

*anoplotherium (mammalia, artiodactyla) et geocheleone
(reptilia, testudines) à côja: les vertébrés fossiles
et l'éocène supérieur au Portugal*

M. T. ANTUNES

* Centro de Estratigrafia e Paleobiologia da Universidade Nova
de Lisboa, Quinta da Torre, 2825 Monte da Caparica, Portugal.

Ciências da Terra (UNL)	Lisboa	N.º 8	pp. 99-110 1 pl.	1986
-------------------------	--------	-------	---------------------	------

RESUMO

Palavras-chave: Anoplotherium — Geochelone — Níveis do Ludiano — correlações.

Um mamífero (*Anoplotherium* cf. *commune*) e uma tartaruga terrestre (*Geochelone* [s. gen.] sp.) da jazida ludiana de Côja foram agora identificados.

A idade pode ser precisada: níveis 3 a 5, provavelmente 4, do Ludiano (Eocénico superior). Confirmam-se relações entre as arcoses de Côja, os «Arenitos amarelos... de Vale Furado» e a fase paroxismal da orogenia pirenaica.

RÉSUMÉ

Mots-clés: Anoplotherium — Geochelone — Niveaux du Ludien — Corrélations.

Voir conclusions.

ABSTRACT

Key-words: Anoplotherium — Geochelone — Ludian levels — Correlations.

A mammal (*Anoplotherium* cf. *commune*) and a land tortoise (*Geochelone* [s. gen.] sp.) from the Ludian (Uppermost Eocene) locality of Côja have been identified. Age can be more accurately established now, from level 3 to level 5 in the Ludian stage, probably 4. Relationships between Côja's feldspathic sands, a correlative unit «Arenitos de Vale Furado», and the paroxysmal phase of Pyrenean orogeny are confirmed.

INTRODUCTION

La première étude sur un site à mammifères fossiles découvert à Cerâmica da Carriça, Lda. près de Còja est due à ZBYSZEWSKI (1953), qui a décrit des restes rapportés par lui à des Cervidés de taille moyenne. Ceci équivaut à admettre un âge Néogène ou Quaternaire.

Nous avons rectifié la détermination de la pièce la plus importante (ANTUNES, 1964), un fragment de mandibule, reconnue comme de *Palaeotherium* cf. *crassum* CUV. Cette forme indiquant un âge ludien, nous avons démontré pour la première fois l'existence de dépôts éocènes au Portugal (*ibid.*).

Nous avons entrepris des fouilles en Août 1964, avec la trouvaille d'un maxillaire de marsupial et d'une hemimandibule incomplète d'Anoplotheridé. Les conditions ont permis de procéder à une étude stratigraphique. Par contre, la mécanisation arrêta toute nouvelle découverte par des ouvriers. Les résultats, comprenant l'identification de *Peratherium* cf. *cuvieri* (FISCHER) et de *Diplobune secundaria* (CUVIER), ainsi que la confirmation de l'âge ludien (et même du Ludien supérieur, zone de Montmartre) ont été présentés (ANTUNES, 1967).

Pendant longtemps on a eu rien à ajouter. Toutefois, des ossements ont été récoltés à la carrière de «Cerâmica da Beira Lda.» à Naia, souvent en quantité suffisante pour remplir des «gamelas» et quelquefois en connexion, d'après Mr. Álvaro Fernandes, chef maître. Tous ces ossements ont été perdus. La situation était pareille à celle qui s'était vérifiée à Còja, site dont la position stratigraphique et géographique rendaient probable la corrélation avec celui de Naia. Grâce à Mr. Fernandes on a pu voir sur place le 19 Sept. 1973 un humérus de mammifère (*Palaeotherium?*), qui s'effritait complètement. En Février-Mars 1975 Mr. Fernandes a découvert un Chélonien dont il nous a fait cadeau. C'était sa dernière contribution; car un accident lui a coûté la vie et nous a privés d'une collaboration aussi désintéressée que dévouée. Le Chélonien est un testudinidé, *Geochelone* s.l. (?*Cheirogaster* sp.), qui indique un âge post-Eocène moyen et

ante-Oligocène supérieur (cf. ANTUNES et DE BROIN, 1977). Cette fourchette est compatible avec la corrélation, dès lors confirmée, avec Còja. Une précision a été donnée par CROCHET (1980, p. 171, tabl. 29; p. 198, p. 248), qui a pu attribuer sans réserve le marsupial de Còja à *Peratherium cuvieri* dans sa révision des Didelphidés d'Europe.

Enfin, nous avons récupéré quelques restes de mammifères et d'un Chélonien.

DESCRIPTION

Classe	REPTILIA
Ordre	Testudines LINNÉ, 1758
Sous Ordre	Cryptodira COPE, 1868
Famille	TESTUDINIDAE GRAY, 1825
Genre	<i>Geochelone</i> FITZINGER, 1835, s.l.
Sous-genre	Indéterminé

Geochelone (s. gen.) sp.
(Pl. I, fig. 4)

Un fragment de plaque dont la position sur la carapace est douteuse indique la présence d'une tortue terrestre. La morphologie des sillons d'écailles avec une rainure au sommet d'un bourrelet, suffit pour la rapporter à un Testudinidé (ANTUNES & DE BROIN, 1977, p. 187). La comparaison avec la tortue de Naia met en évidence leur similitude (id., pl. II, fig. 5). Le rapprochement avec *Geochelone* est logique (1). Il peut s'agir du *Geochelone* (?*Cheirogaster*) sp. de Naia, bien que la pièce soit insuffisante pour en être sûr.

Classe	MAMMALIA
Ordre	Artiodactyla OWEN, 1848
Famille	ANOPLOTHERIIDAE BONAPARTE, 1850
Genre	<i>Anoplotherium</i> CUVIER, 1804

(1) Notre Collègue F. de Broin a bien voulu confirmer ce point de vue.

Une vertèbre caudale de forte taille, très allongée, ne peut appartenir qu'à *Anoplotherium*. Pour les mesures, voir le tableau I.

TABLEAU I
Anoplotherium — quelques dimensions de vertèbres caudales
(en millimètres)

	N° inventaire	Longueur maximum	Largeur maximum	
			Proximale	Distale
<i>A. commune</i> du				
Gypse de Montmartre	GY204d	59.3	(20.3 × 2)	33.8
(Mus. de Paris)	GY204e	57.2	37.6	30.4
<i>A. cf. commune</i> des				
argiles de Côja		60.7	(33.8)	(32) *

— Les mesures entre () sont données avec une moindre précision en conséquence de l'état incomplet de la pièce.

* Mesure estimée.

En effet, parmi les mammifères du Ludien, on ne connaît des bêtes à queue longue et robuste, et à dimensions considérables, que parmi les *Anoplotheridés*; les *Palaeotherium*, dont certains ont des tailles voisines, en possèdent de très courtes.

Rien à voir non plus avec les Créodontes de l'époque, tous étant bien trop petits, notamment ceux du genre *Pterodon*. Nous avons comparé cette vertèbre avec le créodonte géant *Hiainelouros sulzeri* de l'Aerotrain (Miocène inf.; Coll. L. Ginsburg, Muséum de Paris). Or, la taille de celle de Côja excède nettement celle d'une caudale pourtant plus antérieure (qui, par la position dans la colonne, devrait être plus grande que celle de rang comparable). On peut écarter sûrement l'appartenance à l'un des créodontes de l'Eocène supérieur.

Il s'agit donc d'un *Anoplotheridé* de forte taille. Ceci restreint les possibilités à *Anoplotherium*, à l'exclusion de *Diplobune* RÜTIMEYER, 1862, l'autre genre vivant à l'époque. Malgré l'état de conservation, on peut reconnaître tous ses caractères significatifs. La taille et la forme de la vertèbre de Côja indiquent une position vers le milieu de la queue. Nous l'avons comparée avec le squelette d'*Anoplotherium commune* des Carrières de Montmartre exposé à la galerie du Muséum de Paris, décrit par CUVIER (Ossements fossiles, nouv. édition, tome troisième, pl. XXXV, fig. 1, 1822); numéro de catalogue GY749*.

On a utilisé en outre quelques vertèbres de Montmartre rapportées à *A. commune* (Mus. Paris, n.°s GY204d et GY204e) (pl. I, fig. 1-2). La région caudale du squelette montre 4 vertèbres à neurapophyses bien développées (la 4ème étant mutilée); après, il y a une fracture, au delà de laquelle s'ensuivent les vertèbres 5 (très abimée, il pourrait peut-être s'agir d'un fragment de la 4) à 14 (11

* Cet exemplaire est vu du côté gauche dans la planche de CUVIER, le même étant figuré du côté droit dans l'Atlas de BLAINVILLE, tome quatrième, genre *Anoplotherium*, Pl. I, 1839-1864; la pièce utilisée pour comparaison y est, en effet, vue de son côté droit.

et 12 très incomplètes), montrant la réduction progressive de la neurapophyse et l'ouverture du canal neural qui devient un simple sillon; ensuite, un intervalle qui peut correspondre à deux vertèbres (15 et 16); finalement, les trois dernières conservées (17 à 19).

La vertèbre de Côja ne possédait pas de neurapophyse (il ne s'agit point d'une absence accidentelle). Ni même pas de neurapophyse très réduite, vestigiale, dans sa partie proximale, comme l'on voit jusqu'à la caudale 10. La vertèbre 11 en paraît dépourvue, mais sa conservation est trop mauvaise pour en être sûr, à plus forte raison il doit en être de même pour la vertèbre 12. Ainsi, l'exemplaire en cause est de position plus caudale que (au moins) la caudale 10 et très probablement que la 11, par contre elle est nettement en avant de la 17. La comparaison directe montre une concordance presque parfaite avec la caudale 14.

Les deux autres vertèbres de Montmartre sont de forme et taille vraiment très voisines.

Les auteurs retiennent trois espèces du genre *Anoplotherium*, qui coexistent en Europe avec un intervalle maximum possible (certain) correspondant aux niveaux 3 à 5 du Ludien, plus probablement au niveau 4:

A. commune CUVIER, 1804;

A. latipes GERVAIS, 1850;

A. laurillardii POMEL, 1851;

La moindre taille de *laurillardii* l'élimine.

Les premières se distinguent seulement par les pattes, didactyles chez *A. commune*, tridactyles chez *A. latipes* où le deuxième métapode est fonctionnel (DE BONIS, 1964, pp. 132-138). Nous ne sommes pas en mesure de nous prononcer quant à ces espèces.

En absence d'os susceptibles de permettre la distinction entre les deux formes de taille plus grande, la détermination au rang de l'espèce n'est pas possible.

La pièce de Côja s'accorde parfaitement avec des vertèbres homologues de la première, d'où la classification adopté: *Anoplotherium* cf. *commune* CUVIER.

LES VERTÈBRÉS DE CÔJA ET LA DATATION

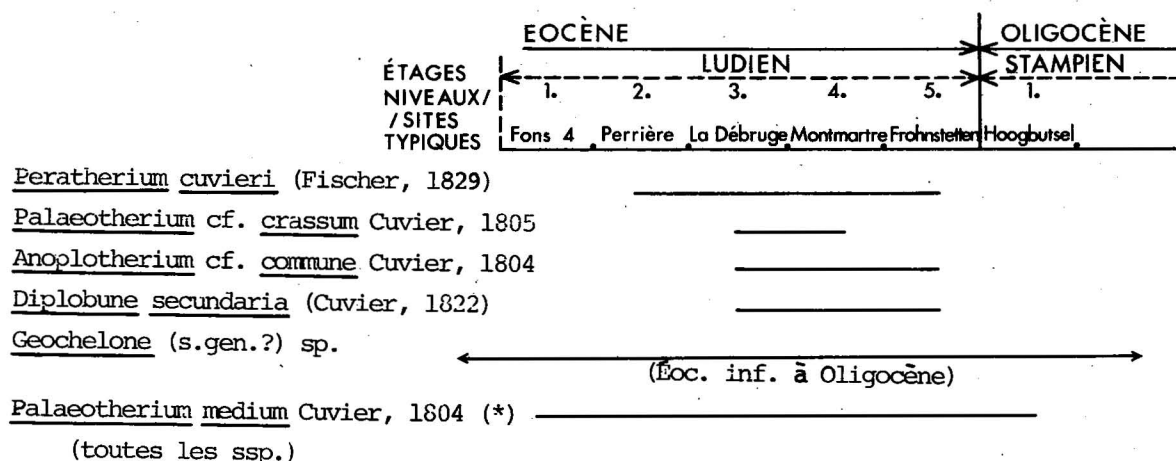
L'âge ludien avait été établi (ANTUNES, 1964) et confirmé (ANTUNES, 1967). On peut néanmoins regarder de plus près, en essayant de préciser à quel, parmi les 5 niveaux reconnus au Ludien, pourrait-il correspondre (voir tableau 2).

Les Testudinidés primitifs, comme celui de Naia (et vraisemblablement celui de Côja), sont connus dès l'Eocène inférieur à l'Oligocène. Les mammifères fournissent des indications plus précises.

— *Palaeotherium* cf. *crassum* — la comparaison avec l'holotype (ANTUNES, 1964, pp. 110-111) nous a fait rapprocher de cette espèce la pièce de Côja; bien que l'on puisse être sûr qu'il s'agisse d'un *Palaeotherium* de taille moyenne, les dimensions, en spécial celles de la M₃, peuvent aller aussi avec *P. medium* Cuv. (FRANZEN, 1968, tab. 10 et 11). S'il s'agit de *P. crassum*, comme

TABLEAU 2

Liste des vertébrés fossiles de Côja — Répartition stratigraphique



(*) Cité à titre indicatif. Espèce non identifiée à Côja; même au cas de confusion avec le *P. cf. crassum*, les conclusions sur l'âge du gisement ne changent pas.

nous l'admettons dans l'état actuel des connaissances, la fourchette d'âge est limitée aux niveaux 3, et surtout 4. Si, au contraire, on a affaire à *P. medium*, la répartition de l'ensemble des sous-espèces comprend les niveaux 1 à 5 et le début de l'Oligocène (niveau 1, Hoogbutsel) (RUSSELL *et al.*, 1982, p. 63).

— *Peratherium cuvieri* — espèce connue dès le niveau 2 au niveau 5 (RUSSELL *et al.*, 1982, pp. 41-43).

— *Anoplotherium* cf. *commune* — cette forme se rattache à un *Anoplotherium* de forte taille. *A. latipes* n'a été cité que pour le niveau 3, où il accompagne *A. commune*, lequel a survécu jusqu'au niveau 5 (RUSSELL *et al.*, 1982, pp. 42-43).

— *Diplobune secundaria* — aucune confusion n'étant possible avec l'espèce oligocène *D. minor*, la répartition du *Diplobune* de Côja, dont l'appartenance à *D. secundaria* n'est pas en cause, est limitée aux niveaux 3 à 5 (RUSSELL *et al.*, 1982, pp. 42-43).

Dans l'ensemble, les mammifères de Côja datent certainement du Ludien, comme nous l'avons montré. On peut maintenant préciser davantage en restreignant la fourchette aux niveaux 3 à 5. Bien que sans pouvoir être aussi sûr, le *Palaeotherium* et le degré d'évolution des formes représentées ne suggèrent pas l'attribution au niveau 5.

Rien n'indique non plus le niveau 3, bien qu'aucune incompatibilité n'ait été reconnue.

En somme, il semble s'agir du cortège habituel du niveau 4.

CONSÉQUENCES STRATIGRAPHIQUES

La confirmation de l'âge ludien des arkoses et argiles

de Côja, avec de nouvelles précisions, réaffirme les rapports entre leur genèse et un événement de la plus haute importance: la phase paroxysmale de l'orogénie pyrénéenne. Nous avons attiré l'attention, pour la première fois au Portugal (ANTUNES, 1967, pp. 27-28), sur leur origine en conséquence de la surrection de la Chaîne Centrale lors de cet événement, qui a été daté juste avant le Ludien.

Une conséquence, entr'autres, en a été la rupture des conditions de sédimentation, traduite notamment par une discontinuité généralisée et par des changements de faciès et de rythme de sédimentation. D'énormes volumes d'arkoses se sont répandus, même loin de l'origine des sédiments qui les composent, jusqu'à Lisbonne, par exemple.

Plus près est Vale Furado, où affleure une unité détritico, «Conglomerados, areias e argilas vermelhas com níveis concrecionados de Vale Furado» (ANTUNES, 1975, pp. 307-309), dont l'âge a pu être déterminé. Grâce à la présence (a) d'un Lophiodontidé, *Paralophiodon* cf. *leptorhynchum* (FILHOL) vers sa base (ANTUNES, 1986a et b); et de *Anchilophus lusitanicus* GINSBURG, dans la partie supérieure (GINSBURG & ZBYSZEWSKI, 1964-1965), la fourchette possible se situe entre le Lutétien et le Bartonien, soit entièrement dans l'Eocène moyen. Ceci constitue une limite inférieure pour les couches arkosiques qui les surmontent, les «Arenitos amarelos, geralmente grosseiros, às vezes consolidados, de Feligueira Grande» (ANTUNES, 1975, p. 307); leur corrélation avec les arkoses de Côja, admise par nous (ANTUNES, 1975, tableau 3, p. 316), semble encore des plus valables, aux seules différences qui tiennent aux changements de nomenclature et d'unités adoptées internationalement.

CONCLUSIONS

1. Deux autres vertébrés du gisement ludien de Côja, un mammifère *Anoplotherium* cf. *commune*, et une tortue terrestre *Geochelone* (s. gen.) sp., ont été reconnus.
2. L'Anoplothère confirme l'âge ludien.
3. L'ensemble des mammifères permet de préciser davantage en restreignant la fourchette possible aux niveaux 3 à 5 du Ludien. Ils indiquent vraisemblablement le niveau 4.
4. La confirmation de l'âge réaffirme les rapports entre la genèse des arkoses et argiles de Côja et la phase paroxysmale de l'orogénie pyrénéenne.

5. La corrélation entre les arkoses de Côja et les « Arenitos amarelos, ... de Feligueira Grande » semble encore des plus valables.

REMERCIEMENTS

L'auteur présente l'expression de ses remerciements à M. L. Ginsburg, Sous-Directeur à l'Institut de Paléontologie du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, et à l'« Empresa Cerâmica da Carriça, Limitada » pour les facilités qui lui ont été accordées.

BIBLIOGRAPHIE

- ANTUNES, M. T. (1964) — *Présence du genre Palaeotherium* Cuv. (Equoidea, Mammalia) dans les argiles de Côja (Arganil). Considérations sur l'âge et l'extension des formations éocènes au Portugal. Rev. Fac. Ciênc. de Lisboa, 2.^a sér. C, vol. XIII, fasc. 1.^o, pp. 103-122, 1 fig., 1 pl.
- (1967) — *Dépôts paléogènes de Côja: nouvelles données sur la Paléontologie et la Stratigraphie. Comparaison avec d'autres formations paléogènes*. Id., vol. XV, fasc. 1.^o, pp. 69-111, 1 fig., 3 pl.
- (1975) — *Iberosuchus, crocodile Sebecosuchien nouveau, l'Eocène ibérique au Nord de la Chaîne Centrale, et l'origine du canyon de Nazaré*. Comunic. Serv. Geol. Port., t. LIX, pp. 285-330, 9 pl., 5 figs, 3 tabl.
- (1986a) — *Paralophiodon* cf. *leptorhynchum* (Tapiroidea, Mammalia) à Vale Furado: contribution à la connaissance de l'Eocène au Portugal. Ciências da Terra (UNL), Lisboa, n.^o 8, pp. 87-98, 1 pl., 2 tabl.
- (1986b) — *Iberosuchus et Pristichampsus, crocodiliens de l'Eocène/Données complémentaires, discussion, distribution stratigraphique*. Ciências da Terra (UNL), Lisboa, n.^o 8, pp. 111-122, 1 pl., 1 tabl.
- ANTUNES, M. T. & DE BROIN, F. (1977) — *?Cheirogaster* sp. (*O. Testudines, Fam. Testudinidae, Geochelone s.l.*) du Paléogène de Naia, Tondela et l'âge du gisement. Ciências da Terra (UNL), Lisboa, n.^o 3, pp. 179-195, 5 figs, 2 pl.
- BLAINVILLE, H. D. de (1839-1864) — *Ostéographie ou Description Iconographique comparée du Squelette et du Système dentaire des Mammifères récents et fossiles pour servir de base à la Zoologie et à la Géologie*. Atlas — tome quatrième/Composé de 93 planches/Quaternatés — Maldentés. Paris, J. B. Baillière et Fils.
- BONIS, L. de (1964) — *Étude de quelques mammifères du Ludien de La Débruge (Vaucluse)*. Annales de Paléontologie, Vertébrés, tome L, fasc. 2, pp. 121-154, 5 pl., 7 figs.
- CROCHET, J. Y. (1980) — *Les Marsupiaux du Tertiaire d'Europe*. Edit. Fondation Singer-Polignac, Paris, 279 pp., 241 figs., 40 tabl., 2 pl.
- CUVIER, G. (1822) — *Recherches sur les Ossements fossiles où l'on rétablit les caractères de plusieurs animaux, dont les Révolutions du Globe ont détruit les espèces*. Nouv. édition. Tome troisième. Contenant les os fossiles des plâtrières des environs de Paris, chez G. Dufour et E. d'Ocagne, Libraires, 412 pp., 80 pls.
- FRANZEN, J. L. (1968) — *Revision der Gattung Palaeotherium Cuvier 1804 (Palaeotheriidae, Perissodactyla, Mammalia)*. Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde der Naturwissensch.-math. Fakultät der Albert-Ludwigs-Universität zu Freiburg i. Br. 2 vols.
- GINSBURG, L. & ZBYSZEWSKI, G. (1964-1965) — *Découverte de vertébrés paléogènes dans la falaise de Feligueira Grande entre S. Pedro de Muel et Nazaré*. Comunic. Serv. Geol. Port., t. XLVIII, pp. 97-108, 3 figs.
- RUSSELL, D. E.; HARTENBERGER, J.-L.; POMEROL, C.; SEN, S.; SCHMIDT-KITTLER, N. & VIANEY-LIAUD, M. (1982) — *Mammals and Stratigraphy: The Paleogene of Europe*. Palaeovertebrata, Mém. Extraordinaire, Montpellier 1982, 77 pp., 23 figs.
- ZBYSZEWSKI, G. (1953) — *Note sur l'apparition d'ossements de mammifères dans les argiles de Côja (Arganil)*. Boletim da Soc. Geol. de Portugal, vol. IX, fasc. 1, pp. 59-64, 2 pls.

**DOCUMENTAÇÃO
FOTOGRAFICA**

PLANCHE I

Vertébrés des Argiles de Côja et *Anoplotherium commune* de Montmartre

Anoplotherium commune CUVIER

Fig. 1 — Vertèbre caudale postérieure GY 204 d, vues dorsale (a) et latérale gauche (b). Gypse de Montmartre, Mus. Paris, Ludien.

Fig. 2 — Vertèbre caudale postérieure GY 204 e, mêmes vues (a et b). Gypse de Montmartre, Mus. Paris, Ludien.

Anoplotherium cf. commune CUVIER

Fig. 3 — Vertèbre caudale postérieure (probablement la 14^e caudale), un peu abimée, mêmes vues (a et b). Argiles de Côja. Carrière de Empresa Cerâmica da Carriça, Lda., Ludien, niveaux 3 à 5, probablement 4.

Geochelone (s. gen.) sp.

Fig 4 — Fragment de plaque montrant un sillon d'écaille avec une rainure au sommet d'un bourrelet (flèche). Il peut s'agir de la même forme connue dans le gisement de Naia, *Geochelone* (*Cheirogaster*?) sp. Argiles de Côja. Même carrière. Ludien, même niveau.

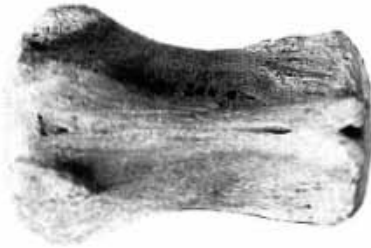
(Photos M. T. Antunes).



1a



1b



2a



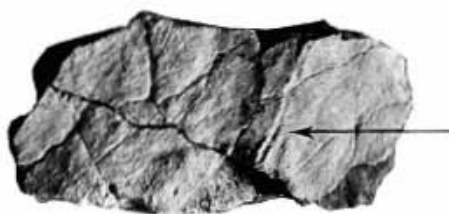
2b



3a



3b



4

