cette disposition écarte la dent de Fournes des Lipotyphla Nyctitheriidae et Adapisoricidae, chez lesquels le paracône et le métacône sont nettement séparés. Par contre, les Palaeoryctidae Didelphodontinae montrent fréquemment des cuspides fusionnées à leur base, réalisant ainsi une structure zalambdodonte plus ou moins avancée. Chez ces derniers toutefois, la plate-forme stylaire est souvent large, alors qu'elle est très réduite sur la dent de Fournes. Il n'est donc pas sûr que l'espèce qu'elle représente appartienne aux Palaeoryctidae, et un matériel plus substantiel sera nécessaire pour mieux préciser les affinités de cette petite molaire supérieure du gisement minervoï.

Ordre PANTOLESTA MCKENNA, 1975 (*sensu* Russell & Godinot, 1988)

Famille PANTOLESTIDAE COPE, 1884

Sous-famille DYSPTERNINAE KRETZOI, 1943

Genre *FORDONIA* MARANDAT, 1989

Fordonia lavocati MARANDAT, 1989

(Pl. 6, fig. 1 et 2)

Localité: Fordones.

Matériel rapporté et dimensions: 1 $M_{1,2}$ g.: FDN 132 (3,30 x 2,13); 1 $M_{1,2}$ d. (trigone): FDN 133; 1 canine inf. g.: FDN 261; 1 fragment de mandibule d. avec C- P_2 - P_4 : FDN 131 (P_2 : 2,13 x 1,17; P_3 : 2,17 x 1,26; P_4 : 2,39 x 1,28).

Description

Le fragment de mandibule FDN 131 est remarquable tout d'abord par sa robustesse dans la région symphysaire. La hauteur du corps mandibulaire sous P_1 est sensiblement la même que sous P_4 . Sur la face externe de la branche horizontale, on distingue nettement deux foramens mentonniers, situés sous les racines postérieures respectivement de P_1 et P_3 .

La canine, brisée un peu au-dessus du collet, devait être forte, et légèrement inclinée labialement. La racine est très robuste, son extrémité atteint vraisemblablement la racine postérieure de la P_1 . Au niveau du collet, la couronne est de section ovale. Ce qui subsiste de celle-ci laisse voir un sillon naissant dans l'angle postéro-interne. La canine isolée FDN 29, plus complète, montre des striations régulières de l'émail sur ses faces linguale et labiale. Du côté externe, l'émail de la couronne forme un pli, et ce dernier détermine un sillon comme sur la canine de la mandibule FDN 131.

La P_1 , dont seuls subsistent les alvéoles, est biradiculée, et elle est séparée de la canine par un faible diastème.

La P_2 est simple, biradiculée et remarquablement élevée. Dans l'angle antéro-lingual de la dent, on trouve un petit replat évoquant un tout petit paraconide. Sur cette P_2 , la crête postérieure aboutit à un talonide très faiblement indiqué.

La P_3 , bien que légèrement moins élevée, est morphologiquement identique à la P_2 .

La P_4 est moins élevée mais plus longue que la P_2 et la P_3 . Son talonide est en outre plus individualisé, et son "paraconide" nettement plus important que sur les deux autres prémolaires. En vue occlusale, cet élément est nettement saillant antéro-lingualement par rapport au contour de la dent. Au milieu du talonide se dresse un tubercule arrondi, bien développé, auquel aboutit la crête médiane postérieure. Dans l'angle postéro-lingual de la couronne, on observe une petite cuspide sur le cingulum postérieur. Ce dernier se prolonge antérieurement jusqu'à un léger bourrelet lingual de la couronne, occupant la position d'un métaconide.

La $M_{1,2}$ est une dent allongée antéro-postérieurement, sur laquelle le trigone est un peu plus long et un peu plus large que le talonide. Le protoconide et le métaconide, brisés sur le spécimen dans la partie supérieure, sont de forme conique et situés à peu près dans le même plan transversal. La muraille postérieure du trigone est très abrupte. Le protoconide est pourvu sur son flanc antérieur d'une petite crête qui va rejoindre un

paraconide bas, sub-médian et légèrement saillant antérieurement. En vue labiale, le talonide montre une muraille de l'hypoconide très élevée. L'entoconide et l'hypoconulide apparaissent comme de simples boutons sur la crête postérieure; le premier est situé à l'extrémité linguale de cette dernière, et le second dans sa partie médiane. Le bassin du talonide est ouvert lingualement; il l'est aussi labialement par un abaissement de la crête oblique. Celle-ci semble remonter assez haut sur le flanc postérieur du protoconide. La postfosside forme un plan incliné dont la pente est dirigée vers le bord lingual de la dent.

Discussion

Par sa série dentaire fortement comprimée, sa région symphysaire haute et robuste, ainsi que par ses prémolaires toutes biradiculées, élevées et relativement courtes, la mandibule apparaît relativement originale. Elle n'est pas sans évoquer certains miacidés primitifs tels que *Simpsonictis* MacINTYRE, 1962 du Paléocène moyen d'Amérique du Nord (MacIntyre, 1962) par exemple, mais chez ces derniers les prémolaires sont tout de même moins élancées, et la région de la symphyse moins élevée.

Les Pantolestidae Pantolestinae se caractérisent aussi par des branches horizontales élevées et massives, ainsi que par des prémolaires hautes et non molariformes. Mais chez les différents genres de cette sous-famille, le foramen mentonnier postérieur est très reculé; il est situé sous la racine postérieure de M_1 chez *Buxolestes hammeli* JAEGER, 1970 (Jaeger, 1970), alors qu'il se trouve à l'aplomb de la racine postérieure de P_3 chez la forme des Corbières décrite ici.

Cray (1973) a figuré quelques fragments de mandibules de Pantolestidae de l'Eocène supérieur et de l'Oligocène inférieur des Headon Beds (Ile de Wight). Ces spécimens sont rapportés aux genres *Dyspterna* HOPWOOD, 1927 et *Opsiclaenodon* BUTLER, 1946, ce dernier mis en synonymie avec le genre *Cryptopithecus* SCHLOSSER, 1890 (Heissig, 1977). Bien que de plus grande taille, ils montrent un certain nombre de caractères communs avec la mandibule de Fordones, et en particulier: une série dentaire comprimée; des prémolaires courtes et relativement élevées; une certaine robustesse de la symphyse; et enfin une canine forte, élevée, et pourvue d'un sillon longitudinal très marqué. Comme sur le spécimen de Fordones, on note aussi la présence d'un foramen antérieur s'ouvrant sous P_1 . Cette dernière dent est uniradiculée chez *Dyspterna hopwoodi* CRAY, 1973 et *Opsiclaenodon major* LYDDEKER, 1887 (fig. 20, p. 59 et fig. 17, p. 53 in Cray, *o.c.*). Chez les genres *Dyspterna* et *Cryptopithecus*, les P_4 , comme chez la forme des Corbières, montrent toujours une crête antéro-postérieure formant une cuspidé distincte dans le bassin du talonide.

Au vu de certaines tendances présentes chez les genres *Kochictis* KRETZOI (Oligocène inférieur de Hongrie), *Cryptopithecus* (Eocène supérieur et Oligocène inférieur d'Angleterre et d'Allemagne) et *Dyspterna*: taille décroissante des molaires de M_1 à M_3 et M_3 non allongée antéro-postérieurement, Russell & Godinot ont récemment (1988) revalidé la sous-famille des Dyspterninae KRETZOI, 1943 pour séparer les trois genres précités des Pantolestidae Pantolestinae (*Pantolestes*, *Buxolestes*, *Propalaeosinopa* etc.).

La M_1 déterminée *Dyspterna hopwoodi* (fig. 21, p. 60 in Cray, *o.c.*) est de taille plus grande, mais ressemble beaucoup à la $M_{1,2}$ de Fordones par l'élévation de la muraille labiale de l'hypoconide, son hypoconulide petit et médian, son entoconide vestigial, et

surtout son petit paraconide sub-médian et situé très bas par rapport au protoconide et au métaconide. La dent des Corbières diffère de celle des Headon Beds par un trigonide beaucoup plus élevé et par l'absence de cingulum antérieur. D'après Russell & Godinot (1988), cette M_1 ne s'accorde pas bien avec la M_3 du type de l'espèce *D. hopwoodi* (mandibule BM 26052, avec C-P₂-P₄ et M_3 , provenant des Headon Beds supérieurs). Ces derniers auteurs laissent donc ce spécimen dans les Dyspterninae, mais en tant qu'espèce indéterminée.

Au total, bien que le matériel soit encore quantitativement faible, l'ensemble des points de ressemblance notés ici entre les représentants connus des genres *Cryptopithecus* et *Dyspterna* et *Fordonia* permet de proposer l'inclusion de ce dernier dans les Dyspterninae. L'espèce des Corbières est de petite taille et primitive d'aspect; elle pourrait être ancestrale ou proche ancestrale des formes de l'Eocène supérieur mentionnées plus haut et, deviendrait ainsi le plus ancien représentant actuellement connu des Dyspterninae. Enfin, la présence dans des gisements d'âge semblable, de représentants des Pantolestidae et des Paroxyclaenidae, atteste la diversification et l'expansion précoce des Pantolestida dans l'Eocène inférieur d'Europe mésogéenne.

Remarques sur la "dent de Monze"

Sur le pourtour de la montagne d'Alaric, dans les Corbières (cf. fig. 1), une formation de calcaires lacustres surmontant les derniers niveaux marins avait livré, à proximité de Monze, une dent d'insectivore attribuée aux leptictidés par Lavocat & Lapparent (1947). Cette dent, dont la couronne est entièrement dégagée, reste néanmoins encore fixée sur un petit bloc de calcaire bitumineux dont la patine sombre rappelle beaucoup celle des calcaires affleurant au Nord de Monze et ayant fourni les restes de mammifères étudiés dans le présent travail. Il est donc probable que ces nouveaux fossiles et la dent d'insectivore anciennement récoltée proviennent de locus topographiquement et stratigraphiquement très proches dans la région de Monze. Lavocat & Lapparent (*o.c.*) considéraient les calcaires lacustres de Monze comme équivalents du calcaire de Ventenac (Minervois), d'âge lutétien moyen selon les conceptions stratigraphiques de l'époque. Le spécimen étudié par Lavocat & Lapparent a été revu par Sigé (1975), qui a confirmé l'attribution familiale antérieure, et l'a rapporté avec doute au genre *Pseudorhyncocyon*.

L'identification à *Fordonia* d'une forme proche des *Pantolestida* Dyspterninae a conduit à réexaminer la molaire supérieure de Monze. Cette dent a été décrite et figurée (Sigé, *o.c.*) aussi n'est-il pas nécessaire de le refaire ici. Néanmoins certains caractères morphologiques méritent d'être soulignés: le spécimen montre des lobes parastylaire et métastylaire très arrondis et symétriques, ainsi qu'un paracône plus élevé que le métacône; enfin on note la présence sur les flancs du protocône d'un précingulum faible, et d'un postcingulum plus large et plus étendu transversalement.

Tous ces caractères sont présents sur une M^1 des Headon Beds déterminée *Opsiclaenodon* (= *Cryptopithecus*) *major* (fig. 19, p. 55 in Cray, *o.c.*). Les seules différences entre la dent de l'Île de Wight et celle de Monze résident dans la position plus centrale du protocône, des conules mieux marqués, et un hypocône très faible chez la dernière. Ces différences pourraient indiquer un stade plus primitif pour la forme des

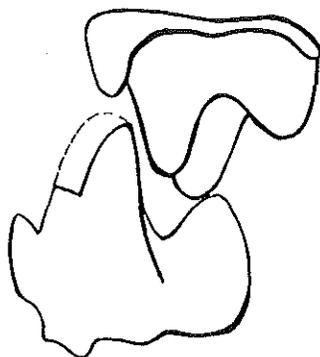


Fig. 6.—Schéma montrant, en vue labiale, la molaire inférieure de Fordones FDN 132 et la molaire supérieure de Monze en situation d'occlusion

Corbières, mais en définitive les affinités restent importantes entre celle-ci et le pantolestidé de l'Ile de Wight. En fait, la morphologie exposée sur la dent de Monze correspond à celle que l'on pourrait attendre pour la dentition supérieure de *Fordonia lavocati*. La molaire inférieure de Fordones et la molaire supérieure de Monze ont des longueurs identiques ($3,23 \times 4,58$ pour la dent de Monze) et, mises graphiquement en situation d'occlusion, les deux dents semblent s'accorder de façon cohérente (fig. 6). Il semble donc bien possible que les spécimens de Monze et de Fordones appartiennent à la même espèce de dyspterniné, et cela est d'ores et déjà formellement proposé ici comme hypothèse, mais il faudra plus de matériel et l'éventuelle association des deux dentures dans un gisement pour le vérifier.

Il semble utile de noter qu'une molaire supérieure de Rians déterminée : ?*Leptictidae* (fig. 26, p. 111 in Godinot, 1981) présente une morphologie et des dimensions très proches de celle de la dent de Monze (Godinot, *o.c.*).

Ordre LIPOTYPHLA HAECKEL, 1866

Sous-ordre ERINACEOMORPHA SABAN, 1954

Famille NYCTITHERIIDAE SIMPSON, 1928

Sous-famille NYCTITHERIINAE SIMPSON, 1928

Genre SATURNINIA STEHLIN, 1940 ou LEPTACODON MATTHEW & GRANGER, 1921

Saturninia sp. ou *Leptacodon* sp.

(Pl. 1, fig. 17 et pl. 2, fig. 3-6)

Localité: Fordones.

Matériel rapporté: 1 M₁ g.: FDN 239; 2 M₂ g.: FDN 139 et 240; 1 M₃ d.: FDN 135; 1 P³ d.: FDN 137; 1 P⁴ d.: FDN 140; 1 M¹⁻² d.: FDN 142.

Dimensions: cf. tableau 2.

Description

Les molaires inférieures sont de très petite taille. Elles montrent un trigonide élané et plus élevé que le talonide. Ce dernier et le trigonide ont à peu près la même longueur. Les cuspides du talonide ont la même importance, aucune ne dominant nettement les autres. L'hypoconulide est en position sub-médiane. La crête oblique est peu ascendante le long du flanc postérieur du trigonide.

Sur le spécimen de P⁴, l'apex des cuspides principales manque, mais le paracône devait être volumineux et le métacône très faiblement indiqué. Le parastyle est saillant antérieurement, et le talon ne montre pas d'extension postéro-labiale.

La M¹⁻² présente un net développement transversal. Les cuspides principales sont élanées et bien reliées à leur base. Le parastyle est pincé à son extrémité antéro-labiale. On note la présence de conules forts (surtout le paraconule) pourvus de crêtes antérieures et postérieures. Le protocône est élevé et étroit antéro-postérieurement. Sur ses flancs, on distingue un précingulum faible et un postcingulum étroit portant un hypocône rudimentaire.

		Dents supérieures		Dents inférieures		
		L	I			
					L	I
P3	FDN 137	0,92	0,95			
P4	FDN 140	1,12	1,01			
M1				FDN 239	1,03	0,93
	FDN 107		1,53			
M2				FDN 139	1,09	0,90
				FDN 240	1,04	0,88
M3				FDN 135	1,02	0,79

Tabl. 2. — Dimension des dents de *Saturninia* sp. ou *Leptacodon* sp. de Fordones. L: longueur; I: largeur.

Discussion

Les caractères exposés sur ces spécimens se retrouvent à des degrés variables chez des Nyctitheriidae généralisés tels que *Saturninia* et *Leptacodon*.

D'après Sigé (1976), les seules différences significatives observables entre les deux genres résident dans la présence d'une crête interne du paraconule sur les M¹⁻² de *Leptacodon*, et sa quasi constante absence sur celles de *Saturninia*, ainsi que dans le plus grand développement du talon et de l'hypocône chez ce dernier genre. La M¹⁻² de Fordones est plus proche de *Leptacodon* pour ces caractères, en considérant l'espèce-type *L. tener* du Paléocène supérieur d'Amérique du Nord (McKenna, 1968). Toutefois, par rapport à cette dernière espèce, la M¹⁻² de Fordones montre un plus grand développement transversal et une aire styloire plus large. De même, la P⁴ de Fordones possède aussi un métacône moins bien formé, mais ce caractère pourrait être variable si l'on se réfère à la grande

variabilité de cette dent observée chez les formes de l'Eocène supérieur (Sigé, *o.c.*). Les $M_{1,2}$ de Fordones montrent aussi un trigonide plus élevé, moins incliné antérieurement, ainsi qu'un plus faible développement de l'entoconide par rapport à celles de *L. tener*.

En définitive, la morphologie généralisée du nyctithériidé de Fordones, rapproche ce dernier de *Leptacodon*. Mais en tenant compte des quelques différences notées, et en l'absence de données plus substantielles relatives aux formes ancestrales de *Saturninia*, il serait arbitraire de se prononcer, entre son interprétation comme un *Leptacodon* évolué plutôt qu'un *Saturninia* primitif.

Quelques spécimens de Palette (Provence) ont été récemment déterminés comme *Saturninia* sp. (Godinot *et al.*, 1987). La M^{1-2} PAT 121, bien que légèrement plus grande, est morphologiquement identique à la M^{1-2} de Fordones.

La M^2 de Rians, déterminée cf. *Leptacodon* (fig. 7, p. 62 in Godinot, 1981) est trop abîmée pour être utilement comparée avec les molaires supérieures de Palette et de Fordones.

Quelques fragments de molaires supérieures de taille et de morphologie comparables à la M^{1-2} de Fordones ont été recueillis dans le gisement de Fournes.

Au total, un nyctithériidé très certainement nouveau est présent dans les niveaux de l'Ilerdien moyen des Corbières et du Minervois, ainsi qu'au sommet des Calcaires de Langesse en Provence.

Par ailleurs, la présence de ce nyctithériidé généralisé à Fordones aide à mieux comprendre et différencier les deux autres entomophages lipotyphlés (?) de Fordones et de Fournes.

Ordre LIPOTYPHILA (?) HAECKEL, 1866

Famille ADAPISORICULIDAE VAN VALEN, 1967 (*sensu* Gheerbrant & Russell, 1989)

Genre ADAPISORICULUS LEMOINE, 1885

cf. *Adapisoriculus* sp.

(Pl. 2, fig. 7, 8 et 10)

Localité: Fordones.

Matériel rapporté et dimensions: 2 P_4 g.: FDN 259 (0,94 x 0,55); FDN 260 (0,93 x 0,50); 1 M_1 g.: FDN 154 (1,09 x 0,76); 1 M_2 g.: FDN 234 (1,23 x 0,88); 1 fragment de $M_{1,2}$ g.: FDN 151 (1,30 x —).

Description

La P_4 est allongée antéro-postérieurement. Le paraconide est bas et en position antéro-linguale. Le paralophide forme une crête presque rectiligne avec la crête antérieure du protoconide. Ce dernier est plus élevé et nettement antérieur au métaconide. Sur le talonide, la crête oblique isole un petit bassin lingual peu excavé, sur lequel on ne distingue pas d'entoconide ni d'hypoconulide différenciés. Le bourrelet postéro-lingual sur lequel se trouve l'hypoconide est par contre bien développé.

La M_1 est de très petite taille. Le trigonide est élevé, et plus étroit transversalement

que le talonide. Le paraconide est bas et réduit; il ne forme en fait qu'un petit replat antéro-lingual peu important. Le protoconide et le métaconide sont de hauteur sub-égale. Le dernier est légèrement postérieur par rapport au premier. La crête oblique, bien marquée, remonte à mi-hauteur le long du flanc postérieur du métaconide. De l'hypoconide, fort et labial, part une crête postérieure très arquée vers l'avant de la dent. Cette crête rejoint un hypoconulide lingual et nettement saillant postérieurement. Ce dernier est très proche d'un entoconide élevé. Un cingulum postérieur est présent.

La M_2 est morphologiquement très proche de la M_1 . On distingue cependant quelques petites différences. Sur cette M_2 le paraconide est un peu mieux formé; la crête oblique remonte plus haut le long du flanc postérieur du métaconide; et enfin peut-être à cause de l'usure, l'entoconide paraît moins élevé.

Sur le fragment de molaire supérieure FDN 151, la région du protocône n'est pas conservée. La dent frappe tout d'abord par le caractère prononcé de sa dilambdodontie (*sensu* Crochet, 1980) puisque la centrocrête rejoint le bord labial de la dent pour y former un mésostyle volumineux. En dehors de ce dernier, on distingue quatre autres cuspidés styloires sur le bourrelet labial. La première est située sur un parastyle très saillant antérieurement; la seconde se trouve à l'extrémité labiale de la préparacrista; la troisième est développée entre le mésostyle et le métastyle; ce dernier constitue la quatrième cuspidé styloire. Le cingulum antérieur est large. Les conules sont nets et leurs crêtes antérieures et postérieures sont développées. Le paracône et le métacône ont la même hauteur.

Discussion

Les quelques dents venant d'être décrites, et particulièrement les molaires inférieures, présentent quelques caractères évoquant les dents des marsupiaux didelphidés. Cependant, le peu d'importance du paraconide, sa position basse, ainsi que le développement important de la crête oblique le long du métaconide, et la dilambdodontie prononcée de la M^{1-2} , permettent d'écarter les spécimens en question des métathériens.

Par contre, les caractères exposés sur la M^{1-2} de Fordones suggèrent des comparaisons avec une molaire supérieure de Dormaal attribuée avec doute au genre *Adapisoriculus* LEMOINE, 1885 par Teilhard de Chardin (1928). Cet auteur a figuré cette dent (*o.c.*, fig. 1a, p. 472) dont la moitié labiale est tout à fait semblable à celle du spécimen de Fordones par sa dilambdodontie prononcée et la présence d'un fort mésostyle sur le cingulum labial. On note aussi sur la dent de Dormaal la présence d'un parastyle saillant antérieurement et d'une petite cuspidé styloire entre le métastyle et le mésostyle. Enfin, la longueur de la dent de Belgique (1,3 mm) est identique à celle de Fordones.

Les quelques molaires inférieures de Dormaal décrites et figurées par Teilhard de Chardin (1927) et rapportées par lui à *Adapisoriculus minimus* LEMOINE, 1885 semblent tout à fait correspondre à celles de Fordones par leurs principaux caractères: un hypoconulide bien formé et lingual, "rapproché de l'endoconide comme chez les didelphes" (Teilhard de Chardin, *o.c.*), et une crête oblique se prolongeant très haut vers le sommet du métaconide. La taille des molaires inférieures décrites par Teilhard de Chardin est tout à fait compatible avec celles des dents de Fordones.

En première analyse il semble donc légitime de considérer les ressemblances notées entre les spécimens des Corbières et de Belgique comme le témoignage d'affinités

systématiques au moins d'ordre générique.

Le matériel de Dormaal décrit par Teilhard de Chardin sous le nom d'*Adapisoriculus minimus* a été rediscuté par Russell (1964). Cet auteur a confirmé les ressemblances notées par Teilhard de Chardin entre les spécimens de Dormaal et ceux de Cernay, mais prenant en compte la faiblesse quantitative du matériel de Belgique, il a préféré considérer l'attribution générique de l'espèce de Dormaal comme incertaine (Russell, *o.c.*).

Dans sa révision des insectivores de Dormaal, Quinet (1969) a créé le nouveau genre *Nycticonodon*, et y a inclus entre autres les spécimens attribués à *Adapisoriculus minimus* par Teilhard de Chardin. Ceci n'a pas contribué, semble-t-il, à éclaircir le statut systématique confus de la (ou des) forme(s) de Dormaal, ainsi que d'*Adapisoriculus minimus* de Cernay.

Dans un travail très récent, Gheerbrant & Russell (1989) ont reconsidéré le statut systématique de quelques formes du Thanétien de Walbeck (R.D.A.) et de Cernay (Bassin de Paris) autrefois rapportées au genre *Adapisoriculus*. L'espèce *Adapisoriculus? germanicus* RUSSELL, 1964 de Walbeck a ainsi été reconnue à Cernay, et rapportée au genre *Afrodon* GHEERBRANT, 1988 récemment défini dans le gisement de l'Adrar Mgorn 1 (Thanétien du Maroc; Gheerbrant, 1987).

Les molaires inférieures de l'espèce-type du genre *Adapisoriculus*, *A. minimus*, diffèrent de celles d'*Afrodon germanicus* par la plus grande proximité de l'hypoconulide et de l'entoconide, par la projection labiale de l'hypoconide, ainsi que par l'angle aigu formé par la crête oblique et la postcristide.

Cette morphologie du talonide d'*A. minimus* se retrouve sur les molaires inférieures de Fordones décrites plus haut, ainsi que sur les spécimens de Dormaal étudiés par Teilhard de Chardin. Par ces caractères entre autres, les deux formes semblent donc bien s'identifier au genre-type, défini par l'espèce *A. minimus*, de la famille des Adapisoriculidae VAN VALEN, 1967 *sensu* Gheerbrant & Russell (*o.c.*).

Sans préjuger d'une attribution générique définitive des spécimens de Dormaal et de Fordones, on peut d'ores et déjà supposer que les deux formes appartiennent à des espèces très proches, mais il faudra un supplément de matériel pour le vérifier.

Une molaire inférieure de Rians déterminée cf. *Leptacodon* (fig. 7c-e, p. 62 in Godinot, *o.c.*) a été comparée aux molaires inférieures de l'Adapisoriculidae de Fordones.

Cette dent (spécimen RI 382), par son hypoconide fort et saillant labialement, ainsi que par son hypoconulide plutôt lingual et rapproché de l'entoconide, n'est pas un Nyctitheriidae typique. Chez *Saturninia* par exemple, l'hypoconulide est habituellement médian et bien séparé d'un entoconide souvent de petite taille. Par les caractères présents sur son talonide, la dent de Rians (RI 382) semble plus proche des molaires inférieures de l'Adapisoriculidae de Fordones que de celles des Nyctitheriidae en général.

En définitive, il semble probable qu'un Adapisoriculidae proche de celui de Fordones —sinon le même— fasse partie de la faune de Rians.

Sous-famille indéterminée
Genre *PONTIFACTOR* WEST, 1974

cf. *Pontifactor* sp.

(Pl. 2, fig. 9; pl. 6, fig. 4)

Localité: Fournes.

Matériel rapporté et dimensions: 1 M₁₋₂ g.: FNR 08 (1,23 x 0,91); 1 M₁₋₂ g.: FNR 12 (1,34 x 0,96); 1 M¹⁻² d. (fragment): FNR 09.

Description

Deux molaires inférieures sont ici rapportées à la même espèce. Ces deux dents se ressemblent beaucoup par leur paraconide bas et en position linguale. Sur le talonide des deux dents, le bassin est assez profond. On note la présence d'un entoconide bien cuspidé, assez élevé, et sensiblement de même hauteur que l'hypoconide. L'hypoconulide est net, rapproché de l'entoconide et légèrement saillant postérieurement.

Les seules différences entre les deux dents s'observent sur le trigonide. La paroi postérieure de ce dernier forme une surface plane, haute et redressée sur le spécimen FNR 08, alors que cette paroi est moins abrupte sur le spécimen FNR 12. On note la présence d'un mésoconide petit mais net sur la crête oblique du premier, celle du second n'en comporte pas. Ces dissemblances sont peut-être liées à une différence de rang.

Discussion

La morphologie générale de ces spécimens évoque de prime abord celle trouvée chez les Lipotyphla Nyctitheriidae et Adapisoricidae. Toutefois, les deux dents de Fournes diffèrent des divers représentants de ces deux familles par un certain nombre de caractères importants.

Par leurs crêtes vives, l'aspect piquant des cuspidés du trigonide, et leur paraconide net et bien cuspidé, les deux dents de Fournes ne semblent pas particulièrement proches d'Adapisoricidae typiques tels que *Macrocranion* de l'Eocène inférieur du Bassin de Paris (Russell *et al.*, 1973), par exemple.

En ce qui concerne les Nyctitheriidae, les molaires inférieures de *Saturninia* par exemple diffèrent nettement des dents de Fournes par une plus grande différence de hauteur entre le trigonide et le talonide, les cuspidés du talonide moins élevées, et enfin un hypoconulide sub-médian. Par l'ensemble de ces caractères, les spécimens de Fournes semblent assez éloignés du genre *Saturninia*.

En fait malgré quelques différences telles qu'une taille un peu plus grande et une crête oblique moins ascendante le long du flanc postérieur du métaconide, ainsi qu'une longueur du talonide égale à celle du trigonide, les ressemblances des deux dents de Fournes vont plutôt vers les molaires inférieures de Fordones déterminées cf. *Adapisoriculus* sp. Les ressemblances concernent la faible différence de hauteur entre le trigonide et le talonide, la hauteur élevée de l'entoconide, la position linguale de l'hypoconulide et sa proximité de l'entoconide, et enfin l'angle aigu formé par les crêtes de l'hypoconide (crête oblique et postcristide).

Une telle morphologie de l'hypoconide implique des molaires supérieures à paracône et métacône séparés, présentant une tendance vers le développement d'une certaine dilambdodontie (Gheerbrant & Russell, 1989), telle que l'on peut l'observer sur la M¹⁻² FDN 151.

Il faut signaler ici qu'une molaire supérieure de Fournes (spécimen FNR 09), malencontreusement brisée au cours de son étude, présentait une nette dilambdodontie et une taille compatible avec les deux molaires inférieures décrites ci-dessus. Le spécimen brisé n'a conservé que le protocône, dont les flancs portent un léger précingulum et un postcingulum pourvu d'un petit hypocône. Il reste toutefois un dessin représentant la molaire supérieure de Fournes à l'état complet (pl. 6, fig. 4). D'après ce document, on note que cette dent du Minervoïse ressemble beaucoup à la M¹⁻² de cf. *Adapisoriculus* de Fordones par son parastyle saillant, son mésostyle volumineux, et sa cuspidé styloïde intercalée entre ce dernier et le métastyle. La dent de Fournes diffère de celle de Fordones par sa taille légèrement plus grande, et son parastyle plus large et plus allongé lingualement.

La M¹⁻² de Fournes ressemble aussi beaucoup à une M^{1?} du Clarkforkien d'Amérique du Nord, déterminée cf. *Pontifactor bestiola* WEST, 1974 (fig. 14, p. 42 in Rose, 1981). La seule différence nette entre ces deux dernières dents est la présence d'un précingulum plus large, portant un péricône, sur la dent d'Amérique du Nord.

Les molaires inférieures de *Pontifactor bestiola* du Bridgerien (Eocène moyen) d'Amérique du Nord, offrent beaucoup de ressemblances avec celles de Fournes par l'allure générale, les proportions des cuspidés du trigonide, un entoconide élevé, la présence d'un mésoconide au milieu de la crête oblique, et enfin par l'angle aigu formé par les crêtes de l'hypoconide. Les différences sont faibles: elles concernent essentiellement la taille plus grande des spécimens d'Amérique du Nord, ainsi qu'un précingulide développé jusqu'à l'extrémité antérieure du paraconide sur ces mêmes spécimens.

Au total, la morphologie dentaire des spécimens de Fournes étant structurellement peu éloignée de celle exposée sur ceux de *Pontifactor*, ce genre ou une forme très proche semble attesté dans la faune de Fournes.

A ce stade, il convient de noter que la présence du genre *Pontifactor* est désormais signalée dans le Cuisien supérieur de Prémontré (Bassin de Paris) (Dégremont *et al.*, 1985).

Les spécimens déterminés ici comme cf. *Pontifactor* sp., tout en restant clairement distincts de ceux désignés cf. *Adapisoriculus* sp. à Fordones, témoignent d'affinités morphologiques indéniables avec ces derniers, et il est donc possible que la forme de Fournes puisse un jour être incluse dans les *Adapisoriculidae*. Quoiqu'il en soit, l'attribution familiale du genre *Pontifactor* devra vraisemblablement être revue.

Ordre indéterminé
 Famille indéterminée

Genre *ILERDORYCTES* MARANDAT, 1989

Ilerdoryctes sigei MARANDAT, 1989

(Pl. 1, fig. 9, 13, 14 et 19)

Localités: Fournes et Fordones.

Matériel rapporté et dimensions: 1 $M_{1,2}$ d.: FNR 06 (1,23 x 0,68); 1 M_3 d.: FNR 07 (1,09 x 0,71); 1 M^{1-2} d.: FNR 10 (0,99 x 1,14); 1 fragment M^{1-2} d.: FNR 21; 1 fragment de mandibule g. avec M_2 - M_3 : FDN 148 (longueur M_2 - M_3 [est.]: 2,10); 1 fragment de mandibule g. avec C- P_2 - P_4 : FDN 149 (longueur C- P_4 [est.]: 3,87).

Description

La $M_{1,2}$ de Fournes se caractérise par un net allongement antéro-postérieur. Le talonide est aussi long et aussi large que le trigonide. En vue occlusale, la partie antéro-linguale du trigonide présente un contour sub-quadrangulaire assez particulier, dans la mesure où le bras antérieur du paralophide et la crête postérieure du paraconide forment un angle très obtus. Le protoconide, plus élevé que le métaconide, est situé nettement antérieurement à cette dernière cuspide. Le flanc antéro-lingual du protoconide est peu abrupt et montre une base très élargie. Le paraconide est très allongé et lingual, et fait saillie antérieurement. La préfosside s'ouvre largement du côté lingual. Un cingulum antérieur peu marqué est présent. Le talonide est ouvert lingualement, et la muraille de l'hypoconide relativement haute. Cette dernière cuspide est la plus importante du talonide. L'hypoconulide est peu marqué et en position médiane. L'entoconide est à peine indiqué.

Sur la M_3 de Fournes, le trigonide est un peu plus large que le talonide. Comme sur la $M_{1,2}$, le paraconide est bas mais moins saillant antérieurement. Hormis ces différences, la morphologie de cette dent se montre identique à celle précédemment décrite.

Le fragment de mandibule de Fordones porte deux dents. La plus postérieure n'a pas conservé son talonide, mais son trigonide est très semblable à celui de la M_3 de Fournes. La dent qui la précède est identique à la $M_{1,2}$ de Fournes FNR 06. Le corps mandibulaire est relativement robuste.

L'autre fragment de mandibule (FDN 148), portant C- P_2 - P_4 , est associé au matériel venant d'être décrit en raison des caractéristiques morphologiques de la P_4 . Sur cette dernière dent, le protoconide est un peu plus élevé que le métaconide, et le paraconide est bas, peu marqué, et légèrement saillant antérieurement. La préfosside est largement ouverte lingualement. Le talonide ne forme pas de bassin, et ne montre aucune cuspide individualisée. Un léger cingulum antérieur est présent. La canine du même spécimen est caniniforme, et son apex se situe au même niveau que celui de la P_4 . La P_1 était uniradiculée. La P_2 est biradiculée, basse et allongée antéro-postérieurement. La P_3 était elle aussi, vraisemblablement, pourvue de deux racines.

La M^{1-2} de Fournes présente un contour triangulaire. En vue occlusale, bien que le bord antérieur de la dent soit rectiligne, on distingue nettement un pincement antéro-postérieur au niveau de la base du métacône. Dans la région labiale, le plateau styloïde est

étroit. Le métacône est de forme conique et il est peu élevé; une petite métacrista le relie à la zone métastylaire. Le paracône manque, mais il devait être plus volumineux que le métacône. Le parastyle forme une cuspide dans l'angle antéro-labial de la dent. En ce qui concerne la région linguale, le protocône est simple, sans cingulum. Un petit paraconule est visible sur la préprotocrista. La postprotocrista est beaucoup plus basse que cette dernière, et ne porte apparemment pas de métaconule. La profosse est ouverte postérieurement.

Discussion

Ces quelques dents de Fordones et de Fournes offrent un ensemble de traits morphologiques tout à fait original, qui les écarte des divers groupes de mammifères entomophages actuellement connus dans le Paléogène d'Europe.

En fait, bien que de taille légèrement supérieure, l'espèce *Aethomylos simplicidens* de l'Eocène supérieur de San Diego (Californie) (Novacek, 1976) peut être comparée de façon profitable à *Ilerdoryctes sigei*.

Les molaires supérieures de l'espèce de Californie rappellent beaucoup celle de Fournes par leur contour triangulaire, la prédominance des cuspides du trigone et l'ouverture postérieure de la profosse (cf. spécimen UCMP 101066, fig. 17, p. 41 *in* Novacek, *o.c.*). La M^{1-2} de Fournes est toutefois plus allongée transversalement, et possède de plus un parastyle cuspidé, ainsi qu'un paraconule petit mais distinct. En ce qui concerne les molaires inférieures, le trigonide de celles de San Diego (cf. spécimen UCMP 101119, fig. 18, p. 42 *in* Novacek, *o.c.*) est identique à celle de la M_3 FNR 07 par son paraconide bas, légèrement saillant antérieurement, et relié au flanc antérieur du protoconide par un paralophide arqué et relativement élevé. Mais, par la présence de cuspides bien formées sur leur talonide, les dents d'*A. simplicidens* s'écartent de celles de Fournes et de Fordones, chez lesquelles ces cuspides sont peu individualisées. La disposition de celles-ci, avec en particulier un hypoconulide médian, reste toutefois la même sur les dents de Fournes et celles de San Diego. Au total, en dépit de ces petites différences, la forme de San Diego reste la plus proche morphologiquement d'*Ilerdoryctes sigei*.

Aucune attribution familiale et même ordinale satisfaisante n'a pu être proposée pour *Aethomylos simplicidens*, même si selon Novacek (*o.c.*) cette forme montre quelques affinités avec certains apatemyidés (*Labidolemur*) et certains paléoryctidés didelphodontinés (*Didelphodus*). Ces mêmes groupes sont impliqués en ce qui concerne les plus proches affinités d'*Ilerdoryctes sigei*. En effet, sur les molaires inférieures de cette espèce, le schéma sub-carré du trigonide des M_{1-2} , M_3 ainsi que le talonide aux contours arrondis, en forme de bol, des mêmes dents rappelleraient assez les apatemyidés mais dans ce groupe, les molaires inférieures sont différentes par d'autres caractères tels que la position plus antérieure du protoconide, accompagnée d'un décalage vers l'avant de l'angle antéro-labial de la dent et un trigonide nettement moins élevé (du moins chez les formes éocènes). Par contre, chez *Ilerdoryctes sigei*, le trigonide relativement élevé associé à un talonide aux contours arrondis évoquerait plutôt les paléoryctidés. Toutefois, le remarquable allongement antéro-postérieur des M_{1-2} d'*Ilerdoryctes* ne s'observe ni chez les apatemyidés ni chez les paléoryctidés, mais ce caractère est précisément un de ceux qui rapprochent les M_{1-2} d'*Ilerdoryctes sigei* de celles d'*Aethomylos simplicidens*.

Si les molaires supérieures de cette dernière espèce montrent quelques ressemblances avec celles de *Labidolemur*, celles d'*Ilerdoryctes* (d'après FNR 10) offrent plus de similitudes avec les molaires supérieures de *Jepsenella praepropera* du Paléocène moyen d'Amérique du Nord (Szalay, 1968). Chez les deux espèces, on observe un net pincement antéro-postérieur au niveau de la base du métacône, un plateau styloïde réduit, un métacône moins volumineux que le paracône et une ouverture postérieure de la protofosse due à un affaissement de la postprotocrista. La présence d'un petit hypocône et d'un lobe parastylaïde développé ainsi que des conules mieux individualisés et des cuspidés externes plus élancées différencient les molaires supérieures de *Jepsenella* de la M¹⁻² d'*Ilerdoryctes*. Comme le fait remarquer Szalay (*o.c.*), la plupart de ces caractères sont également présents chez des paléoryctidés tels que *Cimolestes*, *Puercolestes* ou *Didelphodus*.

S'il ne s'agit pas d'une simple convergence, les ressemblances morphologiques notées entre la forme des Corbières et celle de Californie posent évidemment problème.

Les ressemblances entre les faunes d'Amérique du Nord et d'Europe à l'Eocène inférieur ont été reconnues depuis longtemps (Simpson, 1947) et l'on pourrait considérer que les ressemblances entre *Ilerdoryctes* et *Aethomylos* sont un exemple supplémentaire de cette communauté faunistique. Toutefois, cette explication est en l'occurrence peu satisfaisante dans la mesure où aucune forme proche d'*Aethomylos* n'a été identifiée jusqu'ici dans le Wasatchien d'Amérique du Nord, ni même dans la faune de Baja (Eocène inférieur de Californie). D'un autre côté, aucune forme proche d'*Ilerdoryctes* n'a été reconnue dans les faunes maintenant bien connues de l'Eocène supérieur d'Europe.

D'après Novacek (*o.c.*), antérieurement à l'Eocène supérieur, la Californie méridionale aurait eu une position indépendante et beaucoup plus méridionale (Amérique Centrale). Ceci pourrait expliquer pourquoi, outre *Aethomylos simplicidens*, la faune de San Diego comporte un certain nombre d'insectivores considérés comme "aberrants", n'ayant jamais été enregistrés dans d'autres gisements contemporains d'Amérique du Nord (Novacek, *o.c.*). Ainsi, le paléoryctidé *Batodonoides powayensis*, présent dans les mêmes niveaux que *A. simplicidens*, est pratiquement identique à *Batodon tenuis* du Crétacé supérieur d'Amérique du Nord (Novacek, *o.c.*). D'autres faunes de l'Eocène supérieur de Californie ont fourni le *Pantolestes* (*incertae sedis*) *Simidectes* (Coombs, 1971) qui selon Russell & Godinot (1988) montre quelques ressemblances avec *Dyspterna woodi* de l'Eocène supérieur d'Angleterre, ainsi qu'avec le groupe strictement européen des *Paroxyclaeninae*.

A partir de ces données, on pourrait envisager qu'*Aethomylos*, précocement isolé (au Paléocène ?) par l'indépendance d'une partie de la plaque californienne, ait évolué indépendamment à partir d'une forme structurellement proche d'*Ilerdoryctes*. Ces événements sont vraisemblablement postérieurs au Crétacé supérieur puisque des données récentes permettent maintenant de soupçonner l'existence, à la fin du Mésozoïque, d'une communauté mammalienne comprenant l'Amérique du nord, l'Afrique et l'Europe (Gheerbrant, 1987).

Ordre indéterminé
Famille indéterminée

Genre *HYRACOLESTES* MATTHEW & GRANGER, 1925

cf. *Hyracolestes* sp.

(Pl. 2, fig. 1)

Localités: Fournes et Fordones.

Matériel rapporté et dimensions: 1 M_{1-2} d.: FNR 51 (3,19 x 2,20); 1 M_{1-2} g.: FNR 52 (trigonide); 1 M_{1-2} g.: FDN 153 (trigonide).

Description

D'après le spécimen complet FNR 51, la M_{1-2} de Fournes montre un trigonide élevé et une préfosside largement ouverte lingualement. Le paraconide est relativement volumineux à sa base. Il est moins élevé que le métaconide, et une échancrure carnassière marquée le sépare de la crête antérieure du protoconide. Ce dernier est très nettement plus élevé que le métaconide. Une autre échancrure carnassière est visible à la jonction des crêtes médianes du métaconide et du protoconide. Un cingulum court et peu net borde le flanc antéro-labial de la dent. Le talonide est un peu plus étroit, mais presque aussi long que le trigonide. L'hypoconide est la principale cuspidé du talonide, mais ne présente qu'une faible expansion labiale. La crête oblique, vigoureuse à sa base, remonte faiblement le long du flanc postérieur du trigonide. L'hypoconulide est net, marqué et presque de même taille que l'hypoconide. L'entoconide, crestiforme et postérieur, est un peu plus élevé que l'hypoconide. L'entocristide, pratiquement parallèle à la crête oblique, ferme le bassin du talonide, sauf à la base du métaconide où elle s'affaisse nettement.

Les deux spécimens partiels FNR 52 et FDN 153 présentent une morphologie comparable à celle de la M_{1-2} de Fournes. Le trigonide de Fordones est toutefois un peu plus petit, et montre une ouverture linguale de la préfosside légèrement plus haute que sur la dent de Fournes. Ces dissemblances sont vraisemblablement à mettre au compte d'une différence de rang entre les deux dents.

Discussion

La morphologie générale des spécimens décrits ci-dessus évoque celle des petits fissipèdes, et dans une moindre mesure celle des créodontes primitifs.

En effet, sur la M_{1-2} , la pente abrupte du protolophide vers l'échancrure carnassière, la moindre différence de largeur entre le trigonide et le talonide, et enfin le degré de développement des cuspidés du talonide, sont autant de différences avec des créodontes tels que *Prototomus* et *Proviverra*. Par ces caractères, la dent de Fournes est très différente par exemple de la M_2 (spécimen RI 400) de Rians (fig. 8, p. 65 in Godinot, 1981), type de *Proviverra eisenmanni*.

En fait les comparaisons entre la M_{1-2} de Fournes et les molaires inférieures de Miacidae n'apparaissent pas non plus entièrement satisfaisantes. Dans ce groupe, le trigonide est généralement assez bas et renflé, le talonide est court et porte des cuspidés dont le développement et la disposition sont différents de ce que l'on observe sur la dent de

Fournes.

La molaire inférieure d'Avenay (spécimen AV 5012) décrite par Rich (1971, fig. 12n-o, p. 34) sous la désignation cf. *Miacidae* ressemble à FNR 51 par la profondeur de sa préfosside et de l'échancrure carnassière du protolophide, ainsi que par la présence de cuspides différenciées sur le talonide; mais ces dernières sont beaucoup moins développées et moins bien séparées que sur le spécimen du Minervois, dont le talonide est en outre plus allongé.

Malgré quelques petites différences, la $M_{1,2}$ de Tsagan Khushu (Eocène inférieur de Mongolie), déterminée cf. *Hyracolestes* par Russell & Dashzeveg (1986), ressemble beaucoup à la $M_{1,2}$ de Fournes. D'après la description et la figuration de ce spécimen (*o.c.*, fig. 9d-e, p. 288), il semble en effet que celui-ci soit très proche de la forme du Minervois, par les proportions des cuspides du trigonide, et par le talonide portant des cuspides bien différenciées. En fait, la description d'une des deux formes pourrait pratiquement convenir à l'autre. Les seules différences concernent la taille légèrement plus petite du spécimen asiatique, et l'absence de cingulum postérieur chez celui du Minervois; mais il est à noter que la M_1 du type d'*Hyracolestes ermineus* MATTHEW & GRANGER, 1925 de la faune du Gashato (Paléocène supérieur de Mongolie) n'en comporte pas non plus (Szalay & McKenna, 1971).

A ce stade, il convient de rappeler que quelques spécimens d'Avenay et de Mutigny ont été rapprochés d'*Hyracolestes ermineus* par Rich (*o.c.*). La M_1 de cf. *Hyracolestes* (spécimen AV 4614, fig. 18, p. 65 in Rich, *o.c.*), bien que de plus grande taille que celle de Fournes, lui ressemble beaucoup par les proportions des cuspides du trigonide et l'allongement de son talonide, mais sur la dent d'Avenay les cuspides postérieures semblent un peu moins marquées, en particulier l'hypoconulide et surtout l'entoconide.

Après les spécimens décrits par Rich, ceux de Fournes et de Fordones constituent des témoins supplémentaires de la présence dans l'Eocène inférieur d'Europe de formes étroitement apparentées au genre asiatique *Hyracolestes*.

Ordre CHIROPTERA BLUMENBACH, 1779
Sous-ordre EOCHIROPTERA VAN VALEN, 1973

Eochiroptera, fam., gen. et sp. indet. 1 et 2
(Pl. 5, fig. 11-15)

Localités: Fordones et Fournes.

Matériel rapporté et dimensions: 1 P_4 g.: FDN 263 (— × 0,70); 1 M_3 g.: FDN 264 (1,27 × 1,00); 1 M^{1-2} d.: FDN 265 (1,05 × 2,04); 1 M^3 d.: FDN 266 (0,92 × 1,79); 1 C^1 d.: FDN 267; 1 M_3 g.: FNR 22 (1,35 × 1,05); 1 fragment d'hémi-mandibule d. avec M_2 - M_3 : FNR 02 (longueur M_2 - M_3 : 2,89); 1 M^{1-2} d.: FNR 46 (1,14 × 1,68).

Description

Une P_4 , dont seul le trigonide est conservé, montre un tubercule élevé (protoconide) ainsi qu'un paraconide bien cuspidé et légèrement saillant antérieurement. Ces deux cuspides sont reliées par la crête antéro-labiale du protoconide. On note l'absence quasi

complète du métaconide, réduit à un très léger renflement sur le flanc lingual du protoconide. Il devait y avoir un petit bassin du talonide.

Une M_3 isolée (spécimen FNR 22) montre un talonide allongé antéro-postérieurement et plus étroit transversalement que le trigonide. Celui-ci est relativement comprimé dans le sens antéro-postérieur, et possède un protoconide et un métaconide élancés et de hauteur égale. Le paraconide, bien cuspidé, fait légèrement saillie antérieurement. Les trois cuspidés du talonide sont bien individualisées, et l'hypoconide domine l'entoconide et l'hypoconulide. Ce dernier occupe une position peu linguale, postérieure et relativement éloignée de l'entoconide. Il reste toutefois relié à l'hypoconide et à l'entoconide par des crêtes basses déterminant ainsi une structure primitive nyctalodonte (Menu & Sigé, 1971). Le cingulum labial est bien développé et continu depuis la projection antérieure du paraconide jusqu'à l'hypoconulide.

Sur la mandibule (spécimen FNR 02), la M_3 est identique à celle venant d'être décrite. La M_2 diffère essentiellement des deux M_3 par une taille légèrement plus grande, un talonide plus large, et un hypoconulide en position moins postérieure.

La canine supérieure (spécimen FDN 267) est relativement élancée et légèrement allongée dans le sens antéro-postérieur. Un cingulum complet entoure la base de la couronne. Ce cingulum est épaissi dans la région linguale et postérieure où il forme presque un petit tubercule. Des sillons verticaux réguliers sont visibles sur la face linguale de la dent, mais aussi sur la face antérieure, sur laquelle on distingue également une facette d'usure verticale.

La M^{1-2} de Fournes (spécimen FNR 46) est de contour général sub-triangulaire. Le bord labial se montre peu échancré. Le protocône est plus élevé que les cônes externes, qui ont une hauteur égale. La postprotocrista se prolonge labialement par le métacingulum. Une petite crête issue de la base du métacône rejoint la crête postérieure du protocône à l'emplacement d'un métaconule. Du côté antérieur, l'emplacement d'un paraconule est indiqué à la jonction de la crête antérieure du protocône et d'une petite crête de direction linguale issue de la base du paraconule. Le cingulum labial est bien développé sur les flancs du protocône, mais interrompu à la base linguale de ce dernier.

La M^{1-2} de Fordones (spécimen FDN 265) montre un très net développement transversal. Le bord labial est sinueux avec une profonde échancrure médiane. Le paraconule et le métacône sont de hauteur égale, mais le sommet du premier occupe une position plus linguale que celui du métacône. Il n'y a pas de conules, mais une petite crête relie la base du paraconule à la préprotocrista. La postprotocrista est faiblement reliée au métacingulum. Le sommet du protocône est aussi élevé que celui des cônes externes. Un cingulum lingual continu entoure la base et les flancs du protocône.

Sur la M^3 de Fordones (spécimen FDN 264), le parastyle est allongé et arrondi. Il porte un petit tubercule dans sa partie antérieure. Le métacône montrant une petite crête postérieure, la dent conserve quelque peu une structure en W. Les flancs du protocône ne portent pas de cingulums. La préparacrista ne rejoint pas le bourrelet labial.

Discussion

Parmi les dents venant d'être décrites, seules les deux molaires supérieures apparaissent comme clairement distinctes, et attestent la présence d'au moins deux formes

dans l'assemblage de Fournes et de Fordones. Par un plus grand développement transversal, une plus forte indentation du bord labial, et un sommet du paracône nettement plus lingual, la M^{1-2} de Fordones se distingue nettement de celle de Fournes, et par ailleurs s'accorde morphologiquement assez bien avec les molaires supérieures d'*Archaeonycteris brailloni* de Mutigny et Avenay (Russell *et al.*, 1973). La taille de la molaire supérieure de Fordones est toutefois deux fois plus petite que celles d'*A. brailloni* du Bassin de Paris.

La M^{1-2} de Fournes ressemble par contre beaucoup à certaines M^1 de Mutigny décrites comme *Icaronycteris? menui* (Russell *et al.*, *o.c.*). La dent du Minervois présente de plus des dimensions très comparables à celles des M^{1-2} de cette dernière espèce.

Les molaires inférieures sont beaucoup plus difficiles à interpréter. Les trigonides des M_2 et M_3 sur la mandibule ont en effet l'aspect élancé que l'on observe sur les molaires inférieures d'*Icaronycteris? menui*. Mais les talonides des mêmes dents montrent un entoconide pratiquement de même hauteur que l'hypoconide, alors que l'entoconide est sujet à une certaine réduction sur beaucoup de molaires inférieures d'*I.? menui* (Russell *et al.*, *o.c.*). De même, l'hypoconulide des M_3 isolées de Fordones et de Fournes semble plus individualisé, mieux séparé de l'entoconide que sur la plupart des M_3 d'*I.? menui* de Mutigny. Les molaires inférieures d'*Archaeonycteris brailloni* sont encore trop mal connues pour pouvoir être utilement comparées à celles de Fordones et de Fournes.

En définitive, les niveaux anciens de l'Eocène inférieur du Languedoc comprennent vraisemblablement au moins deux formes de chiroptères présentant quelques affinités avec des formes connues dans le Sparnacien et le Cuisien du bassin de Paris, mais les différences notées entre ces dernières et celles de Fournes et de Fordones suggèrent qu'il pourrait s'agir au moins d'espèces distinctes. Les chiroptères de l'Eocène inférieur sont encore trop mal connus pour que soit tentée ici une interprétation phylogénique et systématique des différences observées.

Ordre PRIMATES LINNÉ, 1758

Sous-ordre PLESIADAPIFORMES SIMONS & TATTERSALL, 1972

Famille PAROMOMYIDAE SIMPSON, 1940

Genre *ARCIUS* GODINOT, 1984

Arcius cf. *fuscus* (RUSSELL, LOUIS & SAVAGE, 1967)

(Pl. 2, fig. 12 et 16; pl. 3, fig. 2 et 12; pl. 6, fig. 3)

Localité: Fournes.

Matériel rapporté: 1 I_1 g.: FNR 55; 1 P_4 d.: FNR 19; 1 M_1 d.: FNR 50; 1 M_2 d.: FNR 41; 1 M_3 d.: FNR 40; 1 I^1 g.: FNR 48; 1 P^3 g.: FNR 39; 1 P^3 d.: FNR 42; 1 mandibule g. avec alvéoles de I_1 - M_3 : FNR 54; 1 fragment de maxillaire g. avec alvéoles de C- P^4 , et en place, M^1 : FNR 43.

Dimensions: cf. tableau 3.

Description

La mandibule FNR 54 ne porte pas de dents; cependant d'après les alvéoles, il est

possible de reconstituer la formule dentaire qui était: I_1 , P_4 , M_1 , M_2 , M_3 . Le corps mandibulaire est élevé sous P_4 et M_1 , mais sa hauteur diminue de part et d'autre de ces deux dents.

En vue occlusale, l'incisive I_1 est étroite, et s'amincit à son extrémité. En vue latérale, elle est très haute à la base de la couronne mais diminue de hauteur en se recourbant nettement vers son extrémité. Une crête dorso-latérale part de l'extrémité de la dent; elle est très nette dans la partie médiane, puis s'atténue à proximité de la racine. Un sillon courbe est visible sur la face mésiale.

D'après l'orientation des alvéoles, la P_4 pourrait avoir été légèrement inclinée antérieurement. Sur la face postérieure du protoconide de cette dent, on distingue une crête linguale se prolongeant jusqu'à l'entoconide. Il y a aussi une crête labiale continue avec celle de l'hypoconide.

Le spécimen de M_1 est trop usé pour que cette dent puisse être convenablement décrite. Elle est allongée antéro-postérieurement, et le trigonide est plus étroit transversalement que le talonide. Le cingulum postérieur devait être assez fort.

La M_2 , moins longue que la M_1 , montre un talonide plus large que le trigonide. Sur ce dernier on ne distingue pas de paraconide. La pente postérieure du trigonide est assez abrupte. Sur le talonide, aucun hypoconulide n'est individualisé. Sur le flanc postérieur du talonide, se trouve un petit cingulum postérieur.

Sur la M_3 , très allongée, le trigonide est relativement élevé par rapport au talonide. L'entoconide étant peu saillant, le bord lingual de la dent se montre presque rectiligne en vue occlusale. La largeur du troisième lobe est inférieure à la largeur maximum de la dent mesurée entre l'entoconide et l'hypoconide.

Le fragment de maxillaire FNR 43 ne comporte qu'une dent en place, la M^1 , mais il a conservé les alvéoles de quelques dents antérieures. Sur la face externe de ce maxillaire, on distingue un large foramen infra-orbitaire s'ouvrant à l'aplomb des alvéoles de P^3 . Sur la M^1 , le bord postérieur manque. La partie conservée de la dent montre un net développement transversal. Dans la région labiale, on note la présence d'un plateau cingulaire relativement large, bordé par un léger bourrelet sub-rectiligne en vue occlusale. Ce dernier ne montre en fait qu'une légère échancrure dans sa partie médiane. Le paracône est à peine plus élevé que le métacône. Ces deux cuspides sont bien séparées par une profonde échancrure. La préprotocrista, continue du sommet du protocône jusqu'au paracône, ne porte pas de tubercule, mais une faible angulation est visible à la place du paraconule. Bien qu'un peu plus basse que la préprotocrista, une postprotocrista continue est nettement marquée entre le protocône et le métacône. Une troisième crête (postprotocingulum), bien marquée, se dirige vers l'angle postéro-lingual de la dent. Sur le flanc antérieur du protocône on distingue un faible cingulum antérieur.

Une dent simple et de contour ovale est interprétée comme une P^3 . Cette dent biradiculée s'adapte bien dans les alvéoles supposés être ceux d'une P^3 sur le maxillaire FNR 43. Cette P^3 montre une racine antérieure très courbée. Sur la couronne on ne distingue qu'un tubercule principal, pourvu à l'arrière d'une crête rejoignant un cingulum postérieur assez bien développé.

En vue latérale, la couronne de l'incisive supérieure (I^1) est large à sa base et s'amincit

à son extrémité, sur laquelle se détachent trois lobes. Dans la partie basale de la couronne on distingue un renflement net. Entre ce dernier et la partie trilobée de la dent, on observe une facette d'usure bien marquée. En vue latérale, les trois lobes sont pratiquement alignés. Les lobes distal et médian sont usés, aussi est-il difficile d'apprécier leur hauteur relative; mais il semblerait que le second ait été plus élevé que le premier. Le lobe mésial montre une facette d'usure correspondant au frottement avec la I¹ d. Le lobe latéral est moins usé, plus bas, et séparé des deux autres par un sillon bien marqué.

Discussion

La plupart des spécimens venant d'être décrits offrent beaucoup de ressemblances avec les espèces *Arcius fuscus* (RUSSELL, LOUIS & SAVAGE, 1967) et *Arcius rougieri* GODINOT, 1984. La première est connue dans le gisement de Mutigny (Russell *et al.*, 1967), et une forme proche existe à Rians (Godinot, 1981) et à Silveirinha (Antunes & Russell, 1981). *Arcius rougieri* est à l'heure actuelle uniquement connu à Palette (Godinot, 1984).

La branche horizontale de Fournes, bien que légèrement plus grande, est morphologiquement identique à celle d'*Arcius rougieri* (fig. 4, p. 89 *in* Godinot, *o.c.*). Sur les deux spécimens, le corps mandibulaire est élevé sous P₄ et M₁, mais sa hauteur diminue de part et d'autre de ces deux dents. La mâchoire de Fournes ressemble aussi à celle de Palette par son absence de concavité labiale antérieure. Chez les deux formes, les incisives inférieures sont très comparables par leur grande taille, leur couronne haute dans la partie basale, et leur crêtes dorso-latérales et mésiales bien marquées.

L'incisive supérieure de Fournes est très semblable à celle de Palette figurée par Godinot (*o.c.*). Le renflement postérieur de la base de la couronne présent sur l'I¹ d'*A. rougieri* est toutefois plus accentué sur la dent du Minervois, qui rappelle davantage les I¹ d'*A. fuscus* et celles d'*A. lapparenti* d'Avenay par ce caractère. Les facettes d'usure constatées sur cette dernière espèce n'ont pas été observées sur l'incisive de Palette, mais peut-être celle-ci est-elle tout simplement plus fraîche.

Aucune différence notable n'existe entre la P₄ de la forme de Fournes et celle d'*Arcius rougieri*.

Par contre, certaines dissemblances apparaissent au niveau des dents jugales

	Dents supérieures			Dents inférieures		
		L	I		L	I
P3	FNR 39	1,44	1,18			
	FNR 42	1,54	1,12			
P4				FNR 19	1,88	1,45
M1	FNR 43	1,89	2,54	FNR 50	2,28	1,63
M2				FNR 41	2,16	1,69
M3	FNR 40	2,86	1,50			

Tabl. 3. — Dimensions des dents de *Arcius cf. fuscus* de Fournes. L: longueur; I: largeur.

inférieures. Outre leur plus petite taille, les M_{1-2} d'*A. rougieri* possèdent un paraconide, alors qu'aucun des spécimens de Fournes n'en montre. Le doute subsiste toutefois pour la M_1 .

En ce qui concerne les molaires supérieures, celle de Fournes montre un développement transversal plus prononcé que les M^{1-2} de l'espèce de Palette. De plus, sur ces dernières, la postprotocrista est basse, discontinue, alors qu'elle est nette et continue sur la dent du Minervoï. Le plateau cingulaire est plus large sur cette dernière que sur les M^{1-2} d'*A. rougieri*. Celles-ci s'individualisent aussi par une certaine expansion parastylaire. Ce dernier caractère est moins net sur les M^{1-2} d'*A. fuscus*, et absent sur la M^1 de Fournes, qui montre au contraire un bord labial faiblement échancré. Chez *A. fuscus* les molaires supérieures sont là encore peut-être moins transverses, et la postprotocrista légèrement moins marquée que sur la M^1 de Fournes.

De taille très comparable, les molaires inférieures d'*A. fuscus* ressemblent aussi beaucoup à celles de Fournes par leur trigonide redressé, et par la présence d'un cingulum postérieur important sur les M_1 , plus réduit sur les M_2 . Les M_1 et la plupart des M_2 d'*A. fuscus* possèdent toutefois un paraconide (Russell *et al.*, *o.c.*).

La M_3 de Fournes ne montre aucune différence notable avec celles d'*A. fuscus* de Mutigny.

Au total, il apparaît donc que la mandibule ainsi que les incisives inférieure et supérieure de la forme de Fournes sont très proches des éléments homologues chez *Arcius rougieri*; de ceci peut se déduire une appartenance générique commune.

La morphologie dentaire exposée sur les molaires inférieures de Fournes semble toutefois plus proche de celle d'*A. fuscus* que de celle d'*A. rougieri*. La molaire supérieure de Fournes apparaît un peu différente de celles de l'espèce du Bassin de Paris, mais les dissemblances notées ne justifient pas pour l'instant une séparation spécifique, d'autant plus que la variabilité des dents d'*A. fuscus* reste encore mal connue.

Un problème subsiste quant à l'interprétation que l'on peut proposer pour les alvéoles antérieurs à la M^1 conservée sur le fragment de maxillaire de Fournes. Si l'on admet en hypothèse que le gros alvéole situé à l'extrémité antérieure du spécimen correspond au logement d'une canine, cette dernière serait suivie d'une P^2 uniradiculée, puis d'une P^3 biradiculée, et enfin d'une P^4 triradiculée. Par contre, si l'on considère l'alvéole le plus antérieur plutôt comme celui d'une P^1 uniradiculée, la série des prémolaires serait complète et correspondrait dans ce cas à celle de plésiadapiformes plus généralisés, tels que le microsycopidé *Palaechthon* du Paléocène moyen d'Amérique du Nord par exemple. Compte tenu de la morphologie de la mandibule de Fournes, avec sa série de prémolaires réduite à la seule P_4 , la première hypothèse semble pour l'instant la plus parcimonieuse.

?Arcius rougieri GODINOT, 1984

(Pl. 3, fig. 1)

Localité: Fordones.

Matériel rapporté et dimensions: 1 P^4 d.: FDN 262 (1,48 × 1,60); 1 M_3 d.: FDN 28 (2,30 × 1,30).

Description

Sur le spécimen de prémolaire supérieure, très usé, le paracône est légèrement plus élevé et plus volumineux que le métacône. La préprotocrista et la postprotocrista ne sont que très faiblement indiquées. Du sommet du protocône part un postprotocingulum bien marqué, se prolongeant en un cingulum postérieur qui s'affaiblit nettement au niveau de la base du métacône. Ce dernier délimite aussi un large bassin postérieur.

La M_3 , de faibles dimensions, montre un entoconide peu saillant lingualement; le bord lingual de la dent apparaît ainsi quasi rectiligne en vue occlusale. Le troisième lobe de la M_3 étant cassé sur le spécimen, il est difficile d'apprécier ses proportions. La pente de la crête postéro-linguale du métaconide est relativement peu abrupte; aussi le trigonide n'apparaît-il pas beaucoup plus élevé que le talonide.

Discussion

Par sa taille réduite (même en tenant compte de l'usure), la prémolaire supérieure se compare bien aux P^4 d'*Arcius rougieri* de Palette. La dent de Fordones et ses homologues du gisement provençal partagent aussi un faible développement transversal, un paracône plus élevé que le métacône, un plateau styloïde étroit, ainsi qu'un protocône décalé antérieurement et délimitant un important bassin postérieur.

La M_3 n'est pas complète, mais les caractères exposés sur la partie conservée montrent qu'il s'agit d'une espèce différente d'*Arcius fuscus*. Chez cette dernière, les M_3 sont de plus grande taille, le trigonide est nettement plus élevé que le talonide, et la pente postéro-linguale du métaconide est généralement beaucoup plus abrupte que sur la M_3 de Fordones. Les M_3 d'*Arcius rougieri* ne sont malheureusement pas connues, mais la taille des $M_{1,2}$ de l'espèce de Palette, ainsi que la faible différence de hauteur entre le trigonide et le talonide, permettent d'envisager que la M_3 de Fordones appartienne à une espèce plus proche de celle de Palette que des autres Paromomyidae actuellement décrits de l'Eocène inférieur d'Europe.

Famille ADAPIDAE TROUËSSART, 1879

Genre *DONRUSSELLIA* SZALAY, 1976

Donrussellia magna GODINOT, 1987

(Pl. 2, fig. 11, 13 et 14)

Localité: Fordones.

Matériel rapporté et dimensions: 1 M_2 g.: FDN 267 (3,40 x 2,80); 1 M^1 d.: FDN 26 (2,96 x 3,62); 1 M^2 d.: FDN 27 (2,95 x —); 1 M^3 d.: FDN 25 (2,53 x 3,76).

Description

Sur cette molaire inférieure de dimensions moyennes (spécimen FDN 267), le trigonide est plus étroit et moins étendu que le talonide. Le premier forme un bassin ouvert antérieurement, sur lequel les cuspidés sont nettement séparés. Le paraconide, bien cuspidé, est proche du métaconide. Un paralophide bas, montrant des ridulations régulières de l'émail, relie le paraconide à un protoconide massif. Ce dernier est en position

plus antérieure que le métaconide. Sur le talonide, l'entoconide est très volumineux; il s'étend nettement vers l'intérieur du bassin du talonide, et montre aussi une légère expansion linguale. La postcristide porte un hypoconulide bien formé et plus proche de l'hypoconide. La crête oblique rejoint la crête postéro-labiale du protoconide. Le cingulum labial est très épais et continu.

Les trois molaires supérieures dont la description va suivre ont été trouvées ensemble lors du processus de concentration du sédiment. Elles appartenaient vraisemblablement au même individu. Aucune de ces dents ne présente une couronne complète.

La M^1 est de contour sub-triangulaire; l'angle antéro-labial manque sur le spécimen. Du protocône part une préprotocrista portant un paraconule net. Sans doute à cause de l'usure, la postprotocrista apparaît plus faible à proximité du protocône. Du flanc postérieur de ce dernier part une petite crête (pli *Nannopithex*). Le postcingulum est bien développé; il porte une toute petite boursoflure d'émail à sa terminaison linguale. Le précingulum n'est développé qu'entre le paraconule et le protocône.

Très endommagée du côté postéro-lingual sur le spécimen, la M^2 semble avoir été plus allongée transversalement que la M^1 . Sur la partie conservée, on observe des cuspidés principales relativement massives, et reliées par une crête basse et rectiligne en vue occlusale et en forme de U très ouvert en vue labiale. Comme sur la M^1 , le métaconule est moins volumineux que le paraconule. Une postparaconule crista relie ce dernier au flanc interne du paracône.

La M^3 est allongée et de forme triangulaire. Elle ne semble pas être très réduite par rapport à la M^1 et à la M^2 . Un cingulum continu borde toute la moitié linguale de la dent. Les conules sont très peu marqués. Comme sur la M^1 et la M^2 , les cuspidés principales sont reliées par la même crête basse et rectiligne.

Discussion

La M_2 de Fordones ressemble beaucoup à la M_2 de la mandibule, type de *Donrussellia magna* de Palette (Godinot *et al.*, 1987) et aux deux molaires inférieures d'Avenay, types de *Protoadapis louisi* et *Protoadapis russelli* (fig. 1c et d, p. 65 in Gingerich, 1977). Godinot (1978) a transféré ces deux dernières espèces dans le genre *Donrussellia*.

Du point de vue des dimensions, la M_2 de Fordones est de taille intermédiaire entre les deux dents d'Avenay, mais pratiquement identique à celle de la M_2 du type de *D. magna* (3,33 × 2,67 pour cette dernière).

En vue labiale, la dent des Corbières et celle de Provence montrent des cuspidés relativement pointues, et un bassin du talonide où l'entoconide et l'hypoconulide sont nettement individualisés, et situés respectivement exactement à la même place.

Les deux molaires inférieures de *D. louisi* et *D. russelli* sont des M_1 . Aucune M_2 n'a pour l'instant été rapportée à l'une ou l'autre de ces deux espèces, aussi est-il difficile de les comparer de façon détaillée avec la dent de Fordones. Néanmoins, d'après les figurations de Gingerich (*l. c.*), il semble que les deux M_1 d'Avenay possèdent un entoconide moins volumineux que celui de la M_2 des Corbières. Par contre, comme l'ont noté Godinot *et al.*

(1987), les molaires inférieures de *D. magna* montrent un entoconide de grande taille, s'étendant largement à l'intérieur du bassin du talonide. Une telle importance de l'entoconide se retrouve sur la M_2 de Fordones.

Au total, les mensurations et les caractères de cette dernière dent la rapprochant incontestablement de la M_2 de *D. magna* ; cette détermination sera retenue ici pour le spécimen des Corbières.

A Palette, localité type de *D. magna*, aucune molaire supérieure attribuable à cette dernière espèce n'a pour le moment été signalée. Les trois molaires supérieures de Fordones décrites plus haut présentent des dimensions et une morphologie tout à fait compatibles avec celles de la M_2 , de même origine. Il est donc probable que ces trois dents appartiennent à *D. magna*, et fassent ainsi connaître la dentition supérieure de cette espèce.

Par rapport aux molaires supérieures de *D. provincialis* de Rians (Godinot, 1981), celles de Fordones sont moins transverses, plus allongées antéro-postérieurement, et montrent en outre des conules légèrement plus volumineux. Par contre, l'importance du pli *Nannopithex* est très comparable sur les M^1 de *D. magna* et de *D. provincialis*. Les M^{1-2} des deux espèces se ressemblent aussi beaucoup par le fait d'avoir conservé une petite postparaconule crista.

La présence de ces derniers caractères différencie aussi clairement le groupe *D. provincialis*-*D. magna* de l'espèce *D. gallica* d'Avenay (Bassin de Paris), dont les molaires supérieures ne montrent ni pli *Nannopithex*, ni postparaconule crista (Russell *et al.*, 1967). Les deux espèces *D. provincialis* et *D. magna*, bien qu'appartenant à deux lignées différentes (Godinot *et al.*, 1987), peuvent être toutes deux considérées comme plus primitives que *D. gallica*, ce qui a déjà été envisagé (Godinot, 1978; Godinot *et al.*, 1987).

Par contre, un pli *Nannopithex* plus ou moins développé, ainsi qu'une postparaconule crista, se retrouvent habituellement sur les molaires supérieures des différentes espèces rapportées au genre *Cantius*.

Par leur moindre bunodontie, et la moindre largeur relative du bassin du talonide, la morphologie des molaires inférieures de *D. magna* a été considérée plus primitive que celle de *Cantius* (Godinot *et al.*, 1987). Néanmoins, les molaires supérieures de *D. magna*, de plus grande taille et moins transverses que celles de *D. provincialis*, se rapprocheraient assez du type représenté par *Cantius*, avec lequel elles partagent aussi quelques caractères primitifs (cf. *ante*).

Au total, le *Donrussellia* de Palette et de Fordones montre une morphologie que l'on peut considérer comme intermédiaire entre celle d'une forme relativement généralisée, telle que *D. provincialis*, et des formes à certains égards plus spécialisées (surtout en ce qui concerne la dentition inférieure), telles que *Cantius*.

L'identification de *D. magna* à Fordones s'avère précieuse, puisque cette espèce était auparavant connue uniquement à Palette: les corrélations entre le gisement provençal et celui des Corbières s'en trouvent renforcées.

cf. *Donrussellia gallica* (RUSSELL, LOUIS & SAVAGE, 1967)
(Pl. 3, fig. 6)

Localité: Fournes.

Matériel rapporté et dimensions: 1 M¹ d.: FNR 47 (2,21 × 2,75).

Description

Cette dent, peu allongée transversalement, montre un contour sub-triangulaire, dû à un rétrécissement lingual de la dent au niveau des conules.

Le protocône est aussi élevé que les cônes externes. La préprotocrista paraît rejoindre le cingulum antérieur, mais le spécimen est très usé dans la zone correspondante. Le paraconule est peu volumineux. La postprotocrista, portant un petit métaconule, est continue entre le sommet du protocône et la base du flanc lingual du métacône. Le cingulum postérieur est long et étroit, mais il s'élargit légèrement dans la région de l'hypocône. Le spécimen est trop usé pour qu'on puisse apprécier l'importance du parastyle et du métastyle

Discussion

Bien que de plus petite taille, cette dent de Fournes ressemble beaucoup à la M¹ de *Donrussellia magna* de Fordones. Il s'agit certainement d'une molaire supérieure d'un petit adapidé. La première se distingue cependant immédiatement de la seconde par l'absence totale de pli *Nannopithex* et de postparaconule crista, et par ses conules plus faibles. En fait cette dent est morphologiquement très proche d'une M¹ d'Avenay attribuée à *Donrussellia gallica* (fig. 1c, p. 7 in Russell *et al.*, 1967). Les deux ont d'ailleurs pratiquement les mêmes dimensions. La dent de Fournes présente toutefois un rétrécissement lingual amorcé au niveau du métaconule, alors que le bord postérieur de la M² d'Avenay est plus rectiligne en vue occlusale.

Un adapidé morphologiquement proche de certains représentants du genre *Donrussellia* fait donc partie de la faune de Fournes. La molaire supérieure attestant sa présence dans le gisement du Minervois, montre une morphologie plus évoluée que celles de *D. magna* et de *D. provincialis* par la faiblesse des conules et la perte définitive du pli *Nannopithex* et de la postparaconule crista, mais proche de celle observée sur les molaires supérieures de *D. gallica* d'Avenay.

Adapidae gen. et sp. indet.

(Pl. 2, fig. 15)

Localité: Fordones.

Matériel rapporté et dimensions: 1 M₂ g.: FDN 24 (2,90 × 2,58).

Description

Sur cette molaire inférieure, probablement une M₂, le paraconide réduit à une simple cuspsule est en position sub-médiane sur le paralophide. Le protoconide et le métaconide

sont d'égale hauteur. Ce dernier est un peu plus postérieur, et la crête qui les joint est peu élevée. Le cingulum labial est continu depuis l'extrémité antérieure du protolophide jusqu'au flanc antérieur de l'hypoconide. Un petit cingulum postérieur est visible entre ce dernier et l'hypoconulide. L'entoconide apparaît peu volumineux. La crête oblique est faiblement élevée, et le bassin du talonide de faible profondeur.

Discussion

Cette M_2 est légèrement plus petite que celle de *D. magna* du gisement, mais par son allure générale et particulièrement par ses cuspidés principales pointues, la M_2 de Fordones décrite ci-dessus ressemble un peu à celles de *D. magna*. Les différences entre les deux formes sont par ailleurs assez nombreuses. Le paraconide et l'entoconide sont bien développés sur les molaires inférieures de *D. magna*, alors que ces cuspidés sont réduites (surtout le paraconide) sur la M_2 FDN 24. La forme de la postcristide est aussi très différente: elle est relativement arrondie sur la petite dent de Fordones, alors qu'elle est nettement plus anguleuse sur les molaires inférieures de *D. magna* et chez les divers représentants du genre *Donrussellia* en général. La M_2 du petit Adapidae de Fordones ne semble pas appartenir à ce dernier genre.

L'absence ou la nette réduction du paraconide, associée à une postcristide arrondie sur le talonide, se retrouvent chez certains adapidés de l'Eocène inférieur d'Europe tels que *Agerinia roselli* du Cuisien supérieur d'Espagne (Crusafont-Pairo, 1967).

		n	LV	M ± Sm	σ	V
DP ⁴	L	4	0,82 - 0,95	0,87 ± 0,030	0,059	6,78
	I	4	0,93 - 1,10	1,02 ± 0,035	0,070	6,86
P ⁴	L	13	0,75 - 0,97	0,83 ± 0,018	0,066	7,95
	I	13	0,98 - 1,20	1,10 ± 0,017	0,062	5,63
M ¹	L	13	1,01 - 1,10	1,04 ± 0,029	0,028	2,78
	I	13	1,11 - 1,29	1,20 ± 0,016	0,059	4,91
M ²	L	7	0,99 - 1,14	1,09 ± 0,016	0,043	3,94
	I	7	1,09 - 1,29	1,20 ± 0,025	0,066	5,50
M ³	L	9	0,95 - 1,05	1,02 ± 0,017	0,051	5,00
	I	9	0,86 - 1,17	1,01 ± 0,035	0,107	10,59
P ₄	L	7	0,90 - 1,17	0,99 ± 0,034	0,091	9,19
	I	7	0,73 - 1,00	0,84 ± 0,045	0,119	14,16
M ₁	L	9	1,03 - 1,23	1,11 ± 0,019	0,058	5,22
	I	9	1,01 - 1,19	1,09 ± 0,021	0,064	5,87
M ₂	L	17	1,03 - 1,23	1,13 ± 0,013	0,055	4,86
	I	17	0,96 - 1,21	1,08 ± 0,022	0,092	8,51
M ₃	L	6	1,15 - 1,42	1,25 ± 0,039	0,096	7,68
	I	6	0,96 - 1,13	1,03 ± 0,030	0,074	7,18

Tabl. 4.— Dimensions des dents du *Microparamys (Corbarimys) hottingeri* de Fordones. L: longueur; I: largeur; n: nombre d'individus; LV: limites de variation; M: moyenne; Sm: erreur standard de la moyenne; σ: écart-type; V: coefficient de variation.

Ordre RODENTIA BOWDICH, 1821
 Famille ISCHYROMYIDAE ALSTON, 1876
 Sous-famille REITHROPARAMYINAE WOOD, 1962

Genre *MICROPARAMYS* WOOD, 1957

Sous-genre *CORBARIMYS* MARANDAT, 1989

Microparamys (Corbarimys) hottingeri MARANDAT, 1989

(Pl. 3, fig.7-11, 13-15; pl. 4, fig. 1-3, 5-7 et 9)

Localités: Fordones et Monze.

Matériel rapporté: 4 DP⁴: g.: FDN 223, 225; d.: FDN 73, 206; 12 P⁴: g.: FDN 75, 102, 186, 189, 191; d.: FDN 74, 76, 187, 188, 190, 192, 193; 13 M¹: g.: FDN 77, 78, 80, 81, 212, 213; d.: FDN 79, 82, 204, 205, 209, 210, 211; 7 M²: g.: FDN 106, 107, 108, 207; d.: FDN 105, 109, 208; 9 M³: g.: FDN 83, 110, 198; d.: FDN 111, 112, 196, 197, 199, 200; 1 DP₄: g.: FDN 85; 5 P₄: g.: FDN 84, 100, 113; d.: FDN 86, 88; 9 M₁: g.: FDN 92, 101; d.: FDN 90, 91, 119, 120, 217, 219, 220; 17 M₂: g.: FDN 96, 97, 114, 116, 117, 194, 226, 227; d.: FDN 87, 89, 93, 94, 95, 115, 118, 218, 224; 6 M₃: g.: FDN 98, 99, 121, 202; d.: FDN 201, 203; 1 P⁴ d.: MOZ 03.

Dimensions: cf. tableau 4.

Description

Les DP⁴ sont des dents de contour triangulaire, légèrement allongées transversalement. Les cuspides du trigone sont bulbeuses. L'hypocône est situé plus lingualemment que le protocône. Le métaconule est fort et dédoublé. Le cingulum postérieur est large et continu jusqu'à l'hypocône, alors que le cingulum antérieur s'interrompt un peu en-dessous du protoconule. Un petit mésostyle est présent. Les quatre DP⁴ disponibles sont triradiculées.

Sur les P⁴, il n'y a pas d'hypocône nettement différencié, mais on observe parfois un renflement postéro-lingual du cingulum postérieur. Le métaconule peut être fort et dédoublé, alors que le protoconule est absent et le protolophe court. Ces dents sont souvent comprimées antéro-postérieurement. Un cingulum postérieur relativement large relie la base du protocône au métacône. Le cingulum antérieur est généralement étroit et peu marqué. Sur les P⁴ fraîches, on distingue une très courte crête reliant un tout petit mésostyle au paracône. Ces prémolaires supérieures ne possèdent que deux racines, une interne, l'autre externe. Elles sont souvent fusionnées. Une P⁴ attribuable à un petit rongeur obtenue dans les marnes lacustres surmontant l'Ilerdien marin de Monze, par Mlle Y. Tambareau (Université P. Sabatier, Toulouse), et qu'elle nous a aimablement communiqué, se montre très semblable aux P⁴ du rongeur de Fordones décrites ci-dessus.

Il apparaît possible de séparer les molaires supérieures en deux lots bien distincts. Celles possédant un cingulum antérieur court seront désignées ici comme des M¹, mais cette interprétation n'est pas certaine et devra être vérifiée par l'obtention de matériel plus complet (une série dentaire par exemple). Les M¹ sont remarquables tout d'abord par l'allure nettement en V du trigone, les conules étant parfaitement alignés entre les cuspides labiales et le protocône. Un hypocône très volumineux, situé sur le même plan que le

protocône, et nettement séparé de celui-ci, est présent. En fait l'hypocône apparaît toujours comme un prolongement du cingulum postérieur, et constitue une cuspide qui vient s'accoler au protocône. Le métaconule est fort et souvent détaché du métacône, alors que le paraconule, moins volumineux, est toujours rattaché au paracône. Le cingulum antérieur est court et large. Le cingulum postérieur se montre un peu plus long et s'élargit à l'approche de l'hypocône, où il présente quelquefois un petit renflement d'émail. Un petit mésostyle très labial et punctiforme est visible sur quelques dents.

Les M^2 sont de forme quadrangulaire. Elles montrent un cingulum antérieur un peu plus long, et une position un peu moins linguale de l'hypocône que sur les M^1 . Ces M^2 apparaissent aussi beaucoup plus variables morphologiquement que les M^1 . Cette variabilité affecte les conules et particulièrement le métaconule, qui est le plus souvent dédoublé et détaché du métacône, mais qui peut être aussi relativement volumineux. Le protoconule est le plus souvent confondu avec le protolophe. Il peut aussi s'individualiser, et être situé plus près du cingulum antérieur.

Sur le spécimen FDN 105, on distingue nettement une petite crête issue du flanc lingual du métacône, et qui va rejoindre le cingulum postérieur au lieu du métaconule. Un mésostyle saillant labialement est présent sur toutes les dents. Quelques spécimens conservent une petite trace de la crête reliant le flanc interne du paracône au mésostyle.

Les M^3 sont affectées d'une certaine variabilité morphologique et dimensionnelle. Elles peuvent être de forme arrondie et de petite taille, ou bien plus grandes et allongées transversalement. Il y a aussi des formes intermédiaires entre ces deux variantes. Les M^3 de Fordones montrent toutes un cingulum antérieur et postérieur, ce dernier portant souvent un petit hypocône très lingual. Les conules sont développés sur les spécimens allongés transversalement. Le métacône ne forme qu'un bourrelet sur le cingulum postérieur.

Les P_4 sont des dents peu allongées et étroites antérieurement. Le lobe antérieur est unicuspidé et élevé, et le bassin du talonide est large. Du fait de la présence d'un hypoconulide net, la crête postérieure est discontinue. Sa rupture entre l'hypoconulide et l'entoconide provoque l'isolement de ce dernier, qui est de plus très développé et lingual. Une petite crête basse relie l'hypoconide à la base du trigonide. Le spécimen FDN 85 présente un hypoconide saillant labialement; il pourrait donc s'agir d'une DP_4 . Sur cette dent le trigonide est peu élevé. On distingue clairement un protoconide et un métaconide, mais ils ne sont pas reliés par une crête antérieure. L'hypoconulide est aussi développé que sur les P_4 .

Les M_1 peuvent être distinguées des M_2 et M_3 par l'étroitesse transversale de leur trigonide. Sur ce dernier, le cingulum antérieur est très court. Un métalophide est souvent présent, et rejoint le flanc labial du métaconide. L'entoconide est très volumineux, élevé et lingual. Un hypoconulide médian et légèrement étiré transversalement est présent sur toutes les dents. Le mésoconide est d'importance variable, et l'ectolophide quasi inexistant.

Les M_2 ont une forme plutôt rectangulaire. Le cingulum antérieur est un peu plus long que sur les M_1 , et a tendance à s'affaïsser à proximité du protoconide. Le protolophide est plus court que sur les M_1 ; le plus souvent, il n'atteint pas le flanc labial du métaconide, sauf sur le spécimen FDN 114. L'hypoconulide est une cuspide toujours présente. Sur quelques M_2 non usées, on distingue une petite crête labiale distincte du cingulum

postérieur. Celle-ci est issue du flanc labial de l'entoconide, et va rejoindre l'hypoconulide. L'entoconide est ici aussi très fort et élevé.

Les M_3 peuvent être courtes ou plus allongées. Le métaconide est légèrement saillant lingualement et antérieurement. Le protolophide s'interrompt avant d'atteindre le métaconide. L'hypoconulide est beaucoup plus fondu sur le cingulum postérieur que sur les $M_{1,2}$, mais il est toujours séparé de l'entoconide par un petit sillon.

Discussion

Beaucoup de caractères montrés par *Microparamys (Corbarimys) hottingeri* n'ont à ce jour jamais été signalés chez les Reithroparamyinae d'Europe. *Microparamys nanus* TEILHARD DE CHARDIN, 1927 de Dormaal possède aussi des M^{1-2} pourvues d'un hypocône bas et de conules individualisés, mais ces éléments ne sont jamais aussi volumineux (surtout le métaconule) que sur la forme des Corbières. D'une façon générale, les dents de *M. nanus*, comme l'ont souligné Wood (1962) et Hartenberger (1971) évoquent plutôt les *Paramys* primitifs par la simplicité de leur dessin dentaire. *Microparamys (Corbarimys) hottingeri*, de morphologie bien plus complexe, semble assez éloigné de ce dernier groupe. En bref, les deux formes appartiennent vraisemblablement à des lignées différentes.

L'espèce *Microparamys (Sparnacomys) chandoni* HARTENBERGER, 1971, de Pourcy, Avenay et Condé-en-Brie, par son petit métaconule et son absence fréquente de protoconule, ses ébauches de protolophe et de métalophe, semble encore plus éloignée du rongeur de Fordones. Ce dernier apparaît également différent du *Microparamys* cf. *Microparamys (Sparnacomys) chandoni* de Rians (Godinot, 1981) par son hypocône beaucoup plus fort et plus lingual et, ici encore, par un métaconule bien plus important. Seule l'espèce *Microparamys (Pantrogna) mattaueri* HARTENBERGER, 1973, du Cuisien supérieur du Mas de Gimel et de Grauves, montre un hypocône relativement développé.

En ce qui concerne les molaires inférieures, l'absence de lophes issus du mésoconide ou de l'entoconide différencie le rongeur des Corbières de *Microparamys (Sparnacomys) chandoni*, ainsi que de *Microparamys (Pantrogna) russelli* MICHAUX, 1964, de Pourcy et Avenay, et de *Microparamys (Pantrogna) mattaueri*. Par ces derniers traits, les trois espèces précitées pourraient être considérées comme beaucoup plus évoluées que *Microparamys (Corbarimys) hottingeri*. Enfin, par ses molaires inférieures pourvues d'un entoconide fort et élevé, ainsi que d'un hypoconulide présent sur les DP_4 , P_4 et $M_{1,2}$, la forme de l'Ilerdien se distingue nettement de toutes les autres espèces considérées ici.

En première analyse, *M. (C.) hottingeri* ne semble donc étroitement relié à aucun des *Microparamys* précédemment signalés dans l'Eocène inférieur d'Europe.

Par contre, certains des caractères remarquables montrés par la petite forme des Corbières, tels que la présence d'un gros métaconule sur les P^4 et M^{1-2} , d'un cingulum antérieur court et large sur les M^1 , d'un hypocône très développé et nettement séparé du protocône par un sillon, d'un entoconide cuspidé, et enfin d'un hypoconulide net et légèrement allongé transversalement sur les DP_4 , P_4 et $M_{1,2}$, sont autant de ressemblances avec des formes asiatiques telles que: *Cocomys lingchaensis* LI, CHIU, YAN & HSIEH, 1979, de l'Eocène inférieur de Chine, et *Tamquammys tantillus* SHEVYREVA, 1971 de l'Eocène moyen de Mongolie. Ces deux formes ont été rapportées à la famille des Cocomyidae

(Ctenodactyloidea) (Dawson *et al.*, 1984). Les caractères séparant la forme des Corbières des autres Reithroparamyinae d'Europe sont précisément ceux qui évoquent ces Ctenodactyloidea primitifs. Des comparaisons très poussées entre le petit rongeur de Fordones et les différents Cocomyidae d'Asie impliqueraient la discussion de problèmes dépassant largement le cadre du présent travail, néanmoins les P⁴/P₄ des Ctenodactyloidea primitifs étant très particulières, il n'est pas sans intérêt de les comparer avec celles du rongeur des Corbières. Chez ce dernier, les P⁴ sont peu molarisées par leur absence d'hypocône net, mais celles des Cocomyidae le sont encore moins, en ne montrant qu'une seule cuspidé labiale. Les P₄ de *Microparamys (Corbarimys) hottingeri* présentent un lobe antérieur unicuspidé, mais ont un talonide large pourvu d'un entoconide, d'un hypoconulide, et d'un hypoconide. Par contre les P₄ des Cocomyidae montrent un trigonide avec un métaconide, mais possèdent en revanche un talonide réduit, sans hypoconide. Il est donc clair que sur ce point au moins, la forme des Corbières diffère sensiblement des Cocomyidae et, dans l'état actuel des données, ne peut être formellement attribuée à la famille asiatique.

A ce stade, il convient de noter qu'un des plus anciens représentants du genre *Reithroparamys*, *R. ctenodactylops* KORTH, 1984, présente lui aussi quelques caractères communs avec les Ctenodactyloidea primitifs. Il a été récemment identifié dans les niveaux anciens du Gray Bull (extrême base du Wasatchien des U.S.A) (Korth, 1984). La P⁴ de *R. ctenodactylops* montre toutefois un hypocône très développé, et est donc à la fois différente des P⁴ du rongeur de Fordones et de celles des Cocomyidae.

Il semblerait donc que certains caractères morphologiques, évoquant ceux des Ctenodactyloidea généralisés, aient été présents chez quelques groupes de rongeurs sur des aires géographiques éloignées à la base de l'Eocène inférieur.

La morphologie dentaire montrée par les Ctenodactyloidea est actuellement considérée comme primitive chez les Rodentia (Korth, 1984; Dawson *et al.*, 1984; Hartenberger, 1985). Cependant *Microparamys (Corbarimys) hottingeri* appartenant vraisemblablement à une lignée différente de celles déjà mises en évidence dans l'Eocène inférieur d'Europe, sa morphologie relativement généralisée ne peut encore être utilisée dans une perspective biostratigraphique.

Sous-famille PSEUDOPARAMYINAE MICHAUX, 1964

Genre PSEUDOPARAMYS MICHAUX, 1964

Pseudoparamys cezannei HARTENBERGER, 1987

(Pl. 3, fig. 3-5)

Localité: Fordones.

Matériel rapporté et dimensions: 1 DP⁴ g.: FDN 126 (1,22 × 1,33); 1 M₁ g.: FDN 127 (1,64 × 1,51); 1 M₂ d.: FDN 128 (1,62 × 1,57); 1 M₂ g.: FDN 129 (1,71 × 1,68); 1 M₃ d.: FDN 130 (1,74 × 1,49); 1 M₃ g.: FDN 247 (1,69 × 1,50).

Description

Par son trigonide plus étroit que son talonide, la dent FDN 127 est sans doute une M₁.

Sur le trigonide, le cingulum antérieur est peu développé. Le bassin du trigonide communique faiblement avec le bassin du talonide. L'entoconide est volumineux et plus élevé que l'hypoconide. L'hypoconulide est net et proche de l'entoconide. De très fines irrégularités de l'émail sont visibles dans le bassin du talonide. Le mésoconide est quasiment inexistant. La M_2 FDN 128 présente une extension postéro-labiale du massif de l'hypoconide, ce qui confère à cette dent un schéma trapézoïdal. Sur la M_3 FDN 130, la communication entre le bassin du talonide et celui du trigonide est mieux assurée. On note la moindre netteté de l'hypoconulide, pratiquement fondu dans le cingulum postérieur.

Discussion

Les principaux caractères montrés par ces quelques molaires inférieures autorisent les comparaisons avec les différentes espèces du genre *Pseudoparamys* MICHAUX, 1964. En particulier la M_2 FDN 128, par ses contours particuliers, ressemble beaucoup à la M_{1-2} de *Pseudoparamys teilhardi* WOOD, 1962 d'Avenay (AV 5726, pl. 5, fig. 1 in Michaux, 1968). Toutefois, par leur plus petite taille, la faiblesse de leur mésoconide et leur hypoconide net, les molaires inférieures de Fordones se comparent plus favorablement avec l'espèce *Pseudoparamys cezannei* HARTENBERGER, 1987, de Palette. Du point de vue de la morphologie et des dimensions, les deux M_3 sont quasiment identiques à la M_3 de *Pseudoparamys cezannei* (spécimen PAT 26, pl. 2, fig. e in Godinot et al., 1987). Selon Godinot et al. (o.c.), l'espèce *P. cezannei* serait morphologiquement très proche du *Pseudoparamyinae* de Dormaal, encore non décrit en détail. La forme de Palette est en fait de plus petite taille, et pourrait donc en première hypothèse être plus primitive et plus ancienne que celle de Belgique. L'identification de cette espèce à Fordones revêt donc une importance certaine, puisqu'elle permet de renforcer les corrélations entre les formations encaissantes des gisements des Corbières et de Provence, et d'autre part de rapporter le gisement de Fordones à un niveau de toute façon plus proche de celui de Dormaal que de celui d'Avenay.

Ischyromyidae gen. et sp. indet.

(Pl. 4, fig. 4 et 8)

Localité: Fournes.

Matériel rapporté et dimensions: 1 M_{1-2} g.: FNR 18 (1,39 x 1,24); 1 M^{1-2} d.: FNR 17 (1,32 x 1,67); 1 DP^4 g.: FNR 28 (1,11 x 1,15).

Description

La DP^4 , de forme triangulaire, montre un petit hypocône situé à l'extrémité linguale du cingulum postérieur et sur le même plan que le protocône. Le métacône, le métaconule important et dédoublé, et l'hypocône sont quasiment alignés transversalement. Un petit protoconule est présent.

La M_{1-2} présente un cingulum antérieur court et un bassin du trigonide fermé postérieurement. Un petit mésoconide est présent sur une petite crête basse reliant le flanc postérieur du protoconide à l'hypoconide. Le massif de l'hypoconide, bien développé, s'étend légèrement postéro-labialement. L'entoconide porte un petit ressaut d'émail sur

son flanc labial.

La M^{1-2} est représentée par un spécimen très endommagé antérieurement. Sur la partie conservée, on observe un hypocône relativement bien développé, et séparé d'un protocône assez massif par un petit sillon. Le métaconule est fort et légèrement dédoublé, alors que le protoconule devait être plus petit. Le métacône est relativement peu développé, et nettement situé dans l'angle postéro-labial. Un cingulum labial et élevé relie le métacône au paracône. Ce dernier et le protoconule constituent une crête qui était sans doute parallèle au cingulum antérieur.

Discussion

Par leurs dimensions non minuscules, ainsi que par leur dessin relativement simple, ces dents ne semblent pas attribuables aux Reithroparamyinae. Par contre, le trigonide fermé postérieurement, et le mésostyle peu important de la M_{1-2} évoquent quelque peu les dents correspondantes des Pseudoparamyinae ou Paramyinae. La hauteur du trigonide est assez remarquable, et cela est probablement un caractère primitif. Par contre, l'ébauche d'hypolophide sur le flanc labial de l'entoconide serait plutôt un caractère évolué.

Ce petit matériel étant encore insuffisant quantitativement et qualitativement, il n'est

		n	LV	M	± Sm	σ	V
P ³	L	1		1,77			
	I	1		1,43			
DP ⁴	L	1		1,48			
	I	1		1,73			
P ⁴	L	4	1,50 - 1,75	1,63 ± 0,05	0,102	6,25	
	I	6	1,68 - 2,04	1,82 ± 0,07	0,162	8,90	
M ¹	L	7	1,58 - 1,78	1,64 ± 0,03	0,079	4,81	
	I	8	1,89 - 2,05	1,96 ± 0,02	0,053	2,70	
M ²	L	6	1,39 - 1,70	1,58 ± 0,05	0,123	7,78	
	I	6	1,74 - 2,14	1,93 ± 0,07	1,162	8,39	
M ³	L	12	0,78 - 1,23	0,96 ± 0,03	0,111	11,56	
	I	12	1,21 - 1,73	1,47 ± 0,05	0,162	11,02	
P ₃	L	1		1,45			
	I	1		1,44			
P ₄	L	3	1,76 - 1,82	1,78 ± 0,02	0,030	1,68	
	I	3	1,03 - 1,21	1,09 ± 0,06	0,098	8,99	
M ₁	L	6	1,66 - 1,79	1,70 ± 0,02	0,044	2,58	
	I	6	1,22 - 1,39	1,30 ± 0,03	0,064	4,92	
M ₂	L	12	1,51 - 1,84	1,72 ± 0,03	0,086	5,00	
	I	12	1,13 - 1,53	1,40 ± 0,03	0,119	8,50	
M ₃	L	8	1,41 - 1,65	1,53 ± 0,03	0,086	5,62	
	I	9	1,06 - 1,33	1,20 ± 0,03	0,089	7,41	

Tabl. 5.— Dimensions des dents de *Paschatherium plaziati* de Fordones. (Mêmes abréviations que dans le tableau 4).

pas possible pour l'instant d'être plus précis quant aux éventuelles affinités de ce petit rongeur de Fournes.

Ordre **CONDYLARTHRA** COPE, 1881
Famille **HYOPSODONTIDAE** TROUESSART, 1879

Genre *PASCHATHERIUM* RUSSELL, 1964

Paschatherium plaziati MARANDAT, 1989

(Pl. 5, fig. 1-10)

Localité: Fordones.

Matériel rapporté: 1 fragment de mandibule d. avec M_1 - M_3 : FDN 51; 1 fragment de mandibule g. avec le talonide de M_1 - M_2 - M_3 : FDN 164; 2 P^3 : d.: FDN 30; g.: FDN 69; 1 DP^4 g.: FDN 31; 6 P^4 : g.: FDN 64, 66, 180; d.: FDN 65, 67, 68; 8 M^1 : g.: FDN 38, 182, 183; d.: FDN 33, 36, 39, 40, 184; 6 M^2 : g.: FDN 32, 34, 35, 37, 185; d.: FDN 181; 12 M^3 : g.: FDN 42, 43, 44, 47, 48, 50, 179; d.: FDN 41, 45, 46, 49, 178; 1 P_3 g.: FDN 70; 3 P_4 : g.: FDN 71, 163; d.: FDN 72; 6 M_1 : g.: FDN 165, 168, 170; d.: FDN 57, 166, 172; 11 M_2 : g.: FDN 52, 53, 56, 60, 167, 169; d.: FDN 54, 55, 58, 59, 171; 9 M_3 : g.: FDN 62, 63, 174, 176, 177; d.: FDN 61, 173, 175, 256.

Dimensions: voir tableau 5.

Description commentée

Le fragment de mandibule FDN 164 portant M_1 (talonide), M_2 et M_3 , montre un foramen mentonnier postérieur s'ouvrant au niveau de la racine antérieure de M_1 . La M_2 et la M_3 portent un petit tubercule supplémentaire dans l'hypoflexide. En ce qui concerne la dentition supérieure, les P^4 sont sub-molariformes, et les M^{1-2} peuvent présenter un métaconule dédoublé. Enfin, on note que les M^3 sont nettement de plus petite taille que les M^{1-2} .

Les caractères observés sur les spécimens de Fordones montrent clairement leur appartenance au genre *Paschatherium* RUSSELL, 1964. Certains se trouvent associés chez l'espèce génotypique *Paschatherium dolloi* (TEILHARD DE CHARDIN, 1927), de Dormaal, ainsi que chez *Paschatherium cf. dolloi* de Rians (Godinot, 1981). Ces deux formes ayant déjà fait l'objet de nombreuses mentions, descriptions et figurations (Teilhard de Chardin, 1927; Russell, 1964; Denys & Russell, 1981; Godinot, 1981), il n'est pas indispensable de décrire dans le détail le matériel relativement abondant documentant ce petit mammifère à Fordones.

Il est par contre nécessaire de mettre l'accent sur certaines caractéristiques morphologiques tout à fait originales permettant de différencier la petite forme des Corbières de *Paschatherium dolloi* de Dormaal, ainsi que de *P. cf. dolloi* de Rians.

Les M_1 sont relativement allongées. Sur ces dents, le trigonide est nettement plus étroit transversalement que le talonide, alors que sur les M_2 , ils sont de largeur égale. Cette étroitesse transversale du trigonide, ainsi que la forme étroite et pointue du méplat antérieur aux cuspidés du trigonide, contrastent avec les caractères de certaines dents de Dormaal et de Rians (notamment du spécimen RI 155), très comprimées antéro-

postérieurement, c'est-à-dire sur lesquelles les sommets des tubercules antérieurs sont proches de ceux des postérieurs. Aucune molaire inférieure de ce type n'existe pour l'instant dans les collections de Fordones.

Par contre, beaucoup de M_1 de ce dernier gisement ont des tubercules peu renflés et pointus. Sur ces dents, le métaconide est légèrement postérieur au protoconide. De telles structures n'ont jamais été notées sur les molaires inférieures du *Paschatherium dolloi* de Dormaal, mais des M_1 à allure "insectivore" ont été signalées chez la forme de Rians (Godinot, *o.c.*). Sur les P^4 du *Paschatherium* des Corbières, le parastyle est toujours une formation puissante et nettement antérieure au paracingulum, alors que sur les P^4 de Dormaal la cuspidé styloïde la plus importante est le métastyle. Toujours sur ces mêmes dents, à Fordones comme à Rians, le paracône est nettement plus élevé que le métacône, alors que ces deux cuspidés ont la même hauteur sur les P^4 de Dormaal.

Les M^{1-2} du petit condylarthre de Fordones portent toutes une crête vigoureuse et en continu avec le métacingulum (postmétaconule crista), reliant le métaconule à la région métastylaïde. Cette crête existe parfois sur les molaires supérieures de *P. cf. dolloi* de Rians, mais elle est faible et anguleuse. Sur les M^{1-2} du *Paschatherium* de Dormaal, il n'y a jamais de liaison métaconule-région métastylaïde. Parmi d'autres caractères, l'absence de cette crête a d'ailleurs été invoquée pour justifier le rejet du genre *Paschatherium* des insectivores adapisoricidés (Russell *et al.*, 1975). L'hypocône de quelques molaires supérieures de Fordones porte une crête antérieure nette, comme celle notée par Godinot (*o.c.*) sur la M_2 RI 374 de Rians.

Dans les différentes études consacrées à *P. dolloi* (*cf. ante*), les auteurs ont toujours insisté sur la grande variabilité morphologique et dimensionnelle affectant la denture inférieure et supérieure de cette forme.

En ce qui concerne les variations morphologiques des dents du *Paschatherium* de Fordones, il semble qu'elles aient une amplitude moindre que celles observées chez l'espèce de Belgique ou chez celle de Provence. Les variants de molaires inférieures comprimées antéro-postérieurement, observés à Dormaal et à Rians, ne sont pas connus à Fordones. De même, les M_3 de Fordones offrent un type unique à hypoconulide saillant postérieurement (aspect en V du talonide). Certaines M_3 de Dormaal et de Rians, telles que RI 330, montrent cette disposition, tandis que sur d'autres, comme RI 155, l'hypoconulide peut être plus antérieur (aspect en U du talonide).

Sur les M^{1-2} du petit *Paschatherium* des Corbières, seuls le développement du parastyle et un plus grand développement transversal permettent de séparer les M^2 des M^1 . Sinon, la présence constante d'une postmétaconule crista, d'un hypocône d'importance et de situation comparables, d'un métaconule assez régulièrement dédoublé, confèrent à ces dents une unité morphologique d'ensemble que l'on ne trouve ni à Rians (où pourtant l'échantillonnage est beaucoup plus faible qu'à Fordones), ni à Dormaal.

L'analyse des coefficients de variation (tabl. 5) montre que ceux-ci sont comparables à ceux trouvés au sein d'une même espèce de mammifères actuels ou fossiles (Gingerich, 1974). Les coefficients obtenus pour la P_4 ne peuvent être tenus pour significatifs en regard du nombre trop faible de dents. Comme cela a été signalé chez d'autres espèces de mammifères (Gingerich, *o.c.*), la M_1 est la moins variable des dents inférieures du petit *Paschatherium* de Fordones. De même, les M^1 sont les moins

variables des dents supérieures. Les coefficients des M^3 sont très élevés, mais ils sont du même ordre de grandeur que ceux de *Paschatherium dolloi* de Dormaal (Denys & Russell, *o.c.*), et plus généralement correspondent aux valeurs rencontrées chez d'autres espèces fossiles de l'Eocène (Gingerich, *o.c.*).

Conclusions

L'existence d'une petite espèce homogène de condylarthre hyposodontidé à Fordones paraît donc bien établie sur la base d'une analyse morphologique et biométrique.

Par ses mensurations plus faibles, *Paschatherium plaziati* s'écarte de la forme de Dormaal, mais par contre s'accorde bien avec la forme *P. cf. dolloi* de Rians. Selon Godinot (*o.c.*), les variations "insectivores" de l'espèce de Rians contribuent à rapprocher morphologiquement cette dernière d'*Adapisorex gaudryi* LEMOINE, 1883 du Thanétien de Cernay. Un certain nombre de caractères relativement constants exposés par les spécimens de Fordones, tels que le trigonide étroit des M_1 , la position postérieure du métaconide par rapport au protoconide, et la forme étroite et projetée en avant du méplat antérieur du trigonide sur les molaires inférieures, ainsi, et surtout, que la présence généralisée d'une postmétaconule crista sur les M^{1-2} , viennent confirmer, en les amplifiant, les ressemblances du *Paschatherium* languedocien avec certains insectivores adapisoricidés généralisés, tels qu'*Adapisorex abundans* RUSSELL, 1964 du Paléocène supérieur de Walbeck (R.D.A.). Toutefois des différences importantes existent entre les deux formes. Ainsi chez *P. plaziati* (mais aussi chez *P. dolloi* et *P. russelli*), le paracône et le métacône sont de forme conique et surtout la postmétacrasta, quand elle existe, est courte et ténue. A l'inverse, la postmétacrasta est haute, longue et continue jusqu'à l'angle postéro-labial des molaires supérieures chez *Adapisorex*, mais aussi chez *Entomolestes*, *Macrocranion* ou *Neomatronella* (cf. Russell *et al.*, 1975).

D'après Gingerich (1983), la présence d'une postmétacrasta forte sur les P^4 - M^{1-3} des érinacéomorphes primitifs est un caractère important les séparant nettement des hyposodontidés primitifs.

De fortes ressemblances existent aussi entre *P. plaziati* et *Adunator lehmani* RUSSELL, 1964 de Walbeck et de Cernay. Chez les deux formes, la P_3 et la P_4 possèdent un métacône; en fait les P^4 sont quasiment identiques d'après la figuration disponible (fig. 33-43 p. 33 *in* Storch & Lister, 1985; pl. III, fig.1-6 *in* Russell, 1964). D'après celle-ci également, les tubercules externes des molaires supérieures semblent plutôt coniques, et le métacône ne semble pas porter de forte postmétacrasta. Au chapitre des différences, on peut noter que les molaires supérieures d'*A. lehmani* sont plus allongées transversalement et que sur les molaires inférieures le paraconide est mieux individualisé. Ces différences ne semblent pas irréductibles et en l'état actuel des données, une parenté voire une possible filiation entre *A. lehmani* et *P. plaziati* est envisageable.

A l'origine, *Adunator lehmani* a été attribué aux leptictidés par Russell (1964), mais d'après Butler (1988), il s'agirait plutôt d'un érinacéomorphe primitif. La possible parenté envisagée ici entre *A. lehmani* et *P. plaziati* ne résout pas la question de savoir si *Paschatherium* doit être considéré comme un érinacéomorphe ou comme un condylarthre hyposodontidé. Toutefois, on notera que de fortes ressemblances entre *Adunator* et les hyposodontidés primitifs tels qu'*Haplaletes* ont été notées par Krishtalka (1976) et Bown & Schankler (1982). De même, mais sans argumentation développée, "*Adunator*"

lehmani de Cernay est attribué aux condylarthres hyopsodontidés par Savage & Russell (1983).

En conclusion de ce chapitre et sur un autre plan, l'ensemble des caractères montrés par *Paschatherium plaziati* rapproche incontestablement celui-ci de diverses formes du Paléocène supérieur de France et de R.D.A. Ceci pourrait témoigner d'un stade primitif du petit *Paschatherium* des Corbières. En conséquence, les deux ensembles, distincts du point de vue de la taille et de la morphologie que sont les formes de Dormaal et de Fordones, pourraient être interprétés comme deux stades évolutifs dans une même lignée. Dans cette hypothèse, ce petit condylarthre indiquerait pour Fordones un âge plus ancien que celui de Dormaal.

Note sur l'un des *Adapisoricidae* de Palette

(Pl. 4, fig. 13 et 15)

Lors de l'étude du petit condylarthre de Fordones, une DP⁴, une P⁴ et une M₁ du gisement de Palette déterminées cf. *Macrocranion* sp. (in Godinot *et al.*, 1987) ont pu être comparées aux dents correspondantes de *Paschatherium plaziati* de Fordones.

La P⁴ et la M₁ de Palette sont de taille plus petite que leurs homologues désignées comme *M.* cf. *nitens* du Bassin de Paris (Russell *et al.*, 1973), mais leurs dimensions sont par contre tout à fait comparables à celles des P⁴ et des M₂ du *P. plaziati* de Fordones. La P⁴ de Palette, molarisée et massive, est en tous points identique aux P⁴ du petit condylarthre de Fordones.

Par ses cuspides moins pointues, plus arrondies que chez *Macrocranion* cf. *nitens*, la M_{1,2} de Palette présente une allure générale assez bunodonte. De plus, le paraconide, bien que présent, est faible, beaucoup moins cuspidé que sur les molaires inférieures de *M.* cf. *nitens* du Bassin de Paris. Par ces caractères, cette dent de Palette se rapproche nettement de celles de *P. plaziati* de Fordones. En fait, le matériel de Palette, bien que réduit, se montre suffisamment caractéristique pour attester la présence d'un petit *Paschatherium* très proche de celui de Fordones dans la faune du gisement provençal.

Paschatherium russelli GODINOT, 1978

(Pl. 4, fig. 11 et 16)

Localités: Fordones et Monze.

Matériel rapporté et dimensions: 2 M² g.: FDN 228 (2,13 x 2,87); FDN 229 (2,32 x 3,34); 2 M¹⁻² (fragments): FDN 231, 232; 1 M₃ g.: FDN 230 (2,32 x 1,83); 1 ?DP₄ d. (fragment): FDN 233; 1 M_{1,2} g. (fragment): MOZ 04.

Description

Les molaires supérieures sont allongées transversalement. La zone parastylaire présente une extension labiale. Ce sont donc probablement des M². Le spécimen le moins usé (FDN 228) montre des tubercules externes massifs, un léger rétrécissement lingual, et un paracône plus élevé que le métacône. Toujours sur cette dent, il ne semble pas que le

métaconule ait été relié à la région métastylaire. Malgré l'usure (et surtout sur le spécimen FDN 229), il est possible de distinguer un précingulum long, atteignant presque la base linguale du protocône.

Une molaire inférieure (FDN 230), elle aussi malheureusement usée et où manque la partie postéro-linguale, est interprétable comme une M_3 par son talonide rétréci transversalement. Sur cette dent, les cuspides principales sont basses et arrondies. Il n'y a pas de paraconide, mais un paralophide court et horizontal. Le cingulum antéro-labial devait être assez développé, surtout à proximité du paralophide.

Discussion

Cette M_3 , ainsi que les deux molaires supérieures, bien qu'assez usées, montrent un certain nombre de caractères permettant une attribution au genre *Paschatherium* avec suffisamment de sûreté. La relative grande taille de ces spécimens les met en dehors des limites de variation de *P. dolloi* de Dormaal, mais les rapproche par contre de *P. russelli* GODINOT, 1978 de Rians. En fait, la morphologie exposée de la M_3 , avec son trigonide étiré transversalement et son paralophide court, est tout à fait caractéristique de l'espèce provençale. Il est donc probable que le grand *Paschatherium* de Rians, ou bien une forme très proche, est représenté dans la faune des Corbières. Antérieurement à cette étude, *Paschatherium russelli* était connu uniquement à Rians. La présence de cette espèce à Fordones constitue donc un élément de corrélation non négligeable entre le gisement des Corbières et la localité sparnacienne de Provence.

Un fragment de molaire inférieure (trigonide), provenant du gisement de Monze, présente des dimensions et une morphologie identiques à celles des molaires inférieures de *P. russelli* de Rians. L'indication de présence ainsi fournie demande à être vérifiée d'après une documentation plus étendue.

Ordre ARTIODACTYLA OWEN, 1848
 Famille DICHOBUNIDAE GILL, 1872
 Sous-famille DIACODEXINAE GAZIN, 1955
 Genre *DIACODEXIS* COPE, 1882
Diacodexis cf. *gazini* GODINOT, 1978
 (Pl. 4, fig. 10, 12 et 14)

Localité: Fordones.

Matériel rapporté et dimensions: 2 DP_4 ; g.: FDN 122 (fragment); FDN 123 (3,55 x 2,05); 2 M_1 ; g.: FDN 124 (3,12 x 2,27); d.: FDN 255 (3,18 x 2,20); 1 M_2 d.: FDN 125 (3,37 x 2,82); 1 M_3 d.: FDN 253 (fragment); 1 P^2 d.: FDN 252; 1 P^3 d.: FDN 251 (3,25 x 2,40).

Description

Par leur trigonide étroit transversalement, les deux dents FDN 124 et FDN 255 sont vraisemblablement des M_1 . Sur ces dents, le trigonide est nettement plus élevé et plus étroit antéro-postérieurement que le talonide. Le paraconide est lingual et proche du métaconide. L'usure empêche de bien apprécier la hauteur relative des cuspides du

trigonide, mais le protoconide devait être moins élevé que le métaconide et le paraconide. L'entoconide, réduit et postérieur, est en continuité avec le cingulum postéro-labial. A la jonction de ce dernier avec la crête postérieure de l'hypoconide, on ne distingue pas d'hypoconulide net, mais la dent est quelque peu usée. Les deux M_1 ne montrent pas de cingulum labial.

Une molaire inférieure (spécimen FDN 125) est de taille légèrement supérieure à celle de ces derniers spécimens. Elle présente un trigonide plus étroit antéro-postérieurement, mais plus allongé transversalement que sur ceux-ci. Cette dent, sans doute une M_2 , montre un trigonide sur lequel les flancs antérieur et postérieur sont quasiment parallèles. Cette disposition est due à une plus grande proximité du paraconide et du métaconide que sur les M_1 . Toujours sur cette dent et en vue labiale, le trigonide est très élevé, et son flanc postérieur plus abrupt que sur les M_1 . Le talonide de cette M_2 est relativement large, mais ressemble beaucoup à celui des M_1 , en particulier par l'absence d'hypoconulide, et par la liaison entoconide-cingulum postérieur.

Une dent inférieure (spécimen FDN 123) est interprétable comme une DP_4 . Cette dent est très allongée antéro-postérieurement, surtout par la présence sur le trigonide d'un paraconide volumineux et saillant antérieurement. Le talonide est court et creusé. Sur celui-ci, l'entoconide réduit et crestiforme est relié au cingulum postérieur comme sur les M_{1-2} .

La P^3 (spécimen FDN 251) a un contour triangulaire. Cette dent est plus longue que large, et montre une seule cuspside externe, ainsi qu'un lobe du protocône peu individualisé.

Discussion

Les caractères exposés sur les quelques dents décrites, et particulièrement la différence de taille entre la M_1 et la M_2 , ainsi que la proximité du paraconide et du métaconide sur leurs trigonides, suggèrent un rapprochement de ces dents avec celles de *Dichobunidae* primitifs du genre *Diacodexis* COPE, 1882.

Trois espèces de *Diacodexis* sont actuellement définies dans l'Eocène inférieur d'Europe: *D. gazini* GODINOT, 1978 de Rians, *D. varleti* SUDRE, RUSSELL, LOUIS & SAVAGE, 1983 de Pourcy, Mutigny et Condé-en-Brie et *D. antunesi* ESTRAVIS & RUSSELL, 1989 de Silveirinha (Portugal). Sur les molaires inférieures de *D. varleti* le paraconide est fort, mieux séparé du métaconide et saillant antérieurement, l'entoconide porte toujours une entocristide, et l'hypoconulide est souvent bien développé (Sudre *et al.*, 1983). Cet ensemble de caractères, associé à une taille légèrement supérieure, différencie clairement l'espèce du Bassin de Paris de celle des Corbières.

D. antunesi est de petite taille; c'est actuellement la plus petite des espèces attribuées à ce genre (Estravis & Russell, 1989). Les dimensions des quelques molaires inférieures de Fordones semblent légèrement plus élevées que celles de l'espèce du Portugal, qui se distingue aussi par un protoconide plus élevé que le métaconide.

Par contre, les dimensions de la M_2 de Fordones sont identiques à celles de la M_2 (RI 164), type de *Diacodexis gazini*. En fait, par l'absence d'hypoconulide et la présence d'un entoconide réduit, postérieur, et en liaison avec le cingulum postérieur, et enfin par la proximité du paraconide et du métaconide, le *Diacodexis* de Fordones est très proche de l'espèce du gisement provençal. Au chapitre des différences, on peut noter que le trigonide

est légèrement plus élevé sur la M_2 des Corbières, de même d'ailleurs que chez *D. antunesi*, que sur celle de Provence.

En définitive, compte tenu des ressemblances plus grandes entre *D. gazini* et le petit artiodactyle des Corbières, il paraît justifié de déterminer provisoirement ce dernier comme *Diacodexis* cf. *gazini*.

Ordre PERISSODACTYLA OWEN, 1848

Famille indéterminée

Genre *CYMBALOPHUS* HOOKER, 1984 ou *PROPACHYNOLOPHUS* LEMOINE, 1891

cf. *Cymbalophus hookeri* GODINOT, 1987 ou *Propachynolophus* sp.

(Pl. 7, fig. 1-4)

Localités: Fournes et Monze.

Matériel rapporté et dimensions: 1 P^3 g.: FNR 44 (4,53 x 4,80); 1 DP^4 d.: FNR 45 (5,59 x 5,71); 1 DP^2 d.: MOZ 10; 1 fragment de maxillaire g. avec DP^1 - DP^4 : MOZ 02: DP^1 : 3,25 x ≈ 1,82; DP^2 : 4,58 x —; DP^3 : 5,55 x 5,24; DP^4 : — x 5,85.

Description

Le bord labial de la P^3 (spécimen FNR 44) n'est pas conservé. Sur cette dent de forme sub-triangulaire, les cuspides principales sont de hauteur égale et relativement élevées. Un parastyle légèrement cuspidé est visible dans l'angle antéro-labial. Une préparacrista joint ce parastyle au paracône. Le protolophe s'abaisse nettement entre le protocône et un petit protoconule. Il n'y a pas de métalophe, mais une petite crête linguale issue du flanc postérieur du protocône rejoint directement le cingulum postérieur. Le cingulum antérieur n'est visible qu'à proximité du parastyle. On observe une petite cuspule (ébauche de lophule ?) au niveau de la base linguale des cuspides principales.

La dent FNR 45 est pratiquement aussi longue que large. Elle est de forme sub-quadrangulaire, bien que la direction oblique du cingulum antérieur lui confère un schéma plus triangulaire dans sa partie linguale. Il s'agit probablement d'une DP^4 . Les cuspides principales, peu bulbeuses, présentent une pente labiale abrupte. Le cingulum labial est faible au niveau de la base du métacône, et il s'interrompt même entre ce dernier et le paracône, ne présentant plus que de petites boursouflures d'émail à l'approche de cette dernière cuspide. Le parastyle est fort et bien cuspidé. Le protoconule est beaucoup plus volumineux que le métaconule. Les cingulums antérieur et postérieur montrent un faible développement; le dernier s'interrompt à la base de l'hypocône. Un petit ressaut d'émail est visible à la base de l'hypocône.

Le maxillaire de Monze est assez délabré, mais étant un des spécimens les plus complets montrant la dentition de lait de périssodactyles primitifs d'Europe, il justifie une description détaillée.

La DP^1 est une dent simple, ovale en vue occlusale. Le paracône est élevé, alors que le métacône se montre réduit à un simple ressaut sur la crête postérieure. Il n'y a pas de parastyle formé, mais un petit métastyle est présent. Il devait y avoir aussi un petit

cingulum lingual.

La DP² est allongée antéro-postérieurement, et montre un parastyle fort et saillant antérieurement. Le bord postérieur de la dent est plus allongé transversalement que la partie antérieure. Le paracône est là encore plus élevé que le métacône. Le cingulum labial disparaît à l'aplomb de ces derniers. Sur la DP² MOZ 10, on distingue un cingulum lingual interrompu par un sillon, aucun hypocône ni protocône n'apparaît différencié.

Sur la DP³, le cingulum labial est faiblement indiqué, et n'est plus visible au niveau de la base des cuspidés principales. Dans l'angle antéro-labial, un parastyle cuspidé est présent. Le paracône est légèrement incliné labialement. Par rapport à ce dernier, le métacône occupe une position un peu plus linguale. Le protolophe est bien développé, mais possède un protoconule faible. Le métalophe porte un petit métaconule. De ce dernier partent deux crêtes; l'une rejoint le flanc antérieur, et l'autre (métalophule) le flanc lingual du métacône. Les cingulums antérieur et postérieur sont bien marqués.

Discussion

Les dents lactéales de périsodactyles primitifs d'Europe sont relativement mal connues. Parmi les quelques spécimens figurés on peut cependant reconnaître quelques ressemblances entre la DP³ de MOZ 02 et des DP³ attribuées aux genres *Hyracotherium* et *Cymbalophus*. Par sa petite taille et sa morphologie, la DP³ de Monze se rapproche d'une DP³ déterminée *Cymbalophus cuniculus* (fig. 5, p. 322 in Hooker, 1984) de Ferry Cliff (Sparnacien d'Angleterre). Les deux dents se ressemblent aussi beaucoup par l'inclinaison labiale de leur paracône et l'interruption du cingulum labial à l'aplomb de cette dernière cuspidé. La DP³ d'Abbey Wood (Angleterre), déterminée *Hyracotherium* aff. *vulpiceps* (fig. 6, p. 322 in Hooker, *o.c.*), est de plus grande taille que la dent de Monze, et montre un paracône et un métacône situés sur le même plan, ainsi qu'un cingulum labial plus continu que sur la dent des Corbières.

La P³ de Fournes (spécimen FNR 44) apparaît assez particulière; son contour subtriangulaire est assez différent de celui, plus quadrangulaire, de la P³ de *Cymbalophus cuniculus* de Kyson (Angleterre) (Hooker, *o.c.*). La dent de Fournes montre de plus un parastyle plus fort et plus saillant antérieurement, un protocône plus étroit et moins volumineux, ainsi qu'un paracône et un métacône beaucoup plus rapprochés que la dent de Kyson. Le protocône de la P³ de Fournes ne montre pas non plus d'ébauche de métalophe, contrairement à celui de la dent d'Angleterre. Globalement, la prémolaire des Corbières est moins molarisée que celle de Kyson.

Certaines des différences constatées entre la P³ de Fournes et celle de Kyson s'atténuent si l'on compare la première avec la P³ de *Cymbalophus hookeri* de Palette (Godinot *et al.*, 1987). Cette dernière possède en effet un protocône peu volumineux, qui rappelle celui de la P³ de Fournes. La prémolaire du Minervois ne montre toutefois ni paracône prédominant sur le métacône, ni protolophe interrompu par un sillon comme on peut l'observer sur la dent de Provence (Godinot *et al.*, *l.c.*). La taille de la P³ de Fournes est par contre peu différente de celles des P³ de *C. cuniculus*, et légèrement plus grande que celle de *C. hookeri*.

Certaines similitudes existent aussi entre la P³ du Minervois et celles rapportées aux deux espèces *Propachynolophus gaudryi* LEMOINE, 1891, et *Propachynolophus maldani*

(LEMOINE, 1878), du Cuisien supérieur du Bassin de Paris. Bien que de plus grande taille, les P³ de ces deux dernières espèces montrent en effet un paracône et un métacône rapprochés, ainsi qu'un protocône situé antérieurement.

En fait, que ce soit sur la P³ et la DP⁴ de Fournes, et la DP³ de Monze, le paracône apparaît toujours décalé labialement, et le cingulum labial est interrompu à l'aplomb des cuspidés principales. Ces caractères se retrouvent associés chez le genre *Cymbalophus*. La petite taille et le contour quadrangulaire de la DP⁴ de Fournes rappellerait assez les M¹ de *C. hookeri*, mais aussi celles de *P. gaudryi*. Il est cependant à noter qu'une DP⁴ de Rians, déterminée *Hyracotherium* cf. *cuniculus* (pl. 4, fig. 8 in Godinot, 1981), ressemble beaucoup à la DP⁴ de Fournes par son contour, mais aussi par son paracône décalé labialement, son cingulum labial interrompu, et enfin par son parastyle très cuspidé et proéminent.

Un dernier point à signaler concerne la DP² du spécimen MOZ 02. Cette dent, pour l'instant inconnue chez *C. cuniculus* et *C. hookeri*, montre une région linguale sur laquelle le cingulum lingual est interrompu par un sillon. Cette structure rappelle beaucoup celles observées par Savage *et al.* (1965) sur une DP² du Cuisien supérieur du Bassin de Paris, déterminée *Propachynolophus gaudryi* (fig. 7g, p. 19, *o.c.*), et par Butler (1952) sur une DP² de Brontotheriidae de l'Eocène inférieur d'Amérique du Nord, *Lambdotherium* sp. (fig. 41, p. 785 *o.c.*).

En somme, les faibles dimensions des spécimens documentant le petit périssodactyle de Monze et de Fournes sont compatibles avec celles de *C. hookeri* du gisement provençal de Palette, le plus petit représentant de l'ordre actuellement connu. Certains éléments morphologiques observés sur le matériel des Corbières et du Minervois se retrouvent chez l'espèce de Palette, mais aussi chez diverses formes anciennes rapportées au genre *Propachynolophus*.

ELEMENTS DE DATATION ET CORRELATIONS

AGE DES NOUVELLES FAUNES DE MAMMIFERES DU MINERVOIS ET DES CORBIERES

Nous nous référerons aux trois faunes repères choisies et définies dans l'Eocène inférieur lors du Symposium de Mayence (International Symposium on Mammalian Biostratigraphy and Paleoecology of the European Paleogene) c'est-à-dire celles de Dormaal (MP 7), Avenay (MP 8+9), et Grauves (MP 10) (Schmidt-Kittler *et al.*, 1987; cf. Chapitre "Méthodologie biostratigraphique").

Les faunes nouvelles du Minervois et des Corbières doivent donc être comparées à ces faunes de référence pour que l'on puisse définir leur position dans l'échelle biochronologique d'Europe occidentale.

Fordones

La liste faunique du gisement des Corbières comprend actuellement dix-huit taxons

TAXONS	GISEMENTS	Fordones	Monze	Rians	Palette
		Fournes	La Gasque		
<i>Peradectes</i> sp. indet. (cf. <i>Peradectes</i> sp. indet. in Crochet, 1980)		•	•	•	
<i>Peratherium constans</i>		•			•
<i>Peratherium</i> cf. <i>matronense</i>			•	•	
<i>Peratherium</i> cf. <i>monspeliense</i>			•		
<i>Amphiperatherium</i> cf. <i>brabantense</i>		•		•	
<i>Amphiperatherium</i> sp. indet. (cf. <i>A.</i> cf. <i>maximum</i> in Godinot, 1981)			•	•	
cf. <i>Apatemys</i> sp.		•			
cf. <i>Didelphodus</i> sp.			•		
? <i>Didelphodontinae</i> gen. et sp. indet.			•		
<i>Fordonia lavocati</i>		•	•	?	
<i>Saturninia</i> sp. ou <i>Leptacodon</i> sp.		•			•
cf. <i>Adapisoriculus</i> sp.		•		•	
cf. <i>Pontifactor</i> sp.			•		
<i>Ilerdoryctes sigei</i>		•	•		
cf. <i>Hyracolestes</i> sp.		•	•		
Eochiroptera fam., gen. et sp. indet. 1 et 2		•	•		
<i>Arcius</i> cf. <i>fuscus</i>			•	•	
? <i>Arcius rougieri</i>		•			•
<i>Donrussellia magna</i>		•			•
cf. <i>Donrussellia gallica</i>			•		
Adapidae gen. et sp. indet.		•			
<i>Microparamys</i> (<i>Corbarimys</i>) <i>hottingeri</i>		•			
<i>Pseudoparamys cezannei</i>		•			•
Ischyromyidae indet.			•		
<i>Paschatherium plaziati</i>		•			•
<i>Paschatherium russelli</i>		•	•	•	
<i>Diacodexis</i> cf. <i>gazini</i>		•		•	
cf. <i>Cymbalophus hookeri</i> ou <i>Propachynolophus</i> sp.			•		

Tabl. 6.—Liste faunique des gisements des Corbières et du Minervois et liste des taxons communs entre ces dernières et les gisements de Provence Rians et Palette.

(cf. tabl. 6). Les indications biostratigraphiques qu'ils fournissent sont les suivantes:

- quatre d'entre eux (cf. *Saturninia* sp., *Donrussellia magna*, ?*Arcius rougieri*, et *Pseudoparamys cezannei*) étaient auparavant connus dans le seul gisement de Palette actuellement rapproché du niveau MP 7, mais dont l'âge pourrait être plus ancien que celui de Dormaal (Godinot *et al.*, 1987). En effet, *Pseudoparamys cezannei* est considéré par ces auteurs comme une forme plus primitive que le pseudoparamyiné indéterminé de Dormaal. De plus, le petit condylarthre de Fordones désigné *Paschatherium plaziati* est interprété comme une espèce moins évoluée que *P. dolloi* de Dormaal. Par ailleurs, le présent travail mentionne qu'une forme très proche de *P. plaziati* de Fordones est présente à Palette.
- Deux autres espèces (*Paschatherium russelli* et *Diacodexis* cf. *gazini*) n'étaient

connues qu'à Rians (MP 7) antérieurement à cette étude.

- *Peratherium constans* est une espèce trouvée dans les gisements attribués au niveau MP 7 (Silveirinha, Palette, Dormaal). Elle est toutefois encore présente à Mutigny (MP 8+9).
- *Amphiperatherium* cf. *brabantense* indique le niveau de Dormaal (Dormaal, Rians), mais, comme *P. constans*, cette espèce est également signalée à Mutigny.

Certains autres taxons de la faune fournissent aussi quelques indications:

- *Peradectes* sp. indet. (cf. *Peradectes* sp. indet. in Crochet, 1980) pourrait être présent à Rians (MP 7), mais aussi à Avenay et Condé-en-Brie (MP 8+9).
- La présence à Fordones d'une forme telle que cf. *Adapisoriculus* sp., et les caractères primitifs observés chez *Microparamys* (*Corbarimys*) *hottingeri*, étayent également l'hypothèse d'un âge très ancien dans l'Eocène inférieur.

Pour conclure, l'ensemble de ces données biostratigraphiques permet de rapprocher Fordones du niveau-repère MP 7. Certaines données suggèrent une position relative de Fordones plus ancienne que Dormaal.

Fournes

La liste faunique de la localité du Minervois comprend à ce jour quatorze taxons (cf. tabl. 6).

- Deux d'entre eux (cf. *Hyracolestes* sp. et *Ilerdoryctes sigei*) sont présents à Fordones.
- *Arcius* cf. *fuscus* est signalé dans des gisements du niveau de Dormaal (Silveirinha, Rians), mais aussi à Mutigny (MP 8+9).
- *Donrussellia* cf. *gallica* indique le niveau d'Avenay (MP 8+9). Cette espèce est cependant encore présente à St-Agnan (MP 10).
- *Peratherium* cf. *matronense* et *Amphiperatherium* cf. *maximum* sont identifiés dans les gisements du niveau MP 8+9, mais aussi dans certaines localités rapprochées du niveau MP 10, telles que celles du Mas-de-Gimel (*P.* cf. *matronense*) et de St-Agnan (*A.* cf. *maximum*). Toutefois la présence de ces deux espèces dans certains gisements du niveau MP 7 (Rians, Meudon) suggère que *P. matronense* et *A. maximum* pourraient avoir une plus grande ancienneté que celle admise jusqu'à présent.
- *Peratherium monspeliense* est signalé dans certains gisements de France méridionale rapprochés du niveau MP 10 (Mas-de-Gimel, Azillanet).

Enfin, le stade évolutif observé chez le rongeur Ischyromyidae indet., ainsi que la très petite taille du périssodactyle cf. *Cymbalophus hookeri* ou *Propachynolophus* sp., suggèrent un âge plus ancien que MP 10 pour le gisement du Minervois.

Si l'ensemble de ces données biostratigraphiques permet de rapprocher la faune de Fournes du niveau MP 7, cette position doit être nuancée par le fait que certains taxons ont

une répartition allant de MP 7 jusqu'à MP 8+9, voire MP 10. Dans ce dernier cas toutefois, il s'agit essentiellement des marsupiaux, dont certaines espèces telles que *P. matronense* et *A. maximum* font preuve d'une grande longévité.

Les indications fournies par les autres taxons allant plutôt dans le sens d'une antériorité de la faune de Fournes par rapport à MP 10, il est proposé ici de situer celle-ci dans l'intervalle entre les niveaux-repères MP 7-MP 8+9.

Si l'on compare les listes fauniques de Fournes et de Fordones (cf. tabl. 6), on peut noter les faits suivants:

- les listes de taxons chez les marsupiaux, primates, et rongeurs sont complètement différentes.
- *Microparamys (Corbarimys) hottingeri*, *Peratherium constans* et *Paschatherium plaziati*, éléments dominants de la faune de Fordones, sont apparemment absents de la faune de Fournes.

La dissemblance entre les deux ensembles fauniques est donc relativement importante, et il est actuellement difficile de savoir si elle correspond à des conditions écologiques différentes ou (et) à une différence d'âge. En faveur de cette dernière hypothèse, on notera que la majorité des éléments fauniques présents à Fordones indique sans équivoque le niveau MP 7, alors qu'à Fournes certaines formes suggèrent un âge plus récent. Au même titre peut-être, il faut également constater que les faunes de Fordones et de Monze (cf. ci-dessous) montrent plus d'affinités avec celles de Rians et de Palette, localités situées à près de 300 km à l'est des Corbières, qu'avec celle de Fournes géographiquement très proche.

CORRELATIONS REGIONALES

L'âge attribué ici aux gisements de Fordones et de Fournes sur la base de faunes de mammifères autorise un certain nombre de corrélations des formations encaissantes (intercalation continentale de Fordones d'une part, et base des Calcaires de Ventenac d'autre part) avec d'autres formations du domaine pyrénéo-provençal.

Corrélations intra-Corbières

Les corrélations entre les gisements de Fordones et de Monze se sont révélées assez difficiles à établir du fait de la pauvreté du second en restes de mammifères. Néanmoins, parmi les rares taxons identifiés à Monze, *Microparamys (Corbarimys) hottingeri* et *Paschatherium russelli* (et sans doute *Fordonia lavocati*) sont présents à Fordones. Par conséquent, en admettant une corrélation entre ces deux gisements, l'intercalation continentale présente au sommet de la série marine de Fordones serait contemporaine des premiers bancs de calcaires lacustres surmontant l'Ilerdien à Monze (fig. 3 et 4).

Corrélations Corbières – Minervois

Celles-ci font intervenir les faunes de Fournes et de la Gasque (Minervois) et celles de Fordones (cf. Chapitre 1 pour un rappel stratigraphique). Les corrélations entre les localités du Minervois et des Corbières ont été rendues délicates faute de taxons communs, si l'on excepte cf. *Hyracolestes* sp. et *Ilerdoryctes sigei*. Dans l'hypothèse d'un âge de Fournes plus récent que celui de Fordones (cf. *ante*), il faudrait admettre, comme Plaziat (1975, 1984a), que la base des Calcaires de Ventenac (post-marin) dans la région de Fauzan puisse ne pas être exactement synchrone avec les dépôts continentaux de Fordones (inclus dans le marin), et avoir un âge un peu plus récent que ces derniers.

Corrélations Corbières – Provence

D'après le tableau 6, il se dégage que six des dix-huit taxons identifiés à Fordones se montrent très proches de formes connues, voire définies à Palette. Ce faisceau d'arguments, conduisant à rapprocher chronologiquement le gisement des Corbières de celui de Provence, permet également de proposer formellement une corrélation entre les niveaux continentaux de l'Ilerdien moyen des Corbières et la partie supérieure des Calcaires de Langesse à *Macrophysa columnaris*.

Cette corrélation permet de faire quelques remarques au sujet de la répartition stratigraphique de ce mollusque continental *Macrophysa columnaris*, dont la présence à la base du Sparnacien stratotypique (Bassin de Paris) a été utilisée d'une part pour définir le Sparnacien inférieur nordique (Dollfus, 1880), et d'autre part pour assurer les corrélations entre ce dernier et le Sparnacien inférieur pyrénéen situé sous l'Ilerdien inférieur des Corbières (Plaziat, 1962, 1975, 1983).

Dans le Bassin de Paris, ce gastéropode est limité à la partie inférieure du Sparnacien; il est pour l'instant inconnu dans le Sparnacien laguno-lacustre de Soissons ou d'Epernay (Plaziat, 1975).

Dans les Corbières, les gisements à *M. columnaris* se situent depuis le quart inférieur jusqu'au terme du Sparnacien inférieur des Corbières, c'est-à-dire immédiatement sous la transgression ilerdienne (Plaziat, 1962, 1984a).

Des calcaires lacustres situés dans le bassin de Villeveyrac (Hérault) ont fourni une faune de gastéropodes incluant *M. columnaris*, qui a été corrélée avec le début ou le milieu de l'Ilerdien des Corbières au moyen de repères lithostratigraphiques (Freytet & Plaziat, 1970).

En Provence, l'espèce *M. columnaris* est connue dans la partie supérieure des Calcaires de Langesse (Dughi & Sirugue, 1968) où elle se trouve dans des niveaux sous-jacents mais très proches de ceux ayant fourni les mammifères de Palette (Durand, 1984).

Le gisement de Rians, autre gisement provençal d'âge "sparnacien", a vraisemblablement un âge voisin de celui de Fordones (cf. *ante*). Toutefois, en terme de formations, les corrélations entre les deux gisements restent problématiques. En effet, les fossiles de Rians proviennent de la célèbre formation des Sables bleutés du Var, dont l'âge

sparnacien ou oligocène a fait l'objet de vives controverses. On trouvera les principaux éléments de cette discussion dans les *Comptes Rendus sommaires des Séances de la Société géologique de France* (1975, fasc. 1, p. 12 à 21). Le problème stratigraphique posé par cette formation n'étant pas encore définitivement résolu (Plaziat, 1984a), aucune corrélation ne peut être proposée actuellement.

Corrélations Minervois – Provence

Aucun élément commun, ayant quelque signification biostratigraphique, n'a pour l'instant été reconnu dans les faunes de Palette et de Fournes. Le petit périssodactyle de Fournes, bien qu'offrant quelques ressemblances avec *Cymbalophus hookeri* de Palette, ne peut pas être rapporté à ce taxon avec suffisamment de sûreté.

Les faunes de Rians et de Fournes partagent un peu plus de taxons. Le Didelphidae de Fournes déterminé ici *Amphiperatherium* sp. indet. cf. *A. cf. maximum* in Godinot, 1981 est vraisemblablement peu éloigné de la forme désignée *A. cf. maximum* à Rians.

Par contre, les formes de Fournes désignées comme *Peratherium cf. matronense* et cf. *Didelphodus* semblent assez différentes de *P. matronense* et *Didelphodus cf. absarokae* de Rians. Il faudra davantage de matériel des deux localités pour mieux les comparer.

En ce qui concerne le Paromomyidae *Arcius cf. fuscus*, le matériel le documentant à Fournes et à Rians ne montre pas de différences significatives. Il est donc possible qu'il s'agisse de la même forme. Ce primate reste toutefois encore mal connu à Rians.

Ces rares éléments fauniques communs entre Fournes et Rians sont d'interprétation difficile et, dans ces conditions, il semble prématuré de proposer une corrélation entre les localités de Fournes et de Rians.

CORRELATIONS ENTRE LES FAUNES MARINES ET CONTINENTALES

Les contraintes de temps n'ont pas permis d'entreprendre un échantillonnage approfondi des niveaux marins sus et sous-jacents à l'intercalation continentale de Fordones, dans le but de recueillir d'éventuels nannofossiles calcaires, foraminifères planctoniques, ou grands foraminifères (alvéolines, nummulites).

La position du gisement de Fordones dans la partie supérieure de la série marine (Ilerdien moyen), le situe dans la série marno-gréseuse à Nummulitidae marquant la phase régressive de l'Ilerdien, au-dessus des Marnes supérieures à Turritelles (Lézaud *et al.*, 1969; Massieux, 1973).

Le contenu micropaléontologique de ces deux unités lithostratigraphiques de l'Ilerdien des Corbières a été inventorié par Lézaud *et al.* (*o.c.*) et Massieux (*o.c.*).

Les Marnes supérieures à Turritelles ont fourni les foraminifères planctoniques suivants: *Globorotalia subbotinae* et *Globorotalia formosa gracilis*, ainsi que des nannofossiles calcaires tels que *Marthasterites contortus*, *Discoaster binodosus*, *Discoaster diastypus* et *Micrantolithus vesper* (Massieux, *o.c.*).

LIMITE PALEOCENE / EOCENE		ETAGES DU BASSIN DE PARIS	ETAGES MESO-GEENS	P	NP	ZONES D'ALVEOLINES	M P <small>[Mayence] (1987)</small>	GISEMENTS DU MINERVOIS ET DES CORBIERES
Colloque sur l'illerdien (1975)	PLAZIAT (1984)							
EOCENE	EOCENE	CUISIEN	CUISIEN	P 7	NP 11	<i>A. oblonga</i>	MP 10	AZILLANET
EOCENE	EOCENE	SUP.	ILERDIEN	P 6	NP 10	<i>A. trempina</i>	MP 8-9	FOURNES, LA GASQUE
EOCENE	EOCENE	SPARNACIEN	ILERDIEN	P 5	NP 10	<i>A. corbarica</i>	MP 7	FORDONES, MONZE
PALEOCENE	PALEOCENE	THANETIEN	Spam. inf. pyrénéen	P 4	NP 9	<i>A. moussoulensis</i>	MP 6	
PALEOCENE	PALEOCENE	THANETIEN	THANETIEN	P 3	NP 5,6,7	<i>A. elipsoïdalis</i>	MP 6	
PALEOCENE	PALEOCENE	THANETIEN	THANETIEN	P 3	NP 4	<i>A. cucumiformis</i>	MP 6	
PALEOCENE	PALEOCENE	THANETIEN	THANETIEN	P 3	NP 4	<i>A. levis</i>	MP 6	
PALEOCENE	PALEOCENE	THANETIEN	THANETIEN	P 3	NP 4	<i>A. primaeva</i>	MP 6	

Tabl. 7.— Position des gisements à mammifères du Minervois et des Corbières dans l'échelle des niveaux-repères à mammifères de l'Eocène inférieur d'Europe (MP) et corrélations de ces gisements avec diverses biozonations marines (P, NP, et zones d'alvéolines).

Dans la série marno-gréseuse à Nummulitidae sus-jacente, on trouve les foraminifères pélagiques suivants: *Acarinina esnaensis*, *A. wilcoxensis*, *A. cf. quetra*, *A. coaligensis*, *A. soldadoensis*, *A. pentacamerata* et *Globigerina patagonica*. En ce qui concerne le nannoplancton, *Marthasterites tribachiatus* a été identifié dans ces mêmes niveaux.

Ces données ont permis à Lézard *et al.* (*o.c.*) de proposer un âge yprésien inférieur pour le Nummulitique des Corbières, car ces auteurs ont souligné le fait qu'ils n'ont pas pu individualiser de niveaux comportant une faune cuisienne typique dans la série des Corbières.

Se basant en grande partie sur ces travaux, Plaziat (1983, 1984b) a proposé un tableau (fig. 8.39, *o.c.*), dans lequel il situe les Marnes supérieures à Turritelles et la série marno-gréseuse à Nummulitidae dans la zone à *Globorotalia subbotinae* (P 6b), et près de la limite séparant les zones à *Marthasterites contortus* (NP 10) et *Discoaster binodosus* (NP 11). En conséquence, il est proposé ici de situer les niveaux continentaux de Fordones autour de la limite NP 10-NP 11. D'une façon plus générale, compte tenu du degré de précision des assemblages observés, ces niveaux ne sont vraisemblablement pas antérieurs à la zone NP 10, et pas postérieurs à NP 11.

PROBLEMES POSES PAR L'ATTRIBUTION DE LA FAUNE DE FORDONES AU NIVEAU MP 7 EN FONCTION DES CORRELATIONS DU SPARNACIEN INFÉRIEUR PYRÉNÉEN

L'attribution de la faune de Fordones (Ilerdien moyen) au niveau MP 7 sous-entend sa corrélation avec les plus anciennes faunes de mammifères éocènes des bassins nordiques. Ces dernières sont toutes situées dans les faciès du Sparnacien (Yprésien inférieur du Bassin de Paris) ou dans des niveaux équivalents en Belgique (Sables de Dormaal) et en Angleterre (Woolwich Beds) (Russell *et al.*, 1982).

Or, ces mêmes couches ont été corrélées avec les marno-calcaires à *Macrophysa columnaris*, situées sous l'Ilerdien inférieur marin, et représentant le Sparnacien inférieur pyrénéen (Plaziat, 1975, 1983). Cette dernière corrélation ne concorde donc pas avec celle suggérée par les mammifères de Fordones. D'après les indications fournies par ceux-ci, ce sont les niveaux à *Alveolina corbarica* (Ilerdien moyen) qu'il faudrait corréler avec le Sparnacien inférieur du Bassin de Paris. Il y a donc apparemment un décalage entre les corrélations jusqu'ici admises entre l'Ilerdien et le Sparnacien du Bassin de Paris, et celles suggérées par la nouvelle faune de mammifères de Fordones.

A ce stade, il est nécessaire de lever une ambiguïté existant dans l'acception des termes de Sparnacien inférieur et Sparnacien supérieur. Les stratigraphes du Bassin de Paris se servent du premier terme pour désigner les couches inférieures du Sparnacien stratotypique (Marnes à *M. columnaris*), qu'ils distinguent d'un Sparnacien supérieur fluvio-marin (Argiles à Huîtres, Sables de Sinceny et de Pourcy) (Plaziat, 1975). Pour les paléomammalogistes, le Sparnacien correspond davantage à la notion de "mammal age" des paléontologistes nord-américains (Godinot, 1982). Pour eux, le terme de Sparnacien inférieur sert à distinguer des faunes anciennes rapprochées du niveau MP 7 (Dormaal, Kyson, Meudon, Pourcy) de faunes considérées comme plus récentes et rapportées au Sparnacien supérieur (Mutigny, Avenay). Une illustration des problèmes posés par ces

deux acceptions différentes des termes de Sparnacien inférieur et supérieur peut être trouvée dans la discussion relative à l'âge des Sables de Pourcy (Feugueur, 1963). La faune de mammifères de cette localité indique un âge ancien, proche de celui des faunes rapportées au niveau-repère MP 7 (Godinot *in* Schmidt-Kittler *et al.*, 1987). Cette faune serait donc d'âge sparnacien inférieur (au sens des paléomammalogistes), mais pour les spécialistes d'organismes marins et les stratigraphes du Bassin de Paris, la faune de mollusques du faciès estuarien de Pourcy suggère un rapprochement avec celle du gisement de Sinceny considéré comme proche du Cuisien. Pour les stratigraphes du Bassin de Paris, les Sables de Pourcy représentent donc plutôt le Sparnacien supérieur.

Ce problème des corrélations mammalogiques entre l'Ilerdien et le Sparnacien pourrait être résolu en considérant que l'Ilerdien moyen de Fordones correspond *grosso modo* au Sparnacien moyen et supérieur des stratigraphes (= Sparnacien inférieur des paléomammalogistes). On remarquera d'autre part, que ce Sparnacien moyen et supérieur du Bassin de Paris semble maintenant être équivalent du Cuisien inférieur sur la base de nouvelles données palynologiques (Laurain *et al.*, 1983). Par conséquent, si l'on place la limite inférieure du Cuisien à la base de la zone à *A. corbarica*, comme le propose Plaziat (1983), on est conduit à admettre une équivalence entre le Sparnacien stratotypique et la zone à *A. corbarica* (partie supérieure de l'Ilerdien moyen).

Aux remarques qui viennent d'être faites au sujet des Sables de Pourcy, on peut objecter le cas du Conglomérat de Meudon. Celui-ci reposant directement sur la Craie (Crétacé supérieur) est considéré depuis très longtemps comme représentant le Sparnacien basal. Mais comme le fait remarquer Pomerol (1973), d'autres formations d'âge plus récent que le Sparnacien reposent aussi directement sur la Craie dans le Bassin de Paris. En d'autres termes, la position lithostratigraphique du Conglomérat de Meudon ne justifie pas à elle seule son attribution au Sparnacien inférieur. Une nouvelle faune de mammifères vient d'être découverte dans le conglomérat de Meudon (Russell *et al.*, 1988). Les résultats de son étude permettront d'apprécier ses relations avec les autres faunes mammaliennes du niveau MP 7 (Dormaal, Pourcy), et de déterminer si elle est clairement la plus ancienne faune de mammifères du Bassin de Paris. La liste faunique publiée récemment (Russell *et al.*, *o.c.*), et faisant état de nouvelles récoltes de micromammifères dont l'étude n'est pas achevée, n'autorise pas encore de certitudes à cet égard.

En bref, il paraît encore prématuré de se servir des mammifères pour justifier l'existence, dans le Bassin de Paris, d'un Sparnacien inférieur dont l'âge mammalogique soit plus ancien que celui de Pourcy (Sparnacien fluvio-marin).

REMARQUES SUR LA LIMITE PALEOCENE-EOCENE DES PALEOMAMMALOGISTES

Lors du colloque sur l'Ilerdien de 1974 (*Bull. Soc. géol. Fr.*, 1975), la majorité des participants a choisi de placer la limite Paléocène-Eocène à la base de l'Ilerdien, tout en remarquant que cette limite ne coïncidait pas avec celle des paléomammalogistes, qui la plaçaient à la base du Sparnacien du Bassin de Paris (Conglomérat de Meudon). Ce Sparnacien étant corréléable avec le Sparnacien inférieur pyrénéen, situé sous l'Ilerdien marin, par l'intermédiaire de leur faune commune de mollusques continentaux (*Macrophysa columnaris*), quelques auteurs (Plaziat, 1975, 1983; Pomerol, 1977) ont proposé d'abaisser la limite inférieure de l'Ilerdien, de façon à inclure dans cet étage le

Sparnacien inférieur pyrénéen, correspondant à la zone à *Alveolina levis*. Plaziat (1983) notait que le nouvel Ilerdien (Sparnacien inférieur pyrénéen + Ilerdien inférieur et début de L'Ilerdien moyen), situé sous le *Pseudohastigerina datum* (apparition d'un groupe de foraminifères planctoniques que beaucoup de micropaléontologistes considèrent comme le tournant entre les microfaunes paléocènes et éocènes [cf. Curry, 1975]), serait donc entièrement paléocène selon le sens que les micropaléontologistes donnent à ce terme. Par contre la "grande coupure hyracothérienne" des paléomammalogistes (leur limite Paléocène-Eocène) se situerait à la limite Paléocène moyen-Paléocène supérieur (limite NP 8-NP 9).

En effet, en termes de zonations planctoniques et de nannofossiles calcaires, le Sparnacien inférieur pyrénéen, de même que l'Ilerdien inférieur, correspondent aux zones P 5 (*Morozovella velascoensis*) (von Hillebrandt, 1975) et NP 9 (*Discoaster multiradiatus*) (Kappellos & Schaub, 1975). Par corrélation, le Sparnacien nordique devrait appartenir aux mêmes biozones, ce qui situe le Conglomérat de Meudon dans la partie inférieure de NP 9.

Des données récentes obtenues par Aubry (1983), à partir des nannofossiles calcaires, permettent de reconsidérer ces corrélations problématiques pour les paléomammalogistes. D'après cet auteur, en effet, la formation des Sables de Bracheux (Thanétien supérieur du Bassin de Paris) avec laquelle est directement corrélié le Conglomérat à mammifères de Cernay (Russell *et al.*, 1982), est au moins partiellement corrélable avec la zone NP 9 (*D. multiradiatus*). Il reste cependant difficile de préciser si les Sables de Bracheux appartiennent à la partie inférieure ou supérieure de cette biozone (Aubry, *o.c.*, repris par Plaziat, 1984a). Du point de vue des corrélations marin-continental, ces données revêtent une importance considérable, puisqu'elles démontrent que la faune de mammifères de Cernay, d'âge paléocène indiscutable pour les paléomammalogistes, est au moins partiellement corrélable avec la zone NP 9. Chronologiquement, la faune de Cernay est nettement antérieure à celles de Dormaal et de Meudon. Or, placer ces dernières dans la partie inférieure de NP 9 implique un écart de temps relativement faible entre Meudon et Cernay, ce qui pose évidemment un problème.

D'autre part, l'ensemble Thanétien supérieur-Sparnacien inférieur pyrénéen-Ilerdien inférieur étant corrélié avec la zone NP 9, il devient aussi équivalent d'une partie du Thanétien supérieur du Bassin de Paris, et non plus du seul Sparnacien inférieur nordique. Hottinger (1960) et Tambareau (1972) ayant donné leurs arguments pour rattacher le Sparnacien inférieur pyrénéen au Thanétien supérieur, peut-on envisager de rattacher le Sparnacien inférieur nordique au Thanétien supérieur, ou à un "Thanétien terminal"? Il n'est évidemment pas question ici de décider d'un point aussi important, mais cette hypothèse de travail pourrait être soumise aux spécialistes d'autres disciplines, puisque par exemple certaines dinophycées (*W. homomorphum*) ou charophytes (*P. disermas*, *H. leptocera*) que l'on trouve dans les niveaux de base du Sparnacien (Laurain *et al.*, 1983), sont déjà présentes dans le Thanétien supérieur pyrénéen et nordique (Gruas-Cavagnetto, 1968; Gruas-Cavagnetto *et al.*, 1984; Massieux *et al.*, 1981).

En ce qui concerne la limite paléomammalogique Paléocène-Eocène, il semble que le rattachement du Sparnacien inférieur à l'Eocène ne puisse être proposé que d'après l'étude de la faune de mammifères de Meudon, que l'on a pris l'habitude de situer à la base du Sparnacien, et donc implicitement à la base de l'Eocène inférieur, mais ce dernier point

n'est à notre avis nullement prouvé (cf. *ante*).

Par contre, l'existence en Europe de faunes éocènes antérieures à celles de Dormaal et Pourcy a déjà été envisagée à partir de la liste faunique du gisement de Silveirinha (Portugal) (Antunes & Russell, 1981) et cette hypothèse a été réitérée après l'étude de certains éléments de la faune (Antunes *et al.*, 1987; Estravis & Russell, 1989).

De même, Godinot *et al.* (1987) ont suggéré que la faune de Palette située au sommet des Calcaires de Langesse était probablement plus ancienne que celle de Dormaal.

Enfin, dans le présent travail, la faune de l'Ilerdien moyen de Fordones est rapprochée du niveau MP 7 sans exclure la possibilité d'un âge plus ancien que celui de Dormaal.

Il semble donc maintenant pratiquement acquis qu'il existe en Europe mésogéenne des faunes de mammifères postérieures au renouvellement faunique majeur du début de l'Eocène, mais antérieures aux plus anciennes faunes du Sparnacien inférieur des Bassins nordiques (Dormaal, Meudon, Pourcy). On constate ainsi que ces faunes mésogéennes n'auraient pour l'instant pas d'équivalent connu dans les bassins nordiques, et on est donc amené à postuler l'existence d'une absence de documentation mammalogique relativement longue dans l'intervalle séparant les faunes de Cernay et de Dormaal.

L'hypothèse d'une lacune de documentation dans cet intervalle avait déjà été envisagée par Rat (1965), et par Rose (1981), pour expliquer l'absence en Europe de faunes correspondant à certains niveaux du Clarkforkien d'Amérique du Nord.

Cette absence de documentation peut être mise au compte, soit du manque de gisements (il existe vraisemblablement des couches d'âge éocène inférieur très ancien, antérieures à celles de Meudon et Pourcy, et n'ayant pas fourni de faunes de mammifères), soit de l'existence d'une lacune d'érosion et/ou de sédimentation assez longue entre le Thanétien et le Sparnacien. Bignot (1980, p. 200) rappelle qu'"une lacune de sédimentation entre le Thanétien et le Sparnacien est à peu près universellement admise".

En fait, il est temps de proposer l'hypothèse selon laquelle la "grande coupure hyracothérienne" des paléomammalogistes est actuellement située à l'intérieur d'un hiatus dont la nature reste à préciser, mais cette coupure ne peut pas être située rigoureusement à la base du Sparnacien définie par les faunes de Dormaal et du Conglomérat de Meudon.

Le Sparnacien inférieur et l'Ilerdien inférieur pyrénéens étant corrélés avec la zone NP 9, correspondant dans le Bassin de Paris à une partie du Thanétien supérieur de Cernay, et la faune de Fordones de l'Ilerdien moyen ne pouvant pas être antérieure à NP 10 (cf. Chapitre "Corrélations entre faunes marines et faunes continentales"), la limite Paléocène-Eocène des paléomammalogistes pourrait éventuellement coïncider avec la limite NP 9-NP 10. Il est intéressant de noter à ce sujet que les plus récentes études effectuées sur les nannofossiles calcaires (Aubry, 1983; Steurbaut, 1988) n'ont pas permis de mettre en évidence la présence de cette zone NP 10 dans le Paléogène ancien du Bassin anglo-franco-belge. Il faut remarquer que c'est entre ces deux biozones NP 9 et NP 10, correspondant à la limite P 5-P 6 (ce qui est admis depuis Toumarkine, 1983), que Berggren *et al.* (1985) placent la limite Paléocène-Eocène. De plus, l'apparition du foraminifère planctonique *Pseudohastigerina wilcoxensis* (= *Pseudohastigerina datum*), largement admise par les micropaléontologistes comme le signal du tournant

entre les faunes paléocènes et éocènes (Berggren, 1972; Curry, 1975), a été observée dans la partie supérieure de la série ilerdiennne des Corbières correspondant à P 6 (Lézaud *et al.*, 1969; Massieux, 1973) dans des niveaux situés en dessous de l'intercalation continentale de Fordones.

D'un point de vue mammalogique, placer la limite Paléocène-Eocène entre les zones NP 9 et NP 10 paraît constituer une solution satisfaisante dans la mesure où d'une part, la limite Paléocène-Eocène serait la même pour les micropaléontologistes et les paléomammalogistes et d'autre part, les renouvellements fauniques majeurs chez les organismes marins et chez les mammifères apparaîtraient comme sensiblement concomitants.

Les travaux récents de Gruas-Cavagnetto (1978) concluent à un réchauffement au Sparnacien supérieur se poursuivant au Cuisien. Après l'étude (non publiée) des pollens et dinophycées de Fordones par cet auteur, il se dégage que plusieurs espèces de pollens du gisement des Corbières sont connues dans le Bassin de Paris à partir du Sparnacien supérieur. Ces indications sont en accord avec celles fournies par les mammifères, puisque d'après ces dernières il a pu être proposé que l'Ilerdien moyen corresponde sensiblement au Sparnacien moyen et supérieur des stratigraphes du Bassin de Paris (cf. *ante*). Il convient aussi d'envisager un léger décalage dans l'évolution climatique entre l'Europe du Sud et celle du Nord. En d'autres termes, si le réchauffement est effectif à partir du Sparnacien supérieur dans les Bassins nordiques, il a pu commencer un peu plus tôt dans les provinces mésogéennes.

Ceci serait en faveur de l'hypothèse selon laquelle un grand nombre d'animaux, probablement inféodés à un milieu tropical ou sub-tropical, apparaissent à la fin du Sparnacien dans le Bassin de Paris, mais sont présents antérieurement en Europe méridionale (Godinot, 1981).

Les études de Plaziat (1977) sur les mollusques continentaux ont permis de montrer que les grandes formes terrestres qui caractérisent la province méridionale, tels que les hélicidés bulimiformes, subissent un retrait notable vers le Sud au Thanétien et au Sparnacien inférieur (zone à *A. levis*), puis remontent en France méridionale avant la fin de l'Ilerdien (avant la fin de la zone à *A. corbarica*, on constate la présence de *Romanella boriesi* à Fordones). Plaziat (*o.c.*) envisage donc de situer le début du réchauffement au cours des zones à *A. ellipsoidalis* et *A. moussoulensis*.

En domaine marin (Plaziat, 1983), ce réchauffement correspond à la période où se diversifie vraiment la faune de grands foraminifères (alvéolines vraies succédant aux glomalvéolines, et nummulites vraies succédant aux nummulites cordelées du Paléocène), et juste avant l'apparition massive des *Pseudohastigerina wilcoxensis*.

Legendre (1987) a comparé les courbes isotopiques du domaine marin et les courbes fauniques du domaine continental (mammifères du Quercy), et a pu mettre en évidence la concordance entre certains événements océaniques et continentaux, en particulier autour de la limite Eocène-Oligocène. Selon cet auteur (*o.c.*), la conjonction de phénomènes de tectonique globale avec des modifications dans les circulations des masses océaniques, déterminent apparemment des changements climatiques et paléogéographiques ayant des

incidences sur les faunes terrestres.

En fait, la limite Paléocène-Eocène des micropaléontologistes, mais aussi celle des paléomammalogistes, pourrait bien être une limite d'origine climatique, ce qui pourrait expliquer son universalité et un changement marqué dans les faunes et les flores (Plaziat, 1983, 1984).

CONSIDERATIONS PALEOBIOGEOGRAPHIQUES

Depuis très longtemps, les ressemblances entre les faunes de mammifères d'Amérique du Nord et d'Europe à l'Eocène inférieur ont été remarquées, au point que ces deux régions ont été considérées comme un même ensemble zoogéographique (Simpson, 1947; Russell, 1968). Pour rendre compte de ce phénomène, l'existence d'un pont Nord-Atlantique reliant les deux régions a été envisagée (Kurtèn, 1966). McKenna (1975) montra la cohérence de ce schéma avec les données de la tectonique des plaques, et précisa les voies de passage possibles: route de De Geer et route de Thulé.

Etant donné que la faune paléocène de Cernay est surtout composée de groupes archaïques en voie de disparition, les auteurs ont pensé que, dans l'invasion massive du Sparnacien, une grande partie des animaux était venue d'Amérique du Nord, avec une provenance antérieure d'Amérique Centrale (Gingerich & Rose, 1977) ou d'Asie (Russell, 1968). Gingerich & Rose (*o.c.*) postulaient donc d'abord une migration du Sud vers le Nord favorisée par un réchauffement climatique, et ensuite une migration d'Ouest en Est, d'Amérique du Nord vers l'Europe, pour rendre compte de l'immigration sparnacienne.

Les échanges fauniques attestés permettaient jusque-là de corrélérer le Sparnacien d'Europe avec le Wasatchien d'Amérique du Nord (Savage & Russell, 1977). Des travaux ultérieurs sont venus remettre en cause ce schéma. Le Clarkforkien nord-américain, longtemps parallélisé avec le Paléocène supérieur, est maintenant considéré comme d'âge éocène inférieur, sauf pour sa partie basale qui resterait d'âge paléocène (Rose, 1981). Une des conséquences logiques de ce changement de corrélation est que les plus anciennes faunes éocènes d'Europe doivent être d'un âge équivalent du Clarkforkien, et non plus du Wasatchien comme on le pensait auparavant.

Les études effectuées sur les faunes de Rians (Godinot, 1981) et sur celle de Kyson (Hooker, 1980) ont montré que ces faunes, ainsi que celle de Dormaal (Godinot, 1982) sont probablement d'âge clarkforkien et anté-wasatchien. Toute une série de taxons (*Diacodexis*, *Hyracotherium*, *Pelycodus*, peut-être *Hyopsodus*, les adapidés, peut-être les hyénodontidés et les omomyidés) sont connus en Europe avant qu'ils n'apparaissent en Amérique du Nord à la base du Wasatchien. L'hypothèse selon laquelle ces animaux ont migré d'Europe vers l'Amérique du Nord a été proposée (Godinot, 1981). Ce schéma est toutefois contesté par Gingerich (1986), sur la base de nouveaux éléments mammalogiques obtenus à l'extrême base du Wasatchien.

L'inversion du sens de migration n'a toutefois pas résolu le problème de l'origine antérieure de ces genres en Europe. Proviennent-ils de migrations plus anciennes à partir d'une aire géographique autre que l'Amérique du Nord, ou s'agit-il d'une évolution sur place ?

Les faunes de mammifères de l'Ilerdien moyen des Corbières et du Minervois, bien que présentant de nombreuses affinités avec celles de l'Eocène inférieur des bassins d'Europe du Nord, comportent un nombre non négligeable de formes mal connues ou inconnues dans l'Eocène inférieur d'Europe.

Ces quelques taxons originaux de Fordones, Fournes et Monze sont: *Ilerdoryctes sigei*, cf. *Hyracolestes*, *Microparamys (Corbarimys) hottingeri*, et *Fordonia lavocati*.

La forme de Fordones et Fournes *Ilerdoryctes sigei* ne montre d'affinités qu'avec *Aethomylos simplicidens* de l'Eocène supérieur de San Diego (Californie). Les problèmes paléobiogéographiques posés par les ressemblances entre les deux formes sont discutés dans le chapitre consacré à *Ilerdoryctes sigei*.

Russell (1968) avait déjà envisagé que, dans l'invasion sparnacienne, une grande partie des animaux était venue d'Asie via l'Amérique du Nord. En effet, jusqu'à présent, l'hypothèse de relations directes entre l'Europe et l'Asie occidentale a toujours buté sur le problème posé par les mers épicontinentales, telles que la mer ouralienne (mer d'Obik et détroit de Turgai) séparant les deux aires depuis le Jurassique jusqu'à l'Eocène supérieur (McKenna, 1975). Cependant, d'après Kurtèn (1966) le détroit de Turgai a pu fonctionner de manière intermittente, et d'autre part une voie directe entre l'Asie et l'Europe passant par le Nord du Canada a aussi été envisagée par Russell *et al.* (1982) pour rendre compte de la présence des genres *Propachynolophus* et *Hyrachyus* en Europe et en Asie, alors que ces deux genres sont pour l'instant inconnus dans l'Eocène inférieur d'Amérique du Nord.

Deux taxons de Fordones et de Fournes, cf. *Hyracolestes* et *Microparamys (Corbarimys) hottingeri*, évoquent des formes connues en Mongolie, dans le Paléocène supérieur du Gashato (Szalay & McKenna, 1971) et l'Eocène inférieur de Tsagan Kushu (Russell & Dashzeweg, 1986) pour la première, et dans l'Eocène inférieur de Chine (Hengdong) (Li *et al.*, 1989) en ce qui concerne la seconde. *Hyracolestes ermineus* fait partie de la faune du Gashato, composée d'éléments présumés allochtones (d'affinités néotropicales), tels que les pantodontes, notongulés et édentés, et d'éléments endémiques (anagalidés) (Savage & Russell, 1983). A Tsagan Khushu, en revanche, cf. *Hyracolestes* se trouve associé à une faune montrant plus d'affinités avec l'Europe et l'Amérique du Nord par la présence des genres *Homogalax*, *Hyopsodus*, *Hyracotherium* mais aussi par la présence de divers insectivores paléoryctidés, pantolestidés et nyctithériidés (Russell & Dashzeweg, *o.c.*). Une forme rapprochée d'*Hyracolestes* existe à Mutigny et à Avenay (Rich, 1971), mais ce genre n'a pour l'instant jamais été signalé en Amérique du Nord.

En ce qui concerne *Microparamys (Corbarimys) hottingeri* de Fordones, il montre beaucoup de points de ressemblances avec *Cocomys lingchaensis* du gisement de Hengdong (Li *et al.*, 1989). La faune associée à ce rongeur asiatique comporte des éléments endémiques tels que les eurymilidés et les didymoconidés, mais aussi un représentant du genre *Propachynolophus*, connu jusqu'ici en Europe uniquement au Cuisien, mais qui pourrait éventuellement avoir des représentants plus anciens (ce travail). Bien que les P⁴/P₄ du petit rongeur des Corbières s'opposent à son attribution formelle aux Ctenodactyloidea, sa morphologie permet de réduire l'écart entre le groupe asiatique et les ischyromyidés primitifs.

En définitive, la présence de ces deux formes [cf. *Hyracolestes* et *Microparamys (Corbarimys) hottingeri*] pourrait bien traduire de possibles relations entre l'Asie et

l'Europe au tout début de l'Eocène inférieur ou à la fin du Paléocène.

En ce qui concerne l'espèce *Fordonia lavocati*, elle n'a d'affinités qu'avec des formes connues dans l'Eocène supérieur et l'Oligocène inférieur d'Europe. Compte tenu de l'âge éocène inférieur ancien admis ici pour le gisement de Fordones, aucune forme connue dans le Paléocène supérieur d'Amérique du Nord et du Sud, d'Asie, ou d'Europe du Nord n'apparaît clairement ancestrale ou proche ancestrale du dyspterniné de Fordones et Monze. Il n'est donc pas à exclure que cette forme, ainsi que peut-être les paroxyclaenidés merialinés de Palette, *Merialus martinae* (Russell & Godinot, 1988) et *Spaniella carezi* du Barranc de Forrals (Ilerdien d'Espagne) (Crusafont-Pairo & Russell, 1967), aient leur origine en Europe méridionale, ou dans des territoires adjacents.

D'après Lillegraven *et al.* (1979), les échanges continentaux entre l'Europe et l'Afrique sont envisageables dès le Crétacé supérieur. D'autre part, Gheerbrant (1987) a souligné les affinités "holarctiques" de la faune mammalienne de l'Adrar Mgorn (Thanétien du Maroc), et conclu à une possibilité de liaison transthésienne par voie continentale autour de la limite Crétacé/Tertiaire.

Des relations possibles entre l'Afrique et l'Europe ont récemment été évoquées pour des localités éocènes à mammifères d'Afrique du Nord (Algérie: Mahboubi *et al.*, 1984; Tunisie: Hartenberger *et al.*, 1985; Hartenberger, 1986).

Pour Hartenberger *et al.* (*o.c.*) et Hartenberger (*o.c.*), la faune de Chambi (Eocène inférieur de Tunisie) comporterait des éléments d'affinités holarctiques (paléoryctidés et ischyromyidés). Comme l'envisage Gheerbrant (*o.c.*), ces derniers sont peut-être issus du plus ancien mouvement d'immigration africain, qui a fourni les spécimens du Thanétien du Maroc. Mais il est également possible de concevoir des immigrations plus tardives, à la fin du Paléocène ou au tout début de l'Eocène inférieur. Un des éléments prépondérants de la faune de Chambi, *Chambius kasserinensis*, a été comparé aux condylarthres hyopsodontidés louisinés, et Hartenberger (*o.c.*) a envisagé de possibles relations phylogénétiques entre ces condylarthres et les macroscléridés.

Dans les faunes mésogéennes, les hyopsodontidés apparaissent comme des éléments importants et diversifiés. A Fordones comme à Rians sont signalées deux espèces du genre *Paschatherium*. La faune de Rians comprend de plus *Hyopsodus itinerans*. A Palette, outre *P. plaziati* ici signalé, un nouveau genre de hyopsodontidé, *Midiagnus praecipuus* vient d'être récemment décrit (Godinot *et al.*, 1987). Enfin, à Silveirinha, le louisiné *Microhyus reisi* est accompagné de *Paschatherium cf. dolloi*. Il semble donc que les louisinés signalés dès le Paléocène ancien de Hainin (Sudre & Russell, 1982) aient connu une importante radiation à la fin du Paléocène ou au tout début de l'Eocène inférieur dans les provinces mésogéennes et que certains de leurs représentants aient pu utiliser une voie transthésienne pour passer en Afrique à cette époque.

Pour Estravis & Russell (1989), la nouvelle espèce de *Diacodexis* de Silveirinha (*D. antunesi*), est plus primitive que les diacodexinés nord-américains, que *D. gazini* de Rians, et *D. pakistanensis* de l'Eocène inférieur du Pakistan. Aussi, ces auteurs envisagent-ils une origine africaine pour les artiodactyles, et une dispersion (au Paléocène supérieur?) de ce groupe depuis cette aire vers l'Europe et le sous-continent indien.

De même, la radiation paléocène des périssodactyles implique vraisemblablement

des relations Europe-Afrique-Asie occidentale, puisque l'hypothèse d'une origine commune pour les périssodactyles et les hyracoïdes a été récemment réactualisée (voir Fisher, 1986).

Dans les gisements mésogéens d'âge éocène inférieur ancien, les primates adapidés semblent déjà diversifiés: trois genres au moins sont représentés à Rians (Godinot, 1981), et au moins deux à Fordones (ce travail). Gingerich (1986) ayant réactualisé l'hypothèse selon laquelle les primates d'aspect moderne (adapidés et omomyidés) avaient leur origine probable en Afrique, on peut raisonnablement envisager une radiation précoce (paléocène?) des adapidés sur une aire impliquant l'Europe du Sud et l'Afrique.

En tout cas, la présence de primates omomyidés dans le Thanétien du Maroc (Sigé *et al.*, 1990) constitue la plus ancienne mention de cette famille, et apporte un argument de poids à l'hypothèse de l'origine africaine des primates d'aspect moderne.

Cette brève revue des éléments fauniques suggérant de possibles échanges entre l'Europe méridionale, l'Afrique, et l'Asie à la fin du Paléocène et /ou au tout début de l'Eocène inférieur, fait clairement apparaître l'impérieux besoin de données concernant le Paléocène d'Europe méridionale. Aucune faune de cette époque n'est actuellement mentionnée dans ces régions, qui détiennent vraisemblablement certaines des clefs permettant de mieux comprendre la transition entre les faunes archaïques issues des premières radiations mammaliennes fini-crétacées-paléocènes précoce, et les faunes modernes de mammifères.

CONCLUSIONS

Sur le plan paléontologique, la découverte et l'étude de nouveaux gisements à mammifères dans l'Ilerdien des Corbières et du Minervois a permis de compléter les données paléomammalogiques relatives aux faunes mésogéennes d'âge éocène inférieur ancien. Près de trente formes, dont certaines sont nouvelles pour l'Eocène inférieur d'Europe ont été étudiées dans ce travail.

Le gisement de Fordones comporte un certain nombre de taxons proches ou identiques à des formes connues à Rians et à Palette, ce qui laisserait envisager un âge voisin pour les trois localités. Néanmoins, quelques taxons caractéristiques de Palette tels que *Pseudoparamys cezannei*, *Donrussellia magna* et sans doute *Arcius rougieri* ont été trouvés à Fordones, mais sont pour l'instant inconnus à Rians. D'un autre côté, *Paschatherium russelli*, cf. *Adapisoriculus*, *Peradectes* sp. indet., *Diacodexis gazini*, et vraisemblablement *Fordonia lavocati* sont des taxons communs à Fordones et à Rians. Il faut toutefois noter que le nombre relativement faible d'espèces de petite taille à Palette ne permet pas d'y affirmer l'absence définitive des formes mentionnées ci-dessus.

Dans l'état actuel des données, le registre fossilifère de Fordones concernant les marsupiaux (*Peratherium constans*), rongeurs et primates, semble correspondre plus à celui de Palette qu'à celui de Rians. A partir de l'étude des primates *Arcius rougieri* et *Donrussellia magna*, Godinot (1984) et Godinot *et al.* (1987) ont suggéré que Palette pouvait être plus ancien que Rians. En admettant cette position relative des deux gisements, Fordones pourrait être lui aussi plus ancien que Rians.

La faune du gisement de Silveirinha est encore insuffisamment étudiée pour que l'on puisse établir des comparaisons entre elle et celles des gisements provençaux et languedociens. Cependant, la liste faunique déjà publiée (Antunes & Russell, 1981) autorise quelques observations. En ce qui concerne les marsupiaux, il sera intéressant de savoir si leur étude révèle la présence d'autres formes que *Peratherium constans*, le seul marsupial actuellement signalé dans la faune. De même, il sera certainement profitable de comparer le cf. *Pseudoparamys*, les deux *Microparamys* et le *P. cf. dolloi* de Silveirinha aux formes correspondantes de Fordones. On notera aussi que les Pantolestinae et Paroxyclaeninae, éléments relativement communs dans les faunes de Palette, Fordones, Monze, Rians et du Barranc de Forrals (Ilerdien d'Espagne), n'ont semble-t-il pas encore été identifiés à Silveirinha.

En bref, comme il l'a souvent été souligné au cours de ce travail, plusieurs de ces gisements sont actuellement considérés comme plus anciens que Dormaal, mais il s'avère maintenant nécessaire de clarifier leur position relative. L'étude complète de la riche faune du Portugal constituera certainement un progrès à cet égard.

Sur le plan des corrélations, le problème central a été de lever certaines ambiguïtés relatives aux différentes acceptions du Sparnacien. L'attribution de la faune de Fordones au niveau MP 7 a conduit à reconsidérer les corrélations jusqu'ici admises entre le Sparnacien et l'Ilerdien. En effet, d'après les indications fournies par les mammifères, ce sont les niveaux de l'Ilerdien moyen des Corbières qu'il faut maintenant corrélérer avec le Sparnacien inférieur des paléomammalogistes. En fait, cette étude a permis de montrer que ce dernier correspond sensiblement au Sparnacien supérieur des stratigraphes du Bassin de Paris. Par conséquent, la partie inférieure du Sparnacien (au sens stratigraphique du terme) reste non-caractérisée d'un point de vue paléomammalogique, mais les faunes de mammifères mésogéennes (Palette, Fordones, et Silveirinha) peuvent venir combler, au moins en partie, le hiatus de documentation mammalogique entre les niveaux de Cernay et Dormaal. Il semble d'autre part difficile de continuer à admettre d'une part que Meudon et Dormaal sont situés à la base du Sparnacien, donc représentant la base de l'Eocène inférieur, et d'autre part qu'il existe des faunes toujours éocènes (Palette, Fordones, Silveirinha) qui leur sont antérieures.

En ce qui concerne la limite Paléocène-Eocène, Plaziat (1983) avait déjà remarqué qu'en corrélant le Sparnacien inférieur nordique avec le Sparnacien pyrénéen et l'Ilerdien jusqu'à la zone à *Alveolina moussoulensis*, cela revenait à situer "la grande coupure hyracothérienne" à l'intérieur du Paléocène (au sens des micropaléontologistes) en fait à la limite Paléocène moyen-Paléocène supérieur. Or ceci est totalement contradictoire avec la conception de la limite Paléocène-Eocène des paléomammalogistes. Pour eux, en effet, les faunes sparnaciennes de Dormaal et Meudon sont postérieures à un renouvellement faunique majeur et sont donc d'âge éocène.

En regard de toutes ces contradictions, la solution envisagée ici de corrélérer la faune de Fordones avec le sommet de NP 10 (tabl. 7) est en accord avec la définition de la limite Paléocène-Eocène des paléomammalogistes puisque cette faune ainsi que celles de Dormaal, Meudon, Pourcy seraient toutes situées dans l'Eocène. Cette limite d'époques des paléomammalogistes pourrait donc être située entre NP 9 et NP 10, et dans ce cas, serait la même que celle de la plupart des micropaléontologistes (tabl. 7).

Du point de vue chronostratigraphique, les conséquences de l'âge admis ici pour

Fordones suggèrent que le Sparnacien inférieur pyrénéen, ainsi que l'Ilerdien inférieur et moyen correspondent aux couches post-thanétiennes de Rilly-Cernay et anté-sparnaciennes de Pourcy. L'Ilerdien moyen des Corbières (zone à *Alveolina corbarica*) est donc vraisemblablement d'âge anté-cuisien et la limite Ilerdien-Cuisien doit se situer à l'intérieur des niveaux continentaux post-Ilerdien marin. On remarquera à ce sujet que des faunes de mammifères cuisienues rapprochées de celles des Sables à Unios et Térédiens sont signalées dans la partie médiane de la Molasse de Carcassonne (sommet des Calcaires d'Agel du Minervoïs, voir fig. 3) (Marandat, 1986, 1987).

Enfin et sur un autre plan, l'identification d'un "Ilerdien paléomammalogique" bien situé dans l'échelle biochronologique mammalienne du Paléogène d'Europe, et relativement bien corrélé avec diverses biozonations marines, pourrait dans l'avenir constituer un intéressant instrument de corrélations à longues distances, surtout dans le domaine mésogéen. En effet, l'Ilerdien ayant été reconnu entre autres en Espagne, Sardaigne, Italie, Yougoslavie, Crimée, Turquie, Egypte, etc., il sera sans doute possible d'établir directement ou de proche en proche de bonnes corrélations entre ces formations, et certains gisements à mammifères du Paléogène d'Afrique du Nord par exemple. Ces corrélations marines et continentales, si possible renforcées de données magnétostratigraphiques, et géochronologiques, permettront certainement d'obtenir une précision plus grande dans l'appréhension des échanges fauniques anciens postulés entre l'Afrique et l'Europe, mais aussi sur leur interruption et le début de l'endémisme des faunes continentales africaines.

REMERCIEMENTS

Ce travail a fait l'objet d'une thèse de Doctorat d'Université soutenue en Novembre 1989, et réalisée dans le cadre du Laboratoire de Paléontologie de l'Université des Sciences et Techniques de Montpellier et je voudrais tout d'abord adresser mes remerciements à M. le Professeur L. Thaler de m'avoir donné l'autorisation d'inscription dans ce doctorat, ainsi qu'au jury qui a accepté de juger ce travail: MM. les Professeurs L. Thaler et J.-J. Jaeger, et MM. D.E. Russell, J.-C. Plaziat, M. Godinot, J.-L. Hartenberger et B. Sigé.

Je désire exprimer ici toute ma reconnaissance à Bernard Sigé, directeur de ce travail, pour le soutien et la confiance qu'il n'a cessé de m'accorder ces dernières années. Dans le cas de ce travail, il m'a guidé dans mon difficile apprentissage de la rigueur scientifique. Avec un peu de recul, il m'est agréable de constater que ce que je sais désormais en ce domaine, je le lui dois.

J'adresse également mes remerciements à l'ensemble des chercheurs du Laboratoire de Paléontologie, et plus particulièrement aux spécialistes du Paléogène, qui ont tous accueilli mes demandes de discussions et de prêt de matériel de comparaison avec bienveillance et intérêt: Mme Monique Vianey-Liaud, et MM. Jean-Yves Crochet, Marc Godinot, Jean-Louis Hartenberger, Jean Albert Remy, Bernard Sigé et Jean Sudre, ainsi que Mme Monique Feist. M. le Professeur René Lavocat m'a plusieurs fois manifesté son intérêt pour ce travail, et ses encouragements m'ont beaucoup touché et stimulé.

Je ne saurais oublier Mlle Michèle Massieux, qui lors de nos campagnes communes de prospections, a découvert le riche locus de Fordones, Mme Carla Gruas-Cavagnetto pour son étude de la palynoflore de Fordones, Mlles Juliette Villatte et Yvette Tambareau de l'Université Paul Sabatier de Toulouse pour leur intérêt à mes recherches, et les déterminations de mollusques et d'ostracodes mentionnées dans ce travail.

Je remercie aussi spécialement M. Jean-Claude Plaziat, de l'Université Paris-Sud d'Orsay, pour le grand intérêt qu'il a manifesté dès le début pour cette étude et l'aide qu'il a pu m'apporter par sa profonde

connaissance des Corbières et son expérience des problèmes de la stratigraphie du Paléogène.

Pour mener à bien ce travail, il a été nécessaire d'effectuer une visite au Muséum d'Histoire Naturelle de Paris, où M. Donald E. Russell m'a aimablement accueilli, et mis à ma disposition les collections de mammifères de l'Eocène inférieur du Bassin de Paris.

M. Antonin Genna (B.R.G.M.) a généreusement mis à mon profit sa compétence en matière de géologie du Minervois, et, entre autres, m'a fait connaître le gisement de Fournes.

Nombreux sont ceux qui ont participé à la réalisation matérielle de ce travail, qu'ils soient tous assurés de ma reconnaissance: Mmes Joëlle Yvanov pour une partie de la frappe, et Ariane Beaux pour les dessins; MM. Lucien Dataz, pour les clichés au M.E.B., et Jacques Martin pour les tirages photographiques, ainsi que Lucien Combes, Jean-Marie Leroux et Bernard Orth. Je ferai ici une mention spéciale pour mon ami, Serge Legendre, qui sans souci de son propre temps a grandement contribué à la réalisation technique de ce mémoire dans sa version définitive.

BIBLIOGRAPHIE

- ANTUNES, M.T., ESTRAVIS, C. & RUSSELL, D.E., 1987. — A new Condylarth (Mammalia) from the early Eocene of Silveirinha, Portugal. *Münchner geowiss. Abh.*, Munich, (A), 10: 219-224.
- ANTUNES, M.T. & RUSSELL, D.E., 1981. — Le gisement de Silveirinha (Bas Mondego, Portugal): la plus ancienne faune de Vertébrés éocènes connue en Europe. *C.R. Acad. Sci. Paris*, (2), 293: 1099-1102.
- AUBRY, M.-P., 1983. — Corrélations biostratigraphiques entre les formations paléogènes épicontinentales de l'Europe du Nord-Ouest, basées sur le nannoplancton calcaire — Essai d'interprétation dans l'échelle paléomagnétobiostratigraphique standard et d'interprétation en fonction des variations eustatiques globales. *Docum. Lab. Géol. Univ. Lyon*, 89: 1-317.
- BERGGREN, W.A., 1972. — A Cenozoic time-scale. Some implications for regional geology and paleobiogeography. *Lethaia*, 5: 195-215.
- BERGGREN, W.A., KENT, D.V., FLYNN, J.J. & VAN COUVERING, J.A., 1985. — Cenozoic geochronology. *Geol. Soc. Amer. Bull.*, 96: 1407-1418.
- BIGNOT, G., 1980. — Sparnacien. In: C. CAVELIER & F. ROGER (Eds.), *Les étages français et leurs stratotypes. Mém. B.R.G.M.*, (109): 198-203.
- BOWN, T.M. & SCHANKLER, D., 1982. — A review of the Proteutheria and Insectivora of the Willwood Formation (Lower Eocene), Bighorn Basin, Wyoming. *U.S. Geol. Surv. Bull.* 1523, 1-79.
- BUTLER, P.M., 1952. — The milk-molars of Perissodactyla, with remarks on molar occlusion. *Proc. Zool. Soc. Lond.*, 121: 777-817.
- BUTLER, P.M., 1988. — Phylogeny of the insectivores. In: M.J. BENTON (Ed.), *The Phylogeny and Classification of the Tetrapods*, Vol. 2, Mammals: 117-141. Systematics Association Spec. Vol. 35B. Clarendon Press, Oxford.
- CAPPETTA, H., HARTENBERGER, J.-L., SIGÉ, B. & SUDRE, J., 1968. — Une faune de Vertébrés de la zone de Cuis dans l'Eocène continental du Bas-Languedoc (gisement du Mas de Gimel, Grabels, Hérault). *Bull. B.R.G.M.*, (2), 1968 (3): 45-48.
- CLEMENS, W.A., 1966. — Fossil mammals of the type Lance Formation, Wyoming, Part II: Marsupialia. *Univ. Calif. Publ. Geol. Sci.*, 62: 1-122.
- COOMBS, M.C., 1971. — Status of *Simidectes* (Insectivora, Pantolestoidea) of the late Eocene of North America. *Amer. Mus. Novit.*, 2455: 1-41.
- CRAY, P.E., 1973. — Marsupialia, Insectivora, Primates, Creodonta and Carnivora from the Headon Beds (Upper Eocene) of Southern England. *Bull. Brit. Mus. nat. Hist. (Geol.)*, 23 (1): 1-102.
- CROCHET, J.-Y., 1979. — Diversité systématique des Didelphidae (Marsupialia) européens tertiaires. *Géobios*, Lyon, 12: 365-378.

- CROCHET, J.-Y., 1980. — Les Marsupiaux du Tertiaire d'Europe. Edit. Fondation Singer-Polignac, Paris, 279 p.
- CRUSAFONT-PAIRO, M., 1967. — Sur quelques Prosimiens de l'Eocène de la zone préaxiale pyrénéenne et un essai provisoire de reclassification. *Coll. internat. C.N.R.S., "Problèmes actuels de Paléontologie (Evolution des Vertébrés)"*, 163: 611-632.
- CRUSAFONT-PAIRO, M. & RUSSELL, D.E., 1967. — Un nouveau Paroxyclaenidé de l'Eocène d'Espagne. *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, (2), 38: 757-773.
- CURRY, D., 1975. — The status of the Ilerdian and its relation to the Paleocene-Eocene Boundary. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (7), 17: 222.
- DAWSON, M.R., LI, C.K. & QI, T., 1984. — Eocene ctenodactyloid rodents (Mammalia) of eastern and central Asia. *Spec. Publ. Carnegie Mus. nat. Hist.*, 9: 138-150.
- DÉGREMONT, E., DUCHAUSSOIS, F., HAUTEFEUILLE, F., LAURAIN, M., LOUIS, P. & TETU, R., 1985. — Découverte d'un gisement du Cuisien tardif à Prémontré (Aisne). *Bull. inf. Géol. Bass. Paris*, (22), 2: 11-18.
- DENYS, C. & RUSSELL, D.E., 1981. — Etude de la variabilité dentaire d'une population de *Paschatherium* (Condylarthre hyposodontidé) provenant de la localité sparnacienne de Dormaal (Belgique). *Bull. inf. géol. Bass. Paris*, (18), 4: 37-45.
- DOLLFUS, G. F., 1880. — Essai sur l'extension des terrains tertiaires dans le bassin anglo-parisien. *Bull. Soc. géol. Normandie*, 6: 584-605.
- DUGHI, R. & SIRUGUE, F., 1968. — Marnes à œufs d'oiseaux du Paléocène de Basse Provence. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (7), 10: 542-548.
- DURAND, J.-P., 1984. — Basse-Provence. In: C. CAVELIER (Coord.), Chapitre Paléogène, Synthèse géologique du Sud-Est de la France. *Mém. B.R.G.M.*, (125): 426-429.
- ESTRAVIS, C. & RUSSELL, D.E., 1989. — Découverte d'un nouveau *Diacodexis* (Artiodactyla, Mammalia) dans l'Eocène inférieur de Silveirinha, Portugal. *Palaeovertebrata*, Montpellier, 19: 29-44.
- FEUGUEUR, L., 1963. — L'Yprésien du Bassin de Paris. Essai de monographie stratigraphique. *Mém. Carte géol. Fr.*: 1-568.
- FISCHER, M.S., 1986. — Die Stellung der Schliefer (Hyracoidea) im phylogenetischen System der Eutheria. *Cour. Forsch. Inst. Senckenb.*, 84: 1-132.
- FREYTET, P. & PLAZIAT, J.-C., 1970. — Nouveaux éléments de corrélations lithologique et paléontologique entre les formations marines et continentales de l'Eocène inférieur languedocien; le problème de l'"Ilerdien" continental. *C. R. Acad. Sci. Paris*, 270: 1076-1079.
- GHEERBRANT, E., 1987. — Les vertébrés continentaux de l'Adrar M'gorn (Maroc, Paléocène); une dispersion de mammifères transéthysienne aux environs de la limite mésozoïque/cénozoïque ? *Geodinamica Acta*, Paris, 1: 233-246.
- GHEERBRANT, E. & RUSSELL, D.E., 1989. — Presence of the genus *Afrodon* (Eutheria, Lipotyphla (?), Adapisoriculidae) in Europe; new data for the problem of trans-Tethyan relations between Africa and Europe around the K/T boundary. *Palaeogeog., Palaeoclimatol., Palaeoecol.*, 76: 1-15.
- GINGERICH, P.D., 1974. — Size variability of the teeth in living mammals and the diagnosis of closely related sympatric fossil species. *J. Paleontol.*, 48: 895-903.
- GINGERICH, P.D., 1977. — New species of Eocene Primates and the phylogeny of European Adapidae. *Folia Primatol.*, 28: 60-80.
- GINGERICH, P.D., 1983. — New Adapisoricidae, Pentacodontidae and Hyposodontidae (Mammalia, Insectivora and Condylarthra) from the Late Paleocene of Wyoming and Colorado. *Contrib. Mus. Paleontol. Univ. Michigan*, 26: 227-255.
- GINGERICH, P.D., 1986. — Early Eocene *Cantius torresi* — oldest primate of modern aspect from North America. *Nature*, 319: 319-321.
- GINGERICH, P.D. & ROSE, K.D., 1977. — Preliminary report on the American Clark Fork mammalian fauna, and its correlation with similar faunas in Europe and Asia. *Géobios*, Lyon, Mém. spéc. 1: 39-45.

- GODINOT, M., 1978. — Un nouvel adapidé (primate) de l'Eocène inférieur de Provence. *C. R. Acad. Sci. Paris*, 286 (D): 1869-1872.
- GODINOT, M., 1981. — Les mammifères de Rians (Eocène inférieur, Provence). *Palaeovertebrata*, Montpellier, 10: 43-126.
- GODINOT, M., 1982. — Aspects nouveaux des échanges entre les faunes mammaliennes d'Europe et d'Amérique du Nord à la base de l'Eocène. *Géobios*, Lyon, Mém. spéc. 6: 403-412.
- GODINOT, M., 1984. — Un nouveau genre de Paromomyidae (Primates) de l'Eocène inférieur d'Europe. *Folia Primatol.*, 43 - 84-96.
- GODINOT, M., CROCHET, J.-Y., HARTENBERGER, J.-L., LANGE-BADRÉ, B., RUSSELL, D.E. & SIGÉ, B., 1987. — Nouvelles données sur les mammifères de Palette (Eocène inférieur, Provence). *Münchner geowiss. Abh.*, Munich, (A), 10: 273-288.
- GRUAS-CAVAGNETTO, C., 1968. — Etude palynologique des divers gisements du Sparnacien du Bassin de Paris. Thèse 3^e cycle, Univ. Paris, 324 p. (Non publié).
- GRUAS-CAVAGNETTO, C., 1978. — Etude palynologique de l'Eocène du Bassin anglo-parisien. *Mém. Soc. géol. Fr.*, n.S., 56 (131): 1-64.
- GRUAS-CAVAGNETTO, C., TAMBAREAU, Y. & VILLATTE, J., 1984. — Premières observations palynoplanctologiques dans le Thanétien et l'Ilerdien des Petites Pyrénées. *C. R. Acad. Sci. Paris*, (2), 298: 249-252.
- GUICHARD, P., 1961. — Etude de l'extrémité orientale du Bassin de Carcassonne. Les plis d'Argens et d'Oupia. D.E.S., Univ. Bordeaux, 52 p. (Non publié).
- HARTENBERGER, J.-L., 1971. — Contribution à l'étude des genres *Gliravus* et *Microparamys* (Rodentia) de l'Eocène d'Europe. *Palaeovertebrata*, Montpellier, 4: 97-135.
- HARTENBERGER, J.-L., 1985. — The order Rodentia: major questions on their evolutionary origin, relationships and suprafamilial systematics. In: W.P. LUCKETT & J.-L. HARTENBERGER (Eds.), *Evolutionary relationships among rodents: a multidisciplinary analysis*: 1-35. Plenum Press, New York.
- HARTENBERGER, J.-L., 1986. — Hypothèse paléontologique sur l'origine des Macroscelidea (Mammalia). *C. R. Acad. Sci. Paris*, (2), 302: 247-249.
- HARTENBERGER, J.-L., MARTINEZ, C. & BENSALD, A., 1985. — Découverte de mammifères d'âge éocène inférieur en Tunisie centrale. *C. R. Acad. Sci. Paris*, (2), 301: 649-652.
- HEISSIG, K., 1977. — Neues Material von *Cryptopithecus* (Mammalia, Pantolestidae) aus dem Mitteloligozän von "Möhren 13" in Mittelfranken. *Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol.*, Munich, 17: 213-225.
- HILLEBRANDT, A. von, 1975. — Corrélation entre les biozones de grands foraminifères et de foraminifères planctoniques de l'Ilerdien. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (7), 17: 162-167.
- HOOKE, J.J., 1980. — The succession of *Hyracotherium* (Perissodactyla, Mammalia) in the English early Eocene. *Bull. Brit. Mus. nat. Hist. (Geol.)*, 33: 101-114.
- HOOKE, J.J., 1984. — A primitive ceratomorph (Perissodactyla, Mammalia) from the Early Tertiary of Europe. *Zool. J. Linn. Soc.*, Londres, 82: 229-244.
- HOTTINGER, L., 1960. — Ueber paleocaene und eocaene Alveolinen. *Eclog. geol. Helv.*, 53: 265-283.
- HOTTINGER, L., 1962. — Recherches sur les Alvéolines du Paléocène et de l'Eocène. *Mém. suisses Paléont.*, 75-76: 1-243.
- HOTTINGER, L. & SCHAUB, H., 1960. — Zur Stufeneinteilung des Paleocaens und des Eocaens. Einführung der Stufen Ilerdien und Biarritzien. *Eclog. geol. Helv.*, 53: 453-479.
- JAEGER, J.-J., 1970. — Pantolestidae nouveaux (Mammalia, Insectivora) de l'Eocène moyen de Bouxwiller (Alsace). *Palaeovertebrata*, Montpellier, 4: 97-135.
- JAEGER, J.-J. & HARTENBERGER, J.-L., 1975. — Pour l'utilisation systématique de niveaux repères, en biochronologie mammalienne. *3^{ème} Réun. ann. Sci. Terre*, Montpellier: 201.
- KAPELLOS, C. & SCHAUB, H., 1975. — L'Ilerdien dans les Alpes, dans les Pyrénées et en Crimée. Corrélations de zones à grands foraminifères et à Nannoplancton. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (7), 17: 148-161.

- KORTH, W.W., 1984. — Early Tertiary evolution and radiation of rodents in North America. *Bull. Carnegie Mus. nat. Hist.*, 24: 1-71.
- KRISHTALKA, L., 1976. — Early Tertiary Adapisoricidae and Erinaceidae (Mammalia, Insectivora) of North America. *Ann. Carnegie Mus.*, 47: 4-40.
- KURTÈN, B., 1966. — Holarctic land connexions in the early Tertiary. *Comm. Biologicae*, 29 (5): 1-5.
- LAURAIN, M., BARTA, L., BOLIN, C., GUERNET, C., GRUAS, C., LOUIS, P., PERREAU, M., RIVELINE, J. & THIRY, M., 1983. — Le sondage et la coupe du Mont Bernon à Epernay (Marne). Etude sédimentologique et paléontologique du stratotype du Sparnacien et de la série éocène. *Géologie de la France*, 1983 (3): 235-254.
- LAVOCAT, R. & LAPPARENT, A.F., 1947. — Présence d'un Mammifère insectivore dans le Lutétien des Corbières (Aude). *C. R. somm. Soc. géol. Fr.*: 181-182.
- LEGENDRE, S., 1987. — Concordance entre paléontologie continentale et les événements paléocéanographiques: exemple des faunes de mammifères du Paléogène du Quercy. *C. R. Acad. Sci. Paris*, (3), 304: 45-50.
- LÉZAUD, L., MASSIEUX, M. & TOUMARKINE, M., 1969. — Principaux résultats d'une étude des Foraminifères pélagiques et du Nannoplancton calcaire du Nummulithique des Corbières septentrionales et du Mont Cayla (Aude). *Bull. Soc. Hist. nat. Toulouse*, 105: 121-135.
- LI CHUAN-KUEI, ZHENG JIA-JIAN & TING SU-YIN, 1989. — The skull of *Cocomys lingchaensis*, an Early Eocene Ctenodactyloid Rodent of Asia. *Los Ang. Cty. Mus. Nat. Hist., Science Ser.*, 33: 179-192.
- LILLEGRAVEN, J.A., KRAUS, M.J. & BOWN, T.M., 1979. — Paleogeography of the world of the Mesozoic. In: J.A. LILLEGRAVEN, K. KIELAN-JAWOROWSKA & W.A. CLEMENS (Eds.), *Mesozoic mammals: the first two-third of mammalian history*: 277-308. University of California, Berkeley, Los Angeles and London.
- MACINTYRE, G.T., 1962. — *Simpsonictis*, a new genus of Viverravine Miacid (Mammalia, Carnivora). *Amer. Mus. Novit.*, 2118: 1-7.
- McKENNA, M., 1968. — *Leptacodon*, an American Paleocene Nyctitherid (Mammalia, Insectivora). *Amer. Mus. Novit.*, 2317: 1-12.
- McKENNA, M., 1975. — Fossil mammals and Early Eocene North Atlantic land continuity. *Ann. Missouri Bot. Gard.*, 62: 335-353.
- MAHBOUBI, M., AMEUR, R., CROCHET, J.-Y. & JAEGER, J.-J., 1984. — Implications paléobiogéographiques de la découverte d'une nouvelle localité éocène à Vertébrés continentaux en Afrique Nord Occidentale: El Kohol (Sud Oranais). *Géobios*, Lyon, 17: 625-629.
- MARANDAT, B., 1986. — Découverte d'une faune de micromammifères d'âge cuisien supérieur dans les marno-calcaires d'Agel à Azillanet (Minervois, Hérault). *Géologie de la France*, 1986 (2): 197-204.
- MARANDAT, B., 1987. — La biostratigraphie mammalienne de l'Eocène continental du versant sud de la Montagne Noire. Reconsidération d'après les nouvelles données. *Münchner geowiss. Abh.*, Munich, (A), 10: 149-158.
- MARANDAT, B., 1989. — Mammifères nouveaux de l'Ilerdien des Corbières et du Minervois (Bas-Languedoc, France). *Palaeovertebrata*, Montpellier, 19(3): 161-167.
- MASSIEUX, M., 1973. — Micropaléontologie stratigraphique de l'Eocène des Corbières septentrionales (Aude). *Cahiers de Paléontologie*, Paris: 1-146.
- MASSIEUX, M., TAMBAREAU, Y. & VILLATTE, J., 1981. — Characées paléocènes et éocènes du versant nord des Pyrénées. *Rev. micropaléontol.*, 24 (2): 69-82.
- MENU, H. & SIGÉ, B., 1971. — Nyctalodontie et myotodontie, importants caractères de grades évolutifs chez les chiroptères entomophages. *C. R. Acad. Sci. Paris*, 272: 1735-1738.
- MICHAUX, J., 1968. — Les Paramyidae (Rodentia) de l'Eocène inférieur du Bassin de Paris. *Palaeovertebrata*, Montpellier, 1: 135-193.
- NOVACEK, M.J., 1976. — Insectivora and Proteutheria of the Later Eocene (Uintan) of San Diego County, California. *Los Angeles Cty Mus. Nat. Hist.*, Contrib. 283: 1-52.

- PLAZIAT, J.-C., 1962. — Les faunes malacologiques lacustres et le problème du synchronisme de l'Eocène inférieur des Corbières et du Bassin de Paris. Validité de l'étage "Sparnacien" dans les Corbières. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (7), 4: 92-96.
- PLAZIAT, J.-C., 1966. — Contribution à l'étude du Lutétien continental des Corbières (au Sud de Lagrasse, Aude). Feuille de Capendu au 1/50.000°. *Bull. Serv. Carte géol. Fr.*, 61: 225-236.
- PLAZIAT, J.-C., 1970. — Contribution à l'étude de la faune et la flore du Sparnacien des Corbières septentrionales. *Cahiers de Paléontologie*, Paris: 1-121.
- PLAZIAT, J.-C., 1972. — Les transgressions éocènes sur la bordure méridionale de la Montagne Noire à l'Ouest de Minerve. Stratigraphie, paléoécologie et paléogéographie. *Bull. B.R.G.M.*, (2), 1972 (3): 21-44.
- PLAZIAT, J.-C., 1975. — L'Ilerdien à l'intérieur du Paléogène languedocien; ses relations avec le Sparnacien, l'Ilerdien sud-pyrénéen, l'Yprésien et le Paléocène. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (7), 17: 168-182.
- PLAZIAT, J.-C., 1977. — Les provinces paléobiogéographiques continentales de l'Europe occidentale à la fin du Crétacé et au début du Tertiaire. *5ème Réun. ann. Sci. Terre*, Rennes: 380.
- PLAZIAT, J.-C., 1983. — Problèmes écologiques et paléogéographiques à l'origine des difficultés de corrélations stratigraphiques du début du Tertiaire en Europe occidentale: discussions et propositions de corrélation du Maastrichtien et de l'Ilerdien. *Newsl. Stratigr.*, 12: 84-104.
- PLAZIAT, J.-C., 1984a. — Le domaine pyrénéen, de la fin du Crétacé à la fin de l'Eocène. Stratigraphie, paléoenvironnements et évolution paléogéographique. Thèse d'Etat, Univ. Paris-Sud, 3 vol., 1322 p. (Non publié).
- PLAZIAT, J.-C., 1984b. — Languedoc occidental et Roussillon. In: C. CAVELIER (Coord.), Chapitre Paléogène, Synthèse géologique du Sud-Est de la France. *Mém. B.R.G.M.*, (125): 438-439.
- PLAZIAT, J.-C., FREYTET, P. & MAREC, P., 1987. — Sédimentation molassique et paléopédogenèse en Languedoc. *Mém. A.S.F.*, 3: 1-127.
- POMEROL, C., 1973. — Ere cénozoïque (Tertiaire et Quaternaire). "Stratigraphie et Paléogéographie". Doin édit., Paris, 272 p.
- POMEROL, C., 1977. — La limite Paléocène-Eocène en Europe occidentale. *C. R. somm. Soc. géol. Fr.*, 4: 199-202.
- QUINET, G.E., 1969. — Apport de l'étude de la faune mammalienne de Dormaal. *Mém. Inst. roy. Sci. nat. Belgique*, 162: 1-188.
- RAT, P., 1965. — La succession stratigraphique des mammifères dans l'Eocène du bassin de Paris. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (7), 7: 248-256.
- REIG, O.A., KIRSCH, J.A.W. & MARSHALL, L.G., 1987. — Systematic relationships of the living and Neocenozoic American "opossum-like" marsupials (suborder Didelphimorphia), with comments on the classification of these and of the the Cretaceous and Paleogene New World and European metatherians. In: M. ARCHER (Ed.), *Possums and opossums: studies in evolution: 1-89*. Surrey Beatty & Sons and the Royal Zoological Society of New South Wales, Sidney.
- RICH, T.H.V., 1971. — Deltatheridia, Carnivora, and Condylarthra (Mammalia) of the early Eocene, Paris Basin, France. *Univ. Calif. Publ. Geol. Sci.*, 88: 1-72.
- ROSE, K.D., 1981. — The Clarkforkian land-mammal age and mammalian faunal composition across the Paleocene-Eocene boundary. *Univ. Michigan, Pap. Paleontol.*, 26: 1-196.
- RUSSELL, D.E., 1964. — Les mammifères paléocènes d'Europe. *Mém. Mus. natn. Hist. nat.*, Paris, 13: 1-324.
- RUSSELL, D.E., 1968. — Succession, en Europe, des faunes mammaliennes au début du Tertiaire. In: Colloque sur l'Eocène, Paris 1968. *Mém. B.R.G.M.*, 58: 291-296.
- RUSSELL, D.E. & DASHZEVEG, D., 1986. — Early Eocene Insectivores (Mammalia) from the people's Republic of Mongolia. *Paleontology*, 29: 269-291.
- RUSSELL, D.E., GALOYER, A., LOUIS, P. & GINGERICH, P.D., 1988. — Nouveaux vertébrés sparnaciens du Conglomérat de Meudon à Meudon (France). *C. R. Acad. Sci. Paris*, (2), 307: 429-433.

- RUSSELL, D.E. & GODINOT, M., 1988. — The Paroxyclaenidae (Mammalia) and a new form from the early Eocene of Palette, France. *Paläont. Z.*, 62: 319-331.
- RUSSELL, D.E., GODINOT, M., LOUIS, P. & SAVAGE, D.E., 1979. — Apatotheria (Mammalia) de l'Eocène inférieur de France et de Belgique. *Bull. Mus. natn. Hist. nat.*, Paris, 1 (3): 203-243.
- RUSSELL, D.E., HARTENBERGER, J.-L., POMEROL, C., SEN, S., SCHMIDT-KITTLER, N. & VIANEY-LIAUD, M., 1982. — Mammals and Stratigraphy: the Paleogene of Europe. *Palaeovertebrata*, Montpellier, Mém. extra.: 1-77.
- RUSSELL, D.E., LOUIS, P. & SAVAGE, D.E., 1967. — Primates of the French early Eocene. *Univ. Calif. Publ. Geol. Sci.*, 73: 1-46.
- RUSSELL, D.E., LOUIS, P. & SAVAGE, D.E., 1973. — Chiroptera and Dermoptera of the French early Eocene. *Univ. Calif. Publ. Geol. Sci.*, 95: 1-57.
- RUSSELL, D.E., LOUIS, P. & SAVAGE, D.E., 1975. — Les Adapisoricidae de l'Eocène inférieur de France. Réévaluation des formes considérées affines. *Bull. Mus. natn. Hist. nat.*, Paris, 45: 129-194.
- SAVAGE, D.E. & RUSSELL, D.E., 1977. — Comments on mammalian paleontologic stratigraphy and geochronology; Eocene stages and mammal ages of Europe and North America. *Géobios*, Lyon, Mém. spéc. 1: 47-55.
- SAVAGE, D.E. & RUSSELL, D.E., 1983. — Mammalian paleofaunas of the world. Addison Wesley Publishing Compagny, Reading, Massach., 432 p.
- SAVAGE, D.E., RUSSELL, D.E. & LOUIS, P., 1965. — European Eocene Equidae. *Univ. Calif. Publ. Geol. Sci.*, 56: 1-94.
- SCHMIDT-KITTLER, N. *et al.*, 1987. — European reference levels and correlation tables. *Münchner geowiss. Abh.*, Munich, (A), 10: 13-31.
- SIGÉ, B., 1975. — Insectivores primitifs de l'Eocène supérieur et Oligocène inférieur d'Europe occidentale; Apatemyidés et Leptictidés. *Coll. internat. C.N.R.S.*, "Evolution des Vertébrés", 218: 653-673.
- SIGÉ, B., 1976. — Insectivores et chiroptères de l'Eocène supérieur et Oligocène inférieur d'Europe occidentale. Nyctithériidés. *Mém. Mus. natn. Hist. nat.*, Paris, 34: 1-140.
- SIGÉ, B., JAEGER, J.-J., SUDRE, J. & VIANEY-LIAUD, M., 1990. — *Altiatlasius koulchii* n. gen. et sp., primate omomyidé du Paléocène supérieur du Maroc, et les origines des Euprimates. *Palaeontographica*, (A), 214: 31-56.
- SIMPSON, G.G., 1945. — The principles of classification and a classification of mammals. *Bull. Amer. Mus. nat. Hist.*, 85: 1-350.
- SIMPSON, G.G., 1947. — Holarctic mammalian faunas and continental relationships during the Cenozoic. *Bull. Geol. Soc. Amer.*, 58: 613-688.
- STEURBAUT, E., 1988. — New Early and Middle Eocene calcareous-nannoplankton events and correlations in middle to high latitudes of the northern hemisphere. *Newsl. Stratigr.*, 18: 99-115.
- STORCH, G. & LISTER, A.M., 1985. — Ein Pseudorhyncocyonide aus dem Eozän der "Grube Messel" bei Darmstadt (Mammalia, Proteutheria). *Senckenb. Lethaea*, 66 (1/2): 1-37.
- SUDRE, J. & RUSSELL, D.E., 1982. — Les mammifères montiens de Hainin (Paléocène moyen de Belgique). Part II: les condylarthres. *Palaeovertebrata*, Montpellier, 12: 173-184.
- SUDRE, J., RUSSELL, D.E., LOUIS, P. & SAVAGE, D.E., 1983. — Les Artiodactyles de l'Eocène inférieur d'Europe. *Bull. Mus. natn. Hist. nat.*, Paris, (4), (C), 5 (3): 281-333.
- SZALAY, F.S., 1968. — Origins of the Apatemyidae (Mammalia, Insectivora). *Am. Mus. Novit.*, 2352: 1-11.
- SZALAY, F.S. & McKENNA, M.C., 1971. — Beginning of the age of Mammals in Asia: the Late Paleocene Gashato fauna, Mongolia. *Bull. Amer. Mus. nat. Hist.*, 144: 271-317.
- TAMBAREAU, Y., 1972. — *Thanétien supérieur et Ilerdien inférieur des petites Pyrénées, du Plantaurel et des Chainons audois*. Thèse d'Etat, Univ. Toulouse, 377 p.
- TEILHARD DE CHARDIN, P., 1927. — Les mammifères de l'Eocène inférieur de la Belgique. *Mém. Mus. roy. Hist. nat. Belgique*, 36: 1-33.

- TEILHARD DE CHARDIN, P., 1928. — Note complémentaire sur la faune de mammifères du Tertiaire inférieur d'Orsmael. *Bull. Acad. roy. Sci. Belgique, Classe Sci.*, (5), 14: 471-474.
- TOUMARKINE, M., 1983. — Les foraminifères planctoniques de l'Eocène moyen et supérieur des régions tropicales à tempérées chaudes. Thèse d'Etat, Univ. Paris, 219 p. (Non publié).
- VAN VALEN, L., 1966. — Deltatheridia, a new order of Mammals. *Bull. Amer. Mus. nat. Hist.*, 132: 1-126.
- WOOD, A.E., 1962. — The early Tertiary rodents of the family Paramyidae. *Trans. Amer. Philo. Soc.*, 52: 1-261.

LEGENDES DES PLANCHES

PLANCHE 1

- Fig. 1.— *Peradectes* sp. indet. (cf. *Peradectes* sp. indet. in Crochet, 1980), de Fordones. FDN 01, M¹ d.; vue occlusale; × 24.
- Fig. 2.— *Peradectes* sp. indet. (cf. *Peradectes* sp. indet. in Crochet, 1980), de Fordones. FDN 23, M³ d. (fragment); vue occlusale; × 24.
- Fig. 3.— *Peratherium* cf. *matronense* CROCHET, 1979, de Fournes. FNR 26, M² g.; vue occlusale; × 24.
- Fig. 4.— *Amphiperatherium* cf. *brabantense* CROCHET, 1979, de Fordones. FDN 04, M¹ g.; vue occlusale; × 24.
- Fig. 5.— *Peratherium constans* TEILHARD DE CHARDIN, 1927, de Fordones. FDN 05, M¹ d.; vue occlusale; × 24.
- Fig. 6.— *Peratherium constans* TEILHARD DE CHARDIN, 1927, de Fordones. FDN 10, M³ d.; vue occlusale; × 24.
- Fig. 7.— *Peratherium* cf. *matronense* CROCHET, 1979, de Fournes. FNR 25, M¹ g.; vue occlusale; × 24.
- Fig. 8.— *Peratherium constans* TEILHARD DE CHARDIN, 1927, de Fordones. FDN 06, M² g.; vue occlusale; × 24.
- Fig. 9.— *Ilerdoryctes sigei* MARANDAT, 1989, de Fournes et de Fordones. FNR 07, M₃ d.; vue labiale; × 36.
- Fig. 10.— *Peratherium constans* TEILHARD DE CHARDIN, 1927, de Fordones. FDN 13, M₄ d.; vue labiale; × 24.
- Fig. 11.— *Peratherium constans* TEILHARD DE CHARDIN, 1927, de Fordones. FDN 257, M₁ d.; vue labiale; × 24.
- Fig. 12.— ? *Didelphodontinae* indet., de Fournes. FNR 59, M¹⁻² g.; vue occlusale; × 36.
- Fig. 13.— *Ilerdoryctes sigei* MARANDAT, 1989, de Fournes et de Fordones. FNR 06, M₁₋₂ d.; vue labiale; × 36.
- Fig. 14.— *Ilerdoryctes sigei* MARANDAT, 1989, de Fournes et de Fordones. FDN 149, fragment de mandibule g. avec M₂-M₃; vue labiale; × 24.
- Fig. 15.— *Amphiperatherium* sp. indet. (cf. *A. cf. maximum* in Godinot, 1981), de Fournes. FNR 23, M₃ d.; vue labiale; × 24.
- Fig. 16.— cf. *Didelphodus* sp., de Fournes. FNR 05, M² d.; vue occlusale; × 18.
- Fig. 17.— *Saturninia* sp. ou *Leptacodon* sp., de Fordones. FDN 137, P³ d.; vue occlusale; × 26.
- Fig. 18.— *Peradectes* sp. indet. (cf. *Peradectes* sp. indet. in Crochet, 1980), de Fordones. FDN 159, M₃ d.; vue labiale; × 24.
- Fig. 19.— *Ilerdoryctes sigei* MARANDAT, 1989, de Fournes et de Fordones. FNR 10, M¹⁻² d.; vue occlusale; × 36.

PLANCHE 2

- Fig. 1.— cf. *Hyracolestes* sp., de Fournes. FNR 51, M_{1,2} d.; vue linguale; × 16.
- Fig. 2.— cf. *Apatemys* sp., de Fordones. FDN 29, M¹⁻² d.; vue occlusale; × 18.
- Fig. 3.— *Saturninia* sp. ou *Leptacodon* sp., de Fordones. FDN 142, M¹⁻² d.; vue occlusale; × 26.
- Fig. 4.— *Saturninia* sp. ou *Leptacodon* sp., de Fordones. FDN 135, M₃ d.; vue labiale; × 26.
- Fig. 5.— *Saturninia* sp. ou *Leptacodon* sp., de Fordones. FDN 139, M₂ g.; vue occlusale; × 26.
- Fig. 6.— *Saturninia* sp. ou *Leptacodon* sp., de Fordones. FDN 140, P⁴ d.; vue occlusale; × 26.
- Fig. 7.— cf. *Adapisoriculus* sp., de Fordones. FDN 259, P₄ g.; vue labiale; × 26.
- Fig. 8.— cf. *Adapisoriculus* sp., de Fordones. FDN 234, M₂ g.; vue labiale; × 26.
- Fig. 9.— cf. *Pontifactor* sp., de Fournes. FNR 12, M_{1,2} g.; vue labiale; × 36.
- Fig. 10.— cf. *Adapisoriculus* sp., de Fordones. FDN 151, M¹⁻² g.; vue occlusale; × 26.
- Fig. 11.— *Donrussellia magna* GODINOT, 1987, de Fordones. FDN 267, M₂ g.; a: vue labiale; b: vue occlusale; × 12.
- Fig. 12.— *Arcius* cf. *fuscus* RUSSELL, LOUIS & SAVAGE, 1967, de Fournes. FNR 48, I¹ g.; vue mésio-linguale; × 12.
- Fig. 13.— *Donrussellia magna* GODINOT, 1987, de Fordones. FDN 26, M¹ d.; vue occlusale; × 12.
- Fig. 14.— *Donrussellia magna* GODINOT, 1987, de Fordones. FDN 25, M³ d.; vue occlusale; × 12.
- Fig. 15.— Adapidae gen. et sp. indet., de Fordones. FDN 24, M₂ g.; a: vue occlusale; b: vue labiale; × 12.
- Fig. 16.— *Arcius* cf. *fuscus* RUSSELL, LOUIS & SAVAGE, 1967, de Fournes. FNR 40, M₃ d.; vue occlusale; × 18.

PLANCHE 3

? *Arcius rougeri* GODINOT, 1984, de Fordones.

Fig. 1.— FDN 262, P⁴ d.; vue occlusale; × 24.

Arcius cf. *fuscus* RUSSELL, LOUIS & SAVAGE, 1967, de Fournes.

Fig. 2.— FNR 41, M₂ d.; a: vue labiale; b: vue occlusale; × 18.

Pseudoparamys cezannei HARTENBERGER, 1987, de Fordones.

Fig. 3.— FDN 127, M₁ g.; vue occlusale; × 24.

Fig. 4.— FDN 128, M₂ d.; vue occlusale; × 24.

Fig. 5.— FDN 247, M₃ g.; vue occlusale; × 24.

cf. *Donrussellia gallica* RUSSELL, LOUIS & SAVAGE, 1967, de Fournes.

Fig. 6.— FNR 47, M¹ d.; vue occlusale; × 18.

Microparamys (Corbarimys) hottingeri MARANDAT, 1989, de Fordones.

Fig. 7.— FDN 73, DP⁴ d.; vue occlusale; × 36.

Fig. 8.— FDN 76, P⁴ d.; vue occlusale; × 36.

Fig. 9.— FDN 79, M¹ g.; vue occlusale; × 36.

Fig. 10.— FDN 85, DP₄ g.; vue occlusale; × 36.

Fig. 11.— FDN 84, P₄ g.; vue occlusale; × 36.

Arcius cf. *fuscus* RUSSELL, LOUIS & SAVAGE, 1967, de Fournes.

Fig. 12.— FNR 19, P₄ d.; vue occlusale; × 18.

Microparamys (Corbarimys) hottingeri MARANDAT, 1989, de Fordones.

Fig. 13.— FDN 205, M¹ d.; vue occlusale; × 36.

Fig. 14.— FDN 105, M² d.; vue occlusale; × 36.

Fig. 15.— FDN 81, M¹ g.; vue occlusale; × 36.

PLANCHE 4

Fig. 1.— *Microparamys (Corbarimys) hottingeri* MARANDAT, 1989, de Fordones. FDN 93, M₂ d.; vue occlusale; × 36.

Fig. 2.— *Microparamys (Corbarimys) hottingeri* MARANDAT, 1989, de Fordones. FDN 194, M₂ g.; vue occlusale; × 36.

Fig. 3.— *Microparamys (Corbarimys) hottingeri* MARANDAT, 1989, de Fordones. FDN 87, M₂ d.; vue occlusale; × 36.

Fig. 4.— Ischyromyidae gen. et sp. indet., de Fournes. FNR 28, DP⁴ g.; vue occlusale; × 36.

Fig. 5.— *Microparamys (Corbarimys) hottingeri* MARANDAT, 1989, de Fordones. FDN 111, M³ d.; vue occlusale; × 36.

Fig. 6.— *Microparamys (Corbarimys) hottingeri* MARANDAT, 1989, de Fordones. FDN 74, P⁴ d.; vue occlusale; × 36.

Fig. 7.— *Microparamys (Corbarimys) hottingeri* MARANDAT, 1989 de Fordones. FDN 203, M₃ d.; vue occlusale; × 36.

Fig. 8.— Ischyromyidae gen. et sp. indet., de Fournes. FNR 18, M₁₋₂g.; vue occlusale; × 36.

- Fig. 9.— *Microparamys (Corbarimys) hottingeri* MARANDAT, 1989, de Fordones. FDN 89, M₂ d.; vue occlusale; × 36.
- Fig. 10.— *Diacodexis cf. gazini* GODINOT, 1978, de Fordones. FDN 125, M₂ d.; a: vue labiale; b: vue occlusale; × 12.
- Fig. 11.— *Paschatherium russelli* GODINOT, 1978, de Fordones. FDN 230, M₃ g.; vue occlusale; × 12.
- Fig. 12.— *Diacodexis cf. gazini* GODINOT, 1978, de Fordones. FDN 124, M₁ g.; vue occlusale; × 12.
- Fig. 13.— *Paschatherium plaziati* MARANDAT, 1989, de Palette. PAT 125, M₂ d.; vue occlusale; × 18.
- Fig. 14.— *Diacodexis cf. gazini* GODINOT, 1978, de Fordones. FDN 123, DP₄ g.; vue labiale; × 12.
- Fig. 15.— *Paschatherium plaziati* MARANDAT, 1989, de Palette. PAT 127, P⁴ d.; vue occlusale; × 18.
- Fig. 16.— *Paschatherium russelli* GODINOT, 1978, de Fordones. FDN 228, M² g.; vue occlusale; × 12.

PLANCHE 5

Paschatherium plaziati MARANDAT, 1989, de Fordones.

- Fig. 1.— FDN 70, P₃ g.; vue labiale; × 36.
- Fig. 2.— FDN 71, P₄ g.; vue labiale; × 36.
- Fig. 3.— FDN 165, M₁ d.; vue labiale; × 36.
- Fig. 4.— FDN 166, M₂ g.; vue labiale; × 36.
- Fig. 5.— FDN 256, M₃ d.; vue labiale; × 36.
- Fig. 6.— FDN 69, P³ g.; vue occlusale; × 36.
- Fig. 7.— FDN 180, P⁴ g.; vue occlusale; × 36.
- Fig. 8.— FDN 40, M¹ d.; vue occlusale; × 36.
- Fig. 9.— FDN 35, M² g.; vue occlusale; × 36.
- Fig. 10.— FDN 44, M³ g.; vue occlusale; × 36.

Eochiroptera fam., gen. et sp. indet. 1 et 2, de Fordones et de Fournes.

- Fig. 11.— FNR 46, M¹⁻² d.; vue occlusale, × 18.
- Fig. 12.— FDN 267, canine d.; vue mésio-linguale; × 18.
- Fig. 13.— FNR 22, M₃ d.; vue labiale; × 18.
- Fig. 14.— FNR 02, mandibule d. avec M₂-M₃; vue labiale; × 18.
- Fig. 15.— FDN 265, M¹⁻² d.; vue occlusale; × 18.

PLANCHE 6

Dyspterninae gen. et sp. indet., de Fordones.

Fig. 1.— FDN 131, fragment de mandibule d. avec C, P₂-P₄; vue linguale; × 12.

Fig. 2.— FDN 132, M₁₋₂ g.; a: vue occlusale; b: vue labiale; c: vue linguale; × 12.

Arcius cf. *fuscus*, de Fournes.

Fig. 3.— FNR 43, fragment de maxillaire g. avec alvéoles de C-P⁴, et, en place, M¹; vue occlusale; × 12.

cf. *Pontifactor* sp., de Fournes.

Fig. 4.— FNR 09, M¹⁻² d., vue occlusale; × 50.

PLANCHE 7

cf. *Cymbalophus hookeri* ou *Propachynolophus* sp., de Fournes et de Monze.

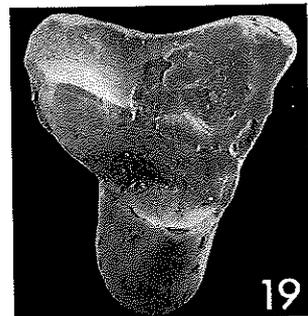
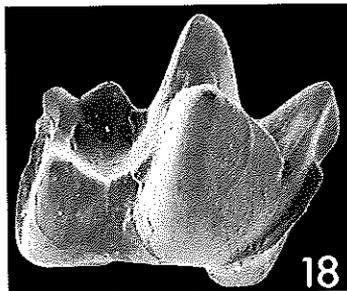
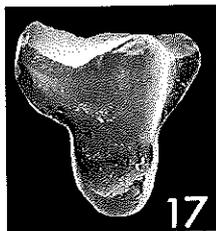
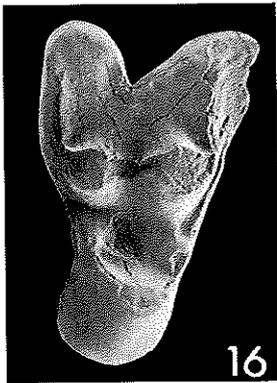
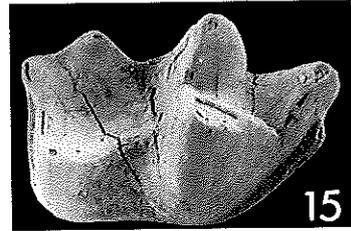
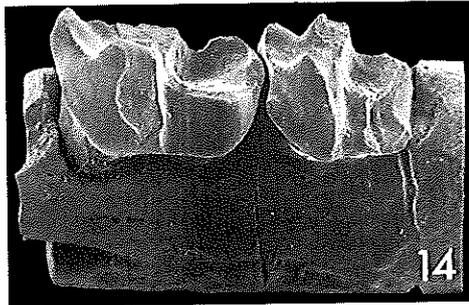
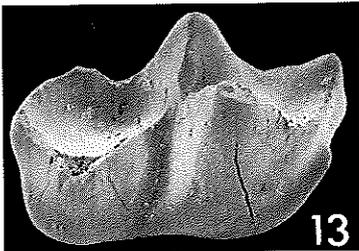
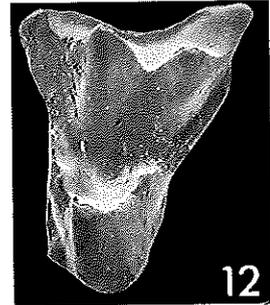
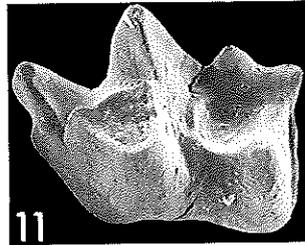
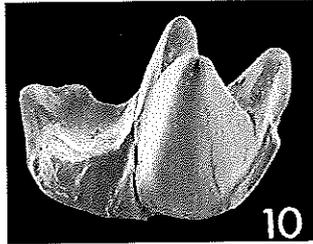
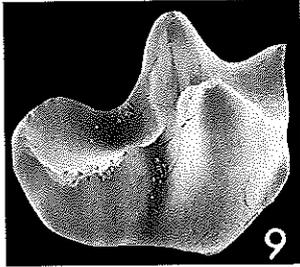
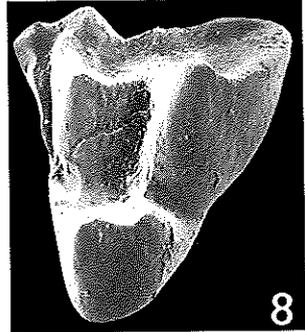
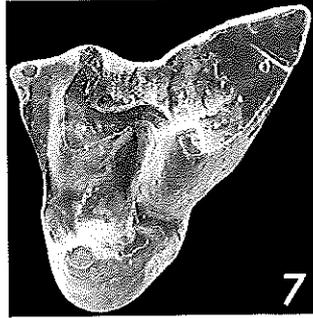
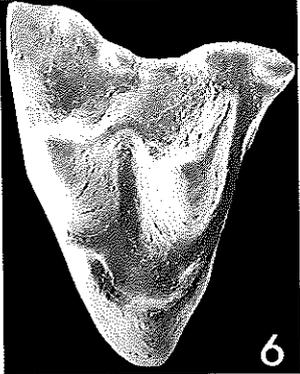
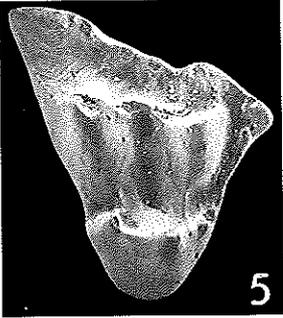
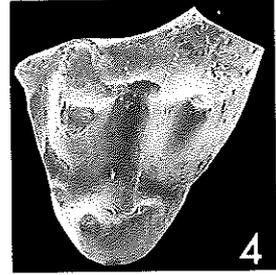
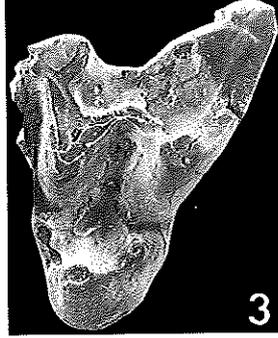
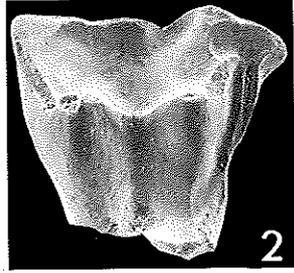
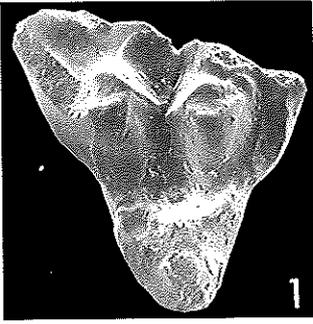
Fig. 1.— MOZ 02, fragment de maxillaire g. avec DP¹-DP⁴; vue occlusale; × 12.

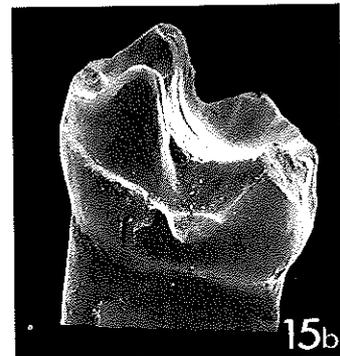
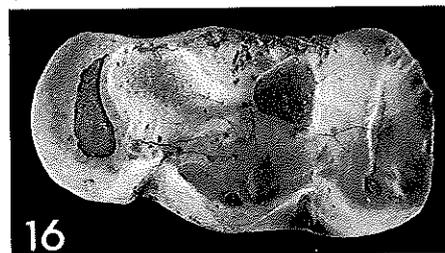
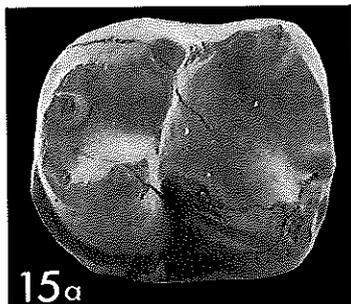
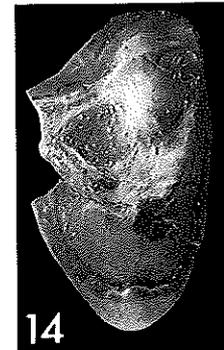
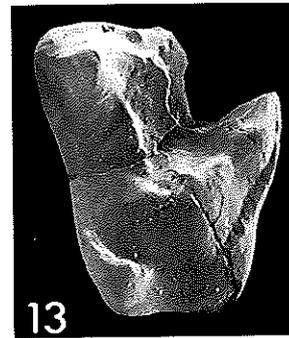
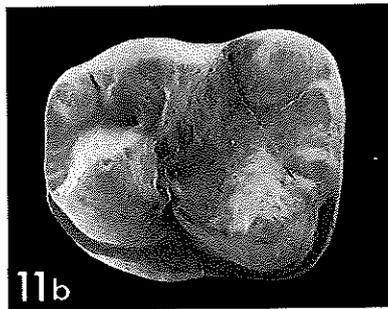
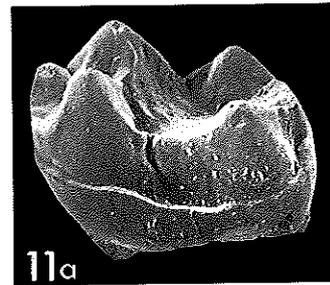
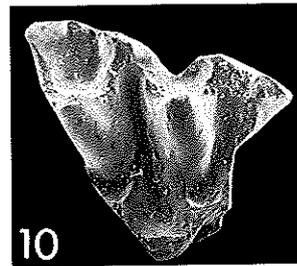
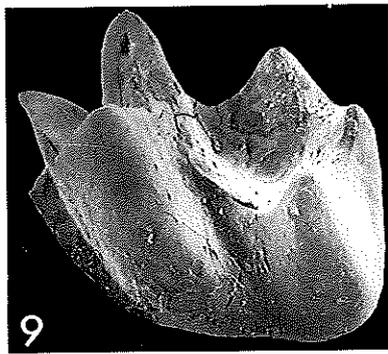
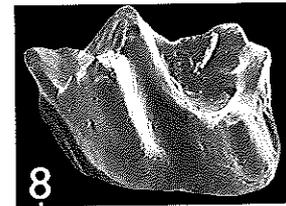
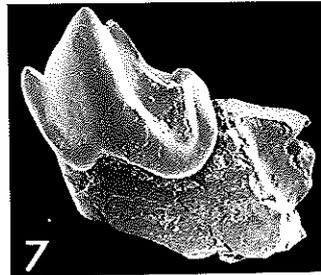
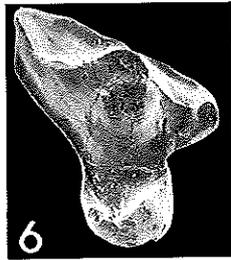
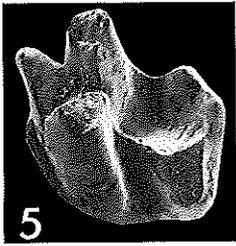
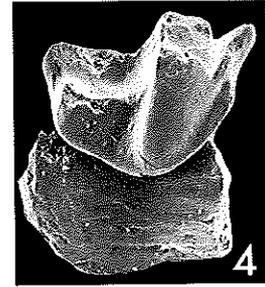
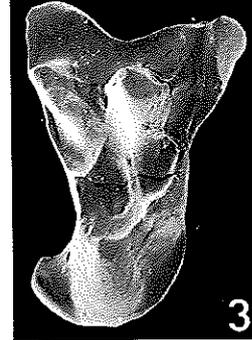
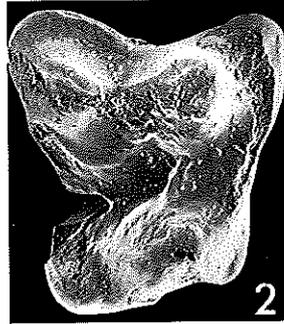
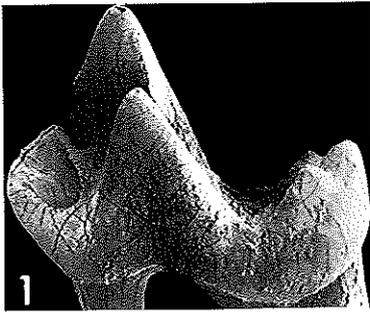
Fig. 2.— MOZ 10, DP² d.; vue occlusale; × 12.

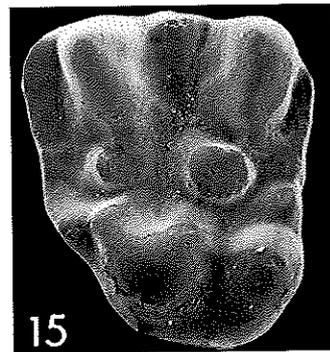
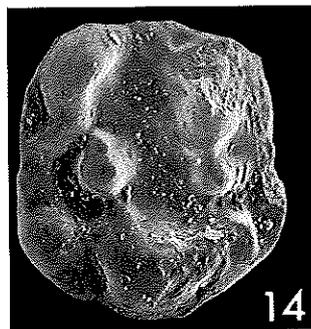
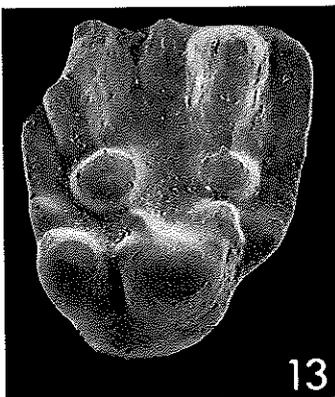
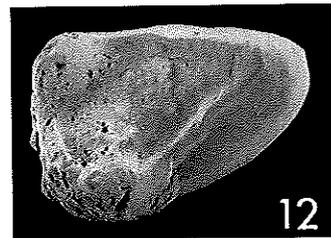
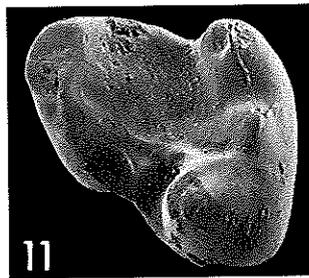
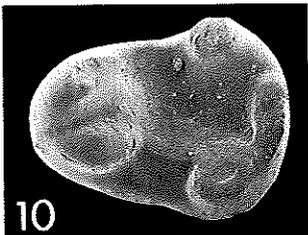
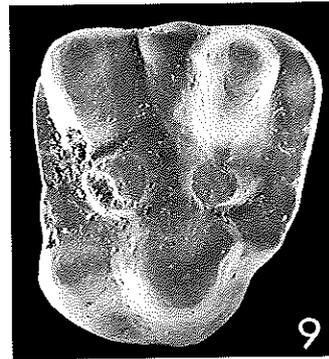
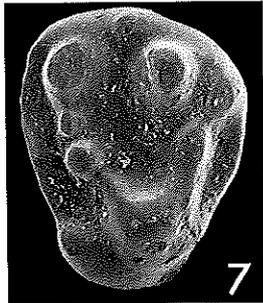
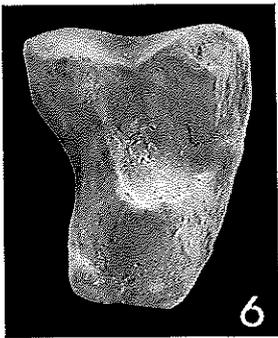
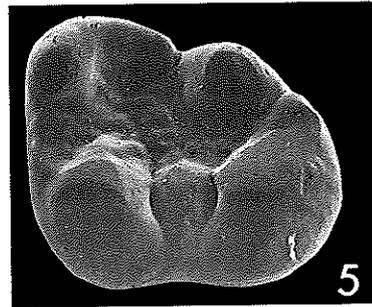
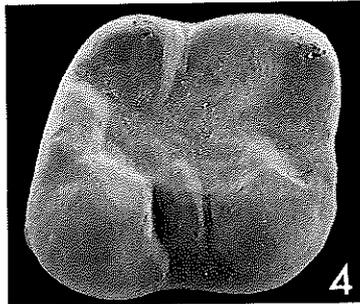
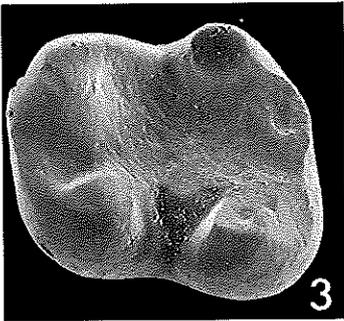
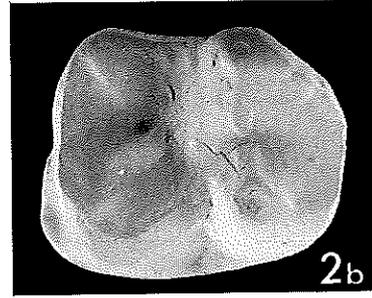
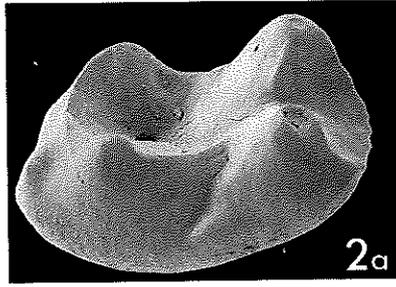
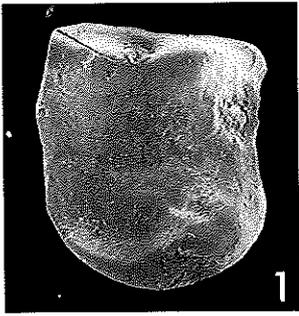
Fig. 3.— FNR 45, DP⁴ d.; vue occlusale; × 12.

Fig. 4.— FNR 44, P³ g.; vue occlusale; × 12.

PLANCHE I







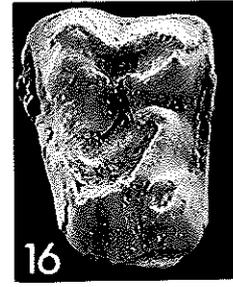
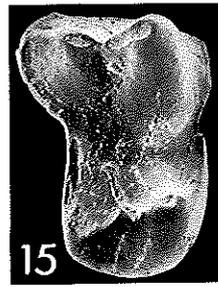
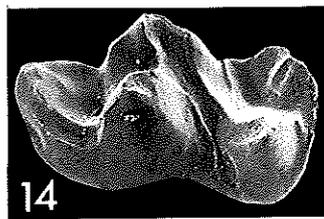
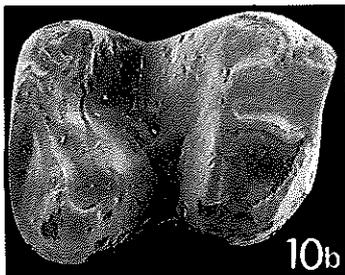
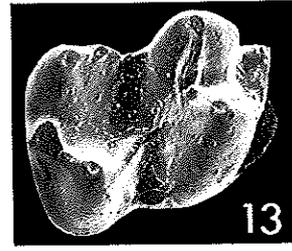
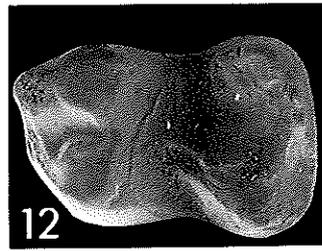
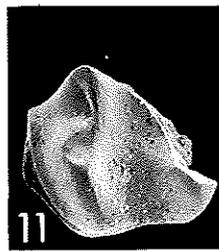
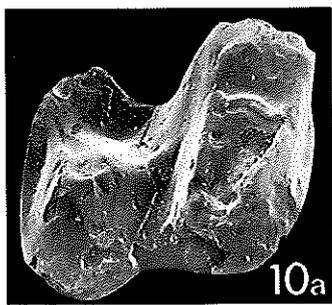
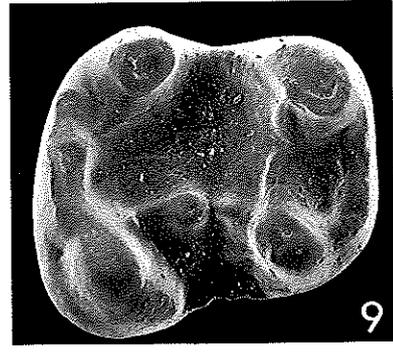
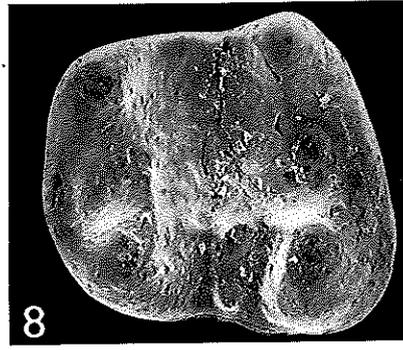
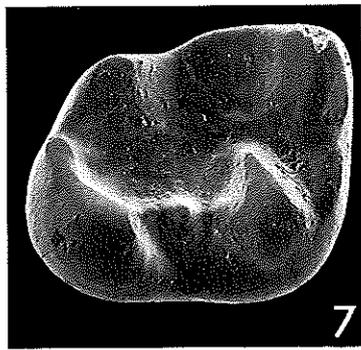
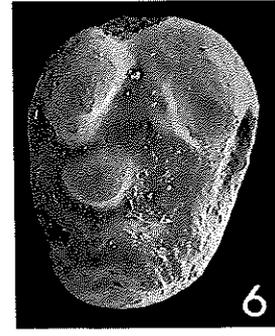
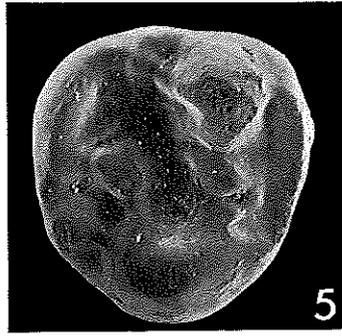
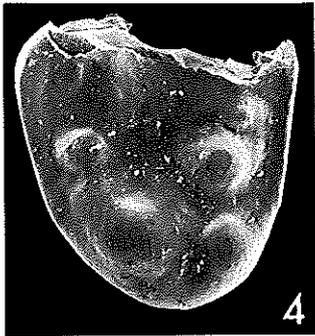
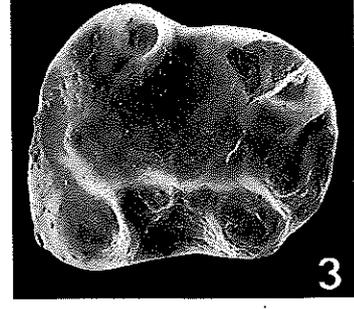
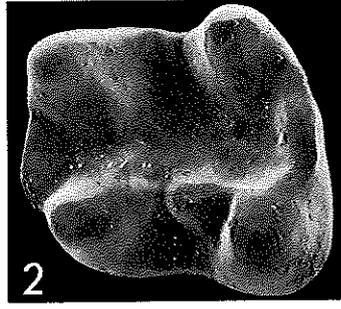
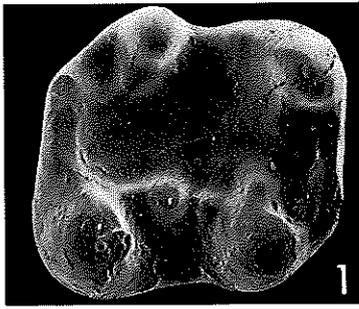
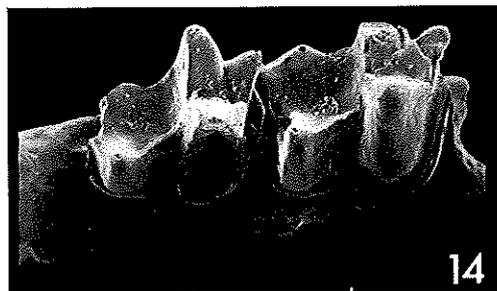
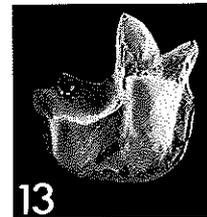
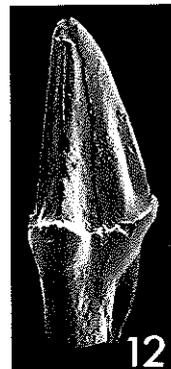
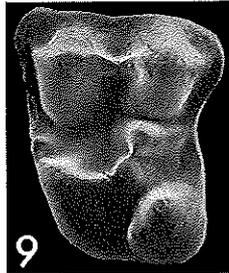
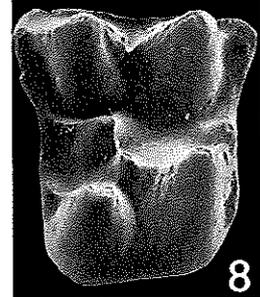
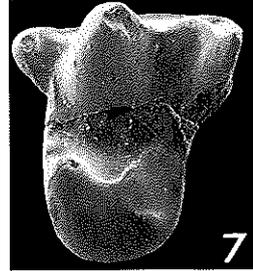
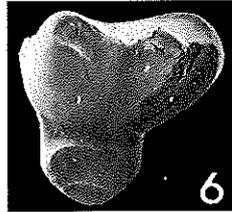
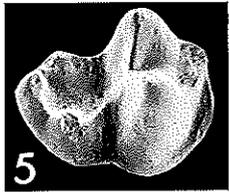
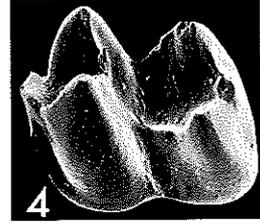
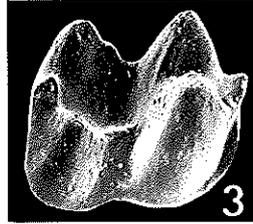
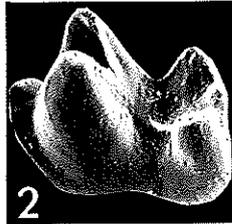
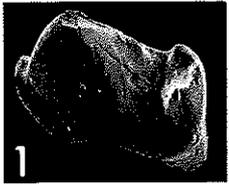
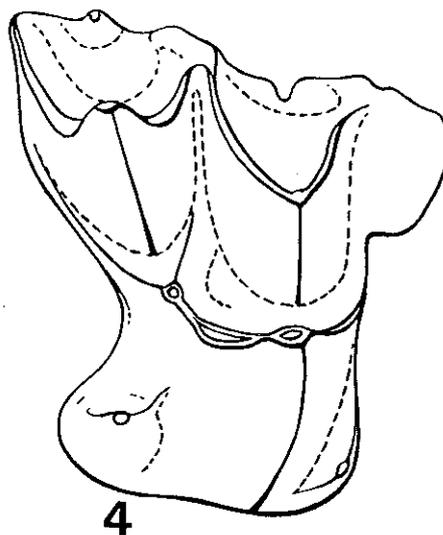
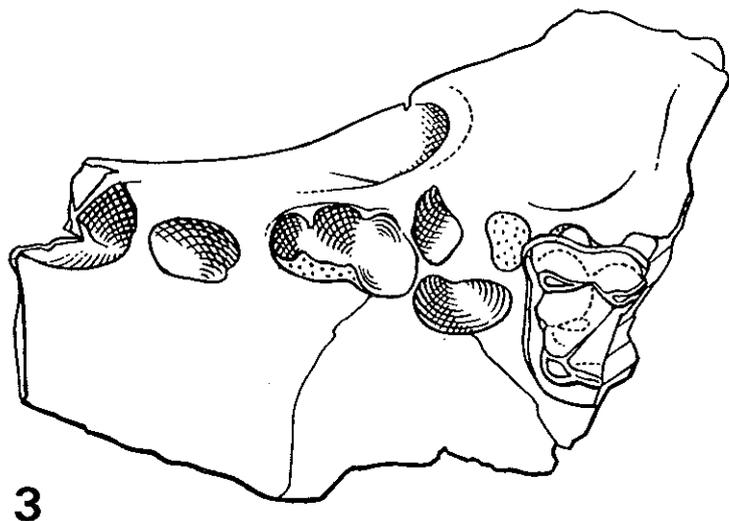
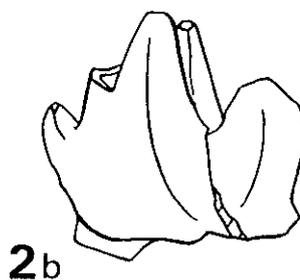
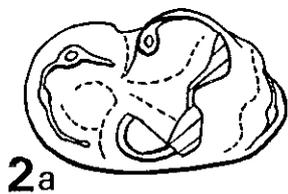
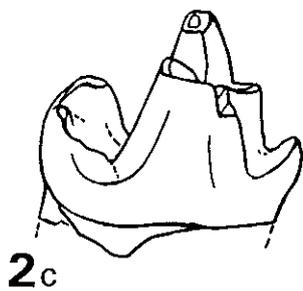
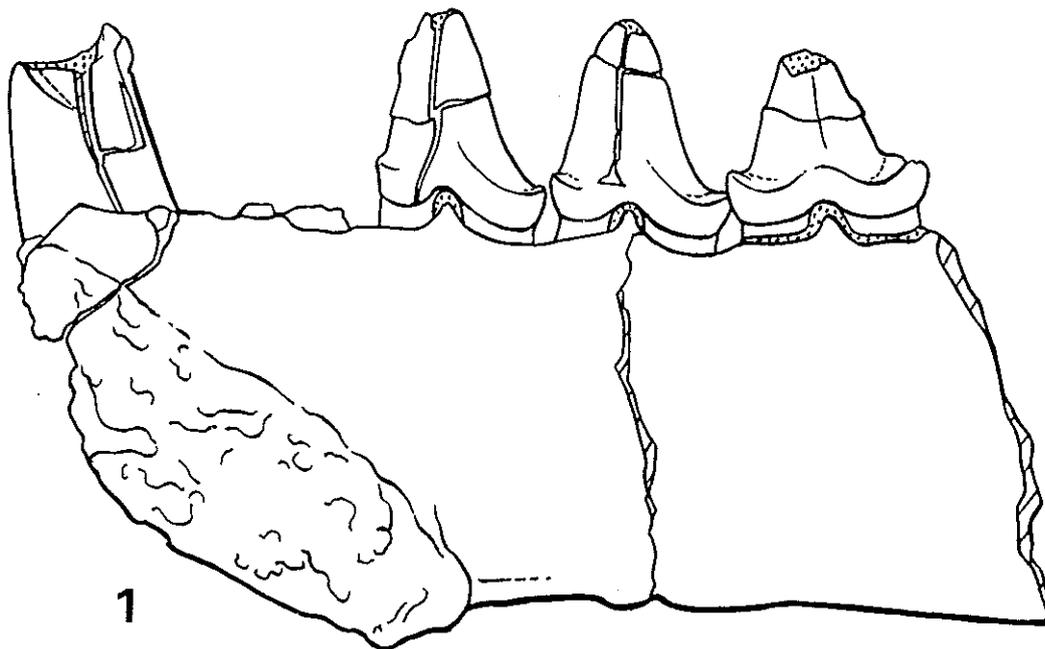
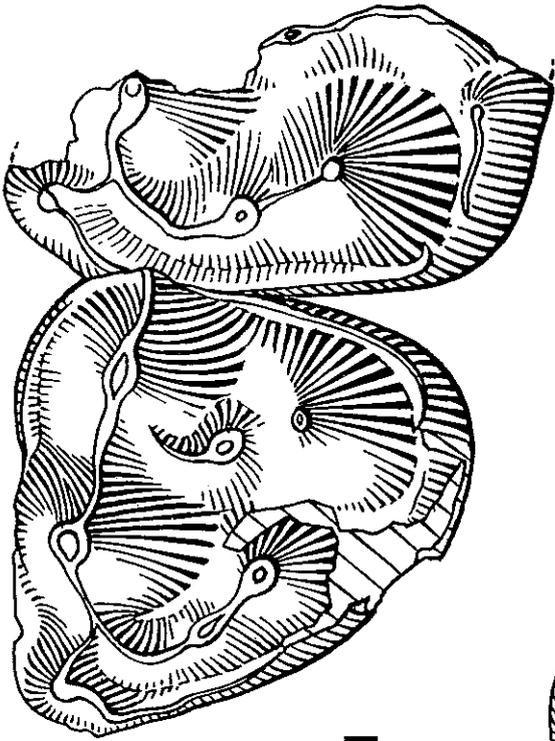


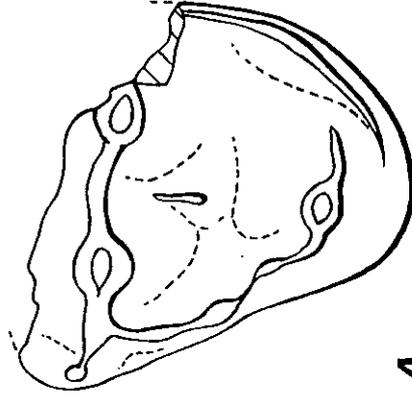
PLANCHE 5



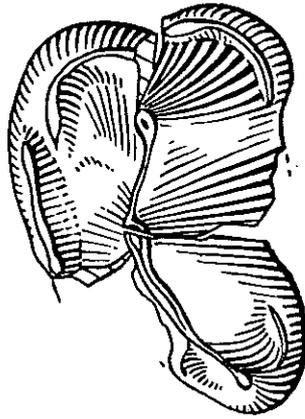




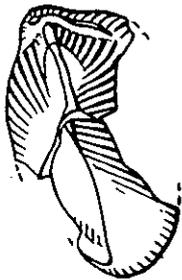
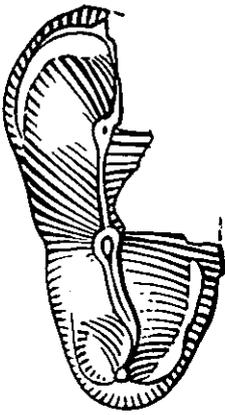
1



4



2



3

