

L'EOCENE CONTINENTAL A VERTEBRES DE LA BORDURE SUD DES MONTS DES NEMENTCHA (ATLAS SAHARIEN ORIENTAL, ALGERIE)

- PRÉCISIONS STRATIGRAPHIQUES ET IMPLICATIONS PALÉOBIOGÉOGRAPHIQUES -

Mahammed MAHBOUBI*, Rodolphe TABUCE, Fateh MEBROUK***,
Brigitte COIFFAIT****, Philippe-Emmanuel COIFFAIT**** et Jean-Jacques JAEGER****

RÉSUMÉ :

Sur la bordure méridionale des Monts des Nementcha affleure en discontinuité sur l'Eocène moyen (Lutétien) une formation continentale à vertébrés. Ces derniers sont composés d'un mélange de faunes terrestres et marines fossiles permettant d'attribuer à cette formation un âge allant de la fin de l'Eocène moyen à l'Eocène supérieur. La faune de mammifères présente dans l'ensemble un fort degré d'endémisme puisque plusieurs groupes typiquement africains ont été reconnus : un proboscidiien, un hyracoïde, un macroscélididé, des rongeurs anomaluridés et phiomyidés et des primates dont des anthropoïdes. Sont également documentés des groupes cosmopolites : des créodontes et des insectivores encore indéterminés et un artiodactyle anthracothériidé. Le rongeur phiomyidé, le plus ancien représentant de ce groupe en Afrique, est phylogénétiquement proche des Baluchimyidae d'Asie; il atteste par conséquent de communications terrestres entre l'Afrique et l'Asie à l'Eocène moyen. L'artiodactyle anthracothériidé, le plus ancien représentant connu de cet ordre en Afrique, indique également une relation paléobiogéographique avec l'Asie durant cette période. Compte tenu du pourtour paléogéographique très complexe de la Téthys à l'Eocène, les voies terrestres empruntées par les faunes sont encore conjecturales; un passage par la péninsule arabe est toutefois envisageable.

Mots-clés : Eocène - Mammifères - Taxons - Rongeurs - Afrique - Connexion - Paléobiogéographie.

* Laboratoire de Paléontologie stratigraphique et Paléoenvironnement, C016/2000, Département des Sciences de la Terre, Université d'Oran-Es Sénia, BP. 1524, Algérie.

** Laboratoire de Paléontologie, UMR 5554 CNRS, Institut des Sciences de l'Evolution, Université de Montpellier II, place Eugène Bataillon 34095, France.

*** Institut des Sciences de la Nature, Centre Universitaire de Jijel, Algérie.

**** Laboratoire de Géologie des Ensembles sédimentaires, Université de Nancy, BP. 239, F-54506 Vandoeuvre-les Nancy cedex, France.

- Manuscrit déposé le 06 Juin 2001, accepté après révision le 06 Octobre 2002.

CONTINENTAL EOCENE A VERTEBRATES OF SOUTH EDGES OF THE NEMENTCHA MOUNTS (EASTERN SAHARA ATLAS, ALGERIA)

ABSTRACT

On the southern flank of the Nementcha Mountains, an outcrop laying uncomfortably on middle Eocene (Lutetien) deposits have revealed a continental formation that yielded mixed fossil marine and terrestrial vertebrates. The study of the fauna allows us to consider this formation as middle to late Eocene in age. The mammal fauna is basically characterized by a strong degree of endemism, since several typically African groups were recognized: a proboscidean, a hyrax, an elephant shrew, anomalurid and phiomyid rodents, and primates (notably anthropoids). Cosmopolitan placental groups are also documented there: undetermined creodonts and insectivores, and an anthracotheriid artiodactyl. The phiomyid rodent, the oldest representative of this group in Africa, is phylogenetically closely related to the Baluchimyinae from Asia. Thus, it testifies to terrestrial communications between Africa and Asia during at least the middle Eocene. Similarly, the occurrence of an anthracotheriid artiodactyl supports a paleobiogeographic connection between Africa and Asia during this period. Given the very complex paleogeography of Tethys during the Eocene, the terrestrial ways followed by faunas are still conjectural; a dispersal route through the Arabic Peninsula is however likely.

Keys-words: Eocene - Mammals - Taxa - Rodents - Africa - Connection - Paleobiogeography.

CONTEXTE GÉOGRAPHIQUE ET GÉOLOGIQUE

Les Monts des Nementcha constituent la terminaison la plus orientale de l'Atlas saharien algérien (fig. 1). Sur le versant sud de ces massifs, l'Eocène inférieur et moyen sont marins. La présence de l'Eocène continental dans cette région a été révélée pour la première fois par Coiffait *et al.* (1984) au Nord de Aïn M'dila, et par Mahboubi (1995) dans la région de Négrine. La première localité a livré de nombreux restes fragmentaires d'une faune de vertébrés continentaux et marins associés. Dans cette région, l'Eocène continental est représenté par une série détritique affleurant à la base d'une épaisse série continentale détritique d'âge Miocène.

L'Eocène continental, quand il existe, recouvre en discordance cartographique plus ou moins nette le Lutétien marin. La partie

supérieure est le plus souvent érodée ou recouverte à son tour soit par le Néogène continental soit par des dépôts quaternaires récents. L'Eocène continental est localisé à deux endroits distincts situés à une vingtaine de km l'un de l'autre :

- Au N-NE de Aïn M'dila, sur le versant sud du Djebel Abiod.
- Sur la terminaison orientale de Zerif el Ouar, un relief qui borde la localité de Négrine dans sa partie sud.

LA COUPE DU VERSANT SUD DE DJEBEL ABIOD (région de Aïn M'dila)

Sur les calcaires crétacés fortement redressés reposent en concordance les calcaires et les marno-calcaires de l'Eocène inférieur. Par-dessus cet Yprésien, on observe une succession

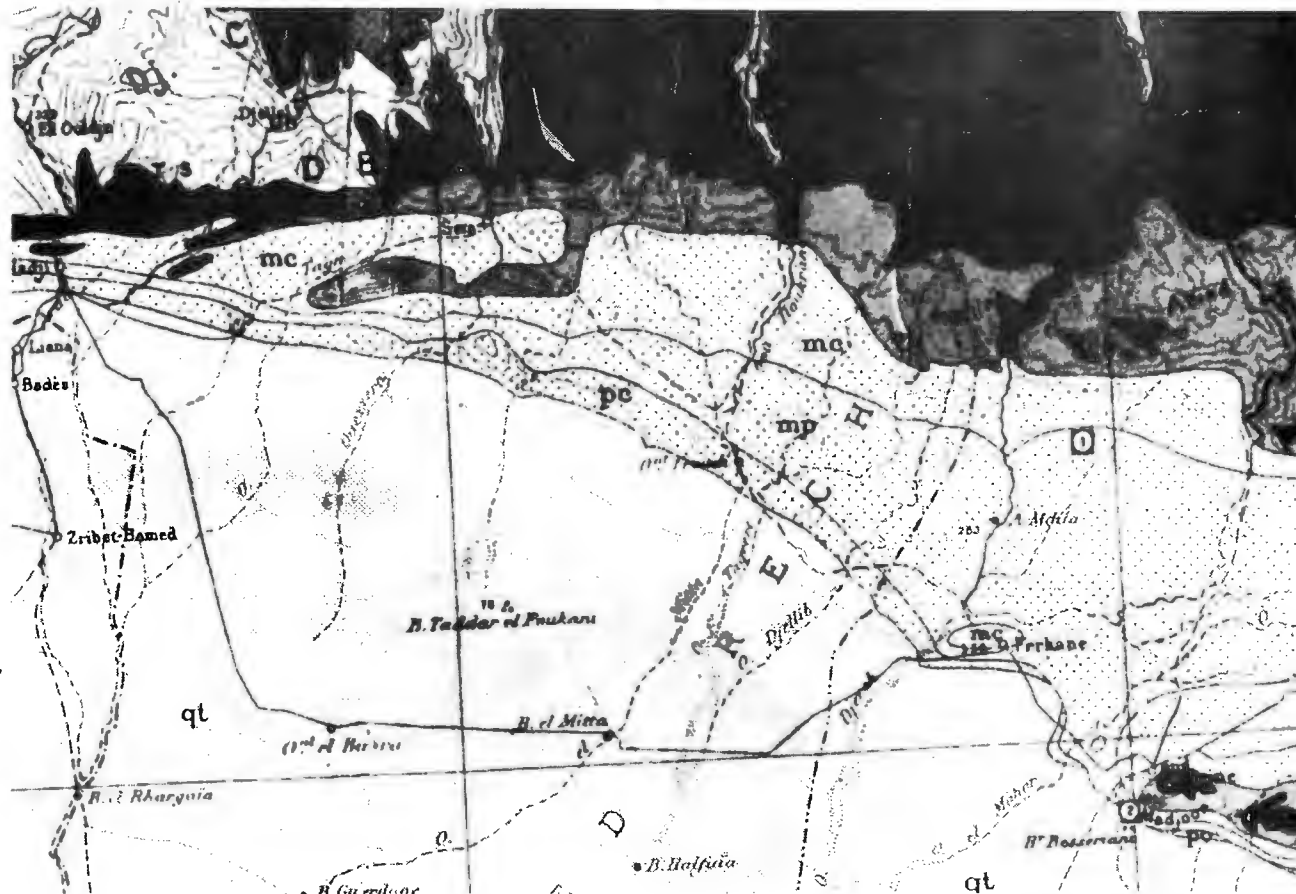


Fig. 1 - Carte de localisation des formations continentales éocènes du versant sud des Nementcha. (extrait de la carte géologique de Constantine-Sud au 1/500 000, Alger 1952).

Localization of the continental Eocene of the southern side of Nementcha

1- coupe de Aïn M'dila au Sud de Djebel Abiod, 2- coupe de Zerif el Ouar, près de Négrine.

Légende: qt: Quaternaire continental, pc: Pliocène continental, mp: Miocène continental (Pontien), mc: Miocène continental (antépontien), em: Eocène moyen marin, ei: Eocène inférieur marin, cs: Crétacé supérieur marin.

de marnes (marnes de Séiar) et de gypses massifs. La présence d'*Ostrea multicosata* Deshayes dans ces marnes permet d'établir leur âge Eocène, confirmé par les Ostracodes (Faid, 1999). Les termes de base ont en effet fourni *Asymmetriocythere youssefi* Bassioni, *Anticythereis* sp. proche d'*A. bopaensis* Apostolescu et *Loculicytherea prima* Bismuth du Lutétien inférieur (détermination G. Carbonnel, Lyon).

Localement, au Nord de Aïn M'dila et par-dessus le Lutétien, affleure une série sablo-gréseuse fluviò-deltaïque reposant en discordance plus ou moins nette sur les marnes gypsifères (fig. 2). Cette formation continentale disparaît latéralement et rapidement vers l'Ouest et vers l'Est où elle est soit ravinée, soit recouverte par une autre formation continentale transgressive plus récente. La coupe la plus complète est levée perpendiculairement à un cours d'eau secondaire et donne les niveaux suivants :

Lutétien (sommet)

- 1 - Marnes stratifiées jaunes, vertes ou roses.

Eocène continental

- 2 - Grès carbonatés en petits bancs blancs et roses.

- 3 - Marnes vertes consolidées avec des passées ferrugineuses constituant un horizon repère.

- 4 - Sables jaunes lenticulaires à gypse renfermant de nombreux restes de vertébrés.

- 5 - Sables blancs à stratifications obliques.

- 6 - Marnes vertes et roses.

- 7 - Passage sableux jaune à stratifications.

- 8 - Sables fins blancs ou jaunes à stratifications horizontales et obliques.

Miocène continental (base)

- 9 - Barre de grès blanc à stratifications.

- 10 - Série de grès sableux et sables fluviò-deltaïque (plus de 1000 m). Cette série a livré un mastodonte et l'artiodactyle *Libycosaurus algeriensis* (Ducrocq *et al.*, 2001).

La limite Eocène-Miocène est placée dans cette coupe d'une façon hypothétique entre les niveaux 8 et 9 (fig. 2). Le contact entre ces deux étages est marqué par une discontinuité majeure observée dans une coupe équivalente à quelques km à l'Est de celle-ci.

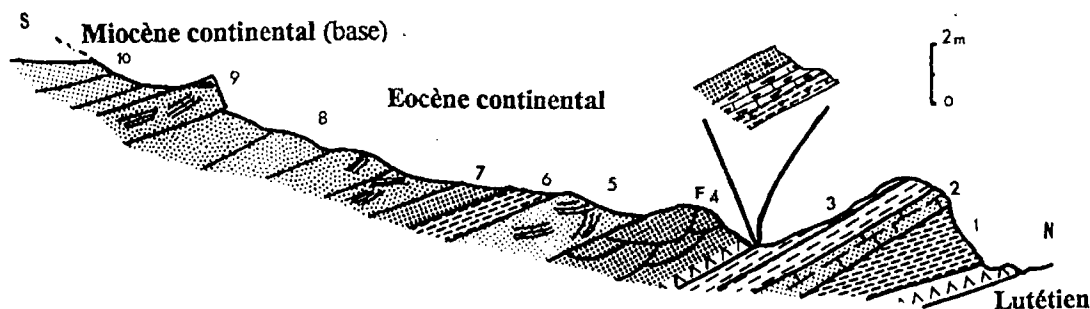


Fig. 2 - Coupe dans l'Eocène et le Miocène du versant sud de Djebel Abiod (région de Aïn M'dila)
Cross in the Eocene and Miocene of the south side from Djebel Abiod (Ain Mlila area)

LA COUPE DE ZARIF EL OUAR (près de Négrine)

Dans les mêmes conditions géologiques que sur le versant Sud du Djebel Abiod, affleurent dans la région de Négrine des séries marines (Yprésien et Lutétien) et continentales (Eocène supérieur et Miocène). Sur la bordure occidentale du chañon, nous avons relevé une coupe (fig. 3) qui montre de bas en haut la succession suivante :

Lutétien

- 1 - Gypses fibreux, blancs.
- 2 - Marnes verdâtres.
- 3 - Calcaires fins en plaquettes.
- 4 - Marnes vertes à gypse.

Eocène continental

- 5 - Marnes vertes à passées ferrugineuses et à bois fossiles très silicifiés.
- 6 - Sables jaunes ou blancs à bois silicifiés.
- 7 - Grès siliceux jaune.
- 8 - Sables roses stratifiés.

Miocène continental (base)

- 9 - Série de sables et de grès fluvio-deltaïque (plus de 1000 m).

INVENTAIRE DE LA FAUNE

Le niveau 4 de la coupe (fig. 2) de la région de Aïn M'dila a livré l'essentiel de la faune. Ce niveau se présente sous forme de lentilles détritiques jaunâtres correspondant vraisemblablement à d'anciens petits chenaux fluviaux. Latéralement, il se biseaute et passe à de petites lentilles de calcaires à silex et de grès. Deux opérations de lavages-tamisages (sous l'eau ou à sec) effectuées sur les sables du niveau 4 ont donné les résultats suivants :

Chondrichthyes

- Dasyatidae indét.
- Myliobatidae indét.

Osteichthyes

- Pycnodontidae indét.
- Lepidosirenidae
- Protopterus* sp.

Reptiles

- Crocodylia indét.
- Squamates indét.
- Boidae indét.

Mammalia

- Lipotyphla indét.
- Creodonta
- Hyaenodontidae indét.

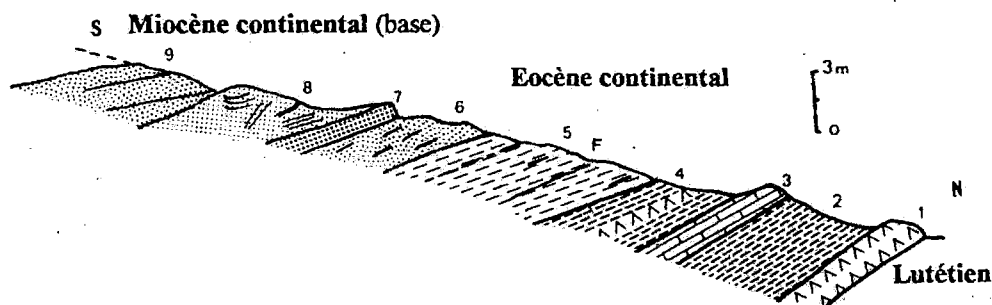


Fig. 3 - Coupe dans l'Eocène et le Miocène de la bordure occidentale de Zerif El Ouar (région de Négrine).

*Cross in the Eocene and Miocene of the south edge from Djebel Abiod
(Ain Miila area)*

- Primates
 Anthropoidea
Biretia piveteaui de Bonis *et al.*, 1988
 Oligopithecidae indét.
 Primates indét.
- Rodentia
 Anomaluridae
Nementchamys lavocati Jaeger *et al.*, 1985.
 Phiomyidae
Protophiomyis algeriensis Jaeger *et al.*, 1985.
- Macroscelidea
 Macroscelididae
Nementchatherium senarhense Tabuce *et al.*, 2001.
- Artiodactyla
 Anthracotheriidae indét.
- Hyracoidea
 Pliohyracidae
Bunohyrax matsumotoi Tabuce *et al.*, 2000
- Proboscidea
 Moeritheriidae
Moeritherium sp.
 Mammalia indét.

L'association de vertébrés aquatiques marins et deltaïques (Sélaciens), dulçaquicoles (Dipneustes) et terrestres (Mammifères) indique un mélange de communautés, confirmé par des traces d'érosion liées au transport sur la plupart des fossiles recueillis.

COMMENTAIRES ET DONNÉES BIOSTRATIGRAPHIQUES

Dans l'état actuel des connaissances, seule une douzaine de gisements peut nous renseigner sur l'histoire des mammifères du Paléogène de l'Afrique (Mahboubi *et al.* 1986). La corrélation entre les niveaux continentaux éocènes s'avère

très délicate compte tenu de la particularité de chacun de ces gisements (endémisme, nouveaux taxons, ...).

L'étude des rongeurs Phiomyidae suggère un âge Anté-Oligocène pour le gisement des Nementcha (Coiffait *et al.* 1984) et cela est confirmé par Holroyd (1994) après la révision des formes oligocènes découvertes au Fayum en Egypte (Formation Qatrani). Au contraire, pour Rasmussen *et al.* (1992), la faune de Nementcha est contemporaine des niveaux supérieurs de la Formation Qatrani, c'est à dire d'âge Oligocène inférieur. Cette attribution est basée sur la présence commune de trois taxons: *Bunohyrax*, Phiomyidae et Anthracotheriidae. Cette controverse repose en fait sur la datation des gisements égyptiens : pour certains auteurs, la Formation Qatrani se situe de part et d'autre de la limite Eocène-Oligocène (Simons et Rasmussen, 1994); pour d'autres, elle est entièrement située dans l'Oligocène inférieur (Gingerich, 1993) comme le sont les sites de Thaytiniti et Taqah en Oman (Pickford *et al.* 1994).

Le degré d'évolution des sélaciens et surtout celui des mammifères permet de préciser l'âge du gisement des Nementcha :

* Les Sélaciens auraient pu fournir une information précise. Malheureusement, parmi les nombreux taxons de Dasyatidae et Myliobatidae récoltés, aucun ne rappelle ceux du Fayum (formations de Qasr El Sagha et Birket Qarun, Eocène supérieur). Ils indiqueraient seulement un âge post-Lutétien pour le site algérien (Tabuce, 1998).

* Concernant les taxons de mammifères encore indéterminés (insectivores, carnassiers et proboscidiens), toute considération biostratigraphique reste délicate. La nouvelle espèce d'hyracoïde appartenant au genre *Bunohyrax*, *B. matsumotoi*, est plus petite et plus primitive que celle découverte dans l'Oligocène inférieur

d'Égypte (Tabuce *et al.*, 2000). De même, le nouveau genre de Macroscelidea, *Nementchatherium*, se révèle plus primitif que *Herodotius* de la localité 41 du Fayum (base de la Formation Qatrani) (Tabuce *et al.*, 2001a). Enfin, les primates inédits des Nementcha ont un cachet éocène et sont dans leur ensemble nettement différents de ceux du Fayum (de Bonis *et al.* 1988, Tabuce *et al.* 2001b).

D'autre part, la faune de Qsar El Sagha au Fayum, datée de l'Eocène supérieur mérite d'être comparée avec celle des Nementcha. Les résultats paléontologiques concernant cette formation sont hélas peu nombreux, et parmi les taxons recensés seuls un *Moeritherium* et un hyracoïde Pliohyracidae indéterminé (Holroyd *et al.* 1996) pourraient rappeler certaines formes des Nementcha. Dans l'état actuel des données, il est évident que ces taxons sont insuffisamment documentés pour permettre une corrélation précise entre les deux gisements.

Ainsi, l'ensemble des données stratigraphiques nous permet de considérer que la formation continentale à vertébrés des Nementcha est post-lutétienne et anté-néogène. Une phase tectonique importante est connue dans l'Atlas saharien (phase atlasique) à la fin de l'Eocène moyen (Mahboubi 1997). Vu la discordance observée à la base de la série fossilifère (fig. 2, niveau 2), nous pouvons admettre que son dépôt est immédiatement postérieur à cette phase tectonique (Mahboubi 1995). L'ensemble de la faune de mammifères plaide en faveur d'un âge allant de la fin de l'Eocène moyen (Bartonien) à l'Eocène supérieur (Priabonien).

CONCLUSION ET IMPLICATIONS PALÉOBIOGÉOGRAPHIQUES

À l'échelle du continent africain, seules trois localités fossilifères ont livré une faune de vertébrés continentaux d'âge Eocène supérieur

(Mahboubi *et al.*, 1997). Il s'agit de deux gisements de l'Afrique Nord-orientale (Fayum, en Égypte et Dor et Talha, en Libye) et d'un troisième de l'Afrique Nord-occidentale (Nementcha, en Algérie).

La faune de mammifères des Nementcha se caractérise par un fort degré d'endémisme (proboscidiens, hyracoïde, macroscélididés), mais certains taxons comme le rongeur phiomyidé *Protophiomys* et l'artiodactyle anthracothériidés appartiennent à des groupes plus cosmopolites témoignant d'affinité asiatique. Ces mammifères sont d'un grand intérêt paléobiogéographique.

Le rongeur *Protophiomys*, initialement attribué aux phiomyidés (Jaeger *et al.*, 1985), puis considéré comme un chapattimydé (Flynn *et al.*, 1986), est aujourd'hui jugé comme un représentant africain des hystricognathes «baluchimynés» (Marivaux *et al.*, 2002). Ces rongeurs, issus de formes asiatiques, sont connus également de l'Eocène supérieur de Thaïlande (Marivaux *et al.*, 2000) et de l'Oligocène indo-pakistanaï (Flynn *et al.*, 1986, Marivaux, 2000). Ces données paléontologiques mettent ainsi en évidence l'existence d'une connexion continentale entre l'Afrique et l'Asie au cours de l'Eocène.

Une telle relation paléobiogéographique est également indiquée par l'artiodactyle anthracothériidés des Nementcha. Cette forme est représentée par un seul spécimen, mais les caractères observés attestent clairement de son attribution aux artiodactyles. Ce fossile constitue par conséquent le plus ancien représentant africain connu de l'ordre. L'étude du spécimen indique une forme plus primitive que les espèces oligocènes du Fayum; c'est avec les taxons de l'Eocène moyen et supérieur d'Asie du Sud que le taxon algérien partage le plus d'affinités (Tabuce, 2002, travail en cours). Par conséquent, la migration des formes asiatiques vers l'Afrique a dû se faire à une époque légèrement antérieure à l'âge du gisement des Nementcha, probablement à l'Eocène moyen.

La présence d'anthracothériidés dans l'Eocène supérieur européen (e.g. Hellmund, 1991) pourrait nous conduire à envisager l'Europe comme un relais entre l'Asie et l'Afrique. Cependant, l'absence de rongeurs hystri-cognathes et anomaluridés dans le registre fossile d'Europe suggère que ce continent (au moins la partie occidentale) n'a pas joué un tel rôle. Il faut ainsi envisager une voie de passage méridionale et/ou orientale via, par exemple, l'Iran, l'Anatolie et la péninsule arabique. Il est possible que d'autres groupes aient immigré à la même époque en Afrique à la faveur de ces échanges comme certains primates (Jaeger *et al.*, 1998) et les énigmatiques ongulés Arsinoitheriidae. L'étude des faunes de mammifères impose donc l'hypothèse d'un rôle très important de l'Eurasie dans le peuplement mammalien paléogène ancien de l'Afrique.

BIBLIOGRAPHIE

- BONIS, L. DE, JAEGER, J.-J., COIFFAIT, B. ET COIFFAIT, P.-E., 1988. Découverte du plus ancien primate catarrhinien connu dans l'Eocène supérieur d'Afrique du Nord. *C. R. Acad. Sci. Paris*, 306 : 929-934.
- COIFFAIT, P.-E., COIFFAIT, B., JAEGER, J.-J. ET MAHBOUBI, M., 1984. Un nouveau gisement à mammifères fossiles d'âge Eocène supérieur sur le versant sud des Némentcha (Algérie orientale) : découverte des plus anciens rongeurs d'Afrique. *C. R. Acad. Sci. Paris*, 299 : 893-898.
- DUCROCQ, S., COIFFAIT, B., COIFFAIT, P.-E., MAHBOUBI, M. AND JAEGER, J.-J., 2001. The Miocene Anthracotheriidae (Artiodactyla, Mammalia) from the Nemetcha, eastern Algeria. *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 3 : 145-156.
- FAID, N., 1999. Ostracodes de l'Eocène inférieur-moyen de l'Atlas saharien (Algérie) : interprétation environnementale et paléogéographique. *Géobios*, 32 : 459-481.
- FLYNN, L. J., JACOBS, L. L. AND CHEEMA, I. U., 1986. Baluchimyinae, a new ctenodactyloid rodent subfamily from the Miocene of Baluchistan. *Am. Mus. Nov.*, 2841 : 1-58.
- GINGERICH, P. D., 1993. Oligocene age of the Gebel Qatrani Formation, Fayum, Egypt. *J. Hum. Evol.*, 24 : 207-218.
- HELLMUND, M., 1991. Revision der europäeischen Species der Gattung *Elomeryx* Marsh 1894 (Anthracotheriidae, Artiodactyla, Mammalia); odontologische Untersuchungen. *Palaeontographica* Abt. A, 220 : 1-101.
- HOLROYD, P. A., 1994. An examination of dispersal origins for Fayum mammals. *Thèse, Duke University*. 328 pages.
- HOLROYD, P. A., SIMONS, E. L., BOWN, T. M., POLLY, P. D. AND KRAUS, M. J., 1996. New records of terrestrial mammals from the Upper Eocene Qasr El Sagha Formation, Fayum depression, Egypt. *Palaeovertebrata*, 25 : 175-192.
- JAEGER, J.-J., DENYS, C. AND COIFFAIT, B., 1985. New Phiomorpha and Anomaluridae from the late Eocene of north-west Africa: phylogenetic implications. in (W. P. Luckett and J.-L. Hartenberger, Eds.) *Evolutionary Relationships Among Rodents, a Multidisciplinary Analysis*: 567-588.
- JAEGER, J.-J., SOE, U. A. N., AUNG, U. A. K., BENAMMI, M., CHAIMANEE, Y., DUCROCQ, R. M., TUN, T., THEIN, U. T. AND DUCROCQ, S., 1998. New Myanmar middle Eocene anthropoids. An Asian origin for catarrhines ? *C. R. Acad. Sci. Paris*, 321 : 953-959.
- MAHBOUBI, M., 1995. Etude géologique et paléontologique des formations continentales paléocènes et éocènes d'Algérie. *Thèse d'état, Université d'Oran, Institut des Sciences de la Terre*. 169 pages.
- MAHBOUBI, M., 1997. Mise en évidence de la phase atlasique sur le versant sud des Némentcha (Algérie), 3^{ème} Séminaire de Géologie pétrolière, Boumerdès.

- MAHBOUBI, M., AMEUR, R., CROCIET, J.-Y. AND JAEGER, J.-J., 1986. El Kohol (Saharan Atlas, Algeria): a new Eocene mammal locality in northwestern Africa. *Palaeontographica* Abt. A, 192: 15-49.
- MAHBOUBI, M., MEBROUK, F. ET JAEGER, J.-J., 1997. Conséquences paléobiogéographiques tirées à partir de l'étude de quelques gisements paléogènes du Maghreb (Mammifères, Gastéropodes, Charophytes). *Actes du congrès Biochrom'97*, 275-284.
- MARIVAUX, L., 2000. Les rongeurs de l'Oligocène des Collines Bugti (Balouchistan, Pakistan) : nouvelles données sur la phylogénie des rongeurs paléogènes, implications biochronologiques et paléobiogéographiques. Thèse Université de Montpellier II. 193 pages.
- MARIVAUX, L., BENAMMI, M., DUCROCQ, S., JAEGER, J.-J. AND CHAIMANEE, Y., 2000. A new baluchimyine rodent from the late Eocene of the Krabi Basin (Thailand): palaeobiogeographic and biochronologic implications. *C. R. Acad. Sci. Paris*, 331: 427-433.
- MARIVAUX, L., VIANEY-LIAUD, M., WELCOMME, J.-L. AND JAEGER, J.-J., 2002. The role of Asia in the origin and diversification of hystricognathous rodents. *Zoologica Scripta*, 30: 1-16.
- PICKFORD, M., THOMAS, H., SEN, S., ROGER, J., GHEERBRANT, E. AND AL-SULAIMANI, Z., 1994. Early Oligocene Hyracoidea (Mammalia) from Thaytiniti and Taqah, Dhofar Province, Sultanate of Oman. *C. R. Acad. Sci. Paris*, 318: 1395-1400.
- RASMUSSEN, D. T., BOWN, T. M. AND SIMONS, E. L., 1992. The Eocene-Oligocene transition in continental Africa. *in* (D. R. Prothero and W. A. Berggren, Eds.) *Eocene-Oligocene Climatic and Biotic Evolution*: 548-566.
- SIMONS, E. L. AND RASMUSSEN, D. T., 1994. A whole New World of ancestors: Eocene anthropoideans from Africa. *Evol. Anthro.*, 3: 128-139.
- TABUCE, R., 1998. La faune mammalienne de Bir el Ater (Eocène, Algérie); nouvelles données sur le clade Africana. Thèse, DEA, Université de Montpellier II. 34 pages.
- TABUCE, R., 2002. Mammifères du Paléogène ancien d'Afrique du Nord-Occidentale : Systématique, Paléobiogéographie et apport à la Phylogénie des «ordres endémiques africains». Thèse, Université de Montpellier II. 323 pages.
- TABUCE, R., COIFFAIT, B., COIFFAIT, P.-E., MAHBOUBI, M. AND JAEGER, J.-J., 2000. A new species of *Bunohyrax* (Hyracoidea, Mammalia) from the Eocene of Bir El Ater (Algeria). *C. R. Acad. Sci. Paris*, 331: 61-66.
- TABUCE, R., COIFFAIT, B., COIFFAIT, P.-E., MAHBOUBI, M. AND JAEGER, J.-J., 2001a. A new genus of Macroscelidea (Mammalia) from the Eocene of Algeria: a possible origin for elephant-shrews. *J. Vert. Pal.*, 21: 535-546.
- TABUCE, R., COIFFAIT, B., COIFFAIT, P.-E., MAHBOUBI, M. AND JAEGER, J.-J., 2001b. Knowledge of the evolution of African Paleogene mammals: contribution of the Bir El Ater locality (Eocene, Algeria). *Proceedings of the 8th ASM Symposium.*, 215-229.