

NOUVELLES DONNEES SUR LES MAMMIFERES DU THANETIEN ET DE L'YPRESIEN DU BASSIN D'OUARZAZATE (MAROC) ET LEUR CONTEXTE STRATIGRAPHIQUE

par

Emmanuel GHEERBRANT (1), Jean SUDRE (2), Sevket SEN (1), Claude ABRIAL (3),
Bernard MARANDAT (4), Bernard SIGÉ (5)
& Monique VIANEY-LIAUD (4)

SOMMAIRE

	Page
Résumé, Abstract	156
1. Introduction	157
2. Abréviations, matériel et remarques techniques	157
3. Cadre géologique, localités mammaliennes et nouvelles données stratigraphiques	158
4. Etude systématique du nouveau matériel	
mammalien du Thanétien et de l'Yprésien du Bassin d'Ouarzazate	166
- Ordre Proteutheria ROMER, 1966	166
- Ordre ?Lipotyphla HAECKEL, 1866	170
- Ordre ?Proteutheria ROMER, 1966 ou ?Lipotyphla HAECKEL, 1866	177
- Ordre Plesiadapiformes SIMONS & TATTERSAL, 1972 (<i>sensu</i> ROSE, 1995) ou Primates LINNE, 1758	178
- Ordre Primates LINNE, 1758	180
- Ordre Creodonta? COPE, 1875 ou Carnivora BOWDICH, 1861	181
- Ordre Condylarthra COPE, 1881	182

(suite page 156)

- (1) Laboratoire de Paléontologie (UMR 8569 du CNRS), Muséum National d'Histoire Naturelle, 8 rue Buffon, F-75005 Paris (e-mail : gheerbra@mnhn.fr)
- (2) Laboratoire de Paléontologie, EPHE (UMR 5554 du CNRS), Université Montpellier II, case courrier 064, Place Eugène Bataillon, F-34095 Montpellier Cedex 05
- (3) Laboratoire de Paléontologie des Vertébrés, Université Paris 6, 4 place Jussieu, F-75252 Paris cedex 05
- (4) Laboratoire de Paléontologie (UMR 5554 du CNRS), Université Montpellier II, case courrier 064, Place Eugène Bataillon, F-34095 Montpellier Cedex 05
- (5) Centre de Paléontologie stratigraphique et Paléoécologie (UMR 5565 du CNRS), Université Claude Bernard, Lyon 1, 43 Bd du 11 Novembre, F-69622 Villeurbanne Cedex

Mots-clés: Mammifères, Afrique, Paléogène inférieur, Maroc (Bassin d'Ouarzazate), Magnétostratigraphie.

Key-words: Mammals, Africa, Early Paleogene, Morocco (Ouarzazate Basin), Magnetostratigraphy.

- Ordre Proboscidea ILLIGER, 1811	183
- <i>Eutheria incertae sedis</i>	185
- <i>Eutheria</i> indéterminés divers	187
6. Conclusion	191
6.1. Bilan faunique	191
6.2. Stratigraphie des gisements du Bassin d'Ouarzazate et contexte général des sites à mammifères du Paléogène arabo-africain (Tabl. 2)	193
6.3. Evolution des faunes africaines de mammifères au passage Paléocène-Eocène	195
6.4. Caractères paléobiogéographiques des faunes mammaliennes du bassin d'Ouarzazate	195
Remerciements	197
Références	197
Légendes des Planches	200

RESUME

De nouveaux éléments fauniques et stratigraphiques sont présentés sur les localités à mammifères du Paléogène ancien de l'Adrar Mgorn 1, Adrar Mgorn 1bis et N'Tagourt 2 du bassin d'Ouarzazate, au Maroc. L'étude magnétostratigraphique et la découverte de restes probables du nannofossile *Discoaster* corroborent l'âge Thanétien de la localité de l'Adrar Mgorn 1. La magnétostratigraphie suggère un âge légèrement plus récent que ce qui était admis des formations du Paléogène de la série locale de Tinerhir et des localités à vertébrés : Thanétien supérieur ou terminal pour l'Adrar Mgorn 1 et 1bis, Yprésien moyen pour N'Tagourt 2. Deux tonnes de sédiments prélevées dans ces sites ont par ailleurs livré des éléments complémentaires sur les mammifères. Une molaire inférieure endommagée du site de N'Tagourt 2 attribuable à *Khamsaconus bulbosus* confirme ses affinités avec les proboscidiens et suggère même de possibles relations avec les formes bunolophodontes telles les éléphantiformes, plutôt qu'avec les formes lophodontes telles *Numidotherium* et *Phosphatherium*. Une molaire inférieure de l'Adrar Mgorn 1bis représente une nouvelle forme attribuable à un plésiadapiforme ou à un euprimate proche de *Altialsius koulchii*, mais sensiblement plus grand. Enfin un nouveau matériel de l'Adrar Mgorn 1 documente une nouvelle espèce d'adapisoriculidé dilambdodonte attribuable à *Garatherium* : ?*Garatherium todrae* n. sp. Une autre espèce attribuable à *Garatherium* est signalée dans le site. Il s'agit d'une nouvelle lignée du bassin d'Ouarzazate franchissant la limite Paléocène-Eocène avec *Palaeoryctes*, Didelphodontinae gen. et sp. 2, *Todralestes*, et *Afrodon*, et de la première lignée commune reconnue hors de ce bassin. Il faut également signaler la présence d'un nouveau carnassier possible (carnivore ou créodonte ; Adrar Mgorn 1), et d'une molaire supérieure de *Cimolestes* cf. *incisus* (Adrar Mgorn 1bis). La molaire auparavant identifiée comme un didelphodontiné indéterminé (THR 168, "Didelphodontinae gen. sp. indéterminé. 2") est reconnue ici comme la M1/ de *Afrodon chleuhi*. Ces faunes du bassin d'Ouarzazate sont recadrées dans la chronologie des sites à mammifères du Paléogène du domaine arabo-africain.

ABSTRACT

New faunal and stratigraphical data on the vertebrates localities from the early Paleogene of the Ouarzazate Basin (Adrar Mgorn 1, Adrar Mgorn 1bis et N'Tagourt 2), Morocco, are presented. A magnetostratigraphical study, the first for such early Paleogene Arabo-African mammal localities, and the discovery of probable remains of the nannofossil *Discoaster* support the Thanetian age of the Adrar Mgorn 1 site. The magnetostratigraphy suggests a slightly later age than was thought for the Paleogene formations of the local series of Tinerhir and for the vertebrate localities : late or latest Thanetian for Adrar Mgorn 1 and Adrar Mgorn 1bis, middle Ypresian for N'Tagourt 2. It also indicates a lower position

of the KT boundary in the series. Two tons of matrix recovered in the vertebrate sites have yielded new data on the micromammals. A damaged lower molar from N'Tagourt 2 is referable to *Khamsaconus bulbosus* and supports the proboscidean affinities of this species and especially possible relationships with bunolophodont taxa such as elephantiforms. A lower molar from Adrar Mgorn 1bis belongs to a new form which can be identified as a plesiadapiform or an euprimate close to *Altiatlasius koulchii*, though significantly larger. A new material from Adrar Mgorn 1 illustrates a new dilambdodont adapisoriculid species which is referable to *Garatherium* : ?*Garatherium todrae* n. sp. Another species referred to *Garatherium* is known in the locality (?*Garatherium* n. sp.). *Garatherium* is a new lineage from the Ouarzazate basin which crosses the Paleocene-Eocene boundary together with *Palaoryctes*, Didelphodontinae gen. and sp. 2, *Todralestes*, and *Afrodon*, and it is the first Paleocene-Eocene lineage identified outside of this basin (*Garatherium* is based on a species from El Kohol, Algeria). Among the Paleocene-Eocene lineages from the Ouarzazate basin, it should be also mentioned a new possible carnassial form (carnivoran or creodont ; Adrar Mgorn 1), and an upper molar of *Cimolestes* cf. *incisus* (Adrar Mgorn 1bis). The upper molar THR 168 previously reported as from an indeterminate didelphodontine is here identified as the M1/ of *Afrodon chleuhi*. The micromammal faunas from the Ouarzazate basin are positioned in the global chronological framework of the mammal localities from the Paleogene of the Arabo-African domain.

1. INTRODUCTION

De nouvelles recherches de terrain en 1993 ont permis des échantillonnages complémentaires à buts paléontologiques et stratigraphiques dans les niveaux à microvertébrés continentaux du Thanétien et de l'Yprésien du bassin d'Ouarzazate, dans la région de Tinerhir, au Maroc. Nous présentons ici des éléments complémentaires importants sur les mammifères auparavant décrits par Cappetta *et al.* (1978, 1987) et Gheerbrant (1989, 1991b, 1992, 1993a-b, 1995), ainsi que de nouvelles données magnétostratigraphiques et biostratigraphiques.

Une mission effectuée en Mai 1993 par C. Abrial, E. Gheerbrant et S. Sen (mission Fondation Singer-Polignac) a permis de nouveaux échantillonnages dans les localités Adrar Mgorn 1 (THR), Adrar Mgorn 1bis (THRbis) et N'Tagourt 2 (NTG 2 ; Gheerbrant 1993), et une première analyse magnétostratigraphique de la série encadrant les niveaux fossilifères, depuis la Série Rouge Supérieure au toit de la Formation Jbel Ta'louit, y compris le niveau de N'Tagourt 2 (Gauthier 1960, Herbig 1991). Une seconde mission effectuée en Octobre 1993 par B. Marandat, B. Sigé, J. Sudre et M. Vianey-Liaud (mission Université Montpellier II) a permis d'obtenir des éléments complémentaires sur la faune de N'Tagourt 2.

2. ABBREVIATIONS, MATERIEL ET REMARQUES TECHNIQUES

NTG 2, localité de N'Tagourt 2 (Yprésien), spécimens des collections de l'Université Montpellier II ; NTG 2-1 à NTG 2-18 (Gheerbrant 1993), spécimens récoltés en Avril 1989 lors de la première mission sur le site à laquelle ont participé J.-J.

Jaeger, B. Sigé, E. Gheerbrant et A. Noubhani. NTG 2-19 à NTG 2-28 et NTG 2-50 à NTG 2-53, récolte mission Université Montpellier II ; NTG 2-29 à NTG 2-35, récolte mission Fondation Singer-Polignac. Plusieurs autres spécimens indéterminables et non numérotés existent également dans la collection.

THRbis, matériel de la localité Adrar Mgorn 1bis, collections du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris. THR, matériel de la localité Adrar Mgorn 1, collections de l'Université Montpellier II. THR-MFSP, matériel de la localité de l'Adrar Mgorn 1 récolté lors de la mission Fondation Singer-Polignac (MFSP), collections du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris.

Les mesures suivent le protocole adopté par Gheerbrant (1992). L'astérisque (*) indique des estimations.

3. CADRE GEOLOGIQUE, LOCALITES MAMMALIENNES ET NOUVELLES DONNEES STRATIGRAPHIQUES (texte-fig. 1-2)

3.1. Cadre géologique et données antérieures (text-fig. 1 - 2; tabl. 1)

Les faunes à microvertébrés étudiées ici appartiennent à plusieurs sites de la série paléogène de la partie orientale du bassin d'Ouarzazate (text-fig. 1). Celle-ci a fait l'objet d'études détaillées, en particulier par Gauthier (1960), Cappetta *et al.* (1978, 1987), Herbig (1986, 1991), Trappe (1991, 1992), Herbig & Trappe (1993), et Cappetta (1993). Gheerbrant *et al.* (1993) ont fait le point des données géologiques disponibles sur cette série.

Les formations paléogènes du bassin d'Ouarzazate n'ont été nommées et caractérisées formellement que récemment (text-fig. 2) par l'équipe des géologues allemands menée par H.-G. Herbig qui a repris l'étude géologique du bassin d'Ouarzazate (*o.c.*). Leur datation initiale, due aux travaux de Moret (1938), Roch (1939) et Gauthier (1960), est basée sur les gastéropodes et les lamellibranches. En particulier, la formation calcaire de Jbel Guersif (text-fig. 2) qui a livré les faunes mammaliennes de l'Adrar Mgorn 1 (F1) et Adrar Mgorn 1bis (F2) était rapportée au "Montien" (Danien) (tabl. 1). Par la suite, celle-ci a été datée par Cappetta *et al.* (1987) du Thanétien inférieur ou moyen sur la base des sélaciens. De même la localité de N'Tagourt 2 (F3), d'un niveau proche de la limite entre les formations Jbel Ta'louit et Aït Ouarithane (text-fig. 2), est datée de l'Yprésien. Ces âges ont finalement été repris dans la thèse récente de Herbig (1991) consacrée à la géologie du bassin d'Ouarzazate.

3.2. Localités mammaliennes étudiées (text-fig. 1)

N'Tagourt 2 - Ce site yprésien, d'un niveau marno-calcaire situé à la limite des formations Aït Ouarithane et Jbel Ta'louit, a été rapporté et daté par Cappetta *et al.* (1987); les mammifères sont signalés et décrits par Gheerbrant (1993), Gheerbrant *et al.* (1992), Sudre *et al.* (1993). La faunule présentée ici est issue du traitement de 1,4 tonnes de sédiment prélevées lors des deux missions Fondation Singer-Polignac et Université Montpellier II.

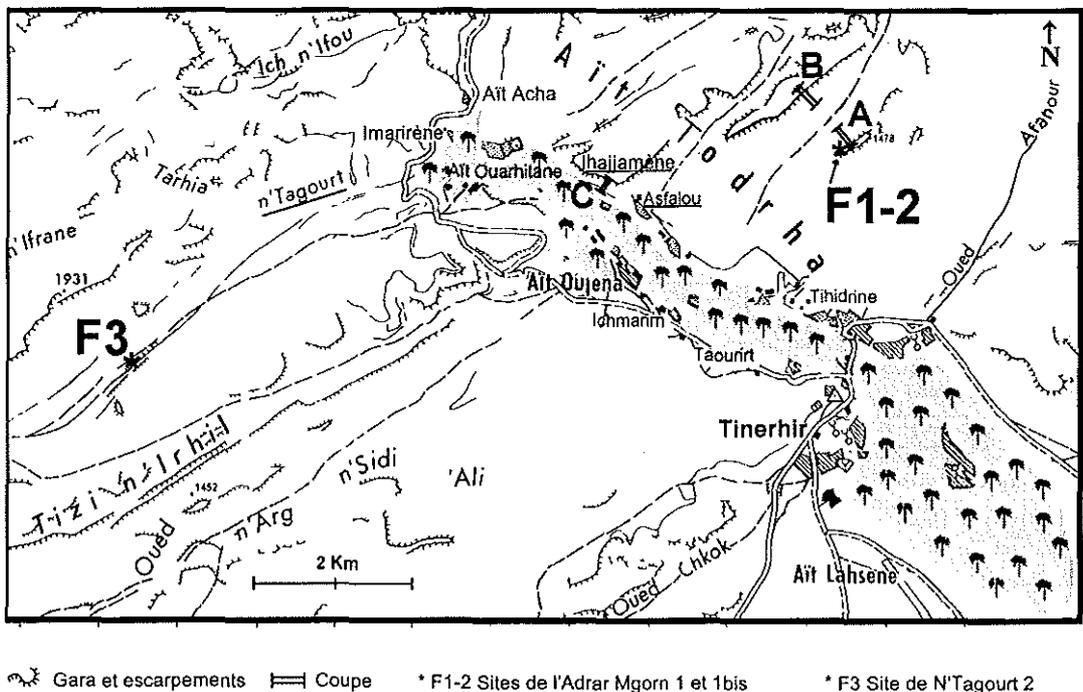
Adrar Mgorn Ibis - Ce site correspond au dernier niveau carbonaté de la formation Jbel Guersif coiffant la Gara de Tinerhir (voir Gheerbrant *et al.* 1992), une dizaine de mètres au-dessus de l'Adrar Mgorn 1. Il n'avait livré qu'une dent d'*Afrodon* signalée par Gheerbrant (1993). Le nouveau matériel décrit ici comprend 6 spécimens provenant d'environ 300 Kg de calcaires prélevés lors de la mission Fondation Singer-Polignac.

Adrar Mgorn 1 - Environ 300 Kg de calcaires thanétiens de la formation Jbel Guersif prélevés dans la localité de l'Adrar Mgorn 1 lors de la mission Fondation Singer-Polignac, nous ont livré un nouveau matériel mammalien composé d'une centaine de spécimens (dents et restes osseux) rapportés ici.

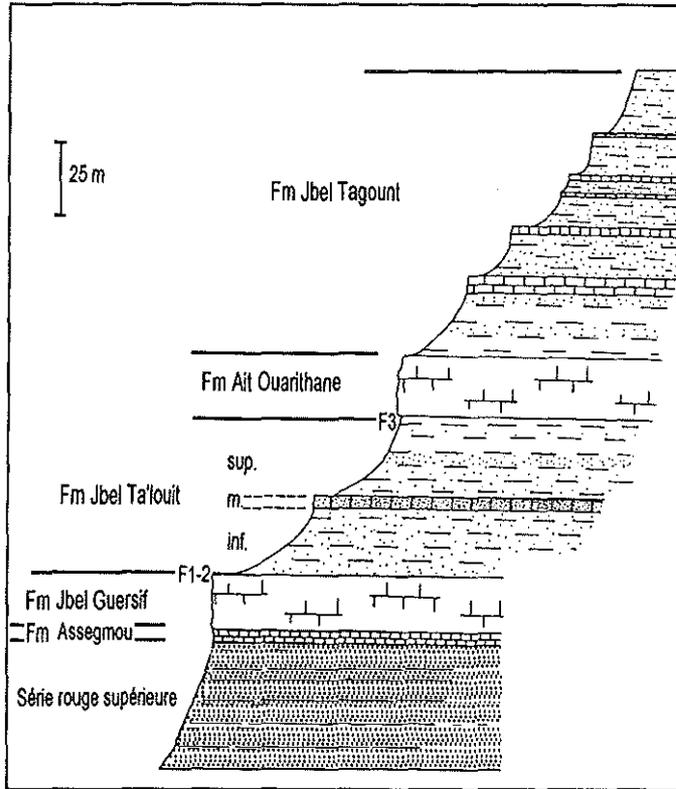
3.3. Magnétostratigraphie [S. Sen]

Sections, lithologie et échantillonnage (text-fig. 1, 3)

Dans le but d'étudier la magnétostratigraphie, trois coupes ont été échantillonnées (text-fig. 1, 3) : A : Gara de Tinerhir (Série Rouge Supérieure, Fm Asseghmou, Fm Jbel Guersif) ; B : Gara d'Asfalou (Fm Jbel Ta'louit) ; et C : Gara d'Ihadjamène (Fm Jbel Ta'louit et ?base Fm Aït Ouarithane). Ces trois coupes peuvent être corrélées entre elles grâce à des niveaux marqueurs que l'on peut suivre facilement dans le paysage. La première coupe est épaisse de 105 m, tandis que les deux autres mesurent environ 50 m



Texte-fig. 1. — localisation des gisements à micromammifères F1-3 et des coupes étudiées : A : coupe de la Gara de Tinerhir ; B : coupe de la Gara d'Asfalou ; C : coupe de la Gara d'Ihadjamène.



Texte-fig. 2. — Coupe stratigraphique générale des formations du Crétacé terminal et du Paléogène du bassin d'Ouarzazate dans les environs de Tinerhir (d'après Herbig 1991 : fig. 14).

chacune (text-fig. 3). A la base, la "Série Rouge Supérieure" est composée d'une alternance de grès et marnes rouges. Les sédiments de la Formation d'Assegmou sont des marnes violacées et calcaires marneux. Celle-ci est recouverte par les calcaires compacts de la Formation de Jbel Guersif. Dans la partie supérieure de la série, les sédiments sont des marnes et marnes sableuses de couleur ocre claire, jaunâtre ou verte (Fms Jbel Ta'louit et Aït Ouarithane). L'épaisseur totale des trois coupes échantillonnées est, après corrélation, de 155 m.

80 blocs orientés à la boussole ont été prélevés sur 80 niveaux de ces trois coupes, dont cinq ont été détruits lors du transport ou au laboratoire. Ces blocs ont été forés au laboratoire afin d'obtenir des carottes de format standard ($\varnothing = 25$ mm, L = 22 mm). Ainsi il a été possible d'obtenir plusieurs échantillons de chaque niveau de prélèvement. La figure 3 montre la lithologie de ces trois coupes et la fréquence des prélèvements pour la magnétostratigraphie.

Analyses paléomagnétiques (text-fig. 3-5)

L'étude paléomagnétique des échantillons a été faite au Laboratoire de Paléomagnétisme de l'IPG à Paris. La rémanence magnétique a été mesurée avec un magnétomètre cryogénique CTF à trois axes. La technique de désaimantation utilisée

pour identifier la polarité est la désaimantation thermique par paliers progressifs jusqu'à la destruction de l'aimantation ou jusqu'à 650°C pour des échantillons à forte coercivité. Parallèlement à la mesure de rémanence, la susceptibilité magnétique des échantillons a été mesurée après chaque étape de désaimantation afin de contrôler l'éventuelle réaimantation due à la chauffe. Par ailleurs, 12 échantillons provenant de diverses lithologies ont été réaimantés à l'aide d'un électro-aimant jusqu'à 1,3 Tesla pour avoir une idée des minéraux magnétiques. Cette analyse a montré que la courbe de saturation des échantillons provenant des calcaires ressemble à celle de la magnétite, tandis que tous les autres échantillons donnent des courbes indiquant la contribution plus ou moins importante d'un minéral magnétique à forte coercivité, telle l'hématite.

182 échantillons ont été désaimantés. L'aimantation rémanente naturelle est faible (<0,5 mA/m) dans les calcaires, calcaires marneux et marnes vertes, mais relativement élevée (>0,5, <5 mA/m) dans les marnes et grès. La plupart des échantillons comporte une aimantation secondaire détruite à des faibles températures (200-250°C). A des étapes élevées, il est souvent possible d'identifier une composante stable. Cependant, dans 12 échantillons, provenant essentiellement des niveaux calcaires et montrant une intensité d'aimantation très faible ou devenant faible à basses températures de désaimantation, il n'a pas été possible de reconnaître une composante stable. Ces échantillons ne sont pas pris en compte pour la définition des polarités. Les diagrammes de désaimantation de quatre échantillons représentatifs des différentes lithologies sont illustrés dans la figure 4.

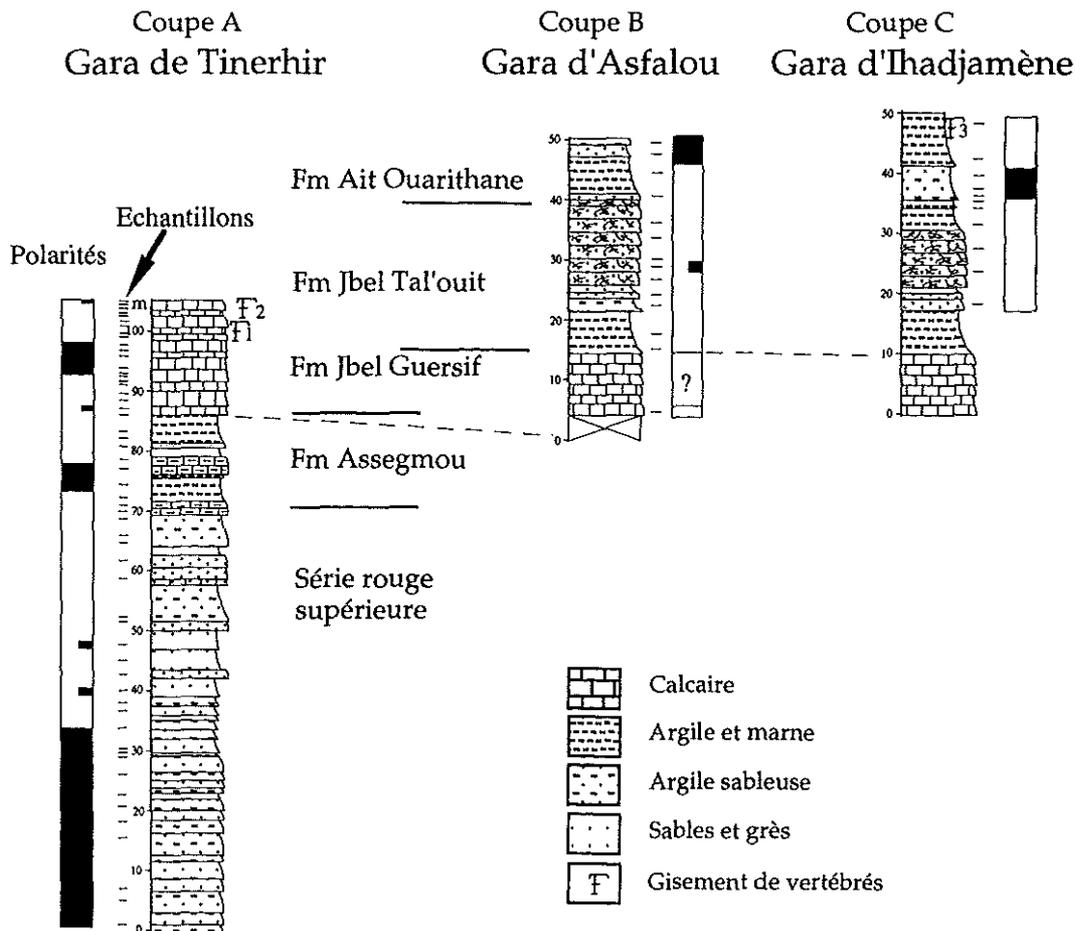
Résultats et corrélation (texte-fig. 3 & 5)

Dans la coupe de la Gara de Tinerhir (A) six zones de polarités successives, chacune s'étalant sur plusieurs mètres d'épaisseur et représentée par plusieurs sites d'échantillonnage, ont été mises en évidence. Dans cette même coupe, il existe également quatre sites isolés qui ont donné des polarités normales. Il est difficile de décider s'il s'agit de courts épisodes de polarité normale ("tiny wiggles" ou cryptochrones) comme en comporte l'échelle géomagnétique de Cande & Kent (1995) pour le Paléocène et l'Eocène inférieur, ou bien de niveaux réaimantés. Dans la coupe de la Gara d'Asfalou (B), seule la partie sommitale donne une polarité normale sur deux sites, le reste étant inverse mais entrecoupé d'un site (AM 62) à polarité normale. La coupe de la Gara d'Ihadjamène (C) est dominée par les sites à polarité inverse, exceptée une courte zone normale qui s'étale sur trois sites (4 m d'épaisseur). La figure 3 illustre la succession des polarités identifiées dans chacune de ces coupes. La colonne synthétique, figure 5, montre une succession de huit zones principales de polarités, numérotées de N1 à N4 (normale) et de R1 à R4 (inverse), plus cinq épisodes courts de polarité normale, chacun représenté par un site. La base de cette succession comporte une longue zone normale (N1) ; le reste de la coupe montre des longues zones à polarité inverse et trois courtes zones normales.

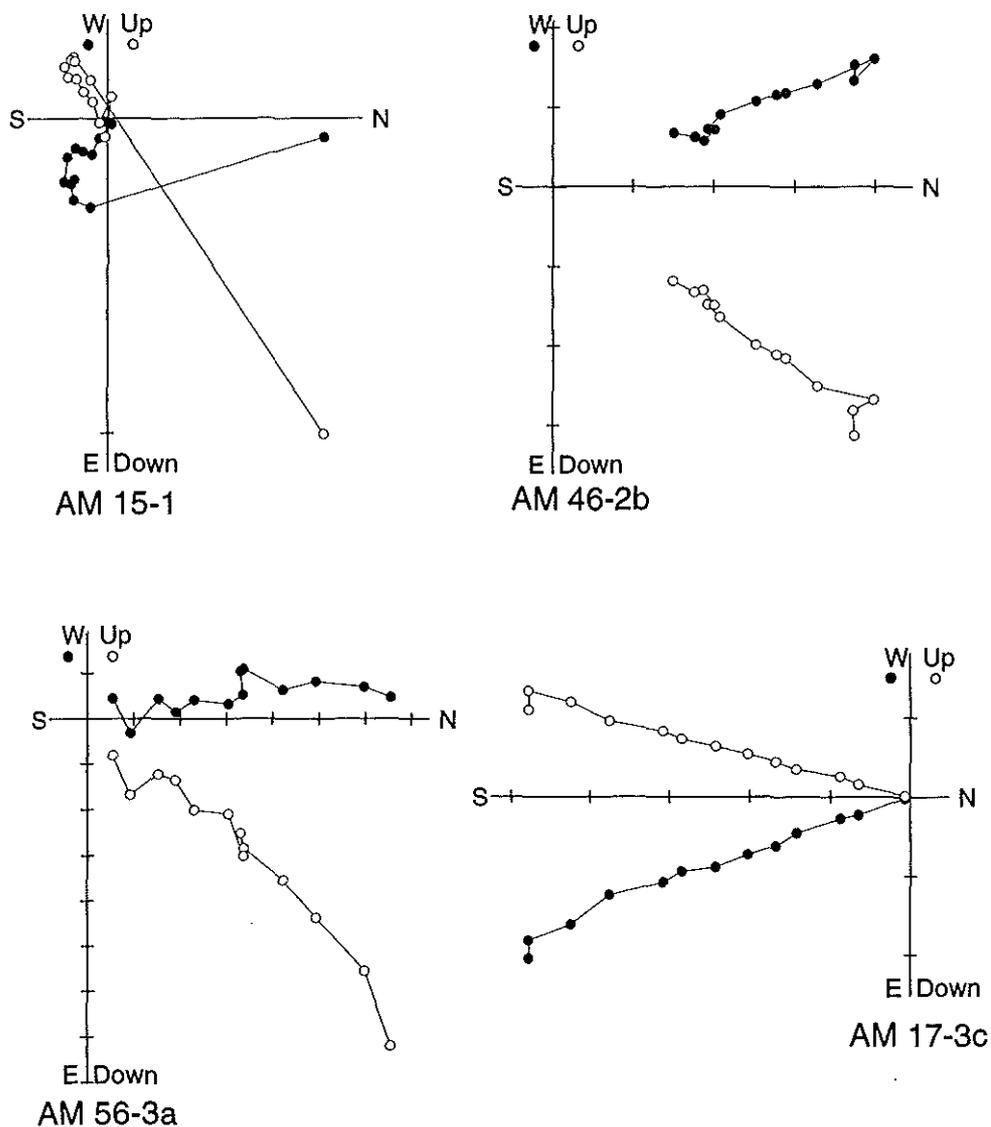
Etant donné l'âge paléontologique fourni par les faunes de vertébrés (Adrar Mgorn 1 : Paléocène supérieur ; N'Tagourt 2 : Eocène inférieur), nous avons comparé la succession de polarité obtenue dans ces coupes avec l'intervalle Crétacé supérieur - Eocène supérieur de l'échelle des inversions géomagnétiques (Cande & Kent, 1995; Berggren *et al.*, 1995). Dans cet intervalle, le Crétacé supérieur et la base du Paléocène,

de 79,0 à 62,5 Ma sont dominés par des périodes à polarité normale (C33n à C28n). Il en est de même pour l'intervalle de la fin de l'Eocène inférieur au milieu de l'Eocène supérieur (C24n à C16n = 53,3 à 35,3 Ma). De ce fait, l'unique alternative de corrélation des longues zones de polarités inverses obtenues sur les coupes de Tinerhir est avec l'intervalle à dominante inverse qui se situe entre C28n et C24n (62,5-53,3 Ma). La présence de courtes zones de polarité normale, au nombre de 6 dans les coupes de Tinerhir, corrélables avec les cryptochrones C26r, C25r et C24r, renforce cette corrélation.

Une première hypothèse de corrélation (H1) est que les polarités inverses des coupes de Tinerhir recouvrent l'ensemble de la période entre C28n et C24n. Dans cette hypothèse, la longue zone de polarité normale N1 correspondrait au Chron C28n et la zone normale du sommet de la Gara d'Ihadjamène (N4) correspondrait à C24n.3n.



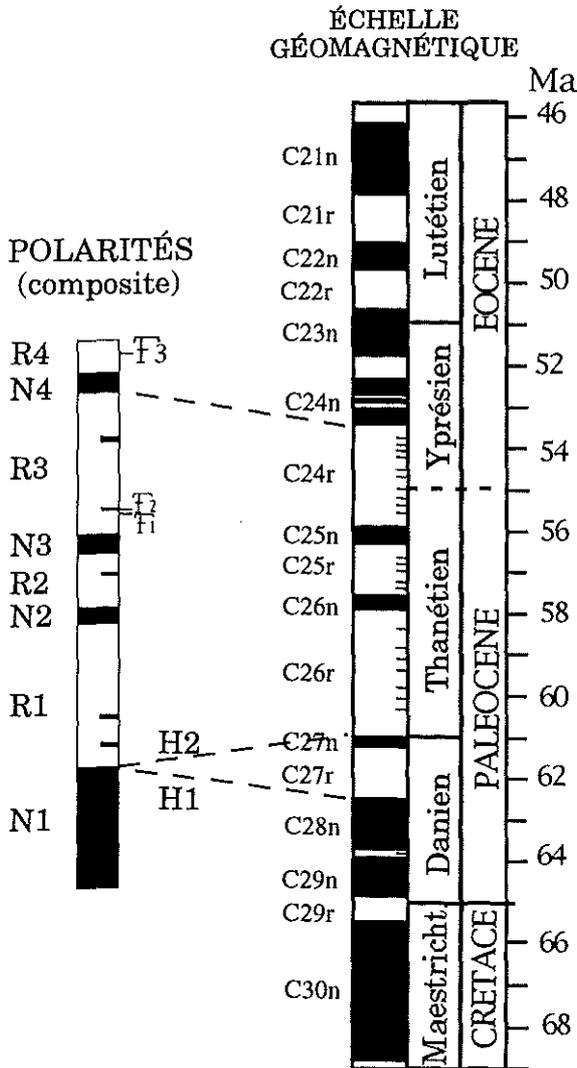
Texte-fig. 3. — Magnétostratigraphie des trois coupes A, B et C dans la région de Tinerhir (voir texte-fig. 1). Les tirés entre les colonnes de lithologie et de polarités indiquent les horizons échantillonnés pour la magnétostratigraphie. Pour chacune des coupes, la succession des polarités normale (noire) et inverse (blanc) est donnée à côté de la colonne lithologique.



Texte-fig. 4. — Diagrammes de projection orthogonale de quatre échantillons désaimantés par chauffe provenant de diverses lithologies.

Cela implique une durée allant approximativement de 63 à 53 Ma, et un taux de sédimentation de l'ordre de 1,6 cm/Ka, ce qui est très faible compte tenu des sédiments détritiques qui forment l'essentiel de ces dépôts. Dans cette hypothèse de corrélation, les gisements de l'Adrar Mgorn 1 (F1) et 1bis (F2) correspondraient à la partie inférieure du Chron C25r, ce qui permet de leur attribuer un âge entre 55 et 56 Ma, soit de la fin du Paléocène. Quant au gisement de N'Tagourt 2 (F3), il se trouve dans la zone inverse R4 corrélée avec C24n.2r, ce qui permet de le dater de 52,9 Ma environ (Eocène inférieur,

mais non basal).



Texte-fig. 5. — Colonne synthétique des polarités mesurées dans les trois coupes A, B, C et sa corrélation avec l'échelle géomagnétique de Cande & Kent (1995).

Une seconde hypothèse (H2) est que les polarités obtenues sur les coupes de Tinerhir recouvrent seulement une partie de l'intervalle de temps précité. On peut raisonnablement penser que les grès et marnes de la Série rouge supérieure - qui constituent une épaisseur de 70 m à la base de la coupe de Gara de Tinerhir - pourraient avoir un fort taux de sédimentation et représenteraient en fait une durée beaucoup moins longue que dans l'hypothèse précédente. Dans cette hypothèse H2, on peut envisager la corrélation de l'épaisse zone normale N1 avec le Chron C27n et des zones plus récentes avec l'intervalle de C26r et C24n.2r (Paléocène inférieur terminal - Eocène inférieur). Cette corrélation implique un âge d'environ 55 Ma (limite Paléocène/Eocène) pour le gisement de l'Adrar Mgorn 1 (F1) et de 52,9 Ma (Eocène inférieur non basal) pour N"Tagourt 2 (F3).

Quant au taux de sédimentation, il peut être calculé comme étant proche de 2

3.4. Microfossiles et nannofossiles (pl. 1)

Une recherche de micro-organismes fossiles a été faite dans plusieurs niveaux, de la Série Rouge Supérieure au sommet de la formation Jbel Ta'louit, y compris dans les horizons fossilifères de l'Adrar Mgorn 1 et 1bis et de N'Tagourt 2. Celle-ci s'est avérée décevante en raison d'une importante diagenèse, et particulièrement de la dolomitisation du sédiment. La recherche de pollens par N. Combourieu-Nebout (CNRS, Université Paris 6) et de dinoflagellés par E. Masure (Université Paris 6) n'a ainsi livré aucun résultat. Des nannofossiles calcaires mal conservés (très rares placolithes indéterminés et quelques restes probables de *Discoaster* recristallisés) ont cependant pu être observés par M.-C. Janin (CNRS) dans plusieurs niveaux des formations Asseghmou (échantillons AM 23-2 et 26-2, coupe A), Jbel Guersif (échantillons AM 7, coupe A) et Jbel Talouit ou Aït Ouarithane (AN 80-1, coupe C ; N'Tagourt 2). La forte recristallisation de ces restes, liée à la dolomitisation du sédiment, rend cependant leur identification incertaine. Certains (voir planche I) présentent néanmoins des détails structuraux évoquant les *Discoaster* en rosette du Paléogène, y compris dans le niveau de l'Adrar Mgorn 1 (échantillon AM 7).

Discoaster est un genre typiquement post-Danien, connu du Thanétien non basal (NP 7) à la fin du Pliocène. Les formes en rosette s'éteignent à la limite Eocène/Oligocène (NP 20/21). La présence de ce genre dans les formations Asseghmou et Jbel Guersif, à confirmer sur un matériel moins recristallisé, viendrait donc à l'appui de l'âge thanétien, au plus, des premiers niveaux carbonatés paléogènes dans la partie orientale du bassin d'Ouarzazate (tabl. 1).

3.5. Conclusions stratigraphiques (tabl. 1)

La succession des polarités paléomagnétiques reconnues dans la série paléogène de Tinerhir, depuis la Série Rouge Supérieure jusqu'à la formation Jbel Ta'louit (et base Fm Aït Ouarithane ?), et la présence de restes attribuables à des nannofossiles calcaires du genre *Discoaster* corroborent l'âge élevé dans le Paléocène des sites à mammifères de l'Adrar Mgorn 1 et 1bis, déduit de l'étude des sélaciens (Cappetta *et al.* 1987), plutôt que leur âge danien ("montien") auparavant conclu sur la base des invertébrés (Gauthier 1960 ; voir tableau 1). L'âge thanétien du site de l'Adrar Mgorn 1 et yprésien de la localité de N'Tagourt 2 sont ainsi confortés. Le site de l'Adrar Mgorn 1bis est d'âge comparable à l'Adrar Mgorn 1.

Globalement, l'étude magnétostratigraphique indique en fait des âges un peu plus récent que ce qui était envisagé jusque là pour l'ensemble de la série locale paléogène de Tinerhir (tabl. 1) et pour les localités mammaliennes : Yprésien moyen pour N'Tagourt 2 (H1 et H2) et Thanétien supérieur (H1), voire limite Thanétien/Yprésien (H2), pour l'Adrar Mgorn 1. De même, elle montre que la limite KT se situe plus bas dans cette série que ce qui était postulé jusque là (Gauthier 1960, Cappetta *et al.* 1987, Herbig 1991, Gheerbrant *et al.* 1992), sous les 70 derniers mètres de la Série Rouge Supérieure analysée ici (sous AM 55, niveau le plus bas échantillonné).

Cette étude, comme l'examen des coupes, ne montre par ailleurs pas de lacune

importante entre les niveaux détritiques de cette Série Rouge Supérieure et les niveaux carbonatés sus-jacents de la formation Asseghmou.

Formation	Age	Gauthier 1960	Cappetta et al. 1987	Herbig 1991	S. Sen, ce travail
Fm Jbel Tagourt		Lutétien	Lutétien	Lutétien	-
Fm Aït Ouarthane		Yprésien	Yprésien	Yprésien	Yprésien (H1-2)
Fm Jbel Ta'louit		Thanétien	Yprésien -Thanétien	Yprésien -Thanétien	
Fm Jbel Guersif		"Montien"	Thanétien	Thanétien	Thanétien sup. (H1-2)
Fm Asseghmou				Thanétien	Thanétien moyen (H1-2)
Série Rouge Supérieure (70 mètres supérieurs)		Sénonien	Sénonien	Sénonien -Danien	Thanétien-Danien moy. (H1) Thanétien- Danien terminal (H2)

Tableau 1. — Formations paléogènes de la série locale de Tinerhir du bassin d'Ouarzazate (Maroc) : datations magnétostratigraphiques présentées ici et les différentes interprétations stratigraphiques antérieures. L'étage Sélandien figuré dans les échelles de Cande & Kent (1995) et Berggren *et al.* (1995) est ici inclus dans le Thanétien en suivant Bignot *et al.* (1997) et leur échelle de biozones. Age des localités à micromammifères d'après la magnétostratigraphie : hypothèse H1 (voir texte) : Adrar Mgorn 1 et Adrar Mgorn Ibis = partie inférieure Chron C25r, 55-56 Ma (Thanétien supérieur) ; N'Tagourt 2 = C24n.2r, 52,9 Ma (Yprésien moyen) ; hypothèse H2 : Adrar Mgorn 1 et Adrar Mgorn Ibis = 55 Ma (limite Thanétien/Yprésien) ; N'Tagourt 2 = 52,9 Ma (Yprésien moyen).

4. ETUDE SYSTEMATIQUE DU NOUVEAU MATERIEL MAMMALIEN DU THANETIEN ET DE L'YPRESIEN DU BASSIN D'OUARZAZATE

Ordre PROTEUTHERIA ROMER, 1966
Famille PALAEORYCTIDAE WINGE, 1917
Sous-famille DIDELPHODONTINAE MATTHEW, 1918

Cimolestes cusculus GHEERBRANT, 1992
(Pl. 5)

Matériel: THR-MFSP 1, fragment labial de molaire supérieure droite ; THR-MFSP 2, fragment labial de M1 ou 2/ droite ; THR-MFSP 3, M3/ gauche dont le protocône est brisé (pl. 5, fig. 1).

Localité: Adrar Mgorn 1

Dimensions:

Spécimen	Locus	IM	ID	lproto	Lling	Llab	Lmd
THR-MFSP 3	M3/	>1,95	1,3	0,9	*0,55	1,15	0,9

Commentaires

La M3/ THR-MFSP 3 rapportée ici évoque clairement les M1/ ou M2/ de *Cimolestes cusculus*, ne différant essentiellement que par ses dimensions plus petites. Les caractères de M3/ de THR-MFSP 3 sont la différence de développement plus marquée entre le paracône et le métacône, la métacrête réduite et le rebord labial oblique. L'absence de styles distincts est probablement due à la mauvaise conservation de la région styloïde, particulièrement du parastyle. Une nette encoche carnassière affecte la préparacrista. Il s'agit de la première M3/ reconnue de *Cimolestes cusculus*.

Genre et espèce nov.

(Pl. 2)

Matériel: NTG 2-13, trigonide isolé de molaire inférieure (Gheerbrant 1993 : fig. 24-25); NTG 2-22, trigonide de molaire inférieure gauche (pl. 2, fig. 1-2) ; NTG 2-27, fragment de trigonide de molaire inférieure gauche ; NTG 2-34, trigonide de molaire inférieure gauche (pl. 2, fig. 3-4).

Localité: N'Tagourt 2

Dimensions:

Spécimens	Locus	L	Ltri	Ltal	ltri	ltal	Htri	Htal
NTG 2-22	M/?	?	?	?	0,75	?	?	?
NTG 2-27	M/?	?	0,65	?	0,8	?	1,1	?
NTG 2-34	M/?	?	?	?	0,75	?	?	?

Description

Cette espèce n'est connue que par des trigonides isolés de molaire inférieure. Les cuspidés sont aiguës. Le trigonide est élevé et pincé. Le précingulide est bien renflé, et fortement incliné verticalement. Le paraconide est conique et relativement lingual. Il est peu saillant lingualemment au-dessus de la couronne. Il existe une petite mais distincte crête linguale reliant la base des paraconide et métaconide. Le métaconide est sensiblement plus élevé que le protoconide et il est infléchi lingualemment.

Commentaires

L'espèce rappelle les paléoryctidés par l'élévation du trigonide, les cuspidés acérées et le trigonide pincé. Le trigonide est cependant clairement moins élevé que chez les paléoryctinés, et notamment que chez *Palaeoryctes minimus* GHEERBRANT, 1992 de l'Adrar Mgorn 1. Elle se rapproche plus en cela des didelphodontinés tels *Cimolestes*.

Le spécimen NTG 2-13, un autre trigonide isolé de molaire inférieure signalé par Gheerbrant (1993) comme un euthérien indéterminé ("Euthérien indét. 3"), illustre probablement la même espèce. Par contre le trigonide NTG 2-17 identifié dans le même travail comme cf. *P. minimus* (o.c.) montre une morphologie bien différente et une taille sensiblement plus grande. L'espèce décrite ici se caractérise par un trigonide plus pincé mésio-distalement, un métaconide plus élevé, moins dilaté mésio-distalement et relié au paraconide par une crête linguale. Le protoconide est moins recourbé distalement et la postmétacristide est indistincte. Il s'agit clairement de deux espèces distinctes. La forme décrite ici illustre probablement une nouvelle espèce, non nommée en raison de la pauvreté du matériel connu. Une forme mal documentée et indéterminée de l'Adrar Mgorn 1 illustre probablement la même lignée (voir plus loin).

Genre et espèce indét. 2

(Pl. 5)

Didelphodontinae gen. et sp. 3 in Gheerbrant 1992

Matériel: THR-MFSP 4, M/1 ou 2 gauche dont le paraconide est brisé (pl. 5, fig. 2-4).

Localité: Adrar Mgorn 1.

Dimensions:

Spécimen	Locus	L	Ltri	Ltal	ltri	ltal	Htri	Htal
THR-MFSP 4	M/1 ou 2	>1,05	>0,5	0,45	0,65	0,6	*1,2	*0,7

Commentaires

Cette molaire se rapproche du "Didelphodontinae gen. et sp. indét. 3" du même site décrit par Gheerbrant (1992) et illustré par THR 86, THR 97 et THR 131. Ces formes partagent la morphologie générale acérée, les cuspidés du talonide bien cuspidées, y compris l'entoconide, l'hypoconulide saillant distalement et le trigonide peu pincé. Ces caractères ainsi que les petites dimensions diffèrent en particulier de *Todralestes variabilis*.

Les dimensions et la morphologie de THR-MFSP 4 évoquent étroitement le talonide isolé NTG 2-10 du site de N'Tagourt 2, rapproché de la même espèce (Didelphodontinae cf. gen. et sp. indét. 3 de l'Adrar Mgorn 1 in Gheerbrant 1993). Le "Didelphodontinae gen. et sp. indét. 3" décrit par Gheerbrant (1992) est désigné ici et dans la nouvelle liste faunique comme "Didelphodontinae gen. et sp. indét. 2" suite à la mise en synonymie de THR 168 et *Afrodon chleuhi* (voir plus loin).

Famille **TODRALESTIDAE** GHEERBRANT, 1991b

Todralestes variabilis GHEERBRANT, 1991b

(Pl. 4)

Localité: Adrar Mgorn 1bis

Matériel: THRbis 3, fragment labial de M1 ou 2/ (pl. 4, fig. 1) ; THRbis 4, talonide de M/1 ou 2 gauche.

Localité: Adrar Mgorn 1

Matériel:

Denture inférieure: THR-MFSP 5, M/3 gauche reconstituée (brisée entre le talonide et le trigonide) ; THR-MFSP 6, M/3 droite ; THR-MFSP 7, M/3 gauche au protoconide brisé ; THR-MFSP 8, fragment de dentaire droit avec M/3 ; THR-MFSP 9, fragment de dentaire droit avec talonide de M/3 ; THR-MFSP 10, trigonide de molaire inférieure gauche préservant la racine ; THR-MFSP 11, M/1 ou 2 droite bien conservée ; THR-MFSP 12, trigonide de molaire inférieure gauche dont le paraconide est brisé, mais préservant la racine ; THR-MFSP 13, trigonide de molaire inférieure gauche ; THR-MFSP 14, fragment de dentaire droit avec P/4 ; THR-MFSP 15, P/4 droite ; THR-MFSP 16, P/4 gauche ; THR-MFSP 17, trigonide de P/4 droite ; THR-MFSP 18, P/2 droite biradiculée ; une P/1, une canine et divers fragments de dentaire édentés non numérotés.

Denture supérieure: THR-MFSP 19, M3/ droite ; THR-MFSP 20, M1 ou 2/ droite dont le parastyle est brisé ; THR-MFSP 21, M1/ gauche bien conservée ; THR-MFSP 22, un fragment de maxillaire avec M1 ou 2/ gauche ; THR-MFSP 23, molaire supérieure droite dont la région labiale et le métacône sont brisés ; THR-MFSP 24, région linguale de molaire supérieure.

Commentaires

Dimensions et morphologie de ce nouveau matériel des deux localités sont tout à fait comparables au matériel déjà décrit de *Todralestes variabilis* de l'Adrar Mgorn 1 (Gheerbrant 1994).

Todralestes butleri GHEERBRANT, 1991b

Matériel: NTG 2-32, talonide de M/1 ou 2 ; NTG 2-33, fragment lingual de molaire supérieure.

Localité: N'Tagourt 2

Dimensions:

Spécimen	Locus	L	Ltri	Ltal	ltri	ltal	Htri	Htal
NTG-2-32	M/1 ou 2	?	?	0,65	?	0,75	?	*0,75

Commentaires

Quoique comprenant les premiers restes connus de la denture inférieure de *To-*

dralestes butleri, ce matériel n'apporte pas d'information nouvelle significative sur l'espèce. Le talonide de molaire inférieure identifié ne montre pas de différence notable avec le matériel de l'espèce-type *T. variabilis* (Gheerbrant 1991b, 1994). Les principaux caractères communs de NTG 2-32 avec *Todralestes variabilis* sont l'allure crestiforme des cuspidés, l'hypoconulide peu saillant distalement, et l'exodaenodontie marquée sous l'hypoconide. Les dimensions sont supérieures à NTG 2-10 ("Didelphodontinae gen. sp. 3" in Gheerbrant 1993). Sur NTG 2-33, le cingulum lingual est continu, comme sur NTG 2-16 rapporté à *T. variabilis* (Gheerbrant 1993).

Ordre ?LIPOTYPHILA HAECKEL, 1866
 Famille ADAPISORICULIDAE Van VALEN, 1967
Afrodon chleuhi GHEERBRANT, 1989

Matériel: THR-MFSP 25, M/3 droite bien conservée ; THR-MFSP 26, M/1 ou 2 gauche au métaconide brisé ; THR-MFSP 27, M/2 gauche ; THR-MFSP 28, trigonide de M/1 gauche.

Matériel d'attribution incertaine: THR-MFSP 29, M/1 droite au trigonide très dilaté mésio-distalement ; THR-MFSP 30, fragment de talonide de P/4 droite (brisée) ; THR-MFSP 31, trigonide de M/1? gauche ; THR-MFSP 32, P/4 droite au protoconide brisé.

Localité: Adrar Mgorn 1.

Dimensions:

Spécimen	Locus	L	Ltri	Ltal	ltri	ltal	Htri	Htal
THR-MFSP 25	M/3	1,4	0,8	0,6	0,85	0,75	?	?
THR-MFSP 27	M/3	1,4	0,75	0,6	0,8	0,8	?	?
THR-MFSP 26	M/1 ou 2	1,3	0,75	0,6	0,9	0,75	?	?
THR-MFSP 29	M/1	1,5	0,95	0,56	0,75	0,7	?	?

Spécimen	Locus	L	l	H
THR-MFSP 32	P/4	1,45	0,7	?

Commentaires

Ce matériel, dominé par des dents de la denture inférieure, est proche de celui déjà décrit de l'espèce *Afrodon chleuhi* (Gheerbrant 1989, 1995). Certains spécimens, malgré une morphologie générale très voisine, sont cependant rapportés avec doute à l'espèce, en raison de quelques traits originaux.

La P/4 THR-MFSP 32 se singularise en particulier par son paraconide en position plus haute sur la couronne et son allure un peu moins comprimée labio-lingualement. Sa racine distale est forte.

La molaire THR-MFSP 29, probablement une M/1, montre quelques traits singuliers notables, en particulier le trigonide sensiblement dilaté mésio-distalement

avec un paraconide en position très mésiale, la crête postmétaconide peu développée, l'entoconide moins renflé et le précingulide un peu plus incliné verticalement.

La comparaison du nouveau matériel d'*Afrodon tagourtensis*, ci-dessous, suggère que la molaire THR 168 identifiée comme "Didelphodontinae gen. et sp. 2" par Gheerbrant (1992) représente en fait la M1/ de *A. chleuhi*.

Afrodon tagourtensis GHEERBRANT, 1993

(Pl. 2-3)

Matériel: Denture supérieure - NTG 2-23, M1/ droite (pl. 3, fig. 3) ; NTG 2-26, fragment lingual de molaire supérieure ; NTG 2-35, M1/ droite dont la région labiale est brisée (pl. 3, fig. 4). Denture inférieure - NTG 2-19, M/2 droite (pl. 3, fig. 1-2) ; NTG 2-25 : M/1 ou 2 gauche usée ; NTG 2-28, trigonide de molaire inférieure droite ; NTG 2-29, fragment de dentaire gauche portant M/1-2 (M/1 fortement usée) (pl. II, fig. 5-7).

Localité: N°Tagourt 2

Dimensions:

Spécimen	Locus	L	Ltri	Ltal	ltri	ltal	Htri	Htal
NTG 2-19	M/2	1,2	0,75	0,6	0,8	0,85	1,2	0,8
NTG 2-25	M/1 ou 2	1,2	*0,8	0,55	0,65	0,7	*0,75	0,6
NTG 2-28	M/?	?	0,75	?	0,7	?	?	?
NTG 2-29	M/1	1,1	*0,55	0,5	*0,60	0,65	?	0,8
NTG 2-29	M/2	1,2	0,6	0,6	0,8	0,75	1,2	0,8

Spécimen	Locus	IM	ID	lproto	Lling	Llab	Lmd
NTG 2-23	M1/	1,05	1,05	0,45	0,45	0,85	0,55
NTG 2-26	M?/	?	?	?	?	?	?
NTG 2-35	M1/	?	?	0,45	0,45	?	0,55

Commentaires

NTG 2-29 qui conserve en association M/1 et M/2 permet de vérifier quelques différences de locus entre ces dents auparavant seulement connues à l'état isolé chez le genre. M/1 se singularise par une taille inférieure, un talonide un peu moins large, et un flanc mésio-labial légèrement plus renflé.

Ce nouveau matériel de *Afrodon tagourtensis* confirme des dimensions inférieures à l'espèce-type *A. chleuhi*. La différence est plus sensible avec les molaires supérieures (rapport < 70%) qu'avec les molaires inférieures (rapport moyen = 80%) de l'échantillon disponible. Les molaires inférieures de *A. chleuhi* montrent en outre une morphologie un peu plus acérée.

Les M1/ identifiées ont une morphologie proche de celle de l'holotype de *A. tagourtensis* (Gheerbrant 1993). Leur comparaison suggère en outre que la molaire

supérieure THR 168 du site de l'Adrar Mgorn 1 identifiée comme celle d'un didelphodontiné indéterminé ("Didelphodontinae gen. et sp. 2" in Gheerbrant 1992) correspond probablement à la M1/ d'*A. chleuhi* (text-fig. 6). Il existe en effet de nettes ressemblances dans le contour occlusal, l'allure des cuspidés, particulièrement du protocône bien dilaté mésio-distalement, la morphologie de l'ectoflexus, le large plateau styloaire, les longues paracrêtes et métacrêtes et le développement et la position des conules. Les M1/ de *A. tagourtensis* diffèrent de THR 168 essentiellement par des dimensions inférieures et par le protocône moins pincé à l'apex.

L'affinité de THR 168 est encore plus grande avec les M2/ d'*A. chleuhi*, seules molaires supérieures connues jusqu'ici pour l'espèce, en particulier dans les dimensions plus proches. Les principales différences de THR 168 avec ces M2/ résultent soit d'un rang dentaire différent, soit de traits mal conservés. On peut ainsi citer les paracône et métacône d'apparence moins écartée (effet d'une probable compression mésio-distale de la dent), des conules moins renflés et surtout aux crêtes internes moins distinctes (zone encroûtée de sédiment), des styles mal individualisés (zone mal conservée), de la région linguale moins étirée transversalement (développement transversal plus réduit) associée à un protocône un peu plus dilaté mésio-distalement (caractères de M1/). Le rapport de développement transversal entre cette dent et les M2/ de *A. chleuhi* est en outre tout à fait comparable à ce qui est observé chez les autres adapisoriculidés (text-fig. 6), notamment chez *A. germanicus* (Gheerbrant & Russell, 1989) et *Bustylus* (GHEERBRANT & RUSSELL, 1991, Gheerbrant 1991a). Cela suggère que THR 168 correspond à la M1/ de *A. chleuhi*.

Dans ce nouveau matériel de N'Tagourt 2, le nombre de spécimens rapportés à *A. tagourtensis* est proportionnellement plus élevé que celui récolté en 1989 (Gheerbrant 1993), notamment par comparaison aux deux spécimens attribués à *T. butleri*.

?Garatherium todrae n. sp. GHEERBRANT
(Pl. 5)

Holotype: THR-MFSP 33, M2/ gauche (pl. 5, fig. 6-7)

Hypodigme: holotype ; IDJ 12, M2?/ droite, dont l'apex du métacône est brisé (Gheerbrant 1995, fig. 17 et pl. 3 : fig. 3-5) ; THR-MFSP 34, M1 ou 2/ gauche(?) dont la région labiale est brisée ; THR 273, M1 ou 2/ gauche (Gheerbrant 1995, fig. 21 et pl. 3 : fig. 13).

Matériel d'attribution incertaine: THR-MFSP 35, M3/ gauche déformée (pl. 5, fig. 5)

Localités: Adrar Mgorn 1 (localité-type) et Ihadjamene, Fm Jbel Guersif, Thanétien du bassin d'Ouarzazate, Maroc.

Etymologie: de Todra, oued voisin du site de l'Adrar Mgorn 1.

Diagnose: Molaires supérieures de morphologie affine des adapisoriculidés dilambdodontes. Plus proche de *Garatherium mahboubii* que d'*Adapisoriculus*, *Remiculus* et *Wyonycteris*, par la région linguale très étroite mésio-distalement et dépourvue de cingulum lingual et d'hypocône. Diffère de *Garatherium mahboubii* par

les dimensions légèrement supérieures, le développement transversal un peu plus grand, les cuspides stylaires plus renflées, particulièrement le mésostyle, les conules et la crête prémétaconule moins réduits et le protocône légèrement plus pincé mésio-distalement.

Dimensions:

Spécimen	Locus	IM	ID	lproto	Lling	Llab	Lmd
THR-MFSP 33	M2?/	1,55	1,6	0,6	0,55	1,2	0,75
THR-MFSP 34	M1 ou 2/	?	?	?	?	?	?
IDJ 12**	M2?/	*1,4	1,7	0,45	0,45	*1,05	0,6
THR 273**	M1 ou 2/	1,7	*1,5	*0,75	?	*1,15	?
THR-MFSP 35	M3/	1,5	1,05	0,6	*0,4	1,27	*0,6

**mesures de Gheerbrant (1995) arrondies au 5/100

Description

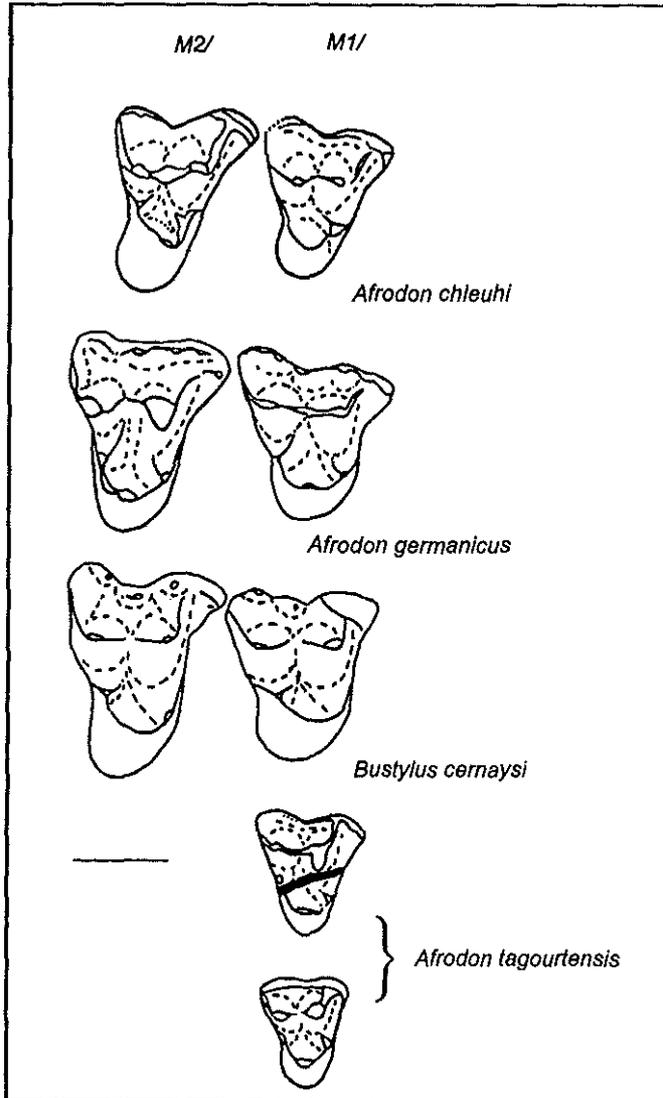
M2?/ - Le développement transversal est notable (I/L holotype = 1,3). Les cuspides sont aiguës, y compris le protocône. Leur flanc labial est plan concave plutôt que renflé. Le plateau stytaire est large, particulièrement du côté distal où la postmétacrête apparaît sensiblement plus longue que la préparacrête. L'ectoflexus est bien creusé et asymétrique. Parastyle, stylocône, mésostyle et cuspide D (brisée sur l'holotype) sont bien développés, cuspidés. La cuspide D est la plus petite cuspide stytaire, et le mésostyle est la plus volumineuse. Celui-ci occupe le centre de l'ectoflexus et apparaît décalé lingualemment. La préparacrête joint le stylocône. Le sillon pour le protoconide est large et le lobe parastylaire est étendu mésialement. Le paracône et le métacône sont largement écartés. Leur développement est comparable, le premier peut-être légèrement plus haut (métacône brisé sur l'holotype). La structure est typiquement dilambdodonte de type "talpidien" : la centrocrista s'étend labialement où elle joint le mésostyle. Sur l'holotype THR-MFSP 33, les deux bras de la centrocrista semblent fusionner labialement avant la jonction avec le mésostyle, tandis que sur IDJ 12 ils joignent indépendamment le mésostyle. Le paracingulum est étroit et le métacingulum est absent. Les conules sont distincts. Le métaconule apparaît particulièrement bien développé avec une forte crête interne sur IDJ 12. Sur l'holotype, il apparaît brisé et l'encoche carnassière observée sur la postprotocrista de IDJ 12 est indistincte. La crête interne du paraconule est également présente. La protofosse est étroite et profonde. Le protocône est étroit, pincé mésio-distalement. Il apparaît peu procline en vue linguale. Le cingulum lingual est absent. Trois racines soutiennent ces molaires.

Chez THR-MFSP 33, l'ectoflexus bien creusé, le lobe parastylaire sensiblement plus développé que le lobe métastylaire, et le développement transversal notable suggèrent une M2/ plutôt qu'une M1/.

M3/ - La molaire THR-MFSP 35 attribuable à cette espèce présente plusieurs traits de rang postérieur : le paracône sensiblement plus développé que le métacône, la paracrête très allongée associée à une forte réduction de la métacrête, et le rebord labial très oblique.

Comparativement aux M2?/ décrites ci-dessus, cette dent montre quelques

différences notables qui pourraient cependant laisser quelques doutes sur leur conspécificité, en particulier la centrocrête d'apparence rectiligne et le mésostyle indistinct. Ces caractères, comme la plus grande étroitesse mésio-distale, peuvent toutefois être liés à la fois au rang postérieur de la dent et à une moins bonne conservation. Un argument en faveur de sa conspécificité, outre la construction générale, correspond à ses dimensions très proches des M2?/, notamment de l'holotype. L'allure fortement déversée et ouverte distalement de la profosse chez ce spécimen résulte d'une probable déformation.



Texte-fig. 6. — Comparaison des M1-2/ d'*Afrodon chleuhi* (M1/ : THR 168, M2/ : THR 161), *Afrodon germanicus* (M1-2/ : Wa/385), *Bustylus cernaysi* (M1/ : BR 4Bn, M2/ : holotype CR 15950, les deux en vue renversée), et *Afrodon tagourtensis* (en haut : holotype NTG 2-18, en bas NTG 2-23). Schémas en vue occlusale. Echelle = 1 mm.

Commentaires

Ce nouveau matériel rappelle clairement les adapisoriculidés dilambdodontes, et particulièrement l'espèce représentée par le spécimen IDJ 12 de la localité voisine de Ihdjamene, identifiée ?*Adapisoriculus* sp. par Gheerbrant (1995). Dimensions et morphologie sont tout à fait comparables. Les cuspides stylaires moins franches sur le nouveau matériel résultent probablement d'une usure plus marquée de cette région de la dent. De même l'apparence plus étroite du contour occlusal de IDJ 12 apparaît liée à une déformation. Le spécimen mal conservé THR 273, probablement conspécifique avec IDJ 12 (*o.c.*), montre également de nets rapports avec ce nouveau matériel. Cette dent THR 273, initialement identifiée comme une M3/, montre quelques traits singuliers par rapport à la M3/ attribuée avec doute ici : (1) la morphologie générale moins grêle, (2) les dimensions sensiblement plus grandes, (3) l'absence de styles franchement cuspidés, (4) le parastyle moins projeté labialement, (5) les paracône et métacône plus écartés, (6) la dilambdodontie nette, (7) la région linguale moins pincée mésio-distalement, et (8) le métacône plus développé. Plusieurs de ces différences (1, 2, 4, 6, 8) évoquent des caractères de rang plus antérieur, de M1/ ou M2/. Les autres paraissent plutôt le fait de l'usure ou de différences de conservation. L'orientation mésiale plus marquée (moins transversale) de la préparacrista reste cependant une différence (variation?) avec les M2?/ décrites plus haut.

Parmi les adapisoriculidés dilambdodontes, l'espèce décrite ici rappelle plus particulièrement les genres *Garatherium* et *Adapisoriculus*. Développement transversal marqué, plateau stytaire large, styles cuspidés (y compris D), dilambdodontie talpidienne et absence de cingulum lingual et d'hypocône sont les caractères communs les plus remarquables. Quelques détails évoquent plus *Adapisoriculus*, notamment les conules bien développés et la crête interne du métaconule franche. Ce sont de probables simplésiomorphies. La région linguale étroite mésio-distalement et le développement transversal marqué des M2?/ de l'espèce marocaine sont des différences accusées avec *Adapisoriculus* et rappellent plus particulièrement le genre *Garatherium*. Ces traits, considérés ici comme particulièrement importants, nous conduisent à rapprocher l'espèce marocaine du genre *Garatherium*, même s'il s'agit là aussi de probables simplésiomorphies. La forme marocaine décrite ici se singularise cependant de *Garatherium mahboubii* CROCHET, 1986 par plusieurs caractères qui indiquent clairement qu'il s'agit d'une nouvelle espèce, attribuée ici au moins provisoirement à *Garatherium* sous la désignation ?*Garatherium todrae* n. sp. Les différences les plus nettes avec *G. mahboubii* sont citées dans la diagnose (*supra*). IDJ 12 montre également l'absence de fusion des deux branches de la centrocrista avant la jonction avec le mésostyle à la différence de *G. mahboubii*. Ce caractère semble cependant variable si l'on se réfère à l'holotype où les deux branches se joignent avant contact avec le mésostyle. Parmi les autres adapisoriculidés dilambdodontes, l'espèce du même site de l'Adrar Mgorn 1, appelée ?*Garatherium* n. sp. par Gheerbrant (1995), et illustrée par la molaire THR 362, est également plus proche de *Garatherium* que d'*Adapisoriculus*. Elle partage en particulier les cuspides stylaires bien renflées, le développement transversal accusé et le protocône très étroit mésio-distalement, dépourvu de cingulum et d'hypocône. Elle partage aussi la fusion des deux branches de la centrocrista, mais ce caractère semble variable chez ?*Garatherium todrae*. THR 362, quoique probablement congénérique avec ?*Garatherium todrae*, illustre une espèce bien distincte par sa taille

sensiblement plus grande, par le développement transversal plus accusé avec un plateau styloire plus large et une profosse plus étirée labio-lingualement, par l'ectoflexus moins creusé (une différence qui peut cependant être liée au rang plus antérieur de THR 362), par les conules plus renflés et par la crête postparaconule réduite.

Outre le développement transversal plus grand et le protocône sensiblement plus pincé mésio-distalement, ?*Garatherium todrae* diffère par ailleurs d'*Adapisoriculus minimus* (LEMOINE 1883) par les dimensions sensiblement inférieures, la profosse plus étroite, l'absence de métacingulum et les cuspides plus acérées. *Remiculus deutschii* RUSSELL, 1964 du Thanétien de Cernay montre des dimensions beaucoup plus grandes, une morphologie générale nettement plus robuste, un protocône plus dilaté mésio-distalement et un cingulum lingual et un hypocône bien développés. *Wyonycteris* du Clarkforkien supérieur de la formation Wilwood (Wyoming, USA) initialement rapporté aux chiroptères par Gingerich (1987), a été récemment reconnu dans l'Eocène inférieur de Dormaal (Belgique) par Smith (1995) et rapproché à juste titre des "insectivores" et particulièrement des adapisoriculidés dilambdodontes. Le genre rappelle en effet *Remiculus* et *Adapisoriculus* pour plusieurs traits, notamment la dilambdodontie bien caractérisée et les cuspides styloires développées. Le contour occlusal, la présence d'un cingulum lingual constant et d'un hypocône bien développé le rapprochent plus particulièrement de *Remiculus* et l'éloignent nettement de ?*Garatherium todrae*, quoiqu'il partage avec lui la très petite taille. ?*Garatherium todrae* se singularise en outre de *Wyonycteris*, comme d'*Adapisoriculus* et *Remiculus*, par l'absence de métacingulum, le plateau styloire plus large, la région linguale et le protocône étroit mésio-distalement. Il existe en outre un péricône chez *Wyonycteris*.

?*Garatherium todrae* se distingue enfin clairement des adapisoriculidés primitifs tels *Afrodon* et *Bustylus* par la morphologie dilambdodonte de l'ectolophe qui joint labialement un mésostyle renflé. Les autres différences notables avec *Afrodon chleuhi* résident dans les dimensions plus petites (d'environ 15 %), la morphologie générale plus acérée avec des cuspides plus aiguës, notamment le protocône qui est plus pincé mésio-distalement et plus haut, le développement transversal moins grand, le plateau styloire moins large, le paraconule moins renflé et saillant sur le flanc mésial, et le protocône moins procline. Le spécimen THR 168, rapporté plus haut à *Afrodon chleuhi* confirme ces différences, à l'exception toutefois de ses dimensions transversales similaires (trait de M1/).

Adapisoriculidae gen. et sp. indét.

(Pl. 3)

Matériel: NTG 2-11, M/3 gauche (Gheerbrant 1993 : fig. 22) ; NTG 2-24, M/3 gauche usée (pl. 3, fig. 5-6) ; NTG 2-30, M/1 ou 2 gauche au trigonide endommagé.

Localité: N'Tagourt 2

Dimensions:

Spécimen	Locus	L	Ltri	Ltal	ltri	ltal	Htri	Htal
NTG 2-24	M/3	0,8	0,45	0,4	0,6	0,45	*0,7	0,4
NTG 2-30	M/1 ou 2	1	*0,65	0,5	0,55	0,55	?	*0,6

Commentaires

La molaire NTG 2-30, et probablement NTG 2-24, appartiennent à la même espèce que celle illustrée par la M/3 NTG 2-11 décrite par Gheerbrant (1993) comme un euthérien indéterminé ("Euthérien indét. 1"). La morphologie (construction robuste avec des cuspides renflées et un trigonide peu élevé, contour occlusal du trigonide) et les dimensions minuscules de ces spécimens sont très voisines.

NTG 2-24 se singularise néanmoins par quelques traits, particulièrement le paraconide en position plus reculée, conférant au trigonide un contour occlusal plus losangique que triangulaire. Cette allure a cependant pu être accentuée par l'usure importante sur ce spécimen. Une autre différence réside dans la postmétacristide sensiblement moins développée. Il faut également souligner le faible développement de l'hypoconulide sur NTG 2-24 qui présente pourtant d'autres caractères indéniables de M/3, communs avec NTG 2-11 : le trigonide pincé, le talonide sensiblement plus étroit que le trigonide et la racine distale comprimée labio-lingualement. Sur le spécimen NTG 2-11, l'hypoconulide est brisé.

La nette parenté morphologique avec *Afrodon tagourtensis* suggère une affinité adapisoriculide. Les dimensions sont cependant sensiblement inférieures, témoignant d'une espèce distincte. Parmi les caractères communs avec *A. tagourtensis*, il faut souligner la morphologie générale ramassée, le trigonide peu pincé, le paraconide bien développé et en position linguale, le métaconide reculé par rapport au protoconide, la crête oblique probablement ascendante sur le trigonide, l'hypoconulide rapproché de l'entoconide, et l'entoconide bien renflé.

Il s'agit d'une espèce sans équivalent dans le matériel connu de la formation Jbel Guersif.

Ordre ?PROTEUTHERIA ROMER, 1966 ou ?LIPOTYPHILA HAECKEL, 1866

Gen. et sp. indét. 3

(Pl. 6)

?Proteutheria ou ?Lipotypyla gen. et sp. indét. 4 in Gheerbrant (1995)

Matériel: THR-MFSP 36, M1 ou 2/ droite (pl. 6, fig. 1).

Localité: Adrar Mgorn 1

Dimensions:

Spécimen	Locus	IM	ID	lproto	Lling	Llab	Lmd
THR-MFSP 36	M1 ou 2/	1,75	1,85	0,75	*0,55	0,85	0,75

Commentaires

Cette molaire de morphologie originale rappelle très clairement le spécimen THR 195, décrit comme un "insectivore" indéterminé par Gheerbrant (1995 : "?Proteutheria ou ?Lipotyphla gen. et sp. indét. 4"). Les caractères communs les plus remarquables sont les suivants : les dimensions identiques, le grand développement transversal avec un contour occlusal très étroit mésio-distalement, les cuspides basses et robustes, l'ectoflexus étroit et profond, les paracône et métacône bien écartés à la base, le premier sensiblement plus développé que le métacône et la protofosse peu profonde. Le spécimen THR-MFSP 36 présente en outre les caractères suivants : les conules sont bien développés et en position très labiale, le paraconule présente une crête interne bien développée, l'émail est épais, le flanc mésial est convexe, particulièrement sous le paraconule.

Comme cela a déjà été signalé (Gheerbrant 1995), des caractères de cette forme évoquent à la fois les "insectivores" archaïques et les pantodontes. En accord avec l'hypothèse de Lucas (1993), des traits tels que le grand développement transversal et le plateau styloïde très large pourraient évoquer le morphotype ancestral des molaires des pantodontes.

Ordre PLESIADAPIFORMES SIMONS & TATTERSAL, 1972 (*sensu* ROSE, 1995) ou
PRIMATES LINNE, 1758
Sous-ordre et famille *incertae sedis*

Genre et espèce nov.

(Pl. 4)

Matériel: THRbis 2, une M/1 ou 2 gauche dont la partie mésio-labiale est brisée (pl. 4, fig. 2-4).

Localité: Adrar Mgorn 1bis.

Dimensions:

Spécimen	Locus	L	Ltrig	Ltal	ltri	ltal	Htri	Htal
THRbis 2	M/1 ou 2	>3,15	1,6	1,75	2,25	2,4	*2,00	*1,60

Description

La morphologie de cette molaire inférieure est robuste et bunodonte : les cuspides sont renflées, basses et bulbeuses, et le trigonide est relativement bas, légèrement plus élevé que le talonide. Les crêtes restent cependant bien développées, notamment dans la région labiale. Le talonide est sensiblement plus étendu que le trigonide, et particulièrement plus large. Plus large que long, le trigonide apparaît pincé mésio-distalement. En vue labiale, il est légèrement procline.

La région du précingulide est brisée. Le paraconide, bien développé, renflé et cuspidé, est légèrement décalé labialement par rapport au métacône. La paracristide

est convexe vers l'avant, plutôt que rectiligne. Le métaconide, volumineux, apparaît un peu plus bas que le protoconide. Il est légèrement reculé par rapport au protoconide et la protocristide est oblique par rapport à l'axe transversal. La crête postmétaconide n'est pas différenciée. La préfosside est étroite mésio-distalement et fermée linguale par une crête ou carène linguale qui relie paraconide et métaconide (prémétacristide). Le flanc lingual du protoconide est renflé (convexe).

La postfosside est vaste, légèrement plus large que longue, et bien creusée. Les cuspidés du talonide sont toutes bien différenciées et cuspidées. L'hypoconide est la cuspide la plus volumineuse de la dent. L'entoconide est fort et apparaît plus haut que celui-ci, mais probablement par suite de l'usure différentielle. L'hypoconulide, petit mais bien distinct et nettement rapproché de l'entoconide, est légèrement saillant distalement. La longue crête oblique aboutit légèrement labialement par rapport à l'encoche de la protocristide sur la paroi postérieure du trigonide, où elle se prolonge légèrement. L'hypoflexide est étroit et profond. L'encoche du talonide est peu marquée. Des traces de postcingulide sont seulement visibles.

L'allure décalée labialement du paraconide, le talonide sensiblement plus large que le trigonide, et le pincement modéré du trigonide sont des traits de M/1. La crête oblique reste cependant modérément oblique et le trigonide (notamment le protoconide) apparaît légèrement pincé.

Commentaires

Plusieurs caractères de cette forme ne sont pas sans rappeler les condylarthres, notamment les petits arctocyonidés tels *Prothryptacodon furens* de Gidley Quarry (Paléocène moyen; Russell 1967). Ceux-ci partagent la présence d'un hypoconulide bien différencié, rapproché de l'entoconide, et la présence d'une crête linguale reliant le paraconide et le métaconide. *Prothryptacodon* se singularise cependant par le trigonide plus élevé et plus pincé, le talonide moins large, le métaconide nettement plus développé (en particulier plus élevé), le paraconide moins bulbeux (plus crestiforme) et les cuspidés en général plus bunodontes.

Cette molaire THRbis 2 rappelle en fait plus les plésiadapiformes et les primates vrais (euprimates), notamment par la bunodontie plus prononcée avec des cuspidés plus bulbeuses, par le trigonide relativement bas, par le métaconide moins important et par le paraconide bien développé.

La comparaison de *Altiatlasius koulchii* SIGE, 1990 du site voisin de l'Adrar Mgorn 1 est particulièrement intéressante. Elle montre une nette ressemblance générale (bunodontie, faible élévation du trigonide, développement et position relatifs des cuspidés) et des détails communs notables tels l'hypoconulide rapproché de l'entoconide (e.g. THR 136, cependant possible M/3 pour Godinot 1994). THRbis 2 illustre néanmoins clairement au moins un genre différent. La différence la plus nette réside dans les dimensions nettement plus grandes (2 à 3 fois plus grandes comparativement aux M/1 ou M/2 de *A. koulchii*). Sont également bien distincts chez THRbis 2 : le contour occlusal sensiblement plus allongé, le talonide plus large et particulièrement plus long comparativement au trigonide, la bunodontie générale plus faible avec des cuspidés moins bulbeuses et un flanc labial moins renflé, le protoconide plus pincé mésio-distalement, les cuspidés du talonide dans l'ensemble plus cuspidées (non

crestiformes), en particulier l'entoconide mais aussi l'hypoconulide qui est bien mieux différencié, le décalage lingual plus franc de cette dernière cuspidé, l'hypoconide plus pincé mésio-distalement (ses crêtes forment un angle plus fermé) et corrélativement la crête oblique d'orientation plus linguale. En outre, l'ectocingulide semble avoir été moins développé (région mal conservée sur THRbis 2), une crête linguale relie paraconide et métaconide, et le paraconide paraît légèrement moins volumineux et plus labial comparativement au métaconide.

Plusieurs de ces caractères rappellent plus les plésiadapiformes que les primates vrais (euprimates), particulièrement le grand développement du talonide (plus large et plus long que le talonide) et de la postfosside (plus large), le contour occlusal allongé, l'absence de renflement marqué du flanc labial de la couronne, le développement de l'hypoconulide, et le paraconide un peu moins volumineux.

Le paraconide de THRbis 2 reste cependant remarquablement renflé comparativement aux plésiadapiformes. Il se distingue en particulier des plésiadapiformes proches tels que *Berruvius* ; celui-ci partage l'important développement du talonide, le pincement du trigonide, l'allure de l'hypoconulide bien différenciée et rapprochée de l'entoconide, et l'orientation de la crête oblique. THRbis 2 est néanmoins nettement plus bunodonte que *Berruvius*.

Au sein des euprimates le développement du paraconide et le trigonide relativement pincé rappellent plus les omomyiformes que les adapiformes. Les omomyiformes diffèrent néanmoins de l'espèce illustrée par THRbis 2, par leur taille en général plus petite et par l'absence d'hypoconulide. Les ressemblances les plus intéressantes des adapiformes résident dans la taille, le grand développement du talonide, l'hypoconulide différencié (quoique variable), et la crête oblique d'orientation bien linguale.

Les simiiformes primitifs africains sont en général plus bunodontes, mais les plus anciens connus ne remontent pas avant la fin de l'Eocène inférieur (Glib Zegdou).

THRbis 2, illustre probablement une nouvelle espèce et un nouveau genre de plésiadapiforme ou d'euprimate. Cette forme est cependant encore insuffisamment documentée pour pouvoir être définie et identifiée formellement.

Ordre PRIMATES LINNÉ, 1758

cf. *Altiatlasius koulchii* SIGÉ, 1990

Matériel: THR-MFSP 42, un fragment labial de M1 ou 2/ droite ; THR-MFSP 43, un fragment labial de molaire supérieure indéterminée.

Localité: Adrar Mgorn 1

Commentaires

Ce matériel est identique à celui de *Altiatlasius koulchii* décrit par Sigé *et al.* (1990), y compris dans la taille. Sa nature fragmentaire impose cependant une attribution en nomenclature ouverte.

Ordre CREODONTA? COPE, 1875
Famille *incertae sedis*

Tinerhodon disputatum GHEERBRANT, 1995
(Pl. 6)

Matériel: THR-MFSP 37, M/3 droite dont le protoconide et le métaconide sont brisés (pl. 6, fig. 2-4) ; THR-MFSP 38, fragment de trigonide de molaire inférieure droite dont le protoconide est brisé ; THR-MFSP 39, fragment de trigonide de molaire inférieure gauche dont le protoconide et le paraconide sont brisés ; THR-MFSP 40, M/3 ou M/2 droite déformée.

Localité: Adrar Mgorn 1

Dimensions:

Spécimen	Locus	L	Ltri	Ltal	ltri	ltal	Htri	Htal
THR-MFSP 37	M/3	1,6	0,95	0,65	0,85	0,65	1,3	0,75

Commentaires

Les dimensions et la morphologie de ce matériel évoquent clairement *Tinerhodon disputatum*. Les quelques variations illustrées notamment par la M/3 par rapport au matériel déjà décrit résident dans le moindre développement du précingulide, dans le trigonide plus sensiblement dilaté mésio-distalement et dans le paraconide peut-être plus fort. Des éléments nouveaux, qui seront détaillés dans un travail séparé, suggèrent l'affinité de *Tinerhodon* avec les créodontes, plutôt qu'avec les carnivores.

Genre et espèce indét. (prob. nov.)

(Pl. 6)

Matériel: THR-MFSP 41, un fragment labial de molaire supérieure droite (pl. VI, fig. 5).

Localité: Adrar Mgorn 1.

Dimensions:

Spécimen	Locus	IM	ID	lproto	Lling	Llab	Lmd
THR-MFSP 41	M?/	?	?	?	?	*3,6	?

Description

Cette molaire supérieure endommagée se caractérise par une morphologie générale relativement robuste et une longue préparacrista creusée d'une encoche carnassière encore distincte malgré l'usure. La postmétacrista et l'ensemble de la région métastylaire sont réduites, ce qui confère au rebord labial une allure très asymétrique, plus habituelle sur M3/. Le métacône n'est cependant pas sensiblement réduit

comparativement au paracône, suggérant plutôt une M1/ ou M2/. Les paracône et métacône apparaissent bien séparés et relativement bas, mais cela est en partie lié à l'usure importante du spécimen.

Commentaires

THR-MFSP 41 illustre un carnassier de "grande" taille comparativement aux autres espèces identifiées dans le site. Les seuls spécimens attribuables à une forme carnassière de grande taille dans le gisement sont représentés par une P/3? (THR 6) et un fragment de trigonide (THR 3) (Gheerbrant 1995). En l'état actuel, leur identité spécifique ne peut être exclue. Il n'est pas possible de vérifier définitivement la position ordinale de cette forme, créodonte ou carnivore, mais l'identité créodonte apparaît la plus probable en l'état actuel des données sur la faune.

Ordre CONDYLARTHRA COPE, 1881

Genre et espèce indét. 1

(Texte-fig. 7)

Matériel attribué: NTG 2-52, molaire inférieure cassée sur laquelle ne subsiste que la partie linguale.

Localité: N'Tagourt 2

Dimensions: NTG 2-52: longueur du spécimen 4,1 mm.

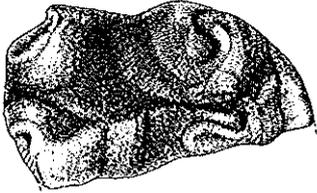
Commentaires

Ce fragment de molaire présente des tubercules bunodontes mais ses dimensions indiquent qu'il s'agit d'une forme un peu plus petite que *Khamsaconus* (Sudre *et al.* 1993). La disposition des tubercules témoigne d'une dent bilobée, et leur rapprochement indique qu'il s'agit probablement d'une molaire inférieure dont ne subsiste que la partie linguale. Le côté mésial de la dent semble indiqué par la légère extension antérieure qui montre un précingulide particulièrement robuste. Le protoconide et le métaconide paraissent moins élevés que l'hypoconide et l'entoconide, mais cela est peut-être dû à un soulèvement naturel de l'avant de la couronne. Le métaconide est volumineux alors que le protoconide (détérioré) paraît être projeté vers l'avant ; celui-ci est cependant comprimé et plus étalé vers l'arrière que le métaconide. On n'observe aucune trace de liaison entre ces tubercules. Paraconide et métaconide présentent sur leur flanc distal une facette d'usure pourvue de stries obliques, parallèles, et dirigées vers le bord labial. A l'arrière l'entoconide, séparé du métaconide par une profonde échancrure, paraît être volumineux. La crête oblique en position labiale, est très discrète et très courte.

Nous retiendrons qu'il s'agit d'une dent aux tubercules plutôt bunodontes et sur laquelle rien n'évoque la lophodontie connue chez les hyracoides recensés dans des niveaux plus récents (Yprésien supérieur) des Gour Lazib (Sudre, 1979), d'El Kohol (Mahboubi *et al.*, 1986) ou de Chambi (Court Hartenberger, 1992). La dent NTG 2-52 ne partage pas non plus de caractères particuliers avec les molaires du *Macroscelididae* *Chambius* de Chambi qui est d'une taille près de deux fois plus petite (Hartenberger,

1986).

Pour ces différentes raisons, nous considérons que ce spécimen, témoin d'une forme non encore identifiée dans la faune de N'Tagourt 2, pourrait appartenir à un condylarthre.



Texte-fig. 7. — Condylarthra indéterminé. NTG 2 -52, partie labiale d'une molaire inférieure (N'Tagourt 2) en vue occlusale ; échelle = 1 mm.

Genre et espèce indéterminés. 2

Matériel: THR-MFSP 44, un fragment labial de prémolaire inférieure, P/3 ou P/4 gauche.

Localité: Adrar Mgorn 1

Dimensions: L > 2,05 mm.

Commentaires

Cette prémolaire présente des dimensions et une morphologie qui évoquent l'espèce illustrée par la molaire inférieure THR 100 décrite comme un condylarthre (Gheerbrant 1995). Les spécimens sont également très comparables dans l'épaisseur notable de l'émail.

Mirordre **TETHYThERIA** McKenna, 1975

Ordre **PROBOSCIDEA** Illiger, 1811

Sous-ordre et famille *incertae sedis*

Khamsaconus bulbosus Sudre, Jaeger, Sigé & Vianey-Liaud, 1993

(Texte-fig. 8)

Matériel: NTG 2-50, dP4/ dr. (Holotype; Sudre *et al.*, 1993, fig.1) ; NTG 2-51, trigonide de molaire inférieure gauche.

Localité: N'Tagourt 2

Dimensions: NTG 2-50, dP4/: 4,66 x 3,78 mm ; NTG 2-51: largeur du trigonide: 4,2 mm

Description

Régulièrement arrondi à l'avant, ce trigonide porte deux tubercules bunodontes et

très écrasés. Le protoconide est le plus important; plutôt déjeté vers le centre de la couronne, ce tubercule montre un flanc labial légèrement convexe et très étendu. Le métaconide, déjeté vers l'avant est arrondi mais légèrement caréné sur son flanc distal. En arrière de ces tubercules, et à l'ouverture du sillon qui les sépare, se trouve un denticule isolé, de petite taille, que l'on peut interpréter comme le protoconulide



Texte-fig. 8. — *Khamsaconus bulbosus* SUDRE *et al.*, 1993. NTG 2-51, trigonide de molaire inférieure (N'Tagourt 2); a: vue occlusale ; b: vue par l'arrière du trigonide; échelle = 1 mm.

(=postérieur prétrite central conule selon la terminologie employée par Tassy, 1997). Le court bourrelet subhorizontal situé en avant du protoconide et du métaconide (= paracristide) est légèrement incurvé vers le haut mais très atténué dans la direction du protoconide. Au dessous de ce bourrelet, un cingulum régulier borde la dent sur toute la largeur; élevé au niveau de la préprotocristide, il s'incurve vers le bas latéralement.

Commentaires

Le caractère bunodonte des tubercules, ainsi que les dimensions du spécimen NTG 2-51, conduisent à le rapprocher de la dent NTG 2-50 du même gisement, holotype de l'espèce *Khamsaconus bulbosus* (Sudre *et al.*, 1993, fig. 1). Décrite originellement comme une molaire, la pièce NTG 2-50 est considérée maintenant comme une dP4/ en raison notamment du développement du postentoconule. Par ailleurs la présence d'une distocrista sur la DP4/ de *K. bulbosus* est un caractère partagé avec les proboscidiens (Tassy et Shoshani, 1988, Tassy, 1990,1994). Pour ces raisons *Khamsaconus* a été rapproché des téthythères et considéré comme susceptible de représenter le plus petit et le plus primitif proboscidien connu (Gheerbrant *et al.*, 1998).

Si cette interprétation de *Khamsaconus* soutient l'idée d'une diversité des téthythères dans l'Eocène ancien, les relations du genre avec les autres formes connues dans les niveaux thanétiens, yprésiens ou lutétiens ne sont pas élucidées. Les comparaisons ont montré en effet que *Khamsaconus* était différent et non apparenté directement à *Phosphatherium escuilliei* du Thanétien des Ouled Abdoun, et à *Numidothierium koholense* de l'Yprésien supérieur d'El Kohol, tous deux aux molaires franchement lophodontes. Par l'absence de conule sur le protolophe (dP4/) il est

également différent de *Moeritherium*, caractérisé par sa bunodontie et connu dans des niveaux plus récents (Gheerbrant *et al.*, 1998).

Le nouveau spécimen NTG 2-51 ne témoigne d'aucune ébauche de lophodontie comme cela a été évoqué pour la dP4/, mais il est toutefois susceptible de nous éclairer sur les relations de *Khamsaconus*. La présence d'un protoconulide est inhabituelle chez les proboscidiens primitifs. Ce tubercule est absent sur les molaires inférieures de *Numidothorium*, ou encore sur celles - maintenant connues - de *Phosphatherium*. Il est par contre présent sur les molaires de *Moeritherium* (e.g., Tassy & Shoshani 1998), *Palaeomastodon* et *Phiomia* (Tassy, 1997 p. 23). Selon les analyses récentes *Palaeomastodon* et *Phiomia* de l'Oligocène inférieur du Fayoum sont les premiers représentants avérés du sous-ordre des Elephantiformes (Tassy, 1988; Tassy, 1997, p. 44). Ils sont toutefois de grande taille et ont des molaires très différentes et beaucoup plus lophodontes que celle de *Khamsaconus* avec en particulier une paracristide liée au protoconide.

Ainsi la présence du protoconulide, qui paraît associé à la bunolophodontie, semble conforter le rapprochement de *Khamsaconus* avec *Moeritherium* et les éléphantiformes. Cette opinion s'accorde avec les hypothèses récemment avancées à la fois sur les relations de *Moeritherium* et des éléphantiformes (Court 1995), et sur la position phylogénétique primitive de *Numidothorium* et de *Phosphatherium* malgré leur lophodontie bien caractérisée (Gheerbrant *et al.* 1996, 1998). L'ébauche de lophodontie observée sur la dP4/ de *Khamsaconus* pourrait ainsi correspondre en fait à un caractère résiduel. Cette hypothèse soutient la différenciation précoce, dès le Paléocène supérieur ou l'Eocène inférieur basal, de plusieurs grands groupes de Proboscidiens. Pour être définitivement retenue, elle demande maintenant à être étayée par la découverte de nouveaux fossiles dans l'Eocène inférieur.

EUTHERIA *incertae sedis*

Différentes espèces indéterminées sont présentes et décrites ci-après, localité par localité. Elles s'ajoutent aux listes données par Gheerbrant *et al.* (1992), sauf mention ou équivalence signalée dans le texte.

Localité de N°Tagourt 2

- *Eutheria* indét. 1 et 2 : voir Gheerbrant 1992

- *Eutheria* indét. 3

Spécimen NTG 2-21, talonide de M/3 droite (pl. 3, fig. 7).

Dimensions:

Spécimen	Locus	L	Ltri	Ltal	ltri	ltal	Htri	Htal
NTG 2-21	M/3	?	?	*0,7	?	0,7	?	*0,6

Description et commentaires

Plusieurs traits de ce talonide isolé sont ceux d'une M/3, notamment l'allongement mésio-distal et la racine postérieure comprimée labio-lingualement. L'entoconide est bien renflé, plus volumineux que l'hypoconulide. L'hypoconulide est peu saillant distalement, un trait remarquable pour une M/3 d'euthérien primitif. Sensiblement rapproché de l'entoconide, il s'aligne derrière lui suivant l'axe longitudinal. Le postcingulide apparaît absent. L'exodaenodontie est modérée. La postfosside est peu profonde et ouverte distalement.

Plusieurs caractères de ce talonide sont originaux, notamment la relative bunodontie avec des cuspidés et des crêtes bien renflées, et le rapprochement de l'hypoconulide et de l'entoconide. Ils évoquent à la fois les marsupiaux, mais aussi les adapisoriculidés et les condylarthres primitifs.

Les dimensions sont proches de celles de *A. tagourtensis*, mais légèrement supérieures. Cette forme, qui se distingue par une bunodontie plus marquée, une crête oblique moins oblique lingualement, un hypoconulide très rapproché de l'entoconide et un hypoconide moins pincé, illustre probablement une espèce différente.

Aucun équivalent de cette forme n'est connu dans le matériel thanétien de la formation Jbel Guersif.

- *Eutheria* indét. 4

Spécimen NTG 2-20, prémolaire antérieure indéterminée (pl. 3, fig. 8-9).

Dimensions:

Spécimens	Locus	L	l	H
NTG 2-20	P?	1,85	1	*2,45

Description et commentaires

Cette dent présente une grande taille comparativement au reste du matériel. Il s'agit probablement d'une dent antérieure, incisive ou plus probablement prémolaire (P1 ou 2) supérieure ou inférieure. Elle est nettement plus haute que longue et modérément aiguë.

Son profil latéral est plus ou moins pétaloïde, asymétrique, avec un flanc distal légèrement plus étalé. Il existe une courte crête antérieure et une crête distale sinueuse, plus longue et plus haute. Le flanc lingual est légèrement concave, mais renflé selon un axe vertical sous l'apex. Le flanc labial est légèrement convexe. L'émail est relativement épais. L'affinité de cette dent reste indéterminée.

- *Eutheria* indét. 5

Spécimen NTG 2-31, trigonide usé de molaire inférieure droite.

Dimensions:

Spécimen	Locus	L	Ltri	Ltal	ltri	ltal	Htri	Htal
NTG 2-31	M/?	?	*0,95	?	0,95	?	1,33	?

Description et commentaires

Cette dent, également assez grande, se caractérise par un précingulide fort, renflé mésio-labialement, qui confère au trigonide un contour occlusal losangique plutôt que triangulaire. Ce trigonide, qui n'est pas pincé mésio-distalement, est peu élevé. Le paraconide est fort et aussi volumineux que le métaconide. Le métaconide est reculé par rapport au protoconide. Il n'y a pas d'encoche carnassière distincte, mais l'usure des cuspides est importante sur ce spécimen. Par l'important développement du paraconide, notamment, cette dent pourrait évoquer une forme carnassière. Sa morphologie et sa taille la rapprochent de *Tinerhodon disputatum* de l'Adrar Mgorn 1 (Gheerbrant 1995). La présence de *T. disputatum* à N'Tagourt 2 requiert cependant confirmation sur un matériel moins fragmentaire. Une différence notable est l'allure plus renflée du précingulide et corrélativement le contour occlusal du trigonide d'allure losangique.

EUTHERIA indéterminé. divers

Divers fragments d'émail épais (NTG 2-53) attestent enfin de la présence d'une ou plusieurs espèces de grande taille, identique ou supérieure à celle de *Khamsaconus*.

Localité de l'Adrar Mgorn 1bis

- *Eutheria* indéterminé. 1

Spécimen THRbis 5, fragment lingual de molaire supérieure (pl. IV, fig. 5).

Dimensions minimales de la région linguale aux paracône et métacône : 2,4 mm (Lmd = *1,65).

Description

La morphologie de cette molaire supérieure est robuste avec un protocône bas, dilaté mésio-distalement et dont le flanc lingual est légèrement convexe. La dent avait un important développement transversal si l'on en juge de l'extension de la région linguale préservée ici. Il n'y a pas de cingulum lingual. Les conules sont présents, bien renflés, mais sans crête interne. Le paraconule est plus volumineux et en position plus haute sur la protocrête. Il existe une cuspule accessoire sur la postprotocrête, entre le protocône et le métaconule, soulignée par une nette facette d'usure. Des traces de crête inter-radicaire sont suggérées sur la face labiale de la racine linguale du protocône.

Commentaires

Cette molaire supérieure, peut-être gauche d'après l'inclinaison du protocône, illustre une forme intéressante par sa taille relativement grande comparativement au matériel de l'Adrar Mgorn 1. L'allure générale évoque *Cimolestes cusculus* de l'Adrar Mgorn 1. THRbis 5 montre cependant des dimensions au moins deux fois plus grandes.

Sa morphologie est en outre moins acérée. Le protocône est plus bas, plus dilaté mésio-distalement, et plus incliné labialement. La protofosse est moins profonde et l'émail est plus épais. Par ses dimensions et sa morphologie générale, cette dent montre en fait une occlusion tout à fait compatible avec le spécimen THR 148 de l'Adrar Mgorn 1 identifié comme *Cimolestes* cf. *incisus*. Cela pourrait suggérer leur identité spécifique, mais l'état fragmentaire du spécimen ne permet aucune conclusion définitive.

- *Eutheria* indéterminé. 2

Spécimen THRbis 6, P/3? gauche.

Dimensions

Spécimens	Locus	L	l	H
THRbis 6	P/3?	1,1	0,45	1,25

Commentaires

Cette prémolaire inférieure présente une morphologie simplifiée, avec une couronne modérément haute et aiguë, un métaconide faible sur le flanc disto-lingual du trigonide et un petit talon postérieur. La dent est mal conservée (corrodée), mais elle conserve les deux racines. Elle est légèrement plus longue et plus étroite que les P/3 identifiées jusqu'ici de *Todralestes variabilis*. Le métaconide est mieux différencié et le flanc antérieur est plus redressé verticalement que chez *T. variabilis*.

- *Eutheria* indéterminé. 3

Spécimen THRbis 7, un fragment de prémolaire supérieure (postérieure ?) sur lequel sont conservés le parastyle et une partie du paraconide (pl. IV, fig. 6-7).

Commentaires

L'allure générale grêle et acérée, et la petite taille de cette prémolaire supérieure évoqueraient plutôt les insectivores "proteuthériens".

Localité de l'Adrar Mgorn 1

- *Eutheria* indéterminé. 1 (pl. 7)

Spécimen THR-MFSP 45, un trigonide de molaire inférieure gauche dont le paraconide est brisé (pl. 7, fig. 1-2).

Dimensions: Ltri = *0,65 mm.

Description et commentaires

Cette forme rappelle les paléoryctidés par plusieurs traits, notamment le trigonide élevé et les cuspidés aiguës. Elle se rapproche plus de la dent THR 217 identifiée comme cf. *Palaeoryctes minimus*, que du matériel hypodigme de l'espèce, particulièrement dans le trigonide moins élevé et dans les dimensions légèrement plus grandes. Elle diffère du didelphodontiné indéterminé de N'Tagourt 2 documenté

notamment par NTG 2-22, par des traits tels que les dimensions inférieures et le métaconide moins développé. Elle diffère du spécimen IDJ 12 (euthérien indéterminé in Gheerbrant 1995) par sa couronne un peu plus haute, aux cuspides plus aiguës.

- *Eutheria* indét. 2 (pl. 7)

Spécimen THR-MFSP 46, P4/ gauche dont la région linguale (protocône) est brisée (pl. 7, fig. 3-4).

Dimensions:

Spécimens	Locus	L	l	H
THR-MFSP 46	P4/	1,25	?	*0,85

Description et Commentaires

Il s'agit d'une prémolaire de très petite dimension, probablement une P4/. La région labiale, seule préservée, est comprimée labio-lingualement. Le paracône est aigu. Le métacône est bien différencié et situé haut. La postmétacrista qui s'en détache est également bien développée et haute et joint un fort métastyle. Le parastyle est très fort. Deux racines labiales sont distinctes.

Les dimensions minuscules et la morphologie grêle de cette dent évoquent *Palaeoryctes minimus*. THR-MFSP 46 se différencie cependant bien de la P4/ THR 314 rapportée à *Palaeoryctes minimus* par sa plus grande taille, par la présence d'un petit mais net métacône, par le paracône un peu moins élevé et par le métastyle plus fort et individualisé par une nette encoche sur la postmétacrista. L'affinité exacte de cette espèce au sein des "insectivores" reste inconnue.

- *Eutheria* indét. 3

Spécimen THR-MFSP 47, fragment labial de molaire supérieure gauche.

Description et Commentaires

Ce spécimen très fragmentaire évoque *Aboletylestes robustus* (THR 126, 184) du même site par la robustesse des paracône et métacône, dont la base est soudée à mi-hauteur, et par les dimensions voisines.

- *Eutheria* indét. 4

Spécimen THR-MFSP 48, talonide de molaire inférieure droite .

Dimensions

Spécimen	Locus	L	Ltri	Ltal	ltri	ltal	Htri	Htal
THR-MFSP 48	M/?	?	?	0,85	0,55	?	?	?

Description et Commentaires

La morphologie de ce talonide est robuste comparativement à sa petite taille. Les cuspides sont crestiformes et usées. Le talonide est court. Ces traits pourraient évoquer les condylarthres.

- *Eutheria indét. 5* (pl. 7)

Spécimen THR-MFSP 49, une dent antérieure indéterminée, incisive ou canine (pl. 7, fig. 5).

Hauteur couronne-racine de la dent : 3, 6 mm.

Description et Commentaires

Il s'agit d'une dent antérieure pourvue d'une longue et forte racine recourbée. La couronne, modérément élevée, a une allure plus ou moins lancéolée en vue linguale. Une cuspide accessoire se différencie latéralement vers la base de la couronne.

Eutheria indét. 6 (pl. 7)

Spécimen THR-MFSP 50, trigonide de molaire inférieure droite (pl. 7, fig. 6-8).

Dimensions:

Spécimen	Locus	L	Ltri	Ltal	ltri	ltal	Htri	Htal
THR-MFSP 50	M/?	?	0,65	0,85	0,75	?	*0,95	?

Description et Commentaires

Le trigonide de cette molaire de très petite taille est modérément élevé, pincé mésio-distalement, et muni de cuspides bien renflées. Le paraconide est bien développé, d'allure plutôt tubulaire. Le précingulide est bien renflé et court.

Cette dent évoque l'espèce probablement nouvelle de N'Tagourt 2, illustrée notamment par NTG 2-22 et rapprochée des didelphodontinés. Les dimensions sont identiques. Sont également proches : le pincement mésio-distal et la hauteur du trigonide, l'importance notable du paraconide et l'allure aiguë des cuspides. La crête linguale reliant le métaconide et le paraconide observée sur la forme de N'Tagourt 2 est cependant indistincte sur THR-MFSP 50. *Palaeoryctes minimus* et cf. *Palaeoryctes minimus* se différencient de cette forme spécialement par le paraconide plus réduit.

- *Eutheria indét. divers*

Des fragments de grosses dents à émail très épais indiquent la présence possible d'ongulés dans le site. Plusieurs formes peuvent être présentes.

Divers fragment de dents indéterminables et d'os postcrâniens (e.g., calcaneum) appartenant à des petites formes existent en outre dans le nouveau matériel récolté à l'Adrar Mgorn 1.

6. CONCLUSION

6.1. Bilan faunique

N'Tagourt 2

Les mammifères récoltés à N'Tagourt 2 sont illustrés par une faunule restreinte à une vingtaine de spécimens isolés. Celle-ci est fortement biaisée avec une large prédominance de petites espèces insectivores, bien que quelques grandes dents remarquables soient présentes (*Khamsaconus bulbosus* et des fragments d'émail de dents indéterminées de grande taille). Ce matériel apporte de nouvelles données sur *Khamsaconus bulbosus* : la molaire inférieure décrite ici confirme les affinités avec les proboscidiens (Gheerbrant *et al.*, 1998) et suggère même des relations avec le groupe des éléphantiformes. Des caractères tels que la bunodontie, la présence d'un protoconulide (molaires inférieures), et d'un postentoconule (dP4/) évoquent en effet nettement la structure bunolophodonte et éloignent les proboscidiens primitifs tels que *Phosphatherium* et *Numidotherium*.

Par contraste avec le matériel décrit en 1993, dominé par *Todralestes butleri*, *Afrodon tagourtensis* est la forme la plus fréquente dans les nouvelles récoltes. La liste faunique révisée de la faunule de N'Tagourt 2 s'établit comme suit (*nouveau matériel) :

- cf. *Palaeoryctes minimus* GHEERBRANT, 1992
- Didelphodontinae cf. gen. et sp. 3 de l'Adrar Mgorn 1 in Gheerbrant (1993) devient ici Didelphodontinae cf. gen. et sp. 2 de l'Adrar Mgorn 1 (voir tabl. 3)
- Didelphodontinae gen. et sp. nov. (*)
- *Todralestes butleri* GHEERBRANT, 1993 (*)
- *Afrodon tagourtensis* GHEERBRANT, 1993 (*)
- Adapisoriculidae gen. et sp. indét. (*)
- Condylarthra indét. (NTG-51) (*)
- *Khamsaconus bulbosus* SUDRE *et al.*, 1993 (*)
- Eutheria indét. 1 (NTG 2-5)
- Eutheria indét. 2 (NTG 2-9)
- Eutheria indét. 3 (NTG 2-21) (*)
- Eutheria indét. 4 (NTG 2-20) (*)
- Eutheria indét. 5 (NTG 2-31, affine de *Tinerhodon disputatum* ?) (*)

Adrar Mgorn Ibis

La faune mammalienne de l'Adrar Mgorn Ibis est raréfiée, en particulier comparativement au site du niveau plus bas de l'Adrar Mgorn 1. Le gisement de l'Adrar Mgorn Ibis est cependant intéressant pour la présence d'espèces relativement grandes,

rare ou inconnues à l'Adrar Mgorn 1, illustrées notamment par un fragment lingual de molaire supérieure (THRbis 5) de taille comparable à *Cimolestes* cf. *incisus* et un nouveau primate ou plésiadapiforme.

Comparativement à l'Adrar Mgorn 1, le matériel est en général bien conservé, peu corrodé (sauf THRbis 6), et rarement déformé ou fracturé. La compaction sédimentaire y apparaît nettement moins marquée.

La liste faunique révisée du site de l'Adrar Mgorn 1bis s'établit comme suit (*nouveau matériel):

- *Todralestes variabilis* GHEERBRANT, 1991b (*)
- *Afrodon* cf. *chleuhi* GHEERBRANT, 1988
- Plesiadapiformes ou Primates, gen. et sp. nov. (*)
- *Eutheria* indét. 1 (THRbis 5, proche de *Cimolestes* cf. *incisus* de l'Adrar Mgorn 1) (*)
- *Eutheria* indét. 2 (THRbis 6) (*)
- *Eutheria* indét. 3 (THRbis 7) (*)

Adrar Mgorn 1

Le site de l'Adrar Mgorn 1 reste le plus riche en micromammifères parmi ceux découverts dans le Paléogène ancien du bassin d'Ouarzazate. Les nouvelles récoltes ont permis la définition d'un nouvel adapisoricidé dilambdodonte. Cette forme auparavant mal connue illustre une probable lignée commune (?*Garatherium*) avec le site d'El Kohol (Algérie) de la fin de l'Eocène inférieur. Une seconde espèce, probablement nouvelle, est attribuable à ce genre *Garatherium* (Gheerbrant 1995). La présence d'un probable nouveau carnassier (créodonte ou carnivore) de taille relativement importante est également remarquable dans ce nouveau matériel.

La liste faunique révisée du site de l'Adrar Mgorn 1 s'établit comme suit (*nouveau matériel) :

- *Palaeoryctes minimus* GHEERBRANT, 1992
- cf. *Palaeoryctes minimus* GHEERBRANT, 1992
- *Cimolestes* cf. *incisus* MARSH, 1889 (THR 148)
- *Cimolestes cusculus* GHEERBRANT, 1992 (*)
- *Aboletylestes hypselus* ? RUSSELL, 1964
- *Aboletylestes robustus* GHEERBRANT, 1992
- Didelphodontinae gen. et sp. indét. 1 (THR 157)
- Didelphodontinae gen. et sp. indét. 2 (= "Didelphodontinae gen. et sp. indét. 3" in Gheerbrant, 1992) (*)
- *Todralestes variabilis* GHEERBRANT, 1991b (*)
- cf. *Todralestes* sp.

- *Afrodon chleuhi* GHEERBRANT, 1988 (*)
- ?*Garatherium todrae* n. sp. (*)
- ?*Garatherium* n. sp. (THR 362)
- Proteutheria ou Lipotyphla indéterminé. 1 (THR 155)
- Proteutheria ou Lipotyphla indéterminé. 2 (THR 282 = "Proteutheria ou Lipotyphla indéterminé. 3" in Gheerbrant 1995)
- ?Proteutheria ou ?Lipotyphla indéterminé. 3 (THR 195 = "?Proteutheria ou ?Lipotyphla indéterminé. 4" in Gheerbrant 1995) (*)
- *Tinerhodon disputatum* GHEERBRANT, 1996 (*)
- cf. *Tinerhodon disputatum* GHEERBRANT, 1996
- ?Creodonta gen. et sp. indéterminé. (prob. nov.) (*)
- ?Proviverrinae indéterminé. (THR 43)
- Viverravidae ou Miacidae indéterminé. (THR 299)
- *Altiatlasius koulchii* SIGE, 1990 (*)
- Arctocyoniidae indéterminé. (Sudre *et al.* 1993)
- Condylarthra indéterminé. (THR 100) (*)
- ?Ungulata indéterminé. (THR 304)
- *Eutheria incertae sedis*, div. sp. indéterminé. (l'une évoquant le Didelphodontinae gen. et sp. nov. de N'Tagourt 2) (*)

6.2. Stratigraphie des gisements du Bassin d'Ouarzazate et contexte général des sites à mammifères du Paléogène arabo-africain (Tabl. 2)

Le tableau 2 recense les différents gisements à mammifères connus dans le Paléogène du domaine arabo-africain et leur position stratigraphique relative possible en l'état actuel des données. La plupart d'entre eux - particulièrement ceux d'âge éocène - correspondent à des faciès continentaux et leur datation repose essentiellement sur le grade évolutif des mammifères et sur les restes de charophytes associés (Mebrouk *et al.* 1997). Les gisements dont la datation est la plus contrainte correspondent à des niveaux d'influence marine marquée. Ce sont les sites du bassin d'Ouarzazate, mais aussi des Ouled Abdoun, de Taqah et Thaytiniti, de Zellah et de Kpogamé-Hahotoé (Cappetta & Traverse 1988, Gingerich *et al.* 1992).

Les gisements du bassin d'Ouarzazate sont parmi les mieux datés du Paléogène d'Afrique. Leur datation repose sur des données biostratigraphiques et, maintenant, magnétostratigraphiques. L'âge thanétien de la formation Jbel Guersif déterminé sur la base des sélaciens est en particulier corroboré par la présence de probables *Discoaster* et par la magnétostratigraphie. Le site yprésien de N'Tagourt 2 est le plus ancien de l'Éocène d'Afrique et les sites thanétiens (Fm Jbel Guersif) sont probablement plus anciens que ceux des phosphates (Ouled Abdoun) ayant livré *Phosphatherium* (Gheerbrant *et al.* 1996) ; la datation de ces derniers reste toutefois à préciser (en

préparation).

Ma	Localités
28,5	Oligocène inférieur - Taqah & Thaytiniti (Oman, Rupélien), Dor El Talha (Libye, "Idam Unit"), Fayoum (Egypte, Jbel Qatrani Fm), Zella (Libye, Rupélien), Jebel Hasawnah (Libye), Malembe (Angola), Jebel Bou Gobrine (Tunisie), Oued Bazina (Tunisie), Bled Mellaha (Tunisie)
33,5	Eocène supérieur - Bir El Ater (Algérie), Dor El Talha (Libye, "Evaporite Unit"), Fayoum (Egypte, Qasr El Sagha Fm)
37	Eocène moyen - M'Bodione Dadere (Sénégal, Lutétien), In Tafidet (Mali), Tamaguilelt (Mali), Kpogamé-Hahotoé (Togo)
49	Eocène inférieur - El Kohol (Algérie), Chambi (Tunisie), Gour Lazib/Glib Zegdou (Algérie) (1) - Bassin d'Ouarzazate (Maroc, Yprésien): N'Tagourt 2.
55	Paléocène supérieur - Bassin Ouled Abdoun (Maroc, Thanétien/Yprésien)* - Bassin d'Ouarzazate (Maroc, Thanétien) : Adrar Mgorn 1, Adrar Mgorn 1 bis, Ihadjamene, Ilimzi, Talazit.
60	

* Age exact à l'étude.

Tableau 2. — Localités à mammifères continentaux connues dans le Paléogène du domaine arabo-africain ; position stratigraphique en l'état actuel des données. La position relative des localités associées sous le même tiret et les différents locis connus au Fayoum et à Dor El Talha ne sont pas précisés. (1) D'après Mebrouk *et al.* (1997) le site d'El Kohol se rapproche de la zone de charophytes à *Pekichara disermas* (Ilerdien) ou plus probablement *P. piveteaui* (Cuisien inférieur), et ceux de Gour Lazib et Glib Zegdou pourraient appartenir à la zone à *P. piveteaui*, sans exclure les zones à *Pekichara disermas* ou *Nithellopsis (T.) thaleri* (Lutétien).

Ce travail présente la première étude magnétostratigraphique sur les gisements à mammifères du Paléogène ancien de l'ensemble arabo-africain ; les seuls autres sites arabo-africains du Paléogène pour lesquels de telles études ont été faites sont ceux de l'Oligocène inférieur du Fayoum (Kappelman *et al.* 1992) et du Sultanat d'Oman (Roger *et al.* 1993). Ces nouvelles données magnétostratigraphiques ouvrent des perspectives de corrélations directes des sites du bassin d'Ouarzazate avec les autres sites africains et aussi à plus grande échelle, intercontinentale. Des corrélations entre les gisements des bassins d'Ouarzazate et des Ouled Abdoun sur la base des lignées mammaliennes sont également ouvertes.

6.3. Evolution des faunes africaines de mammifères au passage Paléocène-Eocène

La présence vraisemblable dans le Thanétien des sites de l'Adrar Mgorn 1 et d'Ihadjamène du genre *Garatherium* défini dans le site d'El Kohol (Algérie) de l'Ilerdien ou du Cuisien inférieur (Mebrouk *et al.* (1997), montre que la relative continuité faunique déjà signalée entre les faunes du Paléocène et de l'Eocène inférieur du bassin d'Ouarzazate (Gheerbrant 1993) existe aussi à un niveau africain plus général, au moins nord-africain. Au total, les lignées paléocènes-éocènes reconnues jusqu'ici dans le bassin d'Ouarzazate sont représentées par *Palaeoryctes* (tabl. 3, L1), Didelphodontinae gen. et sp. indéterminé (tabl. 3, L2), *Todralestes* (tabl. 3, L3), *Afrodon* (tabl. 3, L3) et ?*Garatherium* (tabl. 3, L4) à quoi il faut ajouter deux autres lignées possibles suggérées par le matériel indéterminé. De possibles créodontes à l'Adrar Mgorn 1 et le proboscidiien *Phosphatherium* des Ouled Abdoun représentent d'autres lignées arabo-africaines remontant au Paléocène. Cette continuité faunique relative au passage Paléocène-Eocène en Afrique fait contraste avec le changement marqué des faunes mammaliennes connu à la même époque dans les domaines laurasiatiques. Cela est peut-être à mettre en rapport avec des conditions climatiques plus stables en Afrique: le réchauffement climatique qui caractérise le passage Paléocène-Eocène (Rea *et al.* 1990) a en effet probablement eu plus d'impact sur les faunes laurasiatiques, plus nordiques. Il faut cependant souligner que, en l'état actuel des données, cette évolution est illustrée par une faune sensiblement tronquée, en particulier dans la représentation de la macrofaune paléocène (Gheerbrant 1989).

6.4. Caractères paléobiogéographiques des faunes mammaliennes du bassin d'Ouarzazate

La faune marocaine du bassin d'Ouarzazate se caractérise d'abord par de nettes affinités laurasiatiques (Gheerbrant 1987, 1989, 1990) avec la présence des paléoryctidés (*Palaeoryctes*, *Cimolestes*, *Aboletylestes*), des adapisoriculidés (*Afrodon*), d'un arctocyonidé, de primates omomyidés (*Altiatlasius*) et/ou plésiadapiformes (THRbis 2) et d'un possible carnivore (viverravidé ou miacidé indéterminé : Gheerbrant 1995). En l'état actuel des données, on ne peut cependant exclure l'origine africaine d'*Afrodon*, des omomyidés, voire même des miacidés. Les taxons par ailleurs endémiques sont probablement les todralestidés, les proboscidiens (*Khamsaconus*), de possibles créodontes tels que *Tinerhodon*, et plusieurs autres parmi les espèces indéterminées (e.g., ?*Proteutheria* ou ?*Lipotyphla* indéterminé. 3).

L'absence apparente des marsupiaux (*Garatherium* étant considéré ici comme un euthérien adapisoriculidé) et des multituberculés, groupes bien diversifiés dans les domaines laurasiatiques, reste notable. Les marsupiaux sont cependant connus en Afrique dans les localités plus récentes de Chambi, du Fayoum et de Taqah et les multituberculés ont été signalés dans une localité du Crétacé inférieur du Maroc (Sigogneau-Russell 1991). Les grandes lignées d'origine africaine probable et les principaux épisodes d'immigration en Afrique sont discutés par Gheerbrant (1998). Aucune lignée mammalienne de ces gisements marocains ne témoigne clairement de relations particulière avec les continents gondwaniens, et notamment avec l'Amérique du Sud.

	Thanétien		Yprésien	Lignées
	¹ Adrar Mgorn 1, ² Ihadjemene, ³ Ilimzi, ⁴ Talazit	Adrar Mgorn 1 bis	N°Tagourt 2	Thanétien- Yprésien
<i>Palaeoryctes minimus</i>	+ ¹		cf.	L1
<i>Cimolestes cf. incisus</i>	+ ¹	? (Eutheria indét. 1)		
<i>Cimolestes cusculus</i>	+ ¹			
<i>Aboletylestes hypselus</i> ?	+ ^{1,2}			
<i>Aboletylestes robustus</i>	+ ¹			
Didelphodontinae, g. et sp. nov.	? (¹ Eutheria indét. 6)		+	?
Didelphodontinae g. et sp. indét. 1	+ ¹			
Didelphodontinae g. et sp. indét. 2	+ ^{1,2,3}		+	L2
<i>Todralestes variabilis</i>	+ ^{1,2}	+		L3
<i>Todralestes butleri</i>			+	L3
cf. <i>Todralestes</i> sp.	+ ¹			
<i>Afrodon chleuhi</i>	+ ^{1,2}	cf.		L4
<i>Afrodon tagourtensis</i>			+	L4
<i>Afrodon</i> sp.	+ ²			
Adapisoriculidae g. et sp. indét.			+	
? <i>Garatherium todrae</i> n. sp.	+ ^{1,2}			
? <i>Garatherium</i> n.sp.	+ ¹			
Proteutheria ou Lipotyphla indét. 1	+ ¹			
Proteutheria ou Lipotyphla indét. 2	+ ¹			
?Proteutheria ou ?Lipotyphla indét. 3	+ ¹			
<i>Tinerhodon disputatum</i>	+ ^{1,2}		?(Eutheria indét. 5)	?
cf. <i>Tinerhodon disputatum</i>	+ ¹			
Plesiadapiformes ou Primates indét.		+		
<i>Altiatlasius koulchii</i>	+ ¹			
? <i>Creodonta</i> g. et sp. indét. (prob.nov.)	+ ¹			
? Proviverrinae indét.	+ ¹			
Viverravidae ou Miacidae indét.	+ ¹			
Arctocyoniidae indét.	+ ⁴			
Condylarthra indét. 1			+	
Condylarthra indét. 2	+ ¹			
<i>Khamsaconus bulbosus</i>			+	
? Ungulata indét.	+ ¹			
<i>Eutheria incertae sedis</i> , div. sp. indét.	+	+	+	

Tableau 3. — Bilan faunique : liste synthétique des mammifères connus dans le bassin d'Ouarzazate. Le tableau met en évidence les lignées locales (L) franchissant la limite Paléocène-Eocène.

REMERCIEMENTS

Le travail de terrain a pu se faire grâce au soutien direct de la Fondation Singer-Polignac et du Ministère de l'Energie et des Mines du Maroc (M. Dahmani, Rabat). Nous remercions M.C. Janin (CNRS) pour la recherche de nannoplancton et les clichés de la planche 1, E. Masure (Université Paris 6) pour la recherche de dinoflagellés et N. Combourieu-Nebout (CNRS, Université Paris 6) pour la recherche de pollen. Le traitement du sédiment a été fait aux laboratoires de Paléontologie des vertébrés de l'Université Paris 6 et de Montpellier II. Les photographies (clichés et tirages) sont dues à P. Blanc (Université Paris 6) et C. Abrial (CNRS). Les dessins des spécimens NTG 2-52 et 2-51 sont dus à L. Meslin (Université Montpellier II).

REFERENCES

- BERGGREN W.A., KENT D.V., SWISHER C.C. and AUBRY M.P., 1995. — A revised Cenozoic geochronology and chronostratigraphy. *In* : Geochronology Time Scales and Global Stratigraphic Correlation. *SEPM Special Publ.*, 54, 129-212.
- BIGNOT G., CURRY D. & POMEROL C., 1997. — The resistible rise of the Selandian. *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.*, 2, 114-128.
- CANDE S.C. & KENT D.V., 1995. — Revised calibration of the geomagnetic polarity timescale for the late Cretaceous and Cenozoic. *J. Geophys. Res.*, B4, 100, 6093-6095.
- CAPPETTA H., 1993. — Sélaciens nouveaux (Chondrichthyes, Neoselachii) du Paléocène supérieur de la région d'Ouarzazate, Maroc. *Paläont. Z.*, 67, 1/2, 109-122.
- CAPPETTA H., JAEGER J.-J., SABATIER M., SIGE B., SUDRE J. & VIANEY-LIAUD M., 1978. — Découverte dans le Paléocène du Maroc des plus anciens mammifères euthériens d'Afrique. *Geobios*, 11 (2), 257-263.
- CAPPETTA H., JAEGER J.-J., SIGE B., SUDRE J. & VIANEY-LIAUD M., 1987. — Compléments et précisions biostratigraphiques sur la faune paléocène à Mammifères et Sélaciens du bassin d'Ouarzazate (Maroc). *Tertiary Res.*, 8, (4), 147-157.
- CAPPETTA H. & TRAVERSE M., 1988. — Une riche faune de Sélaciens dans le bassin à phosphate de Kpogamé-Hahotoé (Eocène moyen du Togo): note préliminaire et précisions sur la structure et l'âge du gisement. *Geobios*, 21, 3, 359-365.
- COURT N. & HARTENBERGER J.-L., 1992. — A new species of the hyracoid mammal *Titanohyrax* from the Eocene of Tunisia. *Palaeontol.*, 35 (2): 309-317.
- CROCHET J.-Y., 1984. — *Garatherium mahboubii* nov. gen., nov. sp., Marsupial de l'Eocène inférieur d'El Kohol (Sud Oranais, Algérie). *Ann. Pal. (Vert.- Invert.)*, 70, 4, 275-294.
- GAUTHIER H., 1960. — Contribution à l'étude géologique des formations post-liasiques des Bassins du Dades et du Haut Todra (Maroc méridional). *Notes et Mém. Serv. géol. Maroc*, 119, 1-212.
- GHEERBRANT E., 1989. — Les mammifères paléocènes du bassin d'Ouarzazate (Maroc): étude systématique, phylogénique, paléoécologique et paléobiogéographique des plus anciens placentaires d'Afrique. *Mém. Sci. Terre, Thèse de l'Université P. & M. Curie*, 8911, 1-473.
- GHEERBRANT E., 1990: On the Early Biogeographical History of the African Placentals. *Historical Biol.*, 4, 2, 107-116.
- GHEERBRANT E., 1991a. — *Bustylus* (Eutheria, Adapisoriculidae) and the absence of ascertained marsupials in the Paleocene of Europe. *Terra Nova*, 3, 586-592.

- GHEERBRANT E., 1991b. — *Todralestes variabilis* n.g., n. sp., nouveau proteuthérien (Eutheria, Todralestidae fam. nov.) du Paléocène du Maroc. *C.R. Acad. Sci. Paris*, II, 312, (5), 1249-1255.
- GHEERBRANT E., 1992. — Les mammifères paléocènes du bassin d'Ouarzazate (Maroc). I. Introduction générale et Palaeoryctidae. *Palaeontographica*, Abt A, 224, 3-6, 67-132.
- GHEERBRANT E., 1993a. — N°Tagourt 2 (Morocco, Ypresian). — the oldest Eocene mammal locality from Africa. *Evolution* 93, Fourth Congress of the European Society for Evolutionary Biology, Symposium in honour of D. E. Russell : Paleogene mammals. Montpellier August 22-28, p. 147.
- GHEERBRANT E., 1993b. — Premières données sur les mammifères "Insectivores" de l'Yprésien du Bassin d'Ouarzazate (Maroc : site de N°Tagourt 2). *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.* 187, 2, 225-242.
- GHEERBRANT E., 1994. — Les mammifères paléocènes du Bassin d'Ouarzazate (Maroc). II. Todralestidae (Eutheria, Proteutheria). *Palaeontographica*, Abt A, 231, 4-6, 133-188.
- GHEERBRANT E., 1995. — Les mammifères paléocènes du Bassin d'Ouarzazate (Maroc). III. Adapisoriculidae et autres mammifères (Carnivora, ?Creodonta, Condylarthra, ?Ungulata et *incertae sedis*). *Palaeontographica*, Abt A, 237, 1-4, 39-132.
- GHEERBRANT E., 1998. — The oldest known proboscidean and the role of Africa in the radiation of modern orders of placentals. *Bull. Geol. Soc. Denmark*, 44, 181-185.
- GHEERBRANT E., CAPPETTA H., FEIST M., JAEGER J.-J., SUDRE J., VIANEY-LIAUD M. & SIGE B., 1992. — La succession des faunes de vertébrés d'âge paléocène supérieur et éocène inférieur dans le Bassin d'Ouarzazate. Portée biostratigraphique et paléogéographique. *Newsl. Stratigr.*, 28, 1, 33-58.
- GHEERBRANT E., SUDRE J. & CAPPETTA H., 1996. — A Palaeocene proboscidean from Morocco. *Nature*, 383, 68-71.
- GHEERBRANT E., SUDRE J., CAPPETTA H. & BIGNOT G., 1998. — *Phosphatherium escuilliei* (Maroc, Thanétien), le plus ancien proboscidién (Mammalia) d'Afrique. *Geobios*, 30, 2, 247-269
- GINGERICH P.D., 1987. — Early Eocene bats (Mammalia, Chiroptera) and other vertebrates in freshwater limestones of the Wilwood Formation, Clark's Fork Basin, Wyoming. *Contr. Mus. Paleont. Univer. Michigan*, 27, 11, 275-320.
- GINGERICH P.D., CAPPETTA H. & TRAVERSE M., 1992. — Marine mammals (Cetacea and Sirenia) from the Middle Eocene of Kpogamé-Hahotoé in Togo. *J. Vert. Pal.*, 12, 3, Abstract p. 29A-30A.
- GODINOT M., 1994. — Early north African primates and their significance for the origin of Simiiformes (=Anthropoidea). In : *Anthropoid Origins*, Fleagle J.G. & Kay R. (eds), Plenum Press, New York, 235-295.
- HARTENBERGER J.-L., 1986. — Hypothèse paléontologique sur l'origine des Macroscelidea (Mammalia). *C. R. Acad. Sci. Paris*, II, 5, 247-249.
- HERBIG H.-G., 1986. — Lithostratigraphisch-fazielle untersuchungen im marinen altertiär südlich des Zentralen hohen atlas (Marroko). *Berliner Geowiss. Abh.*, (A), 66, 343-380.
- HERBIG H.-G., 1991. — Das marine Paläogen am Südrand des Zentralen Hohen Atlas und im Mittleren Atlas Marokkos - Ein Schlüssel zur Paläogeographie und Paläotektonik im Atlas-Tectogen. *Nachr. Dt. Geol. Res.*, 9/156, 42-43.
- HERBIG H.-G. & TRAPPE J., 1993. — Stratigraphy of the Subatlas Group (Maastrichtian-Middle Eocene, Morocco). *Newsl. Stratigr.*, 30, 3, 125-165.
- KAPPELMAN J., SIMONS E.L. & SWISHER C.C., 1992. — New age determinations for the Eocene-Oligocene boundary sediments in the Fayum depression, Northern Egypt. *J. Geol.*, 100, 647-668.
- LUCAS S.G., 1993. — Pantodonts, Tillodonts, Uintatheres and Pyrotheres are not ungulates. In : *Mammal Phylogeny*, vol. II : Placentals, Szalay F.S., Novacek M.J. & McKenna M.C. (eds), Springer-Verlag, 182-194.

- MAHBOUBI M., AMEUR R., CROCHET J.-Y. & JAEGER J.-J., 1986. — El Kohol (Saharan Atlas, Algeria) : A new Eocene mammals locality in North Western Africa. *Palaeontographica*, 192, 1/3, 15-49.
- MEBROUK F., MAHBOUBI M., BESSEDIK M. & FEIST M., 1997. — L'apport des charophytes à la stratigraphie des formations continentales paléogènes. *Geobios*, 30, 2, 171-177.
- MORET L., 1938. — Contribution à la paléontologie des couches crétacées et éocènes du Versant sud de l'Atlas de Marrakech. *Notes et Mém. Serv. géol. Maroc* (mém. paléont. n°11), 49, 1-77.
- REA D.K., ZACHOS J.C., OWEN R.M. & GINGERICH P.D., 1990. — Global change at the Paleocene-Eocene boundary : climatic and evolutionary consequences of tectonic events. *Palaeogeog., Palaeoclim., Palaeoeco.*, 79, 117-128.
- ROCH E., 1939. — Description géologique des montagnes à l'Est de Marrakech. *Notes et Mém. Serv. Géol. Maroc*, 51, 1-438.
- ROGER J., SEN S., THOMAS H., CAVELIER C. et AL-SULAIMANI Z., 1993. — Stratigraphic, palaeomagnetic and palaeoenvironmental study of the Early Oligocene vertebrate locality of Taqah (Dhofar, Sultanat of Oman). *Newsl. Stratigr.*, 28, 2/3, 93-119.
- ROSE K.D., 1995. — The earliest primates. *Evol. Anthropol.*, 3, 5, 159-173.
- RUSSELL D.E., 1964. — Les mammifères paléocènes d'Europe. *Mém. Mus. Natl. Hist. nat.*, C, S. T. , 13, 1-324.
- RUSSELL D.E., 1967. — Le Paléocène continental d'Amérique du Nord. *Mém. Mus. Natl. Hist. nat.*, série C, XVI, 2, 1-99.
- SIGE B., JAEGER J.-J., SUDRE J. & VIANEY-LIAUD M., 1990. — *Altiatlasius koulchii* n.gen., n. sp. primate omomyidé du Paléocène supérieur du Maroc, et les origines des euprimates. *Palaeontographica*, Abt A, 214, 31-56
- SIGOGNEAU-RUSSELL D., 1991. — First evidence of Multituberculata (Mammalia) in the Mesozoic of Africa. *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.*, 2, 119-125.
- SMITH T., 1995. — Présence du genre *Wyonycteris* (Mammalia, Lipotyphla) à la limite Paléocène-Eocène en Europe. *C.R. Acad. Sci. Paris*, 321, II, 923-930.
- SUDRE J., 1979. — Nouveaux mammifères éocènes du Sahara occidental. *Palaeovertebrata*, 9(3): 83-115.
- SUDRE J., JAEGER J.-J., SIGE B. & VIANEY-LIAUD M., 1993. — Nouvelles données sur les condylarthres du Thanétien et de l'Yprésien du Bassin d'Ouarzazate (Maroc). *Geobios*, 26, 5, 609-615.
- TASSY P., 1990. — Phylogénie et classification des Proboscidea (Mammalia) : historique et actualité. *Ann. Pal. (Vert.- Invert.)*, 76, 3, 159-224.
- TASSY P., 1994. — Origin and differentiation of the Elephantiformes (Mammalia, Proboscidea). *Verh. naturwiss. Ver. Hamburg*, NF, 34, 73-94.
- TASSY P., 1997. — Dental homologies and nomenclature in the Proboscidea. In : *The Proboscidea. Ecology and palaeoecology of elephants and their relatives*. Shoshani J. & Tassy P. (eds), Oxford University Press, 21-25.
- TASSY P. & SHOSHANI J., 1988. — The Tethytheria : Elephants and their relative. In : *The phylogeny and classification of the Tetrapods*, vol. 2 : Mammals, Benton M. J. (ed.), Systematics Special volume N° 35B, Clarendon Press, 283-315.
- TRAPPE J., 1991. — Stratigraphy, facies distribution and paleogeography of the marine Paleogene from the Western High Atlas, Morocco. *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.*, 180, 3, 279-321.
- TRAPPE J., 1992. — Microfacies zonation and spatial evolution of carbonate ramp : marginal Moroccan phosphate sea during the Paleogene. *Geol. Rundsch.*, 81/1, 105-126.

LEGENDES DES PLANCHES

PLANCHE 1

Nannorestes carbonatés observés en microscopie optique dans les niveaux calcaires des formations paléogènes de l'Est du bassin d'Ouarzazate (localité de l'Adrar Mgorn 1, Adrar Mgorn 1bis, et N'Tagourt 2, coupes A, B et C), essentiellement formations Asseghmou et Jbel Guersif. D : Restes probables de *Discoaster* en rosette, recristallisés. C : cristaux rhomboédriques de dolomite. Clichés M.C. Janin. Echelle = 30 microns.

Figure 1. Niveau AM 7, coupe A. Gisement à mammifères de l'Adrar Mgorn 1 (F1, spécimens mammaliens THR), Fm Jbel Guersif. x 1500 ; lumière naturelle + filtre.

Figure 2. Niveau AM 23-2, coupe A, Fm Asseghmou. x 1500 ; lumière naturelle + filtre.

Figure 3. Niveau AM 23-2, coupe A, Fm Asseghmou. x 1500 ; lumière naturelle + filtre .

Figure 4. Niveau AM 12-3, coupe A, Fm Jbel Guersif. x 1500 ; lumière naturelle + filtre.

PLANCHE 2

Mammifères de N'Tagourt 2 (x 35 ; échelle = 1 mm)

Figures 1-2. Didelphodontinae g. et sp. nov., NTG 2-22, M/1 ou 2 en vues occlusale (stéréo) et labiale.

Figures 3-4. Didelphodontinae gen. et sp. nov., NTG 2-34, M/1 ou 2 en vue occlusale (stéréo) et labiale.

Figures 5-7. *Afrodon tagourtensis*, NTG 2-29, M/1 ou 2 en vues occlusale (stéréo), linguale et labiale.

PLANCHE 3

Mammifères de N'Tagourt 2 (échelle = 1 mm)

Figures 1-2. *Afrodon tagourtensis*, NTG 2-19, M/1 ou 2 en vues occlusale (stéréo) et labiale ; x 35.

Figure 3. *Afrodon tagourtensis*, NTG 2-23, M1/ en vue occlusale (stéréo) ; x 35.

Figure 4. *Afrodon tagourtensis*, NTG 2-35, M1/ en vue occlusale (stéréo) ; x 35.

Figures 5-6. Adapisoriculidae gen. et sp. indét., NTG 2-24, en vues occlusale (stéréo) et labiale ; x 60.

Figure 7. *Eutheria* indéterminé. 3, NTG 2-21, talonide de molaire inférieure en vue occlusale (stéréo) ; x 35.

Figures 8-9. *Eutheria* indéterminé. 4, NTG 2-20, prémolaire (?) antérieure en vue linguale et labiale ; x 17,5.

PLANCHE 4

Mammifères de l'Adrar Mgorn 1bis (échelle = 1 mm)

Figure 1. *Todralestes variabilis*, THRbis 3, M/1 ou 2 en vue occlusale (stéréo) ; x 35.

Figures 2-4. Plesiadapiformes ou euprimates, gen. et sp. nov., THRbis 2, M/1 ou 2 en vues occlusale (stéréo), linguale et labiale x 17,5.

Figure 5. *Eutheria* indéterminé. 1, THRbis 5, fragment lingual de molaire supérieure en vue occlusale stéréo ; x 17,5.

Figures 6-7. *Eutheria* indéterminé. 3, THRbis 7, fragment labial de prémolaire supérieure en vues occlusale (stéréo) et labiale ; x 35.

PLANCHE 5

Mammifères de l'Adrar Mgorn 1 (échelle = 1 mm)

Figure 1. *Cimolestes cusculus*. THR-MFSP 3, M3/ en vue occlusale (stéréo).

Figures 2-4. Didelphodontinae gen. sp. indéterminé. (= "Didelphodontinae gen. et sp. indéterminé. 3" in Gheerbrant, 1992), THR-MFSP 4, M/1 ou 2 en vue occlusale (stéréo), labiale et linguale.

Figure 5. ?*Garatherium todrae* n. sp., THR-MFSP 35, M3/ en vue occlusale (stéréo).

Figures 6-7. ?*Garatherium todrae* n. sp., holotype THR-MFSP 33, M2/ en vues occlusale (stéréo) et labiale.

PLANCHE 6

Mammifères de l'Adrar Mgorn 1 (échelle = 1 mm)

Figure 1. *Proteutheria* ou *Lipotyphla* indéterminé. (= "*Proteutheria* ou *Lipotyphla* indéterminé. 3" in Gheerbrant 1995), THR-MFSP 36, M1 ou 2/ en vues occlusale (stéréo) ; x 35.

Figures 2-4. *Tinerhodon disputatum*, THR-MFSP 37, M/3 en vues occlusale (stéréo), linguale et labiale ; x 35.

Figure 5. ?*Creodonta* indéterminé., prob. gen. et sp. nov., THR-MFSP 41, fragment labial de molaire supérieure en vue occlusale (stéréo) ; x 17,5.

PLANCHE 7

Mammifères de l'Adrar Mgorn 1 (échelle = 1 mm)

Figures 1-2. *Eutheria* indéterminé. 1, THR-MFSP 45, trigonide de M/1 ou 2 en vues mésiale et occlusale (stéréo), x 60.

Figures 3-4. *Eutheria* indéterminé. 2, THR-MFSP 46, P4/ en vues occlusale (stéréo) et labiale, x 60.

Figure 5. *Eutheria* indéterminé. 5, THR-MFSP 49, incisive? en vue linguale ; x 17,5.

Figures 6-8. *Eutheria* indéterminé. 6, THR-MFSP 50, trigonide de molaire inférieure en vue linguale, labiale et occlusale (stéréo), x 35.

