

ORESTE CAVALLO* – SEVKET SEN** – JEAN-CLAUDE RAGE** – JEAN GAUDANT***

VERTÉBRÉS MESSINIENS DU FACIÈS À CONGÉRIES DE CIABÒT CAGNA, CORNELIANO D'ALBA (PIÉMONT, ITALIE)

RÉSUMÉ – Des restes de Vertébrés ont été récoltés par lavage-tamissage dans le “faciès à Congéries” (Messinien supérieur) de Ciabòt Cagna, près de Corneliano d'Alba (Piémont, Italie). On y a découvert des dents pharyngiennes de poissons Cyprinidae (*Palaeocarassius* sp.) et des restes d'Amphibiens parmi lesquels un probable Palaeobatrachidae. Les Reptiles sont représentés par des ostéodermes d'Anguidae, des vertèbres de Lacertilia, une mâchoire inférieure d'Amphisbaenidae, une vertèbre de Boidae et des fragments de vertèbres de Colubridae. Au total 18 dents de petits Mammifères ont permis de reconnaître six taxons dont un Insectivore (*Galerix* cf. *socialis*), un Lagomorphe (*Prolagus michauxi*) et quatre Rongeurs (*Paraethomys* cf. *anomalus*, *Castillomys* sp., Gerbillidae gen. et sp. indet. et *Muscardinus* sp.). *Prolagus* domine de loin cette association. Cette faunule présente d'étroites ressemblances avec celles connues en Europe occidentale et la région égéenne, mais aussi avec celles d'Afrique du Nord. La dispersion de certains de ses constituants pourrait être liée à la crise de salinité messinienne. Notons que la présence d'un Gerbillidé est signalée pour la première fois en Italie; cette famille existe au Messinien en Afrique du Nord, en Espagne et en Asie sud-occidentale.

D'un point de vue paléoécologique, les fossiles recueillis proviennent de deux milieux différents: aquatique et terrestre. Celui-ci pourrait correspondre à un environnement boisé ouvert, à sol meuble ou sableux, tandis que le milieu aquatique devait être constitué d'eaux calmes plus ou moins stagnantes, douces ou faiblement saumâtres.

ABSTRACT – *Messinian vertebrates from the Congeria facies of Ciabòt Cagna, Corneliano d'Alba (Piedmont, Italy)*. Remains of aquatic and terrestrial vertebrates have been collected by washing-screening method from the “faciès à Congérie” (late Messinian) of Ciabòt Cagna, near Corneliano d'Alba (Piedmont, Italy). The material contains pharyngeal teeth of a Cyprinid fish (*Palaeocarassius* sp.) and some Amphibian remains among which a probable Palaeobatrachidae. The Reptiles are represented by osteoderms of Anguidae, some vertebrae of Lacertilia, a dentary of Amphisbaenidae, a vertebra of Boidae and some vertebra fragments of Colubridae. Eighteen isolated teeth of small Mammals allow to recognize one insectivore (*Galerix* cf. *socialis*), one lagomorph (*Prolagus michauxi*) and four rodents (*Paraethomys* cf. *anomalus*, *Castillomys* sp., Gerbillidae gen. and sp. indet. and *Muscardinus* sp.). Among them, *Prolagus* is largely dominant. It should be underlined that this association contains several elements already known in Western Europe and the Aegean area, but also in North Africa.

The dispersal of some of its components may be related to the Messinian salinity crisis. The occurrence of a gerbil in Italy is first mentioned in this study; the Messinian species of this family are common in North Africa and Western Asia, and in some extant in Spain.

* Museo Civico “F. Eusebio”, Via Paruzza 1 - 12051 Alba, Italie.

** URA 1433 du CNRS, Université P. et M. Curie, Laboratoire de Paléontologie des Vertébrés - 75252 Paris Cedex 05, France.

*** 17, rue du Docteur Magnan - 75013 Paris, France (URA 1433 du CNRS).

The vertebrate remains of Ciabòt Cagna represent two different environments, aquatic and terrestrial. The last one seems to be an open woodland, with soft and/or sandy soil. This fauna is indicative of a warm temperate climate. The aquatic environment corresponded probably to more or less stagnant fresh or slightly brakish waters.

RIASSUNTO – *Vertebrati messiniani della facies a Congerie di Ciabòt Cagna, Corneliano d’Alba (Piemonte, Italia)*. Ricerche micropaleontologiche effettuate per lavaggio e setacciatura di sedimenti della “facies a Congerie” (Messiniano superiore) del giacimento di Ciabòt Cagna nel comune di Corneliano d’Alba (Piemonte, Italia) hanno fornito vari resti di Vertebrati. Tra di essi si sono individuati alcuni denti faringei di pesci Cyprinidae (*Palaeocarassius* sp.) e resti di Anfibi tra i quali un probabile Palaeobatrachidae. I Rettili sono rappresentati da osteodermi di Anguidae, vertebre di Lacertilia, una mascella inferiore di Amphisbaenidae, una vertebra di Boidae e frammenti di vertebre di Colubridae. Un insieme di 18 denti isolati di piccoli Mammiferi ha consentito di riconoscere sei taxa tra cui un Insettivoro (*Galerix* cf. *socialis*), un Lagomorfo (*Prolagus michauxi*) e quattro Roditori (*Paraethomys* cf. *anomalus*, *Castillomys* sp., Gerbillidae gen. e sp. indet. e *Muscardinus* sp.): tra tutti, *Prolagus* è decisamente il più abbondante.

Questa faunula presenta molte analogie con quelle già note per l’Europa occidentale e per la regione egea, ma anche con quelle del Nord-Africa. La dispersione di alcuni suoi costituenti potrebbe essere correlata alla crisi di salinità del Messiniano. Degna di rilievo è la prima segnalazione per l’Italia di un Gerbillidae, famiglia sinora nota per Nord-Africa, Asia sudoccidentale e Spagna.

Dal punto di vista paleoecologico, i fossili descritti provengono da due ambienti diversi: acquatico e terrestre. Quest’ultimo poteva essere un ecosistema boschivo aperto, a terreno leggero o sabbioso, mentre l’ambiente acquatico era costituito da acque più o meno stagnanti, dolci o appena salmastre: il tutto in un clima generale temperato-caldo.

INTRODUCTION

Le gisement de Ciabòt Cagna (commune de Corneliano d’Alba), à environ 5 kilomètres au Nord-Nord-Ouest d’Alba (Piémont) (Fig. 1), est le seul affleurement fossilifère piémontais du “faciès à Congéries” dont il existe dans la littérature une description analytique détaillée (Cavallo & Repetto, 1988). Malheureusement, cette description est aujourd’hui devenue historique car, en 1990, le propriétaire du site a fait aplanir le terrain, avant de le mettre en culture l’année suivante. Les couches fossilifères sont, de ce fait, devenues inaccessibles car couvertes d’au moins un mètre de terre arable.

Dans le présent article, nous sommes donc contraints de nous référer à la description lithostratigraphique publiée précédemment, sans qu’il soit possible d’en réaliser une vérification critique (Fig. 2). Toutefois, en ce qui concerne l’horizon d’où proviennent les pièces décrites ci-après, l’un de nous (O.C.) a eu la possibilité de modifier l’interprétation paléoécologique initiale grâce à une série de lavages micropaléontologiques réalisés sur plusieurs centaines de kilogrammes de sédiment, avant la destruction du gisement. Il s’agit de l’horizon charbonneux noté “sc”, épais d’une vingtaine de centimètres, situé au toit de la “lithozone B”, qui fut interprété dans un premier temps comme le résultat probable de “l’installation d’une riche végétation hygrophile dont les débris, accumulés sur le fond, se décomposaient dans les conditions typiquement anaérobies propres à ces écosystèmes” (Cavallo & Repetto, 1988).

Des observations ultérieures ont cependant permis de constater principalement que les résidus charbonneux n'atteignent pas une épaisseur de vingt centimètres, mais sont concentrés dans deux horizons épais d'environ un centimètre chacun et distants l'un de l'autre d'une vingtaine de centimètres. En outre, l'analyse des restes fossiles provenant de ces niveaux: fragments de branches carbonisées, graines et

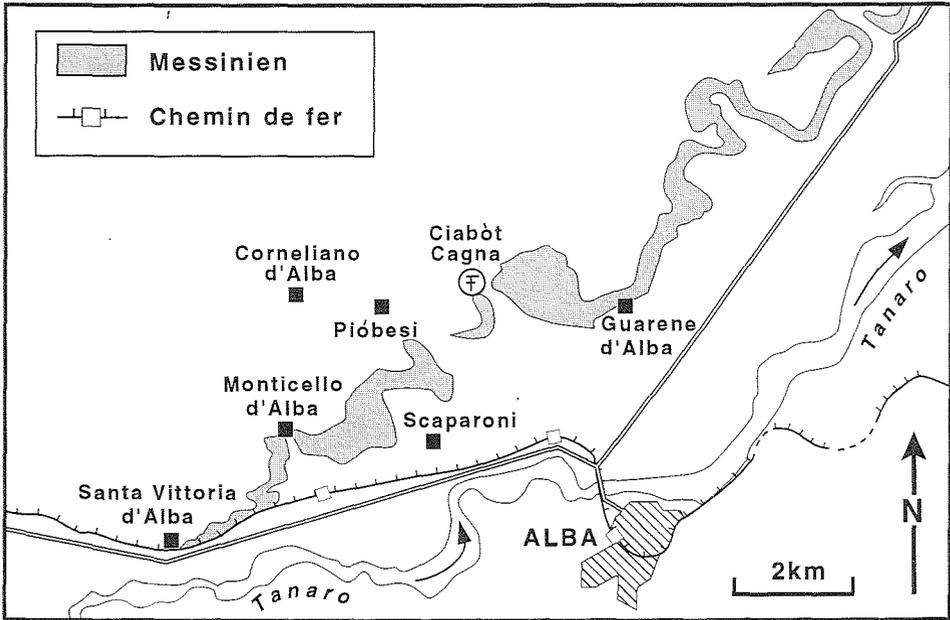


Fig. 1 - Carte de localisation du gisement de Ciabòt Cagna.

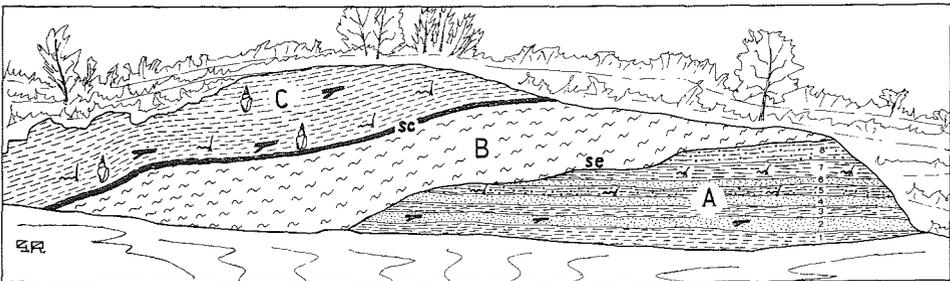


Fig. 3 - Stratigrafia della parete fossilifera di Ciabòt Cagna (spiegazioni nel testo).

- | | | |
|------------------|---------------------------------|--|
| sabbie | argille omogenee | rizomi e radici di <i>Phragmites oenigenis</i> |
| argille laminate | frammenti vegetali carbonizzati | conchiglie fossili |

Fig. 2 - Coupe lithostratigraphique du site fossilifère de Ciabòt Cagna en printemps 1986 (d'après Cavallo & Repetto, 1988).

fruits de plantes ligneuses, os et dents de micromammifères et, principalement, coquilles de Mollusques terrestres figurées par Cavallo & Repetto (1992) incitent à penser que ce sédiment s'est formé par une accumulation de débris arrachés aux bois situés en amont du bassin imbrifère et transportés dans la dépression par des pluies intenses. Les matériaux d'origine terrestre, flottés par les eaux tumultueuses, se sont ensuite concentrés dans les méandres de la partie inférieure du cours d'eau et se sont accumulés dans ce milieu tranquille, en se mélangeant à ceux qui, comme les oogones de Characées, les coquilles de Mollusques dulcaquicoles et les carapaces d'Ostracodes, proviennent d'organismes aquatiques qui peuplaient le système deltaïque où s'est formé le gisement de Ciabòt Cagna.

Dans la description des dents de Mammifères, les lettres majuscules sont utilisées pour désigner les dents supérieures et des lettres minuscules pour les dents inférieures.

Le matériel décrit dans le présent article est conservé à Alba, dans les collections paléontologiques du Museo Civico "F. Eusebio": les noms des différents taxa sont suivis par les numéros d'inventaire (entre parenthèses).

POISSONS

Teleostei

Famille Cyprinidae

Palaeocarassius sp. (G-1027)

(Fig.3)

Seules deux dents pharyngiennes isolées témoignent de la présence de poissons dans le gisement de Ciabòt Cagna. Toutes deux indiquent la présence du genre *Palaeocarassius* Obrhelová, un Cyprinidae étroitement apparenté au genre actuel *Carassius* Nilsson (Obrhelová, 1970).

La première dent (Fig. 3A) est une dent antérieure de petite taille (probablement notée 5 dans le système proposé par Rutte, 1962, car le genre *Palaeocarassius* Obrhelová possédait très vraisemblablement une dent pharyngienne de plus que le genre actuel). De forme cylindro-conique, cette dent dont la longueur de la couronne égale 1,6 mm, se termine distalement par un crochet émoussé sous lequel prend place une petite aréa masticatrice.

La seconde dent (Fig. 3B), beaucoup plus caractéristique, est une dent postérieure également de petite taille (la hauteur de sa couronne atteint 1,75 mm), susceptible d'être notée 2 dans le système de Rutte. Sa couronne, comprimée antéro-postérieurement, est caractérisée par la présence, à son extrémité distale, d'une aréa masticatrice étroite, en forme de sillon allongé transversalement. Cette morphologie dentaire est parfaitement semblable à celle de certaines dents pharyngiennes isolées de Cyprinidae du Miocène moyen de Sansan (Gers, France) que nous avons attribuées au genre *Palaeocarassius* Obrhelová et que nous considérons comme des avant-dernières dents postérieures (Gaudant, à paraître).

L'identification du genre *Palaeocarassius* Obrhelová dans le "faciès à Congéries" messinien de Ciabòt Cagna permet d'apporter quelques précisions à l'interprétation des conditions de dépôt de l'horizon fossilifère étudié. Ce genre éteint, qui est étroitement apparenté au genre actuel *Carassius* Nilsson, appartient en effet à la famille des Cyprinidae, constituée d'espèces de poissons dulcaquicoles dont quelques-unes supportent toutefois une certaine salinité. C'est précisément le cas de l'espèce *Carassius carassius* (L.) dont Pora (1939) a constaté qu'elle "se comporte normalement jusqu'à une salinité extérieure de 15 g par litre" et qu'elle peut y vivre indéfiniment. On sait par ailleurs que cette espèce vit principalement dans "les eaux stagnantes des régions marécageuses" (Spillmann, 1961). Par comparaison avec la biologie de cette espèce, on peut donc supposer que l'horizon fossilifère étudié a dû se déposer dans des eaux stagnantes peu oxygénées qui pouvaient, le cas échéant, être relativement saumâtres (salinité n'excédant pas 15‰).

L'existence d'une certaine salinité dans le milieu de sédimentation semble être confirmée par la découverte d'otolithes juvéniles de Gobiidae (Cavallo & Repetto, 1988, fig. 21) car un certain nombre d'espèces marines de cette famille: *G. niger* L. (= *G. jozo* L.), *G. paganellus* L., *Pomatoschistus minutus* (Pallas) etc., pénètrent actuellement dans les lagunes saumâtres du domaine margino-littoral périméditerranéen. En règle générale, exception faite de *Pomatoschistus minutus* (Pallas), qui s'aventure jusque dans les eaux douces, les autres Gobiidae ne séjournent généralement pas dans des eaux dont la salinité est inférieure à 6‰ (Gourret, 1897).

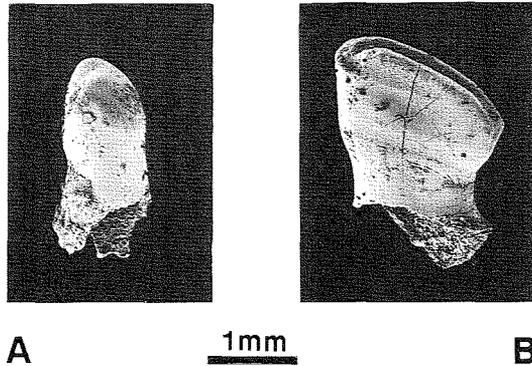


Fig. 3 - *Palaeocarassius* sp. Dents pharyngiennes isolées. (Electrophotographies S. LAROCHE).

AMPHIBIENS

Anura

Famille Palaeobatrachidae (?) (G-1028)

(Fig.4A)

Une série incomplète de centra fusionnés (les arcs neuraux étant brisés) démontre la probable présence de cette famille (Fig. 4A). De chaque côté, la base de

deux processus transverses subsiste, montrant que les centra de deux vertèbres sont présents. Aucune de ces bases ne peut correspondre à des apophyses sacrées. La partie postérieure de ce spécimen étant brisée, il est très probable qu'une vertèbre sacrée ait prolongé postérieurement la série de deux centra. La fusion de la vertèbre sacrée et de deux vertèbres présacrées est très fréquente chez les Palaeobatrachidae. La face antérieure du spécimen est procoele, la partie dorsale du cotyle étant tronquée. L'état de ce fossile ne permet pas d'affirmer absolument la présence de cette famille mais sa morphologie s'accorde bien avec elle.

Les Palaeobatrachidae représentent l'une des deux familles exclusivement fossiles d'Anoures. A l'exception d'un fossile du Crétacé terminal nord-américain, tous les Palaeobatrachidae proviennent d'Europe où ils sont connus depuis le Crétacé supérieur; ils ont disparu au Pléistocène moyen (Sanchiz et Szyndlar, 1984). A l'exception des formes du Pléistocène qui semblent avoir été terrestres, les Palaeobatrachidae étaient aquatiques (en eau douce).

Anura indéterminé

Un fragment d'ilion appartient soit à un Discoglossidé, soit à un Ranidé.

REPTILES

Lacertilia

Famille Anguidae (G-1029)

(Fig.4B)

Deux ostéodermes appartiennent aux Anguidae (Fig. 4B). De forme grossièrement quadrangulaire, ils comprennent, sur leur face externe, une partie lisse (aire basale, Hoffstetter, 1962) et une partie ornée. La partie lisse occupe environ le quart antérieur et se prolonge sur l'un des bords latéraux. La partie ornée comporte des fossettes et des sillons; elle est traversée par une carène longitudinale approximativement médiane et faiblement oblique. Comme sur tous les ostéodermes, la surface interne est lisse; elle est simplement percée par un ou quelques foramens. Il s'agit ici de deux ostéodermes latéro- ou médio-dorsaux caractéristiques des Anguidae apodes. Par leur forme clairement allongée, plus ou moins rectangulaire, ils se distinguent des ostéodermes d'*Anguis* et se rapportent à l'ensemble *Pseudopus-Ophisaurus*.

Les fossiles appartenant à cet ensemble sont très fréquents dans le Cénozoïque européen (Augé, 1986; Bailon, 1991). Une espèce, *Pseudopus apodus*, subsiste en Europe dans le Sud-Est du continent. Les ostéodermes ne permettent pas de détermination précise à l'intérieur de ce groupe. Une vertèbre caudale autotomisée et en mauvais état appartient aussi à l'ensemble *Pseudopus-Ophisaurus*. Ces lézards ne donnent pas d'informations très précises sur l'environnement.

Lacertilia indéterminés

Quelques vertèbres fragmentaires montrent que des lézards n'appartenant pas aux Anguidae sont présents. Mais il est impossible de préciser à quelle famille ils se rapportent.

Amphisbaenia

Famille Amphisbaenidae (G-1030)
(Fig. 4C, D)

Un dentaire droit, dont la partie postérieure est brisée, se rapporte aux Amphisbaeniens (Fig. 4C, D). La face mésiale montre un large canal de Meckel qui n'atteint apparemment pas la symphyse. Il est surmonté d'une épaisse lame horizontale faiblement arquée (à concavité dorsale). Antérieurement, sous la troisième dent, le bord ventral de l'os forme un angle marqué. Les dents, au nombre de huit, sont faiblement pleurodentes, coniques et non recourbées. Les dents les plus antérieures et les plus postérieures sont les plus petites. Sur la face latérale s'ouvrent trois grands foramens labiaux.

Par sa morphologie générale et le nombre de dents, ce dentaire s'accorde bien avec *Blanus* Wagler (Amphisbaenidae), un genre d'Amphisbaenien auquel ont été

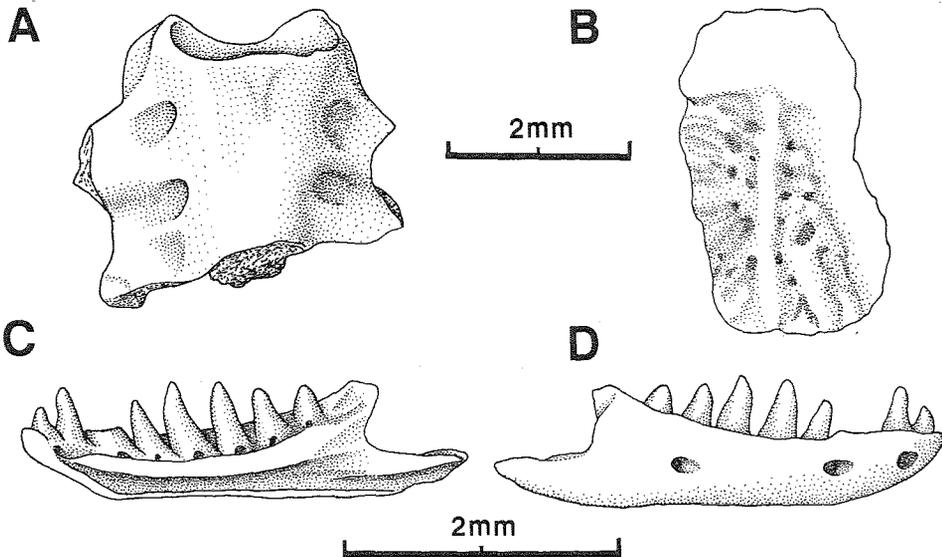


Fig. 4 - Amphibiens et Reptiles de Ciabòt Cagna. A- Palaeobatrachidae (?): centra vertébraux fusionnés. B- Anguidae: ostéoderme, face externe. C- Amphisbaenidae: dentaire, face mésiale. D- Idem (même dentaire), face latérale.

rapportés plusieurs fossiles européens. Toutefois, son identité ne peut pas être affirmée au niveau générique.

Les Amphisbaeniens sont des Squamates apodes, fousseurs-foreurs, principalement insectivores. Ils vivent actuellement dans les zones intertropicales et dans certaines régions tempérées des Amériques, d'Afrique et de l'ouest de l'Asie. En Europe, une seule espèce, *Blanus cinereus*, subsiste actuellement; elle se cantonne dans le sud de la péninsule ibérique. Les Amphisbaeniens sont connus depuis le Crétacé supérieur et sont fréquents dans le Tertiaire européen, quoique rarement décrits (Rocek, 1984; Schleich, 1985, 1988).

Serpentes

Famille Boidae
Erycinae (G-1031)
(Fig.5)

Une petite vertèbre figurée comme "vertebra *incertae sedis*" par Cavallo et Repetto (1988, fig. 18) appartient à un Boïdé, et plus exactement à un Eryciné (Fig. 5). Il s'agit d'une vertèbre caudale, comme le montre la présence d'hémapophysés. La brièveté de la vertèbre, la neurépine à sommet bifide et la présence d'apophysés additionnelles montrent qu'il s'agit d'une caudale postérieure et permettent une attribution indiscutable aux Erycinae. Une vertèbre dorsale et une vertèbre caudale antérieure en mauvais état appartiennent probablement au même Eryciné.

La sous-famille des Erycinae comprend actuellement deux ensembles; un groupe nord-américain confiné à une étroite bande à l'ouest de l'Amérique du Nord et un groupe de l'Ancien Monde qui occupe le nord de l'Afrique, le sud-ouest de l'Asie et la région balkanique. La sous-famille apparaît peut-être au Crétacé terminal et est extrêmement fréquente pendant le Cénozoïque (Rage, 1987) où elle comprend des fossiles se rapportant aux groupes actuels, mais aussi des formes distinctes de ces derniers.

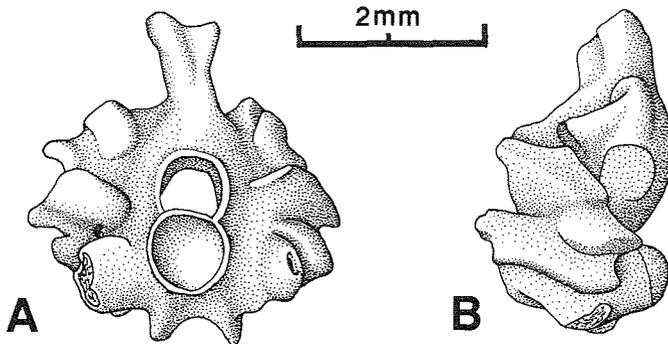


Fig. 5 - *Eryx* sp. - Vertèbre caudale. A: Face postérieure. B: Profil gauche.

Le fossile du Messinien, par sa morphologie, se rattache au groupe moderne de l'Ancien Monde, lequel comprend actuellement deux genres: *Eryx* et *Gongylophis*. Par sa neurépine épaisse et à sommet bifurqué, le fossile s'accorde mieux avec *Eryx* qu'avec *Gongylophis*. *Eryx* est le genre qui subsiste actuellement en Europe (Balkans) mais il est aussi présent en Afrique et en Asie.

Les Erycinae de l'Ancien Monde sont de petits serpents fouisseurs en milieu généralement sableux (ou au moins en sol léger) et sec. Ils ont subsisté en Europe occidentale (Espagne, France) jusqu'au Pliocène supérieur (Bailon, 1989, 1991).

Famille Colubridae (G-1032)
Gen. et sp. indet.

Deux fragments de vertèbres dorsales appartiennent indiscutablement à un Colubridae. Une vertèbre caudale pourrait aussi se rapporter à cette famille.

Les Colubridae, énorme famille cosmopolite, sont connus depuis l'Eocène supérieur. Ils apparaissent en Europe à l'Oligocène inférieur et deviennent abondants au Néogène.

MAMMIFÈRES

Insectivora

Famille Erinaceidae

Galerix Pomel, 1848

Galerix cf. *socialis* (von Meyer, 1865) (G-1033)
(Fig. 6A)

LOCALITÉ-TYPE: La Grive St. Alban (Isère, France), biozone MN8.

MATÉRIEL Fragment de M1 gauche (longueur environ 2,4 mm).

DESCRIPTION ET COMPARAISON: La partie linguale de la dent est abîmée. Un cingulum borde la face labiale jusqu'à la base du métastyle. Paracône et métacône sont reliés. Le cingulum antérieur est fort. La crête postérieure du métaconule se prolonge jusqu'à l'angle postéro-externe de la dent.

Le genre *Galerix* est connu en Europe du Miocène inférieur au Pliocène supérieur. Ses diverses espèces, *G. symeonidisi*, *G. exilis*, *G. stehlini*, *G. aurelianensis*, *G. socialis*, *G. depereti* et *G. iberica* se succèdent dans le temps, bien que dans certains gisements (par exemple La Grive) deux espèces puissent coexister. Mein et Martin Suarez (1993) identifient deux groupes différenciés en particulier par la taille de la p2 par rapport à la p3.

Dans le premier groupe, les M1 se caractérisent par l'absence de connexion entre paracône et métacône et par la crête postérieure du métaconule très courte, qui n'atteint jamais le bord postérieur de la couronne (Engesser, 1972). Le second groupe

inclut *G. socialis*, *G. depereti* et *G. iberica*, qui sont les espèces les plus communes dans les gisements du Miocène moyen au Pliocène en Europe centrale et occidentale.

G. depereti se distingue de la forme de Ciabòt Cagna par sa grande taille et par l'absence de cingulum labial et de connexion entre les crêtes du paracône et du métacône sur la M1 (Crochet, 1986). Chez *G. iberica*, la crête antérieure de la M1 est très faible et le preprotocrista est placé mésialement.

La taille et la morphologie de la M1 de Ciabòt Cagna sont similaires à celles de *G. socialis*. Dans la localité-type de cette espèce (La Grive), ainsi qu'à Anwil, la longueur de la M1 varie entre 2,58 et 2,82 (Engesser, 1972). A Montredon, d'où Crochet et Green (1982) ont décrit *G. aff. socialis*, cette valeur se situe entre 2,30 et 2,68 avec une moyenne de 2,49 sur dix M1, valeur très proche de la longueur mesurée sur la M1 de Ciabòt Cagna. Crochet et Green (1982) n'ont malheureusement pas illustré les molaires supérieures de Montredon; en revanche, d'après leurs descriptions et les illustrations données par Engesser (1972) des spécimens de La Grive, Anwil et Steinheim, on ne peut noter aucune différence notable entre cette espèce et la M1 de Ciabòt Cagna. Malgré cette forte ressemblance, la rareté du matériel et son mauvais état de conservation incitent à la prudence, d'où son attribution à *G. cf. socialis*.

Lagomorpha

Famille Ochotonidae

Prolagus Pomel, 1853

Prolagus michauxi Lopez Martinez, 1975 (G-1034)

(Fig. 6B-E)

LOCALITÉ-TYPE: Sète (Hérault, France), biozone MN15.

MATÉRIEL: P2 gauche (1,22 x 2,13), P4 gauche (1,46 x 3,22), M1 gauche (1,42 x 2,81) p3 droite (2,14 x 2,19) et sept fragments de prémolaires et de molaires.

DESCRIPTION ET COMPARAISON: La P2 possède un hyperlophe mésial bien développé, se prolongeant jusqu'à l'avant du paraflexus, dont l'extrémité présente un hiatus d'émail. Le lagicône est orienté parallèlement à l'axe longitudinal. Le paraflexus est légèrement oblique (terminologie d'après Lopez Martinez & Thaler, 1975).

Sur la P4, l'hypoflexus n'atteint pas la moitié de la largeur de la dent. L'émail manque sur la face labiale. Une molaire, probablement une M1, a la couronne divisée par un profond hypoflexus. Le paraflexus est en forme d'un petit îlot d'émail.

La p3 est un peu plus large que longue; le crochet est fort, le protoconulide épais et en saillie, l'antéroconide isolé.

Les dimensions de ces dents sont nettement plus grandes que celles des populations attribuées à *P. sansaniensis*, *P. oeningensis* et *P. crusafonti*, mais elles entrent dans les limites de variation de *P. michauxi* (Lopez Martinez, 1974: 138; Lopez Martinez & Thaler, 1975). Du point de vue morphologique, les caractères de la P2 et de la p3

distinguent nettement cette forme des trois premières espèces qui présentent un hyperlophe court sur la P2 et dont le protoconulide de la p3 est court.

P. crusafonti Lopez Martinez, 1975 est une espèce fréquente dans des gisements

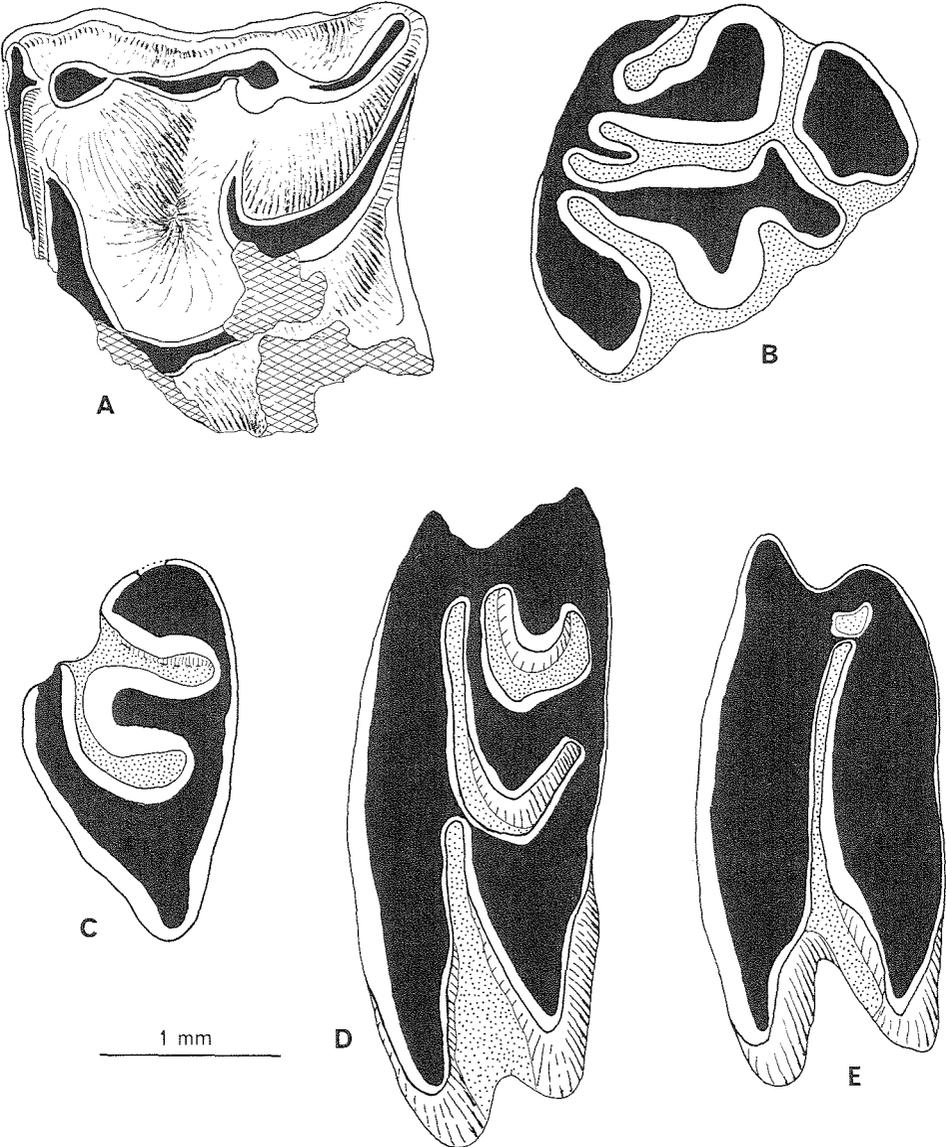


Fig. 6 - A) *Galerix* cf. *socialis*, M1 gauche; B-E) *Prolagus michauxi*: B) p3 droite; C) P2 gauche; D) P4 gauche; E) M2 gauche.

européens du Vallésien supérieur (MN10) et du Turolien (MN11 et 12). Dans des gisements vallésiens, tels Montredon et Kohfidisch, l'hyperlophe mésial de la P2 est faible; en revanche, dans la population de Pikermi-Chomateri, décrite sous le nom de *P. cf. crusafonti* (Lopez Martinez, 1976), quelques P2 possèdent un hyperlophe mésial assez fort, mais jamais suffisamment développé pour recouvrir totalement le lagicône, comme chez *P. michauxi*. Ce gisement est daté du Turolien moyen (MN12). De plus, dans les populations attribuées à cette espèce, les dimensions des dents sont un peu plus faibles que chez *P. michauxi*.

Une espèce pliocène, *P. figaro* Lopez Martinez 1975, a également un hyperlophe mésial fort; mais sa P2 présente un fort allongement et, par conséquent, le lagicône est plus long et l'indice longueur/largeur est plus grand que chez *P. michauxi*.

La localité-type de *P. michauxi* est le gisement de Sète (Hérault, France) qui est daté du Ruscinien supérieur (MN15); mais cette espèce est également connue dans des gisements du Turolien supérieur (MN13), comme El Arquillo, Alcoy, Librilla (Espagne), etc., et du Pliocène inférieur (MN14), par exemple, Vendargues, Hautimagne (France), Dorkovo (Bulgarie), Kos (Grèce), Develi (Turquie), etc. Le degré de développement de l'hyperlophe mésial, la présence d'une lacune d'émail sur le précône et l'orientation des flexus sur la P2, la forme générale, la présence d'un crochet et le développement du protoconulide sur la p3 et enfin la taille de ces dents permettent d'attribuer ces spécimens à *P. michauxi*.

De l'Italie, trois nouvelles espèces de *Prolagus* ont été décrites récemment. *P. apricenicus* et *P. imperialis* (Mazza, 1987) proviennent des fissures karstiques du Gargano dont l'âge est probablement pliocène inférieur, et *P. sorbinii* Masini (1989) du Messinien du Monte Castellaro (Pesaro) et de la carrière Monticino à Brisighella. *P. apricenicus* et *P. imperialis* présentent des caractères très variables. Mazza (1987) a réuni sous le nom de *P. apricenicus* le matériel provenant de neuf fissures, qui, d'après lui, sont d'âges différents. La morphologie des P2 et des p3 figurées varie d'une forme simple, pratiquement identique à celle de *P. oeningensis* (König), à des formes extrêmement élaborées, telles que la P2 avec des lophes très développés, et même plissés, avec des îlots d'émail en avant du lagicône; ce sont des structures inconnues chez d'autres espèces de *Prolagus*. La variation de la morphologie de la p3 est du même ordre. Il en est de même de la taille: par exemple la longueur de la p3 varie de 1,42 à 2,75 mm (Mazza, 1987: 236). L'autre espèce, *P. imperialis*, se singularise avant tout par sa très grande taille, jamais atteinte par aucune autre espèce de *Prolagus*. De même, le dessin de la surface occlusale sur les P2 et p3 montre de nombreuses complications et plissements. Les nombreux caractères dérivés des *Prolagus* du Gargano témoignent d'une évolution endémique. D'après Mazza (1987), l'espèce la plus ancienne du Gargano, *P. apricenicus*, pourrait être dérivée de *P. oeningensis* avant l'insularisation de la région.

Une troisième espèce, *P. sorbinii* Masini (1989), a été décrite du Messinien du Monte Castellaro (Pesaro) et de la carrière Monticino à Brisighella. La morphologie dentaire des spécimens de ces localités est en tout point identique à celle de *P. michauxi*. D'après Masini (1989), le matériel de ces gisements doit être distingué de

cette dernière espèce en raison de quelques particularités du crâne et de la mandibule: museau long, prémaxillaire allongé, foramen incisive divisé et branche montante de la mandibule basse et large. Ce n'est pas le lieu ici de discuter de l'intérêt taxonomique de ces caractères. Toutefois, leur emploi s'avère inadéquat pour distinguer des espèces, car la systématique et la phylogénie des Ochotonidae fossiles sont fondées essentiellement sur la morphologie dentaire. De plus, de tels caractères anatomiques sont rarement observables sur le matériel fossile, et leur variation intraspécifique reste inconnue.

Rodentia

Famille Muridae

Paraethomys Petter, 1968

Paraethomys cf. *anomalus* de Bruijn, Dawson et Mein, 1970 (G-1035)
(Fig. 7A-C)

LOCALITÉ-TYPE: Maritsa (Ile de Rhodes, Grèce), d'âge MN14 ou ?MN13.

MATÉRIEL: M2 droite (1,76 x 1,60), fragment de ?m1 droite et m2 droite (1,53 x 1,32).

DESCRIPTION ET COMPARAISON: Sur la M2 les tubercules sont inclinés vers l'arrière, sauf le t3 qui est vertical. Le t1 est volumineux et pourvu d'une corne labiale qui le relie à la base antérieure du t5; il possède également une ébauche de corne postérieure. Le t3 est plus petit que le t1. Le t4 et le t6 sont symétriques par rapport au t5. Le t9 et le cingulum postérieur sont absents. Le t8 est très volumineux et projeté vers l'arrière; son apex est une longue crête oblique, dirigée vers le t6 et reliée à ce dernier par une crête mince. Le t8 et le t4 sont largement séparés.

Un fragment de molaire inférieure pourrait appartenir à une m1 droite. Le cingulum postérieur porte une cuspidé ovale et basse. De la marge cingulaire, il ne reste qu'une partie du C1 qui semble être assez volumineuse.

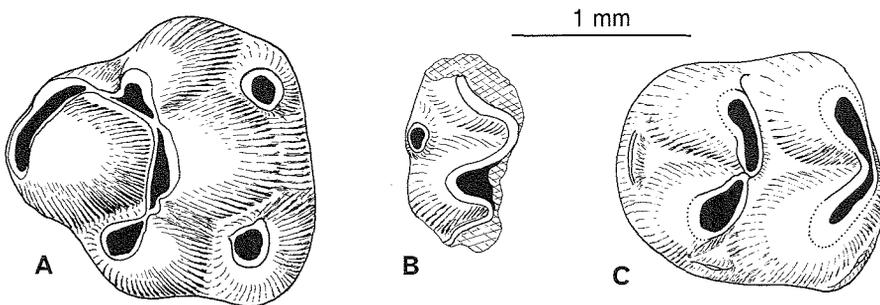


Fig. 7 - A-C) *Paraethomys* cf. *anomalus*: A) M2 droite; B) fragment de ?m1 droite; C) m2 droite.

La m2 a été abîmée avant la fossilisation. Elle se caractérise par sa forme dissymétrique (large en avant et étroite en arrière), le chevron postérieur plus étroit que le chevron antérieur et l'absence de liaison entre les deux rangées de tubercules. La marge cingulaire est faible et le tubercule antéro-externe (tE) est petit. Cependant, le mauvais état de conservation de cette dent ne permet pas d'apprécier réellement l'importance de ces structures.

Les caractères relevés sur ces trois dents sont incontestablement ceux du genre *Paraethomys* Petter. Ce genre apparaît en Afrique du Nord au Turolien inférieur et y survit jusqu'au Pléistocène supérieur. Durant le Turolien supérieur et le Ruscinien, il présente une distribution périméditerranéenne, puisqu'on le retrouve également en Europe (de Grèce au Portugal) et en Anatolie. *Paraethomys* est l'un des rares genres communs aux deux rives de la Méditerranée; cette distribution a été probablement favorisée par la crise messinienne (Brandy & Jaeger, 1980; Aguilar et al., 1984).

En Afrique du Nord, plus d'une dizaine d'espèces lui ont été attribuées (Jaeger, 1975, 1977; Aneur, 1988; Coiffait, 1991). La plupart d'entre elles possèdent, sur la M2, un t9 bien développé, ce qui les distingue de la forme de Ciabòt Cagna. Seules deux espèces de cette région ne possèdent pas de t9 sur la M2: *P. debruijini* Coiffait et *P. smendovens* Coiffait (Coiffait, 1991). *P. smendovens* provient du gisement d'Oued Smendou, daté du Ruscinien supérieur. Elle a des dimensions dentaires particulièrement grandes, des tubercules pincés latéralement et un t1 très réduit sur la M2, indiquant une forme très évoluée. En revanche, *P. debruijini* d'Argoub Kemellal 1 (Algérie), décrit initialement comme *P. cf. anomalus* (Coiffait et al., 1985), est de taille comparable à la forme de Ciabòt Cagna. Argoub Kemellal 1 est daté du Turolien supérieur, mais cette espèce est également présente à Ichkeul (Tunisie) qui est attribué au Ruscinien inférieur (Coiffait, 1991). Bien que quelques caractères de *P. debruijini* (sur la M2, t4 placé distalement par rapport au t6 et liaison plus forte entre le t6 et le t8) ne s'observent pas sur le maigre matériel de Ciabòt Cagna, de nombreuses similarités suggèrent sinon une identité spécifique, du moins des rapports étroits de parenté.

En Europe quatre espèces ont été attribuées à *Paraethomys*: *P. anomalus* (de Bruijn et al.), *P. meini* (Michaux), *P. jaegeri* Montenat et de Bruijn et *P. belmezensis* Castillo Ruiz. La possible synonymie des trois premiers a été évoquée par certains auteurs (voir Castillo Ruiz, 1992). La plupart des gisements européens à *Paraethomys* se trouvent dans la péninsule ibérique. Les espèces européennes se caractérisent par la perte du t9 et la présence d'une liaison t6-t8 sur la M2, comme à Ciabòt Cagna. *P. anomalus* provient des gisements attribués aux biozones MN13 et MN14, tandis que les trois autres sont du Ruscinien (MN14 et MN15), à l'exception de *P. meini* qui a aussi été signalé au Portugal dans un gisement attribué à la biozone MN13 (Antunes & Mein, 1989). *P. jaegeri* se caractérise par ses grandes dimensions et, en ce qui concerne la M2, par le rapprochement des tubercules t1 et t3 (Montenat & de Bruijn, 1976). A l'opposé, *P. meini* regroupe des populations de petite taille, et sur la M2, le t9 n'est pas étiré comme à Ciabòt Cagna, mais plutôt arrondi. Ces différences interdisent d'attribuer les dents de Ciabòt Cagna à cette espèce. *P. belmezensis*

provient de la fissure karstique de Belmez-1 (Espagne) datée de la biozone MN15 (Castillo Ruiz, 1992). Chez cette espèce de grande taille, la M2 est très particulière (t1 absent ou très réduit, t9 absent, t8 isolé), indiquant un stade évolutif très avancé. Enfin, *P. anomalus* est l'unique espèce reconnue dans toute l'Europe méridionale, de la Turquie au Portugal (localité-type: Maritsa, Grèce; de Bruijn et al., 1970). L'ensemble des caractères décrits ci-dessus, ainsi que les dimensions, s'accordent avec cette espèce. Elle a été trouvée dans de nombreux gisements de la péninsule ibérique (Salobreña, Venta del Moro, La Alberca, Librilla, Alcoy, Crevillente 6, etc.: Jaeger et al., 1975; Aguilar et al., 1984, Antunes & Mein, 1989; Agusti, 1990) et à Brisighella en Italie (de Giuli, 1989). Tous ces gisements sont attribués à la biozone MN13. Il est un peu paradoxal que la localité-type de cette espèce, Maritsa (Rhodes, Grèce), se trouve en dehors de son aire de répartition principale, et qu'elle soit connue comme étant du Pliocène inférieur (MN14). Cependant, cet âge a été remis en cause par van der Meulen et Kolfshoten (1986) qui proposent de ranger Maritsa dans la biozone MN13.

La M2 de Ciabòt Cagna ne montre aucune différence significative par rapport à des associations connues dans des gisements précités. C'est pourquoi, il nous paraît préférable de l'attribuer à cette espèce, mais la rareté du matériel ne permet pas d'en être tout à fait certain.

Castillomys Michaux, 1969
Castillomys sp. (G-1036)
 (Fig. 8A)

MATÉRIEL: M3 droite (0,75 x 0,74).

DESCRIPTION ET COMPARAISON: Sur la M3, le t1 est isolé et étiré, le t3 absent mais il existe à sa place un faible bourrelet, le t5 et le t6 sont fermement soudés, le t9 est petit et isolé.

Les dimensions de cette dent, ainsi que sa morphologie sont ceux des espèces du genre *Castillomys*, connu durant le Turolien supérieur et le Ruscini en Europe occidentale. Ces caractères sont identiques à ceux de *C. crusafonti* de Layna, localité-type de l'espèce (Martin Suárez & Mein, 1991: 67). Cependant, les caractères de la M3 ne varient guère durant son évolution, sauf dans les associations récentes du Ruscini chez lesquelles le t9 est souvent relié au t6.

Castillomys (*Centralomys*) *benericetti* de Giuli, 1989 de Brisighella (Italie, MN13) et *C. magnus* Sen, 1977 de Çalta (Turquie, MN15) ont été réunis par Martin Suárez & Mein (1991) dans le genre *Centralomys* de Giuli, 1989. Ce n'est pas le lieu de discuter ici le bien-fondé de cette nouvelle systématique. Cependant, chez ces espèces, les dimensions de la M3 sont un peu plus grandes qu'à Ciabòt Cagna, bien que la morphologie soit tout à fait similaire. Cette différence de taille nous a conduit à attribuer cette M3 de Ciabòt Cagna à *Castillomys*.

Famille Gerbillidae
Gerbillidé gen. et sp. indé. (G-1037)
(Fig. 8B)

MATÉRIEL: m3 droite (1,15 x 1,56).

DESCRIPTION ET COMPARAISON: Une dent à couronne simple et à racine unique paraît appartenir à un Gerbillidé. L'absence de cuspide postérieure et le bord labial plus arrondi que le bord lingual permettent de déterminer cette dent comme une m3 droite.

Le schéma simplifié de cette dent se retrouve chez de nombreux genres fossiles et actuels. Chez les Gerbillidae, les troisièmes molaires sont extrêmement réduites; de ce fait, elles ne peuvent être utilisées à des fins taxonomiques en l'absence des autres molaires (Tong, 1989). Les Gerbillidae sont bien connus en Afrique du Nord, dans la région égéenne et, dans une certaine mesure, en Espagne durant le Turolien et le Ruscinien. C'est la première fois que la présence de cette famille est signalée en Italie.

Famille Gliridae
Muscardinus Kaup, 1829
Muscardinus sp. (G-1038)
(Fig. 8C)

MATÉRIEL: m2 gauche (1,06 x 1,23).

DESCRIPTION ET COMPARAISON: Il s'agit d'une molaire très usée et avec des bords lingual et labial abimés. La partie postérieure de la dent étant légèrement rétrécie, nous pensons qu'il s'agit plutôt d'une m2 que d'une m3, laquelle a en général une réduction notable de la largeur des crêtes postérieures. La surface occlusale porte six crêtes

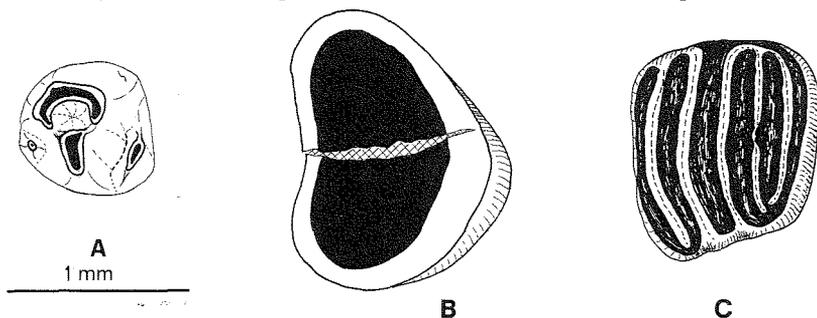


Fig. 8 - A) *Castillomys* sp., M3 droite; B) *Gerbillidé* g. et sp. indé., m3 droite; C) *Muscardinus* sp., m2 gauche.

transverses dont les trois premières montrent une convexité vers l'avant. Il n'y a pas de crête accessoire.

De tels caractères sont communs chez diverses espèces de *Muscardinus*. Ce genre est connu depuis le Miocène moyen en Europe; l'espèce actuelle, *M. avellanarius* Linné (espèce-type), vit dans des environnements boisés.

A l'aide des critères biométriques et morphologiques, Aguilar (1981) a identifié trois lignées évolutives, toutes vraisemblablement dérivées d'*Eomuscardinus sansaniensis* (Lartet), espèce bien connue dans des gisements du Miocène moyen en Europe. Les dimensions de la m2 de Ciabòt Cagna s'accordent avec celles des espèces de la lignée incluant *M. thaleri* de Bruijn, *M. hispanicus* de Bruijn, *M. vireti* Hugueney & Mein, *M. pliocenicus* Kowalski et *M. avellanarius* Linné. Chez toutes ces espèces, les m2 et m3 possèdent six crêtes principales et parfois des crêtes accessoires. La distinction entre diverses espèces fossiles de *Muscardinus* se fait, à part le critère de taille, en tenant compte de la fréquence des crêtes accessoires, de l'écartement entre les diverses crêtes, de leurs connexions labiales et linguales et du degré de réduction des prémolaires et des dernières molaires (Hugueney & Mein, 1965; Storch, 1978). Les caractères d'une m2 ne sont pas assez significatifs pour permettre d'identifier l'espèce.

CONCLUSIONS

L'étude des restes de Vertébrés découverts dans l'horizon charbonneux du "faciès à Congéries" de Ciabòt Cagna a tout d'abord permis de confirmer pour ce gisement un âge proche de la limite mio-pliocène. En effet, la plupart des mammifères décrits ci-dessus sont connus aussi bien dans les gisements du Turolien supérieur que du Ruscinien inférieur en Europe sud-occidentale et dans le pourtour égéen. De plus, le gisement de Brisighella en Italie, daté du Turolien terminal (de Giuli, 1989) renferme quatre des six genres identifiés à Ciabòt Cagna. *Paraethomys anomalus* n'est connu en Europe occidentale que dans des gisements du Turolien supérieur. Le degré évolutif de la morphologie dentaire chez *Prolagus michauxi* et *Castillomys* sp. rappelle également celui des populations de cet étage. En tenant compte de ces données, on peut raisonnablement suggérer un âge turolien supérieur (biozone mammalienne MN13) pour la faune de Ciabòt Cagna.

D'un point de vue paléoécologique, deux types de milieux sont représentés par les Vertébrés:

— un environnement aquatique caractérisé par les poissons, *Palaeocarassius* sp. (famille des Cyprinidae) et *Gobius* L. (s.l.) (famille de Gobiidae) et par des restes d'Amphibiens anures attribués à la famille des Palaeobatrachidae. Si ces derniers caractérisent normalement un milieu aquatique d'eau douce, la présence dans le gisement d'otolithes de Gobiidae pourrait suggérer l'existence d'une certaine salinité, bien que quelques Gobiidae actuels vivent dans des eaux parfaitement douces.

— un environnement terrestre caractérisé par la présence de lézards apodes (Anguidae), d'un Amphisbaenien à mode de vie fouisseur, d'un petit Eryciné, également fouisseur et vivant dans les sols sableux secs et naturellement des Mammifères. La diversité de la faune terrestre, malgré le nombre réduit de spécimens, indique un environnement à niches diversifiées. La présence d'un hérisson et d'un muscardin suppose des milieux boisés, tandis que les Muridae occupent de préférence des sous-bois. En revanche, les Gerbillidae sont connus par leur adaptation à des environnements secs à végétation pauvre et peu diversifiée. Cependant, les faunes espagnoles qui renferment des représentants de cette famille sont relativement diversifiées, ce qui semble montrer que ce groupe pouvait dans le passé occuper des milieux plus couverts qu'à présent. Les informations déduites des restes fossiles confirment donc parfaitement les observations de terrain consignées dans l'introduction du présent article.

Les ressemblances de cette faunule avec celles d'Europe occidentale et de la région égéenne sont évidentes. Cela démontre que, contrairement à de nombreuses faunes italiennes d'âge mio-pliocène, la faune de Ciabòt Cagna ne montre pas d'endémisme. Cela pourrait être dû à sa situation paléogéographique en bordure de la plaque européenne. Le plus étonnant est de constater que cette faunule possède de nombreux éléments en commun avec les faunes mio-pliocènes d'Afrique du Nord. La présence de genres – et d'espèces – communs entre les rives septentrionale et méridionale de la Méditerranée au Miocène supérieur et au Pliocène inférieur a déjà été constatée (Jaeger et al., 1975; Brandy & Jaeger, 1980; Aguilar et al., 1984; Coiffait et al., 1985; Agusti, 1990). Il est généralement admis que ces échanges ont été favorisés par la crise de salinité messinienne. Le matériel de Ciabòt Cagna démontre que l'influence de ces échanges s'est manifestée jusqu'en Italie du nord durant le Messinien.

D'un point de vue paléoclimatologique, si *Palaeocarassius* Obrhelová, qui est étroitement apparenté au genre actuel *Carassius* Nilsson, suggère un climat de type tempéré, il est à remarquer que les Amphisbaeniens et les Erycinae indiquent un climat relativement chaud car, sur notre continent, ils sont cantonnés dans le sud de l'Espagne et le sud-est de l'Europe, ce qui incite à penser que des conditions de type tempéré chaud régnaient au Piémont pendant le dépôt du "faciès à Congéries".

BIBLIOGRAPHIE

- AGUILAR J.P., 1981 – Evolution des rongeurs miocènes et paléogéographie de la Méditerranée occidentale. Thèse d'Etat, Univ. Sci. Techn. Languedoc, Montpellier, 203 p., 7 pl.
- AGUILAR J.P., BRANDY L.D., THALER L., 1984 – Les rongeurs de Salobreña (sud de l'Espagne) et le problème de la migration messinienne. *Paléobiol. continent.*, Montpellier, 14, 2: 3-17.
- AGUSTI J., 1990 – The Miocene rodent succession in eastern Spain: a zoogeographical appraisal. In: *European Neogene Mammal Chronology*, Edit. E.H. Lindsay, V. Fahlbusch & P. Mein. Plenum Press, NATO ASI Ser. A, 180: 375-404.

- AMEUR-CHEBBEUR A., 1988 – Biochronologie des formations continentales du Néogène et du Quaternaire de l'Algérie. Contribution des micromammifères. Thèse d'Etat, Univ. d'Oran, 462 p., 33 pl.
- ANTUNES M.T., MEIN P., 1989 – Petits mammifères du Miocène terminal du bassin de Alvalade (Portugal); comparaisons avec des faunes de l'Espagne et du Maghreb. Boll. Soc. Paleont. Ital., Modena, 28, 2/3: 161-170.
- AUGÉ M., 1986 – Les Lacertiliens (Reptilia, Squamata) de l'Eocène supérieur et de l'Oligocène ouest européens. Thèse 3ème cycle Univ. P. et M. Curie, Mém. Sci. Terre no 86-39, 218 p.
- BAILON S., 1989 – Les Amphibiens et les Reptiles du Pliocène supérieur de Balaruc II (Hérault, France). Palaeovertebrata, Montpellier, 19: 7-28.
- BAILON S., 1991 – Amphibiens et Reptiles du Pliocène et du Quaternaire de France et d'Espagne: mise en place et évolution des faunes. Thèse Doctorat Univ. Paris VII, 2 vol., 499 p.
- BRANDY L.D., JAEGER J.J., 1980 – Les échanges de faunes terrestres entre l'Europe et l'Afrique nord-occidentale au Messinien. C.R. Acad. Sc. Paris, D, 291: 465-468.
- BRUIJN H. DE, DAWSON M.R., MEIN P., 1970 – Upper Pliocene Rodentia, Lagomorpha and Insectivora (Mammalia) from the Isle of Rhodes (Greece). Koninkl. Nederl. Akad. Wetensch., Amsterdam, Proc., B, 73, 5: 535-584, 11 pl.
- CASTILLO RUIZ C., 1992 – *Paraethomys helmezensis* nov. sp. (Rodentia, Mammalia) du Pliocène de Cordoba (Espagne). Geobios, Lyon, 25, 6: 775-780.
- CAVALLO O., REPETTO G., 1988 – Un nuovo giacimento della facies a Congerie nell'Albese. Riv. Piem. Stor. Nat., Carmagnola, 9: 43-62.
- CAVALLO O., REPETTO G., 1992 – Conchiglie fossili del Roero-Atlante iconografico. Ass. nat. piemont., Carmagnola, Mem., 2, 253 p.
- COIFFAIT B., 1991 – Contribution des rongeurs du Néogène d'Algérie à la biochronologie mammalienne d'Afrique nord-occidentale. Thèse d'Etat, Univ. Nancy I, 389 p., 7 pl.
- COIFFAIT B., COIFFAIT P.E., JAEGER J.J., 1985 – Découverte en Afrique du Nord des genres *Stephanomys* et *Castillomys* (Muridae) dans un nouveau gisement de microvertébrés néogènes d'Algérie orientale: Argoub Kemellal. Proc. Koninkl. Nederl. Akad. Wetensch., Amsterdam, B, 88, 2: 167-183.
- CROCHET J.Y., 1986 – Insectivores pliocènes du sud de la France (Languedoc-Roussillon) et du nord-est de l'Espagne. Palaeovertebrata, Montpellier, 16, 3: 145-171.
- CROCHET J.Y., GREEN M., 1982 – Contribution à l'étude des micromammifères du gisement miocène supérieur de Montredon (Hérault). 3. Les Insectivores. Palaeovertebrata, Montpellier, 12, 3: 119-131.
- ENGESSER B., 1972 – Die obermiozäne Säugetierfauna von Anwil (Baselland). Lüdlin AG, Liestal, 363 p.
- GAUDANT J., sous-pressé – L'ichthyofaune du Miocène moyen de Sansan (Gers, France). Mém. Mus. natl. Hist. nat., Paris, (N.S.), C, (à paraître).
- GIULI C. de, 1989 – The rodents of the Brisighella latest Miocene fauna. Boll. Soc. Paleont. Ital., Modena, 28, 2/3: 197-212.
- GOURRET P., 1897 – Les étangs saumâtres du midi de la France et leurs pêcheries. Ann. Mus. Hist. nat. Marseille, Zool., V, n 1, XI+ 386p.
- HOFFSTETTER R., 1962 – Observations sur les ostéodermes et la classifications des Anguidés actuels et fossiles. Bull. Mus. natl. Hist. nat., Paris, 34: 149-157.
- HUGUENY M., MEIN P., 1965 – Lagomorphes et rongeurs du Néogène de Lissieu (Rhône). Trav. Lab. Géol. Fac. Sc. Lyon, N.S., 12:109-123.
- JAEGER J.J., 1975 – Les Muridae (Mammalia, Rodentia) du Pliocène et du Pléistocène du Maghreb. Origine, évolution, données biogéographiques et paléoclimatiques. Thèse Doct. ès Sc. Nat., U.S.T.L., Montpellier, 124 p.

- JAEGER J.J., 1977 – Les rongeurs du Miocène moyen et supérieur du Maghreb. *Palaeovertebrata*, Montpellier, 8, 1: 1-166.
- JAEGER J.J., MICHAUX J., THALER L., 1975 – Présence d'un rongeur muridé nouveau, *Paraethomys miocaenicus* nov. sp., dans le Turolien supérieur du Maroc et d'Espagne. Implications paléogéographiques. C.R. Acad. Sc. Paris, D-280: 1673-1676.
- LOPEZ MARTINEZ N., 1974 – Evolution de la lignée *Piezodus-Prolagus* (Lagomorpha, Ochotonidae) dans le Cénozoïque d'Europe sud-occidentale. Thèse Univ. Sci. Techn. Languedoc, Montpellier, 165 p.
- LOPEZ MARTINEZ N., 1976 – Lagomorpha from the Turolian of Pikermi (Greece). *Proc. Koninkl. Nederl. Akad. Wetensch.*, Amsterdam, B, 79: 235-244.
- LOPEZ MARTINEZ N., THALER L., 1975 – Biogéographie, évolution et compléments à la systématique du groupe d'Ochotonidés *Piezodus-Prolagus* (Mammalia, Lagomorpha). *Bull. Soc. géol. France*, Paris, (7), 17, 5: 850-866.
- MARTIN SUAREZ E., MEIN P., 1991 – Revision of the genus *Castillomys* (Muridae, Rodentia). *Scripta Geol.*, Leiden, 96: 47-81.
- MASINI F., 1989 – *Prolagus sorbinii* n. sp., a new ochotonid (Mammalia, Lagomorpha) from the Messinian of Italy. *Boll. Soc. Paleont. Ital.*, Modena, 28, 2/3: 295-306.
- MAZZA P., 1987 – *Prolagus aprinicus* and *Prolagus imperialis*: two new ochotonids (Lagomorpha, Mammalia) of the Gargano (Southern Italy). *Boll. Soc. Paleont. Ital.*, Modena, 26, 3: 233-243.
- MEIN P., MARTIN SUAREZ E. 1993 – *Galerix iberica* sp. nov. (Erinaceidae, Insectivora, Mammalia) from the late Miocene and early Pliocene of the Iberian Peninsula. *Geobios*, Lyon, 26, 6: 723-730.
- MONTENAT C., BRUIJN H. DE, 1976 – The Ruscian rodent faunule from La Juliana (Murcia): its implication for the correlation of continental and marine biozones. *Proc. Koninkl. Nederl. Akad. Wetensch.*, Amsterdam, B, 79: 245-257.
- OBRHELOVÁ N., 1970 – Fische aus dem Süßwassertertiär im Süden von Cechy. *Geologie*, Berlin, 19:967-1001.
- PORA E., 1939 – Sur l'adaptation d'un téléostéen dulcaquicole *Carassius carassius* L., au milieu salin. *Bull. Soc. Sci. Cluj*, 9: 384-393.
- RAGE J.C., 1987 – Fossil history. In SEIGEL R.A., COLLINS J.T. and NOVAK S.S. (ed.): *Snakes: Ecology and evolutionary Biology*, McMillan, New York: 51-76.
- ROCEK Z., 1984 – Lizards (Reptilia, Sauria) from the lower Miocene locality Dolnice (Bohemia, Czechoslovakia). *Rozpr. Cesk. Akad. Ved., Rada mat.*, Prague, 94: 3-69.
- RUTTE E., 1962 – Schlundzähne von Süßwasserfischen. *Palaeontographica*, Stuttgart, A, 120:165-212.
- SANCHEZ B., SZYNDLAR Z., 1984 – Pleistocene amphibian fauna from Kozi Grzbiet in the Holy Cross Mts. *Acta Geol. Pol.*, Varsovie, 34: 51-60.
- SCHLEICH H.H., 1985 – Erstnachweis von Doppelschleichen (*Blanus antiquus* sp. nov.) aus der Mittelmiozän Süddeutschlands. *Müncher Geowiss. Abh.*, A, 4:1-16.
- SCHLEICH H.H., 1988 – Neue Reptilienfunde aus der Tertiär Deutschlands. 8. *Palaeoblanus tobiemi* nov. gen. nov. sp. - Neue Doppelschleichen aus dem Tertiär Deutschlands. *Paläont Z.*, Stuttgart, 62: 95-105.
- SPILLMANN C.J., 1961 – Poissons d'eau douce. *In: Faune de France*, 65, Paul Lechevalier, Paris, 303 p.
- STORCH G., 1978 – Familie Gliridae Thomas, 1897 – Schläfer; *In: Handbuch der Säugetiere Europas*, Band I, Akad. Verlagsges. Wiesbaden, p. 201-280.
- TONG H., 1989 – Origine et évolution des Gerbillidae (Mammalia, Rodentia) en Afrique du Nord. *Mém. Soc. géol. Fr.*, Paris, 155, 120 p.
- VAN DER MEULEN A.J., VAN KOLFSCHOTEN T., 1986 – Review of the late Turolian to early Biharian mammal faunas from Greece and Turkey. *Mem. Soc. Geol. Ital.*, 31: 201-211.