

COMMISSION DU SERVICE GÉOLOGIQUE DU PORTUGAL

CONTRIBUTIONS A LA CONNAISSANCE GÉOLOGIQUE

DES

COLONIES PORTUGAISES D'AFRIQUE

II

NOUVELLES DONNÉES SUR LA ZONE LITTORALE D'ANGOLA

PAR

PAUL CHIFFAT

(Avec 4 planches)

LISBONNE

IMPRIMERIE DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES

1908

NOUVELLES DONNÉES SUR LA ZONE LITTORALE D'ANGOLA

En 1888, la description des récoltes de Mr. Lourenço Malheiro, en collaboration avec mon respectable ami Mr. Perceval de Loriol, ¹ m'a fourni l'occasion de rassembler et de coordonner toutes les données sur la géologie de la province d'Angola qui vinrent à ma connaissance.

Cette compilation forme donc une base pouvant servir aux observateurs futurs, et la description des fossiles crétaciques montre qu'il y a dans le littoral de cette province, une mine abondante de magnifiques fossiles, dont la connaissance est à peine ébauchée.

Les données qui me sont parvenues depuis cette époque sont malheureusement bien clairsemées, surtout en ce qui concerne le littoral; elles sont d'autant plus méritoires pour les voyageurs qui ont bien voulu prendre la peine de récolter des échantillons le long de leur route, mais elles ne peuvent pas remplacer le travail d'un géologue qui aurait en vue des recherches spéciales sur la succession des assises ou le tracé de cartes géologiques régionales. ²

Ce dernier desideratum était difficilement réalisable vu l'absence de cartes à échelle suffisante, ³ mais la géographie de la province a fait de grands progrès depuis 1888. Une carte d'ensemble à l'échelle de 1:3 000 000 a été publiée en 1900 par la Commission de Cartographie, ainsi qu'une carte des districts de Benguella et de Mossamedes à l'échelle de 1:1 000 000 (1895) et depuis 1901, on possède une carte de l'ensemble de la province, à la même échelle, publiée par les missions portugaises du S^t Esprit, dans la revue *Portugal em Africa*.

¹ *Matériaux pour l'étude stratigraphique et paléontologique de la province d'Angola*, par Paul Choffat et P. de Loriol. (Mem. de la Soc. de phys. et d'hist. nat. de Genève, t. xxx, n.º 2, in-8.º, 116 p., 8 planches.)

En 1904, j'ai remis au Service géologique du Portugal tous les matériaux qui m'avaient été donnés par Mr. Malheiro, avec la condition qu'ils seraient incorporés au Musée National, dans le cas où le Service viendrait à être supprimé dans un avenir plus ou moins éloigné, ce dont il n'est pas question, du reste.

² Mr. Malheiro est mort en Espagne sans avoir publié ses notes ni la carte géologique qu'il m'a dit avoir faite pendant son séjour à Benguella. Un de ses amis s'est chargé de faire des recherches auprès de sa famille, mais elles n'ont pas eu de résultat.

³ En 1887, j'ai porté sur la carte de la province au 1:3 000 000 (Commission de Cartographie, 1882) toutes les données compilées dans les *Matériaux*. Malgré toutes les défauts de ce procédé, cette carte montre quelques-uns des traits généraux; elle a figuré à l'exposition industrielle de Lisbonne en 1888, et l'année suivante j'ai eu l'avantage de la communiquer à Mr. von Zittel en vue de l'*Atlas physique de Berghaus*. Je l'ai aussi communiquée à Mr. Barrat, mais ne suis malheureusement entré en relations avec lui qu'après la publication de son mémoire sur la géologie du Congo français.

Assurément cette carte n'est pas définitive, ses auteurs la présentent au contraire comme un essai, et demandent qu'on leur signale les corrections à y apporter. ¹ Or le meilleur mode de corriger une carte topographique est de la colorier géologiquement, car en le faisant on est porté à examiner pourquoi telle région, que l'on croit de même composition que telle autre, est indiquée comme présentant un modelé différent. Il en ressort généralement la reconnaissance d'une erreur, soit géologique, soit topographique.

Les *Communicações* ont rendu compte des récoltes qui sont parvenues au Service géologique du Portugal; la plupart d'entre elles proviennent de l'intérieur et se rapportent aux terrains anciens, tandis que le littoral est en général délaissé.

Il a pourtant été visité par beaucoup d'hommes capables d'indiquer sur une carte les masses lithologiques de la région qu'ils ont parcourue, mais les uns n'en avaient pas le désir et les autres n'y ont pas attaché d'importance, croyant ce littoral connu depuis longtemps.

Il est regrettable que les études de tracés de chemin de fer et leur construction n'aient à peu près rien avancé à la conquête scientifique du pays. C'est l'année dernière seulement que le Service géologique a reçu quelques échantillons de roches recueillis pendant l'arrêt des trains dans les stations du chemin de fer d'Ambaca, par MM. Freire d'Andrade et Neuparth, et des échantillons recueillis pendant la construction de la ligne par Mr. Miranda Guedes, ces derniers provenant surtout de la zone cristalline. Les échantillons de la zone littorale, pris dans des conditions aussi défavorables ont pourtant fait connaître des faits nouveaux, non seulement pour les connaissances locales, mais intéressant aussi la connaissance générale de la Géologie africaine.

Les dons reçus par le Service géologique et qui n'ont pas encore été signalés dans les *Communicações*, ou dans la partie stratigraphique du Crétacé de Conducia, sont les suivants:

Afrique Orientale.—Le Dr. Guilherme d'Arriaga a fait récolter sur divers points de la vallée du Busi, mais les échantillons recueillis n'ont pas confirmé l'espoir que j'exprimais dans l'ouvrage précité.

Le calcaire exploité au bord de l'Océan à Bue (Sofala) et à Cherinda (embouchure du Conduachena) a l'apparence de sables agglomérés; il est par places presque uniquement composé de petites oolites calcaires, très fines, et est percé par des tubulures irrégulières, de petit diamètre. L'acide chlorhydrique en dissout la plus grande partie et laisse des grains de quartz anguleux, de très petite taille. Le Service géologique a reçu deux gros moellons de chaque localité et ils ont été en presque totalité brisés pour y découvrir des fossiles. Celui de Cherinda n'a montré que les tubulures, tandis que celui de Bue a fourni quelques petits débris provenant d'huitres, et des coquilles de très petite taille, dont l'une ou l'autre semble appartenir à des *Nucula*; le test est blanc, ayant subi un commencement de décomposition; il est complètement dissout chez un exemplaire. Ces petites coquilles ne peuvent pas être séparées de la gangue et sont en général incomplètes. Je ne sais pas quel âge leur attribuer.

Dans la vallée du Busi, il y a une grande extension de calcaire nummulitique, ² formant les plateaux de Mexameje et de Mutanda, à 80 kilomètres de l'embouchure du fleuve. Ce calcaire fournirait un fort beau marbre si les conditions de transport en permettaient l'exploitation.

Immédiatement à l'Ouest (Chitove, terras do Jiromo) on n'a rapporté à Mr. Arriaga que des échantillons indiquant un terrain éruptif: roches avec zéolithes, géodes de calcédoine ayant parfois

¹ J'appellerai l'attention sur ce que le chemin de fer de Loanda à Ambaca est indiqué par le tracé d'un premier projet et non pas par le tracé exécuté. Il en résulte de grandes différences dans les indications kilométriques. Pour la région parcourue par le chemin de fer, c'est-à-dire pour l'embouchure du Bengo et le cours du Quanza, on possède une carte manuscrite à l'échelle de 10 mm. par mille, soit 1:185.185.

² Mr. H. Douville y a constaté la présence de *Orthophragmina discus*, ou *sella* et de *Nummulites atavicus*, avec une autre forme, indéterminable, d'où il conclut à l'âge lutécien. Ce calcaire est incontestablement celui que Mr. Bullen Newton a décrit en 1896. (*Geological Magazine*, vol. III, p. 487.)

des cristaux de quartz à l'intérieur, et entourées de chlorite ferrugineuse (Delessite), d'un beau vert foncé, des morceaux de jaspé rouge foncé, et des quartzites roulés, à grain plus ou moins fin.

C'est pourtant le bord de la rivière près de Jiromo que le major Moraes indique comme lieu de provenance probable des fossiles crétaciques mentionnés en 1903 (Conduela, p. 7). Il a en outre rapporté deux fragments de troncs transformés en quartzite, avec écailles ferrugineuses sur le pourtour, qui proviendraient de Chitove. Seraient ils roulés? Mr. R. Zeiller qui a fait faire des préparations microscopiques des petits fragments ferrugineux, y a reconnu un *Cedroxyton*, conifère du type des *Cedrus* et des *Abies* ayant existé depuis le Permien jusqu'à nos jours.

Ajoutons que les récoltes de Mr. Moraes contiennent un marteau et un racleur en pierre polie.

D'après Mr. Freire d'Andrade, la formation éruptive (mélaphyres) dont il est question plus haut se rencontre tout le long de la région depuis le Mossurize, contournant le versant du premier plateau cristallin (gneiss et granites, altitude 300 mètres) entre le Save et le Pungue. On la rencontre en larges filons ou en coulées, comme celles du Mossurize, et toujours avec les mêmes caractères. Une formation éruptive analogue se trouve à Lourenço-Marques, entre le kilomètre 54 de la voie ferrée et la jonction du Sable et de l'Incomati.

Des calcaires blancs, cristallins, analogues à certains bancs du marbre nummulitique du Busi se retrouvent sur la rivière Muda, au Sud-Est des Monts Chiruvo et à peu près 18 kilomètres de la ligne du chemin de fer. On n'y rencontre pas de fossiles.

Des Belemmites ont été apportées à Mr. Freire d'Andrade à Manica, par un prospecteur qui les prenait pour du minéral d'étain. Elles proviendraient selon lui du Cherimogoma, à une distance de 60 à 70 kilomètres de la mer.

Le capitaine Lisboa de Lima a rapporté des échantillons récoltés entre Lourenço-Marques et la frontière du Transvaal. Sauf du grès rouge et blanc provenant de 20 kilom. au Sud-Ouest de Lourenço-Marques (Monte Boane), se sont des roches éruptives et des concrétions de calcédoine. L'une d'entre elles provenant de la plaine de Mallana, à 30 kilom. de la ville précitée, entoure un morceau de calcaire cristallin de la grosseur du poing.

Le Miocène de Maxixe près Inhambane a fourni deux envois successifs, qu'étudie Mr. Berkeley Colter.

Province d'Angola.— Le district du Congo a été visité par Mr. le major A. Freire d'Andrade, qui y a fait d'abondantes récoltes; nous reviendrons plus loin sur ces récoltes qui comportent du Tertiaire à Landana et des terrains paléozoïques dans cette enclave et sur son itinéraire à S. Salvador.

Dans le district de Loanda, le même savant et l'ingénieur Miranda Guedes ont récolté quelques échantillons aux stations du chemin de fer, entre Loanda et Senza-do-Itombe, et le capitaine Neuparth a envoyé des échantillons du Miocène de Bom-Jesus et de la région paléozoïque de Cazengo.

Mr. Filippe Carlos Dias de Carvalho lieutenant en premier de la marine a remis au Service géologique les échantillons récoltés pendant un voyage rapide dans le Sud de la province de Mossamedes, et a publié quelques renseignements y relatifs, ¹ mais il ne dit que fort peu de chose du littoral.

Mentionnons enfin une collection de minéraux remise par Mr. le Dr. Nascimento.

L'occasion se présentant de publier un 2^e fascicule des *Contributions à la connaissance géologique des Colonies portugaises d'Afrique*, j'en profite pour faire connaître des fossiles recueillis à la baie de Lobito par MM. les capitaines de frégate Neuparth et Hugo de Lacerda en 1896, et remis au

¹ *Apostamentos de uma viagem no sul de Angola.* (Bol. Soc. Geogr. Lisboa, 22.^e série, n.^o 3, p. 71-75.)

Musée national de Lisbonne, et un énorme Inocérane de l'embouchure du Dande, retrouvé dans les combles du même Musée, et qui provient peut-être des récoltes du Dr. J. C. Lang en 1839, ainsi que quelques coquilles non figurées de la collection Malheiro.

J'en profite en outre pour mettre au point la connaissance du Crétacique de la province d'Angola, en résumant ce que j'en ai dit en 1888 et en y coordonnant ce qui a été fait depuis lors.

Mr. Freire d'Andrade, l'unique géologue ayant parcouru ces régions, a bien voulu lire la partie stratigraphique, ce dont je le remercie sincèrement.

A.—EXAMEN DES LOCALITÉS

La partie stratigraphique des *Matériaux pour l'étude, etc., de la province d'Angola*, commence par un exposé historique, dans lequel il est question du Crétacique aux pages 40 à 45. Il est suivi d'un examen de l'ensemble des récoltes de Mr. Malheiro, qui se rapportent en majeure partie au Crétacique, puis d'un résumé coordonnant les observations de divers voyageurs. Le Crétacique et les terrains sous-jacents devant peut-être lui être rapportés occupent les pages 38 à 51.

Pour l'examen des nouveaux documents, nous procéderons du Nord au Sud, en commençant par exposer ce qui a été publié sur le Crétacique des possessions allemandes, espagnoles et françaises au Nord de l'Équateur.

Camerouns et Gabon

Mr. von Koenen¹ a décrit une faune de Céphalopodes et de Lamellibranches provenant des rives du Mounjo à CAMEROUNS et les a attribués au Crétacique inférieur, mais de nouvelles récoltes, beaucoup plus considérables, ont permis à Mr. Solger de reconnaître² que cette faune appartient au Turonien et au Sénonien inférieur.

Des Elobi et Gabon.—Ces régions sont connues par les recherches du Dr. Lenz, dont les fossiles ont été décrits en 1884 par Mr. Szajnocha,³ par le mémoire de Mr. Barrat⁴ sur le Congo français,

¹ A von Koenen. *Über Fossilien aus der unteren Kreide am Ufer des Mungo in Kamerun (und Nachtrag)*. (Abhandl. der K. Gesellschaft für Wissenschaften zu Göttingen, 1897 und 1898, 65 p., 7 pl.)

² Solger. *Ammoniten aus der oberen Kreide aus Kamerun* (Z. D. G. G., vol. 53, 1901. Verhandlungen, p. 35-36. Berlin 1902.) — *Die Fossilien der Mungokreide in Kamerun und ihre geologische Bedeutung mit Berücksichtigung der Ammoniten*. (Aus: Beiträge zur Geologie von Kamerun, herausgegeben von Dr. E. Esch. Stuttgart 1904.)

³ Szajnocha. *Zur Kenntnis der Mittelcretacischen Cephalopodenfauna der Inseln Eloby an der West-Küste Afrika's*. (Denkschriften der Math. Naturw. Classe der K. Akademie der Wissenschaften, t. XLIX. Wien 1884.)

⁴ Sur la Géologie du Congo français. (Annales des Mines, t. VII, 1895.)

et par d'autres notices postérieures, mais on ne connaissait à peu près rien sur le continent espagnol compris entre l'embouchure du rio Mouny et les possessions allemandes de Camerouns, le Dr. Lenz n'en disant que fort peu de chose.¹

Cette lacune vient d'être comblée par un mémoire important, dû à Mr. E. d'Almonte.²

Mr. Barrat attribue au Permo-Trias (Karoo) les grès horizontaux reposant sur le Paléozoïque (grès rouge, grès blanc et grès sublittoraux de sa carte), mais il ne les connaît pas du littoral.

Le Mésozoïque est beaucoup mieux développé dans les possessions espagnoles, car Mr. d'Almonte admet une puissance de 1.500 mètres, en se basant sur le plongement des strates.

Le complexe inférieur est formé par des grès bigarrés, affleurant au cap St. Juan et entre les rivières Nano et Ihono. Ils ont un plongement de 18 à 22°, sont en partie calcarifères et contiennent de la houille en couches minces et en lentilles, et des imprégnations bitumineuses peu importantes.

Ces grès sont surmontés en discordance par un autre complexe de grès, n'ayant que 4 à 10° d'inclinaison. Ils contiennent le bitume et le charbon en moindre quantité et ne semblent pas être calcarifères. L'auteur attribue ces grès au Jurassique, mais il n'y a aucune preuve confirmant cette opinion.

Il est actuellement bien connu que les deux îles Elobi et une partie de la côte voisine, à l'embouchure du Mouny et du Mounda, présentent des couches horizontales formées de grès marneux, à grains fins, contenant des débris charbonneux, et des Ammonites appartenant au groupe de *Schloenbachia inflata*, et quelques bivalves.³

Mr. d'Almonte n'apporte pas de nouveaux documents paléontologiques sur ces couches, mais il indique par contre une faune plus récente, recueillie à l'île Corisco (16 kilom. S. O. de Elobi).

Ammonites Woolgari Mant., *Am. Fleuriosiamus* d'Orb., *Turrilites* sp.? *Turritella* sp., *Aporrhais Sanctae-Crucis* Pict. et C., *Panopaea fallax* Coq., *Pholadomya Malladae* sp. nov., *Ph. pleuromyaeformis* Hoff., *Phol. Cortazari* sp. nov., *Tellina Carteroni* d'Orb., *Capsa discrepans* d'Orb., *Venus* sp., *Pectunculus Aspetiae* sp. nov., *Nucula Vibrayana* d'Orb., *Mytilus siliqua* d'Orb., *Inoceramus Palacii* sp. nov., *In. latus* Mantell, et une 3^e espèce indéterminée.

Mr. d'Almonte mentionne en outre que l'administrateur colonial français, Mr. Brousseau, a recueilli un exemplaire d'*Acanthoceras Rothomagensis* Brong., dans les environs de Bata, donc à mi distance entre l'embouchure du Benito et le Camerouns.

Quoique ces espèces ne soient pas représentées, les planches auxquelles l'auteur se rapporte permettent de constater qu'il s'agit de strates plus récentes que le Vraconnien. Il y aurait peut-être du véritable Cénomaniens, du Turonien et du Sénonien.

Sur le continent, le Vraconnien de l'embouchure des fleuves Mouny, Mounda et Gabun est recouvert par un mètre de calcaire sableux, avec fossiles, que Mr. Lenz attribuait avec doute au Tertiaire. En 1885, le Dr. Baumann y récolta de nombreux fossiles, qui furent décrits en 1893 par Mr. Kossmat.⁴ Ce sont des Gastropodes, des Lamellibranches, un oursin et un polypier, auxquels l'auteur trouve des affinités avec la faune du Turonien supérieur et celle du Sénonien. Deux années plus tard parut le mémoire de Mr. Barrat qui avait récolté dans les calcaires signalés à Glass par O. Lenz, exploités pour la fabrication de la chaux. Il ne connaissait pas le mémoire de Mr. Kossmat, mais l'analogie de l'*Inoceramus* avec *I. labiatus* et celle de l'*Echinobrissus* avec *E. pseudominimus* Gauthier, du Turonien d'Algérie, lui font admettre la probabilité de cet âge pour les calcaires de Glass (p. 394).

¹ *Verhandlungen der K. K. Geol. Reichsanstalt*, Wien 1894, p. 285, und 1878, p. 148.

² *Someras notas para contribuir á la descripcion física, geologica y geologica de la zona noroeste de la isla de Fernando Póo y de la Guinea continental española*, etc. (Boletín de la Real Sociedad geográfica, Madrid 1902, t. XLIV.)

³ Les récoltes faites par le Dr. Passavant, qui se trouvent au Musée de Bâle, contiennent de nombreux débris de crustacés.

⁴ *Ueber einige Kreideversteinerungen vom Gabun*. (Comptes rendus des séances de l'Académie de Vienne, vol. CII, 1893, 46 p., 2 pl.)

L'Inocerame et l'oursin ont été décrits par Mr. Kossmat sous les noms de *I. Baumanni* et de *Echinobrissus Atlanticus*.

Mr. Barrat signale en outre au village de Louis, un peu à l'ouest de Libreville, un calcaire riche en Cérithes et en Turritelles de grande taille.

D'après une lettre de Mr. de Grossouvre,¹ c'est par suite d'un lapsus qu'il a émis l'opinion que le Turonien y est surmonté par des grès à *Roudaireia* qu'il attribue au Campanien supérieur. Il avait en vue les *Roudaireia* récoltés par Mr. L. Malheiro à Benguela.

Loango et Landana

L'existence du Crétacique entre le Gabon et l'embouchure du Congo n'est pas encore démontrée.

Je rappellerai que Mr. Peschuel-Loesche a remis au Dr. Lenz des fossiles provenant de la côte du Loango, entre le 3° et le 5° degré de latitude sud. Il cite les genres *Leda*, *Mactra*, *Tellina* et *Cardium*, et les rapporte au Tertiaire. C'est aussi au Tertiaire qu'il attribuait des restes de poissons et de reptiles et un moule de Nautile rempli de petits fossiles rapportés de Landana par le même naturaliste, néanmoins le doute planait encore sur l'âge de cette côte, ce qui n'est plus le cas aujourd'hui, grâce à Mr. le major Freire d'Andrade.

En 1904, il a remonté la partie portugaise de la rivière Chiloango, en recueillant des échantillons qu'il a remis au Service géologique. Il m'a en outre donné par lettres et verbalement des renseignements qu'il veut bien me permettre de publier.

Voyons d'abord ce qui existait auparavant, en plus des renseignements précités du Dr. Lenz.

Le capitaine Zboinski² a visité le Gabon et Landana avant de se rendre au Congo. Il a considéré comme tertiaires les calcaires turoniens, exploités dans cette première région, et dit avoir rencontré à Landana «des roches de même nature et de vastes grottes le long du littoral et dans la falaise». Il n'a pas exploré les collines du littoral du Congo, mais suppose qu'elles sont du même âge.

Mr. Dupont³ signale dans le littoral du Congo un calcaire fossilifère miocène, non coralligène, reposant sur des «roches cohérentes, probablement du grès».

Les données de Mr. le major Freire d'Andrade sont beaucoup plus positives. A la pointe de Landana, la colline du Colibri, sur laquelle sont assis les bâtiments de l'état, est formée de bas en haut par les couches suivantes:

1. Marnes et argiles, les premières prédominant, presque sans fossiles, visibles sur 4 mètres au-dessus de l'Océan.
2. Calcaires avec nombreux fossiles.—0^m,50 à 1^m.
3. Sables argileux.—20^m à 40^m.

La couche 1 ne lui a pas fourni de fossiles en ce point, mais par contre près de la fontaine de la localité. Ces restes se réduisent à des vertèbres de petits poissons et à des traces de coquilles indéterminables, par contre la couche 2 contient une faune tertiaire bien reconnaissable.

Les couches sont presque horizontales, plongeant peut-être très faiblement vers le Nord ou le Nord-Ouest, ce qui est difficile à déterminer.

¹ Sur la présence des *Roudaireia* dans la craie pyrénéenne. (Bull. Soc. géol. de France, 4^e série, t. III, 1903, p. 432.) Il vient de s'y référer dans une note toute récente: *Sur le Crétacé de Cameroun*. (Idem, t. IV, p. 839.)

² Zboinskiy. *Esquisse géologique du Bas-Congo*, etc. (Mémoires de la Société belge de Géologie, paléontologie, etc., vol. I, 1887, p. 36.)

³ Dupont. *Lettres sur le Congo*, 1889, p. 497.

Les couches de calcaire et de marnes sont exploitées à la plage comme matériaux de construction, mais la surface du terrain est formée par les sables de couche 3, que l'on rencontre exclusivement en s'avancant vers l'intérieur, sauf sur deux points de la rive du Chiluango situés à environ 14 et 28 kilomètres de Landana, où l'on retrouve le calcaire tertiaire de cette dernière localité. Sauf ces deux points, le lit de la rivière est formé par ses propres alluvions jusque vers N'Cutu, ce qui est aussi le cas pour son affluent, la rivière Luali, qui présente des alluvions encore beaucoup plus au Nord, jusqu'à l'Ouest de Vemba.¹

Les deux affleurements de Tertiaire précités ont été explorés par Mr. Freire d'Andrade, du bord d'un petit vapeur. Les couches sont presque horizontales, plongeant peut-être légèrement vers le Sud-Ouest, et ont une puissance de 1 à 2 mètres au-dessus du lit de la rivière.

Au premier point, le calcaire est plus blanc qu'à Landana et presque entièrement formé par des fossiles dont le test est généralement détruit, mais on en extrait d'excellentes contre empreintes et des moules intérieurs. Cette faune, probablement miocène, sera prochainement étudiée par mon collègue, Mr. J. C. Berkeley Cotter; je me bornerai donc à faire remarquer qu'elle ne contient pas de polyptères, ce qui concorde avec ce que Mr. Dupont a observé au Congo.

Au 2^e point (28 kilom.), il y a deux affleurements. L'un présente encore la même roche miocène, mais les fossiles semblent moins abondants, tandis que l'autre est formé par une roche argileuse, jaunâtre, n'ayant fourni que quelques traces de végétaux et de petits lamellibranches indéterminables. Ces restes ne permettent pas d'en fixer l'âge; il n'y a pourtant pas lieu de le croire différent de celui du calcaire fossilifère.

Les affleurements de Landana sont donc exclusivement tertiaires, mais il n'est pas dit que le Crétacé n'affleure pas sur d'autres points entre le Gabon et l'embouchure du Congo; les grès inférieurs au Tertiaire, signalés par Dupont vers ce dernier point, pourraient peut-être lui appartenir?

¹ A partir de Vemba, on entre dans la région cristalline et paléozoïque qui ne fait pas partie de cette étude. Je mentionnerai pourtant le contraste que la rareté des roches éruptives produit avec la région orientale de la province de Mossamedes, et citerai le passage de la lettre de Mr. Freire d'Andrade s'y rapportant.

Plus loin, on voit quelques affleurements de grès ferrugineux (qui sont toujours très nombreux) ou brèches ferrugineuses et les quartzites et micaschistes apparaissent près de N'Cutu.

Ils continuent en alternant avec des gneiss sur une longue étendue, présentant souvent de nombreux petits plis. L'inclinaison dépasse rarement 50°, parfois elle est plus forte, par exemple à N'Cutu, où elle atteint 75°. Les grès et grès micacés paraissent aussi très souvent; les gneiss sont plus rares.

Au delà de Bucusau, les schistes verts et les diabases commencent à se montrer et deviennent de plus en plus fréquents, mais les diabases sont assez rares, et on ne voit pas souvent leurs affleurements. Je crois pourtant que quelques roches vertes sont peut-être des diabases métamorphosées.

Ces schistes verts passent parfois à des schistes foncés ou noirs, et les quartzites sont fréquents.

On trouve partout des filons de quartz donnant lieu à d'énormes blocs éparpillés. La variété prédominante est un quartz résineux, vitreux et souvent saccharoïde, qui dans l'Afrique orientale est appelé «sugar quartz». J'ai rencontré un large filon de fer magnétique et hématite avec pyrite qui s'étend sur une très grande longueur en direction du Nord-Est presque Nord-Nord-Est, et qui a été suivi sur le territoire de l'Etat libre du Congo jusque vers notre frontière.»

Ajoutons que, sur son trajet de Noqui à S. Salvador, Mr. Freire d'Andrade a recueilli un échantillon de schiste avec un moule d'une petite bivalve, indéterminable il est vrai, mais qui prouve que ces terrains ne sont pas sans fossiles.

Parallèle de Loanda

Les nouvelles recherches sur les gisements de cuivre de Senza-do-Itombe ayant fait connaître des grès rouges, cuprifères, appartenant au Crétacique supérieur, je commencerai par rappeler en quelques mots ce qui concerne les grès bitumineux et les grès cuprifères que j'ai considérés comme plus anciens que le Gault, et que j'ai désignés comme *grès du Dombe*.

Les grès bitumineux sont mentionnés de l'embouchure du Libundo, à Musera et dans les monts Libongo.

Je n'ai pas de nouveau documents à leur sujet, si ce n'est que leur extension vers le Sud est plus grande que je ne le supposais dans les *Matériaux*; ils existent non seulement à Novo-Redondo, mais aussi dans les environs de Mossamedes.

Les *grès du Dombe* sont des grès rouges ou bigarrés, contenant souvent du cuivre, du soufre et du gypse et qui, d'après Welwitsch, seraient supérieurs aux grès bitumineux.

Dans les *Matériaux*, j'ai considéré ces grès, de même que les grès bitumineux, comme formant la base des terrains du littoral, ce qui ressort de tous les auteurs en ayant parlé. Ils les considèrent tous inférieurs aux calcaires crétaciques, mais lui assignent un âge tertiaire (John Montelro), en considérant ces calcaires comme tertiaires, ou un âge triasique en considérant ces calcaires comme Muschelkalk (Welwitsch), ou comme Lias (Malheiro) et en se basant sur l'analogie pétrographique avec le Trias, et sur leur teneur en minerais de cuivre et de gypse.

Ces grès sont donc dans le même cas que ceux de la Guinée espagnole.

En 1888, j'ai émis l'hypothèse qu'ils pourraient être tous deux à rattacher au Crétacique (p. 44),¹ mais c'est une simple supposition, car les seuls fossiles qu'ils ont fournis sont de petits lamellibranches absolument indéterminables, se trouvant dans un échantillon de grès bitumineux rapporté par Welwitsch des monts Libongo.

L'ingénieur F. W. Volt qui a séjourné à Senza-do-Itombe, a publié un rapport sur ces mines,² précédé d'un coup d'œil sur l'aspect du parallèle de Loanda, dont nous extrayons ce qui suit:

On peut diviser la côte de cette région en trois zones théoriques:

a) La *zone littorale*, formée par des dépôts récents et tertiaires, surtout des calcaires et des grès de toutes catégories. Elle s'étend jusqu'à la station de Barraca et est formée par un terrain presque plat, ne présentant que quelques faibles collines; le sol est constitué par un calcaire blanc jaunâtre. Ce sont des steppes dans lesquelles la vue s'étend à une grande distance, en ne distinguant qu'une alternance de parties sablonneuses et de parties couvertes d'herbages et de buissons.

b) La *zone moyenne*, constituée principalement de calcaires, de grès et de conglomérats rouges, jaunes et bigarrés, le rouge prédominant, appartenant surtout au Crétacique. Elle se présente sous forme d'une contrée ondulée, formée de terrasses parallèles à la côte, dont les éminences tombent peu à peu vers la mer et vers les plus grands cours d'eau. La végétation est un peu plus serrée que dans la première zone, quoiqu'elle consiste aussi principalement en herbes et en buissons. . .

c) La *zone centrale* ou plateau central, constituée par les schistes cristallins et autres terrains

¹ J'ai maintenu la même opinion en 1895: *Comp. d'œil sur la Géologie de la province d'Angola*. (Portugal em Africa, juillet 1895 et *Communicações*, t. III, p. 88.)

² Voit (F. W.) *Das Kupfererzkommen bei Senza do Itombe in der portugiesischen Provinz Angola, Westafrika*. (*Zeitschrift für praktische Geologie*, 1902, novembre, p. 353-358.)

paléozoïques, présente de hautes montagnes, ce qui entraîne un changement complet dans la végétation...

Mr. Voit a soin d'ajouter que cette division générale ne s'applique pas à toute la côte d'Angola, mais que l'une ou l'autre de ces zones s'élargit aux dépens des autres.

Il admet une largeur moyenne de 150 kilomètres pour la première zone, et de 100 pour la 2^e, ce qui ne correspond pas avec la carte, car il n'y a que 110 kilomètres jusqu'à Barraca et moins de 40 de ce point aux terrains cristallins.

Les zones *a* et *b* correspondent à ce qu'on a généralement appelé *zone littorale* et la zone *c* est la zone cristalline, dont la distinction du plateau central s'impose incontestablement.

La distinction des deux premières zones n'est guère soutenable, car les grès du Doube et le Crétacique fossilifère affleurent souvent à la côte ou à son voisinage, du Nord au Sud de la province.

Je rappellerai que Welwitsch a dessiné des profils de l'Ouest à l'Est à la hauteur de Loanda et de Mossamedes. (Voyez *Communicações*, t. II, fasc. 1, 1888.)

Nous passons à l'énumération des affleurements connus, en procédant du Nord au Sud et de l'Ouest à l'Est, sans tenir compte des grès sus-mentionnés.

Le point le plus septentrional du district de Loanda, d'où l'on ait signalé des fossiles est la CÔTE D'AMBUIZETTE, formée par un calcaire blanc contenant beaucoup d'huîtres.

Le Dr. Lenz le mentionne comme tertiaire, en 1878, tandis qu'il porte la couleur du Crétacique dans sa carte de 1882.

Plus au Sud, ce n'est qu'à partir de l'embouchure du Dande (40 kilomètres au Nord de Loanda) que l'on a des données prouvant incontestablement la présence du Crétacique.

Mr. Freire d'Andrade a rapporté des échantillons du calcaire de Quincolle (8 à 10 kilom. W. Ambriz), où il est en contact avec la zone cristalline formée de granite et de gneiss ou micaschistes. Ces échantillons ne contiennent pas de fossiles et leurs caractères lithologiques ne permettent pas de suppositions sur leur âge.

Embouchure du Dande.—Les *Matériaux* (p. 6) mentionnent les recherches du Dr. Lang¹ sur le pétrole du Dande, mais je reviens avec plus de détails sur ce rapport, par suite de la découverte d'un gros nodule avec *Inoceramus* dans les combles du Musée national.

Ce magnifique échantillon portait l'étiquette: «*Inoceramus Cripsi* Mant.—*Cardium*.—*Terrenos terciarios da Barra do Dande*.» Personne n'a pu reconnaître de qui est cette étiquette qui n'est ni l'écriture du Dr. Costa, ni celle de Welwitsch. Elle n'est pas d'un paléontologiste, car *Inoceramus Cripsi* a été établi par Mantell en 1827 sous le nom d'*Inoceramus* et non pas de *Cardium*.

L'échantillon consiste en un rognon assez régulier, ayant 19 cm. de diamètre dans deux sens et 13 d'épaisseur. Un des côtés est couvert par un magnifique *Inoceramus* avec test, que je décrirai dans la partie paléontologique sous le nom de *I. Langi*, l'autre côté est régulièrement arrondi et laisse voir la nature de la roche, un grès très fin, à ciment calcaire, faiblement micacé et de couleur blanche.

Le Dr. Lang dit qu'à l'embouchure du Dande se trouve un promontoire formé d'une pierre très blanche qu'il nomme *lioz*, mais il est facile de se convaincre qu'il applique ce nom au grès à ciment calcaire et non au calcaire-marbre, comme c'est actuellement le cas à Lisbonne. (*Les grains qui le formaient étaient liés par un ciment calcaire*, p. 211.)

A côté se trouvaient des fours à chaux construits en 1828 par un napolitain qui y cuisait du calcaire, tandis que lors de la visite de Lang, on n'y faisait de la chaux qu'avec des coquilles modernes.

Ayant examiné le promontoire du côté N. E. (p. 216), il vit que la base est formée par le

¹ *O petróleo do Dande, 1829.*—*Relação da comissão em que foi o Dr. J. C. Lang para o districto do Dande examinar as fontes de petróleo.* (Bol. da Soc. de Geogr. de Lisboa, 6^a ser., 1886, n^o 3, p. 210-219.)

même grès, contenant des concrétions et des restes de coquilles. En montant, on voit la proportion de calcaire augmenter, et la roche passer à un marno-calcaire; il n'y a pas de calcaire pur.

Au lieu dit Capella, à deux lieues de l'embouchure du Dande, se trouve un monticule dont le sommet est formé par le grès recouvrant le marno-calcaire; en descendant vers le S. E. Il trouva des Ammonites qu'il nomma cornes d'Ammon. Il joignit à son rapport des échantillons de toutes les roches citées: rognons, Ammonites, grès bitumineux, etc. Il ne serait donc pas impossible que le rognon retrouvé au Musée national ait fait partie de cette collection.

Welwitsch a aussi visité l'embouchure du Dande,¹ et il nomme Muschelkalk un gisement de pierres à bâtir exploité par les habitants. Cette erreur prouve que les Ammonites n'y sont pas fréquentes.

Inoceramus Langi est le seul fossile de la région qui me soit parvenu; il constitue une espèce nouvelle, à affinités sénéoniennes, mais on ne peut pas affirmer que ce groupe d'Inocerames caractérise en Afrique le même âge qu'en Europe, d'autant plus que *I. Cripsi* est cité du Vraconnien de l'Angleterre.

St. Paul de Loanda.—D'après Max Büchner,² la partie supérieure des falaises qui supportent la ville, est formée par un conglomérat rouge foncé, tandis que la partie inférieure est blanchâtre, et tellement farineuse que l'on peut y creuser des trous avec les doigts. Ce sable blanc, farineux, se retrouve dans les ravins de la région littorale, sur une grande distance.

A environ 30^m au-dessus du niveau de la mer se voient deux bancs de grès dur, contenant des fossiles à l'état de moules intérieurs, que M. Büchner rapporte à des Unionides.

Un Ingénieur mécanicien de la marine autrichienne, Mr. J. Gröger, a recueilli à Loanda des fossiles qui ont fait le sujet d'une note de Mr. J. Dreger.³ Ils proviennent «du plateau le plus élevé vis-à-vis de l'entrée S. W. du port», et consistent en échantillons d'un conglomérat rougeâtre formé par des petits débris de quartz liés par un ciment calcaire et contenant une grande quantité de Lamellibranches, de grande et de petite taille, ainsi que des Gastéropodes de petite taille, indéterminables.

Il cite les formes suivantes: *Cardium* (groupe de *C. hians* Brocc.), *Tapes*, *Venus*, *Cytherea* aff. *C. Pelemontana* Ag., *Cardita* (plusieurs espèces), *Pectunculus* (an. *P. pilus* Linné) et deux *Ostrea* dont l'un est analogue à *O. fimbriata* Grat.

Il ajoute ensuite: «Dans un grès blanc, très calcaire, avec conglomérat, qui d'après Mr. Gröger forme des couches horizontales alternant avec le conglomérat rougeâtre, se trouvait un moule intérieur d'une coquille ressemblant à une *Lucina* et des petits fragments de coquilles de grandes bivalves, principalement de Pectuncles. Au milieu de la roche se trouvait un exemplaire bien conservé de *Senilia senilis* L. . . »

Admettant que la roche à *S. senilis* alterne effectivement avec celle qui contient les grands moules, il émet l'hypothèse que tout est du même âge, et qu'il y a une alternance de couches marines et de couches saumâtres, laissant sans réponse la question de l'âge Miocène, Pliocène ou Quaternaire de ces couches.

Je ferai remarquer que la présence de *S. senilis* a été constatée à Vienne, et non pas sur place, par le collecteur, qui en ignorait donc complètement l'importance, et peut seulement dire que des grès blancs alternent avec les conglomérats conchifères rougeâtres, sans pouvoir spécifier si ces grès contiennent ou non *S. senilis*.

¹ Dr. Welwitsch. *Quelques notes sur la géologie d'Angola coordonnées et annotées par Paul Choffat*. (Communications, t. II, 1888.) La planche II contient une vue du Dande vis-à-vis de Bombo, localité qui ne se trouve pas sur les cartes actuelles.

² Büchner. Lettres in *Mittheilungen der afrikanischen Gesellschaft in Deutschland*, vol. I et II, 1878-1881. Conférence, résumant ses observations, in *Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin*, 1882.

³ Dreger (Dr. J.). *Vorkommen der Senilia senilis Linné, als Fossil*. (Verhandl. K. K. Geol. Reichsanstalt, 1893, p. 129-130.)

Le Service géologique possède actuellement trois lots de fossiles tertiaires des environs de S. Paul de Loanda.

L'un offert par Mr. Felo provient de Malanga (3 kilom. au sud de la forteresse de S. Miguel) et de praia do Bispo.

Il consiste en un calcaire arénacé à grain très fin, jaune nankin intense, par places blanchâtre, contenant une quantité de moules de grands lamellibranches; *Tapes*, *Venus*, *Pectunculus* et *Cardium* plus rares, ainsi que des Gastéropodes en général de petite taille. Un échantillon a quelques grains de quartzites de la grosseur d'une noisette, mais on ne peut pas le nommer conglomérat, ni lui attribuer une couleur rougeâtre.

Le 2^e lot provient de la collection Malheiro, le lieu de provenance n'est pas indiqué, mais il n'y a pas de différence notable avec le premier lot.

Enfin Mr. Freire d'Andrade a rapporté 4 gros échantillons de la falaise de St. Michel. Deux sont un calcaire analogue à celui de Malanga, mais les fossiles sont en partie ferrugineux, ce qui donne à la roche une couleur plutôt jaune brun que rougeâtre.

Les deux autres échantillons sont un grès extrêmement dur, gris foncé, passant au blanc jaunâtre par altération. Ils contiennent des grains de quartz de quelques millimètres de diamètre et un quartzite noir, de 30 mm.

Ce grès, absolument différent du calcaire jaune, sous le rapport pétrographique, contient 8 empreintes et moules intérieurs de *Senilia senilis*, et seulement 3 ou 4 empreintes paraissant provenir d'autres fossiles, dont 1 Lima?

Or, Mr. Freire d'Andrade a recueilli le calcaire jaune au pied de la falaise, où il alterne avec des couches de sable, tandis que le grès gris et blanc provient d'un bloc tombé du sommet. Il ne peut pas dire s'il y a l'alternance signalée par M. Gröger, mais il est naturel de supposer que les couches à grandes bivalves de Malanga et du pied de la falaise, sont plus anciennes que les grès à *Senilia senilis*.

Il est bien connu que cette dernière espèce se trouve sur tout le littoral, à une altitude atteignant parfois 200 mètres. Elle y est accompagnée de coquilles marines n'ayant, comme elle, subi qu'une faible altération du test, tandis que Loanda semble être le seul point d'où on la cite dans une roche solide, complètement fossilisée.

Les notes de Welwitsch¹ contiennent un profil de la falaise «au fort de Conceição, près Loanda», qui montre du bas en haut une alternance de marnes et de calcaires fossilifères, surmontés d'un lit de sable rouge mélangé d'argile. Ce profil n'éclaire pas la question; il semble différer de celui de la falaise de St. Michel et je n'ai pas pu savoir où se trouvait ce fort de Conceição.

Cacuaco.—Cacuaco est une station de chemin de fer, à une faible distance du rivage, à environ 10 kilomètres au N. E. de Loanda. Il y a une grande exploitation de calcaires, principalement pour la fabrication de la chaux. J'ai reçu des échantillons de ce calcaire recueillis par MM. Neuparth et Freire d'Andrade pendant l'arrêt du train, et les ai fait briser pour y chercher des fossiles.

Ce calcaire est de deux qualités: l'une un peu terreuse n'a pas fourni de fossiles, tandis que l'autre très compacte, subcrystalline, translucide sur les arêtes, à cassures irrégulières, contient des fossiles en général de très petite taille, empâtés dans la masse et par conséquent très difficiles à extraire.

Ce sont deux petits Gastéropodes de 10 mm. de diamètre, incomplets, ayant un peu la forme des Phasianella, de petits tubes de 5 à 6 mm., très minces, brillants: Hyalacidae?, des fragments d'un bivalve à côtes fines et très serrées: Rhynchonella? et de petites bivalves parmi lesquelles se trouvent peut être des Nucula. Par places, il est presque uniquement composé de petits corps allongés, à peine visibles à l'œil nu.

Mr. Robert Douvillé, qui a bien voulu l'examiner au point de vue des foraminifères, le qua-

¹ *Communicações*, t. II, 1889, p. 38, pl. I, fig. 3.

Ille de «calcaire à Operculines et Amphistégines, identique à des couches miocènes des environs de Jaen (Espagne), sans doute burdigalien.»

Quant aux collines de Bom-Jesus, que j'avalais attribuées avec doute au Crétacique en 1888, leur âge miocène est prouvé par une belle récolte de fossiles due à Mr. Neuparth.¹

Elles sont situées au bord du Quanza, à 13° 45' lat. E., à 64 kilomètres E. S. E. de Loanda et à 70 de la côte directement à l'Ouest. C'est le point le plus éloigné de la côte d'où l'on m'aît signalé le Miocène à mollusques marins abondants.

A la station de Catelo, située à 15 kil. au N. W. de Bom Jesus, on a signalé du gypse; nous remarquerons que le gypse accompagne le Miocène de Loanda.

Les tranchées de la station Cabre qui est plus à l'Ouest (53 km. à vol d'oiseau de Loanda), sont creusées dans une marne jaune clair, onctueuse au toucher, s'écrasant sous les doigts, avec grosses concrétions cylindriques ayant un noyau ferrugineux. Il se trouve en outre des masses de marne rouge brique, relativement dures, dont Mr. Freire d'Andrade a rapporté quelques morceaux. Ils ont fourni plusieurs empreintes d'une *Lucina*? de petite taille, à lamelles d'accroissement saillantes, et deux exemplaires d'une grande espèce appartenant peut-être au même genre, mais indéterminables. Le tout a l'aspect tertiaire, âge confirmé par l'examen microscopique. Mr. Robert Douvillé m'écrit: «nombreux *Textularia*, peu de *Globigerina*, presque identiques comme formes, couleur de la préparation, etc., à certaines couches miocènes à *Textularia* des environs de Jaen (Andalousie). Aspect de la roche identique; c'est une sorte de craie sèche.»

D'une carrière du voisinage, on a apporté à Mr. Freire d'Andrade des morceaux d'une brèche de calcaire marneux cimenté par du carbonate de chaux en gros cristaux.

J'ai entendu parler, par deux personnes différentes, d'un rognon de calcaire contenant une belle empreinte de poisson, d'environ 10 centimètres de longueur, qui serait en possession du directeur du chemin de fer. Elle proviendrait probablement de Cabre.

¹ *Miocène et alluvions de Bom-Jesus*. La colline de Bom-Jesus, anciennement appelée Morro do Bruto, est située sur la rive septentrionale du Cuanza (13° 45' long. Gr., 9° 4' lat. sud). Elle est dirigée du Nord au Sud, et d'après Mr. le capitaine Neuparth, est formée par un calcaire plus ou moins argileux, jaunâtre ou blanc, en couches à peu près horizontales ayant tout au plus une inclinaison de 5 à 7 degrés vers le fleuve, c'est-à-dire vers le Sud.

Ce calcaire est exploité comme pierre à bâtir et comme pierre à chaux; Mr. Neuparth a eu l'obligeance d'y chercher des fossiles et a fait deux envois au Service géologique.

Il contient de nombreux moules et impressions de coquilles et de Bryozoaires; Mr. Berkeley Cotter, qui se propose de les étudier, me fait remarquer qu'ils sont en général de petite taille et indéterminables, au moins spécifiquement. Se basant sur la présence d'une espèce d'*Amphiope*, il considère ces couches comme miocènes.

Cet *Amphiope* vient d'être décrit par Mr. de Loriol sous le nom de *A. Neuparthi*. (Notes pour servir à l'étude des Echinodermes, 2^e sér., fasc. III, 1905, p. 17, pl. III, fig. 1.)

Cette colline contient une caverne dont le sol est formé par du sable, au dessous duquel se trouve une couche de stalagmites, recouvrant de la terre avec ossements d'hippopotames, lions et autres mammifères.

Le fleuve formait au pied de la colline une anse qu'une digue protège actuellement contre les inondations; le terrain de cette anse présente la succession suivante, de haut en bas:

c) Argile avec ossements; alluvions antérieures à la construction de la digue.

d) Sable. Les couches d et e ont 3 mètres d'épaisseur.

e) Couche mince de sable argileux, contenant en énorme quantité des coquilles de *Melania (Claviger) Natoni* Gray et *M. Dyrrensis* Gray sp., espèces vivant actuellement à l'embouchure des grands fleuves depuis le Sénégal jusqu'à l'Orange, et quelques valves de *Fischeria*, rares et brisées. (Détermination et communication de MM. Dollfus et Dautzenberg.)

Mr. Neuparth n'a pas pu trouver de coquilles actuelles des deux *Melania* précitées sur les bords du Cuanza, et ces espèces n'existent pas au Musée national de Lisbonne, quoique la province d'Angola ait été explorée par plusieurs collectionneurs qui y ont fait des séjours de plusieurs années.

b) Lignite (bois fossile) de 3 mètres d'épaisseur, exploité par la Compagnie agricole de Cazengo.

a) Argile.

La station de **Cunga**, vis-à-vis de Muxima, mais sur le flanc droit de la vallée du Cuanza, n'est qu'à 28 km. au S. W. de Bom-Jesus. Mr. Freire d'Andrade m'a rapporté des échantillons de marne blanche ou rougeâtre et des septaria de calcaire gris. Il n'y a pas trouvé de fossiles, mais Mr. R. Douvillé y a observé des foraminifères: «Grosses globigérines très nombreuses, à têt épais et un peu épineux, cfr. *Globigerina conglobata* Brady (in Challenger) espèce vivante. L'espèce figurée a environ 0,8 mm. de diamètre, celle de Cunga 0,5. En Espagne, les plus grosses ont jusqu'à 1,5 mm., toutefois cette dernière dimension est exceptionnelle. On la rencontre dans des couches à Globigérines associées à des *Lepidocyclina* (Baëna, Andalousie), donc d'âge bien nettement aquitanien ou burdigalien. Les calcaires rouges de la région du Hornfluh (Suisse), qui sont du Cénomanién à Sauvagesia, contiennent aussi de grosses globigérines à peu près de la même grandeur que celles de Cunga, mais le voisinage de dépôts à *Lepidocyclina* (Dombé Grande) et d'autre part le facies des roches semblent bien militer en faveur de l'âge miocène de ces dépôts.»

Kilomètre 150.— A 24 km. au N. W. de Cunga, soit à 120 km. de la côte, se trouvent deux carrières correspondant au km. 150 de la voie ferrée (15° 12' lat. E. Gr.).

L'une, exploitée actuellement, est ouverte dans un calcaire crayeux, assez résistant, blanc, contenant quelques empreintes d'écailles de poissons, mal conservées, se détachant en jaune foncé sur le blanc de la roche. Mr. Priem, qui a bien voulu les examiner, m'écrit que tout ce qu'on peut en dire est qu'elles proviennent de poissons à écailles cycloïdes.

Mr. R. Douvillé n'y a pas observé de foraminifères.

L'autre carrière est abandonnée; elle est ouverte dans une marne bitumineuse, gris foncé, un peu schisteuse quoique consistante, se chargeant à la partie supérieure de silex noirs, à formes irrégulières, généralement bordés d'un liseré blanc, quelque fortement liés au schiste.

Cette roche n'a fourni que des empreintes fort mauvaises d'écailles de poissons, et des Gastropodes (terrestres) de très petite taille.

Un gros échantillon de silex blanc, de forme irrégulière, a la surface couverte de petits Gastropodes (terrestres) de 1 mm. de longueur et de petits *Cyclas*? de 4 à 6 millimètres, malheureusement ils sont en majeure partie brisés.

MM. Dollfus et Dautzenberg qui ont bien voulu les examiner déclarent ne pouvoir absolument rien dire au sujet de leur âge.

Senza-do-Itombe.— 14° 19' lat. E.; 9° 19' long., kil. 190 de la voie ferrée. Nous avons vu plus haut (p. 9) que la prospection de mines de cuivre a amené Mr. Voit à publier une notice sur la géologie de cette localité. Ce travail laissant quelques points douteux, j'ai prié Mr. Freire d'Andrade de bien vouloir me rapporter des échantillons de ces mines, qu'il allait visiter.

Ses observations ne concordent pas en tous points avec celles de Mr. Voit, mais il en ressort incontestablement l'âge crétacique d'une partie, sinon de la totalité des grès rouges de Senza.

On ne peut pas en déduire que les grès bitumineux et les grès du Dombé sont du même âge, car les fossiles recueillis semblent indiquer le Cénomanién supérieur ou même un âge plus récent, tandis que les grès du Dombé sont inférieurs au Gault et au Vraconnien, d'après tous les auteurs qui en ont parlé.

Je vais résumer les observations de Mr. Voit, puis exposer celles de Mr. Freire d'Andrade.

Description de Mr. Voit.— Ce village est situé sur le versant sud des collines qui séparent les fleuves Bengo et Cuanza, à l'altitude de 76°.

Le terrain des environs, jusqu'au Cuanza, est en majeure partie formé par des calcaires, des grès et des conglomérats appartenant au Crétacique, non compris les dépôts récents.

La surface du sol présente suivant son origine de calcaire ou de grès, soit un terrain sec, argileux, calcarifère, de couleur jaunâtre, soit un terrain gras, argileux, calcarifère et kaoliulfère, de couleur rougeâtre et contenant beaucoup de grains de quartz.

Les galets de quartz sont abondants et sont mélangés de galets d'un granite à grain fin, de siénite, de diorite et de roches à Hornblende. Ces cailloux, qui proviennent de montagnes situées plus au Nord, passent peu à peu à un conglomérat grossier, à ciment marno-calcaire, très ferrugineux.

Dans les lits des cours d'eau se trouvent en outre de grandes quantités de cailloux de gneiss et de schistes, d'où l'auteur conclut que le Crétacique n'est pas très puissant, et que la région minière se trouve plus ou moins au contact du Paléozoïque ancien et des terrains sédimentaires plus modernes.

Ces formations superficielles, dont l'âge atteint au plus le Diluvium, reposent sur un complexe sédimentaire qui, par sa teneur en carbonate de chaux et par ses fossiles, paraît appartenir à un seul âge géologique. La direction des couches est de N. W. à S. E., et le plongement atteint 20° S. W.

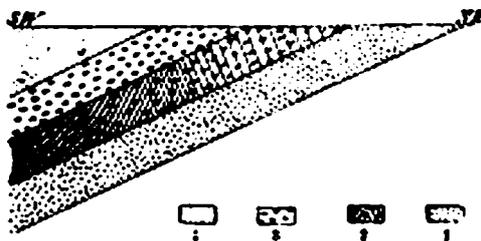
c) La partie supérieure est formée par un grès blanc à grain fin, parfois très calcaire, très micacé et parfois tellement riche en *Céphalopodes* et en *Lamellibranches* qu'on peut le nommer une brèche fossilifère.

b) Au-dessous du grès blanc se trouve un conglomérat formé par des grains de quartz dont la grosseur varie entre celle d'un tête d'épingle et celle d'un pois, liés par un ciment kaolinico-calcaire. Des oxydes de fer le colorent généralement en brun rougeâtre. Il contient des lits de marne micacée à laquelle des oxydules de fer donnent une couleur vert sale. Vers le bas, ce conglomérat passe à un grès blanc-verdâtre, qui contient parfois de gros grains de quartz.

a) Le dernier terme visible soit sur le terrain, soit dans les fouilles, est un grès fin, homogène, en partie riche en mica et en calcaire, qui ne contient que rarement de gros grains de quartz.

La couleur de ces derniers n'est pas indiquée dans le texte, mais d'après l'explication de la figure que nous reproduisons ci-dessous, ils seraient de couleur rouge.

La circulation de l'eau a en général désagrégé les conglomérats et les grès inférieurs, tandis que les grès supérieurs ont mieux résisté, grâce à leur teneur en argile.



Profil schématique à travers les couches crétaciques supérieures de brass-de-Itomba. (V. p. 233)

4. Grès blanc à grain fin.
3. Conglomérat brun rougeâtre.
2. Conglomérat imprégné de minerais, sulfurés dans la partie à traits rapprochés et oxydés dans la partie à traits espacés.
1. Grès rouge.

«Les trois couches (a, b, c) sont riches en fossiles qui sont naturellement mieux conservés dans le grès blanc, fin, de la partie supérieure, qui est celle de ces roches qui se prête le plus à leur conservation. Des dents de squaloïdes et des mollusques en quantité considérable qui se trouvent dans le calcaire et dans le grès, assignent à ces couches l'époque crétacique, et plus spécialement le Cénomanién supérieur.»

Une note au bas de la page dit que Mr. G. Müller de Berlin a étudié ces fossiles, qu'il les reconnaît comme nouveaux pour la province d'Angola, et cite: *Exogyra Overwegi* var., *Baculites*, *Avicula* et *Ostrea*, et par comparaison avec Coquand, Beyrich, etc., les attribue au Cénomanién supérieur.

Mr. le Dr. Müller a eu l'obligeance de m'écrire qu'il avait d'abord déterminé l'Exogyre comme *E. Overcegi*, puis il a reconnu devoir l'attribuer à *E. Olisiponensis* Sharpe, mais il n'a pas pu faire la correction dans les épreuves. Il me dit en outre que les grès rouges de la base contiennent une grande *Aricula* lisse, qu'il n'a pas encore pu déterminer. Les *Baculites* semblent provenir de couches supérieures au grès à *E. Olisiponensis*.

L'avicule n'ayant pas de facies paléozoïque, autant que son état de conservation permet d'en juger, Mr. Müller considère le grès rouge comme Crétacique et le parallélise avec le grès rouge de St. Paul du désert arabique. (*Zittel. Libysche Wüste*, p. 79.)

Mr. Volt entre dans de longs détails concernant le mineral de cuivre. Nous nous bornerons à reproduire les points principaux. En général, le cuivre ne se trouve que dans le conglomérat reposant sur les grès rouges et recouvert par les grès blancs. En profondeur, les minerais sont à l'état de sulfures, mais ils sont oxydés par la pénétration de l'eau dans la partie voisine de la surface, que Mr. Volt évalue à 11 mètres.¹

Il se présente sous la forme de chalcosine, de malachite et d'azurite; les minerais accessoires sont la galène, la volborthite, le chrysocole, la baryte, la calcite et l'aragonite.

Observations de Mr. Freire d'Andrade. — En 1904, Mr. Freire d'Andrade a visité cette localité, avec de Mr. Miranda Guedes, ingénieur et s'est fait accompagner par le chef de chantier de Mr. Volt, qu'il a chargé de vider un des puits.

Des renseignements qu'il a bien voulu me donner, et de l'examen de ses récoltes, il résulte ce qui suit, en commençant par les observations dans le puits.

C. 1.— Le fond du puits atteint un grès rouge brique, à éléments très fins, un peu micacé, plus ou moins résistant, contenant quelques gros grains de quartz et de feldspath et par places des galets, atteignant la grosseur d'une noix, parmi lesquels j'ai constaté des quartzites, des grès paléozoïques et du granite. Les échantillons très marneux retirés des puits, sont arrivés ici couverts de cristaux aciculaires, ce qui n'est pas le cas pour les plus résistants.

Les fossiles se limitent à une douzaine de Lamellibranches, la plupart à l'état de moules et se défaisant sous les doigts. Il semble y avoir de petites *huîtres*, ayant la forme générale de celles des calcaires supérieurs au minerai, des *Mytilus*? courts et renflés et un *Cyrena*? que nous retrouverons abondamment dans les échantillons récoltés dans les déblais des travaux de Mr. Volt.

C. 2.— Grès blanc kaolinifère, passant à un conglomérat, coloré en partie en brun, en vert et en bleu par des sels de cuivre. Un des échantillons contient une cavité paraissant provenir d'une *Exogyra* à crochet fortement recourbé.

C. 3.— Grès semblable à C. 1. Les échantillons ont été recueillis dans les déblais des anciens travaux, il est donc probable qu'une partie provient de cette couche. Ils contiennent des fossiles relativement rares et en mauvais état. *Patella*? *Cyrena*? (fréquente) même forme que dans C. 1; petites bivalves indéterminables, *Aricula* ind., *Plicatula*?

C. 4.— Calcaire arénacé, faiblement micacé, à éléments très fins, jaune verdâtre. La dissolution dans l'acide chlorhydrique ne laisse qu'un résidu insignifiant, extrêmement fin. Les fossiles ne sont pas rares, mais en très mauvais état. Fragments de dents de squalidés et de pinces de crustacés, petits lamellibranches dimyaires, partim *Nucula*? *Aricula*? *Ostrea* du type décrit un peu plus loin, débris de bois.

En allant au puits depuis la station du chemin de fer, on suit pendant quelque temps le lit desséché d'un ruisseau creusé dans un calcaire analogue au précédent. La partie exposée est noirâ-

¹ On ne peut pas encore dire que les minerais sulfurés apparaissent en profondeur. Ce n'est que dans un des puits, de 12 mètres de profondeur, que l'on a rencontré des moches de chalcosine, disséminées dans les carbonates. On fonce en ce moment un puits qui doit atteindre la couche entre 17 et 20 mètres pour voir si réellement les minerais sont sulfurés en profondeur. Les travaux de Mr. Volt n'ont pas atteint le niveau d'eau souterrain. (Note de Mr. Freire d'Andrade)

tre, et présente des sculptures irrégulières, plus ou moins vermiformes, qui proviennent de ce que ce calcaire est presque entièrement composé de moules intérieurs de lamellibranches. Il plonge sous un angle approximatif de 18°.

Mr. Freire d'Andrade pense qu'il correspond à C. 4 du puits. Il en a rapporté des échantillons de deux points différents. Les échantillons du premier sont blanc grisâtre les autres un peu rougeâtres; la faune est la même sur les deux points. Les fossiles, exclusivement des moules intérieurs, proviennent en majeure partie de petites huitres, les plus renflées prenant l'aspect d'*Exogyra*, tandis que les échantillons presque plats montrent la charnière des Pycnodontes. On peut voir, dans les formes très renflées, *Exogyra Arduennensis* d'Orb., de l'Albien, ou *Gryphaea vesiculosa* Sow. du Cénomanién. Les formes courbées, presque plates, se rapprochent de *Ostrea redwira* Coquand, du Cénomanién, et les droites peuvent être attribuées à des formes sénoniennes, telles que *O. Bourguignati* et *O. Bourillei* de Coquand; quelques-unes ont le crochet aigu de *O. acutirostris* Nils.

Deux échantillons sont des Exogyres incontestables, pouvant être rapportés à *Ostrea tuberculifera* du Néocomien, à *O. Boussingaulti* ou *flabellata* du Cénomanién, ou même à certaines formes de *O. Matheroniana* ou *plicifera* Coq. du Sénonien, par exemple à fig. 9, pl. XXVI, de Coquand.

Malgré la grande quantité de fossiles, ceux qui ne se rapportent pas aux huitres sont en petit nombre.

Un petit fragment pourrait provenir d'un *Anisoceras*, mais il est si petit que je n'ai pas même la certitude qu'il ait appartenu à un céphalopode.

Une douzaine de fragments proviennent de la *Cyrène*? si abondante dans le grès rouge; trois échantillons pourraient représenter des *Astartes*; une douzaine de fragments proviennent d'un *Folia* du type de *V. Dutrugei* Coquand¹ ou *quadricostata* Sow., que l'on trouve depuis le Cénomanién jusque dans le Sénonien. On y trouve aussi des menus débris de bois.

En tous cas, que les échantillons de grès rouge de C. 3 proviennent de strates inférieures ou supérieures au conglomérat cuprifère, leur faune est la même que celle de C. 4, et la *Cyrène* (?) qui la caractérise se trouve aussi dans les calcaires supérieurs. On peut donc en conclure que les quatre couches sont d'un même âge.

L'ensemble de la faune laisse l'impression que l'on est très haut dans la série crétacique, à cause des petites huitres, mais c'est une faune bien trompeuse; nous parlerons de son parallélisme au résumé stratigraphique.

A 900* du puits, un monticule est constitué par un grès rouge analogue à celui du puits, par places plus argileux, plus dur et à taches blanchâtres, tandis que le sommet présente de grands blocs de calcaire très compact et très dur, quoique légèrement arénacé, avec vacuoles imprégnées de malachite. Il est absolument différent de celui du puits et de celui du ruisseau, et Mr. d'Andrade ne sait pas à quoi le rattacher.

Le grès rouge est la roche la plus abondante dans la concession, mais dans le reste de la contrée, il est caché par une couche végétale épaisse, formée principalement de sable rouge, et paraissant donc en provenir.

A 15 ou 20 kilomètres au N. E. se trouvent les schistes cristallins traversés par des roches éruptives, et ce serait à peu près à la même distance qu'ils se trouveraient au Sud-Est, c'est-à-dire le long de la voie ferrée.

On peut donc se demander si les grès rouges, sans fossiles, de Senza reposent directement sur le paléozoïque, comme Mr. Volt est disposé à l'admettre, sans pourtant en avoir de preuves.

Charbon de Dondo.— Il semblerait que le charbon (libollite²) de Dondo, concession désignée généralement par Cambambe, ne se trouve pas sur la limite du paléozoïque, mais un peu en dedans

¹ Voyez la partie paléontologique.

² O *betume do Libollo (provincia d'Angola)*, par J. P. Gomes. (Communicações, t. III, p. 264, 1898.)

du cette zone. Mr. Neuparth en a rapporté des échantillons ainsi que de la roche encaissante, un conglomérat à ciment gris ou noirâtre; le minerai, qui brûle à la flamme d'une bougie, y forme des lits minces.

De nombreux stalactites calcaires pendent entre les bancs de calcaire qui forment le rivage.¹ Le lit du ruisseau contient du tuf avec empreintes de feuilles, qui est découvert à l'étiage.

De Novo-Redondo à Domba-Grande

Le premier affleurement de Crétacique qui me soit connu au Sud du parallèle de Loanda est dans le voisinage de Novo-Redondo, situé à 300 kilomètres de l'embouchure du Dande et à 250 de Senza-do-Itombe.

En 1886, Mr. Capello offrit au Service géologique un test de Rhabdocidarid qui fut décrit par M. P. de Loriol² sous le nom de *R. Capelloi*. Il provient de Quingillo, à environ 10 kilomètres de la côte, à l'altitude minima de 20 à 25 mètres. Le Crétacique y forme de petites collines arrondies et d'après les renseignements donnés à Mr. Capello, il y contiendrait beaucoup d'oursins et d'autres coquilles.

C'est probablement dans la province de Benguella que le Crétacique présente le plus de strates distinctes et est le plus fossilifère, quoique la limite des terrains primitifs ne soit qu'à 20 ou 25 kilomètres de la côte, selon Anchieta.³

Cet auteur, qui a habité Benguella pendant un grand nombre d'années et a voyagé dans toute la province, se maintient malheureusement dans des termes par trop généraux. Nous extrairons de sa brochure ce qui peut nous renseigner sur le Crétacique.

Les terrains secondaires et tertiaires constituent des collines tabulaires ou arrondies, dont la hauteur dépasse rarement une centaine de mètres. Les strates sont horizontales, peu épaisses, de caractère pétrographique très varié dans le sens vertical, et très fossilifères.

Le Tertiaire est formé de molasse, qui affleure dans la ville de Benguella, et de marne que l'on rencontre à peu de kilomètres au Nord et au Sud. Il forme le littoral depuis cette ville jusqu'à celle de Mossamedes, tandis qu'au Nord et à l'Est il est substitué par «le terrain secondaire du quadersandstein».

Le terrain secondaire, qui est contigu au gneiss, présente une alternance de grès et de calcaires compactes. Quoique ces derniers soient littoraux, ils ont une grande homogénéité, finesse et pureté, comme s'ils provenaient de mer profonde.

Il est surprenant qu'Anchieta ne parle pas du basalte qui, d'après John Monteiro, forme des collines tabulaires de 200 à 300 pieds entre Benguella et Mossamedes.

Il semble que ce sont les collines qu'Anchieta attribue au Crétacique, mais sa citation de couches alternantes est trop caractéristique pour admettre qu'il s'est trompé. D'un autre côté, la présence du basalte est affirmée, non seulement par John Monteiro, ingénieur des mines, qui cite entre St.

¹ Ces charbons et ces stalactites ont déjà été mentionnés par le Dr. Max Bœcher en 1878.

² P. de Loriol. *Notes pour servir à l'étude des Echinodermes*, II. (Recueil zoologique suisse, t. 17, 1887.)

³ *Truços geologicos da Africa occidental portuguesa*. (Bol. Soc. de Geogr., Lisboa, 1885, p. 525.)— Dans une lettre qu'il m'écrivit en 1889, il se plaignait de ce que l'on n'ait pas fait cas de ses récoltes géologiques envoyées à Lisbonne et me demandait des renseignements sur la manière de recueillir des échantillons. Je lui répondis à ce sujet, mais il ne fut pas possible de découvrir les échantillons qu'il disait avoir envoyés au Musée national et je n'entendis plus parler de lui jusqu'à sa mort, survenue en 1897.

Nicolau et Mossamedes une bande de basalte en colonnes et de trapp ayant quelques miles de largeur, mais aussi par le Dr. Hoepsner et les échantillons de L. Malheiro.

Welwitsch parle des tables de Mossamedes, se trouvant entre Dombe-Grande et Mossamedes, formées par un tuf calcaire, ce qui est d'accord avec Auchleta.

Les localités dont j'ai pu étudier des fossiles sont, du nord au sud :

Egito.—75 kilomètres au Nord de Benguela.—Mr. Neuparth a remis au Musée national trois fossiles provenant de cette localité, *Schloenbachia Lenzi*, *Janira* sp., de la taille de *J. Welwitschi* Chof., mais trop usée pour être déterminée, et une huitre, indéterminable.

Baie de Lobito.—En 1887, peu de temps après ma première note sur les récoltes de Lourenço Malheiro, ¹ Mr. Stanislas Meunier ² faisait paraître une notice sur les fossiles recueillis par Mr. Caveller de Cuverville, dans la falaise au Nord de la baie de Lobito.

Dans cette note, qui est fort courte, l'auteur cite les fossiles suivants, dont quelques-uns sont représentés :

Schloenbachia inflata Sow. et var. Fig. 1-2.

Dermoceras Cuvervillei Meun., sp. nov. Fig. 3.

Hamites virgulatus Brongu. Fig. 4.

Hamites tropicalis Meun., sp. nov. Fig. 5.

Rostellaria et autres gastropodes indéterminés.

Un lamellibranche de petite taille.

Orbulina, *Rotalia* et autres foraminifères.

Il figure en outre une section grossie du calcaire.

D'après Mr. le capitaine Neuparth, la baie de Lobito est limitée vers l'Est par une falaise de Crétacique, presque verticale, courant à peu près de N. N. E. à S. S. W. c'est-à-dire vers Catumbella. A en juger par la carte, cette falaise se prolonge vers le Nord, passe par Egito, et semble continuer beaucoup plus au Nord.

Les récoltes contiennent trois roches différentes. Un calcaire blanc, jaune, ou grisâtre, assez compact, par places faiblement argileux, formant d'après Mr. Neuparth, de grandes dalles affleurant vers le bas des ravins qui sillonnent les falaises. Les Ammonites sont abondantes dans ces dalles et forment saillie à leur surface; elles ont en partie conservé le test, et sont bien séparées les unes des autres.

Les deux autres roches ne sont représentées que par deux ou trois échantillons; je ne connais pas leur position par rapport aux dalles.

L'une est un calcaire pétri de fossiles qui entrent les uns dans les autres. Ils sont à l'état de moules intérieurs, le vide laissé par le test contenant parfois de petits cristaux de carbonate de chaux. Ce calcaire n'a absolument pas l'aspect argileux, mais au contraire l'aspect cristallin, vacuolaire, ayant par places de petits grains de quartz.

Les deux premières roches contiennent des Ammonites d'assez grande taille, du groupe de *Schloenbachia Elobiensis* et des *Schl. inflata* types, mais la roche, non argileuse, contient en outre une quantité de fossiles de petite taille, qui se trouvent en exemplaires plus grands dans la roche argileuse, à l'exception de *Schloenbachia varicosa* Sow., de moules de gastropodes, parmi lesquels des Rostellaires, des Nérites et des fragments d'huitres et de Térébratules?

La troisième roche est un grès calcaire verdâtre, faiblement micacé, contenant des exem-

¹ Choffat. Note préliminaire sur les fossiles recueillis par Mr. Lourenço Malheiro dans la province d'Angola. (Bull. Soc. Géol. de France, t. xv, p. 154-157. 20 décembre 1886.)

² Stanislas Meunier. Contribution à la géologie de l'Afrique occidentale. (Idem, t. xvi, p. 61-63, pl. I, 7 novembre, 1887.)

plaires écrasés paraissent se rapporter à *Schloenbachia inflata*, et une agglomération d'*Ostrea reticulosa*.

Ces trois roches paraissent donc appartenir à une même assise; on en trouvera la faune au résumé, dans un tableau contenant aussi les faunules des autres localités où apparaissent les *conches* à *Schloenbachia inflata*. Les exposants *a* et *b* dans la colonne de Lobito indiquent respectivement les fossiles du calcaire à petits fossiles et ceux du calcaire argileux.

Les échantillons recueillis ne sont pas aussi nombreux qu'il serait désirable, vu la richesse du gisement; ce ne sont en général que des fragments, plusieurs sont usés, mais ils font voir qu'il serait facile de dégager des exemplaires en bon état de conservation.

Catambella.— Cette localité n'est située qu'à une lieue au Sud de la baie de Lobito. L. Malheiro y a fait une belle récolte (*Matériaux*, p. 47), qui ne paraît contenir que des espèces des *conches* à *Schloenbachia inflata*. Depuis lors, j'ai reçu deux échantillons bien typiques de cette dernière espèce, provenant de Mr. Pedro Machado, juge dans cette localité. On en trouvera la faune au résumé.

Dombe Grande est située à 50 kilomètres au S. O. de Benguella. Mr. Lourenço Malheiro, qui y a étudié des gisements de soufre, a profité de son séjour pour faire les collections que j'ai décrites en 1888 avec Mr. de Loriol. Ces fossiles formaient des lots provenant évidemment de strates différentes, mais Mr. Malheiro me les envoya en partant pour l'Espagne et je ne pus pas obtenir de renseignements sur leur superposition.

Cette localité présente toute une série de strates, depuis les *grès du Dombe* jusqu'à la molasse tertiaire. Il est probable que des récoltes méthodiques feraient connaître cette même série sur d'autres points du littoral. Nous donnerons quelques détails dans le résumé.

De S. Nicolau au Cunene

La bande crétacique qui semble s'étendre sans interruptions importantes depuis Novo-Redondo jusqu'à Dombe-Grande continue-t-elle jusqu'à S. Nicolau situé à 90 kilomètres au Nord de Mossamedes? L'aspect de la carte le fait supposer, mais je n'en ai aucune preuve, sauf pour ce dernier point, d'où le Dr. Höpfner¹ cite le basalte recouvrant le Crétacique à trois kilomètres de la côte.

S. Nicolau et Mossamedes.— Les données sur le littoral de Mossamedes se réduisent à fort peu de chose, quoique quantité de voyageurs aient fait le trajet de Mossamedes à la Serra de Chella.

La surface du terrain est couverte de sable qui remplit en partie les vallées transversales. Ces dernières s'élargissent vers la mer et leurs flancs montrent des grès peu consistants et des bancs de calcaire terreux.²

Le Dr. Höpfner, qui a séjourné pendant plusieurs mois à Mossamedes, se borne à dire que le littoral est formé par des grès à peu près horizontaux, et surtout par un calcaire fossilifère, appartenant au Tertiaire supérieur, et que le basalte est fréquent sur toute la côte.

Les échantillons qu'il y a recueillis ont été vendus au comptoir minéralogique de Krantz à Bonn, qui a chargé le Dr. Gürich de les déterminer. A juger par le manque partiel d'indications, il est à présumer que le Dr. Höpfner est mort avant cette vente.

¹ Dr. Höpfner. *Ueber seiner Reise an der Westküste Süd-Afrikas*. (Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde, Berlin, 1883.)

² J. Machado. *Caminho de ferro de Mossamedes ao Bubi*. (Revista de Obras publicas e Minas, t. XXI, 1890, p. 249.)

Mr. Gürich a publié le résultat de ses déterminations¹ et nous reproduisons in extenso ce qui concerne le Crétacique, dont les fossiles proviennent de S. Nicolau.

La gangue est un grès rouge, poreux, à ciment calcaire; les fossiles sont à l'état de moules: *Trigonoarca*, ressemblant un peu à *Tr. Trichinipolitensis* Stol., du Crétacique de l'Inde méridionale.

Cyprina, voisins de *C. Forbesi* Stol.

Des moules de *Crassatella*, *Chama* et *Exogyra* portaient l'étiquette: côte au voisinage de Mossamedes.

Un calcaire arénifère, provenant de l'Est de la «fazenda Vidal sur le Monte Cavalleiros», a fourni un *Cardium* et une *Trigone*. Il considère en outre comme crétaciques des calcaires et grès à *Turritelles* étant passablement répandus. Un échantillon de Ponta Giraul contient un *Venericardia*. Ces couches à *Turritelles* sont sans doute celles que j'ai rapportées à la molasse tertiaire (1888, p. 53), et je ne vois pas de raisons pour modifier cette opinion.

L'auteur hésite du reste entre le Crétacique et le Tertiaire au sujet d'une marne vert clair contenant des moules de *Carlita*, *Cardium*, *Crepidula* et *Arca*.

Mr. Freire d'Andrade a rapporté d'une carrière située au Sud de Mossamedes, des échantillons d'un grès calcaire blanc grisâtre assez dur, à grain fin, contenant quelques quartzites de la grosseur d'une petite noisette, presque uniquement composé de Gastropodes et de Lamellibranches de taille moyenne, dont le test a été dissout. Un seul fait exception, c'est une patelle dont le test n'est pas dissout, mais a été en partie brisé; ce qui en reste donne l'impression d'une coquille actuelle. Il y aurait à rechercher si ce grès n'est pas de même âge que les couches à *Senilia senilia* de Loanda.

D'après cet observateur la zone tertiaire ne peut guère dépasser Manoel-Soares sur le Giraul, c'est-à-dire une quinzaine de kilomètres de la côte. Au delà du Giraul, des porphyres et des tufs s'étendent sur une dizaine de kilomètres, et l'on aperçoit des montagnes en forme de tables, probablement formées par ces porphyres.

Viennent ensuite les terrains anciens, schistes et quartzites et bientôt après les gneiss et les granites, parfois à amphibole. On en voit déjà à Pedra-pequena, et ils continuent jusqu'à Pedra-Grande, et au-delà.

Ces observations ne concordent pas avec ce que dit Mr. F. C. Dias de Carvalho.²

Forage de Mossamedes.— Dans l'exposition de MM. Lippmann et C^e au palais de l'Industrie de 1900, se trouvait un profil d'un sondage exécuté à Mossamedes. D'après ce dessin le puits a 182 mètres de profondeur, et l'eau monte jusqu'à 5 ou 6 mètres au-dessous du sol.

Ces messieurs ont bien voulu me communiquer la liste des terrains rencontrés, que je reproduis ci-dessous; ils n'ont pas conservé la série d'échantillons, mais supposent qu'elle se trouve à la municipalité de Mossamedes.

D'après Mr. le Dr. Nascimento, ce forage a été exécuté dans le lit de la rivière Bero, dans la ferme «dos Cavalleiros» appartenant à Mr. Vital do Canto.

Avant-puits	2 ^m ,50	2 ^m ,50
Sable argileux	9 ,45	11 ,95
Argile verte, compacte.....	6 ,05	16 ,00
Argile verte, sableuse.....	11 ,53	27 ,53
Argile verte, compacte.....	1 ,07	28 ,60
Argile jaunâtre.....	3 ,62	32 ,22
Argile rouge et plaquettes de roche.....	11 ,87	44 ,09
Argile verte, compacte.....	6 ,46	48 ,55

¹ 63^r Jahrs-Bericht der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur, im Jahre 1887. Breslau, 1888, p. 221, und 246.

² Voir note de p. 3

Grès très dur	0,58	49,37
Roche très dure	0,61	49,98
Argile verte, sableuse	2,16	52,14
Argile rouge, compacte	2,92	55,06
Argile verte, dure	1,35	56,41
Grès tendre	1,69	58,10
Argile verte, compacte	0,48	58,58
Grès tendre	6,20	64,78
Argile et calcaire	1,22	66,00
Argile verte	1,99	67,99
Roche calcaire	9,59	77,58
Calcaire et argile	2,05	79,63
Grès et lits d'argile	15,06	94,69
Argile verte, compacte	4,30	98,99
Grès et lits d'argile	5,52	104,51
Argile verte, compacte	22,69	127,20
Argile verte, sableuse	10,19	137,39
Argile dure, compacte	29,42	166,81
Argile sableuse	11,18	177,99
Argile compacte	4,01	182,00

La coupe de Welwitsch, de Mossamedes vers l'Est, est une coupe schématique passant au Sud de cette localité et non pas par le chemin des caravanes, car elle traverse les Montes-Negros que l'auteur dit être formés de «strates couchifères et de marnes». Un exemplaire de *Turritelles*, qu'il en a rapporté, a conservé le test et semble être tertiaire. Il est vrai que Mr. Quaas publie un *Turritella Figarii*, du désert libyque, qui a une certaine analogie quoiqu'il soit rapporté au Crétacique.¹

Ceci nous prouve que la bande littorale s'élargit subitement au Sud de la ville de Mossamedes, et y atteint au minimum 50 kilomètres.

Dans les notes de Welwitsch (Pl. III, fig. 3), se trouve une vue prise sur la rive droite du fleuve Coroca, à 20 ou 25 kilomètres de la côte. Elle représente des collines tabulaires fort curieuses, paraissant bien être les tables formées par le Crétacique ou le Tertiaire, mais elle n'était malheureusement pas accompagnée d'explication géologique.

La molasse fossilifère est constatée à CABO-NEGRO par les échantillons de Welwitsch, et immédiatement au Sud, à PINDA, par ceux de Capello et Ivens.

A 25 kilomètres à l'Est de ce dernier point se trouve S. BENTO-DO-SUL d'où Capello et Ivens ont rapporté plusieurs fossiles et un schiste siliceux très dur. Le Dr. Nascimento² parle aussi de ce gisement qui se trouverait au lieu dit Bocca-do-Rio; il présenterait des roches éruptives limitées à l'Ouest par des «terrains sédimentaires disposés en couches parallèles, formées d'une alternance de roches calcaires, de marnes et d'argiles avec fossiles divers».

J'ai vu à la Société de Mossamedes un échantillon rapporté par cet explorateur, mais il ne me permet pas de me prononcer entre le Crétacique et le Tertiaire, pas plus que ceux de MM. Capello et Ivens.

Le Dr. Nascimento a parcouru le littoral entre Mossamedes et l'embouchure du Cunene, à la recherche de matières utilisables, et a écrit de son voyage un récit dans lequel on trouve quelques renseignements sur la nature du terrain, quoique sa préoccupation ait été de trouver des phosphates et des métaux précieux.

Les échantillons rapportés sont en partie dans les bureaux de la Société de Mossamedes, à

¹ QUAAAS, A. *Beitrag zur Kenntniss der Fauna der obersten Kreideschichten in der libyischen Wüste. Palaeontographica*, xxx, 1902, pl. XXVI, fig. 15.

² J. PERRIRA DO NASCIMENTO. *Exploração geographica e mineralogica no districto de Mossamedes em 1894-1895*. Lisboa, Portugal em Africa, 1898, 110 p., 4 est., 1 mappa.

Lisbonne, où l'on a mis la plus grande complaisance à me les laisser examiner. Malheureusement ces échantillons ont voyagé pour figurer à différentes expositions, ce qui a amené quelques mélanges et quelques pertes d'étiquettes.

Aucun passage de la brochure du Dr. Nascimento ne peut faire supposer le Crétacique. Il dit que les roches sont fort altérées et en partie couvertes d'efflorescences. Entre Mossamedes et Porto Alexandre, il semble n'avoir vu que du Tertiaire et des formations récentes.

Au Sud du fleuve Coroka, le littoral est formé par des dunes immenses, de 30 à 50 kilomètres de largeur; les lits des cours d'eau qui les limitent vers l'Est ne montreraient que des schistes cristallins.

Sur le littoral il ne mentionne de couches stratifiées qu'à Cacimba, vis-à-vis de la pointe de sable qui délimite l'entrée de Great-fish-bay. «J'ai reconnu l'existence de couches stratifiées, d'un calcaire blanc et dur, visible à mi-hauteur d'une dune. Cela prouverait que toutes les dunes ne sont pas formées exclusivement de sable», (p. 27).

L'échantillon déposé à la Société de Mossamedes consiste en un calcaire jaune, un peu marneux, avec moule de Turritelle? et de bivalves costulées.

Serait-ce le lieu de provenance de l'échantillon d'*Ammonites inflatus* rapporté de Great-fish-bay (bahia do Tigre) par Peschuel-Loesche, et figuré par Szajnocha. Il fait partie de la collection du Dr. Lenz.

Immédiatement au Sud de la baie, les schistes cristallins limitent les sables du rivage; Mr. Nascimento dit pourtant (p. 36) qu'une fouille opérée dans un petit monticule, à une faible distance de l'embouchure du Cunene, a ramené un échantillon de calcaire.

B.—RÉSUMÉ STRATIGRAPHIQUE

Les dépôts constituant la zone littorale (s. l.) peuvent être divisés provisoirement en quatre groupes: les grès inférieurs (grès bitumineux et grès du Dombe), le Crétacique normal, le Tertiaire fossilifère, et les dépôts superficiels.

Ces terrains forment une bande d'une largeur fort irrégulière. A Ambriz, les terrains cristallins se trouvent à 8 ou 10 kilom. de la côte, tandis que le maximum de largeur est peut-être sur le parallèle de Loanda, où la zone littorale atteint près de 150 kilom. Elle diminue rapidement vers le Sud et est réduite à 25 et même à 15 kilom. entre Benguella et Mossamedes, tandisqu'elle s'élargirait immédiatement au Sud de cette localité, pour se réduire de nouveau à 25 kilom. à l'embouchure du fleuve Coroca. De là vers le Sud, les dunes recouvrent le contact entre les terrains anciens et ceux du littoral, et immédiatement au Sud de Great-Fish-Bay, les schistes cristallins atteignent le rivage.

Les grès bitumineux et les grès du Dombe s'étendent, avec ou sans interruption, depuis le Zaire jusqu'à Mossamedes; des affleurements de Crétacique bien défini sont connus depuis l'embouchure du Dande jusqu'à celle de S. Nicolau et se trouveraient peut-être aussi à S. Bento-do-Sul et à Great-Fish-Bay, à en juger par l'échantillon d'Ammonite rapporté par Peschuel Loesche. Le Tertiaire fossilifère est connu par des gisements assez éloignés les uns des autres, depuis Landana jusqu'à Pinda, au Sud du cap Negro.

On ne connaît à peu près rien sur la tectonique. Il ne semble pas qu'aucun explorateur ait cherché à se rendre compte de quelle façon a lieu le contact entre le Paléozoïque et le Mésozoïque. Les différents auteurs s'accordent à dire que les strates du littoral sont à peu près horizontales, mais la découverte du Crétacique supérieur à Senza-do-Itombe, au point où le littoral atteint sa plus grande largeur, et à une faible distance de la zone cristalline, nous fait voir que les strates ne se succèdent pas régulièrement de l'Est à l'Ouest, des plus anciennes aux plus récentes.

Du reste, le rivage de l'Océan présente tantôt du Crétacique, tantôt du Tertiaire, et la ligne de collines s'étendant entre Cacucaco et Bom-Jesus fait prévoir une dislocation transversale, voûte ou faille.

C'est aussi à des dislocations transversales que l'on doit attribuer les étranglements brusques de la zone littorale variant de 10 à 150 kilom. de largeur, ce qui lui donne la forme de chapelet.

Examinons ces terrains dans l'ordre probable de leur succession.

Grès bitumineux et grès du Dombe¹

J'ai distingué les *grès bitumineux* qui ont fourni de petits lamellibranches indéterminables aux monts Libongo, et les *grès du Dombe*, grès rouges ou ligarés, contenant du gypse, du soufre et des minéraux de cuivre. D'après Welwitsch, ces derniers sont superposés aux premiers.

En 1888, j'ai évité de les assimiler aux grès du plateau africain, qui représentent la formation du Karoo, et qui ont été étudiés par Cornet² dans le bassin du Congo.

Je crois prudent de maintenir cette distinction, car les grès rouges et les conglomérats cuprifères de Senza-do-Itombe sont incontestablement crétaciques. Ils semblent donc confirmer l'hypothèse de l'âge crétacique des grès littoraux d'Angola, que j'émettais en 1888, quoique ces derniers soient certainement plus anciens que la partie fossilifère des grès de Senza.

Il est possible qu'il y ait à réunir à ce groupe les *grès sublittoraux* du Gabon, que Mr. Barrot considère comme l'équivalent du Karoo, et une partie au moins des grès de la Guinée espagnole, que Mr. d'Almonte attribue au Triasique et au Jurassique. C'est d'autant plus probable que le Vraconnien de cette contrée, qui forme la base des couches fossilifères, est constitué par des grès.

Albien: Couches à *Pholadomya pleuromyaeformis*³

Cet étage n'est connu que de Dombe-Grande où il forme la base du Crétacique normal, d'après les assertions de Mr. L. Malheiro. Il est formé de marnes contenant une faune abondante de Gastropodes et de Lamellibranches, en général de petite taille, à laquelle se joignent quelques oursins et *Acanthoceras mamillare* Schloth, qui lui assigne l'âge albien.

Les fossiles sont en partie pourvus du test, en partie à l'état de moules intérieurs. Les uns ont conservé un peu de gangue, un calcaire marneux, blanc jaunâtre, mais la majeure partie en est parfaitement détachée, ce qui indique une roche encore plus marneuse.

Acanthoceras mamillare (Schloth.).

Bullina Malheiroi Choff.

Cylindrites Corderoi Choff.

• *Dolgadoi* Choff.

Bulla sp.

Avellana?

Acteon Lenzi Choff.

• sp. ind.

Rostellaria sp.

Nerita (petite).

Cerithium?

Glaucomia aff. *Kesferriani* Gdl.

• sp. ind.

Tylosina Præcluti Choff.

Natica bulbiformis Sow.

Natica Feioi Choff.

• sp.

Nerita Malheiroi Choff.

Pholadomya pleuromyaeformis Choff.

• cf. *Collombi* Coq.

Venus?

Cardium sp.

Pinna Robinaldina d'Orb.

Lithodomus practenus d'Orb.

Janira Ficalhoi Choff.

Salmia Dombensis P. de L.

Pygurus africanus P. de L.

Bryozouire.

Algues (concretions globuleuses).

¹ *Matériaux*, p. 19 et 38-45.

² Voyez une analyse des premières publications de Mr. Cornet in *Communications*, t. III, 1896, p. 112.

³ *Matériaux*, p. 20 et 49.

Vraconnien: Couches à *Schloenbachia inflata*¹

Cet étage est actuellement connu de Egito, de la baie de Lobito, de Catumbella et de Dombro-Grande. On peut en outre prévoir sa présence à l'embouchure du Dande, à Novo-Redondo et à Great-fish-bay. En dehors de la province on le connaît aussi des îles Eloby et des rives du continent voisin, où il est beaucoup plus arénacé qu'en Angola; cette différence lithologique entraîne naturellement une différence de faune et la présence de restes de végétaux.

Ce sont les strates qui attirent le plus l'attention des voyageurs, autant à cause de la saillance que ces calcaires résistants forment à la surface du sol, que par leur richesse en fossiles d'assez grande taille, surtout en Ammonites, formes assez caractéristiques pour être remarquées de personnes n'ayant que peu ou point de connaissances paléontologiques.

Nous avons vu qu'à la baie de Lobito, cette roche est en partie un calcaire jaunâtre ou grisâtre, faiblement argileux, formant de grandes dalles, en partie un calcaire vacuolaire, se chargeant parfois de grains de sable; à Dombro-Grande, un lot de fossiles de cette assise présente un calcaire blanc, crayeux, tandis qu'un autre contient une roche plus marneuse, avec grosses oolithes irrégulières.

Faune des couches à *Schloenbachia inflata* dans la province d'Angola

* Indique les 4 espèces connues de l'île Eloby.

1^{re} colonne: La = Lobito, lamachelle non argileuse.— Lb = Idem, roche argilo-calcaire à grands fossiles.— C = Catumbella.— D-G = Dombro-Grande.— B = Benguella.— E = Egito.— G = Great-Fish-Bay.— Les chiffres indiquent le degré de fréquence.

2^e colonne: Les lettres A, V, C indiquent l'Albien, le Vraconnien et le Cénomancien de l'Europe.— Oot. indique les couches de l'Ootatoor de l'Inde.

	Province d'Angola	Autres continents
Crustacea	L ₁ , D ₁	
Lytoceras sp.	C ₁ , B	
Phylloceras sp.	L ₁ , D ₁	
<i>Schloenbachia inflata</i> Sow. *	Lab ₁ , C ₁ , D ₁ , E, G ?	A, V, C.— Oot. inf.
" <i>simplex</i> Choff.	Lb	
" <i>varicosa</i> Sow.	L ₂ ³	A, V
" <i>cf. gracillima</i> Kozsm.	Lb	Oot. inf.
" <i>Ekobiensis</i> Szajn. *	Lab, C	
" <i>Lenzi</i> Szajn. *	Lab, C, D ⁴	
" <i>inflatiformis</i> Szajn. *	Lb	A. (Mont. de Lure)
" <i>Neuparthi</i> Choff.	Lb	
" <i>cf. Roysiana</i> d'Orb.	C	A. (Escragnoles)
<i>Desmoceras</i> Cuvervillei St. Moun.	L	
<i>Stoliczkaia</i> dispar d'Orb.	C	A ? V.— Oot. inf.
<i>Puzosia</i> sp. aff. <i>difficilis</i> d'Orb.	C, D	A, V
" <i>cf. planulata</i> Sow.	La	A, V.— Oot.
" <i>Welwitschi</i> Choff.	Lb ₁ , D ₁	
<i>Acanthoceras</i> mamillare Schl. (?)	D ?	Aptien sup., Albien
<i>Hamites</i> virgulatus d'Orb.	Lab, C ₁	A, V
" <i>Angolensis</i> Choff.	La, C ₁	
" <i>sp. nov.</i>	Lab	
" <i>tropicalis</i> St. Moun.	L	
<i>Anisoceras</i> armatum (Sow.)	La	V, C
" <i>cf. subundulatum</i> Yokoyama.	Lb ₁	Japon
<i>Rostellaria</i> ? <i>Turritella</i> ?	Lab, C, D	
<i>Tylostoma</i> sp.	C	
<i>Nerita</i> sp.	La, C	

¹ *Matériaux*, p. 18, 23 et 49.

	Province d'Angola	Autres continents
Patella ? (très petite taille)	L _a	
Goniatites Beyrichi Choff.	D	
Cardium cfr. sphaeroideum Forbes.	D	
" Gentianum Soer.	C	
Venus sp.	C	
Area sp.	C	
Inoceramus ?	L _b	
Vola aff. aequicostata Lam.	D	
" cfr. decemcostata d'Orb.	C ? , D	
" Welwitschi Choff.	D ? , E ?	
" sp. gr. de quadricostata Soer.	C	
Picostula sp.	B	
Ostrea vesiculosa Soer.	L, C	
" (Exogyra) sp. cfr. Boussingaulti Coq.	L, C, D	
Kingena (?) sp. aff. Heberti d'Orb.	L _a , B	
Cidaris Malheuroi, P. de L.	L, D	
Isaster Benguelensis P. de L.	C	
Epiaster Catumbellensis P. de L.	C, D	
Holaster Dombensis P. de L.	D	

Comparant ces formes avec celles des autres pays, nous remarquerons en premier lieu que quatre d'entre elles se rencontrent dans l'Ootatoor de l'Inde, plus spécialement trois dans l'Ootatoor inférieur qui correspond au Vraconnien, tandis que *Puzosia planulata* s'y rencontre probablement de la base au sommet (Vraconnien au Turonien).

Il n'y en a que deux qui ne montent pas plus haut que l'Albien; mais l'une d'elles, *Acanthoceras mamillare*, n'est représentée que par un échantillon qui pourrait bien être introduit par mélange. L'autre est *Schl. inflatiformis*, cité du Gault de la montagne de Lure par Mr. Killian. Il y aurait à y ajouter *Schloenbachia cfr. Roissyana*, de détermination trop douteuse pour être pris en considération.

La majeure partie se trouve tout à la fois dans l'Albien et dans le Vraconnien où plusieurs ont leur niveau principal, et une seule *Anisoceras armatum* ne descend pas dans l'Albien.

Deux seulement sont signalées dans le Cénomaniens de l'Europe, tout en s'y trouvant aussi dans le Vraconnien. Ce sont: *Schloenbachia inflata* et *Anisoceras armatum*.

Nous ne connaissons évidemment qu'une faible partie de la belle faune de cette assise, mais les nouvelles données confirment la classification dans le Vraconnien que je lui ai assignée en 1888. L'Albien p. p. dit est représenté par les couches à *Pholadomya pleuromyaeformis*, mais la récolte banc par banc peut seule faire voir si cette faune représente tout à la fois le Vraconnien et le Cénomaniens, ou la première seulement, et dans ce cas, nous faire connaître le représentant du deuxième.

La superposition des couches à *Schloenbachia inflata* sur le Gault à *Pholadomya pleuromyaeformis* et *Acanthoceras mamillare* est prouvée par les affinités paléontologiques.

C'est avec doute que je mentionne à cette place l'échantillon de *Rhabdocidaris Capelloi* de Novo-Redondo. Je le fais en me basant sur ce que sa gangue est analogue à celle des fossiles des couches à *Schloenbachia inflata*, et que le facies des autres divisions n'admet guère la présence de *Rhabdocidaris*. En outre, la localité se trouve sur le prolongement de la falaise Catumbella-Egito, et contient beaucoup de fossiles frappant les personnes ne s'occupant pas de géologie, comme c'est le cas pour ces couches.

Grès à *Cyprina Ivensi*¹

Ce lot est formé par un grès calcaire ou calcaire arénacé très fin, blanc verdâtre, dont la faune est principalement composée de moules intérieurs de Gastropodes et de Lamellibranches de grande taille. Une seule espèce, *Epiaster Catumbellensis* est connue d'un autre niveau, les couches à *Schloenbachia inflata*: c'est ce qui me porte à le placer au-dessous plutôt qu'au-dessus des calcaires oolithiques.

Bulla, *Voluta*, *Pterodonta*? *Glauconia*? *Natica* ou *Tylostoma*, *Nerita*, *Astarte*, *Cardium* aff. *proboscideum* Sow., *Cyprina Ivensi* Choff., *Mytilus*? *Asterobrixus Pomeli* P. de L., *Epiaster Catumbellensis* P. de L., *Bryozoaires* et *Polypiers* de petite taille. Il y a peut-être à y ajouter *Janira Wetwitschi* Choff.

Calcaires coralliens blancs

Les assises qui suivent sont incontestablement supérieures aux calcaires à *Schl. inflata*, mais je n'ai pas de données sur leurs superpositions entre elles.

Ce sont d'abord des calcaires oolithiques blancs, connus de Dombe-Grande seulement, comprenant deux lots que j'ai séparés dans les *Matériaux*:

a) *Couches à Actaeonella Anchietai*.— Calcaire oolithique blanc, soit pur, soit chargé de grains de glauconie et contenant en outre des silex et des quartzites roulés. La faune est caractérisée par des *Actaeonella* et des *Nerinea* de grande taille, et une huitre du groupe de *O. flabellata*.

b) *Couches à Nerinea Capelloi*.— Calcaire oolithique ou non oolithique, blanc, avec taches roses, peu consistant, contenant par places des grains de quartz. *Nerinea Capelloi* Choff. et *Cerithium Monteiroi* Choff. sont représentés par de nombreux exemplaires; ce lot ne contenait en plus qu'un *Nerinea* et deux *Cerithium* non déterminés.

Nerinea Capelloi est représenté par un échantillon dans le lot précédent; si nous prenons en outre en considération l'analogie pétrographique, nous serons portés à croire que ces deux lots proviennent de la même couche, ou sont du moins du même âge.

L'ensemble de la faune se borne à 11 formes:

Actaeonella Anchietai Choff.
Avellana Büchneri Choff.
Nerinea Capelloi Choff.
Cerithium Sibra-Portoi Choff.
 • *Monteiroi* Choff.
 • sp. ind.

Pachyrima?
Area sp.
Ostrea cfr. *flabellata* Sow.
Styomatopygus Monteiroi P. de L.
Polypiers roulés.

Il est probable qu'il faut lui rapporter deux moules de *Requienia* ou *Toucasia*.

¹ *Matériaux*, p. 23.

Grès supérieurs (Sénonien partim)

Je mentionnerai en premier lieu le bel *Inoceramus Langi* de l'embouchure du Dande, uniquement à cause de ses affinités paléontologiques, car sa gangue est un calcaire arénacé, avec prédominance de calcaire, ce qui est le contraire pour les lots qui suivent. Rien ne prouve du reste que ce groupe d'*Inoceramus* occupe en Afrique le même niveau qu'en Europe.

Trois petits lots de Dombe-Grande appartiennent à cette rubrique:

1° Grès calcaire rose pâle ou jaune rougeâtre, avec graviers, contenant *Ostrea Otisiponensis* Sharpe (pl. I, fig. 4 et 5) et une valve supérieure d'une petite *Vola*. La première de ces espèces n'a été signalée que du Cénomanién et du Turonién. L'analogie pétrographique avec les grès à Roudalrela ne suffit pas pour prouver que dans ces régions *Ostrea Otisiponensis* passe au Sénonien.

2° Grès jaunâtre ou rougeâtre à grain moyen, avec *Cardita Huronneti* Mun-Chalm.¹ (pl. I, fig. 2), *Cardium*, *Cerithium* et *Crassatella*. Il est probable que l'on doit y rapporter un échantillon de calcaire arénacé pétri de petites coquilles ayant l'aspect tertiaire.

3° Grès fin, gris bleuâtre ou jaune verdâtre avec moules intérieurs et empreintes intérieures de *Roudaireia Forbesi* (Stol.)¹ (pl. I, fig. 3), et *Ostrea Baylei* Coq.

C'est évidemment à ces derniers que correspond le grès rouge, poreux, à ciment calcaire, avec *Trigonoarca* et *Roudaireia* *cf.* *Forbesi*, de S. Nicolau (Voyez p. 21).

Il semble assez naturel que les calcaires oolithiques aient succédé aux calcaires marneux du Vraconnien, et qu'ils aient été suivis par un dépôt arénacé, dont les membres ci-dessus indiqués ne seraient peut-être que le début.

Ceci nous amène à examiner la question du parallélisme des couches de Senza-do-Itombe. Nous avons vu que les grès rouges inférieurs, ou mieux leur partie supérieure, présentent la même faune que les calcaires du sommet; on peut donc réunir toute la faune, et cependant elle est bien insignifiante: *Baculites*.² *Vola*. gr. de *quadricostata*. *Exogyra Otisiponensis*,² *E. cf. flabellata*, *Ostrea* *cf. reticulosa*, *O. cf. rediriva*. Ces formes peuvent aussi bien appartenir au Cénomanién qu'au Sénonien.

La seule espèce connue du reste de la province est *Exogyra Otisiponensis*, se trouvant dans les grès supérieurs, et par conséquent probablement d'âge sénonien quoique son niveau principal soit le Turonién supérieur du Portugal. Cette espèce semble en tous cas éloigner l'idée que le Crétacique de Senza est un facies de Vraconnien, mais ce dernier existe-t-il dans la région à l'état de calcaires analogues à ceux du littoral, ou bien les grès rouges reposent-ils sur le Paléozoïque?

Dans ce dernier cas, on serait tenté de se demander si Welwitsch, Malheiro et autres n'ont pas fait erreur en considérant le Vraconnien comme supérieur aux grès du Dombe et aux grès bitumineux, mais cette hypothèse tombe facilement si l'on se souvient que la même superposition a été constatée au Gabon français et espagnol, et dans cette dernière contrée, avec une puissance si considérable qu'il est difficile de n'y voir que du Crétacique.

¹ Mr. Douvillé, qui a bien voulu examiner ces fossiles, considère ces déterminations comme très probables.

² Fossiles de Mr. Voit, déterminés par Mr. G. Müller.

Tableau du Mésozoïque d'Angola

Sonmien	Grès à <i>Cardita Barronneti</i> Grès à <i>Roudaireia Forbesi</i> et <i>Ostrea Baylei</i> (Grès à <i>Ostrea Olisiponensis</i>) ¹	? Sans Calcaires à <i>Ostrea Olisiponensis</i> et <i>Baculites</i> Grès rouges à <i>Avicula</i>
Turonien (Cénomannien)	Calcaire arénacé à <i>Inoceramus Langi</i> Calcaires coralliens blancs à <i>Acteomella</i> , <i>Nerinea</i> , etc. Calcaires marneux arénacés à <i>Cyprina Ivensi</i>	
Vraconmien	Calcaires marneux à <i>Schloenbachia inflata</i>	
Albien	Marnes à <i>Ac. mamillare</i> , <i>Gastr.</i> et Lamellibranches de petite taille	
	Grès rouges ou bigarés Grès bitumineux	
Schistes cristallins et paléozoïque		

Tertiaire

La classification des dépôts tertiaires est encore moins avancée que celle du Mésozoïque.

Nous distinguerons en premier lieu un calcaire marneux contenant une faune marine abondante, probablement miocène. Elle se montre de places en places tout le long de la côte, Bom-Jesus étant le point le plus distant (70 kilomètres) venu à ma connaissance. Nous en avons des récoltes relativement abondantes provenant de Landana, Bom-Jesus, Mossamedes et Loanda. Dans cette dernière localité la molasse se termine par un banc de grès à *Senilia senilis*, probablement plus récent, mais certainement antérieur aux plages soulevées se trouvant sur tout le littoral, où cette même espèce est accompagnée d'une quantité d'autres formes actuelles.

Un lot de Dombe-Grande est formé par un calcaire oolithique, contenant des *Strombus* à analogies nummulitiques, et un *Spondylus* à analogies tertiaires et crétaciques. Je n'ai rien à ajouter à ce que j'en ai dit en 1888, ces fossiles peuvent aussi bien appartenir au Crétacique qu'à l'Eocène.

Il n'en est pas de même du lot de même provenance que j'ai décrit sous le nom de *Couches à Bryozoaires*. J'ai fait remarquer qu'il contient des fossiles incontestablement crétaciques et d'autres paraissant tertiaires. Le doute vient d'être levé grâce à l'étude des foraminifères faite par MM. P. Lemolne et R. Douvilló.

Ils ont reconnu une lumachelle à nombreux *Lithothamnium* renfermant plusieurs espèces de *Lepidocyclina*, parmi lesquelles *L. Canellei* Lem. et Douv., et *Miogypsina irregularis* Mich., association qui n'est connue en Europe que de la base du Burdigalien¹ (Aquitaine et Piémont).

Il en résulte que les huîtres que j'ai désignées comme *Ostrea* *cf.* *canaliculata* (p. 94, pl. V, fig. 12-14), représentent probablement une espèce nouvelle, et que *Cidaris rasellus* P. de L. (p. 99, pl. VI, fig. 8-13) est probablement tertiaire, ce qu'il n'est pourtant pas possible d'affirmer, vu le mélange d'espèces.

¹ Sur le genre *Lepidocyclina* Gumbel. (Mém. de la Soc. géol. de France, Paléont., t. XII, fasc. II, 190), p. 26.)

• Ces *Lepidocyclines* sont les unes dégagées, les autres prises dans une lumachelle à nombreux *Lithothamnium*.

• Nous y avons trouvé *Lep. Canellei* n. sp. de l'Amérique centrale et *Miogypsina irregularis* Mich.; nous sommes donc en présence du niveau III que nous considérons comme formant la base du Burdigalien.

Je rapellerai que des échantillons de marne de Dombe-Grande contiennent en abondance des foraminifères au sujet desquels Mr. Schlumberger a publié une petite note en 1888.¹ La plupart des espèces sont de la faune de Baden, par conséquent miocènes, mais elles ne permettent pas une spécification plus détaillée.

Le parallèle de S. Paul de Loanda a aussi fourni des récoltes fort diverses, qui demandent à être complétées pour obtenir quelque certitude sur leur âge.

La plus curieuse est le calcaire compact, par places vitreux, de Cacuaco, à une faible distance de l'Océan, qui a fourni des débris de coquilles, parmi lesquelles une rhynchonelle, et des foraminifères que Mr. Douvillé est tenté d'attribuer au Burdigalien.

Les autres gisements sont situés plus à l'intérieur, jusqu'à 120 kilomètres de la côte (ante, p. 13 et 14). Ils sont plus marneux et ne m'ont fourni que des coquilles rares et indéterminables et des foraminifères ayant les mêmes caractères que ceux de Cacuaco.

La plus éloignée de la côte, (kilomètre 150 de la voie ferrée) a fourni des écailles de poissons et une jolie petite faune lymnique et terrestre, mais il n'est pour le moment pas possible de conjecturer sur son âge.

¹ *Notes sur les foraminifères fossiles de la province d'Angola.* (Bull. Soc. géol. France, 3^e série, t. XVI, p. 402.— Traduction en portugais. *Comunicações*, t. I, 1889, p. 125-126.)

C.—REMARQUES SUR QUELQUES ESPÈCES

GENRE SCHLOENBACHIA NEUPARTH

En 1884, Mr. Szajnocha,¹ décrivant les récoltes faites par le Dr. Lenz aux îles Elobi, a fait connaître un groupe de *Schloenbachia* dont les flancs sont couverts de lignes spirales qui, par le croisement avec les côtes radiales, produisent des lignes de nodosités allongées, absolument différentes des tubercules qui ornent les flancs de *Schloenbachia inflata*. En outre, le rapprochement des côtes, leur inflexion régulière et l'absence générale de bifurcations, sauf sur le pourtour de l'ombilic, contribuent à donner à ce groupe un aspect spécial pour lequel je propose de prendre *Schloenbachia Elobiensis* Szajn. comme type.

Les récoltes du Dr. Lenz laissent beaucoup à désirer sous le rapport de la conservation, mais quatre années plus tard,² celles de Mr. L. Malheiro à Catumbella et à Dombé-Grande me fournissaient l'occasion d'ajouter quelques détails à la connaissance de ce groupe, sur lequel les récoltes de Mr. Neuparth nous donnent des renseignements beaucoup plus précis.

Mr. Szajnocha dit que la plupart des échantillons qu'il a eus entre les mains se rapportent à *Schloenbachia inflata*, représenté par les figures 1 à 3 de sa planche II. Quant à l'échantillon représenté par pl. I, il appartient incontestablement au groupe de *Schloenbachia Elobiensis*.

De mon côté, je figurais sous le nom de *Schloenbachia inflata* (pl. I, fig. 1-2) deux échantillons qui sont loin d'être typiques, mais plus tard je reçus de Mr. Pedro Machado, juge à Benguella, deux échantillons bien caractérisés de cette espèce, ce qui est aussi le cas de plusieurs échantillons de Mr. Neuparth. Il est évident que bon nombre de formes seront à distinguer lorsque l'on aura des matériaux plus abondants et mieux conservés. J'en ai figuré plusieurs fragments de Benguella; les fragments de Lobito montrent plusieurs autres espèces, trop mal représentées pour être décrites ou figurées.

Il est probable que toutes ces formes peuvent être reliées par des intermédiaires, ce qui n'est pas un motif pour ne pas les distinguer.

¹ Szajnocha. *Zur Kenntnis der mittelcretacischen Cephalopoden-Fauna der Inseln Elobi an der West Küste Afrikas.* (Denkschriften der K. Ak. Wien, 1884.)

² Choffat et de Loriol. *Matériaux, etc., de la province d'Angola.* (Mém. Soc. de physique et Hist. Nat. de Genève, t. xxx, n.° 3, 1888.)

Pour le moment, on peut distinguer les formes suivantes :

- Schloenbachia varicosa* Sow.— Angola IV, 6.
 • *inflata* Szaj.— Angola IV, 1, 2. (? Matériaux I, 2.)
 • *simplex* Choff.— Angola IV, 3.
 • *sp. ind.* (aff. var. *Lamparensis* Choff.)— Angola III, 4.
 • *cfr. gracillima* Kossmat.— Angola III, 3.

GRUPE DE *SCHLOENBACHIA ELOBIENSIS* SZAJN :

- Schloenbachia Elobiensis* Szajn.— Elobi IV; Matériaux I, 7-9; Angola IV, 5.
 • *Lensi* Szajn.— Elobi III, 2; Matériaux I, 3-5; Angola III, 2.
 • *inflatiformis* Szajn.— Elobi III, 1-2.
 • *Neuparthi* Choff.— Angola II; III, 1 et IV, 4?

ESPÈCES A RÉMOX MEMORABLE EN FORME DE TOUT :

- Schloenbachia* sp; Matériaux I, 6.
 • (aff. *Roissiana*). *Idem*, II, 1.
 • sp., II, 2.

SCHLOENBACHIA VARICOSA Sow.

Pl. IV, fig. 6 a b

- Ammonites varicosus* Sowerby, 1824. *Min. conch.*, p. 73, pl. 651, fig. 4-5.
 • d'Orbigny, 1830. *Céphal. crit.*, p. 294, pl. 87, fig. 1-5.
 • Pictet et Roux, 1848. *Moll. des grès verts*, p. 336, pl. 9, fig. 3 (non 4, 5, fide Parona et Bonarelli).
Schloenbachia varicosa Parona et Bonarelli, 1897. *Foss. albiens d'Escagnolles, etc.*, p. 88.
Histeroceras varicosus Hyatt, 1900. *Text-book of Palaeontology by von Zittel*. Edition de C. R. Eastman, p. 590.

La roche vacuolaire de Lobito contenait une douzaine d'échantillons incomplets de cette espèce, en compagnie de *Schl. inflata*, de *Schl. Elobiensis* et de petits exemplaires paraissant devoir être attribués à *Schl. Lensi*. Nous représentons le plus grand, un moule intérieur de 35 mm. de diamètre, incomplet, mais fort bien conservé, quoique ne laissant pas voir les lignes suturales.

D'autres échantillons ont les côtes un peu inclinées vers l'avant sur la région siphonale, comme c'est le cas dans la figure 4 b de Pictet; chez les uns, la carène est bien marquée, tandis qu'elle a complètement disparu chez d'autres individus, comme c'est le cas pour la figure précitée de Pictet.

Chez le grand échantillon, les côtes forment sur la région siphonale une ligne droite, interrompue par la carène.

Vu de flanc, *Schl. varicosa* ressemble beaucoup à *Ammonites Dutempleanus* d'Orb. et surtout à *Am. Dupinianus* du même auteur, dont il se distingue facilement par la présence d'une carène bien sensible, quoique peu saillante.

Schloenbachia varicosa paraît être cantonné dans l'Albien de certaines régions,¹ tandis qu'en général il est plutôt caractéristique du Vraconnien: Perte du Rhône, Cheville. En Angleterre, il se trouve à la partie supérieure de l'Albien et dans la totalité du Vraconnien.²

Élément.—Forme une lamachelle dans la roche vacuolaire de la baie de Lobito.

¹ Kilian. *Montagne de Lure*, p. 287.

² Jukes Braune and W. Hill, 1900. *The Gault and Upper Greensand of England* (Mem. of the geol. Survey), p. 439.

SCHLOENBACHIA INFLATA Sow.

Pl. IV, fig. 1 et 2

Un échantillon de Benguella, envoyé par Mr. Pedro Machado, contient 3 individus se rapportant bien au type, tel que le comprend Mr. Kossmat; l'un d'eux a conservé la bouche avec une partie de la proéminence qui la surmontait et qui existe aussi dans l'échantillon représenté par Mr. Kossmat. Son diamètre est de 120 mm.

Les deux petits échantillons de Lobito représentés par Mr. Stanislas Meunier, peuvent aussi être rapportés à cette espèce. Celui de Great-Fish-Bay, rapporté par le Dr. Lenz et représenté par Mr. Szajnocha,¹ est un fragment bien douteux, de même que celui que j'ai représenté pl. I, fig. 2 des *Matériaux*, tandis que fig. 4 de la même planche appartient certainement au groupe de *Schl. Elobiensis*. Les récoltes de Mr. Neuparth en contiennent 8 exemplaires incomplets, de différentes tailles; l'un d'entre eux laisse voir quelques fragments de la ligne suturale.

Cette dernière est par contre entièrement visible dans un échantillon de la baie de Lobito, un peu plus évoluée que les échantillons de Benguella, mais à noeuds si accentués que je n'hésite pas à le rapporter à cette forme.



Grandeur naturelle

Cette ligne est parfaitement nette, et quoiqu'elle ait probablement perdu de ses détails, devait pourtant être très simple. On peut en tous cas juger de sa forme générale. Elle est prise aux diamètres de 36×35 .

Gisements.— Couches à *Schloenbachia inflata*.— Baie de Lobito, Benguella, Dombe-Grande, Catumbella, Egito, Great-Fish-Bay, îles Elobi.

Albien, Vraconnien et Cénomancien de l'Europe, Ootatoor inférieur de l'Inde.

SCHLOENBACHIA SIMPLEX Hoff. sp. nov.

Pl. IV, fig. 3

Coquille très évoluée, à coupe subcarrée, rétrécie à la région siphonale. Flancs couverts de côtes simples, droites, étroites, élevées, présentant en général un tubercule au-dessous de l'ombilic, et deux vers la région siphonale; le dernier est le plus gros, mais il ne forme pas de forte saillie latérale.

Cette espèce se distingue de *Schl. inflata* type, par l'absence de bifurcation des côtes, leur étroitesse, et le rétrécissement de la région siphonale. Elle est en outre beaucoup plus évoluée, et sous ce rapport se rapproche d'un exemplaire type de *Schl. inflatiformis* Szajnocha, pl. III, fig. 1, mais elle s'en distingue par ses côtes non courbées et non bifurquées. La forme de la coupe et l'absence de bifurcation des côtes ne permettent pas de lui réunir l'exemplaire figuré pl. III, fig. 4.

¹ Elobi, pl. II, fig. 1; l'explication de la planche l'attribue à Elobi et fig. 3 à Great-Fish-Bay (Benguella), ce qui est à intervertir, d'après une lettre de l'auteur.

En outre de l'exemplaire figuré, qui est un contre-moulage, j'ai sous les yeux un échantillon de même taille, ayant conservé partiellement le test. La ligne suturale n'est que partiellement discernable.

Gisement.— Couches à *Schloenbachia inflata*. Baie de Lobito.

SCHLOENBACHIA sp. ind.

Pl. III, fig. 4 a b

Un échantillon mérite une mention spéciale, quoiqu'il soit trop roulé pour être décrit. Il est aussi évolue, que *Schl. inflata* var. *Lamparensis* Choff. (*Faune crétacique du Portugal*, pl. IV, fig. 4), mais a les côtes plus rapprochées, les tubercules moins saillants et la région siphonale plus plane. Il est fortement usé, mais ne semble pas avoir porté la striation spirale du groupe de *Schl. Elobiensis*.

Gisement.— Couches à *Schloenbachia inflata*. Baie de Lobito.

SCHLOENBACHIA aff. GRACILLIMA Kossmat

Pl. III, fig. 3

Schloenbachia gracillima Kossmat, 1893. *Südinische Kreideformation*, pl. XXII, fig. 7.

• • Petrascheck, 1902. *Sächsische Kreideformation*, pl. IX, fig. 3.

Un exemplaire incomplet, de 45 mm. de diamètre, correspond à la figure donnée par Mr. Petrascheck, mais on peut se demander s'il s'agit bien d'une espèce distincte ou seulement d'exemplaires anormaux de *Schloenbachia inflata*.

Gisement.— Couches à *Schloenbachia inflata*. Baie de Lobito.

SCHLOENBACHIA aff. ROISSYANA d'Orb.

Le fragment que j'ai fait figurer dans les *Matériaux*, pl. II, fig. 4, sans désignation spécifique, a beaucoup de rapport avec celui que MM. Parona et Bonarelli représentent sous le nom de *Schl. Roissyana*, de même qu'avec l'original de d'Orbigny.

Limitée comme le veulent les auteurs précités, cette espèce ne serait connue avec certitude que d'Escragnolles.

L'échantillon représenté est de Catumbella, collection Malheiro.

Groupe de Schloenbachia Elobiensis Szajnocha

SCHLOENBACHIA ELOBIENSIS Szajnocha

Pl. IV, fig. 5

Szajnocha, 1885. *Elobi*, pl. IV, p. 235.

Choffat et de Loriol, 1888. *Matériau*, pl. I, fig. 7-9, p. 66.

Dans la collection Neuparth se trouve un échantillon avec test, magnifiquement conservé, de 100 millimètres de diamètre. Les proportions sont les mêmes que celles de l'échantillon que j'ai figuré en 1888, mais les côtes sont un peu plus droites, plus inclinées vers l'avant. On ne voit pas la ligne suturale. Un autre échantillon, moins bien conservé, est un peu moins involute.

Dimensions des deux échantillons

Diamètre	100	81 — 100
Hauteur du dernier tour	42	33 — 41
Largeur " "	32	— —
Diamètre de l'ombilic	28	24 — 29

Gisements.— Couches à *Schloenbachia inflata*. Baie de Lobito, Catumbella, îles Elobi.

SCHLOENBACHIA LENZI Szajnocha

Pl. III, fig. 2 a b

Szajnocha, 1885. *Elobi*, p. 235, pl. II, fig. 4 et pl. I (17).

Choffat et de Loriol, 1888. *Matériau*, p. 65, pl. I, fig. 3-5.

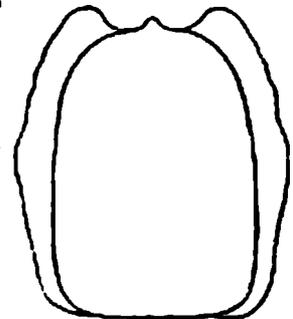
Mr. Szajnocha n'a fait connaître cette espèce que par un petit échantillon écrasé; j'en ai fait figurer des échantillons un peu plus grands, en émettant l'opinion que le grand échantillon représenté sur la pl. I de Mr. Szajnocha est peut-être à lui rapporter.

La collection Neuparth renferme des petits échantillons analogues et en outre un bel échantillon de 140 millimètres de diamètre, ayant presque complètement perdu le test.

A l'extrémité terminale, les côtes sont saillies de chaque côté de la région siphonale formant sur cette dernière une concavité qui n'existe pas dans les jeunes échantillons que j'ai fait figurer en 1888. Les flancs sont en outre légèrement convexes au lieu d'être plats.

La ligne suturale est trop usée pour être figurée, mais on peut constater que la dernière chambre, qui n'est probablement pas complète, occupe près de la moitié d'un tour.

Cet échantillon est intermédiaire entre la forme type à laquelle se rapportent les échantillons



représentés en 1888 et *Schl. Elobiensis* dont il diffère par son ombilic beaucoup plus ouvert. Sous ce rapport, il se rapproche de *Schl. inflata* type, dont il se distingue en ce que les côtes sont privées latéralement de noeuds saillants et sont couvertes de nodosités allongées dans le sens spiral.

Localités.—Couches à *Schloenbachia inflata*. Lobito, Catumbella, Dombe-Grande, îles Elobi.

SCHLOENBACHIA INFLATIFORMIS Szajnocha

Schloenbachia inflatiformis Szajnocha, 1884. *Elobi*, p. 234, pl. III, fig. 1 et 2.

D'après l'auteur, cette espèce, plus évoluée que les deux autres, se distingue de *Schl. Candoniana* P. et R. par l'absence de noeuds sur les côtes. Malgré que la coupe ne soit pas figurée, les deux échantillons représentés font voir qu'elle devait être amincie du côté siphonal quoique les côtes présentent un léger renflement à leur extrémité. Les lignes spirales sont indiquées dans le dessin, mais paraissent être très faibles.

La collection Neuparth ne présente que deux échantillons roulés, se rapportant à cette espèce; ils ont 110 mm. de diamètre et sont un peu moins évolués que fig. 1, tout en ayant les tours moins hauts que fig. 2.

Mr. Killian (*Montagne de Lure*, p. 289) admet la présence de cette espèce dans des strates à *Schloenbachia inflata*, qu'il considère plutôt comme Gault que comme Vraconéen.

Localités.—Couches à *Schloenbachia inflata*. Lobito, îles Elobi.

SCHLOENBACHIA NEUPARTHI Choff. sp. nov.

Pl. II; pl. III, fig. 1 et pl. IV, fig. 4?

Ce bel échantillon est bien distinct de *Schl. Lenzi*, par ses côtes rapprochées et la plus grande hauteur de ses tours, et de *Schl. inflatiformis*, par ses côtes plus droites, plus rapprochées, ses flancs presque plans et sa région siphonale large, plate et non amincie.

Les côtes sont droites, légèrement infléchies vers l'avant, en partie simples, en partie bifurquées au quart inférieur de la hauteur, se terminant au contact de la région siphonale par un renflement accentué. Très rapprochées dans la jeunesse, elles s'écartent de plus en plus, puis se rapprochent de nouveau à l'extrémité de la dernière loge. Cette dernière occupe les $\frac{3}{4}$ du tour. La carène est fortement saillante et est séparée des bourrelets terminaux des côtes radiales par une dépression ou canal assez accentué. La ligne suturale n'est qu'imparfaitement visible.

Le fragment que j'ai figuré en 1888 sous le nom de *Schl. cf. Lenzi* (pl. I, fig. 6 a, b), ne me paraît pas devoir être rattaché à cette espèce, car ses côtes sont plus espacées et sa face siphonale est en forme de toit. Ce dernier caractère distingue aussi le fragment représenté, pl. II, fig. 4.

Chez tous deux, la bifurcation des côtes a lieu au bord de l'ombilic, ce qui n'est pas le cas dans notre espèce.

Dimensions

Diamètre.....	220 = 100
Hauteur du dernier tour.....	70 = 32
Largeur " ".....	53 = 24
Diamètre de l'ombilic.....	90 = 41

C'est avec doute que je rapporte à cette même espèce le fragment représenté pl. IV, fig. 4, dont les côtes paraissent un peu plus onduleuses et moins serrées que dans le grand échantillon que je prends comme type de l'espèce.

Gisement.— Couches à *Schloenbachia inflata*. Baie de Lobito.

PUZOSIA *cf.* PLANULATA Sow.

Ammonites planulatus Sow., 1837. *Min. Conch.*, VI, p. 134, t. 570, fig. 5.

• *Mayoriaeus* d'Orb., 1840. *Paleont. franç.*, p. 267, pl. 79.

• " Pictet et Roux, 1847. *Grès verts*, p. 37, pl. II, fig. 5.

Desmoceras Mayori Kilian, 1889. *Montagne de Lure*, p. 289 et 296.

Puzosia planulata Parona et Bonarelli, 1897. *Escragnolles*, p. 81.

Desmoceras planulatus Jukes-Browne and Hill, 1900. *Cretaceous rocks of Britain*, p. 458.

Deux petits échantillons incomplets, dont le plus grand n'a qu'un diamètre de 30 millimètres, différent de *Puzosia Welwitschi* par la coupe et par les sillons ondulés et non droits, caractère qui les sépare aussi de *Desmoceras Cuvervillei* Stan. Meunier, espèce connue seulement par la figure d'un échantillon incomplet, non accompagnée de description.

Quoique cette espèce puisse se trouver dans l'Albien, son niveau principal est le Vraconnien ; c'est même son niveau exclusif en Angleterre.

Gisement.— Couches à *Schloenbachia inflata*. Baie de Lobito.

Céphalopodes déroulés

Les Céphalopodes déroulés sont représentés par 7 fragments, dont six sont des moules intérieurs, et pourtant il n'y en a qu'un seul qui laisse voir la ligne suturale. C'est un tronçon de 20 mm. de longueur et de 9 de diamètre, trop incomplet pour que je cherche à le déterminer.

HAMITES VIRGULATUS d'Orb.?

Je rapporte à cette espèce cinq fragments droits et un sixième légèrement courbé, provenant de Lobito.

Le plus grand est un moule extérieur ayant 9^{mm} de diamètre et 45 de longueur, qui se trouve dans un calcaire gris, compact. Un autre est un moule intérieur de 12 mm. de longueur, fixé dans la roche vacuolaire. La ligne suturale est mal discernable dans un des échantillons.

Mr. Stanislas Meunier a figuré un échantillon de Lobito qu'il rapporte à cette espèce, et j'en ai cité plusieurs exemplaires de Catumbella, en émettant un doute sur leur détermination. Les nouveaux échantillons ne sont pas suffisants pour permettre une détermination certaine.

Cette espèce est citée du Gault d'Escragnolles (Parona et Bonarelli) et du Vraconnien d'Angleterre et de Sainte-Croix.

Gisements.— Couches à *Schloenbachia inflata*. Baie de Lobito, Catumbella.

HAMITES ANGOLENSIS Choff.

Matériaux pour l'étude stratigraphique, etc., d'Angola, p. 72, pl. III, fig. 2.

Cette espèce paraît être représentée, parmi les fossiles de Lobito, par une crosse de 23 centimètres de pourtour, malheureusement trop érodée pour donner une certitude.

HAMITES sp. nov.

Pl. III, fig. 5ab

Cette forme ne m'est connue que par un fragment de moule intérieur un peu flou, comprenant une partie de la crosse, ne laissant rien deviner de la ligne suturale, et par un autre fragment encore plus court, en fort mauvais état.

L'ornementation est formée par des côtes vigoureuses, entre lesquelles se trouve parfois une côte secondaire se réunissant aux premières au milieu de la hauteur. La côte principale porte un tubercule au point de réunion, et quelques-unes portent un deuxième tubercule, plus faible, au quart externe. Il semble y avoir encore un tubercule de chaque côté du siphon, sur quelques côtes du moins. Une seule côte présente un dédoublement entre les deux tubercules siphonaux; elle est simple sur les flancs. Les côtes s'atténuent du côté interne; l'une d'entre elles paraît se dédoubler.

Cet échantillon a de l'analogie avec *Hamites alternatus* Mantell (*Geol. of Sussex, 1822, pl. 23, fig. 10-11*) auquel Pictet a rapporté plusieurs échantillons de S.^o Croix en les rangeant dans le genre *Anisoceras* (S.^o Croix, pl. LI).

Les différences sont trop grandes pour que l'on puisse réunir ces deux formes; les tubercules latéraux manquent, ainsi que les côtes secondaires.

Hamites tropicalis Stan. Meunier, qui n'est représenté que sur la face siphonale, y présente trois sillons entre les côtes principales. Ces sillons manquent certainement à notre forme, dont les intervalles entre deux côtes sont beaucoup moins larges.

Les mêmes différences existent avec *Anisoceras subquadratum* Yokoyama, du Japon, et *Anisoceras large-sulcatum* Forbes, de l'Inde.

Quoique je ne connaisse cette espèce que par deux échantillons de taille relativement petite, et *Hamites Angolensis* Choff. que par un échantillon de taille double, il me semble que ces trois individus appartiennent à deux espèces différentes.

Gisement.— Couches à *Schloenbachia inflata*. Baie de Lobito.

ANISOCERAS ARMATUM Sow.

Pl. I, fig. 6

Un fragment roulé, de 120 mm. de longueur, ayant 44 et 35 mm. comme diamètres de la petite extrémité, semble se rapporter à cette espèce.

Les côtes principales sont séparées par deux côtes grêles, un peu plus espacées l'une de l'autre que ce n'est le cas dans la figure de Sowerby. La position qu'occupaient les tubercules est discernable malgré l'usure; il semblerait pourtant que certaines côtes portaient deux tubercules vers la base du flanc, au lieu d'un seul, comme le montre la figure de Sowerby.

Les échantillons de cette espèce représentés par Piclet (S.^e Croix, pl. 48) n'ont en général qu'une seule côte secondaire, et s'éloignent par conséquent du type de Sowerby; les échantillons de l'Inde sont fort différents.

Il y a une certaine analogie avec *Crioceras dissimile* (d'Orb.), tel que le représente Mr. Uhlig (Wernsdorfschichten, XXV, fig. 2), qui n'a aussi que deux côtes intermédiaires, tandis que *Hamulina Astieri* d'Orb., *Crioceras Urbani* Neum. et Uhlig, et *Ancyloceras asperulum* Koenen, ont un plus grand nombre de côtes secondaires.

D'après le peu que l'on connaît de *Hamites tropicalis* Stan. Meunier, il ne semble pas impossible qu'il soit à lui réunir, quoique sur un des segments, les côtes secondaires soient au nombre de 3, au lieu de 2.

Anisoceras armatum se trouve dans le Vraconnien et le Cénomancien proprement dit.

Gisement.— Couches à *Schloenbachia inflata*. Baie de Lobito.

ANISOCERAS cf. SUBUNDULATUM Yokoyama

Versteinerungen aus der japanesischen Kreide, 1890 (Palaeontographica, vol. xxxvi, pl. 20, fig. 6.)

Fragment de la crosse ne permettant qu'un rapprochement vague avec cette espèce dont les côtes sont plus espacées et moins épaisses. Il tient le milieu entre cette espèce et le fragment non déterminé (fig. 9) du même auteur.

Gisement.— Couches à *Schloenbachia inflata*. Baie de Lobito.

ROUDAIREIA FORBESI (Stol.)

Pl. I, fig. 3a, 3b

Cyprina Forbesiana Stoliczka, 1871. *Cretaceous Fauna of Southern India*, vol. m, p. 197, pl. IX, fig. 2-8.
Roudaireia Forbesi Douvillé, 1904. *Sur quelques fossiles de Madagascar*. (Bull. Soc. géol. de France, t. IV, p. 216.)

Comme on l'a vu dans la partie stratigraphique, Dombe-Grande a fourni des échantillons de grès dont on ne connaît pas la position par rapport aux autres couches fossilifères, présentant des empreintes extérieures de *Roudaireia*.

J'ai fait un moule de gélatine de la plus complète, et l'ai communiqué à Mr. Douvillé qui croit pouvoir le rapporter à *R. Forbesi* (Stol.).

Un autre lot de la même localité contient plusieurs moules intérieurs provenant certainement de la même espèce.

Un deuxième gisement est S. Nicolau, d'où Mr. Gürich signale un *Cyprina* voisin de *C. Forbesi*. (Voyez p. 21.)

INOCERAMUS LANGI sp. nov.

Pl. I, fig. 1a-d

Cette forme ne m'est connue que par une valve droite, avec test bien conservé et non déformé, ayant 194^{mm} de hauteur, 185 de longueur et 75 d'épaisseur; le renflement le plus fort se trouvant au tiers supérieur.

Suivant l'âge, elle affecte deux formes absolument différentes. La forme jeune (voyez fig. 1d) ayant 45^{mm} de hauteur et 60 de longueur, est oblongue et ressemble beaucoup à *Inoceramus Cripsi* Mant. var. *typica* Zittel.¹ Elle est couverte d'environ 16 côtes concentriques en plus de celles de l'extrémité du crochet, qui ne sont pas visibles. Ces côtes sont assez serrées et à peu près parallèles, quoiqu'irrégulièrement rapprochées.

Cette forme allongée se transforme rapidement, par une augmentation de la hauteur, jusqu'à devenir plus haute que large. Il y a un saut brusque entre l'ornementation du jeune âge et celle qui lui succède. Dans cette dernière, les côtes sont très espacées, très hautes, formant un triangle arrondi (plus accentué que ne le laisse supposer la figure), tandis que l'espace entre deux forme une courbe régulière. Il n'y a que 8 côtes sur une hauteur de 185^{mm}, en comptant celle qui est amorcée au bord palléal!

En plus de ces 8 côtes traversant toute la largeur de la coquille, la région anale en contient deux qui ne la dépassent pas; elles se trouvent après la 2^e et après la 6^e en partant du bord palléal.

L'ornementation est en outre constituée par les lamelles d'accroissement, imbriquées, à peine saillantes, d'une largeur variant entre 2 et 5 millimètres. Par suite d'un reflet de lumière, la photographie les a fait ressortir beaucoup plus qu'elles ne le font en réalité.

En faisant miroiter l'échantillon à la lumière, on aperçoit quelques légères dépressions radiales, à peine accentuées, dont on peut se rendre compte à la partie supérieure de figure 1a.

¹ Zittel. *Die Bivalven der Gesteine*, pl. XIV, fig. 2.

D'après ce qui précède, on voit que le crochet est beaucoup plus vers l'avant dans la jeunesse qu'à l'âge adulte; le bord buccal n'est rectiligne que sur le tiers médian; il n'y a donc pas lieu de distinguer un aileron.

Rapports et différences.— Le grand renflement de la coquille, la force et l'écartement de ses côtes, distinguent cette forme de toutes celles qui sont venues à ma connaissance, mais c'est dans les formes américaines que je trouve le plus d'analogies. *Inoceramus deformis* Meek., ne m'est connu que par les figures données par White en 1876 et par Stanton en 1893. C'est une forme plus étroite, plus asymétrique, à côtes moins espacées, et par conséquent plus nombreuses. Il en est de même de *I. undabundus* Meek et Hayden, tandis que *I. Sagensis* var. *Nebrascensis* Owen, *I. Vanuxemi* M. et H. et *I. Balchii* M. et H., qui sont aussi de grandes formes, s'éloignent de notre type par le peu de renflement de la coquille et par leurs côtes faibles et beaucoup plus nombreuses.

Je ne vois pas de forme analogue dans les *Inoceramus* de l'Inde représentés par Stoliczka, sauf peut être l'échantillon qu'il attribue à *I. Cripsi* (pl. XXVII, fig. 2), mais on ne peut pas en faire la comparaison, car il n'a que 60^{mm} de hauteur et se rapporte donc au jeune âge de notre espèce.

Quelque les *Inoceramus* de l'île de Corisco, cités par Mr. d'Almonte, ne solent pas représentés, le texte suffit pour montrer qu'ils n'appartiennent pas à notre espèce.

De Mongo (Cameroun), Mr. von Koenen ne signale qu'une espèce de fort petite taille.

MM. Boule et Thevenin ont indiqué à Madagascar la présence de *I. Cripsi*, auquel ils réunissent *I. expansus* Bailly de l'Afrique du Sud. Mr. Thevenin me dit que ce n'est certainement pas la même espèce que *I. Langi*, dont l'ornementation est à ondulations beaucoup plus larges et beaucoup moins nombreuses, malgré la différence de taille.

Inoceramus giganteus et *I. hongaricus*, décrits par Mr. Pálffy Mór-töl, du Sémonien de la Hongrie,¹ en diffèrent absolument par leur forme oblique et le rapprochement des côtes concentriques.

Il en est de même de *I. involutus* Sow., dont Mr. Wolle mann représente deux magnifiques échantillons de la Craie de Luneburg.²

Inoceramus Heberti Fallot³ a les côtes relativement très serrées, très peu saillantes, à courbure se rapprochant davantage du cercle. *I. cripsi* var. *giariensis* Fallot (p. 251) est toujours oblique. Le petit échantillon figuré (VII, 2) a beaucoup de rapports avec la partie de notre forme ayant la même taille, mais l'auteur, qui parle d'un échantillon de 160^{mm}, aurait mentionné la force et la hauteur des côtes si elles avaient la même allure. Du reste, j'ai eu l'occasion de montrer les photographies de *I. Langi* à Mr. Fallot, qui m'a dit ne pas le connaître, tout en lui trouvant des affinités avec les *Inoceramus* de la Craie supérieure. Il ne faut pourtant pas perdre de vue que *I. Cripsi* est cité du Vracounien de l'Angleterre par MM. Jukes-Browne et Hill.

Gisement.— Embouchure du Dande.

¹ Földtani Közlemény, 1903, p. 449 et 450, pl. XI et XII.

² Abhandlungen der K. Preussischen Landesanstalt. Neue Folge, Heft 37, 1902, pl. I et II.

³ Étude géologique sur les étages moyens et supérieurs du terrain crétacé dans le Sud-Est de la France. (Annales des sciences géologiques, t. XVIII, 1885, p. 249.)

VOLA sp. (Groupe de V. QUADRICOSTATA Sow.)

Janira Dutrujei Coquand, 1862. *Paléont. de Constantine*, p. 219, pl. XIII, fig. 1-2.

Vola Dutrujei Coquand, 1880. *Études supplémentaires*, p. 391.

• • Choffat, 1901. *Recueil d'études paléontologiques*, p. 150.

Six valves inférieures incomplètes, très renflées, donnent l'idée que cette coquille n'était pas divisée en secteurs.

Les côtes sont très saillantes, un peu plates dans le dessus, parfois avec traces de sillons médians. Elles sont séparées les unes des autres par un intervalle plus étroit que la largeur de la côte. Les oreillettes ne sont pas visibles.

Sur cinq fragments de valve supérieure, quatre ont les côtes égales et pleines, tandis que la cinquième semble être divisée en secteurs; elle a en outre les côtes nettement divisées longitudinalement par un sillon, et appartiendrait peut-être à une autre espèce.

Ces caractères rapprochent cette forme des *Vola texana* Rou., *V. occidentalis* Conrad, du Texas et rappellent aussi (sauf l'absence de côtes de deux ordres) les échantillons du Baluchistan, représentés par Mr. Noelling, sous le nom de *V. quadricostata* Sow., ou encore les échantillons du Sénonien du Brauschweig figurés par Mr. Muller. Néanmoins, c'est avec les échantillons à grosses côtes du *Vola Dutrujei* Coq. que l'analogie est la plus grande.

Ce n'est assurément ni l'échantillon exceptionnel, à côtes irrégulières, figuré par Coquand, ni la variété à côtes fines que j'ai établie sous le nom de var. *Birrensia*, mais les échantillons à grosses côtes sub-égales, assez fréquents en Portugal dans le Cénomanién supérieur et le Turonién inférieur.

Il est impossible de constater si l'area est lisse ou couverte de côtes, mais un échantillon fort analogue, du Vraconnien de Calumbella, présente l'area lisse, ce qui l'éloigne de *V. Dutrujei*. Il n'est du reste pas possible d'affirmer que les échantillons des deux provenances appartiennent à une même espèce.

Ces échantillons, qui sont en trop mauvais état pour être reproduits, ont été rapportés de Senzadito par Mr. le major Freire d'Andrade. Ils proviennent d'un grès calcaire fin, supérieur aux conglomérats cuprifères.

OSTREA (EXOZYRA) OLISIPONENSIS Sharpe

Pl. I, fig. 4 et 5

J'ai décrit longuement cette espèce dans la *Faune crétacique du Portugal*.¹

Depuis lors, Mr. Fourteau² s'est efforcé de démontrer qu'on doit lui réunir *Ostrea pseudo-Africana* Choffat, en se basant sur ce qu'en Egypte ces deux formes se trouvent dans les mêmes couches et présentent des passages de l'une à l'autre. Il cite aussi les deux exemplaires de *O. pseudo-Africana* — ornés de côtes — que j'ai mentionnés comme fait exceptionnel.

¹ 5^e série, 1902, p. 166, planche Ostreidae VI, fig. 17-19.

² *Contributions à l'étude de la faune crétacique d'Égypte*. Le Caire, 1904, p. 282. (Bulletin de l'Institut Egyptien.)

J'objecterai qu'en Portugal, il n'est pas possible d'hésiter dans la classification des échantillons du Turonien, qui appartiennent exclusivement à la forme de Sharpe et ceux du Cénomanién inférieur, même garnis de côtes, comme les deux exceptions ci-dessus indiquées.

Il m'est du reste absolument indifférent de donner à ces deux formes les désignations de *O. Oisiponensis type* et *O. Oisiponensis var. pseudo-Africana*, comme le désire Mr. Pourteau, car j'avoue ignorer à quels caractères on peut reconnaître si deux formes voisines d'huîtres fossiles doivent être considérées comme variétés ou comme espèces distinctes.

Il est par contre important de constater que les échantillons de Dombe-Grande appartiennent incontestablement au *type* de Sharpe qui, en Portugal, a son apogée dans les strates les plus supérieures du Turonien de Lisbonne. Comme je l'ai dit dans la partie stratigraphique, je serais porté à considérer les grès qui le contiennent à Dombe-Grande comme synchroniques des grès à *Houlnaria*, incontestablement sénoniens.

KINGENA? sp. aff. HEBERTI (d'Orb.)

Un morceau de calcaire vacuolaire de Lobito, contenant *Schloenbachia inflata*, m'a fourni trois échantillons de petite taille, dont deux fort incomplets, et la gangue du *Schl. inflata* de Benguela m'en a fourni 2 échantillons un peu plus grands, dont un complet.

C'est une petite forme renflée, ressemblant à *Terebratula Heberti* d'Orb. du Sénonien, ou encore mieux à *Terebratella orbis* Quenstedt, du Jurassique supérieur, mais je ne puis pas juger suffisamment de l'ouverture, ni de l'appareil brachial qui par transparence paraît avoir eu un septum assez long.

L'ensemble peut être comparé à *Kingena lima* DeFr., représenté par Davidson, pl. V, fig. 4, (Brachiopodes crétaciques), ou à *K. Heberti* (Deslongchamps, *Brachiopodes nouveaux ou peu connus*, pl. VIII, fig. 9), mais le crochet est beaucoup plus renflé que chez ce dernier, du moins dans le petit échantillon.

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION.—Nouvelles récoltes dans l'Afrique orientale et dans la province d'Angola.....	1
---	---

A.—EXAMEN DES LOCALITÉS

CAMEROUNS ET GABON

Camerouns.—Iles Elobi et Gabon, nouvelles données par Mr. d'Almonte.....	5
--	---

LOANGO ET LANDANA

Observations de Mr. Freire d'Andrade.....	7
---	---

PARALLÈLE DE LOANDA

Grès bitumineux et grès du Dombe.—Aspect de la région d'après Mr. Voit (9).—Ambrizette (10).—Embouchure du Dando (10).—Loanda (11).—Caenaco (12).—Bon Jesus. (En note: Miocène et alluvions) (13).—Catete (13).—Cabire (13).—Cunga (14).—Kilomètre 150 (14).—Senza-do-Itombe (Description de Mr. Voit.—Observations de Mr. Freire d'Andrade) (14).—Limite de la zone cristalline (17).—Charbon du Dondo (Cambambe) (17).

DE NOVO-REDONDO A DOMBE-GRANDE

Quingillo.—Aspect du littoral de Benguella d'après Anchieta (18).—Egito (19).—Baie de Lobito (19).—Catumbella (20).—Dombe-Grande (20).

DE S. NICOLAU AU CUNENE

S. Nicolau.—Mossamedes (note sur son forage).—Cap Negro.—Pinda.—S. Bento-do-Sul.—Great-Fish-Bay..	20 à 23
---	---------

B.—RÉSUMÉ STRATIGRAPHIQUE

Distribution des terrains structuraux du littoral.—Tectonique.....	25
Grès bitumineux et grès du Doube	26
Couches à <i>Pholadomya pleuromyaeformis</i>	26
Couches à <i>Schloenbachia inflata</i> . Tableau de leur faune.....	27
Grès à <i>Cyprina Ivensi</i> .—Calcaires coralliens blancs.....	29
Grès supérieurs (Senonien partim).....	30
Tableau du Méozoïque.....	31
Tertiaire: Eocène ? Burdigalien. Tortonien.....	31 et 32

C.—REMARQUES SUR QUELQUES ESPÈCES

GENRE SCHLOENBACHIA NEUMAYR:

<i>Schloenbachia verrucosa</i> Sow. (Pl. IV, fig. 6 a b).....	34
• <i>inflata</i> Sow. (Pl. IV, fig. 1 et 2 et ligne suturale à l'explication)	35
• <i>simplex</i> sp. nov. (Pl. IV, fig. 3).....	35
• sp. ind. (Pl. III, fig. 4 a b).....	36
• cfr. <i>gracillima</i> Kossmat. (Pl. III, fig. 3).....	36
• aff. <i>Roisnyana</i> d'Orb.....	36

GROUPE DE SCHLOENBACHIA ELBIENSIS SZAJN:

<i>Schloenbachia Elbiensis</i> Szajn. (Pl. IV, fig. 5).....	37
• <i>Lenzi</i> Szajn. (Pl. III, fig. 2 a b et coupe à l'explication).....	37
• <i>inflatiformis</i> Szajn	38
• <i>Neuperthi</i> sp. nov. (Pl. II; pl. III, fig. 1 et pl. IV, fig. 6 ?).....	38
<i>Puzosia</i> cfr. <i>planulata</i> Sow.....	39

CÉPHALOPODES DÉROULÉS:

<i>Hamites virgulatus</i> d'Orb. ?	39
• <i>Angolensis</i> Choff.....	40
• sp. nov. (Pl. III, fig. 5 a b).....	40
<i>Anisoceras armatum</i> Sow, (Pl. I, fig. 6)	41
• cfr. <i>subundulatum</i> Yokoyama	41
<i>Roudairia Forbesi</i> (Stol.) (Pl. I, fig. 3 a b)	42
<i>Inoceramus Langi</i> sp. nov. (Pl. I, fig. 1 a d)	42
<i>Vols</i> sp., groupe de <i>V. quadricostata</i> Sow.....	44
<i>Ostrea (Exogyra) Olisiponensis</i> Sharpe. (Pl. I, fig. 4-5).....	44
<i>Kingena</i> (?) sp. aff. <i>Heberti</i> (d'Orb.)	45

PLANCHES

PLANCHE I

(Grandeur naturelle)

INOCERAMUS LANGI sp. nov. 1905. Page 67.

Fig. 1 a. Valve droite, avec test. La dernière côte concentrique est en partie détruite. La photographie a exagéré l'ombre portée par le recouvrement des lamelles d'accroissement, ces dernières sont très minces.

Fig. 1 b. Côté antérieur.

Fig. 1 c. Côté buccal, placé de façon à montrer le renflement de la valve.

Fig. 1 d. Le même, disposé de façon à montrer la forme du jeune âge. Embouchure du Dande, niveau et collecteur inconnus.

CARDITA BARONNETI Mun.-Chalm.

Fig. 2. Echantillon de Dombes-Grande, collection Malheiro, mentionné dans les *Matériaux* (p. 26) sous le nom de *Cardinia*, par suite d'un lapsus.— Sénonien ?

ROUDAIREIA FORBESI Stol. (*Cyprina*). Page 37.

Fig. 3 a b. Contre-empreinte de l'échantillon de Dombes-Grande, *Gris à Ostrea Boylii*, mentionné, p. 26 des *Matériaux*.— Sénonien ?— Collection Malheiro.

OSTREA (EXOGYRA) OLISIPONENSIS Sharpe. Page 44.

Fig. 4 et 5. Echantillons de Dombes-Grande, mentionnés p. 26 des *Matériaux*.— Collection Malheiro.— Sénonien ?

ANISOCERAS ARMATUM Sow. Page 44.

Fig. 6. Fragment moulé. Baie de Lobito, couchés à *Schlotheimia inflata*.— Collection Neuparth, Musée National.

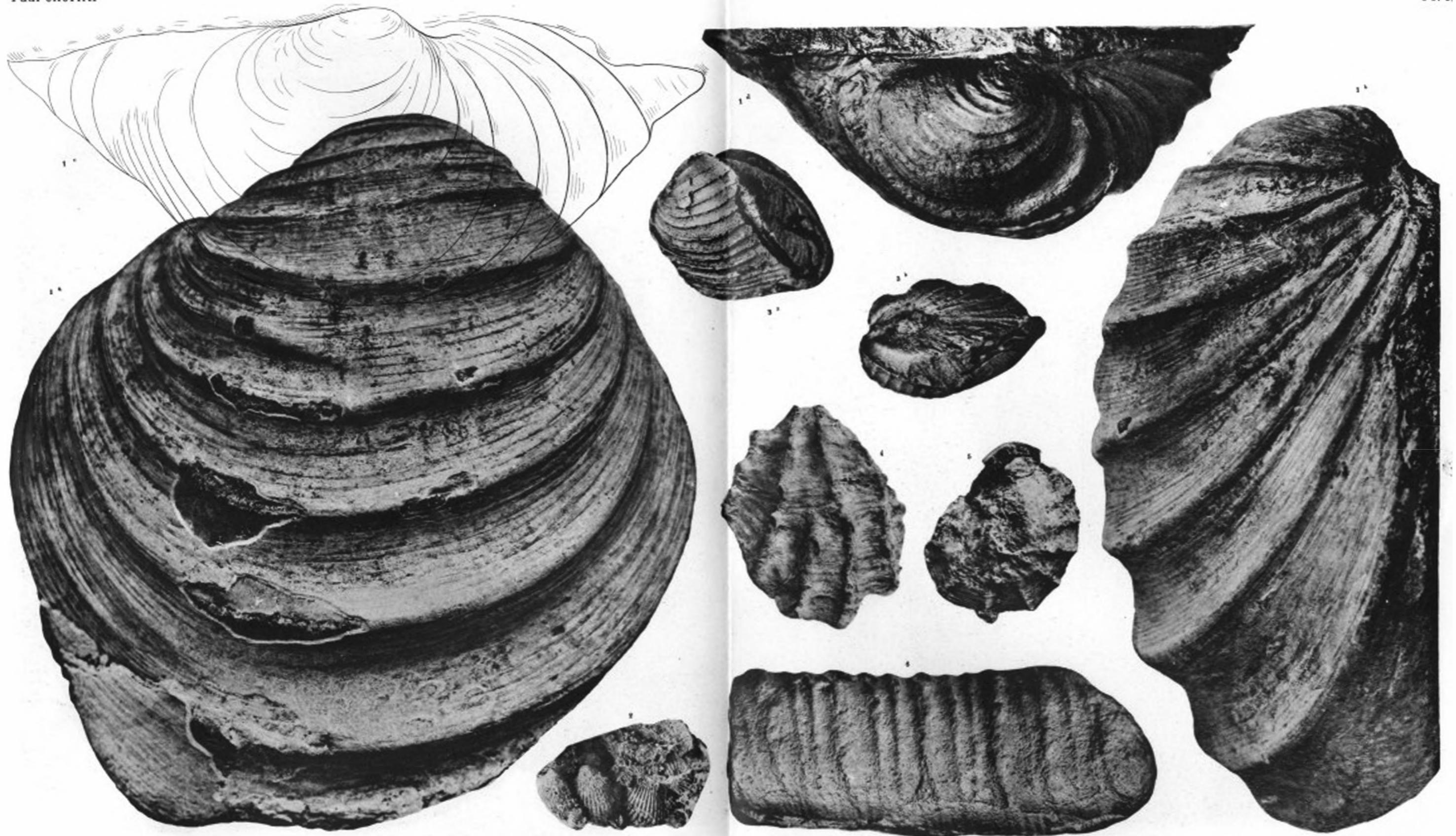


PLANCHE II

(à leur nature)

SCHLOENBACHIA NEUPARTHI sp. nov. Page 38, pl. III, fig. 1; pl. IV, fig. 4.

Baie de Lobito. Couches à *Schloenbachia cañala*. — Collection Neuparth. Musée National.

Fig. 1 b. Coupe à la cassure se trouvant du côté gauche, vers le milieu de la hauteur

PROVINCE D'ANGOLA

Paul CHOFFAT

Pl. II.



PLANCHE III

(Grandeur naturelle)

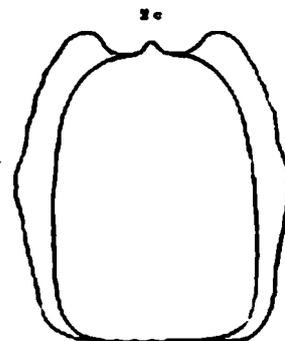
SCHLOENBACHIA NEUPARTHI sp. nov. Page 38, pl. II et IV.

Fig. 1 c. Vue sponale de l'échantillon de planche II Baie de Lobito. Couches à *Schloenbachia inflata*.

SCHLOENBACHIA LENZI Szajm. Page 37.

Fig. 2 a b. Exemple privé du test, mais laissant pourtant voir les lignes de nodosités spirales.

Fig. 2 c. Coupe vers l'extrémité terminale.



SCHLOENBACHIA cf. **GRACILLIMA** Kosmat. Page 36.

Fig. 3. Exemple avec test, mais fort incomplet.

SCHLOENBACHIA sp. ind. Page 36.

Fig. 4 a b. Cet exemple est roulé et en outre mal reproduit par la photographie, on peut néanmoins se rendre compte que son ombilic est plus largement ouvert que chez n'importe quelle espèce.

HAMITES, sp. nov. Page 40.

Fig. 5 a b. Fragment de la crosse ne montrant pas la ligne suturale. Les nœuds sur le milieu du flanc sont beaucoup plus accentués que ne le laisse supposer la figure

Tous les échantillons proviennent des couches à *Schloenbachia inflata* de la baie de Lobito; collection Neuparth, appartenant au Musée National.

PROVINCE D'ANGOLA

Paul CHOFFAT

Pl. III.

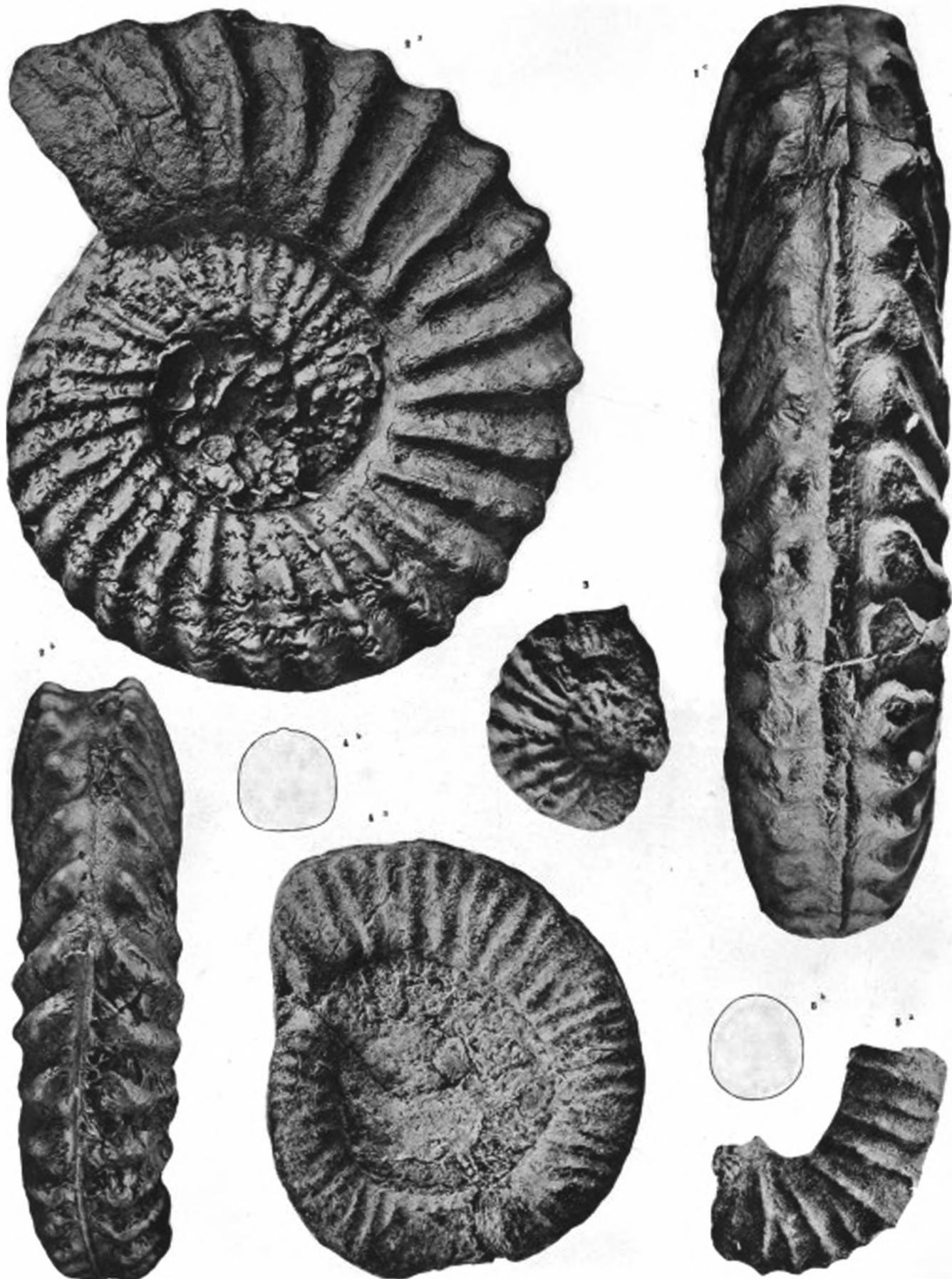


PLANCHE IV

(taille d'origine)

SCHLOENBACHIA INFLATA Sow. Page 35.

Fig. 1. Echantillon rapporté par Mr. Pedro Machado juge à Benguela — Commission du Service géologique.

Fig. 2. Echantillon montrant en partie la proéminence qui surmonte le péristome. Exemple adhérent au précédent.

Fig. 7. Ligne saturale d'un échantillon de Lobito, au diamètre de 36×35 . Grandeur naturelle.



SCHLOENBACHIA SIMPLEX sp. nov. Page 35.

Fig. 3. Contre-empreinte d'un échantillon de Lobito.

SCHLOENBACHIA cfr. **NEUPARTHI** sp. nov. Page 38, pl. II.

Fig. 4. Lobito. Collection Neuparth.

SCHLOENBACHIA ELOBIENSIS Szajn. Page 37.

Fig. 5. Echantillon de Lobito. Collection Neuparth.

SCHLOENBACHIA VARICOSA (Sow). Page 34.

Fig. 6 a b. Echantillon de la roche vacuolaire de Lobito. Les tubercules au-dessus du pourtour de l'ombilic sont fort mal rendus par la photographie.

PROVINCE D'ANGOLA

Paul CHOFFAT

Pl. IV.

