

Première découverte de Cricetidae (Rodentia, Mammalia) oligocènes dans le synclinal sud de Gandoï (Bugti Hills, Balouchistan, Pakistan)

First discovery of Oligocene Cricetidae (Rodentia, Mammalia) in the South Gandoï syncline (Bugti Hills, Baluchistan, Pakistan)

Laurent Marivaux, Monique Vianey-Liaud, Jean-Loup Welcomme

Laboratoire de paléontologie, Institut des sciences de l'évolution (Isem), université Montpellier-2, place Eugène-Bataillon, 34095 Montpellier cedex 05, France

(Reçu le 9 septembre 1999, accepté après révision le 11 octobre 1999)

Abstract — The preliminary analysis of a new continental vertebrate locality from the basal part of the Bugti Member (Baluchistan) focuses on the Cricetidae. From dental remains, two new species are described here, and related to genera *Pseudocricetodon* and *Atavocricetodon*, well known in the Early Oligocene from Europe. Compared to the European and Chinese Late Eocene specimen, their evolutionary stage suggests the Bugti locality to be Early Oligocene in age. These species are the first but also the oldest Paleogene record of the family on the Indian subcontinent and represent the originating ancestor group of the European cricetids. (© 1999 Académie des sciences / Éditions scientifiques et médicales Elsevier SAS.)

Rodents / Cricetidae / Oligocene / Pakistan

Résumé — L'analyse préliminaire d'un nouveau gisement à vertébrés terrestres dans la partie basale du « Bugti Member » (Balouchistan), met l'accent sur les Cricetidae. À partir de restes dentaires, deux nouvelles espèces sont décrites ici et rapportées aux genres *Pseudocricetodon* et *Atavocricetodon*, bien connus dans l'Oligocène inférieur d'Europe. Leur degré évolutif, comparé à celui des spécimens d'Europe et de l'Éocène supérieur de Chine, indique un âge Oligocène basal pour le gisement des Bugtis. Ces deux espèces représentent le premier, mais aussi le plus ancien enregistrement paléogène de la famille sur le sous-continent Indien et peuvent être rattachés au groupe qui est à l'origine des Cricetidae européens. (© 1999 Académie des sciences / Éditions scientifiques et médicales Elsevier SAS.)

Rongeurs / Cricetidae / Oligocène / Pakistan

Abridged version

The continental Tertiary deposits from the Bugti Hills (Baluchistan), in the Suleiman Range of Pakistan, are famous for their diversified mammalian fossil faunas. Recently, after re-examining several specimens collected in the past, Welcomme et Ginsburg (1997) have shed new light on the

Bugti's biostratigraphy, revealing the occurrence of the Oligocene overlying the marine Eocene Kirthar Formation, as suggested by Pilgrim in 1908. In 1998 and 1999, the French paleontological Mission, in collaboration with the University of Baluchistan in Quetta, prospected in the desert of the

Note présentée par Yves Coppens.

* Correspondance et tirés à part.
marivaux@isem.univ-montp2.fr

South Gandoi syncline (Bugti Hills), about 30 km south of the Dera Bugti city. In the local stratigraphy and about 20 m above the contact in non conformity between the Oligocene Nari Formation and the marine Eocene Kirthar Formation, the Paali nala locality has yielded a rich and diversified fauna of terrestrial micromammals, in association with aquatic, marine and deltaic vertebrates (Welcomme et al., unpublished). Here, we describe two new species of Cricetidae collected from that new locality: *Pseudocricetodon nawabi* nov. sp. (plate, A–F) and *Atavocricetodon paaliense* nov. sp. (plate, G–J).

Discussion

The European Pseudocricetodontinae evolutionary trends have been well established (Freudenthal et al., 1992). Up until now, *Pseudocricetodon* has never been described in Central or South Asia. The first occurrence of this genus in Europe is restricted to Montalbán 3C and 1D (Spain, MP 22–23; Freudenthal et al., 1992). The general molar morphology of the new Bugti specimen, characterised by a brachiodonty and a lophodonty but with acute cusps, a mesostyle on upper molars, the wide lingual side of the paracone, the posterior and lingual sides of the M^1 at a right angle, the metalophulid II well developed on the M_1 and the talonid of the M_3 less reduced than the Cricetodontinae, closely relates the Bugti specimen to the genus *Pseudocricetodon*. *Ps. nawabi* from the Indian subcontinent displays a dental morphology close to *Ps. montalbanensis*, the first Early Oligocene European Pseudocricetodontinae recorded. *Ps. nawabi* differs by a larger size and a set of primitive characters: anterolophule absent and protolophule I interrupted on M^1 , weak development of the lingual anteroloph, mesolophule, mure and mesostyle on M^2 , anteroconid not pronounced on M_1 , incomplete metalophulid I and mesolophid missing on M_3 . All those characters are present but more advanced in *Ps. montalbanensis*, and also in the more specialised or derived forms like *Ps. incertus* and *Ps. moguntiacus* from Europe.

The Eucricetodontinae are widely distributed in Europe after the Late Eocene–Early Oligocene event called ‘Grande

Coupure’ (Stehlin, 1909; Brunet and Vianey-Liaud, 1987; Freudenthal, 1996; Marivaux, 1999). Freudenthal (1996) has recently identified 3 groups among the genus *Eucricetodon*: the *atavus*-group with the new genus *Atavocricetodon*, the *dubius*-group and the *buerzeleri*-group. The second cricetid of Paali is related here to *Atavocricetodon* by its small size, its brachiodonty, the anterolophule missing with a simple anterocone on M^1 , the mesostylar mesoloph missing and the weak development of the mesolophule on the upper molars and the posterior arm of the hypoconid absent. The new species *Atavocricetodon paaliense* displays several primitive characters as its small size, its symmetric sinus with an entostyle, its lingual anteroloph not hyper-developed, and its small mesolophule on M^2 , that distinguish it from the more derived other European Oligocene species of the genus. However, *A. paaliense* shows close affinities with the Late Eocene *Eucricetodon leptaleos* from China, but represents a more advanced evolutionary stage in some derived characters observed on M_1 , as the development of the anterolophulid and the lingual mesostylar fold.

Conclusion

The discovery of new apparent Oligocene Cricetidae from Pakistan is significant, since it confirms the occurrence of Oligocene deposits (Lower Nari) overlying the Eocene Kirthar Formation and under the Chitarwata Formation considered as totally Miocene in age (Raza et Meyer, 1984). These new taxa represent the first, and also the oldest, Paleogene fossil record of the family on the Indian subcontinent. The identification of a new primitive species of *Pseudocricetodon* in the Bugtis proves to be important since this form was known only from the Lower Oligocene (MP 23) of Europe. *Ps. nawabi*, by several plesiomorphic characters, could represent an ancestral group related to the European Pseudocricetodontinae. In contrast to the classical opinion, the Bugti rodent faunas did not consist only of Baluchimyinae. Moreover, the Indian subcontinent isolation hypothesis throughout the Late Eocene until to the Early Miocene (Flynn et al., 1986), now can be rejected on the basis of these new data.

1. Introduction

Le Tertiaire continental du Pakistan est traditionnellement réputé pour ses faunes de mammifères fossiles. Des Siwaliks (plateau du Potwar), au nord, jusqu’au bassin de l’Indus au sud, s’étalent les plus riches gisements de mammifères d’Asie du Sud-Est. Les *Bugti Hills*, dans la province du *Suleiman Range*, ont fait l’objet de nombreux travaux, de Lydekker (1883) à Welcomme et al. (1997). Ces derniers, après un réexamen des pièces autrefois récoltées, ont pu mettre en évidence, sur le territoire Bugti, la présence d’Oligocène continental au-

dessus de la *Kirthar Formation*, d’âge Éocène (Welcomme et Ginsburg, 1997), comme l’avait suggéré Pilgrim en 1908. Pour valider cette observation, la Mission paléontologique française a prospecté, en collaboration avec l’université du Balouchistan à Quetta, dans le désert du synclinal sud de Gandoi (Bugti Hills) en 1998 et 1999, à environ une trentaine de kilomètres de la ville de Dera Bugti.

Le gisement de Paali nala, placé dans la stratigraphie locale à une vingtaine de mètres au-dessus du contact discordant de la *Nari Formation* sur l’Éocène marin de la *Kirthar Formation* (*Pir Koh member* et *Drazinda shale*

member), a livré une riche faune de micromammifères terrestres, dont plusieurs molaires et incisives isolées de Cricetidae, en association avec des vertébrés aquatiques, marins et deltaïques (Welcomme et al., en préparation). Les Cricetidae sont abondamment documentés dans le Miocène du Pakistan (*Murree, Kamli, Chinji Formations*), mais n'ont jamais été signalés dans le Paléogène. Nous décrivons ici deux nouvelles espèces de Cricetidae, que nous rapportons aux genres *Pseudocricetodon* et *Atavocricetodon*.

2. Systématique

Genre *Pseudocricetodon* Thaler, 1969

Pseudocricetodon nawabi nov. sp. (planche, A-F)

Holotype : M¹ g isolée, DBC 001.

Hypodygmes : DBC 001, M¹ ; 002, M² ; 003, M³ ; 004-005, M₁ ; 006-009, M₂ ; 010, M₃.

Localité type : Paali nala C₂ (Balouchistan, Pakistan).

Formation et âge : « Bugti Member », Nari Formation, Oligocène inférieur.

Derivatio nominis : en hommage à Nawab Mohamad Akbar Khan Bugti, seigneur des Bugtis.

Diagnose : espèce de taille modérément grande ; bras antérieur du protocône de M¹ très peu développé, et protolophule I, interrompu dans sa partie médiane, ne joignant pas le bras postérieur du protocône ; mésolophule faible sur M² et mure ne fermant pas totalement le sinus ; hypocône très réduit sur M³, avec antérolophe lingual peu marqué ; antéroconide de M₁ peu prononcé, mais large ; mésolophide de M₃ absent et son métalophulide I non connecté au protoconide, mais à l'antérolophide dans sa partie médiane, l'antérolophulide étant absent.

Diagnose différentielle : diffère de *Ps. montalbanensis* par sa plus grande taille, l'interruption du protolophule I et l'antérolophule absent sur M¹, antérolophe lingual, mésolophule, mure et mésostyle faibles sur M² ; antéroconide faible sur M₁, métalophulide I incomplet et mésolophide absent sur M₃.

Ps. nawabi diffère de *Ps. incertus* par sa taille inférieure, protolophule I, antérolophule et mésolophule faibles sur M¹, absence de protolophule II et présence d'entostyle sur M² ; présence d'ectomésolophide sur M₁₋₂, métalophulide I incomplet sur M₃.



Planche. Échelle = 0,5 mm. Longueur × largeur.

Scale = 0.5 mm. Length × width (mm).

Pseudocricetodon nawabi nov. sp. (A-F) & *Atavocricetodon paaliense* nov. sp. (G-J).

A, DBC 001, M¹g (1,775 × 1,267); B, DBC 002, M²g (1,271 × 1,225); C, DBC 003, M³g (1,052 × 1,097); D, DBC 004, M₁d (1,506 × 1,043); E, DBC 006, M₂g (1,357 × 1,181); F, DBC 010, M₃g (1,260 × 1,103); G, DBC 014, M¹g (1,411 × 0,930); H, DBC 013, M²d (1,039 × 0,965); I, DBC 019, M₁g (1,131 × 0,779); J, DBC 020, M₂g (1,108 × 0,935).

Discussion : la morphologie générale des molaires, caractérisée par leur brachyodontie et leur lophodontie, mais avec des tubercules aigus, la présence d'un mésostyle aux molaires supérieures, la face linguale évasée du paracône, le bord lingual de la M^1 faisant un angle droit avec son bord postérieur, le métalophulide II bien développé sur la M_1 ainsi que le talonide de la M_3 , moins réduit que chez les *Eucricetodontinae*, évoque incontestablement le genre *Pseudocricetodon*, bien connu depuis l'Oligocène inférieur jusqu'au Miocène inférieur d'Europe.

Jusqu'ici, aucune espèce du genre n'avait jamais été décrite en Asie centrale ou du Sud. Le plus vieux représentant du genre en Europe se localise aux niveaux de Montalbán 3C et 1D (Espagne, proche de MP 22–23 ; Freudenthal et al., 1992). *Pseudocricetodon nawabi* du sous-continent Indien est une espèce se situant dans une tranche de taille comprise entre celle de l'espèce *Ps. montalbanensis* (MP 23) et celle de l'espèce *Ps. incertus* (MP 25) et offre des ressemblances morphologiques notables. Les différences fondamentales résident au niveau des molaires supérieures. Bien que de plus grande taille, *Ps. nawabi* est très proche de *Ps. montalbanensis* par la présence, sur le prélobe des M^1 , d'une petite cuvette labiale liée au prolongement de l'éperon médian de l'antérocône jusqu'à la base du paracône et la présence d'un ectomésolophide sur les M_2 .

Plusieurs tendances se généralisent chez les espèces européennes du genre au cours de l'Oligocène : sur les M^1 , avec l'acquisition ou le renforcement de crêtes comme la connexion du protolophule I au bras postérieur du protocône par le biais de la mure formant un sinus profond et proverse, avec l'avancée de plus en plus marquée du bras antérieur du protocône vers l'antérocône pour former l'antérolophule, ainsi qu'avec l'allongement du mésolophule. Ces caractères sont plutôt faibles, mais bien présents chez l'espèce *Ps. montalbanensis* et se renforcent chez les espèces plus tardives comme *Ps. moguntiacus*, *Ps. incertus* ou *Ps. philippi*. Chez *Ps. nawabi*, ces caractères observés sur la M^1 sont peu développés, voire même à l'état d'ébauche.

Dans l'ensemble, en se basant sur les tendances évolutives du groupe, le *Pseudocricetodon* des Bugtis montre une morphologie primitive comparée à celle d'une forme relativement généralisée, telle que *Ps. montalbanensis* et les formes à certains égards plus spécialisées ou dérivées, telles que *Ps. incertus* et *Ps. moguntiacus*.

Genre ***Atavocricetodon*** Freudenthal, 1996

Atavocricetodon paaliense nov. sp. (planche, G–J)

Holotype : M_1 d isolée, DBC 016.

Hypodygmes : DBC 014, 027-029, 030-034, M^1 ; 011-013, 015, M^2 ; 016, 018-019, 024, M_1 ; 017, 020-023, 025, M_2 .

Localité type : Paali nala C₂ (Balouchistan, Pakistan).

Formation et âge : « Bugti Member », Nari Formation, Oligocène inférieur.

Derivatio nominis : en référence au petit ruisseau ayant livré le gisement.

Diagnose : très petite espèce du genre, brachyodonte, moyennement lophodonte, à cuspides peu saillantes ; antérocône isolé sur M^1 et métalophe, étendu lingualement de façon rectiligne pour joindre le bras antérieur de l'hypocône ; absence de mésostyle, mésolophule court, antérolophe lingual peu développé, sinus peu profond, étroit et symétrique possédant un entostyle sur M^{1-2} ; antérolophulide reliant un petit antéroconide au protoconide en position postérieure sur M_1 ; postérolophide largement courbé et mésolophide très faible ou même absent aux molaires inférieures.

Diagnose différentielle : diffère de *A. atavus* par sa petite taille, mais surtout au niveau des molaires supérieures, par l'absence d'un antérolophe lingual hyperdéveloppé constituant un péricingulum lingual connecté à la base de l'hypocône sur M^2 et par l'absence d'antérolophule sur M^1 , par un hypocône non en position labiale par rapport au protocône et par des cuspides beaucoup moins saillantes, par un mésolophide absent sur M_1 , généralement faiblement développé sur M_2 , et par un antéroconide petit sur M_1 .

A. paaliense se distingue des espèces *A. atavoides*, *A. hugueneyae* et *A. nanooides* par un plus faible développement du mésolophide sur M_{1-2} et par l'absence d'un hyper-développement de l'antérolophe lingual sur M^2 .

A. paaliense se différencie de *E. leptaleos* par des dimensions légèrement inférieures, par la présence sur M_1 d'un antérolophulide développé ainsi que par un fort repli métastylaire lingual, un hypolophide oblique et le protoconide en position postérieure par rapport au métaconide.

A. paaliense se démarque de *E. meridionalis* par des dimensions beaucoup plus réduites, mais aussi par un ensemble de traits moins dérivés : chez *A. paaliense*, mésostyle et mésolophe mésostylaire absents sur M^2 , antérolophule absent sur M^1 , protolophule I et métalophe obliques et sinus moins profond.

Discussion : le genre *Eucricetodon* (Thaler, 1966) est largement distribué en Europe à partir de l'Oligocène inférieur, juste après le phénomène dit de « grande coupure » (Stehlin, 1909 ; Brunet et Vianey-Liaud, 1987 ; Freudenthal, 1996 ; Marivaux, 1999). Récemment, Freudenthal (1996) a identifié 3 groupes différents au sein du genre : le groupe-*atavus*, le groupe-*dubius*, et le groupe-*huerzeleri*, et a proposé le nouveau genre *Atavocricetodon* pour le groupe-*atavus*.

Une très petite taille, associée à une brachyodontie, de petites cuspides peu saillantes, un antérolophule manquant sur M^1 , le mésolophule peu développé, l'absence de mésolophe mésostylaire sur les molaires supérieures, l'absence de bras postérieur de l'hypoconide sur les molaires inférieures, comme chez *Eucricetodon dubius*, ou encore l'absence de tendance au dédoublement de l'antérocône sur les M^1 et la réduction du bras postérieur du protocône sur les M^2 observées chez *E. huerzeleri*, rattachent l'espèce des Bugtis au genre *Atavocricetodon*. En revanche, *A. paaliense* se démarque des autres

espèces du genre (Freudenthal, 1996) par la morphologie générale primitive du sinus des molaires supérieures. En effet, alors que toutes les espèces du genre *Atavocricetodon* présentent un sinus asymétrique par le biais d'un développement de la mure et d'une réduction notable du bras postérieur du protocône, *A. paaliense* présente un sinus plus ou moins symétrique.

En Asie, le registre fossile des Cricetidae paléogènes reste encore relativement faible, mais témoigne d'une ancienne origine locale probable de la famille, puisque le plus ancien représentant, *Pappocricetodon* (Tong, 1992), est enregistré dans l'Éocène moyen de Chine. Deux espèces assignées au genre *Eucricetodon*, *E. meridionalis* et *E. leptaleos* (Wang et Meng, 1986) font référence dans l'Éocène supérieur de Chine. Ces deux espèces ont été rapportées avec doute au genre *Eucricetodon*, voire même incluses dans la même lignée évolutive du genre *Pappocricetodon* (Tong, 1992). Toutefois, les ressemblances se limitent en partie à un ensemble de caractères plésiomorphes, non significatifs en terme de phylogénie. Plusieurs caractères dérivés (voir Wang et Dawson, 1994), les rapportent au genre *Eucricetodon*, avec toutefois une mention spéciale pour l'espèce *E. leptaleos*, qui apparaît être une espèce primitive du genre. Par plusieurs traits morphologiques, *E. meridionalis* se rapproche de *Atavocricetodon atavus* (ex. *E. atavus*) tout en étant considéré comme plus primitif (Wang et Dawson, 1994), avec une M^1 au prélobe plus étroit et un antérocone moins développé, une M_1 présentant un faible antéroconide et avec une M_3 plus grande. Or, dans l'ensemble, ces deux espèces présentent un patron dentaire correspondant à la diagnose du genre *Atavocricetodon* et pourraient bien à l'avenir lui être rapportées. Les principaux caractères observables sur les quelques dents de l'espèce de Paali autorisent donc les comparaisons avec ces deux taxa. En particulier, la M^1 et la M^2 de *A. paaliense* ressemblent beaucoup à celles de *E. leptaleos* (sur M^2 , protolophule I et

métalophe parallèles et obliques, sinus peu asymétrique). La rareté des M_3^3 ne permet pas d'établir ici de comparaisons exhaustives.

En première analyse, il en ressort que *A. paaliense* présente une distribution en mosaïque de caractères primitifs et dérivés et ne semble donc étroitement relié à aucun des *Atavocricetodon* précédemment signalés dans l'Oligocène inférieur d'Europe. *A. paaliense* présente un certain nombre de caractères en commun avec les spécimens éocènes asiatiques. Elle apparaît très proche de l'espèce *E. ? leptaleos*, mais représenterait un grade plus avancé au vu des caractères remarquables relevés sur la M_1 .

3. Conclusions

La découverte de nouveaux rongeurs Cricetidae, à cachet oligocène, au Pakistan revêt donc une importance certaine, puisqu'elle confirme la présence de l'Oligocène « Lower Nari » au-dessus de la « Kirthar Formation » et sous la « Chitarwata Formation », considérée comme entièrement d'âge Miocène (Raza et Meyer, 1984). Elle révèle donc le premier, mais aussi le plus ancien enregistrement fossile paléogène de la famille sur le sous-continent Indien. D'autre part, l'identification d'une nouvelle espèce de *Pseudocricetodon* à cachet primitif dans les Bugtis s'avère précieuse, puisque ce genre n'était connu auparavant qu'en Europe, à partir de l'Oligocène inférieur (MP 23). *Ps. nawabi*, par ses caractères de nature plésiomorphe, pourrait éventuellement appartenir à un groupe souche proche de l'origine des Pseudocricetodontinae oligocènes d'Europe. Contrairement à une idée classique, les faunes de rongeurs des Bugtis n'étaient donc pas essentiellement constituées de Baluchimyinae et l'hypothèse d'un isolement du sous-continent Indien depuis l'Éocène supérieur jusqu'au Miocène inférieur (Flynn et al., 1986) ne peut plus être retenue.

Remerciements. Nous remercions Pierre-Olivier Antoine, Mouloud Benammi, Yaowalak Chaimanee, Jean-Jacques Jaeger, Ibrahim Baloch et Mir Haider Shawani, membres de la Mission paléontologique française au Pakistan. Tous nos remerciements s'adressent également à Nawab Mohammad Akbar Khan Bugti, seigneur des Bugtis, ainsi qu'aux nombreux gardes qui ont assuré notre sécurité durant cette mission. Cette expédition a bénéficié du support de la fondation Singer Polignac, de la Leakey Foundation, de la Fondation Fyssen et de la Fondation des Treilles. Cette note constitue la publication Isem n° 99-112.

4. Références

- Brunet M. et Vianey-Liaud M. 1987. Mammalian Reference Levels MP 21-30, in : Schmidt-Kittler N. (éd.), *International Symposium on Mammalian Biostratigraphy and Paleogeology of the European Paleogene*, Münch. Geo. Abh. A, 10, 30-31
- Flynn L.J., Jacobs L.L. et Cheema I.U. 1986. Baluchimyinae, A new Ctenodactyloid Rodent subfamily from the Miocene of Baluchistan, *Am. Mus. Nov.*, 2841, 1-58
- Freudenthal M. 1996. The Early Oligocene rodent fauna of Olla 4A (Teruel, Spain), *Script. Geo.*, 112, 1-67
- Freudenthal M., Lacombe J.I. et Sacristan M.A. 1992. Classification of European Oligocene cricetids, *Rev. Esp. Paleont.*, Extra, 49-57
- Lydekker R. 1883. Siwalik selenodont Suina, etc, *Paleont. India*, série X, III, 142-177
- Marivaux L. 1999. Application de méthodes de biochronologie quantitative aux faunes de mammifères du Paléogène continental d'Europe occidentale, *Bull. Soc. géol. France*, 170 (3), 335-347
- Pilgrim G.E. 1908. The Tertiary and post-Tertiary freshwater deposits of Baluchistan and Sind, with notes on new vertebrates, *India Geol. Survey Recs.*, 37 (2), 139-166
- Raza S.M. et Meyer G.E. 1984. Early Miocene geology and pale-

ontology of the Bugti Hills, Pakistan, *Mem. Geol. Survey Pakistan*, 43–63

Stehlin H.G. 1909. Remarques sur les faunules de mammifères des couches éocènes et oligocènes du bassin de Paris, *Bull. Soc. géol. France*, 9 (4), 488–520

Thaler L. 1966. Les rongeurs fossiles du Bas-Languedoc dans leurs rapports avec l'histoire des faunes et la stratigraphie du Tertiaire d'Europe, *Mém. Mus. Natn. Hist. Nat.*, XVII, 1–295

Thaler L. 1969. Rongeurs nouveaux de l'Oligocène moyen d'Espagne, *Palaeovertebrata*, 2 (5), 191–207

Tong Y. 1992. *Pappocricetodon*, a pre-Oligocene cricetid genus (Rodentia) from central China, *Vert. PalAs.*, 30 (1), 1–16

Wang B.Y. et Meng J. 1986. *Eucricetodon* (Rodentia, Mammalia)

from the Lower Oligocene of Qujing, Yunnan, China, *Vert. PalAs.*, 24 (2), 110–120

Wang B.Y. et Dawson M.R. 1994. A primitive Cricetid (Mammalia: Rodentia) from the Middle Eocene of Jiangsu Province, China, *An. Car. Mus.*, 63, 239–256

Welcomme J.-L. et Ginsburg L. 1997. Mise en évidence de l'Oligocène sur le territoire des Bugti (Balouchistan, Pakistan), *C. R. Acad. Sci. Paris*, 325, série IIa, 999–1004

Welcomme J.-L., Antoine P.-O., Duranthon F., Mein P. et Ginsburg L. 1997. Nouvelles découvertes de Vertébrés miocènes dans le synclinal de Dera Bugti (Balouchistan, Pakistan), *C. R. Acad. Sci. Paris*, 325, série IIa, 531–536