

COMMISSION DU SERVICE GÉOLOGIQUE DU PORTUGAL

---

*Monsieur Roman*  
*homme respectable*  
*J. Roman*

# LE NÉOGÈNE CONTINENTAL

DANS LA

## BASSE VALLÉE DU TAGE

(RIVE DROITE)

PAR

FRÉDÉRIC ROMAN

Docteur ès-sciences,  
Chargé d'un cours complémentaire de géologie à l'Université de Lyon

AVEC UNE NOTE SUR LES EMPREINTES VÉGÉTALES DE PERNES

PAR

M. FLICHE

Correspondant de l'Institut,  
Professeur honoraire à l'École forestière de Nancy

---

(Avec 5 planches et figures intercalées dans le texte)

---

LISBONNE

IMPRIMERIE DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES

1907

# INTRODUCTION

*C. 991*

C'est une véritable bonne fortune pour le paléontologiste d'avoir à étudier une région à peine effleurée, par des travaux antérieurs; aussi c'est avec le plus grand empressement que j'ai répondu à l'appel de M. Choffat qui venait au nom de M. Delgado, le savant directeur du Service Géologique du Portugal, me proposer de déterminer et de décrire la faune continentale tertiaire de la partie inférieure du Bassin du Tage.

Si le Synclinal miocène marin, des environs de Lisbonne, était connu dans tous ses détails paléontologiques et stratigraphiques, à la suite des recherches du colonel Ribeiro, de Pereira da Costa, de Fontannes, et des observations plus récentes de MM. Cotter, Dollfus et Gomes, il n'en était pas de même de la vaste région qui s'étend sur les deux rives du Tage, toute entière formée de sédiments continentaux.

Cependant bien des observateurs avaient exploré cette région, et si leurs recherches n'ont pas encore été résumées dans un travail d'ensemble, elles ont néanmoins abouti à la découverte et à l'étude de fort intéressants gisements de Végétaux et de Vertébrés terrestres. La flore seule a été décrite en détail par Heer; tandis que les mammifères soumis à divers paléontologistes, en particulier à MM. Gaudry et Depéret, n'ont jamais été décrits ni figurés, bien que les déterminations de ces savants aient été citées à différentes reprises.

Les mollusques continentaux et lacustres n'ont jamais été étudiés en détail, sauf quelques rares exceptions;<sup>1</sup> cela tient à la fois à la rareté des spécimens, et au mauvais état de conservation de la plupart des fossiles.

C'est alors que M. Torres reprit l'étude stratigraphique de cette région, et à la suite de longues et patientes observations, il parvint à établir plus nettement la succession stratigraphique à peine indiquée dans ses grandes lignes, et à tracer une carte géologique du bassin neogène continental du Tage.

---

<sup>1</sup> Fontannes a figuré et décrit une *Unio* plissée sous le nom d'*Unio Ribeiroi*.

La tâche était ardue: on se trouve en effet en présence d'un vaste bassin très probablement en voie d'affaissement continu, où se déversaient sans cesse des sédiments sableux ou gréseux, d'aspect lithologique très monotone, à quelque niveau qu'on les observe.

Les assises calcaires sont peu nombreuses, peu épaisses, souvent interrompues et plus rarement encore fossilifères. Aussi doit-on être doublement reconnaissant à M. Torres des observations qu'il a pu réunir et qu'il a resumées dans la partie stratigraphique de cet ouvrage.

Les exemplaires de mollusques continentaux qui m'ont été confiés par le Service géologique, sont pour la plupart en mauvais état de conservation, et souvent réduits à l'état de moules internes; aussi leur étude, déjà difficile par elle-même, devenait d'autant plus délicate que la stratigraphie de la région m'était inconnue.

Je me suis donc résolu à visiter les divers gisements qui ont fourni des fossiles. C'est ainsi que pendant l'automne de 1905 il m'a été possible d'étudier en détail sous la direction de M. Torres, tous les points intéressants du facies continental au Nord du Tage entre Lisbonne et Thomar. Grâce aux facilités de toute nature, que la Commission géologique du Portugal a mis à ma disposition, et surtout grâce à l'accueil exceptionnellement bienveillant de son savant directeur M. Delgado, et de son collaborateur M. Cotter, il m'a été possible de mener ce travail à bonne fin. Je tiens à leur adresser ici l'expression de toute ma reconnaissance. Je dois aussi remercier tout spécialement M. Torres qui m'a guidé dans de nombreuses courses, et qui par son inépuisable obligeance m'a rendu facile et surtout agréable mon séjour en Portugal.

Il y avait dans l'étude de ces mollusques un autre ordre de difficultés, qui provenait du manque de matériaux de comparaison pour déterminer les espèces de cette région. En effet toutes les faunes de mollusques terrestres et continentaux décrites dans le Miocène et le Pliocène font partie du grand bassin méditerranéen, sauf celle de Sausan dans le sud-ouest de la France, et de quelques points de la Touraine qui appartiennent à la région atlantique.

Si les faunes lacustres sont toujours restées assez semblables à elles-mêmes dans des bassins géographiques différents, il n'en est plus de même si l'on considère les faunes terrestres qui sont soumises bien davantage aux modifications de température, d'humidité, et d'altitude, etc., qu'entraîne un habitat différent.

Cette constatation explique comment j'ai été amené dans ce travail à décrire un grand nombre d'espèces nouvelles, malgré le petit nombre d'échantillons que j'ai eu à examiner, et pourquoi les espèces nouvelles sont plus nombreuses dans la famille des *Helicidés* que dans les autres groupes.

Ces recherches m'ont conduit à envisager quelquefois les rapports entre les formes fossiles et les espèces actuelles, et pour deux espèces, j'ai été heureux de constater que les descendants de la forme du Miocène habitaient encore la Péninsule hispanique; l'une d'elles a disparu aujourd'hui du Portugal, mais se retrouve encore dans le Sud de l'Espagne en Andalousie, l'autre est très voisine d'une forme actuellement très abondante aux environs de Lisbonne.

Dans cette étude, j'ai décrit les faunes suivant leur ordre stratigraphique, tel qu'il résulte des données acquises par M. Torres, et suivant les observations que j'ai pu faire en

sa compagnie. Je terminerai chacun des chapitres par les considérations paléontologiques générales qui m'engagent à attribuer la faune décrite à un niveau donné du Miocène ou du Pliocène.

J'étudierai après les faunes qui font partie intégrante de la même succession stratigraphique de la vallée du Tage, les mollusques des lambeaux isolés des environs d'Almar-gen. Enfin je terminerai par un résumé d'ensemble de la faune néogène de cette partie du Portugal.

Pour la figuration de ces espèces, à mon grand regret, j'ai dû renoncer à me servir de la photographie directe comme moyen de reproduction, l'état de conservation de la plupart des fossiles ne permettant pas l'emploi de ce procédé. J'ai dessiné moi-même à l'aide de la chambre claire, les figures de ce travail, au double de leur grandeur naturelle; ces dessins ont été ensuite ramenés au format de la publication par la phototypie. J'espère avoir ainsi rendu le plus fidèlement possible les particularités diverses des échantillons les plus intéressants.

Pour compléter les données fournies par les Mollusques et contrôler les résultats obtenus, j'ai été conduit à reprendre complètement l'étude des Vertébrés terrestres rencontrés jusqu'à ce jour dans la basse vallée du Tage.

Malgré les difficultés et les risques de toute nature qu'un voyage pouvait faire courir à ces précieux restes de mammifères, M. Delgado, sur ma demande, a bien voulu m'expédier, tout ce qui avait été découvert depuis plus de 30 ans en Portugal. Il m'a donc été possible de comparer sur place les échantillons du Portugal avec les types similaires conservés dans les très importantes collections de l'Université et du Muséum de Lyon.

Cette étude qui forme la deuxième partie de ce mémoire, a été exécutée sous la haute direction de mon maître M. le Professeur Depéret, qui m'a prodigué ses conseils et bien voulu me faire profiter à maintes reprises de ses vastes connaissances concernant les Vertébrés tertiaires.

Je tiens à lui exprimer ici toute ma reconnaissance.

Les planches de Vertébrés ont été faites d'après des photographies exécutées pour la majeure partie au Service photographique de l'Université de Lyon; celles de la Planche III ont été reproduites d'après des clichés qui m'ont été envoyés par M. Delgado. Enfin j'ai fait moi-même la retouche des photographies, ce qui m'a permis de rendre plus lisibles un certain nombre de détails qui auraient disparu dans les manipulations de la phototypie.

Les quelques dessins intercalés dans le texte ont été exécutés à la chambre claire, un peu plus grands que la figure définitive.

Laboratoire de Géologie de l'Université de Lyon, juin 1906.

## DEUXIÈME PARTIE

# MAMMIFÈRES TERRESTRES

Les mammifères terrestres de l'époque tertiaire connus en Portugal et conservés à Lisbonne dans les collections de la Commission Géologique, appartiennent tous au Miocène et sont répartis dans la vallée du Tage depuis la base jusqu'au sommet de l'étage. Trois niveaux principaux ont surtout donné des ossements:

- I.—Facies marin. 1° Le Burdigalien de Lisbonne.  
2° Les grès et sables helvétiques de Marvilla.

II.—Facies continental. 3° Les assises continentales comprises entre Villa Nova da Rainha, Azambuja et Archino, qui appartiennent au Miocène supérieur et renferment deux faunes distinctes.

a) La faune d'Aveiras de Baixo qui peut être attribuée à la partie tout-à-fait terminale du Tortonien.

b) La faune de l'horizon d'Archino qui est nettement caractéristique de l'étage Pontique.  
Ces différents niveaux seront étudiés séparément en commençant par les plus anciens.

### I.—Facies marin

#### I.—ETAGE BURDIGALIEN

Le gisement principal de mammifères terrestres burdigaliens se trouve à Lisbonne, à peu de distance de l'Avenida Estephania au lieu dit, Horta das Tripas à l'Est de l'Abattoir.

Suivant M. Cotter, les ossements et les dents appartiennent à la zone n° 5, terminant le Burdigalien inférieur<sup>1</sup> et ont été trouvés à 8 mètres au-dessous du toit de cette assise dans des argiles alternant avec des grès fins argileux de teinte verdâtre, caractérisés par un certain nombre de mol-

<sup>1</sup> Voir à ce sujet J. C. Berkeley Cotter: *Esquisse géologique du Miocène marin portugais*, p. 5.

lusques marins: *Ostrea aginensis*, *Lithodomus*, et grands *Polypiers*. Ces bancs appartiennent à un ensemble dont la faune marine contient encore quelques types à affinités aquitaniennes, tels que *Pyrula Lainei*, *Cerithium margaritaceum*, *Ostrea aginensis*, associés à une série de formes tout-à-fait caractéristiques du Burdigalien: *Turritella terebralis*, *Pecten Tournali*, *P. burdigalensis*, *Ostrea granensis*, *Venus Ribeiroi*, etc.

Il ne peut donc y avoir aucun doute sur l'âge des couches renfermant les ossements, qui ont dû être entraînés et déposés non loin du rivage par un des cours d'eau de l'époque burdigalienne. On verra d'ailleurs que l'attribution à cet étage de ces couches marines est pleinement confirmée par la faune de Vertébrés, et en particulier par la présence du *Brachyodus onoidens* qui est l'un des types les plus caractéristiques du Premier étage méditerranéen.

## Famille des RHINOCÉRIDÉS

### RHINOCEROS (CERATORHINUS?) TAGICUS nov. sp.

Pl. III, fig. 1

Pièces décrites.—Le gisement de Horta das Tripas, à Lisbonne, a fourni une dentition supérieure presque complète d'un Rhinocéros de très petite taille, désigné jusqu'à ce jour dans les collections de la Commission Géologique et dans le travail de M. Cotter sous le nom de *Rhinoceros minutus* Cuv.

Les dents recueillies isolément appartiennent très certainement au même individu, elles ont été rapprochées en série naturelle et figurées ainsi.

La dentition supérieure droite est représentée par six dents à peu près complètes:  $M^3$  en partie brisée ne montre que sa colline postérieure,  $M^2$  et  $M^1$  sont bien intactes; la muraille externe de  $P^4$  et l'extrémité interne du lobe de  $P^3$  manquent;  $P^3$  est complet et  $P^1$  n'existe pas. La mâchoire opposée, est composée de cinq dents ou fragments de dents:  $M^3$  bien complète,  $M^2$  n'est représentée que par un fragment de sa partie antérieure;  $M^1$ , à peu près intacte, a perdu l'extrémité de son lobe antérieur;  $P^4$  n'a pas sa muraille externe;  $P^3$  est presque complète;  $P^2$  et  $P^1$  manquent.

Description.—Cette dentition, bien que de très petite taille, appartient à un individu très adulte si l'on en juge par l'état d'usure de ses prémolaires; ses dimensions ainsi qu'on le verra plus loin sont inférieures à toutes les espèces de Rhinocéros connues actuellement.

La deuxième prémolaire, notablement plus petite que les deux  $P$  suivantes, est assez fortement usée, de forme sensiblement quadrangulaire, elle est formée de deux collines transverses réunies par leur partie interne, et délimitant une fossette allongée légèrement oblique. La colline antérieure est un peu moins large que la colline postérieure; la «*crista*»<sup>1</sup> est à peine indiquée, et les crochets ne sont pas apparents. Un léger bourrelet basal entoure la dent.

$P^3$  est plus grande, quadrangulaire, assez usée, et composée de deux collines transverses sensiblement égales entre elles; la *crista* est bien développée, le *crochet* assez large est denticulé; l'*anticrochet* peu sensible est placé dans le voisinage du bord interne de la première colline; le bourrelet basilaire est à peine indiqué dans l'intervalle des deux collines et sur la partie antérieure de la dent.

<sup>1</sup> Dans cette description je fais usage de la nomenclature indiquée par M. Osborn, in *Phylogeny of the Rhinoceroses of Europe*, Bul. Am. Museum of Nat. History, vol. xii, pt. xix, p. 232, fig. 1.

$P^4$  est sensiblement de même forme et de même dimension que  $P^3$ , mais ici, le *crochet* est plus pincé, l'*anticrochet*, plus interne, est bien distinct; la *crista* est aussi très accentuée.

$M^1$  et  $M^2$  de forme trapézoïde sont plus larges du côté externe que sur la face interne; la vallée médiane est à peu près fermée par un *crochet* très développé, opposé à un *anticrochet* plus arrondi, et plus volumineux dans  $M^1$  que dans  $M^2$ . Il n'existe pas de bourrelet basilaire interne.

$M^3$  est triangulaire par diminution de la largeur de la colline postérieure qui porte un *crochet* très saillant; l'*anticrochet* n'existe pas; il n'y a pas de bourrelet basilaire.

#### Dimensions

Longueur de  $P^2$  à  $M^3$ ..... 122<sup>mm</sup>

Rapports et différences.—La dentition ci-dessus décrite, offre tous les caractères des vrais *Rhinoceros*, c'est-à-dire: absence ou réduction extrême du bourrelet basilaire des dents, développement de la *crista*, forme triangulaire de la dernière molaire.

Ces caractères suffisent pour démontrer que l'on ne se trouve pas en présence d'une espèce du groupe des *Acerotherium* bien que, en l'absence des os nasaux, et à l'aide des dents seulement, il soit fort difficile de déterminer un animal de la famille des *Rhinocérider*.

La petite taille de ce spécimen avait fait jusqu'à ce jour attribuer ces dents au *Rhinoceros minutus* Cuvier. Cette espèce, bien que souvent citée à différents niveaux de l'Oligocène et du Miocène, appartient réellement ainsi que l'on a démontré MM. Depéret<sup>1</sup> et Osborn<sup>2</sup> à l'Étage Oligocène, le type provenant du Stampien de Moissac (Tarn.-et-Garonne). M. Osborn a rattaché cette espèce au genre *Diceratherium*, pourvu de deux cornes latérales.

Le *Dic. minutum* n'appartient donc pas au même niveau que l'espèce de la vallée du Tage; de plus cette forme, bien que de taille assez réduite, est cependant d'un tiers plus grande.

#### Dimensions correspondantes dans les deux espèces

*Diceratherium minutum*: longueur de  $P^4$  à  $M^2$ ..... 100<sup>mm</sup>  
*Rhinoceros tagicus*: " " " ..... 77

Divers autres caractères dans la dentition différencient les deux espèces. La vallée médiane des arrières-molaires est moins ouverte dans le *Rh. tagicus*, par suite du plus grand développement du *crochet* et de l'*anticrochet*; la *crista* est en outre bien plus forte dans les prémolaires et les arrières-molaires; enfin il n'existe pas de bourrelet basal interne.

Les espèces du Burdigalien, citées jusqu'à ce jour en Europe et comparables à la forme du Portugal sont peu nombreuses; elles appartiennent au sables de l'Orléanais qui représente cet étage dans le bassin de Paris. Ce sont: ? *Diceratherium Douvillei* Osborn et *Teleoceras aurelianense* Nouel.

Ces deux formes sont assez différentes pour qu'il soit possible de les différencier à première vue de l'espèce du Tage.

*D. Douvillei* Osborn,<sup>3</sup> plus grand que *Rh. tagicus*, en diffère par sa dernière arrière molaire moins triangulaire, pourvue d'un *crochet* plus développé, et par des vallées plus ouvertes et moins sinueuses.

*T. aurelianense* Nouel est beaucoup plus grand; il ressemble davantage à notre espèce par sa dernière molaire triangulaire; mais la vallée médiane de  $M^1$  est plus ouverte, l'*anticrochet* plus développé. Dans  $P^3$  et  $P^4$  le *crochet* est bien plus fort dans la forme du Portugal, enfin la crête si nette dans le *Rh. tagicus* n'existe pas dans l'espèce de l'Orléanais.

<sup>1</sup> Depéret et Douxami: *Les Vertébrés oligocènes de Pyrimont-Challanges (Savoie)* (Mém. Soc. Pal. Suisse, vol. XXIX, 1902, p. 30).

<sup>2</sup> Osborn: *Loc. cit. ante*, p. 42.

<sup>3</sup> *Id.*, p. 240.

Les différents caractères du *Rh. tagicus*: forme triangulaire de la dernière arrière molaire, avec crochet mince et allongé, sinuosité de la vallée médiane de  $M^1$  et  $M^2$  presque fermée par la rencontre du crochet et de l'anticrochet, développement de la crête dans les prémolaires et les arrières-molaires, se retrouvent dans le *Rh. (Ceratorhinus) sansaniensis* Lartet. Cette espèce en diffère cependant par une taille plus grande.

L'espèce de Sansan est représentée dans les argiles sidérolitiques de la Grive-S<sup>t</sup>-Alban (Miocène moyen) par une variété de plus petite taille décrite par M. Depéret dans son travail sur les Mammifères miocènes de la vallée du Rhône,<sup>1</sup> d'après un certain nombre de dents isolées. Depuis l'apparition de ce mémoire, les argiles de la Grive ont fourni un palais presque complet de la même espèce conservé au Museum de Lyon, qui offre les plus grands rapports avec l'espèce de la vallée du Tage.

Le petit *Rhinoceros* de la Grive est surtout caractérisé par la forme presque carrée de  $P^3$  et de  $P^4$  à vallée médiane peu ouverte et à collines transversales étroites et perpendiculaires à la muraille externe, et surtout par l'absence de tout bourrelet basilaire.  $M^3$  est triangulaire, avec un indice de bourrelet basal sous forme d'un petit tubercule interlobaire. La longueur totale de la mâchoire de  $M^3$  à  $P^3$  est de 173 mm.

Le *Rh. tagicus* diffère de cette dernière pièce par sa taille d'environ  $\frac{1}{4}$  plus petite (160 mm. au lieu de 173), par la sinuosité plus grande de la vallée médiane de  $M^2$  qui est moins ouverte, et par la présence d'une crête qui n'existe pas dans la forme de la Grive.  $M^1$  possède un crochet postérieur plus développé et plus élargi; le crochet antérieur est aussi plus important, ainsi que la crête qui n'existe pas dans le *Rh. sansaniensis*.

En résumé, il semble rationnel de considérer le *Rh. tagicus* comme appartenant à un tout autre groupe que le *Rh. minutus*, et de le rapprocher des formes voisines du *Rh. sansaniensis* classées par M. Osborn dans le sous-genre *Ceratorhinus*. Ce groupe débiterait ainsi dans le Burdigalien par une forme naine; il serait ensuite représenté à la base de l'Helvétien par les formes de plus grande taille de la Grive-S<sup>t</sup>-Alban et de Sansan.

#### RHINOCEROS sp.

Pl. III, fig. 2 et 3

Le même gisement de Horta das Tripas à Lisbonne a donné une série de dents fragmentées appartenant à une deuxième espèce de *Rhinoceros* de plus grande taille. J'ai pu à l'aide de divers débris reconstituer une molaire supérieure droite ( $M^1$  ou  $M^2$ ) peu usée, caractérisée par sa colline postérieure très comprimée, portant un fort crochet triangulaire assez aigu, fermant presque entièrement la vallée médiane. La colline antérieure manque, mais il en reste assez pour montrer que la vallée était relativement étroite.

Une muraille externe d'une autre molaire a été figurée (pl. III, fig. 2) pour donner une idée de la hauteur de ces dents qui sont à peine entamées par la dérition.

Ces dents sont trop incomplètes pour qu'il soit possible de donner une détermination même approximative; je me bornerai à indiquer que ces pièces rappellent par leur forme générale le *Teloceras aurelianense*, forme assez abondante dans les sables de l'Orléanais (Burdigalien). Elles en diffèrent cependant par une taille plus faible ( $M^2$ —32 mm. de longueur dans l'espèce du Portugal  $M^2$ —42 mm. dans le *Tel. aurelianense*). La vallée médiane est plus large dans le *Tel. aurelianense*, cependant la disposition du crochet est très semblable dans les deux formes.

<sup>1</sup> Ch. Depéret: *Recherches sur la succession des faunes de Vertébrés miocènes de la vallée du Rhône* (Annales du Museum de Lyon, t. IV, 1887).



## II.—Facies continental de la vallée du Tage

### I.—TORTONIEN SUPÉRIEUR

#### Faune d'Aveiras de Baixo

Parmi les débris de mammifères recueillis dans le Miocène continental de la vallée du Tage, il convient d'étudier à part les échantillons provenant d'Aveiras de Baixo.

La faune découverte en ce point, bien que peu nombreuse, prise dans son ensemble, semble encore avoir des affinités très étroites avec les faunes du Miocène moyen; mais ainsi qu'on le verra plus loin, chacun des types pris en particulier offre des particularités paléontologiques, qui tendent à indiquer un degré d'évolution plus avancé, sans que l'on puisse cependant citer aucune espèce appartenant formellement au Miocène supérieur (Pontique).

Bien que je n'ai pas connaissance des localités précises d'où proviennent ces échantillons, il paraît assez probable que les assises qui ont contenu les mammifères, situées à 15 ou 20<sup>m</sup> au-dessus du fond de la vallée, sont surmontées par les couches marneuses grises du Pontique, bien développées à peu de distance de là entre Fonte do Pinheiro et Paulino qui contiennent la faune à *Hipparion*.

Les fossiles provenant de ce point ont une teinte noirâtre caractéristique et sont contenus dans une gangue de grès quartzeux jaunâtre bien différente de celle qui entoure les échantillons du Pontique.

En tenant compte de ces diverses observations il paraît naturel de conclure que la faune d'Aveiras de Baixo peut appartenir soit à la partie terminale du Tortonien soit à la partie inférieure du Sarmatique. Malheureusement aucun des échantillons recueillis n'est assez complet, ni assez caractéristique pour permettre de fixer l'âge d'une façon plus précise.

## Famille des RHINOCERIDÉS

### RHINOCEROS (CERATORHINUS) *af.* SANSANIENSIS Lartet

Pl. III, fig. 6, 6<sup>a</sup>, 7

1851. *Rhinoceros sansaniensis* Lartet, *Notice sur la Colline de Sansan*, p. 29.

1870. " " Lartet, Fraas, *Die Fauna von Steinheim*,<sup>1</sup> pl. VI, fig. 2, 4, 9, p. 189.

Pièces décrites.—Une dent inférieure de lait, et un tibia incomplet provenant tous deux des environs immédiats d'Aveiras de Baixo; l'étiquette collée sur le tibia, donne comme provenance 700<sup>m</sup> au S. S. E. d'Aveiras de Baixo.

Description.—La dent figurée pl. III, fig. 6, 6<sup>a</sup> appartient à la mandibule gauche; elle est com-

<sup>1</sup> *Jahreshefte des Vereins für vaterländisches Naturkunde in Württemberg*, t. 26, 1870.

posée de deux collines en croissant dont l'antérieure est plus élevée que la postérieure. La couronne de cette dent est assez fortement usée, ce qui donne une forme presque quadrangulaire à la colline antérieure. Un léger bourrelet part obliquement de l'angle antéro-externe, descend obliquement jusque vers le milieu de la colline antérieure, et disparaît. Un léger repli existe en outre en arrière à la base de la colline postérieure. La muraille interne est en partie détruite dans cet échantillon.

Cette dent est de dimensions assez faibles (longueur = 0,0295) ne dépassant pas la grandeur de la molaire correspondante du *Rhinoceros minutus* (= *Acerotherium minutum*), nom sous lequel elle a été désignée dans les diverses listes de mammifères du Portugal publiées jusqu'à ce jour. Elle en diffère par l'absence du bourrelet basal des *Acerotherium*, particulièrement nette dans l'*A. minutum*. La stratigraphie s'oppose en outre à cette assimilation, puisque cette espèce, comme nous l'avons déjà fait remarquer plus haut, appartient à l'Oligocène (Stampien).

Il est plus rationnel de rapporter cette pièce au *Rhinoceros sansaniensis* du Miocène moyen de Sansan, ou bien à l'espèce de petite taille, désignée sous le même nom dans le travail de M. Depéret, découverte dans le Sidérolitique miocène de la Grive-S<sup>1</sup>-Alban.

Cette détermination ne peut d'ailleurs pas être considérée comme absolument certaine, étant donné la similitude presque complète des dents inférieures de la plupart des Rhinocéros.

C'est encore très probablement à la même espèce qu'il convient de rapporter un tibia gauche figuré pl. III, fig. 7, mais en l'absence de pièces figurées du *Rh. sansaniensis* il est difficile d'être très affirmatif.

Cet os est bien conservé dans sa partie inférieure et moyenne, mais il manque la majeure partie de l'extrémité supérieure. Il est assez robuste, relativement assez épais pour sa longueur et devait appartenir à un individu de petite taille.

La longueur de cette pièce de 0<sup>m</sup>,32, est un peu inférieure à la grandeur réelle de l'os, puisqu'il manque la majeure partie de l'extrémité proximale; il faudrait donc estimer la longueur totale à 33 ou 34 centimètres au maximum.

Parmi les espèces décrites dans le Miocène moyen on est immédiatement amené à le rapprocher du *Rh. sansaniensis* qui est la plus petite espèce trouvée soit à Sansan, soit à Steinheim ou bien encore à la Grive-S<sup>1</sup>-Alban. Le *Rh. brachypus* Lartet, qui se retrouve au même niveau est de taille plus grande; la différence est encore plus sensible avec le *Rh. Schleiermachersi* Kaup, de l'étage Pontique, dont le tibia mesure 0,42 suivant M. Gaudry (*Description des Animaux fossiles du Lébe-ron*, p. 26).

La forme relativement courte et épaisse de cet os permet en outre de le différencier des *Acerotherium* dont les membres sont plus grêles et plus élancés.

## OBSERVATIONS GÉNÉRALES

SUR LES

## FAUNES DE MAMMIFÈRES DE LA BASSE VALLÉE DU TAGE

La liste des mammifères terrestres du Portugal, donnée à différentes reprises et en particulier par Fontannes,<sup>1</sup> puis par M. Cotter,<sup>2</sup> pour les niveaux inférieurs, est fort différente de celle qui va être donnée ci-après en suivant l'ordre chronologique des terrains. Les progrès des études stratigraphiques en Portugal et les connaissances plus complètes que l'on possède actuellement sur la répartition des faunes de mammifères à des niveaux précis, ont permis d'établir une liste plus homogène et mieux en harmonie avec les données acquises sur d'autres points.

I.—*Burdigalien*. La faune de ce niveau comprend cinq espèces:

*Rhinoceros (Ceratorhinus) tagicus* nova species.

*Rhinoceros (Teleoceras)* sp. un peu plus petit que *Rh. aurelianensis*.

*Brachyodus onoïdeus* Gervais.

*Palæocherus aurelianensis* Stehlin.

*Pseudelurus transitorius* Depéret.

L'une d'elles le *Brachyodus onoïdeus* est tout à fait caractéristique de l'étage et se retrouve toujours au même niveau en France (Orléanais), en Suisse (Wintherthur), en Autriche (Eggenburg), en Egypte, sans offrir de variations sensibles.

Le *Palæocherus aurelianensis*, descendant direct du *Palæocherus typus* de l'Oligocène supérieur, existe à la fois dans le Burdigalien le plus typique et dans le Miocène moyen de Sansan.

L'un des *Rhinoceros*, trop incomplet pour être déterminable, paraît appartenir au même groupe que le *R. aurelianensis* (s. g. *Teleoceras*). L'autre, remarquable surtout par sa taille extrêmement réduite, plus petite que celle d'aucun des *Rhinoceros* connus est certainement nouveau et appartient à un tout autre groupe que l'*Acerotherium minutum* de l'Oligocène supérieur avec lequel il avait été jusqu'ici confondu. Je le considère comme une forme ancestrale directe du *Ceratorhinus sansaniensis*.

Enfin cette faune contient encore un *Pseudelurus*, intermédiaire entre la forme des Phosphorites le *Pseudelurus Edwardsi* et la forme du Miocène de la Grive-S'-Alban le *Pseudelurus transitorius*, il se rapproche toutefois davantage de cette dernière espèce.

<sup>1</sup> Note sur la découverte d'un *Unio plissé* dans le Miocène du Portugal, p. 49, Lyon, 1883.

<sup>2</sup> Sur les mollusques terrestres de la nappe basaltique de Lisbonne (Comunicações, t. iv, p. 129, 1900-1901).

Cette faune renferme donc des éléments connus ailleurs dans le Burdigalien et ne peut en aucun cas être attribuée à l'Oligocène supérieur ainsi que l'a indiqué autrefois M. Cotter.<sup>1</sup> Ce savant, convaincu de l'âge Burdigalien de ces assises par l'étude détaillée de la faune marine, est du reste revenu sur son opinion primitive.<sup>2</sup> Il est donc fort intéressant de constater que l'âge des couches de la base du Burdigalien est affirmé par le témoignage concordant des mollusques marins et des mammifères terrestres qui venaient échouer dans les bas fonds de cette mer et certainement très près de la côte.

II.—*Etage Helvétien*. Le synclinal miocène de la basse vallée du Tage s'approfondissant peu à peu avec l'Helvétien inférieur et les formations des environs de Lisbonne devenant de plus en plus marines il n'est pas étonnant que les débris de vertébrés terrestres soient encore rares à ce niveau. Cependant les nombreux travaux faits dans l'Helvétien supérieur pour l'extraction de la pierre ou pour d'autres causes ont amené la découverte de quelques dents de *Mastodon angustidens* très typiques. Cet animal, très répandu dans le Miocène européen, a subi des variations de taille assez considérables et en relation avec le niveau stratigraphique où on le rencontre. Les individus du Portugal, de taille moyenne, correspondent bien à ceux que l'on rencontre au même niveau dans le reste de l'Europe.

III.—*Etage Tortonien supérieur ou Sarmatique*. On se trouve plus embarrassé, lorsque, ayant dépassé le bassin marin de Lisbonne, on arrive au Miocène continental qui commence à peu près à la hauteur de Villa Nova da Rainha et s'étend sur de grandes surfaces jusqu'aux premiers contre-forts paléozoïques au-delà d'Abrantes.

Le gisement de cette région qui me paraît le plus ancien est celui d'Aveiras de Baixo qui renferme les formes suivantes:

*Rhinoceros (Ceratorhinus) af. sansaniensis* Lartet.

*Listriodon af. splendens var. major*.

*Sus palaeocherus* Kaup.

*Ruminant*, appartenant peut-être au genre *Dicrocerus*.

*Machairodus Jourdanii* Filhol.

Ces différentes espèces ne sont malheureusement représentées dans ce gisement que par des dents isolées, ce qui rend particulièrement difficiles, et même souvent un peu douteuses les assimilations spécifiques. Cependant, grâce au bon état de conservation des échantillons et en s'appuyant sur de nombreux matériaux de comparaison, il est possible d'en déduire quelques conclusions stratigraphiques.

La première de ces espèces est un *Rhinoceros* de petite taille qui a été rapproché avec quelques doutes du *Rh. sansaniensis* du Miocène inférieur de Sansan. Peut-être vaudrait-il mieux assimiler cette espèce à la petite forme de la Grive-S<sup>1</sup>-Alban,<sup>3</sup> qui occupe un niveau stratigraphique plus élevé et qu'il y aurait probablement avantage à séparer de l'espèce de Sansan sous un nom spécifique nouveau.

Les *Rhinoceros* de petite taille sont assez fréquents dans le Miocène et ont été presque toujours désignés sous le nom de *Rh. minutus*, qui doit rester exclusivement réservé à un *Acerotherium* de l'Aquitainien. Parmi ces petites formes je citerai en particulier l'espèce du Miocène de Göriach<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Sur les mollusques terrestres de la nappe basaltique de Lisbonne (Communicções, t. iv, p. 129, 1900-1901).

Ce n'est qu'à son corps défendant, et trompé par des déterminations inexactes des mammifères, que M. Berkeley Cotter avait attribué à l'Aquitainien supérieur la base du tertiaire marin de Lisbonne. La faune marine de ces couches lui semblait dès cette époque tout-à-fait caractéristique de l'étage Langhien (= Burdigalien). (Renseignement donné par lettre par M. Cotter).

<sup>2</sup> Berkeley Cotter: *Esquisse du Miocène marin portugais* (in Mol. tert. du Portugal, par Dolfuss, Cotter et Gomes, p. 5).

<sup>3</sup> Depéret: *Vertébrés miocènes de la vallée du Rhine*, p. 177.

<sup>4</sup> Hoffmann: *Die Fauna von Göriach* (Abhandlungen der K. K. geologischen Reichsanstalt, vol xv, Wien, 1893, p. 55, pl. IX).

décrite par Hoffmann sous ce nom, qui semble se rapprocher de l'espèce de la Grive et qui est certainement un véritable *Rhinoceros*. Enfin Peters<sup>1</sup> a signalé, dans le Miocène d'Eibiswald, le *Rh. austriacus* autre forme de petites dimensions rapportée par Osborn<sup>2</sup> au *Rh. simorreensis*.

Le *Listriodon* d'Aveiras de Baixo est une forme de grande taille, plus forte que le type du *L. splendens* du Miocène moyen, que l'on peut séparer à titre de variété *major*. Il y a donc lieu de penser, d'après cette pièce, que ces couches appartiennent à un niveau assez élevé du Miocène moyen, sans atteindre l'étage Pontique où le genre *Listriodon* n'a encore été que très rarement signalé.

On est conduit à la même conclusion en examinant la dent de *Sus palæocherus* qui provient du même point; elle aussi, est de taille supérieure au type du Miocène moyen et tend à relever un peu l'âge des couches d'Aveiras de Baixo.

Le Ruminant que nous désignons sous le nom très douteux de *Dicrocerus*, ne peut nous être d'aucune utilité stratigraphique. Le *Machairodus* n'est représenté dans le gisement d'Aveiras de Baixo que par une canine très voisine de celle du *M. Jourdani* de la Grive-S<sup>t</sup>-Alban.

L'ensemble de cette faune appartient donc, comme on le voit, au Miocène moyen, mais avec une tendance vers le Miocène supérieur, par la taille du *Listriodon* et du *Sus palæocherus*. D'après la position géographique du gisement, je pense qu'il faut placer la faune d'Aveiras de Baixo à peu près au niveau des couches de Mattão et du signal de Pombas où apparaissent pour la dernière fois les huîtres du Miocène marin, c'est-à-dire vers le Tortonien supérieur ou vers la base du Sarmatique.

IV.—*Étage Sarmatique supérieur ou base du Pontique*. A bien peu de distance de là, le gisement de Fonte do Pinheiro a donné une mandibule, en assez bon état de conservation, d'un *Hyotherium simorreense* (Lartet) Stehlin.

Ce Suidé, qui se trouve dans tout le Miocène moyen, est tout-à-fait typique. Bien qu'il soit d'un peu plus grande taille que le type du Midi de la France et que les formes rapportées à la même espèce par M. Stehlin; il semble cependant devoir occuper un niveau stratigraphique assez voisin du précédent horizon, et je n'hésiterais pas à le ranger dans les mêmes couches, si la position géographique de Fonte do Pinheiro, qui est bien plus élevé qu'Aveiras de Baixo, ne semblait indiquer que l'on est ici en présence d'un horizon un peu plus élevé.

Il faut en outre mentionner, bien qu'il n'y ait pas lieu d'y attacher grande importance, que les collections de la Commission Géologique contiennent deux fragments de dents de lait d'*Hipparion gracile* provenant du même gisement. J'ai déjà dit plus haut que cette association d'un *Hyotherium* et d'un *Hipparion* ne paraissait pas rationnelle et que le mode de conservation de ces deux pièces était fort différent des autres.

Le gisement de Fonte do Pinheiro me paraît donc devoir être attribué au Sarmatique supérieur ou tout au plus à l'extrême base de l'étage Pontique.

V.—*Étage Pontique*. Je rattacherai à cet étage les gisements disséminés aux environs de Azambuja (Barreira do Gamboa, Valverde et Barreira das Pombas) et le gisement classique d'Archino près Ota.

Ces divers points ont fourni:

- Hipparion gracile* Kaup (Barreira do Gamboa, Archino).
- Palæoryx* taille de *Pallasi* Wagner (Barreira das Pombas).
- Tragocerus amaltheus* Roth et Wagner (Archino).
- Mastodon longirostris* Kaup (Valverde).

L'*Hipparion* du Portugal est de taille assez forte, analogue à la race lourde de Pikermi. Cette espèce suffit pour classer ces assises dans le Pontique, surtout lorsqu'elle est associée comme à Archino au *Tragocerus amaltheus*.

<sup>1</sup> Peters: *Vierbeihiere aus der miozänen Schichten von Eibiswald* (Abh. K. Akad. Wiss., Bd. 29).

<sup>2</sup> Osborn: *Loc. cit. ante*, p. 259.

Le *Mastodon longirostris* n'a pas été recueilli en place, mais provient certainement des environs de Valverde. Sa présence, du reste, ne peut que confirmer l'âge pontique des couches de cette région.

Le fait le plus intéressant qui malheureusement n'est affirmé que par une dent isolée, consiste dans la présence d'un *Palaeoryx* de taille très analogue au *Palaeoryx Cordieri* du Pliocène moyen.

VI.—*Pliocène et Quaternaire*. La vallée du Tage n'a pas encore donné de Vertébrés de l'époque Pliocène, et je ne connais du Quaternaire qu'une série de dents d'un *Equus* trouvé à Quinta do Gaio de Baixo aux environs de Cartaxo, en compagnie d'une petite faune de mollusques terrestres non encore étudiée jusqu'ici. Cette pièce composée de quatre dents inférieurs n'est pas en assez bon état de conservation pour qu'il soit possible de la décrire.

---

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

SUR

L'HISTOIRE DE LA PÉRIODE TERTIAIRE DANS LA BASSE VALLÉE DU TAGE

Dans l'introduction de ce travail, j'ai indiqué combien étaient rares les documents permettant de reconstituer l'histoire géologique de la vallée du Tage, si l'on en excepte les environs de Lisbonne bien connus et bien décrits.<sup>1</sup> Un essai d'interprétation des phénomènes tectoniques et orographiques qui ont amené l'état actuel semble donc un peu prématuré; cependant, en attendant que les travaux de M. Torres soient venus faire la lumière sur tous les points obscurs, il m'a paru intéressant de donner une idée générale des changements successifs qu'a dû éprouver cette région depuis la fin de la période secondaire.

La fin du Crétacé coïncide avec un mouvement d'émersion de la région lusitanienne, qui paraît analogue à celui qui provoquait au même moment la formation de surfaces continentales dans le Midi de la France et le Nord de l'Espagne.

<sup>1</sup> Liste bibliographique des principaux ouvrages relatifs au Tertiaire du Portugal; (je mentionne ici seulement les travaux auxquels j'ai eu l'occasion de faire de fréquents emprunts dans ce résumé):

1846. Carlos Ribeiro: *Descripção do terreno quaternario das bacias do Tejo e Sado* (av. trad. française).  
 1878. Carlos Ribeiro: *Des formations tertiaires du Portugal* (Congrès géologique international à Paris).  
 1879. Berkeley Cotter: *Contribuições para o conhecimento da fauna terciária de Portugal* (Jornal de Sc. Math. Ph. e Nat., n.º xxvi).  
 1881. Heer: *Contribuições à la flore fossile du Portugal* (Mém. de la Section des travaux géologiques du Portugal).  
 1883. Fontannes: *Découverte d'une Unio plissée dans le Miocène du Portugal*. Lyon, Paris, 1883.  
 1884. Fontannes: *Note sur quelques gisements nouveaux des terrains tertiaires du Portugal* (Annales des sciences géologiques, t. xvi, 1884).  
 1889. P. Choffat: *Étude géologique du tunnel du Rocio* (Mém. de la Sect. des trav. géol. de Portugal).  
 1895. P. Choffat: *Note sur les tufs de Condeixa et la découverte de l'Hippopotame en Portugal* (Comunicações, t. III).  
 1896. P. de Loriol: *Description des Echinodermes tertiaires de Portugal* (av. un tableau stratigraphique par M. Berkeley Cotter).  
 1900. Berkeley Cotter: *Sur les mollusques terrestres de la nappe basaltique de Lisbonne* (Comunicações, t. IV).  
 1900. P. Choffat: *Aperçu de la géologie du Portugal in Le Portugal au point de vue agricole*.  
 1900. P. Choffat: *Le Crétacé supérieur au Nord du Tage. Appendice: Le Tertiaire entre Nazareth et le Mondego* (p. 261-267).  
 1903. Berkeley Cotter: *Esquisse du Miocène marin portugais in Mollusques tertiaires du Portugal.—Planches de céph. gastérop. et pélicypodes laissées par Pereira da Costa, par Dollfus, Cotter et Gomes* (Mém. de la Commis. du serv. géol. du Portugal).

Cette émergence était déjà annoncée pendant le Turonien par l'existence de nombreux bancs de Rudistes dans la mer crétacée, et ce mouvement s'accroît avec le Sénonien, dans lequel apparaissent fréquemment les dépôts à plantes terrestres signalés par M. Choffat. Il est donc assez probable que cette région a été soumise aux phénomènes de plissements *ante-Sénoniens* qui ont été bien mis en lumière dans la région alpine.

Le contre coup de ces mouvements a eu pour effet, de produire de nombreuses fractures, par où ont pu s'épancher les coulées de basaltes et les tufs de projection volcanique qui recouvrent le Crétacé aux environs de Lisbonne, et qui sont connus sous le nom de *Nappe basaltique des environs de Lisbonne*.

Les points d'émission de ces coulées n'ont pas encore été étudiés de près et l'on s'est jusqu'à ce jour borné à observer la répartition de cette nappe volcanique, qui varie d'épaisseur suivant les points d'une façon très considérable (de 200<sup>m</sup> de puissance à quelques mètres seulement). La nappe basaltique contient en divers points des conglomérats et des marnes sableuses lie de vin interstratifiées entre les coulées, contenant une faune de mollusques terrestres très spéciale étudiée par Tournouër, puis par M. Berkeley Cotter.

Cette faune [*Bulinus (Plecocheilus) Ribeiroi* Tourn., *Bul. Olisipponensis* Tourn., *Pupa Tournoueri* Cotter, *Bul. Carnaxidensis* Cotter] n'a jamais été rencontrée ailleurs, et rappelle par son aspect général et sa composition la faune du Danien de Provence mais elle n'a cependant avec elle aucune espèce commune.

Elle semble par contre différer beaucoup des faunes continentales de l'Eocène de la même région qui se retrouvent dans le Nord de l'Espagne. Il est donc fort difficile de lui attribuer un âge précis, dans l'état actuel de nos connaissances, mais je ne crois pas cependant qu'il soit possible de la rattacher à un niveau élevé de l'Eocène.

L'âge de la nappe basaltique est donc incertaine et peut varier depuis le Danien jusqu'à l'Eocène?

Il est tout aussi difficile de fixer l'âge des couches immédiatement superposées à la formation volcanique. Dès la fin des éruptions, un régime torrentiel s'est établi sur les environs de Lisbonne; les reliefs montagneux, créés par les mouvements de la fin du Crétacé, sont demantelés et les matériaux, arrachés au Secondaire et à la nappe basaltique elle-même, vont s'accumuler dans les dépressions de la basse vallée du Tage qui était en même temps soumise à un mouvement lent et continu d'abaissement. Ainsi se forme le *conglomérat de Beaufica* dont les affleurements entourent la nappe basaltique d'une ceinture continue. Cet horizon n'a encore donné aucun fossile qui permette d'en fixer l'âge. Les auteurs de la carte géologique du Portugal se basant sur la superposition immédiate des marnes du Burdigalien inférieur sur ces cailloutis l'ont attribué à l'Oligocène.

J'adopterai volontiers cette hypothèse, en faisant remarquer que cette puissante formation de conglomérats est l'indice certain du commencement d'un mouvement d'immersion qui va amener les eaux de l'Atlantique sur l'emplacement actuel de Lisbonne.

Pendant le Burdigalien inférieur, la mer ne devait pas être très profonde dans la basse vallée du Tage, témoin, les mollusques marins tous littoraux, contenus dans les assises I, II et III du tableau de M. Cotter. A ce fait vient s'adjoindre la présence de mammifères terrestres à la base de l'étage, entraînés sans doute à très peu de distance du rivage par un cours d'eau débouchant dans l'Atlantique aux environs de l'Avenida Estephania (*Brachyodus onoïdeus*, *Rhinoceros tagicus*, *Palaeocherus aurelianensis*, *Pseudelurus transitorius* de Horta das Tripas).

C'est à un phénomène de même ordre qu'il convient d'attribuer les dépôts argileux à empreintes végétales de Quinta do Bacalhau décrites par Oswald Heer.

A la fin du Burdigalien, ou tout au plus au commencement de l'Helvétien, il devait exister des surfaces continentales assez étendues au N. de Lisbonne, aux environs d'Almargem et de Bellas (lambeaux isolés de Quintanellas avec mollusques terrestres, etc.) tandis que vers le Sud la mer helvétique atteignait à peine les rives du Sado (mollusques terrestres dans les couches marines de Palma et d'Alcacer do Sal).



Comme dans le reste de l'Europe, le Vindobonien paraît en transgression marquée sur le Burdigalien, mais l'invasion marine semble cependant s'arrêter assez près de Lisbonne et ne pénètre guère au delà d'Alemquer. D'après des renseignements qui m'ont été donnés verbalement par M. Cotter, en plusieurs points le Vindobonien repose directement sur le conglomérat de Bemfica au Nord de Lisbonne. Je ne puis malheureusement préciser davantage ce fait important qui sera certainement mis en lumière lorsque M. Cotter aura publié sa belle carte détaillée des environs de Lisbonne.

Le rivage cependant était peu éloigné durant les périodes Helvétique et Tortonienne, ainsi que le démontrent les dents de *Mastodon angustidens* trouvées à plusieurs reprises dans l'Helvétien de Marvilla. Cependant le golfe de Lisbonne devait s'approfondir progressivement pendant le Tortonien pour permettre le dépôt considérables des sables à *Pecten tenuisulcatus* et des grès et sables argileux à *Pecten scrabellus* var. *macrotis* qui leur succèdent. Suivant M. Cotter, l'ensemble du Tortonien et de l'Helvétien atteint une épaisseur variant entre 143 et 157 mètres, tandis que le Burdigalien de 125 à 140 mètres de puissance.

Avec le Tortonien se termine le Miocène aux environs de Lisbonne, et les couches immédiatement superposées sont les sables pliocènes d'Alfeite à végétaux terrestres, et rares mollusques marins, qui viennent reposer en discordance sur les dernières assises du Miocène moyen.

Il y a donc eu émergence de la basse vallée du Tage aux environs de Lisbonne à l'époque Pontique, et cette émergence est la conséquence directe des mouvements alpins qui se sont fait sentir avec beaucoup d'intensité dans la péninsule ibérique. On se souvient, en effet, que c'est à cette époque que surgit la chaîne bétique et que se forme la grande communication de l'Atlantique avec la Méditerranée par la vallée du Guadalquivir.

La preuve de ce mouvement du sol *post-Tortonien* et *ante-Pontique* nous est donnée par le redressement des couches marines du Miocène, qui forment un synclinal dont l'axe passait au Sud de la coupure de l'estuaire du Tage. Le flanc Nord de l'anticlinal comprend toutes les assises marines des environs de Lisbonne sur les deux rives du fleuve; le flanc Sud est formé par la chaîne de hauteurs qui domine la côte maritime depuis Setubal jusqu'au Cap d'Espichel et connue sous le nom de Serra d'Arrabida.

La mer était donc chassée de la basse vallée du Tage et le fleuve commençait à remblayer son cours inférieur à l'aide des matériaux empruntés à la bordure secondaire et paléozoïque de son cours supérieur.

Ce remblaiement a dû commencer dès le début du Miocène, et peut-être même pendant l'Oligocène. C'est très probablement à cette époque qu'il convient d'attribuer: 1° les calcaires d'eau douce à *Nystia tagica*, 2° les conglomérats et les marnes sous-jacents, qui reposent directement sur le secondaire et forment une bande presque continue s'étendant depuis le Sud vers Carregado jusque dans la direction de Rio Maior.

Les documents manquent encore, pour préciser l'emplacement de la vallée du Tage à l'époque burdigalienne, au Nord de la rivière tout au moins, parce que dans toute cette région les couches supérieures, Vindobonien et Pontique viennent reposer en discordance sur l'Oligocène, puis sur le Secondaire (environs de Rio Maior).

La transgression marine du Vindobonien se fait sentir jusqu'au delà de Villa Franca, ou pour préciser d'avantage, jusqu'à la hauteur de la rivière qui arrose Ota. Plus au Nord, ce sont des couches franchement continentales qui représentent la partie supérieure du Vindobonien, (marnes d'Aveiras de Baixo à *Listriodon splendens*, *Sus palæocherus*, *Machairodus Jourdani*) mais qui disparaissent bientôt sous les marnes pontiques de la région d'Archino et d'Azambuja avec *Hipparion gracile* et *Tragocerus amaltheus*.

Puis viennent les calcaires de Cartaxo qui couvrent une immense surface, et offrent une faune de mollusques nettement pontique. Ces couches qui s'étendent jusqu'au delà de Thomar forment la partie terminale du Miocène dans toute cette région, et ne sont recouvertes par aucune autre assise.

Pendant cette période le Tage devait se déverser vers le Sud et couvrir de ses bras ou de ses marécages une grande partie de l'Alemtejo et déboucher dans l'Atlantique bien au Sud du Cap d'Espichel; l'estuaire actuel étant certainement de date très récente.

L'histoire de la période Pliocène dans la vallée du Tage est plus difficile à reconstituer par suite du manque de documents. La mer a dû faire un nouveau retour offensif dans les environs immédiats de Lisbonne, mais l'immersion n'a été que de courte durée et ne s'est pas beaucoup étendu vers l'Est. La découverte faite par M. Choffat dans les sables d'Alfeite de débris de mollusques marins en mauvais état de conservation suffisent pour affirmer l'existence de la mer en ce point, très probablement à l'époque plaisancienne; mais, cette faune marine était accompagnée de nombreux débris de feuilles de végétaux terrestres indiquant la grande proximité du rivage.

Cette immersion de l'estuaire du Tage pendant le Pliocène inférieur a eu pour conséquence le changement du niveau de base de la vallée fluviale, et des ravinements se sont fait sentir à l'amont. C'est ainsi que l'on voit à Setil, les marnes qui reposent sur le calcaire de Cartaxo, ravines par des sables blancs un peu grossiers. Ces sables supportent à leur tour à Santarem, des calcaires renfermant une faune d'eau douce qui appartient nettement au Pliocène inférieur.

Je n'ai encore aucun document permettant d'étudier le Pliocène moyen et supérieur. Il faut probablement attribuer à ce dernier terrain des tufs à empreintes de végétaux<sup>1</sup> formant plusieurs niveaux successifs dans la région de Pernes. Peut-être, convient-il de voir, là, l'équivalent des tufs de Condelxa qui ont fourni de nombreux ossements d'*Hippopotamus major* accompagnés d'*Elephas meridionalis*.

Je n'ai pas observé non plus de hautes terrasses quaternaires dans cette région, mais il est bien probable que des recherches ultérieures feront découvrir les différents niveaux d'alluvions communs à tous les fleuves d'Europe. Il y a certainement en ce point une difficulté due au peu de consistance des couches miocènes qui sont la plupart du temps à l'état de marnes ou de cailloutis à éléments non cohérents. Ces terrains essentiellement meubles n'ont pu conserver la forme donnée par les différents niveaux du cours d'eau quaternaire. Il existe cependant une basse terrasse élevée d'une dizaine de mètres au-dessus du niveau du fleuve.

Les lacunes sont encore nombreuses, comme on le voit par cet exposé sommaire, et peut-être faudrait-il dans l'avenir modifier un certain nombre de ces conclusions lorsque les matériaux paléontologiques seront plus abondants. Une petite partie seulement de ce vaste bassin du Tage a été exploré avec détail, il reste encore à poursuivre les observations dans l'Alemtejo. C'est dans cette direction je l'espère que se tourneront les efforts des savants membres de la Commission Géologique, qui a déjà bien mérité de la science par ses nombreuses et importantes découvertes.

Lyon le 18 juillet, 1906.

<sup>1</sup> Une série des empreintes végétales, que j'ai recueillies moi-même dans les tufs de Pernes, a été soumise à la haute compétence de M. Fliche, qui a bien voulu se charger de leur détermination. On trouvera ci-après les renseignements qu'il m'a communiqués à ce sujet. Je tiens à le remercier ici tout particulièrement de l'empressement qu'il a mis à se charger de cette étude.

## PLANCHE III

### ETAGE BURDIGALIEN

#### Gisement de Horta das Tripas (Lisbonne)

- Fig. 1. *Rhinoceros (Ceratorhinus) tagicus* nov. sp., dentition supérieure appartenant au même individu de grandeur naturelle, p. 42.  
Fig. 2. " (*Teleoceras*) sp., muraille externe d'une molaire supérieure incomplète de grandeur naturelle.  
Fig. 3. " Molaire supérieure ( $M^1$  ou  $M^2$ ) incomplète de grandeur naturelle, p. 44.

### ETAGE HELVÉTIEN SUPÉRIEUR OU TORTONIEN

#### Gisement d'Aveiras de Baixo

- Fig. 4, 4\*. *Listriodon splendens* H. von Meyer, variété *major* nov. var., molaire supérieure ( $M^2$ ) de grandeur naturelle, p. 57.  
Fig. 5, 5\*. *Sus palaeocherus* Kaup., molaire supérieure ( $M^2$ ) de grandeur naturelle, p. 58.  
Fig. 6, 6\*. *Rhinoceros (Ceratorhinus) cf. sousanienensis* Lartet. Molaire inférieure de la dentition de lait de grandeur naturelle.  
Fig. 7. " " Tibia droit ( $1/2$  de la grandeur naturelle), p. 55.  
Fig. 8, 8\*, 8<sup>b</sup>. *Dicrocerus* sp. Molaire supérieure de grandeur naturelle, p. 59.  
Fig. 9. *Machairodus Jourdani* Filhol. Canine supérieure de grandeur naturelle, p. 61.

(Les originaux sont conservés dans les collections de la Commission du service géologique de Portugal).

MIOCÈNE DE LA VALLÉE DU TAGE

F. ROMAN

Pl. III.

