DIRECTION GÉNÉRALE DES MINES ET SERVICES GÉOLOGIQUES

SERVICES GÉOLOGIQUES DU PORTUGAL



MÉMOIRE N.º 2 — (NOUVELLE SÉRIE)

Les Dinosauriens Du Portugal

par

L'ABBÉ ALBERT F. DE LAPPARENT

Professeur à l'Institut Catholique de Paris

et

GEORGES ZBYSZEWSKI

Géologue des Services Géologiques du Portugal

1857 — SERVICES GÉOLOGIQUES — 1957 COMMÉMORATION DU 1^{ER} CENTENAIRE

> LISBONNE 1957

MÉMOIRES DE LA COMMISSION GÉOLOGIQUE (1857-1869)

1865 — GOMES, B. A. — Vegetaes fosseis: — Flora fossil do terreno carbonifero das visinhanças do Porto, Serra do Bussaco e Moinho d'Ordem, próximo de Alcacer do Sal. 46 p., 6 pl. (avec traduction en français). Épuisé.

1865 — Pereira da Costa, F. A. — Da existencia do homem em epocas remotas no valle do Tejo: — Noticias sobre os esqueletos humanos descobertos no Cabeço da Arruda. 40 p., 7 pl. (avec traduction en français). Épuisé.

1866 — RIBEIRO, C. — Estudos geologicos: — Descripção do terreno quaternario das bacias do Tejo e Sado. 164 p., 1 carte. (avec version française par Dalhunty). Épuisé.

1866-57 — Pereira da Costa, F. A. — Molluscos fosseis: — Gasteropodes dos depositos terciarios de Portugal. 2 fasc., 263 p., 28 pl. (avec version française par Dalhunty) Épuisé.

1867 — NERY DELGADO, J. F. — Da existencia do homem no nosso solo em tempos mui remotos provada pelo estudo das cavernas: Noticia ácerca das grutas da Cesareda. 133 p., 3 pl. (avec version française par Dalhunty) Épuisé.

1867 — RIBEIRO, C. — Estudos geológicos: — Memoria sobre o abastecimento de Lisboa com águas de nascente e água do rio. 119 p. Épuisé.

1868 — Pereira da Costa, F. A. — Monumentos prehistóricos: — Descripção de alguns dolmens ou antas de Portugal. 97 p., 3 pl. (avec traduction en français). Épuisé.

MÉMOIRES DE LA SECTION DES TRAVAUX GÉOLOGIQUES (1869-1886)

1871 — RIBEIRO, C. — Descripção de alguns silex e quartzites lascados encontrados nas camadas dos terrenos terciarios e quaternarios das bacias do Tejo e Sado. 57 p., 10 pl. (avec traduction en français). Épuisé.

1876 — NERY DELGADO, J. F. — Terrenos paleozoicos de Portugal : — Sobre a existencia do terreno siluriano no Baixo Alentejo. 35 p., 2 pl., 1 carte. (avec traduction en français). Épuisé.

1878 — RIBEIRO, C. — Estudos prehistoricos em Portugal: — Notícia de algumas estações e monumentos prehistoricos. 1.º vol., 72 p., 21 pl. (avec traduction en français). Épuisé.

1880 — Idem — Idem, 2.º vol. 86 p., 7 pl. (avec traduction en français). Épuisé.

1880 — CHOFFAT, P. — Étude stratigraphique et paléontologique des terrains jurassiques du Portugal : — Le Lias et le Dogger au Nord du Tage. 72 p

1881 — VASCONCELOS PEREIRA CABRAL, F. A. DE — Estudos de depositos superficiais da bacia do Douro. 88 p., 3 pl.

1881 - HEER, O. - Contributions à la flore fossile du Portugal. 51 p., 29 pl. Epuisé.

1885 — CHOFFAT, P. — Recueil de monographies stratigraphiques sur le système crétacique du Portugal. Première étude: — Contrées de Cintra, Belas et de Lisbonne. 76 p., 3 pl. Épuisé.

1885 — NERY DELGADO, J. F. — Terrenos paleozoicos de Portugal : — Estudo sobre os Bilobites e outros fosseis das quartzites da base do systema silurico de Portugal. 111 p., 43 pl. (avec traduction en français). Épuisé 1885 — CHOFFAT, P. — Description de la faune jurassique du Portugal : — Mollusques lamellibranches. Deuxième ordre. Asi-

phonidae. 1 ère livraison, 36 p., 10 pl. Épuisé.

1886 — CHOFFAT, P. — Recueil d'études paléontologiques sur la faune crétacique du Portugal. Vol. I: — Espèces nouvelles ou peu connues. 1 ère série 40 p., 18 pl. Épuisé.

MÉMOIRES DE LA COMMISSION DES TRAVAUX GÉOLOGIQUES (1886-1892)

1887-88 — LORIOL, P. DE — Recueil d'études paléontologiques sur la faune crétacique du Portugal. Vol. II : — Description des Echinodermes. 2 fascicules. 124 p., 22 pl. Épuisé.

1887-88 — NERY DELGADO, J. F. — Terrenos paleozoicos de Portugal: — Estudo sobre os Bibolites e outros fosseis das quartzites da base do systema silurico de Portugal. Suplemento — 76 p., 12 pl. (avec traduction en français). Epuisé.

1888 — Choffat, P. — Description de la faune jurassique du Portugal : — Mollusques lamellibranches. Deuxième ordre. Asiphonidae. 2 ème livraison. 40 p., 10 pl. Epuisé.

1888 — LIMA, W. DE — Flora fossil de Portugal: — Monographia do genero Dicranophyllum (Systema carbonico) 14 p., 3 pl. (avec traduction en français). Épuisé.

1889 — CHOFFAT, P. — Étude geologique du tunnel du Rocio. Contribution à la connaissance du sous-sol de Lisbonne. Avec un article paléontologique par J. C. Berkeley Cotter et un article zoologique par Albert Girard. 106, p., 7 pl. Épuisé.

1890-91 — LORIOL, P. DE — Description de la faune jurassique du Portugal : — Embranchement des Echinodermes. 179 p., 29 pl. Épuisé.

1892 — Nery Delgado, J. F. — Fauna silurica de Portugal : — Descripção de uma nova forma de Trilobite, Lichas (Uralichas) ribeiroi. 31 p., 6 pl. (avec traduction en français). Épuisé.

MÉMOIRES DE LA DIRECTION DES TRAVAUX GÉOLOGIQUES (1892-1899)

1893 — CHOFFAT, P. — Description de la faune jurassique du Portugal : — Classe des Céphalopodes. 1 ère série. Ammonites du Lusitanien de la contrée de Torres Vedras, 82 p., 20 pl. Épuisé.

1893 — CHOFFAT, P. — Description de la faune jurassique du Portugal : — Mollusques lamellibranches. Premier ordre. Siphonida. 1 ère livraison. 39 p., 9 pl. Epuisé.

1894 — SAPORTA, M. - Flore fossile du Portugal: - Nouvelles contributions à la flore mésozoïque. Accompagnées d'une notice stratigraphique par PAUL CHOFFAT. 288 p., 40 pl. Épuisé.

1896 — LORIOL, P. DE — Description des Echinodermes tertiaires du Portugal. Accompagnée d'un tableau stratigraphique par J. C. Berkeley Cotter. 50 p., 13 pl. Épuisé.

1897 — NERY DELCADO, J. F. — Fauna silurica de Portugal: — Novas observações acerca de Lichas (Uralichas) ribeiroi. 35 p., 4 pl. (avec traduction en français). Épuisé.

SERVICES GÉOLOGIQUES DU PORTUGAL MÉMOIRE N.º 2 — (NOUVELLE SÉRIE) Les Dinosauriens du Portugal DIRECTION GÉNÉRALE DES MINES ET SERVICES GÉOLOGIQUES

SERVICES GÉOLOGIQUES DU PORTUGAL



MÉMOIRE N.º 2 - (NOUVELLE SÉRIE)

Les Dinosauriens du Portugal

par

L'ABBÉ ALBERT F. DE LAPPARENT

Professeur à l'Institut Catholique de Paris

et

GEORGES ZBYSZEWSKI

Géologue des Services Géologiques du Portugal

1857 — SERVICES GÉOLOGIQUES — 1957 COMMÉMORATION DU 1^{ER} CENTENAIRE

> LISBONNE 1957

Les Dinosauriens du Portugal

par

L'ABBÉ ALBERT F. DE LAPPARENT

e

GEORGES ZBYSZEWSKI

SOMMAIRE

INTRODUCTION

CHAPITRE I - LES GISEMENTS DES DINOSAURIENS

CHAPITRE II - ÉTUDE PALÉONTOLOGIQUE

l — LES THÉROPODES CARNIVORES

Les empreintes de pas du Cap Mondego

2 — LES SAUROPODES HERBIVORES

3 — LES ORNITHOPODES

4 — LES STÉGOSAURIENS

CHAPITRE III - RÉPARTITION STRATIGRAPHIQUE ET ÉVOCATIONS PALÉOBIOLOGIQUES

CHAPITRE IV -- COMPARAISONS AVEC L'EUROPE ET L'AMERIQUE

INTRODUCTION

Depuis les débuts de la géologie portugaise, vers le milieu du siècle dernier, l'existence de restes de Dinosauriens avait été signalée à diverses reprises sous le nom d'ossements de sauriens et d'ossements de reptiles.

Successivement Carlos Ribeiro, F. J. Nery Delgado et plus tard Paul Choffat en ont fait mention. Mais aucune monographie n'avait été publiée avant celle de Sauvage (1897-98), qui était restée jusqu'ici le travail de base sur les Dinosauriens du Portugal.

Depuis 1942, plusieurs découvertes réalisées par H. da Costa Cabaço ont conduit de la part des Services Géologiques du Portugal à des recherches méthodiques dans la région littorale comprise entre Foz do Arelho et Praia de Santa Cruz et qui ont permis à l'un d'entre nous (G. Zbyszewski) de recueillir un abondant matériel qui sera décrit plus loin.

Dans le présent travail, l'étude ostéologique des pièces est l'oeuvre du premier d'entre nous (A. de Lapparent). L'étude stratigraphique des gisements comme aussi la plupart des récoltes est celle du deuxième signataire (G. Zbyszewski). Les dessins des ossements

ont été exécutés par O. da Veiga Ferreira.

En plus des pièces conservées au Musée des Services Géologiques du Portugal, qui sont les plus nombreuses et parmi lesquelles on trouve les spécimens les plus volumineux, il nous a été possible d'étudier les objets qui font partie de la collection du Laboratoire de Géologie de la Faculté des Sciences de Lisbonne et ceux qui appartiennent à l'Institut Supérieur Technique.

Nous en profitons pour adresser nos sincères remerciements aux professeurs C. Torre de Assunção, C. Teixeira et D. Thadeu qui nous ont accordé toutes les facilités pour étudier, dessiner et photographier tous les exemplaires de leurs musées qui pouvaient

intéresser notre travail.

Quant à la chronologie des formations jurassiques, nous avons pris pour base les travaux et les classifications successives de Paul Choffat, en y apportant les rectifications qui nous ont paru nécessaires à la suite des études géologiques récentes exécutées par les géologues Tzerniowski et Seifert au service de la Compagnie des Pétroles du Portugal.

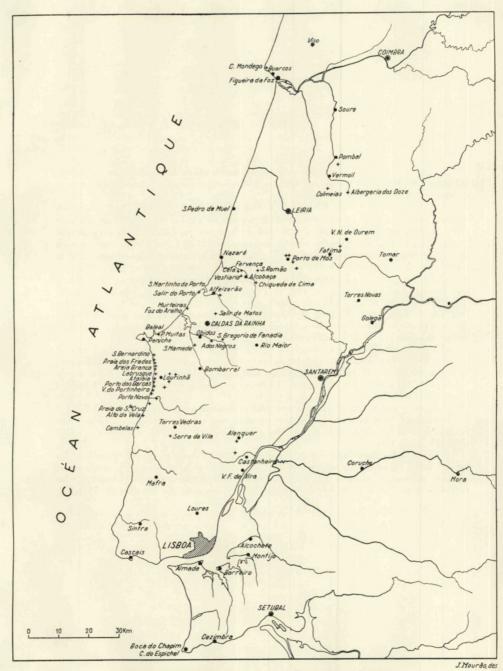


Fig. 1 — La distribution des gisements de Dinosauriens au Portugal.
 Les petites croix indiquent les gisements jurassiques, les petites étoiles les gisements crétacés.

CHAPITRE I - LES GISEMENTS DES DINOSAURIENS

De nombreux gisements de Dinosauriens sont aujourd'hui connus au Portugal. Beaucoup d'entre eux n'ont livré que des ossements incomplets, le plus souvent indéterminables. D'autres, au contraire, nous ont donné une très riche faune décrite ci-après. Nous donnerons ici la description sommaire des principaux points de trouvailles, spécialement de ceux où des fouilles ont été exécutées par l'un d'entre nous (G. Zbyszewski).

Une carte (fig. 1) sera donnée portant la localisation de ces divers gisements dans

les provinces de la Beira littorale et de l'Estremadura.

A-LIAS

Il a été trouvé dans les collections du Musée de Géologie et de Minéralogie de la Faculté des Sciences de Lisbonne, un fragment de maxillaire de *Lusitanosaurus* dont la provenance est inconnue. Cet exemplaire se trouve pris dans un bloc de calcaire gréseux gris foncé, un peu verdâtre, qui ressemble beaucoup à des formations liasiques de même nature connues à S. Pedro de Muel. Il ne nous a pas été possible de préciser davantage la position du gisement. La seule indication écrite accompagnant l'exemplaire montre que la pièce a été trouvée dans le Lias.

B-LUSITANIEN SUPÉRIEUR

Au Lusitanien supérieur un vaste golfe ouvert vers le Sud-Ouest s'étendait sur les contrées de Torres Vedras, Lisbonne et Sintra.

La série marine de cette époque, étudiée par Choffat, serait représentée d'après cet auteur par deux complexes superposés bien visibles dans la région de Torres Vedras:

b) Les calcaires coralliens d'Amaral

a) Les couches d'Abadia

Il s'agirait, d'après le même auteur, d'un équivalent du Séquanien (zone à Streblites tenuilobatus).

Les calcaires d'Amaral sont des calcaires récifaux, souvent oolithiques. Leur épaisseur varie entre 0 m et 40 m. Des intercalations de grès calcaires existent vers leur partie supérieure.

Les couches d'Abadia sont représentées par des marnes, par des argiles sableuses et par des grès micacés. Localement on y trouve des intercalations de calcaires oolithiques.

La faune du Lusitanien supérieur montre la présence des espèces suivantes: Streblites tenuilobatus (OPP.), Taramelliceras trachynotum (OPP.), Litacoceras unicomptum (FONT.), Aspidoceras sesquinodosum (FONT.), Simoceras macerrinum (QUENST.), Rhopaloteuthis argovianus (C. MEYER), Belemnopsis hastatus Bl., Terebratula insignis (ZITT.), Terebratella pectunculoides (SCHL.), Terebratulina substriata (SCHL.), Rhabdocidaris delgadoi P. DE L., Rh. orbignyana (AG.), Diplocidaris giganteus (AG.), Acrocidaris nobilis AG., Pseudocidaris lusitanicus P. DE L., Cidaris choffati P. DE L., Cidaris marginata GOLDF., Antedon choffati P. DE L., Thiollierocrinus ribeiroi P. DE L., Millecrinus mespiliformis SCHL.

Récemment, les géologues Tzerniowski et Seifert, au service de la Vacuum Oil C.º et de la Compagnie des Pétroles du Portugal, ont pu vérifier que la succession des deux termes de la série, définis par Choffat, n'était pas établie dans beaucoup de cas. Alors qu'à Torres Vedras les calcaires coralliens dits d'Amaral sont bien représentés au sommet de la série où ils reposent sur les couches d'Abadia, plus à l'Est ils se réduisent progressivement et disparaissent au milieu d'une série gréso-argileuse. Dans le gisement type d'Amaral, les calcaires récifaux ne seraient pas le correspondant latéral des calcaires coralliens de Torres Vedras, mais un niveau moins élevé dans la série, intercalé dans les couches d'Abadia.

Sur le versant Nord de Serra de Montejunto dans la région de Pragança et de Rocha Forte, c'est à tort que les calcaires coralliens et les marnes de la série d'Abadia avaient été considérés comme niveaux d'âges différents. Il y aurait là en réalité un récif corallien donnant passage à des zones lithologiquement différentes selon leur position en avant ou en arrière

de la barrière corallienne.

A l'heure actuelle, les travaux géologiques exécutés par les géologues au Service de la compagnie des Pétroles du Portugal permettent de localiser une zone récifale appartenant au Lusitanien supérieur et passant sensiblement par les régions de Vimeiro, Serra de El Rei, Rio Maior, Ota, Alenquer, Vila Franca de Xira et rejoignant au Sud du Tage la Serra de Arrabida.

En arrière de cette «barrière de récifs» s'étendait une zone littorale calme longeant un continent où vivaient les Dinosauriens et qui se trouvait plus au Nord et plus à l'Est.

Un deuxième golfe marin devait s'étendre sur les régions de Caldas da Rainha, S. Martinho do Porto, Leiria et Figueira da Foz. Il était bordé par une zone littorale où se faisaient sentir les influences du continent voisin. Des formations saumâtres et lagunaires s'y déposaient. Là aussi des Dinosauriens ont vécu comme nous avons pu nous en rendre compte par la découverte d'ossements ou même d'empreintes de pas.

Dans les lignes qui suivent nous décrirons les principaux gisements rencontrés en les énumérant du Nord au Sud.

1 - Buarcos (Cap Mondego)

En 1884 J. P. Gomes fut informé par l'un des directeurs de la mine de charbon du Cap Mondego, de l'existence de curieux fossiles dans la falaise maritime voisine. Peu après, ce géologue s'étant rendu sur le lieu indiqué y observa la présence de 15 empreintes de pas de Dinosauriens. Celles-ci se trouvaient sur le plan inférieur, dégagé, d'une couche de calcaire marneux noirâtre appartenant au toit du charbon. Ces empreintes sont aujourd'hui conservées au Musée de Minéralogie et de Géologie de la Faculté des Sciences. Elles sont constituées par un grès jaunâtre à gros grains.

En 1951, ayant visité le lieu des anciennes trouvailles qu'il nous fut facile de retrouver, nous avons constaté que d'autres empreintes de même type s'y trouvaient encore prises

dans le calcaire gris, l'une d'elles pouvant être vue en section.

Comme nous le verrons plus loin, ces empreintes de pas de Dinosauriens, laissées initialement sur une vase d'estuaire, encore molle, mais en voie de consolidation, ont dû être remplies très rapidement par un sable, avant d'être à nouveau recouvertes par d'autres couches de vase.

La présence de ces premières empreintes nous a incité à en rechercher d'autres dans le voisinage, ce qui nous a conduit à la découverte des empreintes citées plus loin et

qui peuvent être attribuées à Megalosaurus.

2 - Alfeizerão

Le gisement qui a donné en 1908 les restes de *Omosaurus* décrits plus loin, se trouve à environ 1,5 km à l'Est de l'Eglise d'Alfeizerão. Il correspond à un ancien puits de recherche de charbon, ouvert dans un ravin débouchant dans la plaine, immédiatement au Sud de la courbe qui marque le commencement de la montée sur la route d'Alcobaça. La coupe géologique du gisement montre la succession suivante, de haut en bas:

C.4 — Grès kimmeridgiens

C.3 - Lentille de lignite avec ossements de Omosaurus lennieri

C.2 - Argile à restes de végétaux (Davalia delgadoi (SAP.) Teix. et conifères

ressemblant à Brachyphyllum)

C.1 - Calcaire lusitanien à Crinoïdes, Oursins, etc..

3 - Salir do Porto

A la partie supérieure de la falaise maritime au NE de Salir do Porto, on a trouvé à la surface d'un banc de calcaire, coupé par de petites failles, trois vertèbres mutilées de Megalosaurus insignis.

4 - Plage de S. Bernardino

Ce gisement nous a donné 16 vertèbres caudales de Apatosaurus alenquerensis qui furent découvertes en février 1946 par H. da Costa Cabaço. Ces vertèbres se trouvaient en place dans un grand bloc de grès éboulé de la falaise voisine et fendu en deux moitiés. La base du rocher était constituée par un grès gris très grossier avec petits graviers. La partie supérieure du bloc était formée par un grès fin micacé.

La coupe de la falaise, sur l'emplacement du gisement, montre la succession suivante,

de haut en bas:

C.6 — Marnes grises avec intercalation de petits lits de grès micacés (10-12 m)

C.5 — Grès grossier gris (1 m)

C.4 - Grès très grossier mal lité, contenant des graviers

C.3 — Grès jaunâtre avec bois fossile (1 m-1 m 50)

C.2 — Grès fin gris-jaunâtre (5-10 m) à stratification d'estuaire, inclinée, avec trainées noires ligniteuses, bois fossile, charbon, galets d'argile grise et ossements de Dinosauriens

C.1 — Argile bariolée grise et rouge-violet, alternant avec des grès fins micacés et d'autres plus grossiers à petits graviers (10 m environ).

Toutes ces couches inclinent vers le Sud-Ouest, sous un angle de 10 à 15°. Elles sont coupées, sur la plage, par une faille inclinée à 70°, de direction N 12 ° E. Les falaises de la même plage ont livré sous les murs de l'ancien monastère de S. Bernardino un fémur de *Omosaurus lennieri*, que nous citons plus loin et qui se trouve aujourd'hui au laboratoire de géologie de l'Institut Supérieur Technique de Lisbonne, avec quelques restes de côtes indéterminables.

5 - Moinho do Carmo (Alenquer)

Ce gisement fut découvert par le géologue américain Harold Weston Robbins qui travaillait à cette époque pour le compte de la Compagnie Portugaise des Pétroles. Les ossements affleuraient au milieu d'un chemin de campagne à quelques dizaines de mètres

au Nord du moulin ruiné qui porte le nom de Moinho do Carmo, situé à 1500 m environ

au Sud d'Alenquer.

Après une visite sur les lieux faite en compagnie de ce géologue, des fouilles furent exécutées en juin 1949 par le personnel des Services Géologiques sous la direction de l'un des signataires du présent travail (G. Z.). Elles ont donné le riche matériel qui sera décrit plus loin.

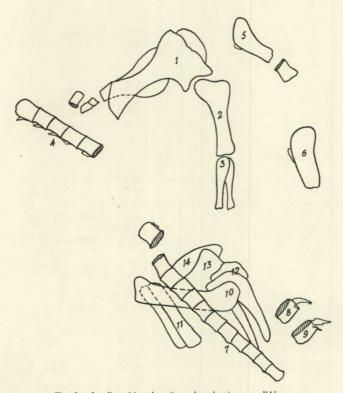


Fig. 2 - La disposition des pièces dans le gisement d'Alenquer

La coupe de la colline passant par le gisement est sensiblement la suivante: C.6 — Grès calcaires jaunâtres avec *Trichites*, *Perna*, etc.

C.5 — Grès fins

C.4 — Argiles rouges stratifiées

C.3 - Argiles grises et roses avec ossements d'Apatosaurus

C.2 - Calcaire blanc à pisolithes.

C.1 — Grès jaunâtres feldspathiques avec zones roses, mauves ou violettes, contenant souvent des graviers de quartz, de lydiennes, etc.

L'épaisseur de cette série est d'environ 80 à 100 m. Les couches plongent vers le Nord 40° Est, sous un angle de 35° environ. Mais les inclinaisons varient lorsqu'on remonte le versant de la colline.

La disposition des pièces au moment de leur découverte est indiquée sur la

figure 2.

C - KIMMERIDGIEN ET PORTLANDIEN

Pendant le Kimmeridgien, le milieu marin s'est maintenu dans la contrée de Torres Vedras, bien que les conditions océanographiques aient un peu varié et que les rivages se soient déplacés.

Le Kimmeridgien est constitué par la série suivante:

- e) Argiles et marnes rougeâtres avec *Trigonia lusitanica* (80 à 100 m) d) Grès et calcaires avec lumachelles de *Isognomon rugosa* (2 a 4 m)
- c) Argiles, marnes et grès (60 à 100 m) b) Conglomérats calcaires (1 à 3 m)
- a) Argiles et marnes, sableuses, micacées, grises, brunes, etc., avec intercalations gréseuses et calcaires oolithiques. Epaisseur totale 70 à 120 m.

L'épaisseur totale du Kimmeridgien dans la région de Torres Vedras a été calculée

à environ 220 à 300 mètres.

La faune signalée dans le Kimmeridgien comprend les espèces suivantes: Belemnitopsis hastatus (Blainv.), Rhopaloteuthis argovianus Mayer, Mytilus acinaces Leym., M. morrisi Sharpe, M. subaequiplicatus Roem., Avicula credneriana P. de L., A. gessneri Thurm., Trichites thurmanni Chof., Gervilleia sobralensis Sharpe, G. tetragona Roem., Isognomo rugosa Munst., Lima pseudo-alternicosta Buv., Ostrea catalaunica P. de L., O. multiformis K. & D., Trigonia lusitanica Sharpe, Cyprina securiformis (Sharpe), Lucina rugosa P. de L., Unicardium crassum Chof., Cardium dissimile Sow., Corbula edwardsi Sharpe, Pholodomya multicostata Ag., Thracia impressa Chof., Thr. incerta Roem., Nerita bicornis (Sharpe), Natica gigas Stromb., N. hemisphaerica Roem., N. marcousana d'Orb., Cerithium septemplicatum Roem., Harpagodes oceani (de la B.), Nerinea turbinata Sharpe, Nerita bisinuata Buv., Terebratula lusitanica Suess, Rhabdocidaris arsenensis P. de L., Rh. lusitanicus P. de L., Hemicidaris agassizi Roem., Pseudocidaris spinoza P. de L., Diplopodia planissima (Ag.), Holectypus corallinus d'Orb., Echinobrissus arsenensis P. de L., Echinobrissus lusitanicus P. de L.

Les couches inférieures du complexe kimmeridgien (couches à Lima pseudo-alterni-

costa) comprennent de haut en bas les niveaux suivants d'après Choffat:

Niveau à Opistobranches — Constitué généralement par un agglomérat d'oolithes miliaires, parfois marneux, avec Nerinea turbinata SHARPE, Cyprina securiformis (SHARPE), Orthostoma, etc.

Niveau inférieur représenté par les formations suivantes:

b) Faciès marneux à polypiers (Montlivaultia).

 a) Oolithes milliaires passant parfois à des grès micacés avec Lima pseudo-alternicosta Buv. et Isognomon polita (SHARPE).

La faune des couches à Lima pseudo-alternicosta comprend les espèces suivantes: Perisphinctes sp., Rhopaloteuthis argovianus C. MAY., Belemnopsis hastatus BLAINV., Nerita

bicornis (SHARPE), N. georgiana D'ORB., Natica semitalis P. DE L., Cerithium septemplicatum ROEM., Isognomon polita SHARPE, Lima pseudo-alternicosta Buv., Trigonia ribeiroi CHOF., Pseudocidaris lusitanicus P. DE L.

La position des couches à Lima pseudo-alternicosta est en train d'être revue. Peut

être appartiendraient-elles encore au Lusitanien supérieur.

Le Portlandien de la contrée de Torres Vedras est constitué par des grès grisâtres, jaunâtres et rougeâtres, par des argiles micacées parfois sableuses, par des marnes et par quelques calcaires marneux. A la partie supérieure existent quelques conglomérats.

L'épaisseur du Portlandien varie entre 0 m et 200 m.

La faune du Portlandien comprend les espèces suivantes: Mytilus morrisi SHARPE, Avicula credneriana P. DEL., Gervilleia lorioli CHOF., Isognomon espichelensis CHOF., I. rugosa Sow., Ostrea catalaunica P. DE L., Trigonia freixialensis CHOF., Tr. kobyi CHOF., Astarte discus SHARPE, Cyprina securiformis SHARPE, Lucina rugosa P. DE L., Corbula lusitanica CHOF., Natica hemisphaerica P. DE L., N. marcousana D'Orb., Spirocyclina choffatti Mun. Chalm. var. lusitanica CHOF.

La série marine kimmeridgienne et portlandienne de Torres Vedras passe progressivement, vers le Nord et vers l'Est, à des formations saumâtres et à des dépôts détritiques qu'il est souvent difficile de séparer du complexe lusitanien supérieur par suite du manque

de fossiles.

Après le Lusitanien, ce sont incontestablement les niveaux saumâtres Kimmeridgiens et Portlandiens qui ont livré la plus riche faune de Dinosauriens. Nous citerons par ordre géographique, du Nord au Sud, les principaux gisements suivants, en donnant leurs coupes géologiques sommaires:

1 - Murteiras (Foz do Arelho)

Un beau gisement de Dinosauriens a été découvert en juillet 1945 par le collecteur P. Carreira de Deus, dans le ravin de Murteiras, qui se termine sur la falaise maritime au Nord de Foz do Arelho.

L'emplacement de la fouille se trouve à environ 550 m N 10° E du moulin ruiné de

Eirinhas et à 1.075 m Ouest 10° Sud, du signal géodésique de Bouro.

La coupe de la falaise passant par le gisement est la suivante, de haut en bas:

C.7 — Grès jaunâtres avec restes de végétaux (5 m)

C.6 — Argiles grises (2 m)

C.5 - Grès jaunâtres avec restes de végétaux (8 m)

C.4 — Argiles grises (0,50 m)

C.3 — Grès jaunâtres avec restes de végétaux (6 m)

C.2 - Argile grise avec restes de Dinosauriens, de Crocodiliens, de Chéloniens, de Poissons (Lepidotes) et de végétaux (5 m)

C.1 — Grès jaunâtre, visible à la base de la falaise.

Les restes de Dinosauriens recueillis dans ce gisement appartiennent à Megalosaurus

insignis et Omosaurus lennieri.

Comme on le voit par la coupe qui vient d'être donnée, la série kimmeridgienne est constituée ici par une alternance de grès et d'argiles en couches souvent lenticulaires plongeant vers l'océan.

Plus au Sud une couche de grès micacés gris pâle a livré au NE de l'Hôtel du Facho,

des restes d'apophyses de vertèbres de Sauropode.

2 - Baleal

Découvert en Août 1942 par H. da Costa Cabaço, ce gisement se trouve au sommet de la falaise de Pedras Muitas, à environ 1 500 m à l'Est de Baleal. Il a livré les restes de Omosaurus armatus [ZBYSZEWSKI 1946] et d'un sauropode. La couche fossilière est un grès de teinte gris-jaunâtre, argileux et micacé. Le complexe kimmeridgien dont il fait partie comprend des marnes bariolées de couleur gris-verdâtre, roux et lie de vin et des bancs gréseux gris-clair, jaunâtres et roses, contenant souvent des restes de végétaux et de bois charbonneux ou silicifiés. L'ensemble de ces couches est incliné vers l'Est et se charge à sa partie supérieure de niveaux détritiques de couleur rougeâtre.

Dix ans après notre première recherche, la mer avait enlevé le sable de la plage qui se trouvait au pied de la falaise. Ceci nous a permis de retrouver la partie manquante du bassin de *Omosaurus* qui, prise dans un éboulement ancien, avait été enfouie sous le sable.

3 - Praia da Areia Branca

Les environs de la plage de Areia Branca, au Nord de la rivière de Lourinhã, ont donné en avril 1947 un assez grand nombre d'ossements, entiers, incomplets ou seulement de fragments. Nous signalerons la moitié proximale d'un grand fémur de Brachiosaurus atalaiensis, découvert auprès des premières maisons au Nord-Est du village. Un autre fémur de sauropode, plus petit, a été trouvé auprès de Vale de Frades. Des vertèbres de Omosaurus lennieri furent recueillies dans un ravin qui entaille la falaise au Nord de Lagôa.

De la même région nous relevons d'anciennes notes se référant à des fragments d'os de Sauriens, à 400 m N 70° O. du moulin de Zambujeiro. Mais c'est la falaise maritime avec ses ravinements qui s'est montrée la plus riche en ossements. On y connait actuellement 6 gisements de Dinosauriens, dont plusieurs ont été découverts par le Dr. Jaime Pinto, auquel nous adressons nos remerciements pour les pièces qu'il nous a offertes et pour les informations qu'il a bien voulu nous donner sur les lieux de ses trouvailles.

4 - Atalaia (Lourinhã)

Le gisement principal d'Atalaia fut découvert en avril 1947 par les collecteurs M. de Matos et P. Carreira de Deus. Il est situé au bord d'un chemin qui descend du hameau de Portela vers la plage de Peralta. Il se trouve à environ 750 m au NO du moulin-

signal géodésique de Montoito.

Les ossements se trouvaient englobés dans une grande lentille d'argile faisant partie du complexe kimmeridgien, dont nous donnerons ci-dessous une coupe schématique. Ce premier point de trouvaille nous a donné les beaux restes de Brachiosaurus atalaiensis, une vertèbre de Astrodon pusillus et des dents de Megalosaurus insignis. La couche fossilière contenait en outre des écailles de Lepidotes, des plaques de crocodiliens et de tortues, ainsi que des restes de bois fossile, dont quelques uns silicifiés. Les couches supérieures du gisement ont livré de nombresuses Perna polita.

Un deuxième gisement se trouve situé sur le flanc d'un ravin prenant naissance au Sud du moulin de Montoito et qui débouche à l'extrémité Sud de la plage de Peralta. Il a livré un bassin et un fémur de *Omosaurus lennieri*. Il s'agit du même niveau géologique.

La série géologique locale appartient à un complexe kimmeridgien très uniforme et que l'on trouve tout le long de cette côte. Le gisement principal se trouvait comme on l'a dit plus haut, sur le bord du chemin, laissant entrevoir quelques bouts d'ossements brisés. Selon les informations qui nous furent données, les hommes qui ont travaillé quelques vingt ans plus tôt à l'ouverture du chemin auraient détruit un assez grand nombre d'ossements et de vertèbres qu'ils auraient précipitées à la mer du haut des falaises.

La distribution des ossements principaux qui furent recueillis dans le gisement est représentée fig. 3.

5 - Coupe du Vale do Portinheiro à Carrasqueira

Cette coupe, faite le 20/6/1863, se place sur la côte entre Praia das Carreiras et Porto de Barcos (Lourinhã). Elle comprend le succession suivante, observée par Carlos Ribeiro.

C.15 — Grès fin à ciment calcaire, gris brun, un peu micacé.

C.14 - Grès verdâtre avec Cyprina securiformis, Perna lusitanica, etc.

C.13 — Grès très micacé fissile, verdâtre, à ciment marneux. C.12 — Grès fin passant à un calcaire grossier gris-verdâtre foncé.

C.11 — Argile micacée gris-verdâtre avec ossements et dents de Dinosauriens, Chéloniens, Poissons et Mollusques divers.



Fig. 3 - Disposition des pièces dans le gisement d'Atalaia.

- C.10 Grès gris-verdâtre foncé, peu micacé, à ciment marneux, ayant livré Cyprina securiformis, Gervilleia tittoni, Perna lusitanica et une vertèbre de Saurien.
- C.9 Grès gris-verdâtre foncé, peu micacé, à ciment marneux avec zone charbonneuse.
- C.8 Grès un peu micacé dur, à ciment calcaire, grains de feldspath et divers fragments argileux gris ou verdâtres.
- C.7 Marne gris-noirâtre ayant livré un fragment d'os de saurien, des bois pétrifiés calcaires et des mollusques (Corbula edwardsi, Cyprina securiformis, Perna lusitanica, Mytilus morrisi, etc.).
- C.6 Grès fin micacé gris-verdâtre, fissile, à ciment marneux.
- C.5 Grès fin violacé à taches gris-verdâtres et ciment marneux.
- C.4 Grès gris cendré, à ciment calcaire, un peu micacé et contenant de nombreux grains de feldspath.
- C.3 Grès fin à ciment marneux, violacé foncé à taches verdâtres. C.2 — Grès micacé fin, gris-verdâtre, fissile, à ciment marneux.
- C.1 Grès un peu micacé à ciment calcaire, avec nombreux grains de feldspath. Couleur gris cendré.

D - ALBIEN-APTIEN

Ces terrains, pauvres en restes de Dinosauriens, n'ont fourni jusqu'ici que quelques dents et quelques ossements trouvés dans le seul gisement de Boca do Chapim au Nord du Cap d'Espichel.

Boca do Chapim

D'après Choffat, la coupe du Cap d'Espichel serait sensiblement la suivante. La falaise au Sud du Sémaphore est constituée par le Bajocien dolomitique qui plonge vers le Nord, sous un angle de 70°.

Le Bathonien et le Lusitanien manquent au Cap, le Bajocien étant directement recouvert par des calcaires blancs à Cyrena securiformis, Nerinées, etc. (Jurassique supérieur).

Les marnes et les grès du Ptérocérien affleurent avec une inclinaison de 35° dans le ravin qui passe à une centaine de mètres au NE du sémaphore. Puis vient au Nord du Cap un Crétacé inférieur très complet. Les marnes rouges du Jurassique sont surmontées par des grès et des conglomérats, puis par la série suivante qui comprend de haut en bas:

Aptien	Calcaires à Orbitolines Calcaires à <i>Toucasia</i> et grandes Nérinées Grès argileux très fossilifères, de plus de 100 m de puissance
Barrémien	Alternance de grès et de calcaires (30-35 m) Banc à Nerinées Calcaires blancs ou gris avec <i>Requienia</i> , <i>Pseudocidaris clunifera</i> , etc. (20 m)
Hauterivien	Calcaire jaune (3 m) Marnes grises et jaunes avec plaquettes ferrugineuses et Exogyra couloni (25 m) Calcaires jaune d'ocre à oolithes ferrugineuses (5 m)
	Grès grossier (100 m)

E - SÉNONIEN

Le Sénonien, bien défini par sa faune saumâtre et par sa flore, n'est connu que dans la basse vallée du Rio Mondego et surtout au Nord de ce fleuve. Le seul gisement ayant livré jusqu'ici des restes de Dinosauriens est celui de Viso, situé au Nord-Est de Serra de Boa Viagem.

Viso

Nous trouvons des références à ce gisement dans les mémoires de P. Choffat et de Sauvage. D'après la description qu'en donne Choffat [1900, p. 229], au km 20 la voie ferrée entame des argiles gris-clair, avec parties vertes, contenant des nodules de marne brune, de petits morceaux de jayet, des petits quartzites roulés, des coprolithes et de nombreux

ossements, en partie usés, en partie bien conservés. L'inclinaison des couches est de l'ordre de 3º vers l'Est. L'affleurement, de faible étendue, est entouré par des sables pliocènes. Le gisement a donné beaucoup de végétaux et des vertébrés, parmi lesquels nous citerons:

Clastes lusitanicus SAUV. Clastes pustulosus SAUV. Microdon sp. Vertèbres de Téléostéens Clupea arazedi SAUV. Bufo sp. Megalosaurus cf. pannoniensis Seeley Crocodilus blavieri Gray Chelonia sp. et des débris de Ptérosaurien.

La flore de ce gisement serait plus ou moins la même que celle de C. dos Bernardos, avec, en plus, 3 ou 4 espèces de *Quercus*, un *Dewalquia*, un fruit de Cicadée et quelques feuilles non étudiées.

CHAPITRE II - ÉTUDE PALÉONTOLOGIQUE

A part les Cératopsidés, connus exclusivement dans le Crétacé supérieur d'Amérique du Nord et de Mongolie, tous les groupes de Dinosauriens sont bien représentés dans la faune reptilienne fossile du Portugal. L'ordre des Sauripelviens (= Saurischia) comprend d'une part des Théropodes carnivores, d'autre part des Sauropodes herbivores où voisinent des formes géantes avec des formes naines. Les Avipelviens (=Ornithischia) comprennent le sous-ordre des Ornithopodes avec le classique Iguanodon et une abondance de Stégosauriens porteurs d'une armure osseuse.

Dans le présent chapitre, on va décrire en détail toutes les pièces du Jurassique et

du Crétacé portugais trouvées jusqu'à ce jour et dont voici la liste.

Théropodes

Megalosaurus insignis Deslongchamps & Lennier Megalosaurus pombali nov. sp. Megalosaurus superbus Sauvage Megalosaurus cf. pannoniensis Seeley Lusitanien, Kimmeridgien Lusitanien, Kimmeridgien Aptien Sénonien

Sauropodes

Apatosaurus alenquerensis nov. sp. Brachiosaurus atalaiensis nov. sp. Pelorosaurus humerocristatus Hulke Astrodon pusillus nov. sp. Astrodon valdensis Lydekker Lusitanien, Kimmeridgien Lusitanien, Kimmeridgien Lusitanien, Kimmeridgien Kimmeridgien Aptien

Ornithopodes

Iguanodon mantelli MEYER

Albien, Aptien

Stégosauriens

Lusitanosaurus liasicus nov. gen. nov. sp. Omosaurus armatus Owen Omosaurus lennieri Nopcsa Lias (Sinémurien ?) Lusitanien, Kimmeridgien, Portlandien Lusitanien, Kimmeridgien, Portlandien

1 — LES THÉROPODES CÁRNIVORES

Le Jurassique et le Crétacé d'Europe ont fourni des restes, mais souvent bien incomplets, de Théropodes carnivores [Huene 1926] que l'on range tous, au moins provisoirement, dans le genre *Megalosaurus* ou, pour mieux dire, dans la vaste famille des Mégalosauridés. Nous en avons 4 espèces au Portugal.

MEGALOSAURUS INSIGNIS DESLONCHAMPS & LENNIER LUSITANIEN - KIMMERIDGIEN

DENTS. — Les dents isolées de Théropodes, qui ne sont pas très rares dans le Malm supérieur d'Europe (Lusitanien-Kimmeridgien-Portlandien), sont ordinairement attribuées soit à *Megalosaurus Dunkeri* Koken, soit à *Megalosaurus insignis* Desl.; le type de celui-ci provient des falaises du Hâvre. De fait, au Portugal, on a récolté d'assez nombreuses dents qui se rapportent bien à *M. insignis*:

Atalaia			 																		8
Foz do Arelho											 										6
Portinheiro			 								. ,					 					5
Pombal																					
Colmeias																					
Ourém																					
Montoito																					
Porto de Barca	as		 		. ,											 					1
																				2	7

soit un total de 27 dents, dont 4 antérieures (1 gauche, 3 droites) et 8 alvéolaires.

Les dents caniniformes, dont la plus grande atteint 60 mm de long et 25 mm de large (Pl. XII, fig. 8), portent de fines denticulations qui descendent plus ou moins loin sur le côté antérieur. Tantôt elles sont limitées au tiers supérieur, tantôt elles atteignent la moitié ou même les deux tiers. C'est bien ce qu'avait figuré SAUVAGE [1897].

De sorte que des dents telles que celles récoltées à Atalaia et qui ont appartenu sans doute au même individu ne peuvent être classées d'après ce seul caractère comme ont l'avait déjà remarqué antérieurement [LAPPARENT 1943].

Nous attribuons à des dents antérieures quelques exemplaires affectés d'une nette dissymétrie (Pl. XII, fig. 14). Elles ne seraient point des dents fixées sur les prémaxillaires, toujours petites et très particulières, d'après l'étude publiée par Woodward [1910] sur le crâne de Megalosaurus Bradleyi, mais plutôt des sortes de canines placées sans doute au bord antérieur des maxillaires, au tournant de la mâchoire. Ces dents spécialisées ne paraissent guère avoir été signalées jusqu'ici chez Megalosaurus et elles n'ont pas d'analogue chez les Crocodiliens.

Les dents alvéolaires, encore incomplètement dégagées de leur alvéole, sont proportionnellement plus étroites. Nous en figurons deux. La première (Pl XII, fig. 9) a pour longueur 38 mm. La deuxième (Pl. XII, fig. 10) a 25 mm de long. Toutes deux viennent d'Atalaia (Lourinhã) et sont donc probablement du même individu que les dents reproduites Pl. XII, fig. 8 et 14.

Vertèbres. — Des récoltes faites en divers gisements ont fourni des vertèbres indubitables de Théropodes qui, par leur taille moyenne et leur allure assez légère, se réfèrent vraisemblablement à *M. insignis*, le plus petit des deux Théropodes jurassiques du Portugal.

Citons d'abord une dorsale postérieure, de Casal de Labrusque (Lourinhã). Elle mesure 5 cm de long; le disque vertèbral a une forme grossièrement triangu-

laire, la pointe en bas, et sa plus grande largeur est de 6,5 cm.

Du gisement d'Ourém proviennent deux vertèbres sacrales, reconnaissables à la profondeur de l'excavation par en dessous et au débordement des deux faces antérieure et postérieure qui en résulte (Pl. XV, fig. 42). La plus grande mesure

9 cm de long pour 9,5 de large et 10,5 de haut; à l'arrière, est soudé un fragment de la vertèbre suivante, ce qui confirme l'attribution à la région sacrée. Les dimensions de la seconde, ayant appartenu à un individu plus petit, sont: longueur 8, largeur 6,5, hauteur 7 cm (Pl. XXX, fig. 123).

Du même gisement on a trois caudales postérieures, très allongées, très exeavées par en dessous. De la plus grande on ne possède que la moitié postérieure: 5,5 cm de large sur 6 de haut. Une autre, située plus loin, est complète (Pl. XIII, fig. 28) et a 9 cm de long pour 4,5 de large sur 5 de haut. Elle avait été figurée par Sauvage [1897, p. 4, fig. 6, 7, 8] sous le nom de Morosaurus marchei nov. sp.; mais il est bien certain qu'il ne s'agit pas d'une vertèbre de Sauropode. Enfin, la moitié d'une autre vertèbre caudale, encore plus éloignée, mesure 4 cm de large sur 4,5 de haut. Le canal neural bien visible sur celle-ci a une ouverture à peu près circulaire de 1 cm.

Deux petites vertèbres caudales postérieures ont été recueillies autrefois dans le Lusitanien à 800 m S 65° O de Fervença (Alcobaça). Elles mesurent: la première (Pl. XIII, fig. 27) 54 mm de long, diamètres 40 mm × 41 mm; la deuxième (Pl. XXX, fig. 121), 51 mm. de long, diamètres 32 mm × 33 mm.

D'Areia Branca, on a rapporté une belle série de vertèbres caudales d'un même individu. Un bloc de grès gris micacé contient une suite de 5 caudales antérieures (fig. 4 a, b, c), toutes à peu de choses près de la même taille (longueur 8 cm; hauteur 7 cm), munies de leur neurapophyse. Les vertèbres, bien que non dérangées, sont séparées les unes des autres par du grès sur une épaisseur de 1 cm; le sédiment a dû prendre la place de disques non ossifiés, reliant les vertèbres entre elles. La même observation a été faite sur les vertèbres caudales de Ceratosaurus [GILMORE 1920, pl. 22].

Deux autres caudales antérieures jointives se rattachent au même ensemble (Pl. XIV, fig. 34 et Pl. XV, fig. 40); elles sont de taille légèrement plus forte et devaient se placer devant les précédentes (longueur 6,5 cm; hauteur 8,5 cm). Au même lot appartient encore une caudale postérieure très allongée (7,5) par rapport à sa hauteur (4,8).

Un centrum de vertèbre caudale moyenne, provenant de Cesareda, est à rapporter à la même espèce (Pl. XXV, fig. 87): longueur 76 mm, diamètres: 78 mm × 68 mm.

Finalement, trois caudales en mauvais état, reconnaissables cependant à leur forme excavée par en dessous, viennent de Salir do Porto; par leur taille, elles se rapportent aussi à *Megalosaurus insignis*.

MEMBRE ANTÉRIEUR. — Une extrémité de cubitus, très mutilée, venant du Lusitanien de Ourém, semble devoir être rapportée à Megalosaurus insignis (Pl. XIV, fig. 37).

GRIFFES. — Deux petites griffes de membre antérieur, ayant appartenu à un Théropode de petite taille (peut être un jeune?), proviennent de Vale de Portinheiro (Coll. Fac. Sci.). La plus grande (Pl. XII, fig. 22) mesure 15 mm, mais il manque la pointe, ce qui devait faire 17 mm pour la pièce complète; les deux rainures sont bien marquées et symétriques de chaque côté. La plus petite a 12 mm (Pl. XII, fig. 18). Au contraire de la précédente, elle est fortement dissymétrique et ne porte une rainure que sur l'un des côtés; elle est aussi proportionnellement plus puissante à la base; elle devait appartenir au doigt I.

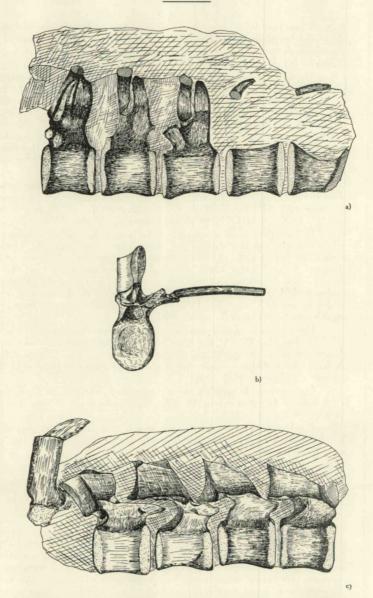


Fig. 4 — Megalosaurus insignis Dest.. — Vertèbres caudales du gisement de Praia da Areia Branca (Coll. Fac. Sc. de Lisbonne).

MEMBRE POSTÉRIEUR. — Une base de fémur (page 26, fig. 5), large de 13 cm, conservée sur 16 cm de haut, pouvait appartenir à *M. insignis*. Elle vient d'un point situé entre Porto das Barcas et Ponta do Guindaste. La section de la tige mesure 7,5×7 cm (Coll. Fac. Sc.)

MEGALOSAURUS POMBALI nov. sp. LUSITANIEN-KIMMERIDGIEN

Dents. — Trois dents de Mégalosauridé, provenant des gisements de Vale de Portinheiro, Pombal (Pl. XXVIII, fig. 105) et Ribamar, nous semblent devoir être mises à part. Elles diffèrent de celles de M. insignis d'abord par la taille. La plus grande est conservée sur 81 mm et devait avoir 110 mm lorsqu'elle était entière (Pl. X11, fig. 17). Mais ce caractère, qui serait insuffisant, n'est pas le seul. Elles sont en effet plus épaisses et beaucoup moins aplaties. Le bord antérieur n'est crénelé que sur le tiers supérieur, et ce, d'une façon constante; au dessous du point où s'arrêtent les crénelures, le bord antérieur est bombé et arrondi, non aplati. Au total, la dent demeure étroite et longue, de sorte que si les dents caniniformes de M. insignis atteignent parfois la même taille [Sauvage 1874, pl. I, fig. 1; Lapparent 1943, pl. I, fig. 1] elles en diffèrent par leur aplatissement et leur élargissement dès la base, ainsi que par la disposition des crénelures.

Vertèbres. — Parmi les vertèbres de Théropodes, reconnaissables au fait que le centrum est très excavé sur les côtés et par en dessous, nous distinguons un lot qui attire tout de suite l'attention par la grande taille des objets.

Le gisement de Porto de Barcas a fourni 8 grosses vertèbres de ce type. A — Une dorsale antérieure (Coll. Fac. Sc.); l'ouverture du canal neural a

un diamètre de 3×3 cm (page 26, fig. 6 a).

B—Une dorsale postérieure très puissante (Pl. XIII, fig. 31, 32, 33), et dont le disque a une forme quelque peu triangulaire (Musée de Torres Vedras).

C—Une caudale antérieure (page 26, fig. 6 b), assez plane (Coll. Fac. Sc.).

D et D'—Deux grosses caudales déjà plus allongées (Pl. XIV, fig. 35 et
Pl. XXX, fig. 122), ayant appartenu à un individu de très grande taille (Coll. Serv.
Géol.).

E—Une vertèbre cassée en deux, mais tout à fait de même type, quoique légèrement plus petite (Pl. XXV, fig. 86), a été récoltée à São Gregório de Fanadia (Coll. Serv. Géol.).

F et F'- Deux caudales moyennes, dont une seule est complète (Coll.

Serv. Géol.).

Une dorsale antérieure de Torrinha (Batalha) a pour longueur 90 mm et pour diamètres du disque 100 mm×110 mm (Pl. XIII, fig. 29 et Pl. XVIII, fig. 50).

Dimensions des vertèbres de MEGALOSAURUS POMBALI

	LONGUEUR	LARGEUR	HAUTEUR (en cm)	
Vertèbre A	8.5	12	12	(Fig. 6 a)
Vertèbre B	13	17	15	
Vertèbre C	7,5	12	10	(Fig. 6 b)
Vertèbres D et D'	16	14 -	12	
Vertèbre E	13	13	11	
Vertèbre F	12	10	8,5	
Vertèbre G	13	9	8	



Fig. 5 - Megalosaurus insignis DESL. - Base de fémur. Porto das Barcas (Coll. Fac. Sc. de Lisbonne).

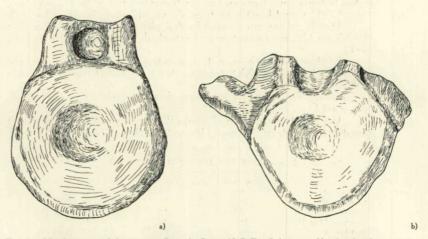


Fig. 6 — Megalosaurus pombali nov. sp. — Porto das Barcas (Coll. Fac. Sc.). — a — Vertèbre dorsale antérieure; b — vertèbre caudale antérieure.

Enfin, une caudale postérieure (Pl. XIII, fig. 30), amphycoelique, allongée, très pincée par en dessous, a été récoltée isolément à Albergaria. Elle montre quelle queue puissante devait avoir ce grand Mégalosaure. Longueur 135 mm; diamètres postérieurs 90×100 mm (hauteur).

MEGALOSAURUS SUPERBUS SAUVAGE

APTIEN

L'auteur lui-même de cette espèce avait eu entre les mains un fragment de dent (Pl. XII, fig. 7) provenant de Boca do Chapim (Cap d'Espichel), long de 32 mm. Le diamètre à la base est de 20 mm. Les denticulations du bord antérieur s'arrêtent un peu au dessous du tiers supérieur. Un autre fragment de dent plus petit, du même gisement, serait à lui seul indéterminable spécifiquement (18 mm).

Tels sont les seuls documents indiquant l'existence de Théropodes carnivores au

Portugal au début des temps crétacés.

MEGALOSAURUS cf. PANNONIENSIS SEELEY MAESTRICHTIEN

Dents. — Le Sénonien supérieur de Viso a fourni trois fragments de dents de Mégalosauridé. Le plus grand (Pl. XII, fig. 4) avait été figuré par Sauvage [1897, pl. VIII, fig. 16] comme Megalosaurus sp. La dent est remarquable par sa forme étroite. Son diamètre à la base est de 12 mm. La pointe est cassée, mais la dent complète devait avoir un peu plus de 30 mm de long.

Une autre est une dent alvéolaire de 26 mm de long (Pl. XII, fig. 5). Une troisième n'est représentée que par un fragment, mais qui montre bien conservées, les fines crénelures des deux bords tranchants et la forme générale aplatie (Pl. XII, fig. 20).

- GRIFFES. Trois griffes du membre antérieur proviennent également de Viso (Pl. XII, fig. 19, 23 24). Elles mesurent respectivement 20, 15 et 11 mm de long. Mais chez toutes la pointe est cassée, ce qui doit faire ajouter 1,5 à 2 mm de longueur. Elles sont symétriques et la rainure est bien marquée sur chaque côté. La plus grande et la plus petite sont très plates; celle de taille moyenne est proportionnellement plus épaisse.
- RAPPORTS ET DIFFÉRENCES. La taille beaucoup plus petite des dents et la forme allongée des crénelures distinguent le Megalosaurus de Viso du carnivore américain Dryptosaurus. En Europe, on n'a signalé que très rarement des dents de Mégalosauridés dans le Crétacé supérieur. Seul, Megalosaurus pannoniensis SEELEY (= M. hungaricus NOPCSA) est connu dans le Sénonien d'Autriche et le Danien de Transylvanie et du Midi de la France [LAPPARENT 1947]. La forme des crénelures et l'aspect de la dent sont semblables; mais la taille est plus petite, spécialement pour les griffes, chez l'animal de Viso.

LES EMPREINTES DE PAS DU CAP MONDEGO

La faculté des Sciences de Lisbonne conserve onze contre-empreintes de pas d'un énorme Reptile Dinosaurien. Elles ont été trouvées en 1884 dans la falaise du Cap Mondego, à 2 km au Nord de Buarcos, en relief à la partie inférieure d'une dalle de calcaire marneux et ligniteux. Nous avons nous-mêmes retrouvé le gisement précis, à côté de la mine de lignite, sur la plage [Lapparent, Zbyszewski, Moitinho de Almeida & Veiga Ferreira 1951]; nous y avons vu encore trois moulages en grès, qui se présentent par la tranche et sont d'autres empreintes laissées en place. Les empreintes furent sommairement décrites dans un manuscrit de Jacinto Pedro Gomes, publié comme posthume [1916]. Le schéma de cet auteur, que nous reproduisons fig. 7, est précieux pour faire connaître leur situation en gisement; il devait y en avoir 14 en tout. La dalle inférieure qui portait les empreintes directes, en creux, du pied de l'animal, avait été détruite par les vagues et n'a pas été retrouvée.

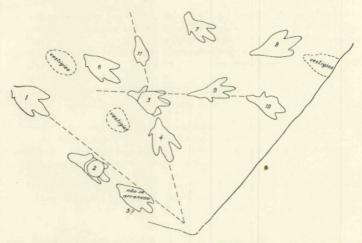


Fig. 7 — Distribution des premières empreintes de pas de Dinosauriens trouvées au Cap Mondego, d'après J. P. Gomes.

Les empreintes en creux ont été profondément imprimées, de 6 à 10 cm suivant les cas, dans un sol mou, par quelques animaux marchant sur la vase. Après consolidation du sédiment, ces traces furent comblées par un grès grossier, dont les grains de quartz, de taille très irrégulière, sont liés par un sédiment argilo-calcaire. Puis le tout fut recouvert par l'épandage d'une couche de sédiments plus fins, calcaire marneux encore entrecoupé de veines gréseuses. C'est une chance assez rare qu'un sédiment grossier ait conservé des vestiges aussi fugaces.

Les onze empreintes que nous avons examinées à Lisbonne appartiennent toutes au même type (Fig. 8). Les variations de forme et de taille s'expliquent aisément par le glissement plus ou moins accentué du pied des lourdes bêtes sur la vase molle. Le plan du découvreur montre que l'on a sans doute 4 ou 5 pistes s'entrecroisant. Les nº 6, 7, 10 et 11 suggèrent, par leurs dimensions constamment moindres, qu'un individu un peu plus petit en accompagnait d'autres plus grands.

Les empreintes de pas fossiles donnent souvent une image quelque peu déformée du pied de l'animal. Lorsqu'on en possède plusieurs, on choisit les meilleures et on établit une moyenne. Il s'agit ici essentiellement d'empreintes tridactyles, mais portant la trace d'un quatrième doigt très réduit, déjeté sur le côté et ne supportant pas le poids du corps;

il correspond au doigt I. Les caractéristiques de l'empreinte no 5, que nous pouvons prendre pour type, sont les suivantes:

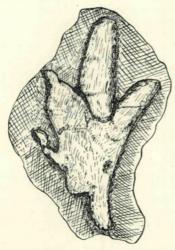


Fig. 8 - Megalosaurus - Empreinte de pas nº 5, Cap Mondego. (Coll. Fac. des Sc. de Lisbonne).

contre-empreinte de pied gauche; empreinte tridactyle, lourde et puissante; longueur totale, 64 cm; diamètre de la partie centrale, 20 cm; longueur du doigt III, 21 cm; longueur du doigt I, 7 cm; longueur du talon traînant, 19 cm; divergence entre le doigt III et le doigt IV, 35°; entre le doigt III et le doigt II, 30°; entre le doigt II et le doigt I, 60°. L'enjambée entre deux pas semble avoir été de 1,40 m environ.

Contre-empreintes en relief du Cap Mondego (Coll. Fac. des Sciences)

N.º de la Contre- empreinte	I,ongueur totale	Largeur maximum	Longueur doigt III	Longueur doigt I	Longueur du talon trainant	Profondeur de l'empreinte	Divergence IV-III	Divergence III-II	Divergence II-I
1	50	35	1147	19					
2	65,5	24,5	19	9	16		10°	40°	
3	66	27	- 21	9,5	14	9		320	
4	63,5	31	31	7	15			20°	40°
5	64	20	21,5	7	19		350	30°	60°
6	43,5	26	24						
7	51	22	20	6,5		6	350	36°	42°
8	65	25			20				
9	67	21			18	10	340		
10	54,5	26		6	15		32°		
11	43	21			21,5				

Le tableau ci-dessus donne les mensurations pour chaque exemplaire. Le fait le plus remarquable est l'existence d'une sorte de talon, parfois extrêmement allongé en arrière de la plante du pied, mesurant de 15 à 20 cm, ce qui donnerait une longueur réelle du pied comprise entre 45 et 50 cm. Cette trace si constante sur tous les exemplaires, même sur le nº 1 où l'on en voit une amorce, serait-elle dûe au fait que les os du tarse appuyaient en partie pendant la marche? Ou bien, plutôt, que l'animal marchait en traînant la partie portante du pied avant de la poser franchement par terre? On a décrit en effet quelques cas analogues [LULL 1915a (1953), p. 194 et 196] avec une forme encore plus allongée et qui ne peuvent être dus alors qu'à un traînage dans la boue. Des empreintes de pieds humains sur le sable d'une plage montrent parfois, d'ailleurs, en arrière du talon, une trace comparable, consécutive à une marche traînante.

Les contre-empreintes du Cap Mondego doivent être attribuées à des Théropodes carnivores, de très grande taille. On ne peut les confondre ni avec celles des Sauropodes à membres en colonne et à cinq doigts, ni avec celles des Ornithopodes du type Iguanodon, comme l'avait déjà fait remarquer Dollo à J. P. Gomes, ni avec celles que pourraient laisser des Stégosauriens. On connaît par les dents et les ossements deux types de Théropodes jurassiques au Portugal, comme nous l'avons vu précédemment. Il y a tout lieu de penser que les traces du Cap Mondego sont attribuables à Megalosaurus pombali, espèce de très grande taille d'après les vertèbres. Parmi les empreintes connues, elles ont un certain rapport seulement avec celles du Lias de Demnat au Maroc [Lapparent 1945]. Dans les deux cas, il s'agit de Théropodes carnivores de taille gigantesque, mais non de la même espèce. Les contre-empreintes du Portugal ont une taille plus forte de 10 cm en moyenne; les doigts latéraux sont constamment plus écartés; la marque du doigt I, connue exceptionnellement sur les traces de Demnat, est plus constante au Portugal.

La reconstitution des squelettes de Antrodemus et de Ceratosaurus d'Amérique [GILMORE 1920, pl. 13 et pl. 30] permet de se rendre compte de l'allure tridactyle de ces grands carnivores et de concevoir comment le doigt I, très réduit et non portant, pouvait

cependant, au cours de la marche, laisser sa trace imprimée sur le sol.

Cinquante mètres plus haut dans la série lusitanienne et à 50 m en dessous de la lumachelle à *Ostrea pulligera* nous avons découvert en 1951, sur la plage du Cap Mondego (Pedra da Nau), une dalle de calcaire noir couverte de 50 empreintes de pas de Dinosauriens, qui se présentent en creux sur un sol à craquelures de dessication (Fig. 9).

Les traces sont ici de deux types. Cinq d'entre elles rappellent beaucoup celles qui ont été décrites ci-dessus: taille de 60 à 70 cm; présence habituelle d'un quatrième doigt déjeté sur le côté. Parfois les lourdes bêtes ont enfoncé profondément, glissant dans la boue

et donnant par exemple une empreinte déformée de 92 cm.

Toutes les autres appartiennent à un animal de type différent, plus petit et plus svelte, qui n'est pas un jeune du précédent, mais une autre espèce. Elles se caractérisent ainsi: empreintes tridactyles, ne montrant qu'en un seul cas la trace du doigt I; taille moyenne: longueur de 30 à 40 cm; distance entre les extrémités des doigts latéraux, 25 à 30 cm; enjambée entre deux pas, 1,20 m à 1,44 m suivant les pistes.

Les traces sont visibles à la surface de trois feuillets calcaires superposés, ce qui évoque de fréquents épandages boueux dans un estuaire découvrant à marée basse et dont la baie du Rio Mondego donne, non loin du gisement, une image actuelle saisissante.

L'attribution de ces deux sortes d'empreintes à des Théropodes et parmi eux à

des animaux de la série des grands carnivores (Carnosauria) est indubitable.

Bien que les empreintes du Cap Mondego n'aient pas d'équivalent exact dans les descriptions ichnologiques du Trias du Connecticut [LULL 1915a], on notera cependant que les plus petites ne sont pas sans analogie avec les types *Anchisauripus* et *Eubrontes*.

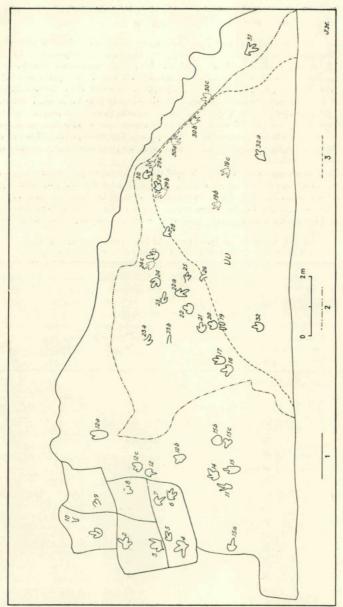


Fig. 9 — Distribution des empreintes de pas de Dinosauriens trouvées en 1951 au Cap Mondego. 1 — Limites de la dalle inférieure. — Limites de la dalle moyenne. — Limites de la dalle supérieure.

Mais nous pouvons aller plus loin. Nos études ont en effet révélé la présence dans le Malm du Portugal de deux espèces de Théropodes: *Megalosaurus insignis*, de taille moyenne; *M. pombali*, espèce nouvelle connue spécialement par de puissantes vertèbres.

Sans doute, les dents et ossements caractérisant ces deux espèces ont été trouvés dans des couches un peu plus élevées stratigraphiquement et d'âge kimmeridgien. Mais d'une part, à Ourém par exemple, ces pièces se rencontrent à la limite du Lusitanien et du Kimmeridgien; d'autre part, au Cap Mondego, les mêmes grandes empreintes se retrouvent à deux niveaux séparés par 50 m de sédiments, tandis que le Kimmeridgien commence la plage environ 140 m au dessus de la dalle portant les 50 empreintes, On sait d'ailleurs que la faune de Reptiles n'est pas caractéristique d'un étage et se trouve constante dans tout le Malm.

A côté des empreintes de pas, le géologue ne retrouve généralement pas les ossements des animaux qui les ont produites, et pour cause: ils sont morts plus loin et plus tard. Il en est de même au Portugal. Et pourtant, nous avons ici la chance de pouvoir rapporter avec une grande probabilité les deux types d'empreintes du Cap Mondego aux deux espèces de Théropodes connues désormais dans le Jurassique supérieur de ce pays.

MENSURATIONS DE QUELQUES EMPREINTES EN CREUX SUR DALLE CALCAIRE NOIRE DU CAP MONDEGO, 1951 (cf. fig. 9).

N° de l'empreinte	Longueur totale	I,ongueur du doigt I	Distance entre les extrémités des doigts 'latéraux	Divergence IV-III	Divergence III-II
Très grandes empr	eintes (Megalosau	irus pombali):			
1	63	1	53		
3	71	14	54		
4	58		54	45°	400
12c	92	14.			
Empreintes moyenn	nes (Megalosaurus	insignis):			
5	32		32	60°	350
6	31		28		
7	25		20		
15a	32		24		
15b	40				
17	58 (a)		26		- 170
22	27		26		
22a	61 (b)	1 . 2	30		
24	35		28		
24a	43		27		
26	32		26		
28	25		31		
29	41		30		
30	28		30		
31	36		28		
32	37		33		

⁽a) Avec un talon.

⁽b) Pied ayant plissé.

2 - LES SAUROPODES HERBIVORES

A la différence des Théropodes carnivores plus grêles et plus agiles, les Sauropodes herbivores attirent tout de suite l'attention par leurs ossements aux proportions gigantesques. On a eu la chance de rencontrer à plusieurs reprises dans le Jurassique du Portugal des cadavres entiers, qui avaient été flottés, et dont les ossements vraiment bien complets ont pu être récoltés dans le même gisement, à l'exclusion d'os de tout autre animal. C'est ainsi que se présentent l'Apatosaurus d'Alenquer et le Brachiosaurus d'Atalaia, et aussi, à côté de ces géants, une forme naine, Astrodon, à Casal da Pedreira. Bien entendu, outre ce matériel de choix, on n'a pas dédaigné des récoltes plus fragmentaires faites en d'autres gisements, qui viennent heureusement compléter la description anatomique de ces Sauropodes.

APATOSAURUS ALENQUERENSIS nov. sp. LUSITANIEN - KIMMERIDGIEN

Vertèbres. — Le gisement d'Alenquer a fourni plus de 26 vertèbres énormes, appartenant au cadavre flotté d'un même individu. Bien que très fragiles, beaucoup ont pu être reconstituées, au moins quant au centrum.

On peut reconnaître 4 vertèbres cervicales antérieures, caractérisées par leur taille plus réduite et leur allongement proportionnellement très accentué. La moins abîmée mesure 25 cm de long pour 15 cm de large. Une cervicale du cou est déjà de taille beaucoup plus considérable; elle est fortement opisthocœle et mesure 50 cm de long; ce chiffre est d'ailleurs un peu fort, du fait de l'aplatissement qu'elle a subi.

On a pu ensuite reconstituer la totalité des vertèbres dorsales au nombre de 11 (Pl. XVII, fig. 45). Elles sont très fortement bombées en avant (Pl. XV, fig. 41), très excavées en arrière; plusieurs se trouvent encore profondément et solidement emboîtées l'une dans l'autre. Elles frappent dès l'abord par leur aspect extraordinairement puissant, compensé d'ailleurs par de profondes excavations creusant le centrum et l'allégeant ainsi notablement. Les mesures prises sur les moins déformées donnent les moyennes suivantes: longueur 30 cm; largeur 30; hauteur du centrum 25. Les trois dernières dorsales sont encore fortement bombées en avant et creuses en arrière; leurs mesures moyennes sont: longueur 30 cm; largeur 30; hauteur 35. L'ouverture latérale dans le côté du centrum est pétite et située très haut, ce qui les éloigne de celles de Bothryospondylus.

Les dorsales sont suivies par cinq corps vertébraux soudés entre eux qui représentent les vertèbres sacrales; elles sont bien du type de *Brontosaurus* [MARSH 1896, pl. XXIII].

Tout près furent trouvées deux énormes caudales antérieures; elles sont planes en arrière, légèrement concaves en avant; leur disque est circulaire et mesure 30 cm de diamètre; le canal neural n'a pas, proportionnellement, une très grande ouverture: 3,5 cm (Pl. XXI, fig. 69; Pl. XXVII, fig. 99; Pl. XXXV, fig. 149). On a encore les fragments de trois autres caudales antérieures.

On a pu reconstituer les neurapophyses de deux vertèbres, probablement la dernière sacrée et la première caudale. Il faut noter surtout la courbure et l'épaisseur de l'épine neurale, ce qui leur donne une puissance remarquable pour l'attache des muscles; mais l'épine n'est pas extrêmement longue. Le canal neural a une ouverture de 4 cm. Le tableau ci-dessous donne leurs mensurations.

		Hauteur totale	Plus grande largeur de l'épine neurale	Plus petite largeur de la lame	Plus grande épaisseur du sommet de l'épine
Epine	A	38	15	5	13
Epine	В	36	13	5	12,5

Côtes. — Le gisement d'Alenquer a fourni deux côtes cervicales, remarquables par leur forme et leur très grande taille. La plus massive (A) appartenait au côté gauche. L'autre, du côté droit, devait être située plus en avant; son allure est plus légère; les deux branches sont plus écartées l'une de l'autre, formant presque un angle droit. Voici leurs dimensions:

	Plus grand diamètre	Largeur de la tête	Largeur du tubercule
Côte A	51	14	24
Côte B	46	12	14

Le très grand développement des côtes cervicales est l'une des caractéristiques du genre Brontosaurus.

On a reconstitué des portions plus ou moins complètes de 22 côtes thoraciques appartenant au même animal. Elles sont de grande taille et du type classique chez les Sauropodes. Les plus grandes sont des côtes plates, du milieu du dos, qui mesurent 11 cm de large au maximum. D'autres, arrondies et moins longues, sont des côtes thoraciques antérieures; l'une, mesurant 8 cm de large, a pu être reconstituée sur 122 cm de long, mais n'est pas complète.

On peut selon toute vraisemblance rapporter à Apatosaurus alenquerensis 3 côtes thoraciques trouvées dans le gisement voisin de Ribamar. La plus complète avait une longueur de 160 cm pour 5 cm de large dans sa partie plane; l'extrémité s'effile en une lame très mince. Une autre est large de 8 cm. Une troisième est encore plus élargie et son extrémité renflée a un diamètre de 12 cm.

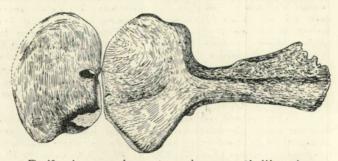


Fig. 10 — Apatosaurus alenquerensis: omoplate et coracoïde (Alenquer)

CEINTURE SCAPULAIRE. — On a récolté les deux omoplates avec les coracoïdes associés (Fig. 10). La longueur de l'omoplate est de 167 cm; la largeur de son extrémité

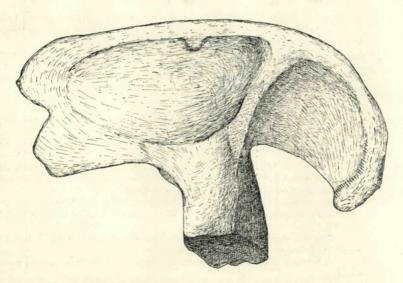


Fig. 11 — Apatosaurus alenquerensis: ilion (Alenquer)

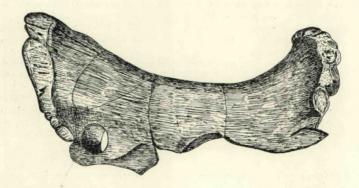


Fig. 12 — Apatosaurus alenquerensis: pubis (Alenquer)

distale est de 52 cm. L'épaisseur de l'os bordant la cavité glénoïde atteint 24 cm. Cette omoplate est remarquable par le développement de sa partie supérieure

et par l'élargissement de son extrémité distale.

Le coracoïde est d'allure massive, mais il est allongé transversalement comme chez *Apatosaurus* [MARSH 1896, pl. XIX]; il mesure 53 cm de plus grand diamètre; la bordure de la cavité glénoïde a 23 cm de haut. Le foramen du coracoïde est bien visible et s'enfonce obliquement en forme de canal.

Membre antérieur. — On a trouvé, bien conservés, encore en position et non déformés,

les os longs du membre droit.

L'humérus (Pl. XX, fig. 58) mesure 150 cm de long; les dimensions transversales sont: 60 cm pour la partie proximale, 43 pour la partie distale, 18,5 pour la partie la plus étroite du fût. Cet os est remarquable par l'étroitesse du fût par rapport à la largeur des deux extrémités, et par la position de l'apophyse deltoïde située tout à fait sur le bord.

Le cubitus est long de 106 cm. Le radius, long de 101 cm, se trouve encore encastré dans la gouttière de la partie proximale du cubitus (Pl. XX,

fig. 61).

Ces trois os du membre antérieur sont d'aspect massif et trapu; ils devaient armer de véritables membres «en colonne».

L'humérus gauche a été aussi récolté, mais il est détérioré dans sa partie

médiane.

Les os du carpe du côté gauche ont été déterminés par rapport à la figuration qu'a donnée Osborn [1904] de la «main» des Sauropodes. Le plus grand (15 cm de long) représente probablement la soudure de trois os $c^1+c^2+c^3$ et devait reposer sur les métacarpiens I, II et partiellement III. Le second (10 cm) doit représenter les os du carpe c^4+c^5 et reposait sur les métacarpiens IV et V.

On a dans le même lot une partie proximale de métacarpien III et surtout une phalange du doigt II de la main gauche, remarquable par sa forte dissymétrie.

Bassin. — Le bassin de l'animal d'Alenquer est connu par des os très complets. L'ilion gauche est remarquable par sa grande taille (125 ×85 cm) et par la masse puissante que forme le pédoncule pubien; la surface d'articulation de celui-ci avec le pubis mesure 28 cm de diamètre (Fig. 11).

Les deux ischions (Pl. XIX, fig. 51, 52) ont 111 cm de plus grande longueur: l'extrémité distale, en lame progressivement élargie, le rapproche

de Haplocanthosaurus.

Les pubis sont étonnamment massifs (Fig. 12), du type Brontosaurus figuré par Marsh [1896, pl. XXXVI, fig. 2]. On en jugera par les mesures suivantes: longueur totale 110 cm; diamètre de la surface articulaire avec le fémur 30. L'extrémité distale est très large et massive, de forme grossièrement triangulaire, ornée de puissantes rugosités; son plus grand diamètre a 26 cm. La surface rugueuse d'articulation avec l'ischion a une longueur de 30 cm. Le foramen est un trou oblique, arrondi comme chez Brontosaurus, situé dans la partie proximale près de la symphyse ischio-pubienne.

Membre postérieur. — Les os du membre postérieur gauche ont été trouvés en connexion. Le fémur (Pl. XVIII, fig. 47) a la chance de n'être pas du tout déformé ni aplati, de sorte que les mensurations suivantes sont très exactes:

longueur totale	174	cm	
largeur de la partie proximale	60	*	
largeur de la partie distale	53	1)	
largeur minimum de la partie médiane	30	1)	
saillie de la tubérosité de l'endocondyle de la partie distale	17	*	

Les extrémités sont ornées de très fortes rugosités.

Le tibia (Pl. XX, fig. 56, 57) est long de 110 cm pour une largeur minimum du fût de 19 cm; le plus grand diamètre de la surface supérieure, qui recevait le poids du fémur, est de 50 cm.

Le péroné (Pl. XIX, fig. 54, 55) mesure 116 cm de long; ses trois diamètres,

de haut en bas, sont respectivement 21, 11 et 19 cm.

L'astragale gauche est un os massif qui s'articule avec le tibia et le péroné précédents. Les deux diamètres sont 36 et 23 cm; la hauteur 17,5. Ses dimensions sont donc exceptionnellement fortes et l'on doit noter son allongement remarquable dans le sens transversal.

Le calcanéum est conservé en partie, encore en place, collé sous la partie externe du tibia; c'est un os carré avec bords arrondis, d'un diamètre de 13 cm. Le fémur droit a été récolté, mais incomplet dans sa partie distale.

Queue de S. Bernardino. — Le cadavre flotté à Alenquer avait dû être privé accidentellement de sa queue, dont aucun élément, à part les toutes premières vertèbres caudales, n'a été retrouvé. Mais le gisement de S. Bernardino a fourni une suite de 15 vertèbres caudales se rapportant au type Brontosaurus (Pl. XVI, fig. 43), comme nous l'avons remarqué de suite par comparaison avec les caudales figurées par Osborn [1904, p. 190, fig. 6].

Il y a tout d'abord une vertèbre caudale antérieure, épaisse de 18 cm. Le disque vertébral, puissant, mesure 29×23 cm, mais ces chiffres sont partiellement faussés par une déformation subie en gisement. Ce peut être la 6° ou la 7° des caudales antérieures, c'est-à-dire qu'il en manque bien peu pour raccorder la queue de San Bernardino aux vertèbres sacrées de l'animal d'Alenquer.

Après une lacune de deux vertèbres probablement, vient une suite ininterrompue de vertèbres jointives, presque toutes réduites au centrum. Les cinq dernière caudales antérieures ont une forme massive et élevée. Les mensurations de l'avant dernière (Pl. XXIX, fig. 116) sont: longueur 17 cm, largeur 24, hauteur 21.

Les neuf caudales moyennes (Pl. XXXV, fig. 153) qui viennent ensuite ont tendance à s'allonger, mais elles demeurent encore assez hautes, comme l'indiquent les mesures prises sur la 7°: longueur 15 cm, largeur 14,5, hauteur 12,5. La première de ces caudales moyennes a conservé en partie sa neurapophyse.

AUTRES GISEMENTS. — Des restes fragmentaires, attribuables à la même espèce que l'animal d'Alenquer, ont été trouvés en plusieurs autres gisements.

Une vertèbre cervicale de Sauropode, longue de 42 cm, un peu aplatie mais munie de ses prézygapophyses, accompagnait à Baleal les restes de *Omosaurus armatus*. Il y avait encore trois autres vertèbres cervicales, mais très abîmées.

Des vertèbres caudales du type *Brontosaurus* ont été récoltées isolément en un certain nombre de gisements du Kimmeridgien. On peut leur donner leur place avec assez d'exactitude par référence à la queue de S. Bernardino. C'est d'abord une énorme caudale antérieure, trouvée à Areia Branca (Coll. Fac. Sc.). Elle est tout à fait semblable à celles d'Alenquer et son diamètre (31,5 cm) indique un animal au moins aussi gros. Sa longueur est de 15 cm. Elle est plane en arrière et assez creuse (5,5 cm) en avant; la largeur du canal neural est de 6 cm.

Citons ensuite:

Une 6° caudale moyenne, de Porto das Barcas;

Une 7° caudale moyenne, de Porto das Barcas (Pl. XVIII, fig. 49). Longueur 130 mm; diamètres postérieurs 135 mm × 110 mm.

Une 9° caudale de Salir de Matos (Caldas da Rainha). Longueur 130 mm; diamètres postérieurs 135 mm × 120 mm (Pl. XXI, fig. 70 et Pl. XXIX, fig. 117).

Une 11e caudale, de Porto das Barcas (Pl. XIII, fig. 31, 32, 33) appartenant au Musée de Torres Vedras.

Une 12^e caudale, de Alcobaça (Pl. XV, fig. 39). Longueur 120 mm; diamètres postérieurs 106 mm×110 mm.

Une 13° caudale, de Praia de Santa Cruz (Pl. XXI, fig. 68). Longueur 120 mm; diamètres postérieurs 115 mm×90 mm.

Les collections de l'Institut Supérieur Technique de Lisbonne renferment une petite caudale postérieure, du gisement de Chiqueda de Cima, près Alcobaça. Elle mesure: longueur 8,5 cm, largeur 6, hauteur 5,5 et nous paraît appartenir

à l'extrémité de la queue d'un Apatosaurus.

Deux humérus, un droit et un gauche, ont été récoltés respectivement à Praia dos Frades et à Foz do Arelho. Ils sont tout à fait du même type que celui de l'animal d'Alenquer, en particulier par l'étroitesse du fût (diamètre minimum 19 et 15,5 cm) et la position de l'apophyse deltoïde au bord extérieur du fût; cette apophyse fait saillie de 12 cm sur le premier, de 11 cm sur le second. Ces humérus appartenaient à des animaux de taille différente, l'un et l'autre plus petits que l'individu d'Alenquer.

A l'Institut Supérieur Technique est conservé un humérus gauche, représenté seulement par la partie proximale du fût, munie de l'apophyse deltoïde; il provient de São Mamede près Obidos. Son diamètre minimum est de 14 cm.

Un autre humérus gauche, du même type, mais plus petit, provient d'une ancienne récolte à Ourém. Le plus petit diamètre du milieu du fût est 11 cm; la crête deltoïde fait une saillie de 7 cm.

De gros ossements rougeâtres, en général très frustes, proviennent d'un point non précisé aux environs de Torres Vedras. On peut y reconnaître des portions de deux humérus et de deux fémurs, indiquant des membres en colonne du type Apatosaurus, mais d'un animal un peu plus petit que celui d'Alenquer.

Enfin un V^e métatarsien gauche de Sauropode, long de 22 cm, récolté isolément à Castanheira, peut être rapporté lui aussi, sans doute, à *Apatosaurus*

(Pl. XXV, fig. 89).

Dents isolées. — Sauvage avait attribué à une nouvelle espèce de Morosaurus une dent récoltée autrefois dans le Jurassique d'Ourém (Pl. XXVIII, fig. 105^A). L'émail étant détruit, on ne peut examiner que la forme de l'objet, d'ailleurs un peu déformé. On y reconnaît cependant une dent typique de Sauropode, en forme

de spatule allongée. La racine est cylindrique; la couronne est dissymétrique, «excavée en forme de cuilleron» [SAUVAGE, 1897-98] sur la face interne. Un bombement accentué et déporté à droite de la ligne médiane orne la face externe.

Dimensions: longueur 43 mm; largeur 18 mm; épaisseur 13 mm.

Une autre dent un peu plus grande, tout à fait du même type, était conservée, mais sans indication de localité, dans les vitrines du Jurassique supérieur, à la Faculté des Sciences de Lisbonne. L'usure contre la dent opposée l'a profondément creusée sur un côté. La section est ovale. Cassée au collet, elle a une longueur de 48 mm; son diamètre est de 17 mm près de la base (Pl. XII, fig. 1).

L'attribution de dents trouvées isolément est, bien entendu, fort hasardeuse. Ces deux dents se rapprochent incontestablement de celles de Morosaurus figurées par Marsh. Mais on sait, d'une part, d'après l'exemple de Damparis [Lapparent 1943], que la forme des dents de Sauropodes est variable suivant la position sur les mâchoires; et d'autre part, que les dents de Sauropodes, assez mal connues, paraissent bien voisines chez des genres différents. Comme les deux dents en question ressemblent aussi à celles de Brontosaurus [Marsh 1896, pl. XX, fig. 1] et qu'au Portugal nous avons déterminé les ossements de ce genre et non ceux de Morosaurus (si tant est que celui-ci soit vraiment distinct de Brontosaurus), il nous paraît vraisemblable de les attribuer plus tôt à Apatosaurus alenquerensis.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES. — Une assez notable confusion règne encore au sujet de la distinction des genres et des espèces de Sauropodes. Dans une première période, les paléontologistes créèrent, en Amérique comme d'ailleurs en Angleterre, de nombreux genres et espèces à l'occasion des découvertes qui se multipliaient. A l'heure actuelle, on restreint dans des proportions considérables le nombre des espèces et aussi des genres.

En ce qui concerne le groupe de *Brontosaurus*, les travaux de HOLLAND [1915b] et de GILMORE (1936) ont montré que *Brontosaurus* MARSH tombait en synonymie avec *Apatosaurus* MARSH, dénomination qui a la priorité de date, malgré la fortune plus grande du terme *Brontosaurus*, le «Saurien du tonnerre». En outre, deux espèces seulement sont à retenir: *Apatosaurus excelsus* MARSH

sp. et Apatosaurus louisae Holland.

L'exemplaire du Portugal montre tous les caractères du genre Apatosaurus = Brontosaurus: puissance des vertèbres cervicales; développement des côtes cervicales; forme massive et élevée des vertèbres caudales moyennes; membre antérieur très court par rapport au membre postérieur; pubis large et très massif. Quant à l'espèce, l'animal d'Alenquer nous semble se distinguer assez nettement des formes américaines, en particulier de A. louisae, du fait que chez celui-ci le membre antérieur est plus court par rapport au membre postérieur, comme le montre le tableau suivant:

	Humérus	Cubitus	Radius	Fémur	Tibia	Péroné
Apatosaurus louisae	115	85	80	178	111	116
Animal d'Alenquer	150	106	101	174	110	116

D'autres différences non négligeables s'observent dans l'allure et les dimensions des côtes cervicales, un bassin un peu plus grêle, l'allongement de l'astragale. Nous pensons donc que l'animal du Portugal, premier représentant du genre Apatosaurus (= Brontosaurus) découvert en Europe, appartient à une espèce nouvelle, Apatosaurus alenquerensis.

BRACHIOSAURUS ATALAIENSIS nov. sp. LUSITANIEN-KIMMERIDGIEN

Un autre gigantesque Sauropode, bien différent du précédent, semble plus rare dans le Kimmeridgien du Portugal. Il nous est surtout connu par l'animal unique rencontré dans le haut des falaises d'Atalaia.

VERTÈBRES. — Le gisement a fourni 28 vertèbres d'une même colonne vertébrale (Pl. XVI,

fig. 44). On y reconnaît les éléments suivants.

Une cervicale antérieure, peut être la 5° ou la 6°, très fortement convexe vers l'avant (Pl. XXV, fig. 85). La longueur du centrum est de 20 cm et sa hauteur 12 cm. Une autre cervicale antérieure, probablement voisine de la précédente, est très déformée.

On n'a pu reconstituer qu'une seule dorsale, du milieu du dos (Pl. XXII, fig. 71, 72). Le centrum a 20 cm de long sur 24 de haut. Elle est légèrement bombée en avant et un peu excavée en arrière. La cavité latérale est grande et située plus bas que chez *Diplodocus*. On a remonté partiellement deux neurapophyses de vertèbres dorsales, dont la hauteur dépassait 50 cm au dessus du centrum.

Deux caudales antérieures bien conservées sont légèrement amphicœliques, plus concaves en avant qu'en arrière. Le disque du corps vertébral a un diamètre de 26 cm sur l'une, de 24 sur l'autre. La neurapophyse de la plus grande (Pl. XXIII, fig. 76,77) probablement la 2° ou la 3° caudale antérieure, est assez bien conservée. Le canal neural a, sur cette vertèbre, un diamètre de 5 cm.

Une caudale antérieure plus éloignée a un diamètre de 18,5 cm (Pl. XXIX, fig. 111). Elle est encore munie de ses neurapophyses et des diapophyses; celles-ci partent tout de suite horizontalement. Le diamètre du canal neural est réduit

à 4,5 cm.

Après une lacune de trois ou quatre vertèbres, commence une suite ininterrompue de 18 vertèbres, dont plusieurs ont conservé diverses apophyses (Pl. XXIII, fig. 80 et Pl. XXII, fig. 74, 75). La première des caudales moyennes mesure 15 cm de long sur 17,5 de diamètre postérieur (Pl. XIX, fig. 53). Mais elles ne tardent pas à s'allonger et en même temps à s'aplatir de haut en bas. Ainsi la 7° caudale moyenne mesure déjà 15,5 cm de long sur 13,5 de diamètre postérieur, celui-ci étant encore circulaire. Puis l'aplatissement se manifeste de plus en plus et la 17° caudale moyenne a une largeur de 10,5 cm sur 8 de haut, pour une longueur de 12,5. Le diamètre du canal neural est de 3 cm sur la 8° et de 2 cm sur la 17°.

On peut faire commencer les caudales postérieures avec celle qui suit et dont les dimensions diminuent rapidement, en même temps que se réduit la neurapophyse: longueur 11,5 cm; diamètre postérieur 9,5 sur 7. La suite de la queue n'a pas été trouvée; mais d'après l'allure de ces caudales, l'animal devait

avoir une queue proportionnellement pas très longue.

Les vertèbres caudales postérieures sont remarquables par les caractères suivants.

Aplatissement de haut en bas; étroitesse de la partie centrale du corps vertébral, ce qui a pour conséquence la mise en saillie des disques vertébraux antérieurs et postérieurs; prézygapophyses formant un angle assez aigu (20°) au départ et qui diminue rapidement, de sorte que les extrémités antérieures deviennent vite parallèles entre elles.

Tout cela les oppose à celles de Apatosaurus alenguerensis, chez qui les

caudales postérieures sont au contraire comprimées latéralement.

Une belle série de 12 chevrons ou hémapophyses de vertèbres caudales provient de ce gisement.

Les dimensions de quatre exemplaires figurés sont les suivantes:

Pl. XVII, fig. 46: Longueur 315 mm; Pl. XXII, fig. 73: Longueur 225 mm; Pl. XXIII, fig. 78: Longueur 120 mm; Pl. XXIII, fig. 79: Longueur 255 mm; Pl. XXXII, fig. 138: Longueur 315 mm; largeur de la lame 43 mm. Les plus grands appartenaient à des caudales antérieures et ont une taille décroissante, de 40 à 30 cm de long, suivant leur position plus ou moins antérieure. La largeur de la lame inférieure atteint 6,5 cm sur un exemplaire de 37 cm de long (Pl. XXIX, fig. 112). De plus petits chevrons, longs de 20 à 15 cm, doivent être rattachés aux dernières vertèbres caudales antérieures. Les chevrons des premières caudales antérieures sont fermés par une barre osseuse; les suivants sont ouverts, en ce sens que leurs branches sont libres dans leur partie proximale.

CÔTES. — Quelques portions de côtes de Sauropodes ont été rencontrées à Atalaia. Les unes sont plates, et larges de 7,5 cm; les autres rondes, et d'un diamètre de 4 à 5 cm. Nous ignorons leur longueur totale.

CEINTURE SCAPULAIRE. — Une extrémité distale d'omoplate est large de 52 cm; le reste de

cet os n'a pas été trouvé.

Nous rapportons à un sternum droit un fragment d'os plat large de 15 cm et orné sur ses deux bords opposés de surfaces d'articulation. Comparé au sternum de *Diplodocus*, il serait proportionnellement de petites dimensions.

Membre antérieur. — Toute la portion proximale d'un humérus droit, de très grande taille et remarquable par son allure élancée, est conservé sans déformation sur 101 cm. La largeur maximum de la partie supérieure n'est que de 55 cm. Le milieu de la crête deltoïde est située à 72 cm de la tête de l'os. Etant donné la position constante de cette crête sur les humérus de Sauropodes, à un tout petit peu plus que le tiers de la longueur de l'os, on peut calculer que cet humérus devait avoir au moins 205 cm de long; ce qui le rapporte tout de suite au genre Brachiosaurus. La grande tubérosité, épaisse et rugueuse, est d'ailleurs située tout à fait comme chez Brachiosaurus altithorax [Riggs 1903, fig. 1, p. 302]. Ajoutons que la largeur minimum du fût est de 23 cm et que la crête deltoïde est en saillie de 10 cm.

La partie proximale de l'humérus gauche (Pl. XXIV, fig. 81, 82) a pu être reconstituée et montre les mêmes caractères. Celle de l'humérus droit est moins

complète.

Du cubitus gauche, nous avons la partie proximale (Pl. XXV, fig. 88), conservée sur 51 cm, et la partie distale, sur 44 cm (Pl. XXVIII, fig. 109) la partie centrale du fût est cassée. La partie proximale est large de 40 cm; elle est creusée d'une gouttière profonde pour loger le radius. La partie distale se termine par une puissante masse rugueuse, de forme grossièrement quadran-

gulaire; elle a 24 cm de plus grand diamètre. On peut évaluer la longueur de l'os à 115 cm.

Le radius gauche est entier (Pl. XXVI, fig. 90; Pl. XXIX, fig. 115) et mesure 113 cm de long pour 14 cm de diamètre minimum en son milieu. Cet os frappe par sa longueur remarquable et sa gracilité, si on le compare à celui

des autres familles de Sauropodes.

Il nous semble qu'on doit attribuer au carpe de cet animal un os fort grand et curieux par sa torsion, qui nous a longtemps intrigué (Pl. XXVII, fig. 97, 98). Il s'agirait d'un II^c métacarpien droit dont les mesures sont: longueur 37 cm; largeur de la partie proximale 22, du fût 6,5, de la partie distale 15. La surface d'articulation avec la phalange a une direction oblique. Cette disposition, classique chez les Sauropodes, a pour effet, en écartant les doigts, de répartir plus également le poids du corps sur la base du membre. La longueur et la puissance de cet os soulignent l'allongement disproportionné du membre antérieur qui caractérise Brachiosaurus.

La taille, la largeur et la torsion de cet os nous avaient inclinés à le comparer aussi à une côte sacrale, qui aurait pu être détachée accidentellement du sacrum. Mais l'attribution à un métacarpien a été pleinement confirmée par le Dr. Swinton, avec qui nous avons examiné la question lors d'un voyage à Londres. L'os est intermédiaire entre le II^e métacarpien droit de *Brachiosaurus brancai*, dont la longueur est extraordinaire (63 cm) et d'allure beaucoup plus grêle, et celui de *Tornieria robustus*, long de 28 cm et proportionnellement plus élargi [JANENSCH

1922].

CEINTURE PELVIENNE. — Un important fragment montrant le bord supérieur de l'ilion sur 77 cm de long indique déjà un bassin proportionnellement beaucoup plus léger que celui de *Brontosaurus*.

Cette impression est confirmée par la découverte de l'ischion gauche, assez grêle (Pl. XXVIII, fig. 106); son plus grand diamètre est de 27 cm, au lieu de 35 chez *Apatosaurus alenquerensis*; la hauteur de la surface articulaire avec l'ilion est de 15 cm. Nous ignorons la forme de l'extrémité distale, brisée accidentellement.

Le pubis gauche est presque complet (Pl. XXIV, fig. 84). L'os est assez plat, large (26 cm au minimum), mais pas très long (76 cm). Les extrémités sont sans comparaison beaucoup moins puissantes que chez *Apatosaurus*, comme on peut le voir encore sur l'extrémité distale du pubis droit, conservée sans déformation.

MEMBRE POSTÉRIEUR. — On doit rapporter à la même espèce, sinon au même individu, une portion d'un énorme fémur gauche conservé sur 102 cm de long et provenant du gisement de Praia da Areia Branca. Un peu aplati sans doute, il mesure 65 cm de plus grand diamètre pour la partie proximale et 41 de plus petit diamètre du fût. Compte tenu des proportions sur la partie en notre possession, on peut évaluer à près de 2 mètres la longueur de cet os (Pl. XXI, fig. 64-65).

Le tibia gauche a été récolté à Atalaia en parfait état de conservation (Pl. XXIV, fig. 83; Pl. XXVI, fig. 92); il est long de 112 cm et l'énorme surface

d'articulation avec le fémur mesure 29 ×32 cm.

L'extrémité proximale du péroné gauche a 30 cm de largeur maximum et 15 cm de diamètre du fût; il est cassé à 51 cm de l'extrémité (Pl. XXVI, fig. 91).

Chose curieuse, l'astragale gauche de ce même animal (Pl. XXVIII, fig. 103), qui s'articule parfaitement avec le tibia correspondant, est beaucoup

plus ramassé que le même os du Sauropode d'Alenquer, ses mesures étant: longueur 32 cm; largeur 22; hauteur 17. Cette observation souligne une nouvelle fois que, si le Sauropode d'Atalaia avait des membres notablement plus longs, ils étaient aussi beaucoup plus légers d'aspect.

AUTRES GISEMENTS. - Des vertèbres du type Brachiosaurus ont été rencontrées en plusieurs gisements. Nous les groupons dans le tableau suivant, avec leurs dimensions, leur gisement et le Musée où elles se trouvent actuellement.

Gisement	Musée	Vertébre	Longueur	Largeur	Hauteur
Areia Branca	Fac. Sciences	caudale antérieure.	. 15	19	17,5
Porto Novo (Maceira) (Pl. XXVI, fig. 94)	Serv. Géol.	caudale antérieure (a))	18	19
Alcobaça	Inst. Sup. Tec.	4e caudale moyenne	13,5	14,5	13
Cambelas (Pl. XXVI, fig. 95)	Serv. Géol.	5e caudale moyenne	15	16	13
Praia das Almoinhas	Serv. Géol.	caudale postérieure	12 (b)	9,5	7

Comparées à celles d'Atalaia, on y reconnaît, à Porto Novo et à Alcobaça, des individus plus petits.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES. — Le Sauropode d'Atalaia dont nous venons de donner la description et auquel s'ajoutent quelques pièces provenant d'autres gisements, est remarquable par tout un ensemble de traits qui le caractérisent et que nous résumons de la façon suivante.

«Longueur inaccoutumée des os du membre antérieur: humérus, radius et cubitus, métacarpiens. - Les membres sont très longs, mais relativement grêles: humérus et fémur mesurent au moins 2 mètres. - Le membre antérieur est plus grand que le membre postérieur, fait qui n'est connu que dans le genre Brachiosaurus:

humérus	205 cm	fémur	200
cubitus	115	tibia	112
	320		312

Ceinture pelvienne beaucoup plus légère que chez Brontosaurus. - Vertèbres caudales antérieures amphicœliques, munies de chevrons de très grande taille. - Vertèbres caudales postérieures aplaties de haut en bas; leur corps vertébral est étroit dans la partie centrale; les prézygapophyses forment un angle très aigu».

Les mesures comparées du fémur montrent, pour cet os par exemple, une ressemblance étroite entre le Brachiosaurus américain [d'après RIGGS 1903] et celui du Portugal:

	Brachiosaurus altithorax	Brachiosaurus d'Atalaia
longueur	203	200 cm
largeur de la tête	59	65 (c)
largeur au 4e trochanter	43	40
distance de la tête à la partie sup. du 4e trochanter	78	70

⁽a) Une des dernières caudales antérieures. (b) Calculé

⁽c) Un peu aplati en gisement.

Faut-il pour autant le rapporter à la même espèce?

En fait, les Brachiosaurus sont encore peu connus. L'espèce américaine est fondée sur un lot d'ossements assez incomplets; l'Afrique orientale a fourni Brachiosaurus brancai d'une part, Tornieria (= Gigantosaurus pro parte) d'autre

part (Janensch 1922, 1937).

Les différences avec B. brancai sont certaines; celui-ci a des vertèbres cervicales atteignant presqu'un mètre de long et des membres antérieurs encore plus gigantesques que celui du Portugal. Il s'agit peut être d'un genre nouveau parmi les Brachiosauridés; nous sommes au moins en présence d'une espèce nouvelle que nous appellerons Brachiosaurus atalaiensis.

PELOROSAURUS HUMEROCRISTATUS HULKE LUSITANIEN - KIMMERIDGIEN

Deux grandes dents de Sauropodes ont été récoltées autrefois dans le Jurassique supérieur (Lusitanien), l'une à Ourém, l'autre à Fervença près d'Alcobaça (Pl. XII, fig. 11). Ce type de dent à spatule très ouverte, pointue vers le haut, à bombement accentué et élargi sur la face externe, a été plusieurs fois décrit du Jurassique supérieur d'Angleterre et du Boulonnais, mais sous des noms bien divers: Caulodon, Nesodon, Ornithopsis, Pelorossaurus. Sauvage [1897] avait bien identifié les deux dents d'Ourém et de Fervença, les rapportant à celles déjà connues et pour lesquelles il adoptait finalement le nom de genre Pelorosaurus et donnait même l'espèce P. humerocristatus HULKE.

On peut se demander toutefois si ces dents indiquent nécessairement la présence au Portugal de ce genre de Sauropode, assez mal défini, appartenant d'ailleurs à la famille des Brachiosauridés. Ou bien si elles ne se rapporteraient pas plutôt au gigantesque Brachiosaurus atalaiensis dont on a trouvé les ossements en plusieurs gisements jurassiques? La

question peut au moins être posée.

ASTRODON PUSILLUS nov. sp. KIMMERIDGIEN

Un lot d'ossements, présentant le même aspect noirâtre de fossilisation et avant appartenu selon toute vraisemblance à un même individu, a été rapporté du gisement de Casal de Pedreira, près Lourinhã. Ces os frappent dès l'abord par leur aspect simple et par la petite taille du Dinosaurien auquel ils ont appartenu. On pense tout de suite au genre de Sauropode si remarquable par sa taille réduite, Astrodon (= Pleurocoelus) Il nous est d'ailleurs fort mal connu, quoique ses restes épars, dents et ossements, aient été rencontrés dans le Jurassique supérieur et le Crétacé inférieur d'Amérique et signalés aussi dans le Kimmeridgien et le Wealdien d'Europe.

Marsh [1896] a décrit quelques ossements du Jurassique américain qu'il attribue à

deux espèces, Astrodon montanus et A. nanus (= A. johnstoni).

De Lourinhã, nous avons les pièces suivantes.

Vertèbres. — Une caudale antérieure (Pl. XX, fig. 62; Pl. XXVI, fig. 93) très plate (longueur 3 cm), dont le disque a 6,5 de large sur 5 de haut. Elle est légèrement amphicœlique, un peu plus creuse par derrière que par devant. La trace du canal neural s'élargit vers l'arrière avec un dessin très caractéristique. Elle est très semblable à celle figurée par Marsh [1896, p. 184, fig. 38-41] et légèrement plus grande.

Une autre caudale antérieure (Pl. XX, fig. 59-60), plus éloignée, platycœlique, est remarquable par la forme du canal neural et son aplatissement: longueur 4,5 cm; 8 cm de large et 4 de haut pour le disque postérieur. Elle se rapproche de la vertèbre caudale figurée par Marsh [1896, pl. XI, fig. 8-9], sans lui être identique.

Enfin, une caudale postérieure (longueur 4 cm), également platycœlique, est plus massive: 5,5 cm de large sur 4,5 cm de haut.

MEMBRES. — Nous avons les extrémités proximales de quatre métacarpiens (Pl. XXVIII, fig. 107 et Pl. XXIX, fig. 113, 114). Les dimensions du spécimen fig. 113 sont, à l'articulation, de 45 mm × 47 mm. Celles de la figure 114 sont de 28 mm × 57 mm. Ils se rapprochent par leur forme de ceux de Morosaurus, mais sont évidemment beaucoup plus petits [cf. MARSH 1896, Pl. XLI]; ils indiquent un métacarpe proportionnellement très allongé.

Une portion distale de métacarpien est figurée Pl. XXVII, fig. 96. Ses

deux diamètres à l'articulation sont de 47 mm et 44 mm.

La portion proximale du fémur droit est conservée sur 20 cm (Pl. XXX, fig. 124 et Pl. XXXI, fig. 129). La largeur maximum de la tête de cet os est de 14 cm. La longueur totale du fémur devait être de 55 à 60 cm. Le trochanter moyen est fortement accusé; il s'arrête brusquement vers le haut, où l'on observe au dessus de lui une dépression allongée.

L'extrémité distale du tibia a un diamètre de 8 sur 4,5 cm (Pl. XXXII,

fig. 140).

Un fragment proximal de métatarsien est large de 6 cm [cf. MARSH, 1896, pl. XLI, fig. 4].

Une phalange unguéale arrondie, ayant 3,8 cm de long sur 3,5 de large, appartenait probablement au doigt I (Pl. XXVIII, fig. 104). Une autre phalange (du doigt IV?) mesure 4,5 cm sur 3,5; elle est plus aplatie (Pl. XXI, fig. 66-67). Nous ne savons, pas plus que pour les objets analogues figurés par MARSH [1896, pl. XLI, fig. 5-7], s'il faut les rapporter au membre antérieur ou au membre postérieur.

Du même gisement, mais non de la même récolte, provient une extrémité distale d'omoplate. Par son contour très simple et son aplatissement, elle est du type *Morosaurus*, dont se rapproche en effet beaucoup, la taille mise à part, *Astrodon*. Elle mesure seulement 10 cm de largeur à son extrémité.

Il faut encore rapporter à ce petit Sauropode quelques ossements trouvés en d'autres gisements: une vertèbre caudale antérieure très plate, légèrement amphycœlique, récoltée isolément à Areia Branca, mesure 3,5 cm de long, 7,5 de large et 5,5 de haut (Pl. XX, fig. 63); puis une extrémité proximale de métacarpien provenant de Porto de Mós. La présence d'ossements de Astrodon en trois gisements au moins du Kimmeridgien portugais indique une certaine abondance de ces animaux dans la faune jurassique.

Un peu plus grand que Astrodon nanus, dont le fémur n'avait que 39,5 cm, l'espèce du Portugal présente aussi des caractères spéciaux, en particulier pour ses vertèbres caudales et la forme de ses griffes. Tout cela justifie amplement une dénomination nouvelle et nous proposons de l'appeler Astrodon pusillus, espérant que des découvertes ultérieures nous ferons mieux connaître ce petit Dinosaurien, qui vivait à côté des gigantesques Sauropodes précédemment décrits.

Nous ne pensons pas, bien que l'hypothèse ait été émise, que Astrodon soit simplement un jeune de Morosaurus ou de Brontosaurus. Si les os des membres ont une forme analogue, par contre, les dents et les vertèbres paraissent bien différentes.

ASTRODON VALDENSIS LYDEKKER APTIEN

Sous le nom de Pleurocoelus valdensis, SAUVAGE [1897] rapportait avec raison à un Sauropode de petite taille, quoique du type de Morosaurus (= Camarasaurus), trois dents usées par la mastication qui avaient été récoltées à Boca do Chapin. On a reconnu depuis que le nom de Pleurocoelus MARSH tombait en synonymie avec celui de Astrodon COPE.

Deux de ces dents mesurent 22 mm de long (Pl. XII, fig. 2, 3). La face interne est creusée en forme de cuilleron, tandis que la face externe est bombée et dissymétrique. Elles sont bien du type figuré par MARSH [1896, pl. XL, fig. 2]. Une troisième dent, beaucoup plus étroite, est usée jusqu'à la racine; elle appartenait peut être à la partie antérieure de

la mâchoire (Pl. XII, fig. 21).

Il est intéressant de noter qu'au Portugal comme en Amérique le genre Astrodon, présent dans le Jurassique supérieur passe aussi dans le Crétacé inférieur; en Angleterre, on l'avait signalé surtout dans le Wealdien et de nombreuses dents de Pleurocoelus (= Astrodon) provenant du Weald et de l'Île de Wight sont conservées dans les collections du British Museum. Mais les espèces européennes sont différentes de celles d'outre Atlantique, tandis que celle de l'Aptien portugais semble bien être la même que celle du Weald.

Les animaux carnivores ou herbivores examinés jusqu'ici possédaient un bassin à trois branches, de type Sauripelvien. Nous abordons maintenant un tout autre groupe de Reptiles Dinosauriens, les Avipelviens, dont le bassin à quatre branches rappelle, par simple convergence assez lointaine d'ailleurs, la structure de celui des Oiseaux. Deux groupes sont à considérer, les Ornithopodes et les Stégosauriens.

3. - LES ORNITHOPODES

IGUANODON MANTELLI MEYER APTIEN

Le gisement de Boca do Chapim au Nord du Cap d'Espichel a fourni à diverses reprises divers fragments d'Iguanodon; il est jusqu'ici le seul dans le Crétacé inférieur portugais à avoir livré du Reptile, bien que les couches fluviatiles ou lacustres de cet âge présentent au Portugal des affleurements étendus.

DENTS. - Deux grandes dents d'Iguanodon, en fort bon état de conservation (Coll. Fac. des Sc.), récoltées autrefois à Boca do Chapim, ont été examinées et figurées par SAUVAGE [1897, pl. X, fig. 3-4]; la couronne mesure 50 mm de long sur 30 de large (Pl. XII, fig. 12.15). Une troisième dent, conservée aux Services Géologiques à Lisbonne, très altérée et déformée, mais ayant les mêmes proportions (50 ×33 mm) est à rapporter à la même espèce. Ajoutons encore un fragment de petite dent très usée, mais montrant les crêtes marginales caractéristiques. Au cours d'une excursion commune à Boca do Chapim (5 octobre 1951). O. da Veiga Ferreira y a récolté une autre grosse dent d'Iguanodon dont la pointe est usée par la mastication. L'émail noir d'ébène est parfaitement conservé. La dent mesure 40 mm de long et la couronne a 22 mm de large au sommet usé (Pl. XII, fig. 13).

Toutes ces dents se rapportent très exactement à *Iguanodon mantelli*, connu en Europe durant tout le Crétacé inférieur et signalé aussi dans de sables d'âge aptien — albien de l'Extrême-Sud tunisien [LAPPARENT 1951].

COLONNE VERTÉBRALE. — Deux vertèbres caudales antérieures, platycoeliques, proviennent du même gisement. La première mesure 11 cm de long pour 14×14 de diamètre postérieur (Pl. XXX, fig. 120); la seconde est un peu plus petite: 9 cm de long pour 13,5×13,5 (Pl. XXX, fig. 118). Une caudale postérieure, amphycoelique, a 12 cm de long et 10 de haut (Pl. XXX, fig. 119). On a encore un fragment de caudale postérieure un peu plus petite.

Un os interprété comme «un fragment d'occipital de Dinosaurien» par SAUVAGE [1897, pl. X, fig. 2] n'appartient sûrement pas à un crâne d'*Iguanodon*. Il s'agirait plutôt, d'un fragment supérieur de vertèbre, car on y voit un moulage

de la moëlle et deux zygapophyses (Pl. XII, fig. 25-26).

Membres. — Une extrémité distale de fémur droit (Pl. XXX, fig. 125), large de 22 cm, montre en arrière le relief très accentué de l'endocondyle. En avant, on remarque la gouttière profonde, caractéristique du fémur d'*Iguanodon*.

4. - LES STÉGOSAURIENS

Des restes importants de Stégosauriens ont été trouvés dans le Jurassique du Portugal; ils vont compléter d'un coup la connaissance fragmentaire que nous avions jusqu'ici

de ces étranges reptiles en Europe.

Disons de suite qu'on se trouve en présence d'abord d'un nouveau genre très intéressant par son ancienneté, puisqu'il provient du Lias moyen, Lusitanosaurus liasicus; puis de la forme européenne Omosaurus, représentative du genre américain Stegosaurus; nous en avons au Portugal deux espèces, l'une plus grande, Omosaurus armatus, l'autre plus légère et plus petite, Omosaurus lennieri. Ces deux espèces de Omosaurus proviennent surtout des étages Kimmeridgiens et Lusitanien.

LUSITANOSAURUS LIASICUS nov. gen., nov. sp. LIAS (SINÉMURIEN?)

Les collections de l'Université de Lisbonne renferment un bloc de calcaire dur, verdâtre, de grain très fin, contenant une portion de mâchoire de Stégosaurien. L'étiquette, peu précise, le donne comme provenant probablement du Lias et une indication manuscrite porte le nom de Scelidosaurus. Cette pièce nous a tout de suite paru d'un grand intérêt, malgré l'imprécision regrettable de la provenance (Pl. XII, fig. 16).

Description. — Fragment de mâchoire supérieure, long de 10,5 cm, haut de 4,5 cm.

Les dents, au nombre de 8, ont une collet bien marqué et sont du type
Stégosaurien. Mais elles s'éloignent notablement de celles de Scelidosaurus du
Lias d'Angleterre [Owen 1862], d'abord par une taille bien plus grande, puis
par l'absence de crénelures entre les pointes. Les trois pointes sont inégales, la
plus antérieure étant la plus forte et la plus longue. La hauteur de cette pointe
au dessus du collet est d'environ 14 mm.

La cassure du bloc calcaire permet de voir à la partie antérieure, de chaque

côté, une dent de remplacement encore dans son alvéole.

A la partie postérieure, on distingue aussi la dent de remplacement de la dent 8 à gauche et à droite. La succession des dents se faisait donc comme chez les Crocodiles.

La face externe des dents est lisse, couverte d'un émail noir brillant. A la partie inférieure du bloc, on reconnaît les empreintes de 3 dents de la mandibule. Elles nous montrent que la face interne était ornée d'arêtes fines, aigües, assez espacées.

Toutes ces dents diffèrent beaucoup de celles de Stegosaurus du Jurassique supérieur, dont la couronne est plus courte et ornée de crénelures qui masquent presque complètement les trois pointes primities

presque complètement les trois pointes primitives.

- AGE. Cette pièce ne peut provenir que du Lias ou du Jurassique du Portugal. Elle était d'ailleurs soigneusement rangée dans la vitrine du Lias, avec des fossiles de cette période. La gangue, assez spéciale, a été comparée par l'un de nous (G. Z.) avec les divers faciès de ces terrains au Portugal. L'examen confirme l'attribution au Lias, et plus précisément au Sinémurien qui, dans la région côtière de São Pedro de Muel, présente des roches de faciès comparable. Nous pensons donc que cette pièce peut être rapportée au Lias moyen, avec une très forte probabilité.
- RAPPORTS ET DIFFÉRENCES. La forme très spéciale des dents fait que cette pièce s'écarte de tous les genres connus. Le seul contemporain est Scelidosaurus harrisoni Owen, du Lias moyen de Charmouth et Lyme Regis en Angleterre. Mais il s'agit certainement d'un genre différent et nouveau.

Les Avipelviens du Lias sont à peine connus. D'où l'intérêt de la pièce du Portugal, si imparfaite soit-elle. Nous devons lui donner un nom: *Lusitanosaurus liasicus*, espérant que des découvertes ultérieures feront mieux connaître un jour ce curieux Stégosaurien liasique, remontant à 150 millions d'années.

OMOSAURUS ARMATUS OWEN LUSITANIEN - KIMMERIDGIEN

Le gisement de Baleal a fourni des restes importants d'un grand Stégosaurien déjà décrit antérieurement par l'un de nous [G. Z. 1946]. Nous résumerons ici les caractéristiques des pièces de Baleal.

COLONNE VERTÉBRALE. — Une seule vertèbre du gisement de Baleal appartient en réalité à Omosaurus armatus; c'est une grande caudale antérieure, platycœlique; la face antérieure est quelque peu convexe (plus grand diamètre 13 cm), la face postérieure légèrement concave (plus grand diamètre 15 cm); la longueur du centrum est de 9,5 cm.

Le sacrum est représenté par toute la moitié droite; il est tout à fait comparable à celui de *O. armatus* décrit par OWEN [1874-1889] du Jurassique supérieur anglais. Comme on en jugera par les reproductions de ZBYSZEWSKI [1946, pl. IV, fig. 6] les côtes sacrales sont puissantes, caractère qui le différencient bien de *O. lennieri*.

Côtes. — Une côte est conservée sur 41 cm de long. Elle est d'abord constituée par un fût épais ayant 6 cm dans sa plus grande largeur. Puis elle s'aplatit vers son extrémité, donnant une lame large de 4.5 cm.

BASSIN. — Il comprend 4 vertèbres sacrales soudées (Pl. XXXIV, fig. 147). Les trois os du côté droit sont assez bien conservés. L'ilion a une longueur de 73 cm; la pointe antérieure a été brisée. La largeur maximum de cet ilion est de 43 cm. La longueur de l'acétabulum est de 30 cm et sa largeur de 20 cm. L'ischion gauche est fortement mutilé.

L'ischion droit est presque entier et a une longueur de 58 cm. On a aussi

un fragment notable de l'ischion gauche du même individu.

Du pubis droit, on possède une moitié, comprenant le processus pseudopectinéal et le platau pectinéal; la partie post-acétabulaire de l'os est manquante. En comparant notre exemplaire avec le schéma donné par Nopcsa [1910], on remarque qu'il s'écarte du pubis de *Stegosaurus priscus*, dont la courbure est beaucoup plus marquée, mais qu'il se rapproche par contre de la forme du pubis de *Omosaurus*. La longueur du processus pseudopectinéal est de 38 cm; sa largeur minimum est de 7 cm et son épaisseur minimum de 3. Par ses dimensions, il se rapporte bien à *Omosaurus armatus*.

Membre postérieur. — Le fémur droit est complet et s'articulait avec le bassin qui vient d'être décrit. C'est un grand os de 110 cm de long, d'aspect tout à fait caractéristique. Les figures 12,13 de la pl. IX et 14,15 de la pl. X [Zbyszewski, 1946] en donnent une bonne idée et font ressortir une ressemblance très étroite avec le fémur de Stegosaurus et avec celui de Omosaurus armatus.

Enfin, on a recueilli en surface dans le voisinage de la fouille un métatarsien, quelque peu incomplet à ses extrémités. Il mesure 9,4 cm de long.

D'autres gisements, mais assez rares, ont encore fourni divers ossements

de cette espèce.

A Foz do Arelho, on a récolté, mêlées aux vertèbres d'un *Omosaurus lennieri* (voir infra p. 51), six vertèbres du type stégosaurien, bien plus grandes et plus massives; nous pensons qu'elles se rapportent à *Omosaurus armatus*. Ce lot comprend deux cervicales, une caudale antérieure (Pl. XXXI, fig. 130 et Pl. XXXVI, fig. 155) et trois caudales moyennes qui se font suite (Pl. XXIX, fig. 110 et Pl. XXXI, fig. 128). Le tableau ci-dessous donne les principales mesures:

	Longueur	Largeur	Hauteur
caudale antérieure	6,5	12	10 cm
caudale moyenne	8,5	1	8,5
autre caudale moyenne	10	19,5	6,5

Une forte base d'épine caudale trouvée à Vale de Portinheiro (Lourinhã) semble pouvoir être rapportée à *Omosaurus armatus* (Pl. XXXVI, fig. 156). Ses diamètres à la fracture sont 120 mm et 72 mm. Une autre base d'épine a été recueillie par A. Romão Serralheiro dans le Jurassique supérieur de la plage de Sesimbra. Elle est conservée au musée de la Faculté des Sciences de Lisbonne.

Les collections de l'Institut supérieur technique de Lisbonne conservent un beau fémur droit de Stégosaurien, récolté isolément à S. Bernardino. Par ses dimensions, il est exactement intermédiaire entre *Omosaurus armatus* de Baleal et *Omosaurus lennieri* de Foz do Arelho (voir tableau ci-dessous). Mais comme ce dernier individu paraît être d'une grande taille pour l'espèce, si on le compare à celui d'Atalaia, nous pensons que le fémur de S. Bernardino (Fig. 13) se rapporterait plutôt à un *Omosaurus armatus* de taille moyenne. Cette attribution est d'ailleurs renforcée par l'allure de cet exemplaire, plus massive que chez *O. lennieri*.

Mensurations des fémurs de Omosaurus du Portugal

Omosaurus armatus:	Longueur	Largeur partie proximale	Largeur du fût	Largeur partie distale
Baleal, fémur droit	110	29	13,5	28
S. Bernardino, fémur droit	95	29	13,5	23
Omosaurus lennieri :				
Foz do Arelho, fémur gauche	88	22,5	11	20
Atalaia, fémur droit	75	22	9,5	20

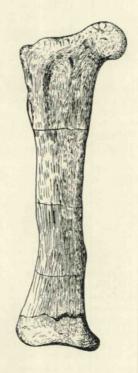


Fig. 13 — Omosaurus armatus, fémur droit. Praia de S. Bernardino

OMOSAURUS LENNIERI NOPCSA LUSITANIEN KIMMERIDGIEN

Une chance exceptionnelle a fait trouver en quatre gisements les ossements groupés de quatre individus uniques. Notre description gagnera donc à considérer successivement chacun de ces animaux.

Examinons d'abord un exemplaire assez complet récolté à Foz do Arelho.

COLONNE VERTÉBRALE. — Deux vertèbres cervicales postérieures sont réduites à leur centrum. Elles sont légèrement amphycoeliques, d'ailleurs un peu plus creuses en arrière. Elles diffèrent beaucoup en cela des vertèbres du cou des Sauripelviens qui possèdent toujours un fort bombement en avant. Les Stégosauriens avaient un cou très court et relativement peu mobile (voir pl. XI, fig. 2). La mieux conservée a une longueur de 8 cm; le disque est cylindrique et a également 8 cm de diamètre. La partie inférieure est pincée en forme de crête, disposition rappelant quelque peu certaines vertèbres de Théropodes.

Trois vertèbres dorsales sont facilement reconnaissables (Pl. XXVIII, fig. 100); le centrum est élevé mais peu allongé (7,5 cm). Il est profondément excavé, disposition qui a pour effet de mettre fortement en relief les deux disques d'articulation, l'antérieur et le postérieur. Ce disque est de forme ovale et mesure 8,5 cm de large pour 9,5 de haut. L'ouverture du canal a 3 cm, ce qui est grand proportionnellement à la taille des vertèbres. La neurapophyse est très élevée au dessus du centrum. L'épine est une lame de 10 cm de haut pour 6 cm de diamètre antéro-postérieur; elle a seulement 1 cm de large à sa base.

Le sacrum est magnifiquement conservé (Pl. XXXIV, fig. 146) et montre les caractères suivants. La dernière vertèbre dorsale (présacrale) est déjà soudée par son disque postérieur. Les sacrales proprement dites sont au nombre de 5 et leur longueur totale est de 32 cm; elles sont solidement soudées entre elles. La demi largeur du sacrum, mesuré de l'axe des vertèbres jusqu'au bord externe de l'ilion, est de 52 cm.

Les 5 côtes sacrales sont intactes des deux côtés. La première, très grêle, est fortement courbée et s'appuie à la fois sur la dernière dorsale et sur la première sacrale. La deuxième côte, déjà plus forte et plus large, s'applique à la fois sur la première et sur la deuxième sacrale. A partir de la troisième côte, elles s'articulent franchement avec la vertèbre correspondante. Cette disposition est exactement celle de *Omosaurus lennieri* [Nopcsa 1910, pl. IV]¹.

Les vertèbres caudales (Pl. XXXIII, fig. 141) ont une forme circulaire et sont en outre ornées de lignes concentriques en relief, caractéristiques au point de permettre l'identification d'un simple fragment. Les plus antérieures sont de grands disques très plats. La première a une longueur de 6,5 cm, la deuxième de 5,5, la troisième de 6,5 (Pl. XXXV, fig. 152). Elles sont planes en avant, légèrement déprimées en arrière. Le disque postérieur mesure 11,5 cm de plus grande largeur sur 10 de haut; cette proportion va se conserver à peu près constante sur les suivantes, leur donnant un aspect caractéristique. Le canal neural est profondément creusé dans le centrum; il mesure 4 cm de large sur la troisième caudale antérieure; la section du canal neural d'une caudale antérieure isolée a une forme ovale et mesure 31 mm de large sur 37 mm de haut.

⁽¹⁾ De Porto de Mós proviennent deux vertèbres jointives en mauvais état, que SAUVAGE [1897, p. 32, pl. VII. fig. 1] avait déterminées comme vertèbres caudales d'Iguanodon prestutichi. Il nous paraît plutôt que ces objets doivent être des vertèbres sacrales d'un O. lennieri de petite taille.

A la suite viennent encore 5 caudales antérieures qui diminuent peu à peu de taille (Pl. XXXI, fig. 131; Pl. XXXV, fig. 154); puis 3 caudales moyennes enfin, après une lacune de six ou sept vertèbres, une petite caudale postérieure, large de 6,5 cm et haute de 5,5; on approche de l'extrémité de la queue, qui n'est pas très longue chez les Stégosauriens.

- Côtes. Plusieurs fragments de côtes sont conservés. Très différentes de celles des Sauropodes, elles débutent par une branche tordue, de section un peu triangulaire;
 ensuite, elles s'incurvent assez vite et s'aplatissent pour donner une lame, large
 de 4 à 4,5 cm. Elles sont ici nettement plus grêles que chez Omosaurus armatus
 et indiquent un thorax médiocrement développé.
- CEINTURE PELVIENNE. Les deux ilions sont conservés, soudés au bassin. Pl. XXXIV, fig 146. On notera la forme de la branche antérieure, très différente de celle de Stegosaurus [MARSH 1896, pl. XLVI, fig. 5], identique au contraire à celle de Omosaurus lennieri: la branche antérieure est plus large que chez Stegosaurus, déjetée sur le côté et non pas allongée en avant.

Du même gisement proviennent la partie centrale d'un pubis gauche et un fragment d'ischion droit; ces deux os sont de proportions plus petites que ceux de O. armatus.

MEMBRE POSTÉRIEUR. — Un fémur gauche a été trouvé à côté du bassin précédent. Il mesure 88 cm de long; ses diamètres sont de haut en bas: 22,5 cm; Il cm et 20 cm. Il a une forme analogue à celui de *Stegosaurus* et à celui de *Omosaurus armatus*; il est seulement de proportions moindres (Pl. XXXIII, fig. 143-144).

EPINES CAUDALES: voir infra p. 53.

AUTRES GISEMENTS. — D'intéressants compléments à la connaissance de Omosaurus lennieri seront fournis par un lot d'ossements, d'un même individu très vraisemblablement, récoltés autrefois à 1 km SE d'Alfeizerão. On y reconnaît (Pl. XXXI, fig. 126): 2 vertèbres dorsales, dont le centrum a 7,5 cm de long et le disque 9,5 cm de diamètre; 6 vertèbres caudales (3 moyennes Pl. XXXI, fig. 126 et 3 postérieures Pl. XXXI, fig. 127), semblables à celles décrites ci-dessus; plusieurs fragments de côtes. Plus importante est la découverte des deux humérus, le droit et le gauche; ils sont représentés par leur partie proximale, très évasée, conservée sur 31 cm de long pour le meilleur (Pl. XXXII, fig. 139 et Pl. XXXIII, fig. 145); leur plus grande largeur est de 31 cm; la longueur totale de l'os devait être de 65 cm au maximum.

Le tibia droit (Pl. XXXVI, fig. 158, 159) est long de 79 cm; sa surface d'articulation avec le fémur n'est point plane comme chez les Sauropodes, mais arrondie en forme de condyle; elle mesure 22 cm de plus grand diamètre. Une

épine caudale se trouvait avec ces os.

Chose très rare, un œuf de Reptile, cassé par le milieu, a été recueilli en 1908 à Alfeizerão avec le même lot d'ossements et déposé depuis lors aux Services Géologiques à Lisbonne (Pl. XXXVI, fig. 160). Ses diamètres sont 13 × ×19 cm. L'intérieur est rempli d'un grès micacé. L'enveloppe semble formée par une double coquille, comme on l'avait déjà signalé pour un oeuf de Sauropode (LAPPARENT 1947, p. 25). La face extérieure de la coquille, trop usée, ne laisse pas apparaître à la loupe les papilles. Une plaque mince effectuée dans la paro

montre un calcaire gréseux dans lequel aucune structure n'est conservée. La forme générale de cet objet est à la fois ovale et ventrue. Elle est plus allongée que celle de l'oeuf de Hypselosaurus priscus de Provence; mais beaucoup moins que celle de Protoceratops de Mongolie. Proportionnellement à la taille, si on essaye de rapporter cet oeuf aux divers Dinosauriens trouvés au Portugal, on songera surtout aux Stégosauriens. Comme cette pièce a été rencontrée avec les ossements d'un unique individu à Alfeizerão, il y a tout lieu de penser qu'il s'agit d'un oeuf de Omosaurus lennieri et, par conséquent, que les ossements en question seraient ceux d'une femelle. C'est la première fois, croyons-nous, qu'on signale l'existence d'un oeuf fossile de Stégosaurien.

Un individu de plus petite taille a été rencontré à Atalaia. Il est représenté par un sacrum complet, plus petit que celui de Foz do Arelho: longeur des cinq vertèbres sacrées, 30 cm; largeur d'un côté, 40 cm. Par tous ses caractères, il se

réfère très exactement à Omosaurus lennieri.

De ce gisement proviennent encore: plusieurs côtes; quatre vertèbres caudales; une neurapophyse de vertèbre caudale antérieure, terminée en massue arrondie comme chez *Omosaurus armatus*, mais différente de celle de *Stegosaurus*; un fémur droit (Pl. XXXV, fig. 150, 151) long de 75 cm avec les diamètres suivants, 22; 9,5 et 20 cm. Il appartenait à un individu nettement plus petit que celui de Foz do Arelho et s'harmonise bien avec le sacrum auprès duquel il gisait. Il y avait enfin une épine caudale (voir infra).

Les dimensions des vertèbres caudales figurées sont les suivantes: Pl. XXVIII, fig. 101: Longueur 40 mm; diamètres 65 mm × 51 mm. Pl. XXVIII, fig. 102: Longueur 61 mm; diamètres postérieurs

84 mm × 73 mm.
Pl. XXXVI, fig. 157: Longueur 65 mm; diamètres postérieurs 100 mm

 \times 74 mm.

Les restes d'un quatrième individu ont été trouvés en 1951 près de la Plage d'Areia Branca. Outre un petit fragment de plaque nucale (Pl. XXVIII, fig. 108), ils comprennent dix vertèbres caudales bien typiques qui se répartissent ainsi (Pl. XXXV, fig. 148): 2 caudales antérieures, 3 caudales moyennes, 4 caudales postérieures. Sur ces exemplaires bien conservés, on remarque, mieux encore que sur les précédents, les costules concentriques, divergeant de la base du canal neural, qui ornent les disques vertébraux antérieurs et postérieurs et sont si caractéristiques de *Omosaurus*.

Ajoutons enfin qu'une vertèbre caudale isolée se rapportant à O. lennieri se trouve, sans indication de provenance, dans les vitrines du Jurassique à la

Faculté des Sciences de Lisbonne.

Armure. — Après avoir décrit les ossements de Omosaurus lennieri conservés au Musée du Hâvre, Nopcsa [1910] ajoutait que l'animal devait être pourvu d'une armure osseuse; mais on n'en possédait aucun élément. Les gisements du Portugal sont venu confirmer la prédiction de Nopcsa: comme tous les Stégosauriens, Omosaurus lennieri avait la queue ornée de longues épines osseuses, sans doute disposées symétriquement par paires. Leur base élargie permet, par sa dissymétrie, de reconnaître celles du côté droit et celles du côté gauche.

Deux grandes épines osseuses proviennent de Foz do Arelho (Pl. XXXII, fig. 135 et Pl. XXXIII, fig. 142), une de Atalaia (Pl. XXXII, fig. 137) et une d'Alfeizerão (Pl. XXXI, fig. 132, 133). Elles sont tout à fait du même type que les épines caudales de *Stegosaurus sulcatus* [GILMORE 1914, p. 95, fig. 60B] et

aussi que celles de Omosaurus armatus figurées par Owen [1874-89]. Trois sont du côté gauche et deux du côté droit. La plus longue est conservée sur 36 cm et pouvait avoir 50 cm de long lorsqu'elle était complète (Pl. XXXIII, fig. 142). La section d'une autre (Pl. XXXI, fig. 134) mesure 72 mm pour ses deux diamètres. Cet exemplaire vient de Porto Novo (Maceira). La section du fragment d'Alfeizerão est légèrement différente (Pl. XXXI, fig. 132, 133) et mesure 70×46 mm. Enfin une derniere base d'épine (Pl. XXXII, fig 136 vient de Pombal).

Nous ne savons pas si l'animal, outre les épines caudales, était orné des extraordinaires plaques osseuses qui se dressaient par paires sur le dos des Stegosauriens américains. Aucune trace n'en a été trouvée jusqu'ici, ni au Portugal ni au Hâvre. Pourtant une plaque isolée, comparable à celles de Stegosaurus, provient du Jurassique supérieur d'Angleterre (Collections du British Museum)

et a été attribuée à Omosaurus armatus.

REMARQUES SUR LE CANAL NEURAL. — On sait que MARSH attira l'attention sur le fait remarquable que, chez les Stégosauriens, la moëlle est tout à coup très renflée à son passage dans les vertèbres sacrées: c'est le «cerveau sacral», beaucoup plus gros que le «cerveau cranial». Il est supposé avoir commandé une vie végétative de réflexes, bien plus développée qu'une vie consciente. Mais peut-être la cavité élargie du canal neural était elle occupée en grande partie par du tissu conjonctif et pas nécessairement par des cellules nerveuses.

> Quoiqu'il en soit, les observations faites sur les exemplaires de Omosaurus lennieri du Portugal montrent ici aussi, semble-t-il, une tendance à un développement exceptionnel de la moëlle dans la région sacrée. Sans doute, aucun des sacrums en notre possession n'a conservé les neurapophyses, de sorte que les mesures directes ne peuvent être faites. Mais on peut remarquer, sur les vertèbres qui précédent ou suivent immédiatement les sacrées, que le canal neural s'agrandit notablement et devient plus large et moins haut que sur les autres vertèbres.

> Ainsi, à Alfeizerão, une dorsale du milieu du dos a un canal de 30 mm de large sur 32 de haut, tandis que l'avant-dernière (ou dernière) dorsale du même animal montre une ouverture de 50×45 mm. Dans la queue, la taille redevient normale: une caudale antérieure donne 30 × 36 mm et une caudale moyenne 18×20 .

> Le matériel est moins favorable à Foz do Arelho, mais il donne la même impression. Le canal neural d'une dorsale mesure 32 mm; pour une quatrième et une cinquième caudales antérieures on a 38 et 40 mm et pour une sixième caudale moyenne on retombe à 28 mm.

> Notons enfin que la première (ou deuxième) caudale antérieure de Omosaurus armatus de Baleal a un canal proportionnellement très gros, qui mesure

On a émis l'opinion que Omosaurus ne serait pas distinct du genre Stegosaurus, et cette indication figure au British Museum sur la grande plaque où se trouvent les ossements de Omosaurus armatus étudiés par Owen [1874-89]. Les découvertes du Portugal nous font penser au contraire que Omosaurus est le représentant européen du genre américain; il s'en distingue assez nettement, en particulier par l'allure du bassin et la forme de l'ilion, bien différentes.

CHAPITRE III. — RÉPARTITION STRATIGRAPHIQUE, ÉVOCATIONS PALÉOBIOLOGIQUES

L'étude d'une faune terrestre fossile suffisamment abondante doit aboutir à la reconstitution du milieu biologique et du climat qui la conditionnent. Plus, en effet, que les animaux marins, les vertébrés terrestres, comme aussi les plantes, sont révélateurs de leur environnement.

C'est ainsi que LULL [1915] parvint à reconstituer très complètement la vie triasique dans la vallée du Connecticut et que Mook [1915, 1916] s'efforçat d'interpréter la flore et la faune des couches de Morrisson au Jurassique supérieur. Bien que disposant de données moins complètes, tentons de reprendre dans une perspective historique, biologique et écologique, la liste des Dinosauriens du Portugal, dont voici d'abord la répartition dans le temps (¹).

Crétacé supérieur (Maestrichtien): 60 millions d'années

Megalosaurus pannoniensis

Crétacé inférieur (Aptien): 100 millions d'années

Megalosaurus superbus Astrodon valdensis Iguanodon mantelli

Jurassique supérieur (Portlandien-Kimmeridgien-Lusitanien): 120 millions d'annése

Megalosaurus insignis Megalosaurus pombali Apatosaurus alenquerensis Brachiosaurus atalaiensis Pelorosaurus humerocristatus Astrodon pusillus Omosaurus armatus Omosaurus lennieri

Lias (Sinémurien): 150 millions d'années

Lusitanosaurus liasicus

LIAS

Le Lias est représenté au Portugal principalement par des couches marines, mais souvent très littorales. *Lusitanosaurus*, qu'ont livré ces couches, était un animal sûrement terrestre et herbivore comme les autres Stégosauriens. Son crâne, que seul nous possédons, a donc dû être entraîné par les eaux et enfoui dans des sédiments vaseux sur le bord d'un rivage.

⁽¹) Les chiffres ci-dessous, évalués d'après la méthode du plomb, sont seulement indicatifs d'un ordre de grandeur approximatif; ils représentent d'ailleurs un minimum.

La terre ferme où il a vécu se trouvait probablement à l'Est, Dans cette direction, il semble que les mers du Lias n'aient guère dépassé Coimbra et les roches paléozoïques de la Meseta ibérique formaient dès cette époque une vaste terre émergée. Nous savons, par ce reste significatif, qu'y vivaient, il y a quelque 150 millions d'années, des Reptiles Stégosauriens aux curieuses dents crénelées et au corps vraisemblement couvert d'une armure osseuse.

JURASSIQUE SUPÉRIEUR

Moins loin de nous, à la fin de la période jurassique, la mer qui régnait auparavant sur une grande partie du Portugal, commence à se retirer: c'était il y a environ 120 millions d'années. La régression est lente et, à des couches franchement marines à Céphalopodes, succèdent des horizons saumâtres, de salure variable, avec d'ailleurs des récurrences marines à huîtres; tout cela évoque de vastes estuaires. Puis viennent des couches d'eau douce, bien caractérisées par des pisolithes du type «lake-balls» indiquant l'existence d'algues d'eau douce. La teinte rougeâtre fréquente des sédiments peut être attribuée au lessivage d'argiles de décalcification sur les terres voisines émergées.

De nombreux gisements de végétaux fossiles sont connus dans le Lusitanien, le Kimmeridgien et le Portlandien. C'est ainsi que dans les couches du Cap Mondego, de Chão de Maçãs, de Ourém et de Leiria on a recueilli Equisitites lusitanicus Heer, Otozamites mundae (Morris) Teix., Baiera viannai Teix. et Elatides falciformis Teix. Dans un niveau un peu plus élevé, on a trouvé Cyparissidium micromerum (Heer) Teix. Plus au Sud, autour de la Serra de Montejunto et dans le voisinage de Dois Portos de Moita dos Ferreiros, d'Alfeizerão et de Nazaré la flore du Jurassique supérieur comprend Marchantites marchantiaeformis (Sap.) Teix., Davallia delgadoi (Sap.) Teix., Pecopteris browniana Dunk., Sphenolepis choffati Sap., Cyparissidium micromerum (Heer) Teix., Scleropteris sinuata Sap., etc.

Ces couches non marines, dont l'âge lusitanien, kimmeridgien et portlandien a été montré au chapitre premier, ont fourni une riche faune de Dinosauriens.

Les herbivores sont représentés par d'énormes bêtes, *Apatosaurus*, *Brachiosaurus* et *Pelorosaurus*, comparables aux Sauropodes du Jurassique supérieur américain, qui ont pu être reconstitués avec tant de précision. Tout converge pour indiquer que ces lourds Reptiles vivaient, le corps à demi enfoncé dans l'eau, dans d'immenses marais comparables aux «swamps» actuels de la Floride et de la Louisiane et s'y nourrissaient de végétaux aquatiques.

Un petit herbivore, Astrodon, au corps beaucoup plus léger, mais à la dentition faible, devait plutôt vivre en troupes nombreuses sur les îles basses émergeant des marais.

Si les Sauropodes paraissent tellement liés à cet habitat dans les marécages, c'est probablement qu'ils y trouvaient un refuge efficace contre la redoutable dent crénelée des carnivores. Ceux-ci, en effet, plus agiles, plus rapides, au pied à trois doigts très souples, hantaient surtout la terre ferme. Il s'aventuraient en quête de proies sur les zones découvertes des estuaires vaseux et les traces de leurs pas, si évocatrices, ont été trouvées par dizaines au Cap Mondego. Deux espèces de Théropodes carnivores, l'une de grande taille, Megalosaurus pombali, l'autre de taille moyenne, M. insignis, devaient abonder alors au Portugal.

Enfin, on peut se représenter les deux espèces de Stégosauriens découvertes au Portugal, l'une plus agile *Omosaurus lennieri*, l'autre plus massive *O. armatus*, fréquentant les plages en bordure des marécages. Contre les prédateurs, ces animaux possédaient deux types de défense; une protection immédiate dans les longues épines qui ornaient si étrangement leur corps; un secours dans la retraite au sein des marécages où ils pouvaient nager et se cacher dans le feuillu de l'abondante végétation.

CRÉTACÉ INFÉRIEUR

Le début des temps crétacés, il y a au moins 100 millions d'années, voit se poursuivre au Portugal des conditions de vie très semblables à celles de la fin de la période jurassique. Le climat devait être analogue. La flore n'offre pas de changements notables et c'est encore

le règne des Cycadées avec abondance des Weichselia.

Les gisements de végétaux sont nombreux dans le Crétacé inférieur (Valanginien et Hauterrivien). Dans la région de Caneças, au Nord de Lisbonne, le Dr. Carlos Teixeira a cité la présence de Mattonidium geopperti (Ett.) Schenk, de Hausmannia lusitanica Teix. et de Sphenopteris aff. mantelli Brongn. L'association des diptéridacées et des matoniacées, qui existe de nos jours en Malaisie, est à noter. Dans les «grès de Vale de Lobos», qui appartiennent au même ensemble géologique, la flore comprend Sphenolepis plurinervia-gomesiana Heer, S. mantelli Brongn., Pecopteris aff. dunkeri Schimp., Sph. sternbergiana (Dunk.) Schenk, S. kurriana (Dunk.) Schenk, Brachyphyllum corallinum Heer.

Dans la région de Torres Vedras les «grès de Torres» ont livré Sphenopteris subtillinervis Sap., S. mantelli Brongn., S. sinuatilobula (Sap.) Teix., Pecopteris browniana Dunker, Weichselia reiiculata Stokes & Webb., Otozamites laceratus (Sap.) Teix. La flore des couches d'Almargem (Albien-Aptien) comprend d'assez nombreuses espèces parmi lesquelles le Dr. Carlos Teixeira cite au Nord de Lisbonne, la présence de Sphenopteris valdensis Heer, Laccopteris pulchella Heer, Acrostichopteris nervosa (Heer) Teix., Almargemia dentata (Heer) Florin, Brachyphyllum obesum Heer, Sphenolepis kurriana (Dunker) Schenk, Frenelopsis

hohennegeri (ETT.) SCHENK, Desmiophyllum latifolium (HEER) FLORIN.

La flore recueillie dans les «grés de Torres» auprès de Olhos Amarelos et de Pousio

da Galiota appartient au même ensemble géologique.

La flore de Cercal, d'âge probablement aptien, comprend un grand nombre d'espèces parmi lesquelles Sphenopteris mantelli Brongn., S. lobulifera Sap., S. plurinervia Heer, S. cercalensis Sap., Aneimidium lobulatum Sap., Acrostichopteris nervosa (Heer) Teix., Isoetites choffati Sap., Choffatia francheti Sap., Brachyphyllum obesum Heer, Sphenolepis kurriana (Dunker) Schenk, Nymphaeites choffati (Sap.) Teix., N. rhizostigma (Sap.) Teix., Dichotilophyllum cerciforme Sap., Hydrocotylephyllum lusitanicum Teix.

La flore de Cercal est surtout importante par l'existence de dicotylédones représentées par des formes aquatiques ou d'endroits humides, qui apparaissent mélangées à des angiospermes et des cryptogames. Il s'agit de plantes qui peuplaient des eaux peu profondes où

vivaient de petits crustacés et des poissons.

La flore de Nazaré correspond à l'Albien supérieur. On y trouve Isoetites choffati, SAP., Frenelopsis lusitanica ROMARIZ, Laurus paleocretacica SAP., Proteophyllum daphnoides SAP., Carpites granulatus SAP., etc. On y observe une prédominance des dicotylédones.

La flore des couches d'Alcanede que Choffat plaçait dans le Bellasien supérieur comprend Brachyphyllum obesum HEER, Sequoia matosi Teix., Eucalyptus geinitzi HEER.

La mer avait, au début, les mêmes limites. Mais bientôt on la voit gagner du terrain, au moins par moments, de sorte qu'à partir du Barrémien des couches marines alternent avec des sédiments lacustres et fluviatiles, argiles, grès, graviers à bois flottés.

Comme partout en Europe, les Reptiles Dinosauriens devaient être présents au Portugal dès le début du Crétacé inférieur, et pourtant on n'en a pas encore signalé à la base

des faciès continentaux de type wealdien.

Mais les couches saumâtres comprises entre du Barrémien et de l'Albien datés, et donc d'âge aptien, ont fourni des éléments intéressants au gisement de Boca do Chapim, au N du Cap d'Espichel. Si pauvres que soient les récoltes, on y reconnaît un petit Sauropode, Astrodon valdensis, justement fréquent dans le Wealdien d'Angleterre; un Théropode carnivore, Megalosaurus superbus, bien semblable d'ailleurs aux Mégalosauridés jurassiques;

enfin, Iguanodon mantelli, cet Ornithopode si caractéristique du Crétacé inférieur, dont on a

les dents typiques et divers ossements plus ou moins roulés.

On sait que ce dernier animal vivait en troupes nombreuses sur la terre ferme, au bord des zones humides et marécageuses; il était herbivore et se nourrissait plus probablement de branchages et de feuilles que de plantes herbacées.

CRÉTACÉ SUPÉRIEUR

Le gisement de Viso a révélé des couches continentales appartenant au Crétacé le plus élevé (Maestrichtien) et vieilles d'au moins 60 millions d'années. On y a récolté d'assez nombreux restes de Reptiles de petite taille: dents et ossements de Crocodiles, os et plaques de Tortues, dents et griffes d'un Théropode carnivore Megalosaurus pannoniensis et même

quelques vertèbres de Reptiles volants.

Nous avons en effet remarqué parmi les fragments d'os récoltés au km 20 de la tranchée du chemin de fer près de Viso et conservés aux Services Géologiques de Lisbonne, quatre petites vertèbres au corps très allongé, qui ne peuvent se rapporter qu'à un Ptérosaurien. On aurait pu penser également à des vertèbres cervicales d'Oiseau, mais un examen attentif nous a fait rejeter cette hypothèse. Il s'agit bien semble-t-il de vertèbres caudales d'un Reptile volant. La plus grande mesure 25 mm de long et 7 mm de diamètre. Deux autres ont une longueur de 18 mm et un diamètre de 4 mm. Une dernière est plus petite mesurant 12 et 3 mm. Sur de si frêles indices, on peut seulement dire qu'il s'agissait d'un Ptérosaurien à longue queue, à rapprocher de Dimorphodon ou de Rhamphorhynchus, et non des Ptérodactyles Pteranodon à courte queue. Or les formes à longue queue, exclusivement jurassiques, semblaient inconnues jusqu'ici dans le Crétacé. Notons pourtant que des vertèbres de Ptérosauriens, à affinités jurassiques, ont précisément été signalées dans le Crétacé tout à fait supérieur de Transylvanie [Nopcsa 1923].

Tout cela est encore insuffisant pour se faire une idée des conditions biologiques régnant alors au Portugal. Certaines affinités font cependant penser que cette région formait l'extrémité occidentale d'une zone traversant l'Europe d'Est en Ouest par la Catalogue, le Midi de la France, l'Autriche et la Transylvanie, et qui jouissait de conditions climatiques et biologiques très semblables [voir NOPCSA 1923, LAPPARENT 1947, LAPPARENT & AGUIRRE

1956, LAPPARENT, QUINTERO & TRIGUEROS 1957].

Ces brèves évocations, basées sur la faune de Dinosauriens, constituent déjà un précieux élément dans la reconstitution de l'histoire écologique du Portugal, objet final de toute synthèse stratigraphique et paléontologique.

CHAPITRE IV. — COMPARAISONS AVEC L'EUROPE ET L'AMÉRIQUE

La position de la Lusitanie, à l'extrémité occidentale de l'Europe et faisant face à l'Atlantique par une côte d'un développement de mille kilomètres, rend d'autant plus intéressante une comparaison des faunes de Vertébrés de ce pays avec celles de l'Europe d'une part, de l'Amérique du Nord d'autre part.

On aura remarqué à la lecture des pages précédentes que les Dinosauriens du Por-

tugal sont très semblables à ceux décrits en d'autres pays d'Europe.

Au Lias déjà, le Stégosaurien Lusitanosaurus, si nouveau et isolé soit-il, se rapproche

surtout de Scelidosaurus du Lias d'Angleterre.

Au Jurassique supérieur l'un des deux Théropodes carnivores, Megalosaurus insignis, est bien connu en France, en Angleterre et ailleurs, de même que les deux espèces de Stégosauriens sont communes avec la France et l'Angleterre. Mais la richesse des gisements portugais nous a fait connaître assez complètement deux nouveaux Sauropodes herbivores; or l'existence de ceux-ci en Europe à la fin du Jurassique n'était indiquée jusqu'ici que par des restes fragmentaires, à peine déterminables, attribués au genre Pelorosaurus.

Au Crétacé inférieur, mêmes rapports étroits entre la faune de Boca do Chapim et le Wealdien d'Europe: même carnivore, Megalosaurus superbus; même petit herbivore, Astrodon valdensis; présence d'Iguanodon mantelli, très spécial à l'Europe où il est abondant.

Au Crétacé supérieur enfin, nous rattachions ci-dessus la faune de Viso à celle de l'Europe méridionale, depuis l'Espagne jusqu'en Transylvanie. Le même Théropode carnivore Megalosaurus pannoniensis, probablement le même Crocodile (Crocodilus affuvelensis) et la présence très rare de Ptérosauriens au Portugal comme en Transylvanie, montrent une fois de plus les rapports faunistiques étroits qui ont rattaché le Portugal au reste de l'Europe pendant toute la durée des temps secondaires.

k :

Mais le Jurassique supérieur du Portugal nous révèle deux Sauropodes qui font immédiatement penser à la riche faune de gros Dinosauriens, exhumée des couches de Morrisson aux Etats-Unis. Un Apatosaurus tout à fait semblable à ce genre américain bien classique est signalé ici pour la première fois sur le Vieux Continent. Mieux encore, le gigantesque et très rare Brachiosaurus apparaît lui aussi au Portugal, alors que ce genre semblait jusqu'ici localisé seulement en deux points du monde, l'Amérique du Nord et l'Est africain.

A y regarder de plus près cependant, on se rend compte que l'affirmation d'une liaison directe entre le Portugal et l'Amérique du Nord, qui pourrait venir à l'esprit, doit

être très nuancée et peut être même écartée.

Apatosaurus est représenté au Portugal par une espèce spéciale qui nous paraît se

distinguer par plusieurs caractères des deux espèces américaines.

Quant à Brachiosaurus, les différences sont bien plus considérables entre l'animal du Portugal et les formes américaines et africaines. Il est même bien probable qu'il s'agit d'un genre nouveau dans la famille, d'ailleurs assez mal définie, des Brachiosauridés.

Astrodon est un genre commun à l'Amérique et à l'Europe; mais les espèces portu-

gaises et européennes sont différentes de celles d'Amérique.

Les Théropodes comprennent, au Portugal comme en Amérique, plusieurs carnivores; cependant, les genres auxquels ils appartiennent sont différents de part et d'autre de l'Atlantique.

Enfin, les Stégosauriens à armure osseuse, tout en étant du même type des deux côtés de l'Océan, sont représentés par deux genres voisins, mais distincts, Stegosaurus en

Amérique et Omosaurus en Europe.

Ainsi, malgré des analogies certaines avec les Reptiles américains, la faune du Portugal s'en distingue nettement; elle constitue, avec celle d'Angleterre, une belle faune de Dinosauriens jurassiques typiquement européenne.

: 3

On devra donc penser que les récentes découvertes de Dinosauriens au Portugal nous font mieux connaître le fond commun de la faune de Reptiles qui, au Jurassique et au Crétacé inférieur, peuplait aussi bien l'Europe que l'Amérique. Ces Reptiles comprenaient dans les deux régions: des Théropodes carnivores aux dents crénelées, en lame de sabre; de gigantesques et lourds Sauropodes, dont les espèces et même les genres ne sont pas toujours faciles à distinguer; de curieux petits Sauropodes herbivores; des Stégosauriens porteurs d'une armure dermique défensive.

Mais l'habitat dans des régions éloignées a conduit à des différenciations spécifiques ou même génériques, comme le montre le tableau suivant où l'on a mis en regard les formes

représentatives.

AMÉRIQUE DU NORD		EUROPE
(Couches de Morrison)		(Angleterre, France, Portugal, etc.)
and a plantage to	Theropodes	
Ceratosaurus nasicornis)
Antrodemus valens — fragilis		Megalosaurus pombali
,		Megalosaurus insignis — dunkeri
Dryptosaurus sp.		Megalosaurus superbus
	Sauropodes	
Apatosaurus excelsus — louisae		Apatosaurus alenquerensis
Brachiosaurus altithorax		Brachiosaurus atalaiensis Pelorosaurus humerocristatus
Astrodon montanus		Astrodon pusillus
— nanus		- valdensis
	Stégosauriens	The late of the late of
Stegosaurus armatus		Omosaurus armatus
- ungulatus		— lennieri
stenopssulcatus		

Nous pensons finalement que les Dinosauriens du Portugal sont étroitement liés à la faune reptilienne des autres pays européens, avec lesquels devaient exister des communications terrestres faciles, depuis la Meseta ibérique jusqu'aux terres émergées de l'Ardenne et de l'Ecosse.

Par contre, au Jurassique et au Crétacé, il semble qu'un océan ait séparé, comme de nos jours, le Portugal de l'Amérique, au point que les faunes de reptiles terrestres n'avaient

pas de rapports possibles d'un bord à l'autre.

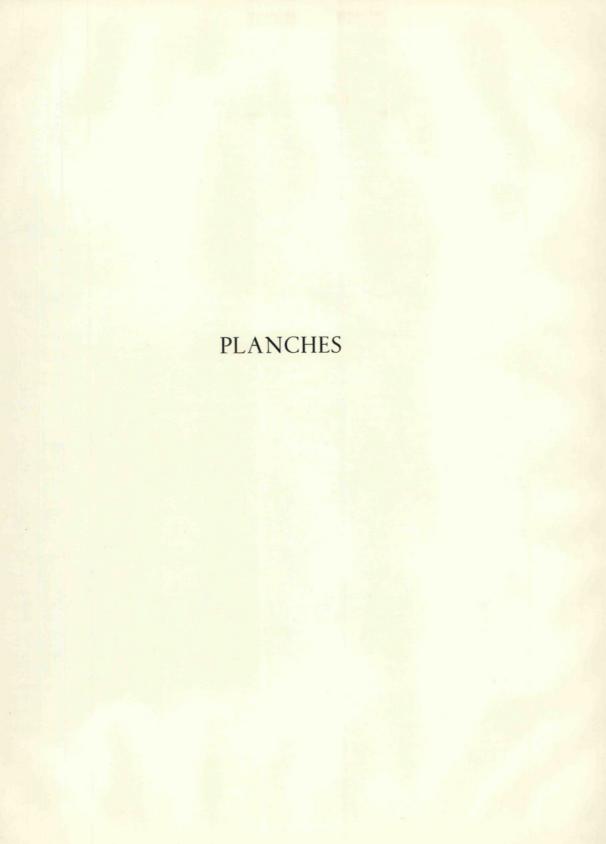
Notre conclusion rejoint donc, avec des nuances dues aux nouvelles découvertes portugaises, celles de LULL [1915b]. Comparant les Dinosauriens des couches de Morrisson avec ceux du Jurassique européen, il croyait pouvoir affirmer que ces deux faunes n'avaient rien de commun. Nous avons cependant précisé, et c'est un fait nouvellement acquis pour la connaissance du monde passé des Vertébrés terrestres, qu'il y avait un fond commun, mais diversifié en espèces et en genres spéciaux à chacune des deux régions complètement séparées.

BIBLIOGRAPHIE

GILMORE (C. W.) - 1914. Osteology of the armoured Dinosauria in the United States national Museum, with special reference to the genus Stegosaurus. Smithson. Inst. U. S. Nat. Mus., Bull. 89. 1920. Osteology of the carnivorous Dinosauria in the United States national Museum. Ibid., Bull. 1936. Osteology of the Apatosaurus. Mem. Carnegie Mus. Pittsburg, XI, n.º 4. GOMES (J. P.) — 1915-16. Descoberta de rastos de saurios gigantescos no Jurássico do Cabo Mondego. Comunicações Comissão Serv. Geol. Portugal, XI, pp. 132-4, 2 pl. HOLLAND (W. J.) — 1915a. Heads and toils. Ann. Carnegie Mus., 1X, p. 275.

1915b. A new species of Apatosaurus. Ann. Carnegie Mus., X, art. X, pp. 143-5. HUENE (H. VON) - 1926. The carnivorous Saurischia in the Jura and Cretaceous formations, principally in Europe. Rev. Mus. La Plata, t. 29, p. 70. 1932. Die fossile Reptil-Ordnung Saurischia, ihre Entwicklung und Geschichte. Monogr. Geol. und Pal. (Berlin). JANENSCH (W.) - 1922. Das Handskelett von Gigantosaurus robustus und Brachiosaurus brancai, aus den Tendaguru-schichten Deutsch-Ostafrikas. Centralbatt f. Mineral., pp. 464-480. 1937. Skelett rekonstruktion von Brachiosaurus brancai aus den Tendaguru-schichten, Deutsch-Ostafrikas. Zeitsch. Deutsch. Geol. Gesellsch., Berlin, t. 89, p. 550. LAPPARENT (A. F. DE) — 1943. Les Dinosauriens jurassiques de Damparis (Jura). Mém. Soc. Géol. Fr., nouv. sér., nº 47. 1945. Empreintes de pas de Dinosauriens du Maroc, exposés dans la Galerie de Paléontologie. Bull. Mus. Paris, 2º sér., t. 17, p. 268. 1947. Les Dinosauriens du Crétacé supérieur du Midi de la France. Mém. Soc. Géol. Fr., nouv. sér., n.º 56. 1951. Découverte de Dinosauriens associés à une faune de Reptiles et de Poissons, dans le Crétacé inférieur de l'Extrême-Sud tunisien. C. R. Acad. Sci., t. 231, p. 140. LAPPARENT (A. F. DE) & ZBYSZEWSKI (G.) — 1951. Découverte d'une riche faune de Reptiles Dinosauriens dans le Jurassique supérieur du Portugal. C. R. Acad. Sci., t. 233, p. 1125. LAPPARENT (A. F. DE), ZBYSZEWSKI (G.), MOITINHO DE ALMEIDA (F.) & VEIGA FERREIRA (O. DA) — 1951. Empreintes de pas de Dinosauriens dans le Jurassique du Cap Mondego (Portugal). C. R. somm. S. G. F., no 14, p. 251. LAPPARENT (A. F. de) & AGUIRRE (E.) - 1956. Présence de Dinosauriens dans le Crétacé supérieur du Bassin de Tremp (province de Lérida, Espagne). C. R. somm. Soc. géol. France, nº 14, p. 261. LAPPARENT (A. F. de), QUINTERO (I.) & TRIGUEROS (E.)-1957. Descubrimientos de huesos de Dinosaurios en el Cretaceo terminal de Cubilla (provincia de Soria). Notas y comm. Inst. geol. y min. España, nº 45. LULL (R. S.) - 1915a. Triassic life of the Connecticut Valley. Bull. Geol. and Nat. Hist. Surv. Connecticut, 24; nouv. édit. révisée, id., Bull. nº 81, 1953. 1915b. Sauropoda and Stegosauria of the Morrisson of North America compared with those of Europe and Eastern Africa. Bull. Geol. Serv. America, vol. 26, p. 323. 1924. Dinosaurian climatic response in Organic adaptation to environment, ch. VII. MARSH (O. C.) - 1896. The Dinosaurs of North America. Sixteenth annual report of the U. S. Geol. Survey. Mook (C. C.) - 1916. A study of the Morrison formation. Ann. New-York. Acad. Sci., XXVII, pp. 39-191. 1918. The habitat of the Sauropodus Dinosaurs. Journ. Geol., t. 26, pp. 459-70. NOPCSA (FR. VON) - 1910. Omosaurus Lennieri nov. spec. Bull. Soc. géol. Normandie, XXX, p. 23. 1923. On the geological importance of the primitive reptilian fauna in the upper most Cretaceous of Hungary. Quart. Journ., t. 79., pp. 100-116. OSBORN (H. F.) - 1904. Manus, sacrum and fore limb of Sauropoda. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., XX, p. 185.

OWEN (R.) — 1862. Monograph on the british fossil Reptilia from the oolitic formation. A monograph of a fossil Dinosaur (Scelidosaurus Harrisonii) of the Lower Lias. Palaeont. Soc., London.
 —— 1874-89. A monograph of the fossil Reptilia of the mesozoic formations. Palaeont. Soc., London.



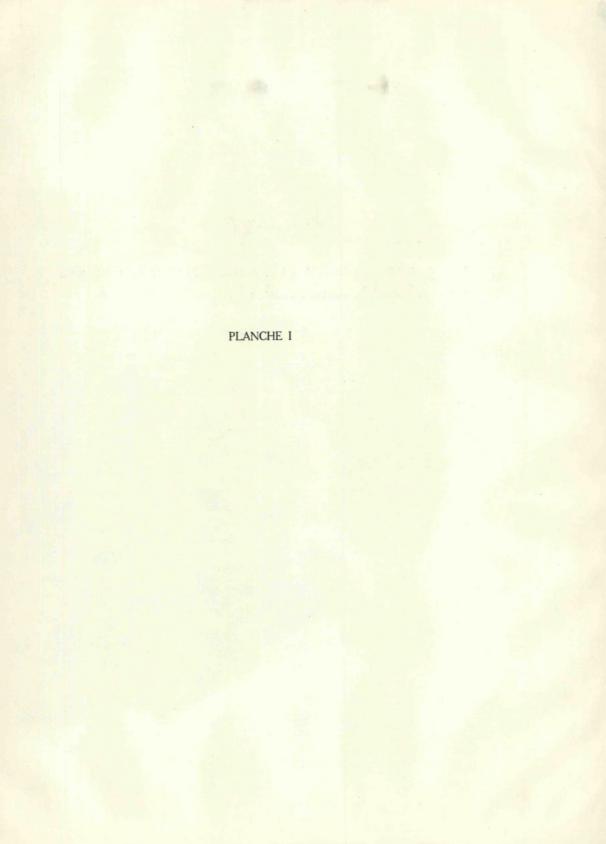


PLANCHE I

Fig. 1 — Grande dalle portant des empreintes de pas de *Megalosaurus*, à 50 m au Sud de Pedra da Nau (Cap Mondego).

Fig. 2-3 — La distribution des empreintes à la surface de la roche.

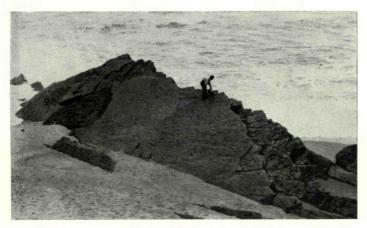


Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3

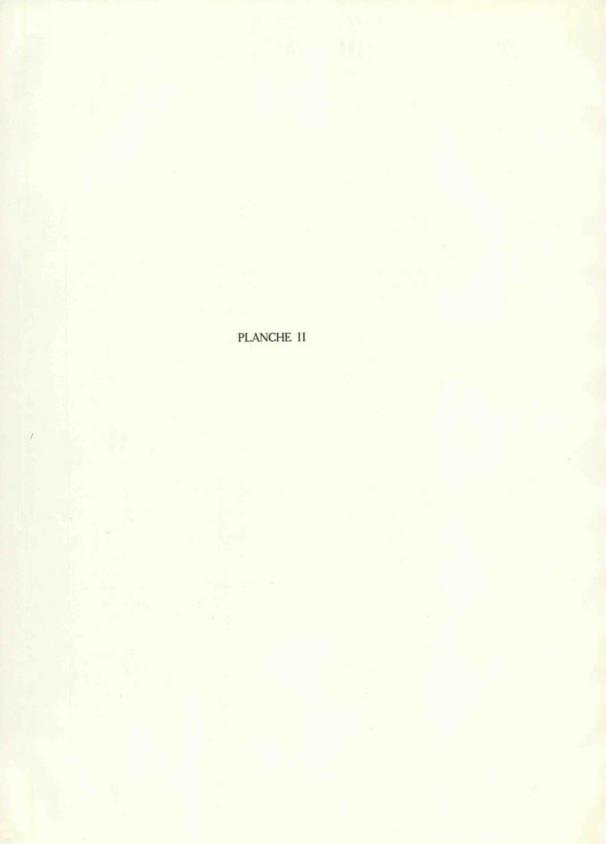


PLANCHE II

- Fig. 1 Le gisement du ravin de Murteiras, au Nord de Foz do Arelho.
- Fip. 2 L'emplacement où furent trouvées les premières empreintes de pas de Dinosauriens, auprès de la mine du Cap Mondego.
- Fig. 3 Détail de la formation montrant une section d'empreinte en place.



Fig. 1



Fig. 2

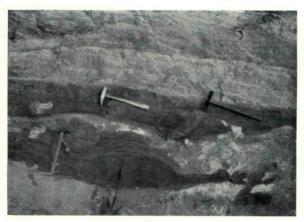


Fig. 3

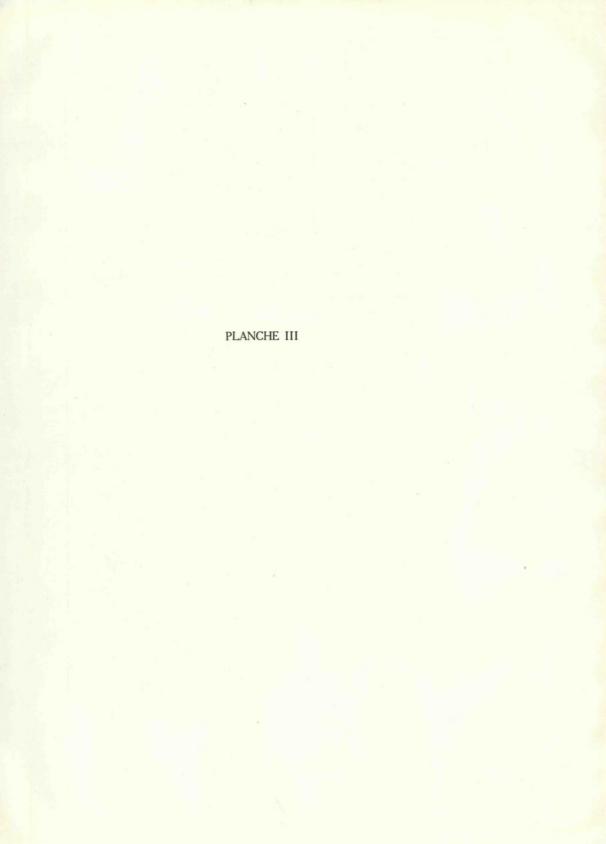


PLANCHE III

Fig. 1 — Le bloc qui portait les vertèbres de *Apatosaurus* trouvées sur la plage de S. Bernardino, au Sud de

Fig. 2-3 — Les vertèbres en place dans le bloc précédent.



Fig. 1

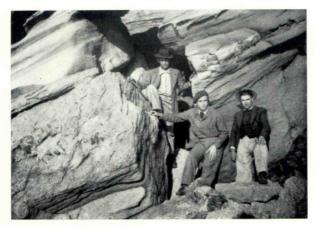


Fig. 2



Fig. 3

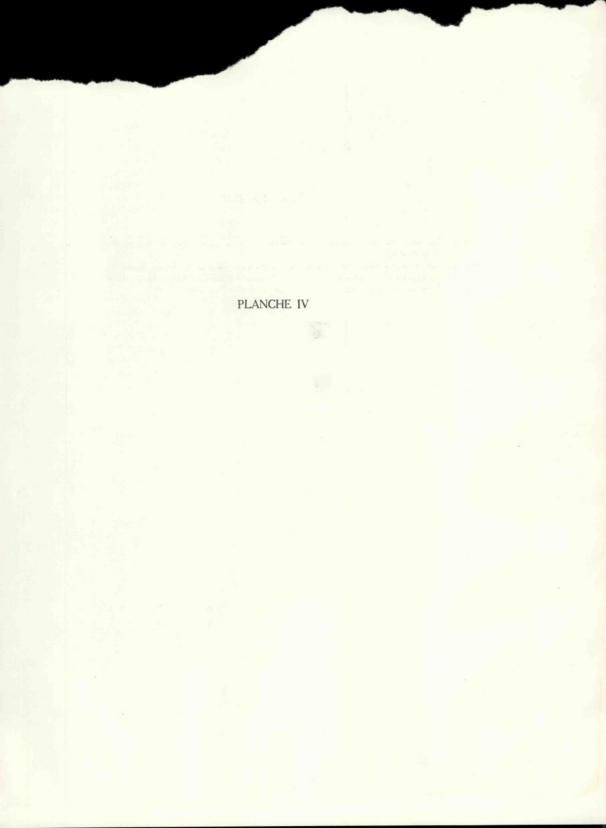


PLANCHE IV

- Fig. 1 Quelques empreintes de pas de Megalosaurus, sur la grande dalle au Sud de Pedra da Nau (Cap Mondego).
- Fig. 2 Les niveaux argileux fossilifères au Sud du gisement principal de Atalaia (Lourinhã).
- Fig. 3 L'emplacement où fut trouvé le bassin de Omosaurus lennieri, au Sud de Atalaia (Lourinhã).
- Fig. 4 Le tibia de *Brachiosaurus* dans le gisement de Atalaia (Lourinhã).

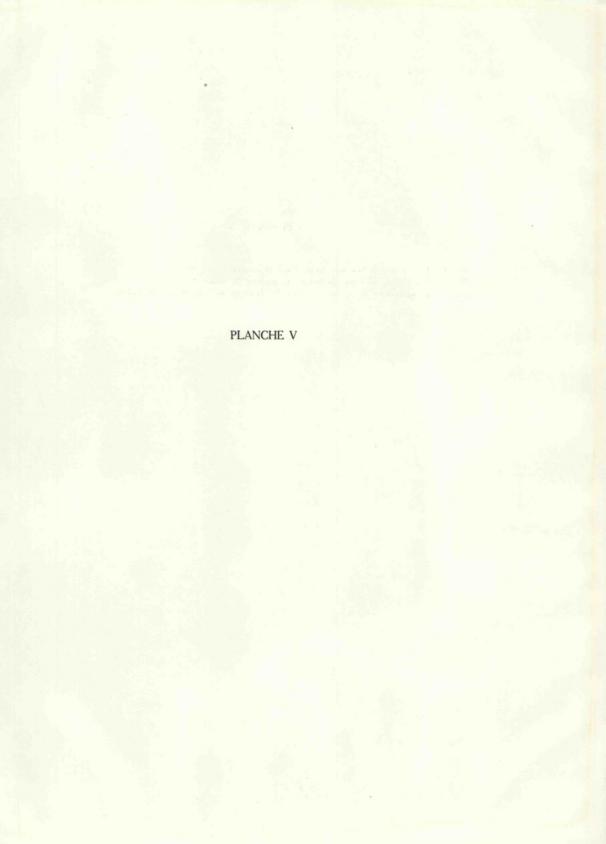


PLANCHE V

Fig. 1 — Le gisement de *Brachiosaurus* de Atalaia (Lourinhã). Fig. 2 — Les falaises jurassiques en dessous du gisement de Atalaia. Fig. 3 — L'emplacement des trouvailles auprès de Murteiras, au Nord de Foz do Arelho.



Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3

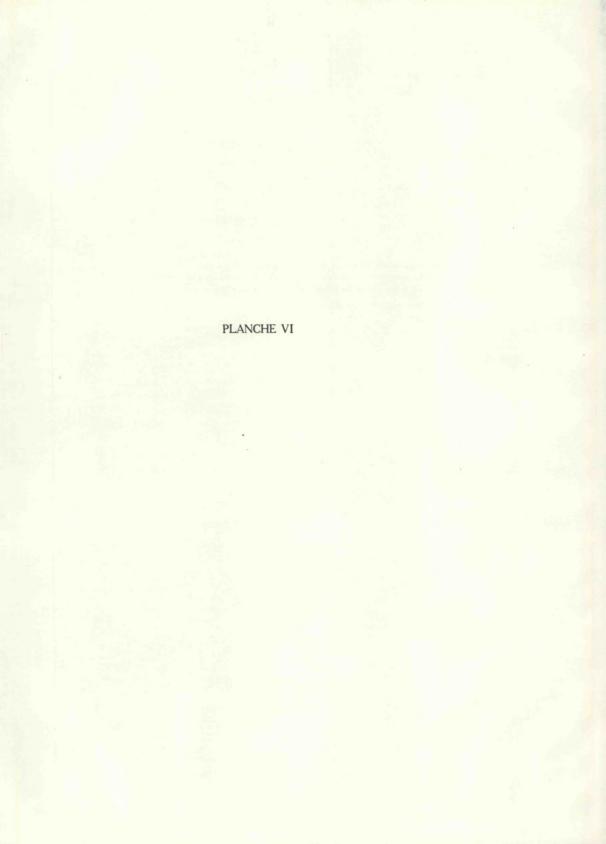


PLANCHE VI

Fig. 1 — Le gisement du moulin de Carmo (Alenquer).

Fig. 2 — La mise à découvert d'une omoplate de Apatosaurus dans le gisement précédent.

Fig. 3 — Le radius gauche de Brachiosaurus en place dans le gisement de Atalaia (Lourinhã).



Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3

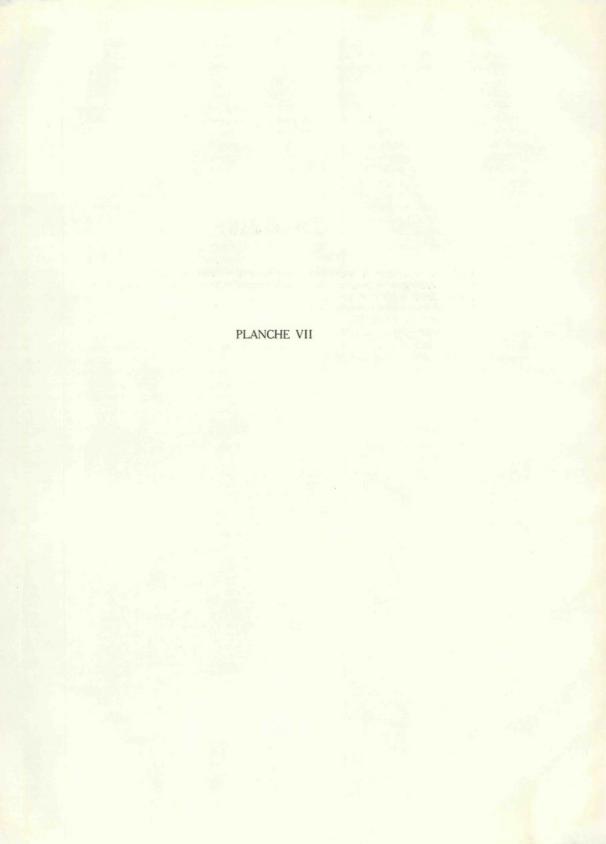


PLANCHE VII

Fig. 1 — Vertèbre caudale de Brachiosaurus dans le gisement de Atalaia (Lourinhã).

Fig. 2 - Humérus de Apatosaurus en place dans le gisement du moulin de Carmo (Alenquer)

Fig. 3 — Radius et cubitus en place dans le même gisement. Fig. 4 — Tibia et péroné à découvert dans le gisement du moulin de Carmo.

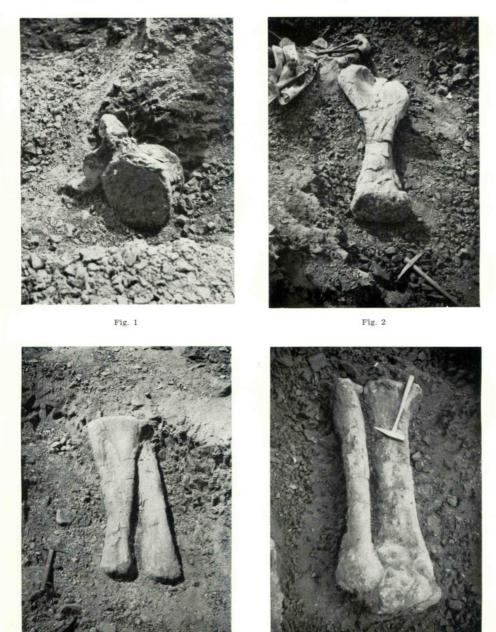


Fig. 3

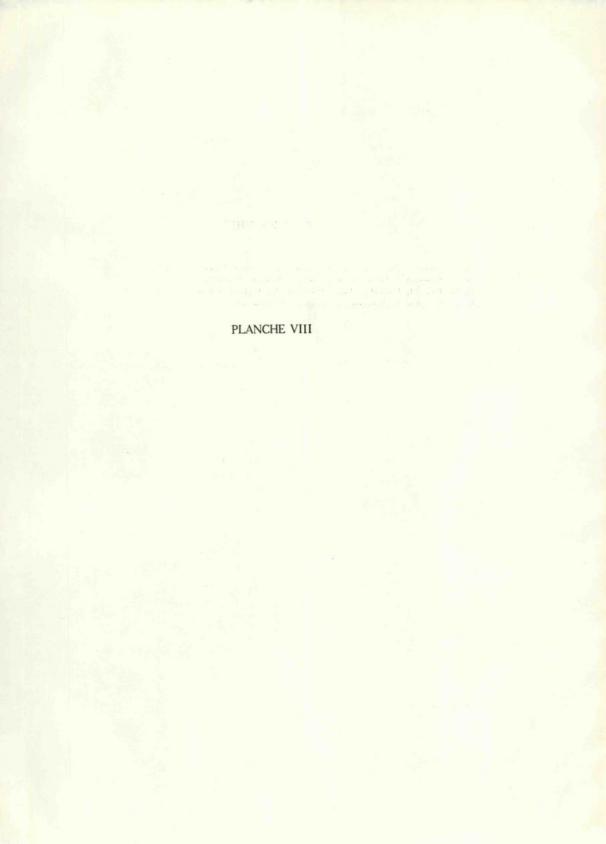


PLANCHE VIII

- Fig. 1 Fémur de Apatosaurus dans le gisement du moulin de Carmo (Alenquer).
- Fig. 2 Fragment de fémur dans le gisement de Praia dos Frades (S. Bernardino). Fig. 3 Ensemble de vertèbres, bassin, fémur, etc. dans le gisement du moulin de Carmo (Alenquer).
- Fig. 4 Omoplate de Apatosaurus en place dans le même gisement.

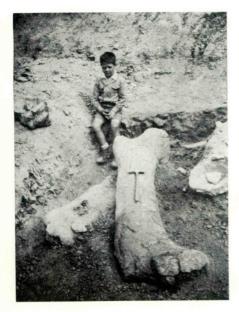




Fig. 1







Fig. 3

Fig. 4

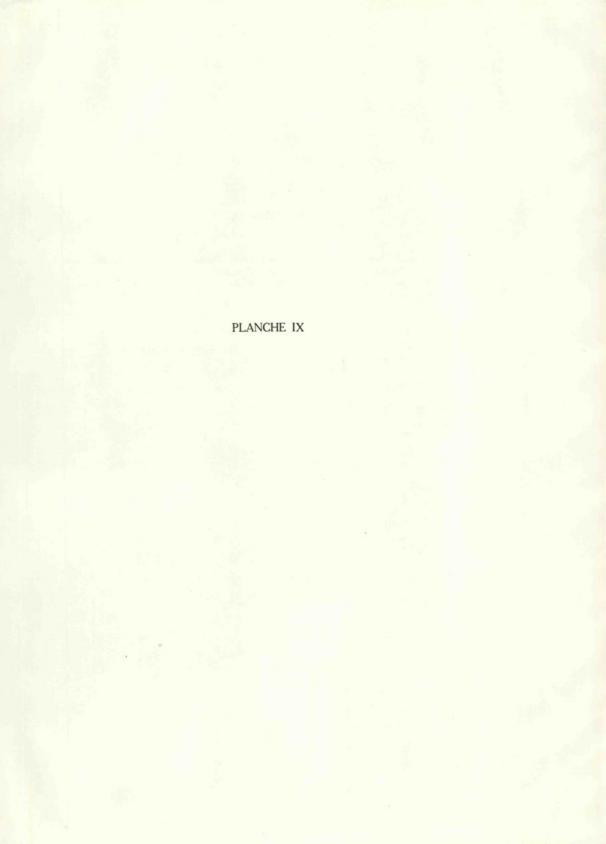


PLANCHE IX

- Fig. 1 Megalosaurus pombali était voisin de Allosaurus fragilis. (Restauration de ce dernier par Charles Knight, American Museum of Natural History, New-York).
- Fig. 2 Apatosaurus alenquerensis était une espèce voisine des Apatosaurus d'Amérique. (Restauration de Apatosaurus par Charles Knight, American Museum of Natural History, New-York).

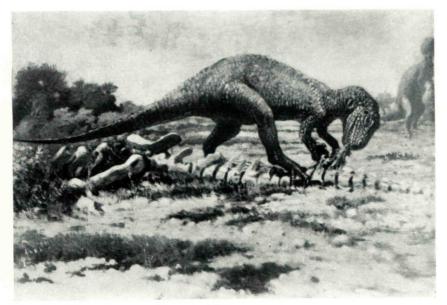


Fig. 1

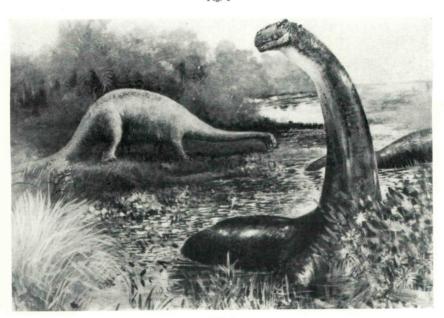


Fig. 2

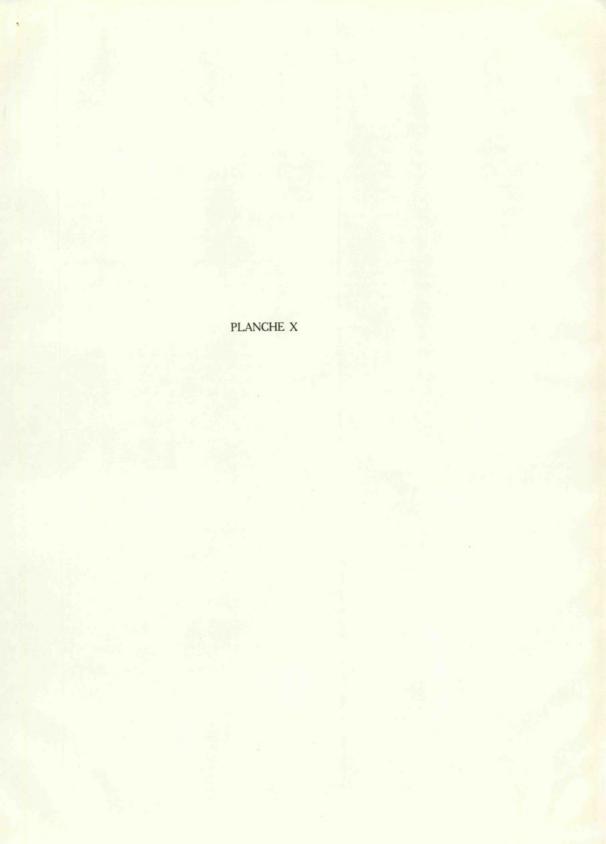


PLANCHE X

- Fig. 1 Brachiosaurus atalaiensis appartient au genre Brachiosaurus, remarquable par ses membres antérieurs notablement plus longs que les membres postérieurs (Dessin de O. Abel).
- Fig. 2 Iguanodon mantelli a pu être reconstitué d'une manière très complète, grâce aux découvertes d'Angleterre et de Belgique (Reconstitution de W. E. Swinton).



Fig. 1

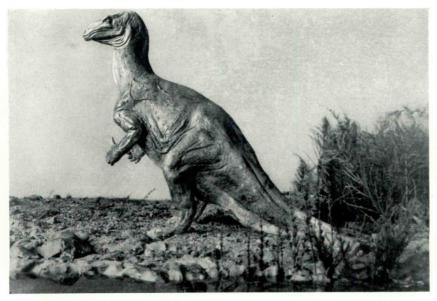
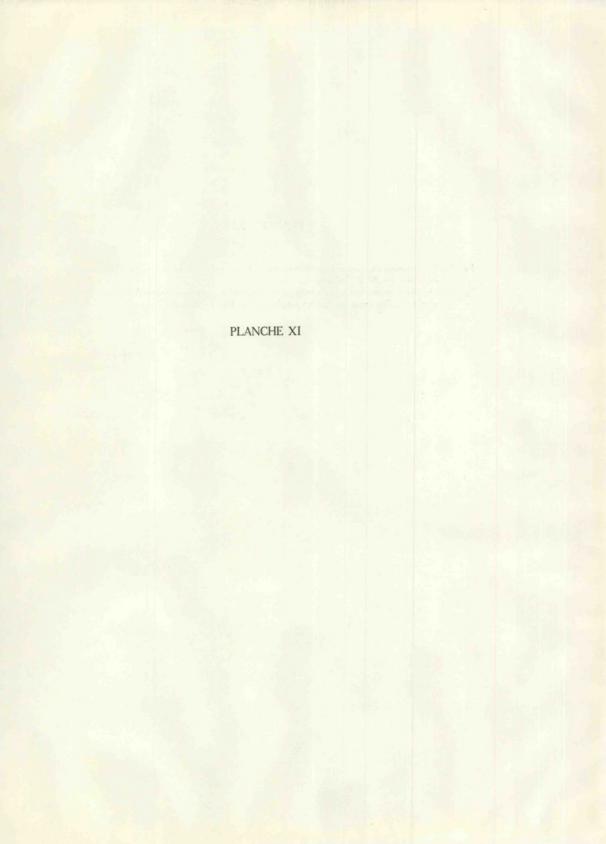


Fig. 2

PLANCHE XI

- Fig. 1 Lusitanosaurus liasicus était probablement semblable d'aspect à Scelidosaurus harrisoni (Reconstitution de celui-ci par W. E. Swinton).
- Fig. 2 Omosaurus armatus était le représentant européen du célèbre Stegosaurus armatus d'Amérique (Reconstitution de Stegosaurus par Charles Knight, Natural History Museum, Chicago).



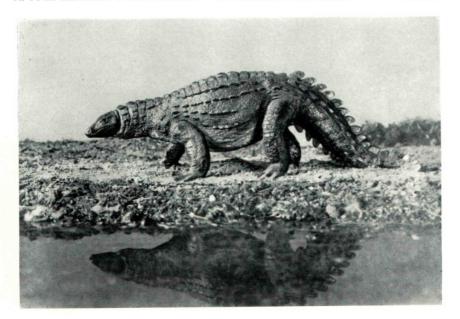


Fig. 1

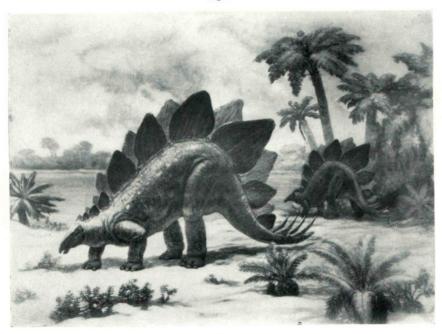
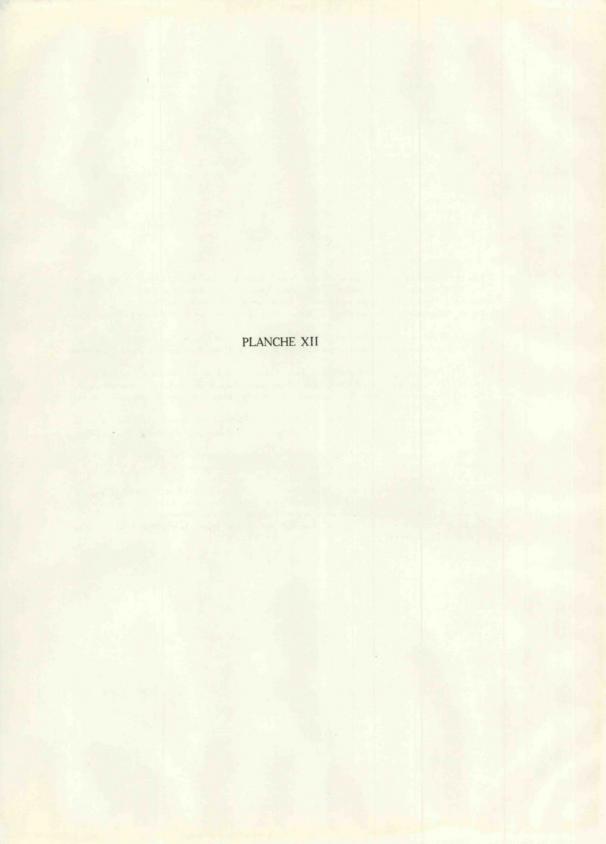


Fig. 2

PLANCHE XII

- Fig. 1 Apatosaurus sp. Dent, sans indication de provenance. Coll. Fac. Sc. de Lisbonne. voir page 39.
- Fig. 2-3 Astrodon valdensis Lydekker. Dents. Albien-Aptien, Boca do Chapim (Cap d'Espichel) v. p. 46.
- Fig. 4-5 Megalosaurus cf. pannoniensis SEELEY. Dents, Sénonien de Viso v. p. 27.
- Fig. 6 Megalosaurus. Dent antérieure. 27 mm × 14 mm (Coupe du Vale do Portinheiro à Carrasqueira) — v. p. 22.
- Fig. 7 Megalosaurus superbus Sauvage. Dents. Albien-Aptien, Boca do Chapim (Cap d'Espichel) v. p. 27.
- Fig. 8-9-10 Megalosaurus insignis Deslongchamps & Lennier. Dents. Kimmeridgien, Atalaia (Lourinhā) v. p. 22.
- Fig. 11 Pelorosaurus humerocristatus HULKE. Dent. Lusitanien (?), Fervença (Alcobaça) v. p. 44.
- Fig. 12,13,15 Iguandon mantelli Owen. Dents. Albien-Aptien, Boca do Chapim (Cap d'Espichel) -v. p. 46.
- Fig. 14 Megalosaurus insignis Deslongchamps & Lennier. Dent antérieure. Kimmeridgien, Atalaia (Lourinhā) — v. p. 22.
- Fig. 16 Lusitanosaurus liasicus LAPPARENT & ZBYSZEWSKI. Mâchoire. Lias, gisement inconnu v. p. 47.
- Fig. 17 Megalosaurus pombali nov. sp. Dent. 50 mm×30 mm (Coupe du Vale de Portinheiro à Carrasqueira) v. p. 25.
- Fig. 18 Megalosaurus sp. Griffe. Kimmeridgien, Foz do Vale de Portinheiro (Lourinha) v. p. 23.
- Fig. 19 Megalosaurus cfr. pannoniensis SEELEY. Phalange unguéale. Sénonien. Viso v. p. 27.
- Fig. 20 Megalosaurus cfr. pannoniensis SEELEY. Dents. Sénonien, Viso v. p. 27.
- Fig. 21 Astrodon valdensis Lydekker. Dent. Albien-Aptien, Boca do Chapim (Cap d'Espichel.) v. p., 46.
- Fig. 22 Megalosaurus sp. Griffe. Kimmeridgien. Foz do Vale de Portinheiro (Lourinhã) v. p. 23.
- Fig. 23, 24 Megalosaurus cfr. pannoniensis Seeley. Phalanges unguéales. Sénonien, Viso v. p. 27.
- Fig. 25, 26 Iguanodon mantelli Owen. Fragment de vertèbre. Albien-Aptien, Boca do Chapim (Cap d'Espichel) v. p. 47.



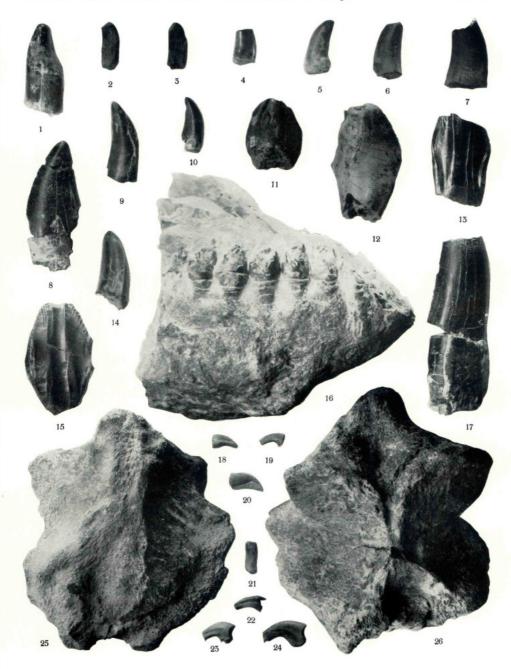
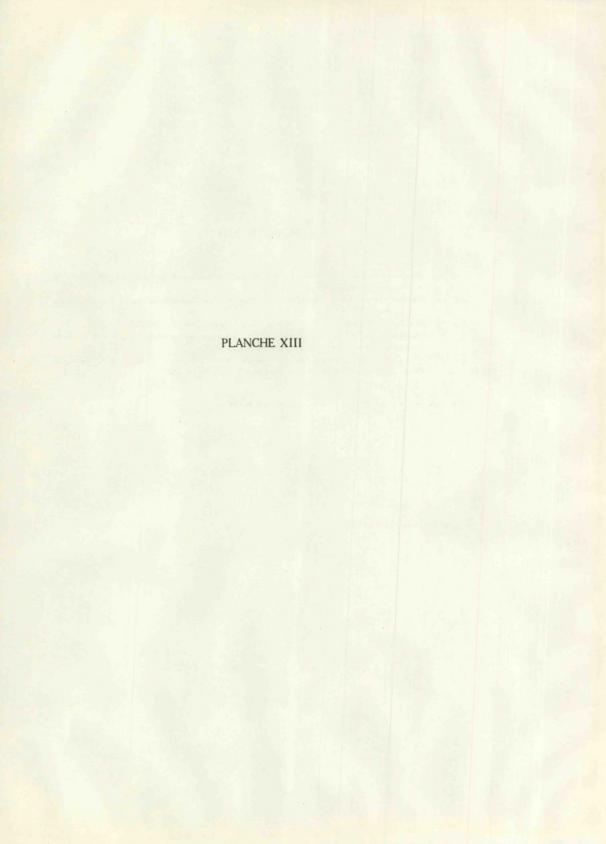


PLANCHE XIII

- Fig. 27 Megalosaurus insignis DESLONGCHAMPS & LENNIER. Vertèbre caudale. Lusitanien, à 800 m S, 65° W de Fervença (Alcobaça), couche 11 v. p. 23.
- Fig. 28 Megalosaurus insignis Deslongchamps et Lennier. Vertèbre caudale postérieure. Lusitanien, Ourém — v. p. 23.
- Fig. 29 Megalosaurus pombali nov. sp. Vertèbre. Kimmeridgien, Torrinha (Batalha) v. p. 25.
- Fig. 30 Megalosaurus pombali nov. sp. Vertèbre caudale postérieure. Kimmeridgien, à 230 m N 58° W de la chapelle S. José (voie ferrée). Albergaria — v. p. 27.
- Fig. 31-32-33 Megalosaurus pombali nov. sp. Vertèbre dorsale postérieure. Kimmeridgien, Porto das Barcas (Lourinhã). Coll. du Musée de Torres Vedras — v. p. 25.

Nota - Les vertèbres des fig. 27, 28, 29, 32-33 sont représentées le haut en bas.



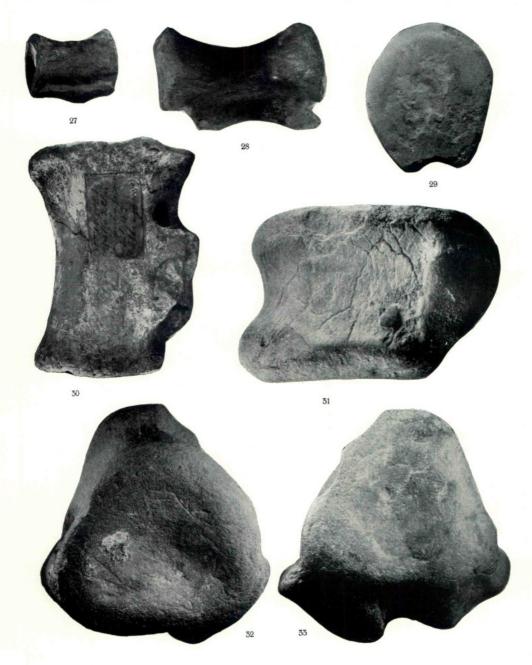


PLANCHE XIV

- Fig. 34 Megalosaurus insignis DESLONGCHAMPS et LENNIER. Vertèbres caudales antérieures. Kimmeridgien, Praia da Areia Branca — v. p. 23.
- Fig. 35 Megalosaurus pombali nov. sp. Fragment de vertèbre caudale. Kimmeridgien, Porto das Barcas (Lourinhã) v. p. 25.
- Fig. 36 Megalosaurus. Empreinte de pas. Long. 44 cm. Lusitanien, Cap Mondego v. p. 30.
- Fig. 37 Megalosaurus insignis DESLONGCHAMPS & LENNIER. Cubitus. Lusitanien, Ourém v. p. 23.

Nota - Les vertèbres de la fig. 34 sont représentées le haut en bas.

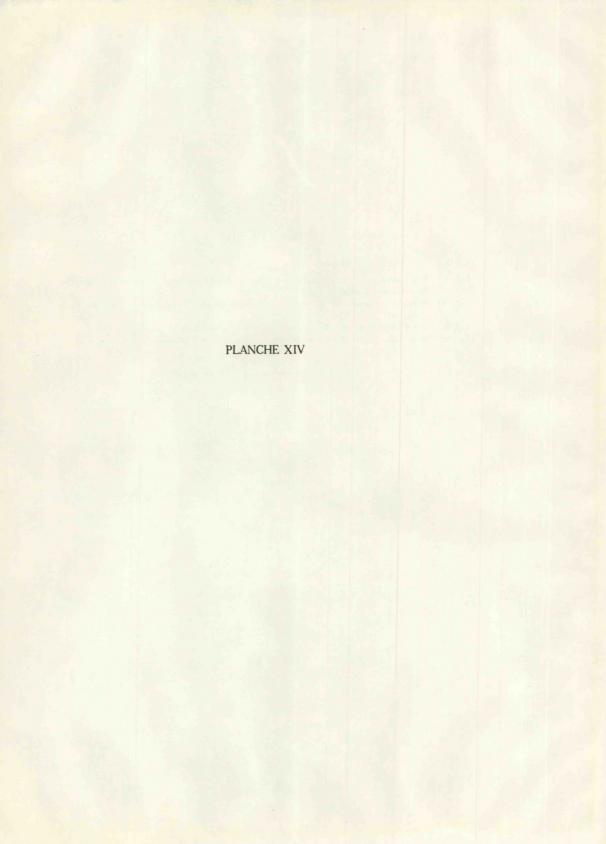
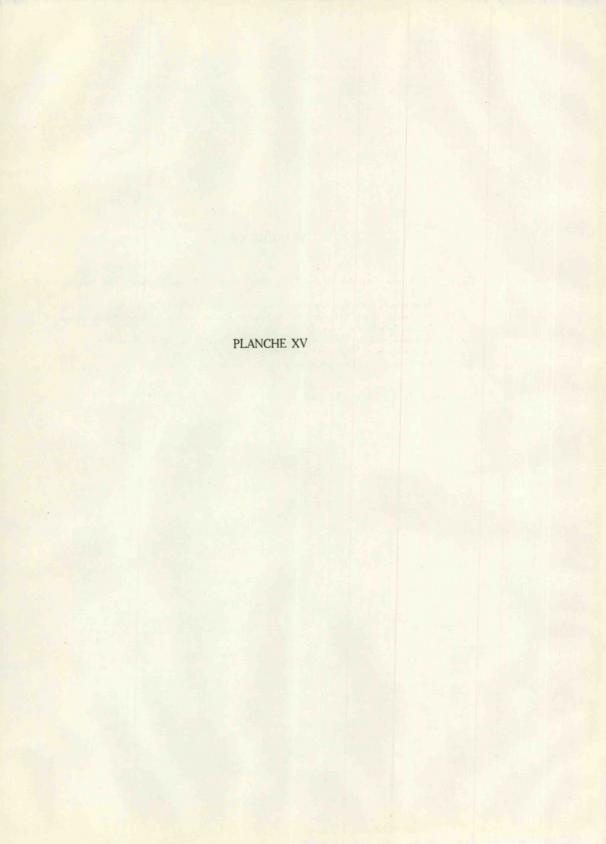




PLANCHE XV

- Fig. 38 Megalosaurus. Empreinte de pas. Long.: 55 cm. Largeur: 37 cm. Lusitanien. Cap Mondego — v. p. 30.
- Fig. 39 Apatosaurus alenquerensis nov. sp. Douzième vertèbre caudale. Kimmeridgien, Alcobaça. v. p. 38.
- Fig. 40 Megalosaurus insignis Deslongchamps & Lennier. Vertèbre caudale antérieure. Kimmeridgien, Praia da Areia Branca — v. p. 23.
- Fig. 41 Apatosaurus alenquerensis nov. sp. Quatrième vertèbre dorsale. Long.: 30 cm. Diam. Post.: 35×38 cm. Kimmeridgien, Moinho do Carmo (Alenquer) v. p. 33.
- Fig. 42 Megalosaurus insignis Deslongchamps & Lennier. Vertèbre sacrale. Lusitanien, Ourém v. p. 22.

Nota - La vertèbre fig. 42 est prèsentée le haut en bas.



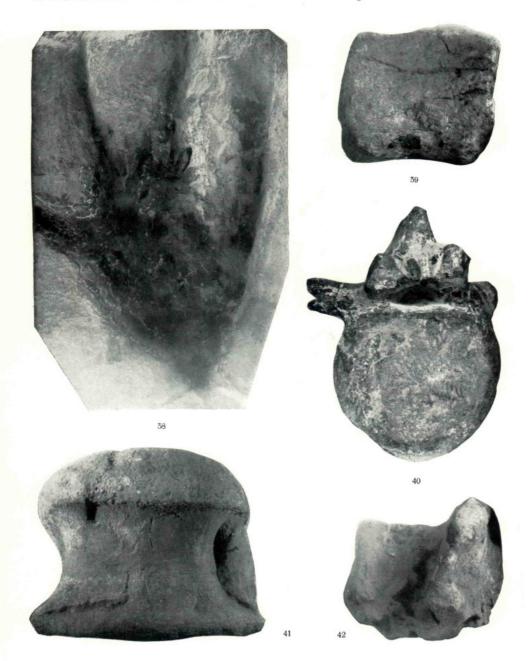


PLANCHE XVI

Fig. 43 — Apatosaurus alenquerensis nov. sp. Queue. Kimmeridgien, Praia de S. Bernardino — v. p. 37. Fig. 44 — Brachiosaurus atalaiensis nov. sp. Queue. Kimmeridgien, Atalaia (Lourinhã) — v. p. 40.

PLANCHE XVI





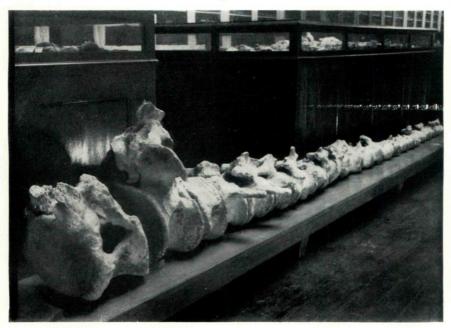
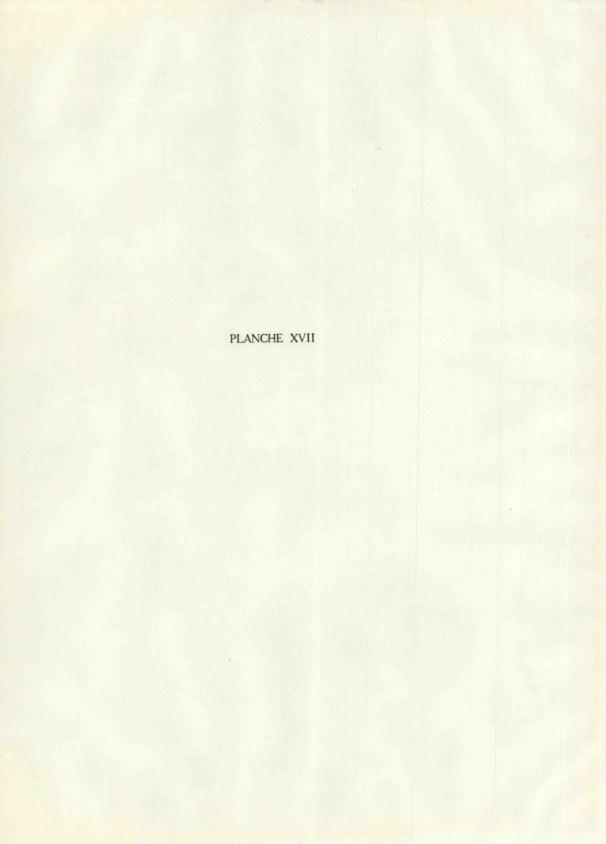


PLANCHE XVII

- Fig. 45 Apatosaurus alenquerensis nov. sp. Colonne vertébrale. Kimmeridgien, Moinho do Carmo (Alenquer) v. p. 33.
- Fig. 46 Brachiosaurus atalaiensis nov. sp. Hémapophyse de vertèbre caudale. Kimmeridgien, Atalaia (Lourinhã) — v. p. 41.





45



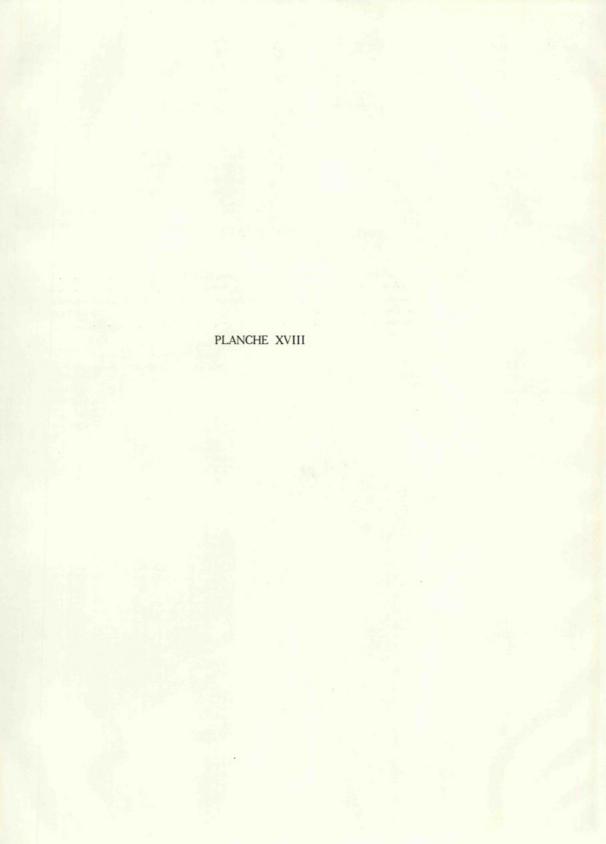


PLANCHE XVIII

- Fig. 47 Apatosaurus alenquerensis nov. sp. Fémur. Kimmeridgien, Moinho do Carmo (Alenquer) v. p. 36.
- Fig. 48 Megalosaurus. Empreinte de pas. Long.: 61 cm. Larg.: 52 cm. Lusitanien, Cap Mondego v. p. 30.
- Fig. 49 Apatosaurus alenquerensis nov. sp. Septième vertèbre caudale moyenne. Kimmeridgien, Porto das Barcas (Lourinhã) — v. p. 38.
- Fig. 50 Megalosaurus pombali nov. sp. Vertèbre. Kimmeridgien, Torrinha (Batalha) v. p. 25.

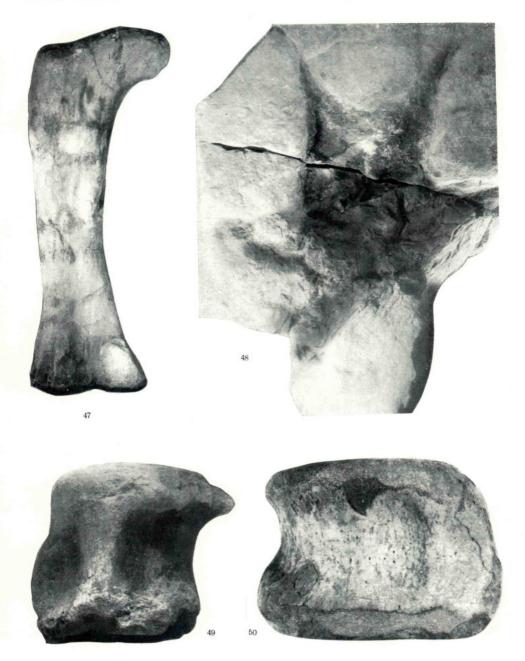




PLANCHE XIX

- Fig. 51 Apatosaurus alenquerensis nov. sp. Ischion droit. Kimmeridgien, Moinho do Carmo (Alenquer)
 v. p. 36.
- Fig. 52 Apatosaurus alenquerensis nov. sp. Ischion gauche. Kimmeridgien, Moinho do Carmo (Alenquer) — v. p. 36.
- Fig. 53 Brachiosaurus atalaiensis nov. sp. Vertèbre caudale moyenne. Kimmeridgien, Atalaia (Lourinhã) — v. p. 40.
- Fig. 54-55 Apatosaurus alenquerensis nov. sp. Péroné. Kimmeridgien, Moinho do Carmo (Lourinhã) v. p. 37.

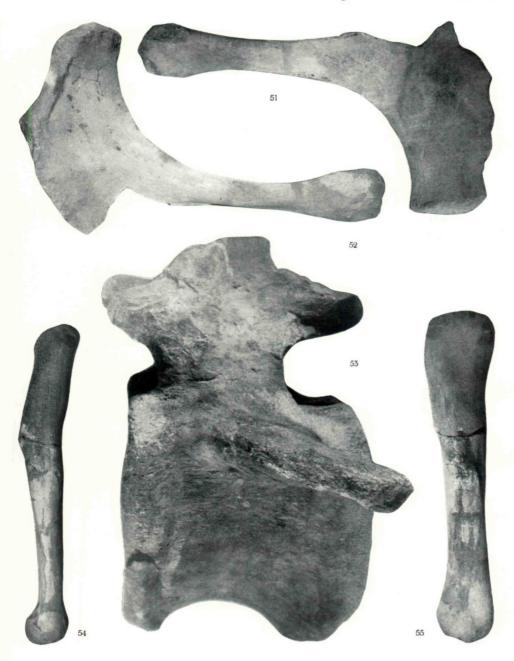




PLANCHE XX

- Fig. 56-57 Apatosaurus alenquerensis nov. sp. Tibia gauche. Kimmeridgien, Moinho do Carmo (Alenquer) — v. p. 37.
- Fig. 58 Apatosaurus alenquerensis nov. sp. Humérus droit. Kimmeridgien, Moinho do Carmo (Alenquer) — v. p. 36.
- Fig. 59-60 Astrodon pusillus nov. sp. Vertèbre caudale antérieure. Kimmeridgien, C. da Pedreira (Lourinhã) — v. p. 44.
- Fig. 61 Apatosaurus alenquerensis nov. sp. Cubitus et radius droits. Kimmeridgien, Moinho do Carmo (Alenquer) — v. p. 36.
- Fig. 62 Astrodon pusillus nov. sp. vertèbre caudale antérieure. Kimmeridgien, C. da Pedreira, Lourinhã — v. p. 44.
- Fig. 63 Astrodon pusillus nov. sp. vertèbre caudale antérieure, Kimmeridgien, Praia da Areia Branca — v. p. 45.

Nota - Les vertèbres fig. 60, 62, 63 sont représentées le haut en bas.

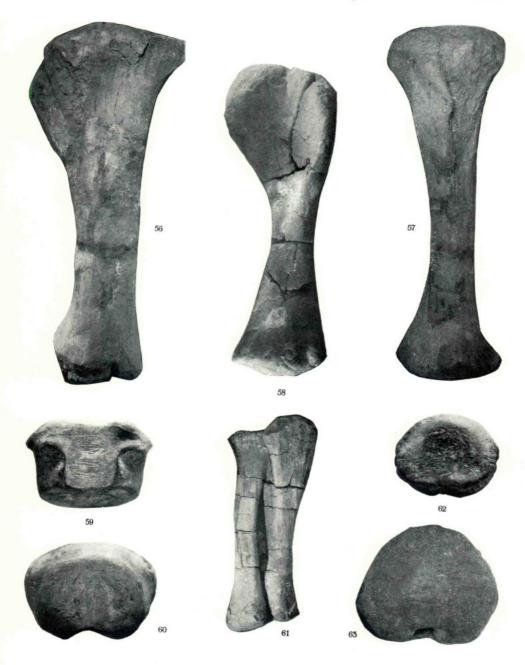


PLANCHE XXI

PLANCHE XXI

- Fig. 64-65 Brachiosaurus atalaiensis nov. sp. Fémur gauche. Kimmeridgien, Praia da Areia Branca v. p. 42.
- Fig. 66-67 Astrodon pusillus nov. sp. Phalange. Kimmeridgien, C. da Pedreira (Lourinhã) v. p. 45.
- Fig. 68 Apatosaurus alenquerensis nov. sp. Treizième vertèbre caudale moyenne. Kimmeridgien, Praia de Santa Cruz — v. p. 38.
- Fig. 69 Apatosaurus alenquerensis nov. sp. Vertèbre caudale antérieure. Kimmeridgien, Moinho do Carmo (Alenquer) — v. p. 33.
- Fig. 70 Apatosaurus alenquerensis nov. sp. Vertèbre caudale. Kimmeridgien, Casal da L\(\text{\tilde{a}}\) (Salir de Matos) — v. p. 38.

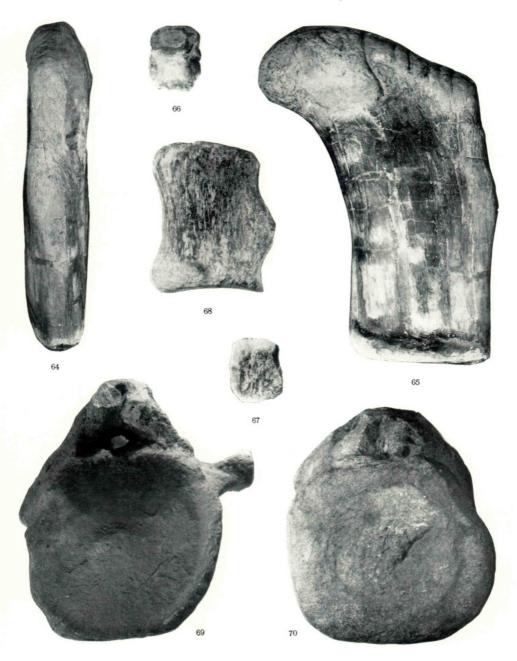




PLANCHE XXII

Fig. 71-72 — Brachiosaurus atalaiensis nov. sp. Vertèbre dorsale. Kimmeridgien, Atalaia (Lourinhã) — v. p. 40.

Fig. 73 — Brachiosaurus atalaiensis nov. sp. Chevron. Kimmeridgien, Atalaia (Lourinhā) — v. p. 41.

Fig. 74-75 — Brachiosaurus atalaiensis nov. sp. Vertèbre caudale, Long.: 140 mm; Diam. post.: 125 × 90 mm. Kimmeridgien, Atalaia (Lourinhā) — v. p. 40.

Nota - Le chevron fig. 73 est représenté le haut en bas.

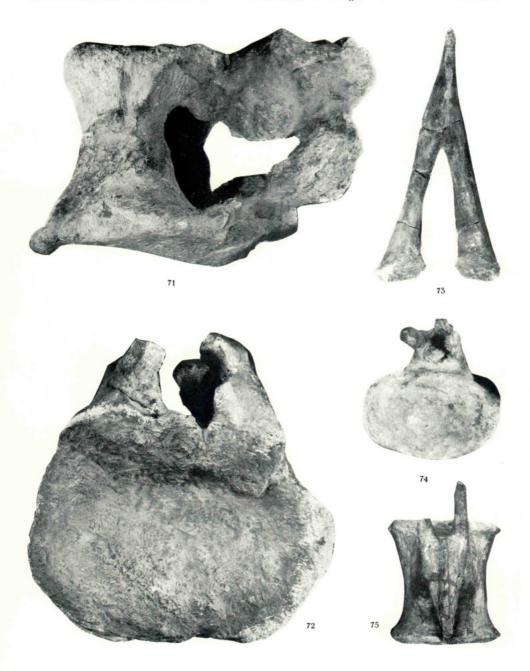




PLANCHE XXIII

- Fig. 76-77 Brachiosaurus atalaiensis nov. sp. Vertèbre caudale antérieure. Kimmeridgien, Atalaia (Lourinhā) — v. p. 40.
- Fig. 78-79 Brachiosaurus atalaiensis nov. sp. Chevrons. Kimmeridgien, Atalaia (Lourinhā) v. p. 41.
 Fig. 80 Brachiosaurus atalaiensis nov. sp. Vertèbre caudale. Kimmeridgien, Atalaia (Lourinhā). Larg.: 160 mm; Diam. du disque postérieur: 155 × 160 mm v. p. 32.

Nota - Les chevrons fig. 78-79 sont représentés le haut en bas.

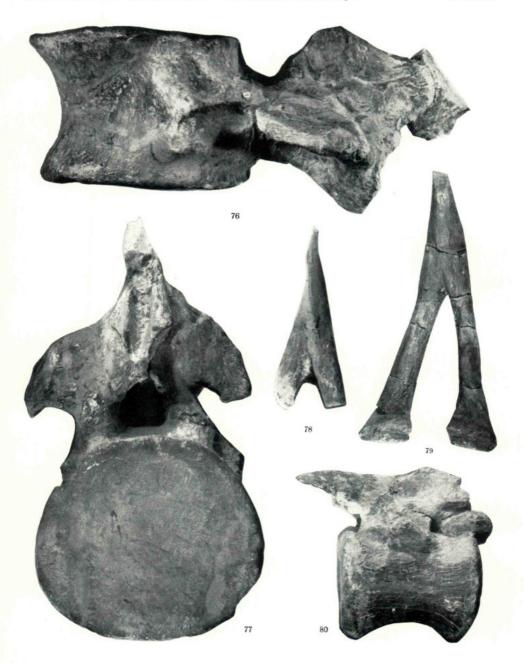




PLANCHE XXIV

Fig. 81-82 — Brachiosaurus atalaiensis nov. sp. Humérus gauche. Kimmeridgien, Atalaia (Lourinhã) — v. p. 41.

Fig. 83 — Brachiosaurus atalaiensis nov. sp. Tibia gauche. Kimmeridgien, Atalaia (Lourinha) — v. p. 42.

Fig. 84 — Brachiosaurus atalaiensis nov. sp. Pubis gauche. Kimmeridgien, Atalaia (Lourinhã) — v. p. 42.

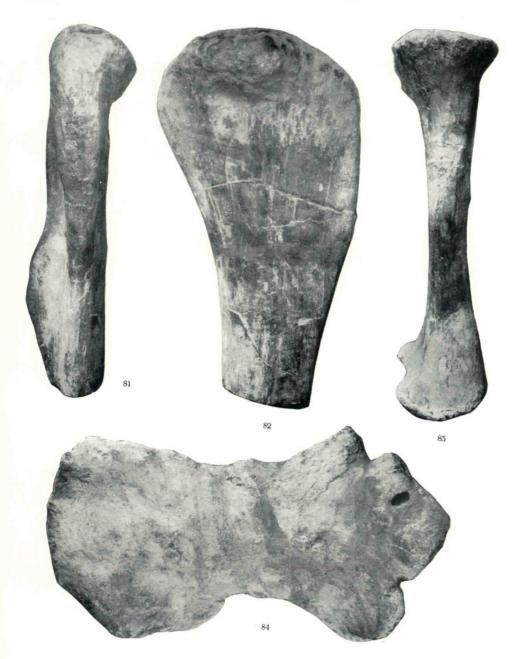




PLANCHE XXV

- Fig. 85 Brachiosaurus atalaiensis nov. sp. Vertèbre cervicale antérieure. Kimmeridgien, Atalaia (Lourinhã) — v. p. 40.
- Fig. 86 Megalosaurus pombali nov. sp. Fragment de vertèbre caudale. Kimmeridgien, à 150 m au NW de S. Gregorio de Fanadia — v. p. 25.
- Fig. 87 Megalosaurus insignis Deslongchamps et Lennier. Vertèbre caudale. Kimmeridgien, Cezareda — v. p. 23.
- Fig. 88 Brachiosaurus atalaiensis nov. sp. Cubitus gauche (partie proximale). Kimmeridgien, Atalaia (Lourinhā) v. p. 41.
- Fig. 89 Apatosaurus alenquerensis nov. sp. Cinquième métatarsien gauche. Lusitanien (Couches d'Abadia, C. 5 de la coupe de Castanheira) — v. p. 38.

F. A. DE LAPPARENT et G. ZBYSZEWSKI — Les Dinosauriens du Portugal





PLANCHE XXVI

- Fig. 90 Brachiosaurus atalaiensis nov. sp. Radius gauche. Kimmeridgien, Atalaia (Lourinhã) v. p. 42.
- Fig. 91 Brachiosaurus atalaiensis nov. sp. Péroné gauche (extrémité proximale). Kimmeridgien, Atalaia (Lourinhā) v. p. 42.
- Fig. 92 Brachiosaurus atalaiensis nov. sp. Tibia gauche, Kimmeridgien, Atalaia (Lourinhā) v. p. 42.
- Fig. 93 Astrodon pusillus nov. sp. Vertèbre caudale antérieure. Kimmeridgien, C. da Pedreira (Lourinhã) — v. p. 44.
- Fig. 94 Brachiosaurus atalaiensis nov. sp. Vertèbre caudale antérieure. Kimmeridgien de Porto Novo (Maceira) — v. p. 43.
- Fig. 95 Brachiosaurus atalaiensis nov. sp. cinquième vertèbre caudale moyenne. Kimmeridgien, Coupe de Foz Velha da Maceira à Cambelas v. p. 43.





PLANCHE XXVII

- Fig. 96 Astrodon pusillus nov. sp. Extrémité distale de métacarpien. Kimmeridgien, Casal da Pedreira (Lourinhā) — v. p. 45.
- Fig. 97-98 Brachiosaurus atalaiensis nov. sp. Deuxième métacarpien droit (Long.: 35 cm). Kimmeridgien, Atalaia (Lourinhā). — v. p. 44.
- Fig. 99 Apatosaurus alenquerensis nov. sp. Vertèbre caudale antérieure. Kimmeridgien, Moinho do Carmo (Alenquer) v. p. 33.

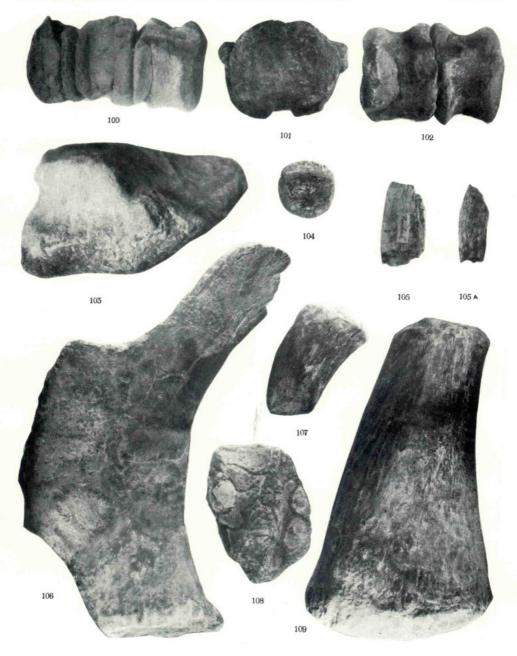




PLANCHE XXVIII

- Fig. 100 Omosaurus lennieri Nopcsa. Trois vertèbres dorsales. Kimmeridgien, Murteiras (Foz de Arelho) — v. p. 51.
- Fig. 101 Omosaurus lennieri Nopsca. Vertèbre caudale postérieure. Kimmeridgien, Atalaia (Lourinhā) — v. p. 53.
- Fig. 102 Omosaurus lennieri Nopcsa. Vertèbres caudales moyennes. Kimmeridgien, Atalaia (Lourinhā) v. p. 53.
- Fig. 103 Brachiosaurus atalaiensis nov. sp. Astragale gauche. Kimmeridgien, Atalaia (Lourinhā) v. p. 42.
- Fig. 104 Astrodon pusillus nov. sp. Phalange unguéale. Kimmeridgien, C. da Pedreira (Lourinhã) v. p. 45.
- Fig. 105 Megalosaurus pombali nov. sp. Dent. Largeur maximum 24 mm. Kimmeridgien (?), Pombal v. p. 25.
- Fig. 105-A Apatosaurus alenquerensis nov. sp. dent Lusitanien, Ourém v. p. 38.
- Fig. 106 Brachiosaurus atalaiensis nov. sp. Ischion gauche. Kimmeridgien, Atalaia (Lourinha) v. p. 42.
- Fig. 107 Astrodon pusillus nov. sp. Extrémité proximale de métacarpien. Dimensions à l'articulation: 45 × 53 mm. Kimmeridgien, C. da Pedreira (Lourinhã). — v. p. 45
- Fig. 108 Omosaurus lennieri Nopcsa. Plaque nucale. Kimmeridgien, Praia da Areia Branca v. p. 53.
- Fig. 109 Brachiosaurus atalaiensis nov. sp. Extrémité de cubitus. Kimmeridgien, Atalaia (Lourinhā) — v. p. 41.

Nota — La vertèbre fig. 101 est représentée le haut en bas.



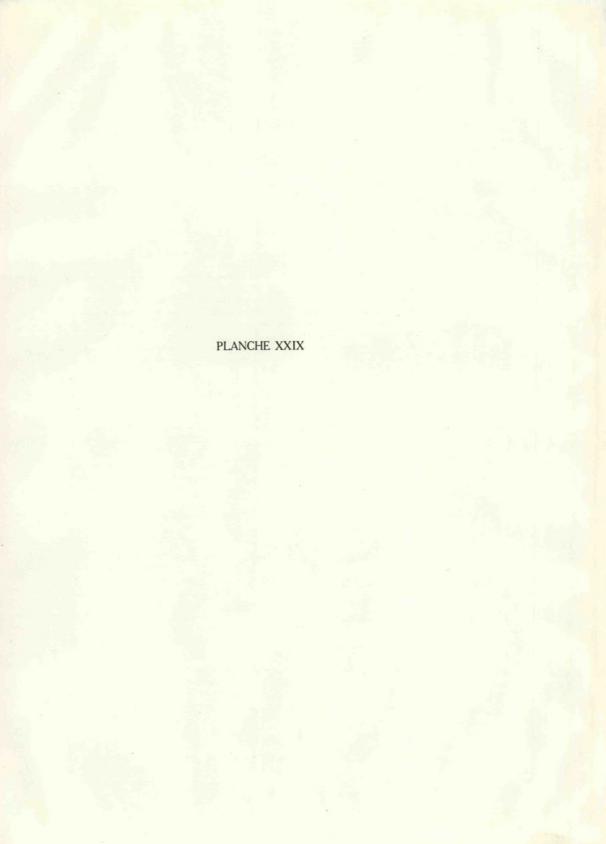


PLANCHE XXIX

- Fig. 110 Omosaurus armatus OWEN. Vertèbres caudales moyennes. Kimmeridgien, Murteiras (Foz do Arelho) — v. p. 49.
- Fig. 111 Brachiosaurus atalaiensis nov. sp. Vertèbre caudale. Kimmeridgien, Atalaia (Lourinhã) v. p. 40.
- Fig. 112 Brachiosaurus atalaiensis nov. sp. Chevron. Kimmeridgien, Atalaia (Lourinhä) v. p. 41.
- Fig. 113-114 Astrodon pusillus nov. sp. Extrémités proximales de métacarpiens. Kimmeridgien, C. da Pedreira (Lourinhã) — v. p. 45.
- Fig. 115 Brachiosaurus atalaiensis nov. sp. Radius gauche. Kimmeridgien, Atalaia (Lourinhâ) v. p. 42.
- Fig. 116 Apatosaurus alenquerensis nov. sp. Vertèbre caudale antérieure. Kimmeridgien, Praia de S. Bernardino v. p. 37.
- Fig. 117 Apatosaurus alenquerensis nov. sp. Vertèbre caudale moyenne. Long.: 125 mm; diam. post.: 135 × 120 mm. Kimmeridgien, Casal da Lã (Salir de Matos) — v. p. 38.

Nota - Le chevron fig. 112 est représenté le haut en bas.

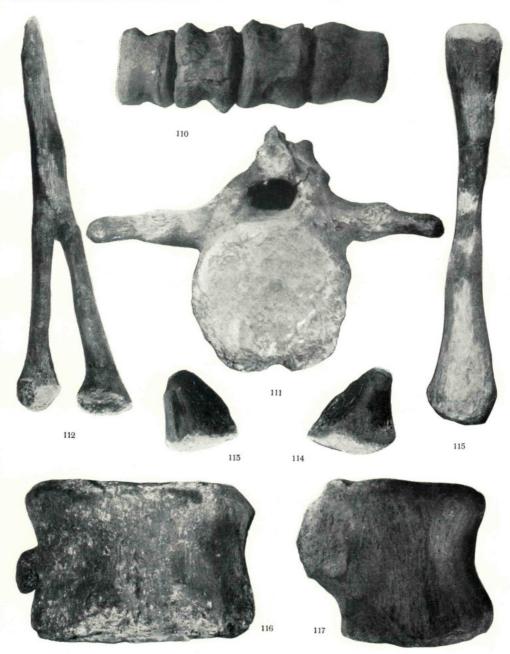




PLANCHE XXX

- Fig. 118, 120 Iguanodon mantelli OWEN. Vertèbres caudales antérieures. Albien-Aptien, Boca do Chapim (Cap d'Espichel) — v. p. 47.
- Fig. 119 Iguanodon mantelli Owen. Vertèbre caudale postérieure. Albien-Aptien, Boca do Chapim (Cap d'Espichel) v. p. 47.
- Fig. 121 Megalosaurus insignis Deslongchamps & Lennier. Vertèbre caudale postérieure. Lusitanien, à 800 m S 65° W de Fervença (Alcobaça), couche 11 — v. p. 23.
- Fig. 122 Megalosaurus pombali nov. sp. Vertèbre. Diam. du disque: 140 × 120 mm. Kimmeridgien, Falaise à 800 m S 10° W de Porto das Barcas (Lourinhã) v. p. 25.
- Fig. 123 Megalosaurus insignis DESLONGCHAMPS & LENNIER. Vertèbre sacrée. Lusitanien, Ourém v. p. 23.
- Fig. 124 Astrodon pusillus nov. sp. Fémur droit (face antérieure). Kimmeridgien. C. da Pedreira (Lourinhã)
- Fig. 125 Iguanodon mantelli OWEN. Extrémité distale de fémur droit. Albien-Aptien, Boca do Chapim (Cap d'Espichel) — v. p. 47.

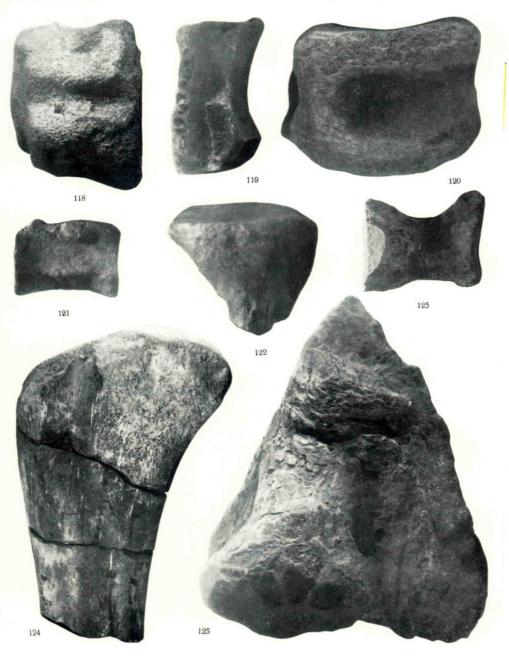




PLANCHE XXXI

- Fig. 126 Omosaurus lennieri Nopesa. Deux vertèbres dorsales et trois caudales moyennes. Long. de la plus grande: 62 mm. Kimmeridgien, Alfeizerão — v. p. 52.
- Fig. 127 Omosaurus lennieri Nopcsa. Trois vertèbres caudales postérieures. Dimensions de la plus grande: long.: 54 mm; diam. post.: 65 × 45 mm. Kimmeridgien, Alfeizerão v. p. 52.
- Fig. 128 Omosaurus armatus Owen. Vertèbre caudale moyenne. Long.: 90 mm; diam. post.: 120×90 mm. Kimmeridgien, Murteiras (Foz do Arelho) — v. p. 49.
- Fig. 129 Astrodon pusillus nov. sp. Fémur droit (face postérieure). Kimmeridgien, C. da Pedreira (Lourinhā) — v. p. 45.
- Fig. 130 Omosaurus armatus OWEN. Vertèbre caudale antérieure. Kimmeridgien, Murteiras (Foz do Arelho) — v. p. 49.
- Fig. 131 Omosaurus lennieri Nopcsa. Vertèbre caudale. Long.: 65 mm; diam. post.: 115 × 100 mm. Kimmeridgien, Murteiras (Foz do Arelho) — v. p. 52.
- Fig. 132-133 Omosaurus lennieri Nopcsa. Epine caudale. Kimmeridgien, Alfeizerão v. p. 53, 54.
- Fig. 134 Omosaurus lennieri Nopcsa. Base d'épine caudale. Kimmeridgien, Porto Novo (Maceira) v. p. 54.

Nota — Les vertèbres fig. 126, 128, 131 sont représentées le haut en bas.

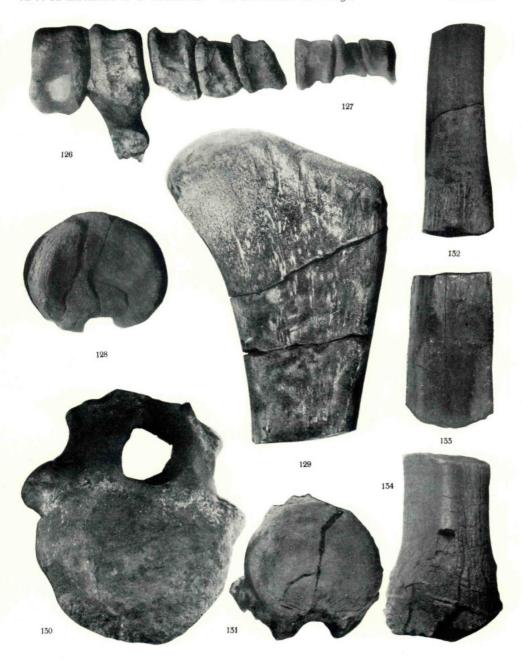




PLANCHE XXXII

- Fig. 135 Omosaurus lennieri Nopcsa. Epine caudale. Section à la cassure: 85 × 82 mm. Kimmeridgien, Murteiras (Foz do Arelho) — v. p. 53.
- Fig. 136 Omosaurus lennieri NOPCSA. Base d'épine caudale. Conservée sur une longueur de 150 mm. Kimmeridgien, à 2 km NE de Pombal v. p. 54.
- Fig. 137 Omosaurus lennieri Nopcsa. Base d'épine caudale. Diamètre de la section vers la base: 66 mm. Kimmeridgien, Atalaia (Lourinhã) — v. p. 53.
- Fig. 138 Brachiosaurus atalaiensis nov. sp. Chevron. Kimmeridgien, Atalaia (Lourinhã) v. p. 41.
- Fig. 139 Omosaurus lennieri Nopcsa. Humérus droit. Kimmeridgien, Alfeizerão v. p. 52.
- Fig. 140 Astrodon pusillus nov. sp. Extrémité de tibia. Kimmeridgien, C. da Pedreira (Lourinhã) v. p. 45.



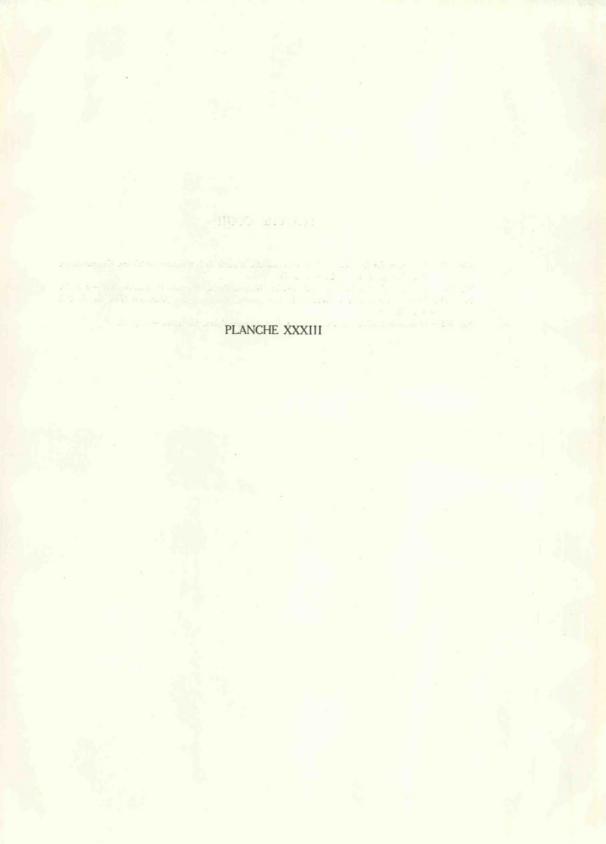


PLANCHE XXXIII

- Fig. 141 Omosaurus lennieri Noposa. Vertèbres caudales, à partir de la troisième antérieure. Kimmeridgien, Murteiras (Foz do Arelho) — v. p. 51.
- Fig. 142 Omosaurus lennieri Nopcsa. Epine caudale. Kimmeridgien, Murteiras (Foz do Arelho) v. p. 53.
- Fig. 143-144 Omosaurus lennieri NOPCSA. Fémur gauche. Kimmeridgien, Murteiras (Foz do Arelho) v. p. 52.
- Fig. 145 Omosaurus lennieri Nopcsa. Humérus droit. Kimmeridgien, Alfeizerão v. p. 52.

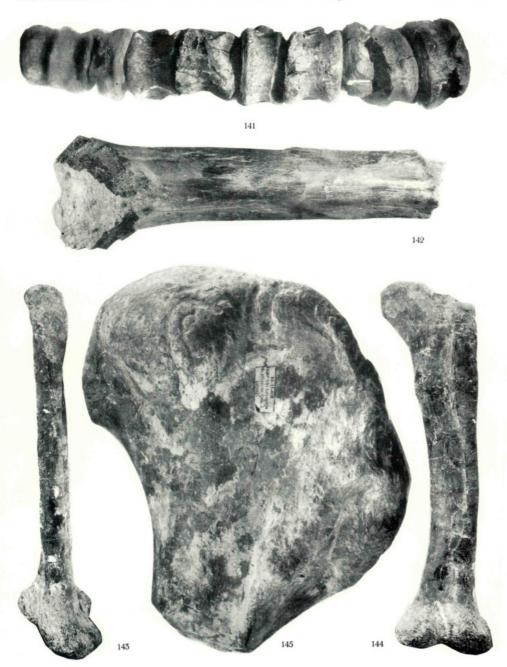




PLANCHE XXXIV

Fig. 146 — Omosaurus lennieri Nopcsa. Bassin. Kimmeridgien, Murteiras (Foz do Arelho) — v. p. 51. Fig. 147 — Omosaurus armatus Owen. Bassin. Kimmeridgien, Pedras Muitas (Baleal) — v. p. 49.



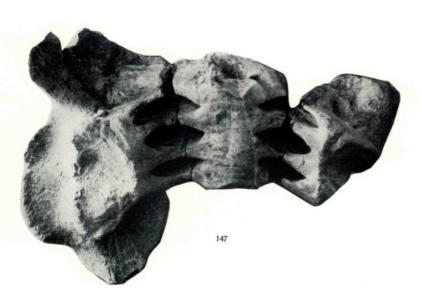
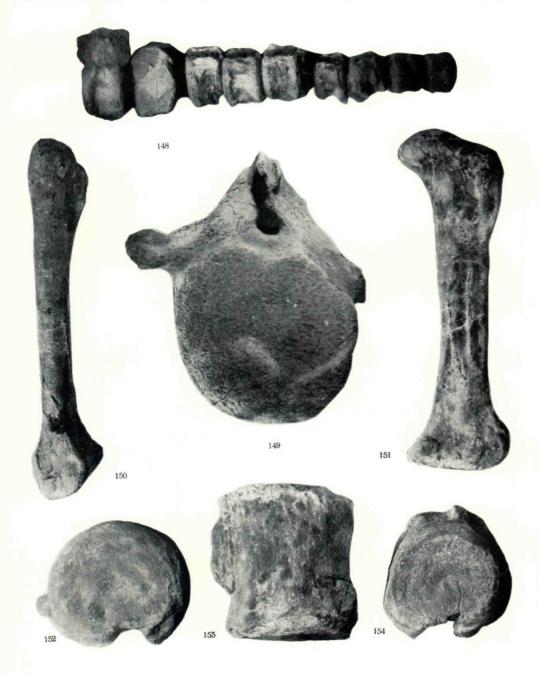




PLANCHE XXXV

- Fig. 148 Omosaurus lennieri Nopcsa. Vertèbres caudales. Longueur totale des 9 vertèbres: 0,50 m. Kimmeridgien, Praia da Areia Branca v. p. 53.
- Fig. 149 Apatosaurus alenquerensis nov. sp. Vertèbre caudale. Kimmeridgien. Moinho do Carmo (Alenquer) — v. p. 33.
- Fig. 150-151 Omosaurus lennieri Nopcsa. Fémur droit. Kimmeridgien, Atalaia (Lourinhā) v. p. 53.
- Fig. 152 Omosaurus lennieri Nopesa. Troisième vertèbre caudale antérieure. Kimmeridgien, Murteiras (Foz do Arelho) — v. p. 51.
- Fig. 153 Apatosaurus alenquerensis nov. sp. Vertèbre caudale moyenne. Long.: 155 mm; diam. disque post.: 15 × 14,5 mm. Kimmeridgien, Praia de S. Bernardino v. p. 37.
- Fig. 154 Omosaurus lennieri Nopcsa. Vertèbre caudale antérieure. Long.: 78 mm; diam. disque post.: 107 × 101 mm. Kimmeridgien, Murteiras (Foz do Arelho) v. p. 52.

Nota - Les vertèbres fig. 152 et 154 sont représentées le haut en bas.



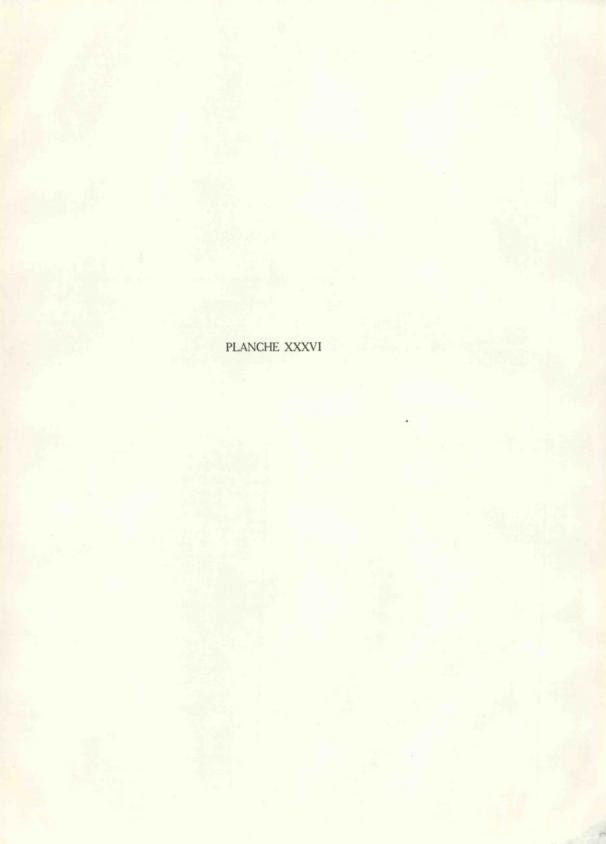


PLANCHE XXXVI

- Fig. 155 Omosaurus armatus OWEN. Vertèbre caudale antérieure. Kimmeridgien, Murteiras (Foz do Arelho) — v. p. 49.
- Fig. 156 Omosaurus armatus Owen. Base d'épine caudale. Kimmeridgien, Vale de Portinheiro (Lourinhâ) — v. p. 49.
- Fig. 157 Omosaurus lennieri Nopcsa. Vertèbre caudale moyenne. Long.: 65 mm; diam. disque post.: 100 × 74 mm. Kimmeridgien, Atalaia (Lourinhā) — v. p. 53.
- Fig. 158-159 Omosaurus lennieri Nopcsa. Tibia droit. Kimmeridgien, Alfeizerão v. p. 52.
- Fig. 160 Omosaurus lennieri Nopcsa. Moitié d'oeuf. Kimmeridgien, Alfeizerão v. p. 52.



TABLE DES MATIÈRES

	PAGES
INTRODUCTION	9
CHAPITRE I — LES GISEMENTS DES DINOSAURIENS	11
A-LIAS	11
B— lusitanien supérieur	11
1 — Buarcos (Cap Mondego) 2 — Alfeizerão 3 — Salir do Porto 4 — Plage de S. Bernardino 5 — Moinho do Carmo (Alenquer)	12 13 13 13
C — KIMMERIDGIEN ET PORTLANDIEN	15
1 — Murteiras (Foz do Arelho) 2 — Baleal 3 — Praia da Areia Branca 4 — Atalaia (Lourinhã) 5 — Coupe de Vale do Portinheiro à Carrasqueira	17
D — albien-aptien	19
Boca do Chapim	19
E — sénonien	19
Viso	19
CHAPITRE II — ÉTUDE PALÉONTOLOGIQUE	21
1 — LES THÉROPODES CARNIVORES	
Megalosaurus insignis Deslongchamps & Lennier Megalosaurus pombali nov. sp. Megalosaurus superbus Sauvage Megalosaurus cf. pannoniensis Seeley	25 27
Les empreintes de pas du Cap Mondego	

	PAGES
2 — LES SAUROPODES HERBIVORES	33
Apatosaurus alenquerensis nov. sp.	33
Brachiosaurus atalaiensis nov. sp.	40
Pelorosaurus humerocristatus HULKE	44
Astrodon pusillus nov. sp	44
Astrodon valdensis Lydekker	46
3 — LES ORNITHOPODES	46
Iguanodon mantelli MEYER	46
4 — les stégosauriens	47
Lusitanosaurus liasicus nov. gen., nov. sp.	47
Omosaurus armatus Owen	48
Omosaurus lennieri Nopcsa	51
Omosaurus tennieri INOPCSA)1
CHAPITRE III — RÉPARTITION STRATIGRAPHIQUE ET ÉVOCATIONS PALÉOBIOLO-	
GIQUES	55
Lias	55
Jurassique supérieur	56
Crétacé inférieur	57
Crétacé supérieur	58
Olomo apprior	30
CHAPITRE IV — COMPARAISONS AVEC L'EUROPE ET L'AMÉRIQUE	59

1897-98 — Sauvage, H. E. — Vertébrés fossiles du Portugal : — Contributions à l'étude des poissons et des reptiles du Jurassi-

que et du Crétacique. 48 p., 10 pl. Épuisé.

1898 — CHOFFAT, P. — Recueil d'études paléontologiques sur la faune crétacique du Portugal: — Vol. I Espèces nouvelles ou peu connues. 2 ème sécie: — Les Ammonées du Bellasien des couches à Néolobites Vibrayeanus, du Turonien et du Sénonien. 46 p., 20 pl. Épuisé.

MÉMOIRES DE LA DIRECTION DES SERVICES GÉOLOGIQUES (1889-1901)

1900 — CHOFFAT, P. — Recueil de monographies stratigraphiques sur le système crétacique du Portugal : — Deuxième étude : Le Crétacique supérieur au Nord du Tage. 287 p., 11 pl. Épuisé.

MÉMOIRES DE LA COMMISSION DU SERVICE GÉOLOGIQUE (1901-1918)

1901-02 — CHOFFAT, P. — Recueil d'études paléontologiques sur la faune crétacique du Portugal. Vol. 1. Espèces nouvelles ou peu connues. 3 ème série: — Mollusques du Sénonien à faciès fluvio-marin. 18 p., 2 pl.; 4 ème série: — Espèces diverses et table des quatre séries. 67 p., 16 pl. Épuisé.

1903 — CHOFFAT, P. — Contributions à la connaissance géologique des colonies portugaises d'Afrique. 1: — Le Crétacique

de Conducia. 31 p., 9 pl. Épuisé.

1903-04 - DOLLFUS, G. F., BERKELEY COTTER, J. C. & GOMES, J. P. - Mollusques tertiaires du Portugal : - Planches de Céphalopodes, Gastéropodes et Pélécypodes, laissées par F. A. Pereira da Costa, accompagnées d'une explication sommaire et d'une esquisse géologique. 120 p., 1 tableau stratigraphique, 1 portrait et 27 planches.

1904-05 — Koby, F. — Description de la faune jurassique du Portugal : — Polypiers du Jurassique supérieur. Avec notice stratigraphique par P. Choffat. 168 p., 30 pl. Épuisé.

1905 — CHOFFAT, P. — Contributions à la connaissance géologique des colonies portugaises d'Afrique. 11: — Nouvelles données sur la zone littorale d'Angola. 48 p., 4 pl. Épuisé.

1907 - ROMAN, F. & TORRES, A. - Le Néogène continental dans la basse vallée du Tage. (rive droite). Avec une note sur les empreintes végétales de Pernes par M. FLICHE. 109 p., 6 pl. Épuisé. 1908 — CHOFFAT, P. — Éssai sur la tectonique de la chaîne de l'Arrabida. 89 p., 10 pl. Épuisé.

1908 - NERY DELGADO, J. F. - Système silurique du Portugal : - Étude de stratigraphie paléontologique. 247 p., 8 pl., 1 tableau stratigraphique. Épuisé.

1909 — DOLLFUS, G. & BERKELEY COTTER, J. C. — Mollusques tertiaires du Portugal : — Le Pliocène au Nord du Tage (Plaisancien) 1 ère partie, Pelecipoda. 103 p., 9 pl. Épuisé.

1910 — NERY DELGADO, J. F. — Terrains paléozoïques du Portugal : — Étude sur les fossiles des schistes à Néréites de San

Domingos et des Schistes à Néréttes et à Graptolites de Barrancos. (Ouvrage posthume). 68 p., 51 pl.
1911 — CHOFFAT, P. & BENSAUDE, A. — Études sur le séisme du Ribatejo du 23 avril 1909. 146 p., 4 pl., 2 cartes. Épuisé.
1912 — CHOFFAT, P. & BENSAUDE, A. — Estudos sobre o sismo do Ribatejo de 23 de abril 1909. (Version de l'original français) Épuisé.

MÉMOIRES DES SERVICES GÉOLOGIQUES DU PORTUGAL (1918-1952)

1919 — Pereira de Sousa, F. L. — O terremoto de 1.º de Novembro de 1755 em Portugal e um estudo demografico. Vol. I. Distritos de Faro, Beja e Evora. p. 1 à 278, 7 pl. Épuisé.

1919 — Pereira de Sousa, F. L. — Idem. Vol. II. Distritos de Santarem e Portalegre. p. 279 à 474, 5 pl. Épuisé. 1928 — Pereira de Sousa, F. L. — Idem. Vol. III. Distrito de Lisboa. p. 475 à 950, 5 grav. et 6 pl. 1932 — Pereira de Sousa, F. L. — Idem. Vol. IV. Distritos de Leiria, Castelo Branco, Coimbra, Guarda, Aveiro et Vizeu. p. 951 à 1014 (Avec une notice nécrologique sur l'auteur).

1937-38 — Freire de Andrade, C. — Os vales submarinos portugueses e o diastrofismo das Berlengas e da Estremadura. 249 p., 7 ébauches géol. 1 carte tectonique du Portugal à l'échelle du 1:1.000.000 (avec un sommaire en anglais

1945 - Teixeira, C. - Nymphéacées fossiles du Portugal. 13 p., 4 pl.

1947 — CHOFFAT, P. — Description de la faune jurassique du Portugal : — Brachiopodes, 46 p., 19 pl. Publication posthume. (Coordination et préambule par C. TEIXEIRA).

1948 — TEIXEIRA, C. — Flora mesozóica portuguesa. 1^{ère} partie. 119 p., 45 pl. 1949 — RIBEIRO, C. — Vues de la côte portugaise entre l'estuaire de la rivière de Maceira et Pedra do Frade à l'Ouest de Cezimbra. 3 p., 13 pl. Publication posthume (Coordination et texte de G. ZBYSZEWSKI). Épuisé.

1949 — ZBYSZEWSKI, G. — Les vertébrés du Burdigalien supérieur de Lisbonne. 77 p., 22 pl. 1949 — MENDES CORREA, A. & TEIXEIRA, C. — A jazida pré-histórica de Eira Pedrinha (Condeixa). 65 p., 16 pl. Épuisé.

1950 — Teixeira, C. — Flora mesozóica portuguesa. IIeme partie. 33 p., 13 pl.

1951 — CHOFFAT, P. — Planches et coupes géologiques de la région éruptive au Nord du Tage. 3 p., 23 pl., 1 carte. Publication posthume (Coordonnées et présentées par A. DE CASTELLO BRANCO).

1952 — Pereira de Sousa, F. L. — Esboços geológicos da parte ocidental da Angola. Publication posthume. Texte explicatif par M. Montenegro de Andrade. 12 p., 8 pl., 2 cartes.

MÉMOIRES DES SERVICES GÉOLOGIQUES DU PORTUGAL (Nouvelle série)

1953 — BERGOUNIOUX, F. M., ZBYSZEWSKI, G. & CROUZEL, F. — Les Mastodontes miocènes du Portugal. 139 p., 60 pl. (Mém. nº 1).

1957 — LAPPARENT, A. F. DE & ZBYSZEWSKI, G. — Les Dinosauriens du Portugal. 64 p., 36 pl. (Mém. nº 2).