

EXPLORATION SCIENTIFIQUE DE LA TUNISIE

ESSAI
D'UNE
DESCRIPTION GÉOLOGIQUE
DE
LA TUNISIE

D'APRÈS LES TRAVAUX
DES MEMBRES DE LA MISSION DE L'EXPLORATION SCIENTIFIQUE
DE 1884 À 1892
ET CEUX PARUS DEPUIS

PAR

PHILIPPE THOMAS

MEMBRE DE LA MISSION DE L'EXPLORATION SCIENTIFIQUE DE LA TUNISIE

TROISIÈME PARTIE
STRATIGRAPHIE DES TERRAINS CÉNOZOÏQUES



PARIS
IMPRIMERIE NATIONALE

MDCCCXIII

**EXPLORATION
SCIENTIFIQUE
DE LA TUNISIE**

PUBLIÉE

SOUS LES AUSPICES DU MINISTÈRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE

GÉOLOGIE

EXPLORATION SCIENTIFIQUE DE LA TUNISIE



ESSAI
D'UNE
DESCRIPTION GÉOLOGIQUE
DE
LA TUNISIE

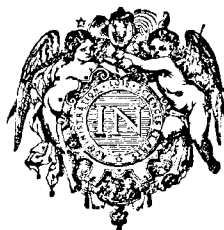
D'APRÈS LES TRAVAUX
DES MEMBRES DE LA MISSION DE L'EXPLORATION SCIENTIFIQUE
DE 1886 À 1892
ET CEUX PARUS DEPUIS

PAR

PHILIPPE THOMAS

MEMBRE DE LA MISSION DE L'EXPLORATION SCIENTIFIQUE DE LA TUNISIE

TROISIÈME PARTIE
STRATIGRAPHIE DES TERRAINS CÉNOZOÏQUES



PARIS
IMPRIMERIE NATIONALE

MDCCGCCXIII

AVERTISSEMENT.

La mort n'a pas permis à Philippe Thomas de terminer son œuvre. Il venait de publier la deuxième partie de son *Essai d'une description géologique de la Tunisie (stratigraphie des terrains paléozoïques et mésozoïques)*, lorsqu'il fut frappé par une terrible maladie dont il ne devait jamais guérir. Les trop rares moments de répit que lui laissait le mal, il les employait à rédiger la suite de son ouvrage, mais un jour la plume s'échappa de ses mains.

De nombreux amis de cet excellent géologue, auquel est due la découverte des célèbres gisements de phosphate de l'Afrique du Nord, s'émurent du sort réservé aux notes que Philippe Thomas avait pu laisser, et sur la demande de sa veuve, je fus chargé par M. le Ministre de l'Instruction publique de terminer l'ouvrage resté en suspens.

L'examen des notes de Philippe Thomas me montra qu'une partie du travail était déjà très avancée, précisément celle qui nous intéresse le plus : l'étude des terrains éocènes, des terrains à phosphates. Pour le reste, il n'y a guère que des notes éparses. Il m'a donc paru avantageux de publier immédiatement la partie qui était rédigée, laissant à plus tard la rédaction du reste.

Cette troisième partie comprendra donc uniquement la stratigraphie des terrains éocènes. C'est entièrement l'œuvre de Philippe Thomas dont j'ai scrupuleusement respecté le texte. Je me suis borné à compléter quelques blancs laissés par l'auteur et au sujet desquels il n'y avait pas d'hésitation; par contre, j'ai dû couper quelques phrases incomplètes pour lesquelles la pensée de l'auteur ne m'apparaissait pas clairement. J'ai ajouté seulement quelques notes infra-paginales pour

compléter certains points ou pour mentionner des travaux postérieurs à la rédaction du manuscrit; d'ailleurs, elles sont toutes signées de mes initiales entre crochets [L. P.].

Puisse cette nouvelle publication contribuer à rehausser encore la gloire de celui auquel la Tunisie doit principalement sa prospérité actuelle!

L. PERVINQUIÈRE.

Les lignes que l'on vient de lire sont peut-être les dernières qu'ait tracées Léon Pervinquière, ce sont sans doute les dernières qui paraîtront sous sa signature. La mort est venue à son tour faucher ce robuste travailleur. Quelques jours avant sa fin prématurée il oubliait ses souffrances en s'absorbant dans la correction des épreuves de l'ouvrage de Philippe Thomas. C'est ainsi que jusqu'à sa dernière heure il restait fidèle au sentiment du devoir qui n'avait cessé de le guider au cours de sa belle et trop courte carrière ⁽¹⁾.

ÉMILE HAUG.

⁽¹⁾ M. LÉON PERVINQUIÈRE est mort le 11 mai 1913 au moment où il venait d'achever la correction des épreuves de cet ouvrage dont la mise en pages et la table des matières n'ont pu être faites que postérieurement à son décès.

ESSAI
D'UNE
DESCRIPTION GÉOLOGIQUE
DE
LA TUNISIE.

TROISIÈME PARTIE.
STRATIGRAPHIE DES TERRAINS CÉNOZOÏQUES.

III
ÈRE CÉNOZOÏQUE.

SYSTÈME ÉOGENE.

M. de Lapparent a caractérisé l'ÈRE TERTIAIRE OU CÉNOZOÏQUE en la définissant : « celle où les conditions physiques et biologiques, jusqu'alors remarquablement uniformes, se sont différenciées au point de produire la variété qui caractérise l'Ère moderne . . . » [165, 1408].

Les Terrains tertiaires sont très développés dans le Nord, le Centre et le Sud-Ouest de la Tunisie. Ils y surmontent presque partout les derniers termes de l'Ère secondaire et on les rencontre fréquemment, en position régulière, au-dessus des derniers termes de la Série crétacique, notamment dans le Centre-Ouest et le Sud-Ouest.

Les principaux termes de la SÉRIE ÉOGENE, qui forme la base de ces Terrains tertiaires, se retrouvent en Tunisie, comparables sinon identiques à ceux des pays situés sur le versant Nord du grand bassin méditerranéen, mais avec les caractères essentiels qui distinguent ceux depuis longtemps connus en Algérie. M. Pervinquière en a tracé les grandes lignes dans son *Étude géologique de la Tunisie centrale* [220], et je vais dire quelques mots des travaux antérieurs qui ont le plus contribué à leur détermination.

La mention la plus ancienne que je connaisse de la présence de TERRAINS ÉOGÈNES dans la zone frontière qui limite l'Algérie et la Tunisie se trouve dans un mémoire envoyé à l'Académie des sciences en 1838, par le capitaine du corps royal d'État-Major, Puillon-Boblaye⁽¹⁾. « Au système E S E-O N O appartiennent la chaîne littorale du Cap de Fer à Bône, . . . la chaîne des monts Aurès, chaîne brisée, interrompue comme toutes celles de l'Afrique, mais qui, néanmoins, peut se suivre sur une immense étendue dans le Sud de Constantine; c'est la direction des Pyrénées, et c'est en partie aussi la même constitution géognostique, calcaires à nummulithe et grès ferrugineux ». On voit de suite comment ces grandes lignes qui ont modelé l'Afrique jusqu'aux confins du désert « se rattachent à la nature du sol. Les calcaires compacts, roche d'une grande dureté, forment des arêtes dénudées, comparables à tout ce qu'il y a de plus hardi dans le Jura. Les grès ferrugineux . . . plus destructibles ne dessinent que quelques cimes rocheuses, en général du second ordre et aussi riches en végétation arborescente que les calcaires en sont dépourvus; ils constituent, en général, le sol de tous les hauts-plateaux entre Milah et Tabarca . . . ». Ce qui précède n'était qu'une première vue d'ensemble, encore un peu imprécise, mais pourtant très juste; elle est confirmée deux ans plus tard par ces lignes extraites d'une lettre du même savant géologue à Élie de Beaumont : « Il me semble que deux séries en ordre inverse d'ancienneté relative s'étendent du rivage vers l'intérieur. La première série se compose des marnes bigarrées, du lias, des séries crétacées, jusqu'au calcaire à Nummulites inclusivement et du terrain tertiaire parisien. L'indication de ce dernier terrain ne repose encore que sur les observations que j'ai faites, il y a deux ans, dans les plaines au S E de Constantine, vers l'Aurès. J'y ai trouvé quelques fossiles dans lesquels M. Deshayes serait disposé à reconnaître des types parisiens. . . » [*Idem*, *C. R. Acad. Sc.*, t. XI, 1840, p. 352].

Coquand explora, plus tard, ces mêmes régions de l'Est algérien et, après avoir reconnu entre Philippeville et Constantine « un terrain nummulitique avec *facies italien*, ou, en d'autres termes, des alternances presque sans fin d'argiles, de calcaires et de grès, exclusivement caractérisés par des Fucoïdes et des Nummulites », il retrouvait « les types parisiens, ou mieux, ceux du département de l'Aude, très bien caractérisés et par leurs fossiles, et par la disposition relative des étages, car nous recueillons, avec beaucoup d'espèces nouvelles, les espèces les plus

⁽¹⁾ PULLON-BOBLAYE. Extraits d'un Mémoire sur la Géologie des provinces de Bône et de Constantine. *C. R. Acad. Sc.*, 2^e série, t. VII, 1838, p. 244.

caractéristiques des sables du Soissonnais et du calcaire grossier parisien. Une des études les plus intéressantes que l'on puisse faire du terrain inférieur est celle du Dir de Tébessa, . . . » [66, 109]. « L'isolement et l'indépendance du Djebel Dir, comme montagne et comme terrain, apparaissent de loin aux yeux de l'observateur. . . Pour retrouver le prolongement du Dir dans la direction du N E, il faut s'avancer de 12 kilomètres et faire l'ascension de la ville tunisienne de Calaâ-es-Senam, dont les maisons occupent l'entablement nummulitique qui couronne les marnes environnantes. . . Calaâ en Tunisie, Djebel-Dir et Kodiat-Tasbent sont trois jalons nummulitiques placés sur une même ligne droite et obéissant à la même orientation. . . » [*Idem*, 113].

Plus tard, l'ingénieur en chef des mines de la province de Constantine, Tissot, reliait directement ces trois jalons jusqu'au Kef, ainsi que le montre sa carte géologique inédite de la frontière algéro-tunisienne, reproduite ci-contre en réduction (V. fig. 75, p. 494). Cet actif géologue distingua nettement sur le terrain, où excellait son coup d'œil pratique, et figura sur sa carte de cette province algérienne [311] deux étages Éocène, l'un inférieur, qu'il désigna sous le nom de TERRAIN SUESSONIEN, comprenant les marnes noires inférieures à *Ostrea multicostata* *Ss*¹ et les calcaires à silex à Nummulites et *Ostrea multicostata* *Ss*². Il désigna le terme supérieur de son Éocène sous le nom de TERRAIN NUMMULITIQUE supérieur dans lequel il distingua deux types ou facies, l'un marin sur le littoral, et l'autre d'eau douce, méridional, lesquels « succèdent immédiatement à l'étage SUESSONIEN et sont immédiatement recouverts par l'étage MIOCÈNE INFÉRIEUR à *Glypeaster* et *Pecten numidus* » [*Idem*, 171].

J'ai déjà dit ailleurs [302] que Tissot avait eu l'intuition de l'existence du phosphate de chaux dans les termes inférieurs de cet étage Éocène, dont il avait tout spécialement étudié la minéralisation, et il avait remarqué leur relation fréquente avec les zones de cultures les plus riches en céréales de l'Algérie orientale. Lorsque je fis sa connaissance, en 1875, à Constantine, je lui fis part de ma découverte, en 1873, de moules de fossiles fortement phosphatés dans l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR du massif de M'fatah, dans la région des hauts-plateaux de la province d'Alger. Il me dit à ce propos que mon observation ne le surprenait nullement, qu'il était convaincu de l'existence de ce minéral dans cet étage géologique et il m'engagea vivement à poursuivre mes recherches dans cette direction. C'est ce que je fis en effet, mais je ne sus rien découvrir dans les marnes suessoniennes des environs de Constantine, qui, seules à ce moment là, étaient à ma portée, et quand je visitai en 1879 les environs de Tébessa, ce ne fut que de loin que je pus contempler les silhouettes du djebel Dyr et, dans un loin-

tain vaporeux, celle de la Kalaât-es-Senam où je devais, quelques années plus tard, découvrir les gisements dont la connaissance amena celle des célèbres phosphates du Dyr, dont ils n'étaient que le prolongement vers le N E, suivant l'observation géognostique déjà bien vieille, mais parfaitement juste, de Coquand. C'est ainsi que, dans l'histoire des explorations et des découvertes, on peut, comme dans le monde organique, découvrir des *enchaînements* logiques et nécessaires, quoique souvent bien inattendus. La lumière qui, sur ce point, nous est venue du Levant, c'est-à-dire de la Tunisie, avait déjà projeté quelques faibles rayons du côté du Couchant. Certains couchers de soleil, disent les poètes, projettent parfois un beau rayon vert, symbole d'espérance, et pour cette fois, celle-ci s'est réalisée!

Brossard, en 1866, avait reconnu, dans l'Atlas littoral de l'Est algérien, un étage ÉOCÈNE INFÉRIEUR ou SUESSONIEN et un étage supérieur ou PARISIEN, entre lesquels il intercala un troisième étage pour les calcaires à Nummulites [40]. Après lui, M. Peron reconnut « l'impossibilité de reconnaître nettement, en Algérie, les divisions adoptées pour le bassin parisien . . . », et il ajouta que les géologues qui, en Algérie, ont voulu suivre, pour ces terrains, la nomenclature de d'Orbigny, « ne sont arrivés qu'à des classifications pleines d'incertitudes et de désaccords ». Et il cite comme exemples, en ce qui concerne le Tertiaire inférieur, celles adoptées par Brossard, Nicaise et Coquand. Enfin, il conclut que, « en réalité, si l'on peut admettre en Algérie un équivalent de l'étage Suessonien, on peut dire que rien dans ce pays ne rappelle la subdivision à laquelle d'Orbigny a donné le nom d'étage Parisien » [211, 152].

En conséquence, il n'admit qu'un seul étage ÉOCÈNE « comprenant à la fois les étages SUESSONIEN et PARISIEN et la formation nummulitique des auteurs. C'est avec la partie inférieure de cet étage que M. Zittel a créé son étage LIBYEN » [*Idem*, 154].

Il faut arriver ensuite jusqu'à l'année 1889, qui vit paraître la « *Description stratigraphique générale de l'Algérie* », publiée par Pomel comme explication de la seconde édition de la carte géologique provisoire, pour trouver une classification nouvelle de l'ÉOCÈNE de ce pays [236, 137]. Le tableau ci-dessous, extrait de cet ouvrage, en donnera une connaissance complète. Mais il faut ajouter de suite qu'une telle classification ne fut rendue possible, si tant est qu'elle l'était, que par une étude complète préalable des Nummulites, qui fut faite par M. Ficheur, attaché au Service de la carte géologique de l'Algérie [101].

ÉOÈNE ALGÉRIEN.

- Groupe Ligurien.....
- e^{2b} Grès de Numidie. Région forestière par excellence, chêne-liège.
 - e^{2a} Argiles et marnes à fucoides avec plaques gréseuses d'El-Arouch.
- DISCORDANCE ET TRANSGRESSIVITÉ
- e^2 Grès et argiles alternant avec plaquettes calcaires à fucoides de Tirourda.

DISCORDANCE ET TRANSGRESSIVITÉ.

- Groupe Parisien.....
- e^1 Grès, poudingues et marnes des Guechtoulas, **Nummulites exponens**.
- DISCORDANCE.
- e_1 Calcaire nummulitique compact. Alvéolines; **Nummulites perforata**.
 - e_n Poudingues et marnes de Takerrat. **Nummulites lævigata**.

TRANSGRESSIVITÉ COMPLÈTE.

- Groupe Suessonien.....
- e_{na} Grès du Lakdar à **Echinolampas clypeolus**. Grès du Degma? Calcaires à Melobésies et **Nummulites Ehrenbergi** de Sidi-Daho.
- DISCORDANCE DANS L'EST.
- supérieur.
- e_{nb} Calcaires en feuillets avec **Nummulites irregularis** du Znaker, marnes en dessous.
- Marnes avec rares intercalations marseuses ou siliceuses renfermant **Nummulites planulata** et **Caillaudi**, de Zarouéla et Sidi-Brahim.
- DISCORDANCE DANS L'EST;
TRANSGRESSIVITÉ ABSOLUE DANS L'OUEST.
- inférieur..
- e_{to} Argiles et marnes à **Ostrea multicosata**; alternances gréseuses variées.
 - e_{va} Calcaires plus ou moins cristallins à **Nummulites Rollandi** du Degma, etc.
 - e_{cb} Grès et marnes glauconieuses ou à phosphorites. **Nautilus** cfr. **Forbesii**. Nummulites voisines de **N. planulata**.
 - e_{rc} Marnes ou calcaires à silex; argiles scéléniteuses délitescents à la base.

Nous verrons par la suite que cette classification, basée sur des observations locales faites en Algérie et seulement sur les quelques faits connus alors concernant la Tunisie, n'est pas complètement applicable à la Tunisie et que même elle prête le flanc à de graves objections en ce qui concerne certaines localités de l'Algérie. Elle constitue néanmoins un progrès réel sur l'état de nos connaissances antérieures de l'ÉOCÈNE algérien. Pour s'en convaincre, il suffit de jeter un coup d'œil sur la description de cet étage donnée peu d'années auparavant, en 1882, par le même auteur [239, 30] et son collaborateur Pouyanne, lesquels firent cette déclaration à son sujet : « Nous n'avons pas beaucoup à nous étendre sur ce groupe de terrains, dont les gisements principaux sont précisément dans les régions sur lesquelles n'ont point porté nos recherches personnelles, et qui même n'ont fait l'objet d'aucune étude spéciale et de détails ».

Dès 1873, j'étais, comme je l'ai déjà dit, en possession de renseignements, malheureusement restés pour la plupart inédits, sur une région ÉOCÈNE très importante du département d'Alger, laquelle s'étend au Sud du Berrouagua et de Boghar et comprend la presque totalité du massif des M'fatah, massif déjà exploré par le regretté et actif géologue du Service des mines de la province d'Alger, C. Nicaise, lequel avait assigné pour but à ses travaux cette noble devise : « Il est une philosophie qui ne se repose jamais; sa loi est le progrès : un point qui était invisible hier est son but aujourd'hui et sera son point de départ demain ». (*Edin. Revue* N° 132, p. 83, juillet 1837). Dans son *Catalogue des animaux fossiles de la province d'Alger* [198, 24], Nicaise établit l'existence, depuis les environs d'Aumale jusqu'auprès de Boghari, ainsi que dans les montagnes situées sur les rives du haut Chélif (Nahr-Ouanil), d'un ÉTAGE ÉOCÈNE INFÉRIEUR « SUESSONIEN OU NUMMULITIQUE » marno-calcaire, à lamelles d'*Ostrea multicosata* var. *Bogharensis* Nicaise et caractérisé par : *Fusus* (*Thersites*) *Contejeani* Coq. *species*, *Venus* (*Corbis*) *Aglauræ* Brongn. *sp.*, *Hemiaster* (*Periaster*) *obesus* Desor (= *Schizaster Meslei* Per. et Gau.), *Echinolampas Escheri* Agaz. (= *E. Nicaisei* Per. et Gau.), *Schizaster ramosus* Ag. et *Nummulites planulata* d'Orb. [*Idem.*, 81], c'est-à-dire une faune appartenant, en partie, incontestablement au SUESSONIEN INFÉRIEUR et, d'autre part, au SUESSONIEN le plus SUPÉRIEUR *e.* de Pomel. Mais ce dernier terme, transgressif au Kef Ighoud sur la Craie supérieure, fait bien certainement partie de l'ÉOCÈNE SUPÉRIEUR.

Il m'était donné, quelques années plus tard (1872-1874), de parcourir toute la partie de ce massif des M'fatah qui est située entre Boghari, Aïn-Seba (route de Boghari à Laghouat), Oum-el-Adham, Birine, le Kef Lakdar et la Smala de Moudjebeur. Malheureusement, à ce mo-

ment-là, ma bibliothèque était des plus restreintes et je ne possédais pas les premiers renseignements donnés sur cette intéressante région par Nicaise. Ce fut donc à tâtons que j'y fis un peu de géologie, tout en étudiant les épizooties du bétail indigène et en m'aidant de mes relations, malheureusement trop lointaines, avec mes excellents amis le docteur Bleicher et M. Peron. C'est à ce moment que je communiquai par lettres à ce dernier quelques renseignements sur la géologie de cette contrée, lesquels ont été très sommairement résumés, beaucoup plus tard, dans le 9^e fascicule des « *Échinides fossiles de l'Algérie* » [75, 15 à 19]. Dans ce compte rendu sommaire, mes observations dans le voisinage d'Aïn-Seba, sur la lisière occidentale du massif, n'ont pas été rapportées, mais le nom de cette localité mérite d'être rappelé ici, car c'est là, dans les couches de l'ÉOÈNE INFÉRIEUR, que surmonte une brèche remarquable contenant des fossiles remaniés de cet ÉOÈNE INFÉRIEUR et même du SÉNONIEN SUPÉRIEUR (DANIEN) qui supporte ce dernier, notamment les *Thersitea ponderosa* Coq. et *Thersitea strombiformis* et l'*Ostrea Villei* Coq. et même quelques fossiles terrestres contemporains peut-être de cette brèche, parmi lesquels je citerai : *Helix Thomasi* Pallary [205, 122], que je découvris en 1873 les premiers indices des éléments phosphatifères que recèle cet étage, consistant surtout en dents de Poissons et en de très nombreux moules de fossiles entièrement formés de phosphate de chaux [300]. Or les localités que je viens de citer sont parmi celles qui ont surtout servi à Pomel pour établir sa classification de l'ÉOÈNE algérien reproduite ci-dessus; et parce que Pomel paraît avoir ignoré mes recherches sur ce point antérieures aux siennes, c'est pour ce motif que j'ai tenu à rappeler ces souvenirs *rétrospectifs*, et à montrer que j'ai pu, sur une base déjà solide, établir, en 1885, ma détermination de l'ÉOÈNE INFÉRIEUR du Sud tunisien dont il sera question plus loin.

La première notion que nous ayons eue de l'existence du Terrain ÉOÈNE INFÉRIEUR en Tunisie, paraît être due à l'ingénieur des mines Edmond Fuchs, lequel explora le Nord de ce pays en 1873. Ses notes sur cette première exploration de la région comprise entre Sousse et la Medjerda, d'une part, entre celle-ci et la mer de l'autre, ne furent pas publiées; mais, ainsi que je l'ai dit, elles ont heureusement été conservées dans les archives du Service des Travaux publics de la Régence, qui a bien voulu m'en donner une copie. Voici ce qu'on y lit au sujet de ces Terrains :

« La partie septentrionale de la Régence de Tunis est essentiellement formée par des terrains de formation récente appartenant presque exclusivement à la *partie inférieure* de la période tertiaire et à la partie supérieure de la formation secondaire. . . » Les principaux représentants du

premier de ces deux groupes de terrains sont, en ce qui concerne l'ÉOCÈNE, «... un système de grès souvent ferrugineux, qui prennent une grande extension sur le bord de la mer et qui surmontent un groupe d'argile bariolée gypseuse (Régions de Tabarka, de Porto-Farina, de Sousse)... »

« Vers l'intérieur du pays, on observe une puissante formation de calcaire compact cristallin... » dont l'âge est déterminé « par la présence des Nummulites (Djebba), qui se placent à la partie inférieure de la formation tertiaire... » [127, 1].

Plus tard, vers 1880, J. Tissot, ingénieur en chef des mines du département de Constantine, reconnut que l'ÉOCÈNE de l'Est algérien se poursuivait dans la région frontière de la Tunisie, entre le Kef et Thala, et il en traça une esquisse géologique sur sa carte au 1/400.000 conservée dans les archives de son service et dont j'ai donné une réduction (au 1/600.000) dans la 2^e partie de cet ouvrage (Voir fig. 75, p. 494). Cette carte constitue le premier document géologique que je connaisse sur cette région frontière de la Tunisie. Elle comprend une bande de terrain longue de 85 kilomètres et large de 75 kilomètres environ, et elle ne fut obtenue par cet actif et savant géologue qu'au prix d'incursions répétées et des plus dangereuses à l'époque où elles furent exécutées dans le plus grand secret.

À ce propos, qu'il me soit permis de rappeler ici que j'eus l'honneur de connaître Tissot lorsque je dirigeais le pénitencier militaire agricole d'Aïn-el-Bey, près Constantine, de 1875 à 1880. Il y avait à cette époque, à Constantine, un petit cercle scientifique très actif et des plus intéressants, dont le centre était la popote des Officiers du Génie militaire, où se groupaient autour du colonel Moll, bien connu des archéologues constantinois, outre ses nombreux officiers, l'ingénieur des mines Tissot, le médecin-major Reboud, savant archéologue et botaniste, dont je devins plus tard le collègue à la Mission scientifique de Tunisie, enfin, les très distingués ingénieurs des Ponts et Chaussées, Lebiez et Peltreau. Ces deux derniers, comme moi, n'étaient que des convives éventuels de cette popote hospitalière, mais ils y avaient, comme moi, leur couvert en permanence et ils y venaient souvent partager, outre un brouet qui n'avait rien de spartiate, le pain réconfortant d'un esprit scientifique et libre qui s'y dépensait sans compter entre des joyeux convives; l'archéologie, la géologie et la biologie y étaient surtout en honneur et fournissaient le thème de longues causeries et, parfois, des discussions les plus attrayantes et les plus animées, dont la conclusion resserrait toujours, au lieu de les distendre, les liens qui unissaient entre eux les membres de ces charmantes réunions. J'avais été assez heureux pour obtenir une petite

place dans ce Cercle, jusque-là un peu fermé, qui, en s'élargissant jusqu'à Ain-el-Bey, transforma bientôt celui-ci en un autre petit foyer de villégiature, dont je profitai largement. C'est ainsi que j'eus quelquefois le plaisir de faire avec J. Tissot un peu de géologie sur le terrain, et c'est lui qui m'apprit à connaître les allures et le facies si spécial des terrains éogènes des environs de Constantine, dans lesquels il avait pressenti l'existence du phosphate de chaux : « La relation constante du terrain suessonien avec les régions fertiles en céréales — avait-il écrit en 1878 — permet de penser que le phosphate de chaux y existe. La structure y est d'ailleurs fréquemment noduleuse. Des recherches seront faites à ce point de vue. On parviendra peut-être à trouver là un élément de trafic important, soit pour l'exportation, soit pour fertiliser certaines régions qui, comme la plaine de Bône, sont connues pour leur peu d'aptitude à donner des céréales ». [310, 35]. Tissot ne se doutait pas, en écrivant ces lignes, qu'il était réservé à son jeune ami d'Ain-el-Bey de donner un corps à cette vue prophétique!

Pour en revenir à la Tunisie, les géologues de la Mission n'hésitèrent pas, dès le début de leurs explorations, à reconnaître l'existence, dans ce pays, de deux termes éogènes ayant avec ceux d'Algérie les plus étroites analogies. Dès 1886, mon collègue M. Rolland fixait en ces termes ses premières observations dans la Tunisie centrale : « Ainsi, on voit qu'il existe de l'Éocène inférieur, aussi bien que de l'Éocène moyen, dans la Tunisie centrale... » [252]. En 1887, à la suite de mon exploration du massif du Chérichira, près Kairouan, il ajoutait ceci : « Mais, d'autre part, les fossiles qui ont été recueillis ensuite dans la même formation au djebel Chérichira (au S O du djebel Ousselet), par M. Thomas d'abord, en 1886, puis par M. Errington de la Croix, en 1887, montrent que la partie supérieure de la formation, tout au moins, appartient à l'Éocène supérieur ». [256, 8].

J'avais, en effet, en même temps que l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR de la Région Sud, reconnu et affirmé l'identité de ce niveau ÉOCÈNE SUPÉRIEUR de la Tunisie centrale avec celui « à Peignes strigillés, Euspatangues et petites Nummulites du Kef Ighoud, du Taragaraguet et du Kef Lakdar dans le département d'Alger... » [302, 394] où j'avais, peu après Nicaise et bien avant M. Pomel, recueilli des fossiles semblables et caractéristiques de cet étage supérieur, notamment dans les environs du Ksar Boghari. Il est vrai que, alors, malgré mon sentiment contraire et les frappantes analogies que je trouvais entre ce niveau ÉOCÈNE SUPÉRIEUR de Tunisie et celui de Biarritz que je connaissais bien par les travaux de mon ami regretté Tournouër [314 bis], je n'avais cru pouvoir faire autrement qu'adopter, pour la Tunisie, la classification imposée par Pomel à

l'Éocène d'Algérie, plus particulièrement à celui des environs de Boghari que ce savant avait pris pour type [236, 110], et avec lequel je reconnaissais que celui de Tunisie avait tant d'analogies.

On a du reste longtemps hésité, en Algérie, à adopter un classement des divers termes constitutifs de la série éogène. M. Peron a très bien résumé ces hésitations dans *Description géologique de l'Algérie* : « Ainsi, sur trois auteurs (Coquand, Nicaise et Brossard) qui ont décrit le Tertiaire inférieur de l'Algérie, l'un a mis le Nummulitique dans le Parisien, un autre dans le Suessonien et le troisième entre les deux. En réalité, si l'on peut admettre en Algérie un équivalent de l'étage Suessonien, on peut dire que rien dans ce pays ne rappelle la subdivision à laquelle d'Orbigny a donné le nom d'étage Parisien. Dans ces conditions, nous croyons. . . convenable de recourir à la classification de Lyell. . . » et l'auteur admet que l'étage Éocène d'Algérie comprend « les étages Suessonien et Parisien de d'Orbigny, et la formation nummulitique des auteurs. C'est avec la partie inférieure de cet étage que M. Zittel a créé son étage Libyen. . . » [241, 153].

À la suite de mes observations de 1885 et 1886, j'avais donc reconnu en Tunisie deux étages éogènes distincts, comprenant : 1° un étage inférieur qui, sous le nom de **Suessonien**, comprenait, dans le Sud, un niveau phosphatifère et un niveau à lumachelles ostréennes, pouvant passer dans le Centre-Sud et Ouest à un niveau supérieur à grandes Nummulites; 2° un étage supérieur à petites Nummulites, Peignes strigillés et Euspatangues, spécial au Centre-Sud et Est, représentant l'**Éocène supérieur** du S O de la France. M. Rolland admit, à la même époque, la présence dans le Centre tunisien d'un étage inférieur à phosphate, passant latéralement au facies à grandes Nummulites et représentant l'étage **Suessonien**, et d'un étage supérieur à grandes lumachelles ostréennes, qu'il qualifia d'**Éocène moyen**. Quant à Le Mesle, il adopta les vues de M. Rolland en ce qui concerne la région du Kef et reconnut comme moi, au dj. Chérichira, un **Éocène supérieur** à petites Nummulites.

Il faut arriver à M. Pervinquière, pour obtenir une ligne de démarcation entre ces divers étages et surtout la définition nette et précise d'un étage **Éocène moyen**, transgressif sur l'**Éocène inférieur**. Bien que je n'aie pu démontrer cette transgression dans le Sud, je la considère comme démontrée dans le Centre et j'adopterai pour toute la Tunisie la classification de ce savant, d'après laquelle nous distinguerons :

A. Un étage **Éocène inférieur**, bien développé dans le Nord, le Centre et le Sud tunisien, se divisant en deux sous-étages, savoir :

a. Un sous-étage inférieur, marno-calcaire et phosphatifère, que l'on peut admettre comme ne faisant défaut nulle part;

b. Un sous-étage supérieur à grandes Nummulites, essentiellement calcaire et localisé dans le Centre-Ouest et Nord de la Tunisie.

B. Un étage ÉOCÈNE MOYEN, marno-calcaire, à puissantes lamelles ostréennes offrant, non l'aspect de bancs ostréicoles normaux, mais l'aspect de couches charriées au niveau d'un immense cordon littoral résultant, sans doute, d'une brusque et large transgression de la mer Éocène du Nord vers le Sud. On y distingue :

a. Un niveau de base, marno-calcaire, surtout formé de bancs ostréens;

b. Un niveau supérieur à sédiments vaseux et calcaires, indiquant une mer plus calme mais peu profonde, à Ostracés et à *Carolia*.

C. Un étage ÉOCÈNE SUPÉRIEUR, calcaréo-gréseux, dans lequel abondent à certains niveaux des éléments gypso-salins et ferrugineux, et dont la faune coralligène et les nombreuses petites Nummulites indiquent une mer assez profonde et agitée.

ÉOCÈNE INFÉRIEUR.

Non seulement, comme je viens de le dire, Edmond Fuchs avait dès l'année 1873 reconnu en Tunisie centrale et septentrionale l'existence positive de Terrains éogènes, mais il avait positivement entrevu dans ces derniers la présence d'un étage ÉOCÈNE INFÉRIEUR qu'il qualifia de Suessonien. Voici d'ailleurs comment il s'exprima à ce sujet dans les *Notes préliminaires* déjà citées plus haut :

« Vers l'intérieur du pays, on observe une puissante formation de calcaire compact cristallin, recouvrant elle aussi un groupe d'argile bariolée et de schistes au milieu desquels on trouve des assises nombreuses de calcaires marneux et de marnes argileuses.

« Le calcaire compact, dont la puissance dépasse plusieurs centaines de mètres, forme la crête de la plupart des montagnes élevées du Nord de la Régence (Fuchs entend évidemment par Nord, tout ce qui est au N de la dorsale) et sa présence est accusée par la forme hardie et dentelée des cimes qu'il constitue. La partie inférieure et la base des grès (Éocène supérieur) forment par excellence la zone des sources de la contrée.

« L'âge de ce calcaire est déterminé par la présence des Nummulites (Djebba) qui se placent à la partie inférieure de la formation tertiaire; le groupe argilo-marneux sous-jacent représente donc soit la base de cette formation, soit la partie supérieure de la formation crétacée. » [*Idem*, 1-2]. Malheureusement, Fuchs ne nous a donné, dans ses *Notes préliminaires*, aucun renseignement paléontologique permettant de déterminer exactement l'âge relatif des divers termes de cet ÉOCÈNE. Il indique seulement la présence des Nummulites dans les calcaires ÉOCÈNES INFÉRIEURS, et dans un seul passage il caractérise le groupe des grès superposés à ces calcaires en le nommant « groupe des grès à Ostracés » [*Idem*, 4]. Pour obtenir un renseignement plus précis, il faut recourir à l'importante note qu'il a publiée un an après sur la géologie de l'isthme de Gabès, où l'on trouve ces lignes : « L'analogie de ces roches avec celles qu'on observe — écrit-il — dans le Nord de la Tunisie, nous fait considérer les calcaires inférieurs comme appartenant, soit à la base du terrain Éocène, soit peut-être même aux couches supérieures du terrain crétacé. On les retrouve. . . jusqu'aux mines de Djebba, près Béja, où ils sont surmontés par les beaux calcaires marbres à Nummulites *Gizehensis*, exploités par les Romains pour la construction du temple de Djouggar. Ces calcaires doivent être incontestablement rapportés à l'âge du calcaire grossier parisien. . . » [128, 262].

Si le danger des comparaisons et assimilations stratigraphiques à grandes distances se révèle d'une façon trop évidente dans les citations qui précèdent, en ce qui concerne le Sud de la Tunisie, il faut reconnaître que, en ce qui concerne le Nord de ce pays qu'il avait pu mieux étudier, la sûreté du coup d'œil de ce savant et actif géologue, qui dans le cours de son existence trop brève avait beaucoup vu, lui a permis de discerner assez exactement ses grandes lignes tectoniques. Il est vrai que Pomel est venu, quelques années après opposer un démenti formel à l'existence d'un étage Éocène dans la région des Chotts voisine de Gabès : « Les terrains tertiaires existent-ils dans le bassin du Chott Fedjedje? . . . » écrit ce dernier. « Je crois que l'on peut répondre négativement sans hésiter à cette question, spécialement en ce qui concerne le calcaire nummulitique, dont aucune trace n'a été rencontrée par aucun des explorateurs qui ont visité cette contrée, sauf peut-être une indication erronée se référant au calcaire à Inocérames du Khanguet El-Amar. . . » [234, 78].

J'ai dit d'autre part que l'ingénieur Ch. Tissot a reconnu le passage de son étage SUSSONNIEN de l'Est algérien en Tunisie, et qu'il l'a figuré sur son esquisse d'une carte géologique de la frontière de la région centrale du Centre tunisien. Tissot distinguait dans cet étage suessonien deux subdivisions minéralogiques qu'il caractérisa comme suit dans le texte explicatif de sa carte géologique provisoire du département de Constantine : « Ss₁, marnes noires plus ou moins feuilletées, avec *Ostrea multicosmata* . . . , lentilles ou nodules de calcaires jaunes d'un facies tout spécial qui, dans ce pays, sont absolument caractéristiques. . .

« Ss₂, calcaires à silex avec *Ostrea multicosmata* et nummulites » [311, 71].

Tissot a signalé dans le Sud, notamment dans l'Aurès, une discordance transgressive fréquente de Ss₂ sur le Sénonien supérieur S₃, discordance que, pour ma part, je n'ai jamais constatée en Tunisie, que sur le versant Nord de la dorsale tunisienne et au Nord de la Medjerda.

L'ÉOCÈNE INFÉRIEUR bien caractérisé fut enfin signalé au Kef en 1884 par M. Marés [188]; les années suivantes 1885 et 1886, je le signalai à mon tour et découvris le riche niveau phosphatifère qu'il renferme dans certaines régions de la Tunisie, s'étendant depuis les environs de Gafsa, dans le S O tunisien, jusqu'aux environs du Kef, en y comprenant, au N E de la région Sud, les affleurements du dj. Nasser Allah [297, 298, 299]. Aucun autre affleurement important d'ÉOCÈNE INFÉRIEUR phosphatifère ne fut découvert depuis lors en Tunisie.

Nous allons maintenant étudier l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR, tel que les travaux des géologues nous l'ont fait connaître jusqu'ici.

RÉGION NORD.

Nos renseignements concernant cet étage dans cette partie de la Tunisie située sur la rive gauche de la Medjerda sont très limités et ce que nous en savons jusqu'ici se borne aux indications reproduites plus haut, dues à E. Fuchs, ainsi qu'à ce que nous en a dit Le Mesle.

E. Fuchs avait observé en 1873, aux environs de Béja, notamment au bordj de Djebba, puis de Souk-el-Khemis, sur la rive droite de la Medjerda, un niveau de calcaires appartenant au Sénonien supérieur riche en filonnets galénifères et surmonté « par les beaux calcaires marbres à Nummulites Gizehensis Ehrenb., « exploités par les Romains pour la construction du temple de Djouggar », dont il a été parlé plus haut, calcaires que l'on a reconnu depuis être eux-mêmes riches en calamine. Mais là se bornèrent les renseignements laissés par ce savant sur cet étage éocène, qu'il rapportait « à l'âge du calcaire grossier parisien », étage qu'il avait à tort cru retrouver dans la région de Gabès.

Il faut arriver ensuite jusqu'à l'année 1887 pour avoir de nouveaux renseignements bien imprécis encore, sur cet intéressant calcaire à grandes Nummulites qui, dans cette région, repose directement sur les calcaires marneux du Sénonien. Cette année là, mon collègue de mission G. Le Mesle explora une partie de la région Nord située sur la rive gauche de la Medjerda, notamment les environs de Béja et je lui cède la parole pour nous faire connaître notre étage ÉOCÈNE INFÉRIEUR.

« . . . Un ingénieur du chemin de fer Bône-Guelma, M. Roussel, homme aimable et instruit, m'apprend qu'à Béja même je suis en plein Nummulitique . . . avec Nummulites . . . » [174, 34]. Dans une note ajoutée au bas de la page précédente sur ce même journal de voyage, on lit ceci :

« A mon retour en France, j'ai reçu de M. Roussel . . . quelques curieux échantillons de calcaire nummulitique . . . Dans la pâte des parties très siliceuses en rognons, il existe beaucoup de Nummulites, des *Milolites* et autres fossiles que j'aurai à revoir sur place, d'autant plus qu'ils proviennent du point le plus Nord de la Tunisie où aient été indiquées les Nummulites. Voici quelques passages de la lettre qui accompagnait cet envoi : « Je vous envoie quelques échantillons d'un calcaire nummulitique très siliceux, exploité au Djebel Takent en deux endroits, distants entre eux d'environ 5 kilomètres, appelés l'un « Kef Tout-el-Ghabrin » et l'autre « Henchir El-Barakin ». Le Djebel Takent se trouve à environ 27 kilomètres N E de Béja; les Arabes se servent des éclats de ce silex pour garnir les planches qu'ils emploient pour battre le blé et l'orge; ces pierres tranchantes fixées au-dessous des planches en question, sur lesquelles

un Arabe est monté, et traînées par un ou deux chevaux sur l'aire à grains, font l'effet d'un bache-paille; c'est par suite de leur emploi que l'on obtient cette paille hachée très menu, si recherchée par les chevaux et les mulets » [*Idem*, 33]. Disons de suite que ce djebel Takent est, d'après Le Mesle, « dans cette région Nord, l'affleurement extrême des marnes et calcaires à Nummulites . . . formant une pointe étroite au N E de Béja » [*Idem*, 11].

Ce calcaire siliceux à grandes Nummulites repose, dans les environs mêmes de Béja, sur un niveau phosphatifié dont Le Mesle n'a malheureusement pas pu déterminer l'âge exact. Je cite encore textuellement :

« Arrivé à Béja, je puis toutefois visiter, avec M. Roussel, quelques points du calcaire nummulitique et retrouver, à ce que je crois, le niveau phosphaté indiqué par M. Thomas, mais ici très glauconieux . . . Ce calcaire glauconieux, analysé au laboratoire de l'École des Mines, ne donne que 9,22 de phosphate tribasique, quantité trop faible pour une exploitation, mais très suffisante pour indiquer la continuité du dépôt phosphaté signalé par M. Thomas dans le Sud et au Centre de la Régence; il est probable que des recherches autour de Béja feraient trouver un niveau plus riche. Dans ce calcaire on trouve d'assez nombreuses dents d'un

Lamna aff. crassidens Agas.

« . . . Journée très utilement employée autour de Béja : partout les calcaires nummulitiques plus ou moins durs, marneux même; récolte de nombreuses et belles Nummulites . . .

Nummulites (gr. *irregularis*) Rollandi Muniier-Chalmas
— (*Gizehensis*) Ehrenbergi de la Harpe

et d'autres pièces à déterminer . . . Observé quelques sections d'Oursins qu'il est impossible de détacher de la roche. Une carrière exploitée pour les besoins du chemin de fer en construction donne de belles pierres de taille de grand appareil; la structure en est saccharoïde et l'on n'y trouve que quelques rares

Nummulites sp.?
Brachiopodes sp.?
Ditrypa sp.?

« Au-dessous existe le niveau glauconieux phosphaté. Sous la casbah on trouve un banc d'*Ostrea multicosata* Desh.

« Il m'a été impossible de classer tous ces termes divers et je ne pourrais en donner qu'une coupe hypothétique. » [*Idem*, 36-37].

Aux fossiles qui viennent d'être cités, il convient d'ajouter les noms de genres de Foraminifères reconnus par le très regretté Schlumberger dans « la couche *subphosphatée*, au-dessus de la glauconie qui semble répondre au niveau indiqué par M. Thomas. » [*Idem*, 42] :

Globigerina	Lingulina (?)
Rotalina	Bulimina, etc.

Les renseignements donnés par M. Aubert dans le texte explicatif de la carte géologique au 1/800.000 éditée par le Gouvernement tunisien peuvent se résumer par quelques citations qui confirment les indications données par E. Fuchs et Le Mesle sur l'étage ÉOCÈNE INFÉRIEUR de cette région Nord.

« Dans le Nord de la régence de Tunis... l'Éocène inférieur ^e comprend les termes suivants (de bas en haut) :

- « 1. Marnes et calcaires bitumineux à silex noirs.
- « 2. Marnes et grès phosphatés; calcaires marneux, blanchâtres ou brunâtres à Polypiers.
- « 3. Calcaires sub-cristallins à petites Nummulites et Térébratulines; calcaires cristallins à Mélobésies et Nummulites.
- « 4. Calcaires grossiers, calcaires cristallins avec larges Nummulites et *Ostrea Bogharensis*; grès et marnes.
- « 5. Calcaires jaunes ou blancs à *Ostrea Bogharensis*. » [7, 37].

Je dois de suite dire que cet *Ostrea Bogharensis*, ainsi nommé par Nicaise en 1870 comme variété de l'*Ostrea strictiplicata* Raulin et provenant, d'après l'auteur lui-même, « de la base de l'étage Suessonien » [198, 82], n'est, comme la variété *strictiplicata*, qu'une des si nombreuses formes dérivées de l'*O. multicostata* Desh.; il est absolument impossible de l'en séparer spécifiquement, à cause des nombreuses et insensibles formes de passage qui la relient étroitement *sur place* à cette dernière, avec laquelle elle se rencontre dans tous les nombreux gisements dans lesquels j'ai pu l'observer. Nicaise avait certainement dû faire la même constatation, car j'ai visité la plupart des localités indiquées par lui dans la province d'Alger. Mais il a fallu en cela, comme en bien d'autres choses, qu'il se soit rencontré quelques géologues désireux de faire du neuf et plus « royalistes que le roi » pour élever au titre d'espèce cette forme que celui-là même qui l'a distinguée le premier et étudiée sur place ne considérait que comme une simple variété, ainsi d'ailleurs qu'en fait foi son livre.

La variété *Bogharensis* se rencontre à tous les niveaux de l'Éocène d'Algérie et de Tunisie, mais plus fréquemment dans les niveaux élevés de l'étage que dans les niveaux inférieurs, où elle existe néanmoins parfois en assez grand nombre et, comme je l'ai dit, dans des conditions qui ne permettent pas de la séparer nettement, spécifiquement, de l'O. *multicostata* type.

Les renseignements extrêmement concis et pas toujours très clairs donnés par l'auteur de la coupe qui précède vont m'obliger à une analyse aussi claire qu'il me sera possible de la faire, mais *sans commentaires*, et là, je n'ose garantir la parfaite exactitude, renvoyant le lecteur désireux d'approfondir au texte original [7, 38-46].

«Étage e¹. — 1. *Marnes et calcaires à silex*. — «Cet étage débute par des marnes noires légèrement lamelleuses, contenant par places soit des rognons de calcaires jaunes, soit des silex noirs; l'épaisseur de ces marnes ne dépasse pas une soixantaine de mètres. Par-dessus arrivent des calcaires comprenant quelques bancs de marnes à la base; ils sont noirs, grenus, très souvent blanchâtres dans des parties exposées à l'air, par suite de la disparition des matières organiques dont ils sont chargés. A leur partie supérieure ils deviennent parfois schisteux. Ils contiennent en assez grande quantité des silex noirs bitumineux, se distinguant très facilement des silex jaunes ou grisâtres des étages crétacés. Ils forment des collines arrondies, blanchâtres, assez bien réglées et généralement dépourvues de végétation. . . L'ensemble, marnes et calcaires, se rencontre en Kroumirie occidentale, reposant sur le Crétacé supérieur et recouvert généralement par les marnes à fucoïdes de l'étage supérieur.» C'est, comme on le sait exactement le même facies, plus ou moins bitumineux, que celui de Constantine, de Sétif, etc., décrit par Tissot et qui s'observe dans toute la zoné littorale de l'Est algérien (voir plus haut, page 742).

«Plus à l'Est. . . ils forment tout le bassin de l'Oued Ksob. . . Tout à fait au Nord de la Kroumirie, ils se retrouvent dans les Nefzas. . . et forment quelques petits pointements sur les bords de l'Oued Zouara. Dans cette région, ils ont fourni les éléments des brèches à ciment ferrugineux, qui renferment les importants minerais de fer de la Kroumirie. . . Ce n'est qu'au Nord du Bordj Bjaoua et du Kef Déraoua qu'ils se trouvent recouverts par les marnes et calcaires à Polypiers. . . Plus au Sud, il semble que ces calcaires ont disparu ainsi qu'à l'Est. . .

«2. *Marnes et calcaires à Polypiers*. — «Ce terme débute par des marnes lamelleuses, grises ou brunes, et renfermant parfois des grès glauconieux. Les calcaires qui viennent en dessus sont généralement tendres, noduleux,

blanchâtres à la base, avec marnes intercalées; plus haut, ils sont brun gris, ne renferment plus de bancs de marnes et deviennent durs. A la partie supérieure, ils renferment en quantité des Polypiers, quelques Gastéropodes et quelques Turritelles. . . A la base, les calcaires sont souvent chargés de phosphates, dont la richesse et l'épaisseur varient extraordinairement d'un point à l'autre. . . Ces phosphates se retrouvent même dans les marnes. . . Ils forment des masses irrégulières, ne suivant pas toujours la stratification et passant très souvent d'un banc à l'autre. . .

«On rencontre l'ensemble des marnes et calcaires dans la région qui s'étend de Béjà à l'Oued Ksob, aux Beni Malek et au Khanguet et Tout.

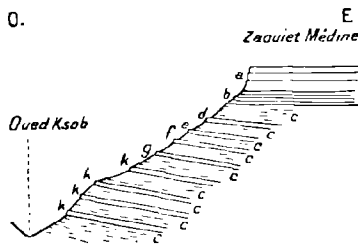


Figure 111. — Coupe relevée entre Zaouiet Médine et l'Oued Ksob. (M. Aubert).

- | | |
|---|---|
| <p><i>a</i>, Calcaires à Polypiers.
 <i>b</i>, Marnes noduleuses.
 <i>c</i>, Marnes schisteuses.
 <i>d</i>, Grès verts phosphatés à Gastéropodes.</p> | <p><i>e</i>, Grès roux très fins.
 <i>g</i>, Grès roux phosphatés.
 <i>k</i>, Grès ferrugineux très argileux.</p> |
|---|---|

A l'Oued Ksob notamment, on rencontre un système de grès roux argileux, phosphatés par place, grès verts également phosphatés avec Gastéropodes et Polypiers; grès jaunes à Cardites. Cette formation est très développée sur la rive gauche de l'Oued Ksob, à l'Ouest de la Zaouiet Médine, . . . entre l'Oued Ksob, l'Hammam M'Séiada et Béja. Ces grès paraissent être en dessous des calcaires éocènes, comme le montrerait la coupe ci-dessus. »

Quel âge attribuer exactement à cet ensemble grésocalcaire? L'auteur ne paraît pas très sûr de leur position stratigraphique exacte, comme l'indiqueraient les mots que j'ai intentionnellement soulignés, et il ne nous fait connaître les noms spécifiques d'aucun des fossiles qu'il dit y avoir observés. Il y a là un point important à éclaircir. Il semble bien que Le Mesle, de son côté, n'ait vu dans tout ceci que du Miocène ou du Pliocène. Pour moi, je ne serais pas surpris qu'il s'agisse en partie, tout au moins, d'ÉOCÈNE SUPÉRIEUR, mais n'ayant pu le vérifier par moi-même, je dois me borner à citer. Achéons donc l'analyse de ce qu'en a dit M. Aubert. «En dehors de cette région, le point le plus net (vers

l'Est) où se retrouvent ces grès est le Djebel Ensarine. On n'en rencontre que des lambeaux dans le reste de la Régence. Dans le Béjaoua, les calcaires prédominent et impriment leur caractère à la formation; ils forment des collines arrondies et très bien réglées, dénudées la plupart du temps.

« Quelquefois ces calcaires sont surmontés par des termes supérieurs, soit calcaires à Nummulites, soit grès éocènes, soit même grès pliocènes d'eau douce. . . On les rencontre dans la région comprise entre Béja et la source de l'Oued Baguerat, sur la rive droite de cette rivière, et formant le sommet des montagnes qui dominent au Sud et au Sud-Est la haute vallée de l'Oued bou Zenna. On les retrouve au Sud-Est de ces points, entre l'Oued Tine et l'Oued Joumine, s'étendant tout près de Mateur et formant notamment le Djebel Tehent. . . » Je pense que ce Djebel Tehent est le même que le Djebel Takent, situé à 27 kilomètres au NE de Béja, dont les calcaires à silex ont été signalés comme nummulitiques par Le Mesle (voir page 749).

« Plus au Sud, ils (les calcaires à Polypiers de l'Éocène inférieur) forment une partie des Djebels Chaouach et Ensarine. Généralement dans ces régions, on les rencontre recouvrant soit le Crétacé à *Inoceramus regularis* et à *Micraster Pheini*, soit exceptionnellement les calcaires inférieurs de l'Éocène ou même, près de l'Oued Tine, le Gault. Ils sont, comme dans le Béjaoua, surmontés souvent soit par les termes supérieurs de l'Éocène, soit par du Pliocène d'eau douce. . . »

« 3. *Calcaires subcristallins et calcaires cristallins.* — Les calcaires qui arrivent par-dessus les calcaires à Polypiers sont marbroïdes et à grain serré; ils sont blancs ou rosés et donnent parfois de véritables marbres. A la partie supérieure, les calcaires sont ordinairement très cristallins et pétris de Mélobésies; en même temps apparaissent des Nummulites en assez grande quantité, tandis que dans les calcaires inférieurs ne se trouvent guère que des Térébratulines et parfois une Nummulite voisine de la *Nummulites planulata*. »

Les calcaires supérieurs contiennent les Nummulites suivantes :

Nummulites Rollandi	Mun.-Chal-		Nummulites Gizehensis	Lyelli
—	mas		—	d'Archiac
—	Gizehensis	Zitteli	Gizehensis	Caillaud
	d'Archiac		di d'Archiac.	

« Ce terme apparaît presque toujours en falaises plus ou moins régulières, les calcaires étant irréguliers comme dureté, notamment les calcaires supérieurs qui, par places, dans certaines localités, sont tout à fait

tendres. Ces calcaires sont très souvent absolument bréchiformes. Quelquefois, dans les calcaires inférieurs, les parties tendres se présentent en couches, comme on peut le voir au Djebel Tehent... , en pointements isolés dans les régions où nous avons vu les calcaires marneux prédominer entre l'oued Ksob, Béja et Mateur; il arrive souvent que les calcaires supérieurs manquent, notamment à l'Est de Béja. Il en est de même dans le Djebel Ensarine et Chaouach, à Aïn Métouia et à Aïn Terglach, points extrêmes où se rencontre l'Éocène à l'Est...

Marbres
de
Chemtou
et
du Djebel
Echkeul.

« Nous devons rattacher à ces calcaires les marbres de Chemtou... Enfin, au S E du Djebel Echkeul, sont des calcaires massifs métamorphiques que nous rapportons soit aux calcaires à Polypiers, soit au calcaire immédiatement supérieur, tandis que les calcaires marbres du reste de la montagne doivent, selon nous, être rapportés au Sénonien. »

« 4. *Calcaires grossiers*. — Par-dessus le système précédent arrivent des calcaires grossiers irréguliers, jaunâtres, avec grains et cristaux de quartz bipyramidés. Parfois les calcaires sont très cristallins et contiennent alors de larges Nummulites se rapportant aux

Nummulites	Gizehensis	Lyelli	d'Archiac
—	—	—	Caillandi d'Archiac
—	—	—	Zitteli d'Archiac.

En même temps se rencontrent des marnes qui prédominent à la partie supérieure. On y rencontre également quelques grès argileux. Tandis que les termes précédents donnent rarement de bonnes terres végétales, ce terme est très fertile, les marnes se délitant très facilement.

« On rencontre en même temps dans ces calcaires

Ostrea Bogharensis Nicaise,

et une huître voisine de

Ostrea crassissima... »

Ici paraît se terminer, dans la région située au Nord de la Medjerdah, l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR tel que l'a conçu M. Aubert. Il reste à savoir si le dernier terme dont il vient d'être question, celui des « *Calcaires grossiers* », fait encore bien réellement partie de cette série inférieure et n'inaugure pas, au contraire, une nouvelle série de dépôts transgressifs vers le Sud, appartenant à l'ÉOCÈNE MOYEN, distingué dans cette direction par M. Peruvinière. On y remarquera, en effet, l'absence de *Numm. Rollandi*, représentant, dans les calcaires nummulitiques du Centre, le groupe très

peu caractéristique *irregularis* de l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR, et l'on sait que le groupe *Gizehensis* qui, seul, a été encore signalé dans cette dernière région par M. Aubert, acquiert son plus grand développement en Égypte, dans les niveaux supérieurs (Bartonien) de l'ÉOCÈNE MOYEN. Il est vrai qu'en Algérie M. Ficheur n'a, au contraire, rencontré de représentants de ce groupe que dans l'étage SUESSONIEN, tel que l'a stratigraphiquement défini Pomel, et nullement dans l'Éocène dit moyen de ce pays [101, 360].

Dans ces conditions il nous est assez difficile, on le voit, de nous faire une opinion sur l'âge réel de ce dernier terme d'après les seules Nummulites que l'on en connaît.

A cela se bornent les renseignements que nous possédons sur l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR de la région Nord. Ils sont, comme on le voit, un peu insuffisants pour servir de base à une description générale de l'étage dans cette région. Grâce à la présence dans les calcaires plus ou moins siliceux ou métamorphiques de cet horizon de deux espèces de Nummulites caractéristiques de l'étage SUESSONIEN d'Algérie, tel qu'il a été défini par Pomel [235 bis, 236] et M. Ficheur [102], on peut cependant affirmer que ces calcaires sont bien la continuation, vers le Nord, de ceux si caractéristiques du grand synclinal du Centre-Ouest : Tassent, Dyr de Tebessa, Kâlaat-Es-Senam, Dyr El-Kef. Le Mesle a visité cette dernière localité et y a retrouvé l'équivalent de l'Éocène de Béja (Voir plus loin, fig. 112, la légende). Il semble bien, en effet, que ce sont les mêmes Calcaires nummulitiques, surmontant un niveau phosphatifère et glauconifère très constant et faisant suite soit aux calcaires marneux à Inocérames et à petits Foraminifères du SÉNONIEN SUPÉRIEUR, soit à un étage (DANIEN) marno-gypseux, malheureusement le plus souvent dénudé et totalement disparu. Nous voyons cet horizon ÉOCÈNE INFÉRIEUR se prolonger vers le N E, jusqu'à 27 kilomètres de Béja. Tantôt marneux, tantôt siliceux, tantôt métamorphiques et à texture saccharoïde, les calcaires de cet ÉOCÈNE INFÉRIEUR renferment partout les mêmes Nummulites des groupes *irregularis* et *Gizehensis* que nous verrons prédominer dans les grandes tables nummulitiques du S O, dont nous allons nous occuper. Il n'y a donc pas de doute à avoir sur son âge géologique.

Il semble bien également qu'il faut rattacher, ici comme là, le petit horizon marno-calcaire phosphatifère qu'ils surmontent, aux environs de Béja comme au Kef, malgré le doute émis par mon collègue Le Mesle en ce qui concerne ces derniers, doute qu'il a formulé dans sa Note sur les calcaires crétacés à Foraminifères de Tunisie, et que je reproduis ici à titre documentaire, ne pensant pas qu'une discussion à son sujet s'impose.

« Quant au niveau phosphaté. . . je l'ai reconnu jusque dans le Nord de Béja; il est incontestablement situé entre les calcaires dits à Inocérames et les calcaires nummulitiques éocènes qui leur sont supérieurs; il me semble, tout au moins à El-Kef et à Béja, avoir plus d'affinités avec le terme inférieur car on y trouve : *Globigerina*, *Rotalina*, *Bulimina*, *Textularia*, *Lingulina*? etc.; mais, d'un autre côté, on y aurait rencontré de petites Nummulites. Je crois donc prudent de différer son classement dans la série géologique jusqu'à plus ample examen [175]. »

RÉGION CENTRALE.

Coquand avait depuis longtemps signalé, lors de ses mémorables explorations géologiques dans l'Est du département de Constantine, le remarquable alignement formé par les calcaires à grandes Nummulites de l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR de cette région : « Calaâ en Tunisie, Djebel-Dir et Kodiat-Tasbent sont trois jalons nummulitiques placés sur une même ligne droite et obéissant à la même orientation » [66, 113].

J. Tissot, quelques années plus tard, notait ce même alignement « SUESSONIEN » sur la carte géologique inédite qu'il nous a laissée de la région du Centre-Ouest tunisien comprise entre El-Kef et Tala (Voir fig. 75) et il notait cette remarque : « Ces calcaires suessonniens ou *Ss 2* forment des pitons qu'un œil exercé reconnaît à des kilomètres de distance. . . » [311, 72].

El-Kef.

Mais il faut arriver à l'année 1884 pour avoir enfin une coupe de l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR de cette région (Voir la fig. 93, p. 594). Nous la devons au géologue algérien Paul Marès et voici comment, avec l'aide du professeur Hébert, il explique cette coupe, relevée par lui dans le voisinage immédiat de la ville de Kef :

« En s'élevant sur la hauteur qui domine le Keff, . . . on atteint les rochers du sommet, à la base desquels se trouve une assise marneuse jaunâtre Est, dont l'aspect noduleux simule, à une certaine distance, un véritable conglomérat; j'ai pu y recueillir deux Cythérées : l'une, la *Cytherea Tissoti* Mun.-Chalm., appartenant aux couches du SÉNONIEN SUPÉRIEUR des chotts de Tunisie, l'autre probablement nouvelle, et deux Échinides nouveaux, probablement voisins des *Faujasia*.

« Immédiatement au-dessus de ce banc marneux et sans aucune séparation appréciable, se trouve le calcaire N, gris, compact, pétri de Nummulites. Cette roche forme sur le faite de la montagne un long plateau parcouru, dans son grand axe, Nord-Sud, par un léger synclinal d'effondrement qui s'abaisse vers la ville. Les bords de ce plateau, coupés à pic sur leur pourtour, forment autour du sommet des crêtes de 8 à

10 mètres de hauteur, très caractéristiques. . . Quelques grands fragments de la roche nummulitique se sont détachés du sommet et ont glissé sur divers points au-dessous du couronnement dont ils interrompent par intervalles la régularité. . . » [188].

M. Hébert a commenté cette intéressante note de Marès [*Idem*] et il voit dans la grande table nummulitique du sommet de cette montagne l'équivalent « des couches de *Nummulites perforata* de l'ÉOCÈNE MOYEN », reposant directement sur le SÉNONIEN SUPÉRIEUR, « sans interposition d'ÉOCÈNE INFÉRIEUR ». D'après lui, « la partie la plus élevée, E, du terrain crétacé où M. Paul Marès a recueilli de petits Échinides curieux, voisins du *Faujasia*, appartient peut-être à l'étage DANIEN . . . ».

L'opinion de ce savant, en ce qui concerne l'âge des grands calcaires nummulitiques de cette montagne, se trouve contredite par l'étude des *Nummulites* qu'elle renferme, étude faite plus tard par M. Ficheur.

Cette étude, soigneusement conduite, a permis à ce dernier « d'affirmer », en 1889, que toute la série des *Nummulites* des marnes qui surmontent le plateau du Kef, aussi bien que celles des calcaires sous-jacents, « renferment à peu près les mêmes espèces » et que « toute la série appartient à l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR, suivant l'opinion de M. Pomel » [101, 360].

En 1885, mon collègue, M. Rolland, visita cette curieuse montagne du Kef et il en donna une coupe reproduite dans la deuxième partie de cet ouvrage (Voir fig. 94, p. 596). Ses observations sur l'ÉOCÈNE de la Région centrale de la Tunisie et sur celui du Kef sont réunies dans deux publications parues en 1886 [252] et en 1887 [256], dont voici les points essentiels concernant le Kef :

« La figure ci-jointe (Voir ci-dessus la fig. 94) donne la coupe détaillée du flanc Nord-Ouest du plateau du Dyr-el-Kef, telle que je l'ai relevée en 1885. On voit qu'il y a lieu de distinguer, dans la partie supérieure de cette coupe, deux niveaux différents de calcaires à *Nummulites*, *Ni* et *Nm*.

« *Ni*. — Niveau d'un calcaire gris clair, cristallin, formé d'une grande *Nummulite* d'espèce nouvelle, *Nummulites* cfr. *distans* Deshayes, de l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR. (Cette détermination et les suivantes sont dues à Munnier-Chalmas.)

« *Nm*. — Au-dessus, niveau distinct de calcaires cristallins formés essentiellement de *Nummulites Rollandi* Munn.-Chalm., espèce voisine de *N. irregularis* de Crimée, mais avec les derniers tours de spire très serrés; les calcaires de ce niveau renferment, en outre, une espèce plus

rare, *Nummulites Zitteli* de La Harpe var., laquelle a été rapportée par de La Harpe aux races des *N. Gizehensis*, si abondantes en Égypte dans les calcaires du Mokattam et de la pyramide de Gizeh, à la base de l'ÉOCÈNE MOYEN, sur l'horizon du calcaire grossier inférieur des environs de Paris.

« C'est entre ces deux niveaux distincts de calcaires à Nummulites et, par conséquent, vers la limite de l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR et de l'ÉOCÈNE MOYEN, que se place l'assise marneuse blanc jaunâtre *S* que M. Marès avait notée comme très fossilifère (couche *E* de la note ci-dessus mentionnée de M. Marès), mais qu'il avait rattachée au SÉNONIEN. J'y ai recueilli, avec M. Aubert, les mêmes petits Échinides :

Pseudopygaulus (Petalaster) Maresi Colteau,

de plus :

Ostrea strictiplicata Raulin.»

Disons de suite, et une fois pour toutes, que de l'avis de nombreux paléontologistes, et en particulier de mon savant collaborateur M. Peron, cette dernière espèce n'est qu'une simple variété d'*Ostrea multicosata* Deshayes, à laquelle elle se rattache par des transitions insensibles dont tous les termes se rencontrent pêle-mêle dans les mêmes couches, aussi bien en France qu'en Algérie et en Tunisie.

L'auteur ajoute que ces calcaires à Nummulites de l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR et de l'ÉOCÈNE MOYEN surmontent, au Dyr El-Kef, « . . . un autre système de couches qui appartient lui-même à l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR, et représente un niveau plus bas dans cet étage : ce sont des calcaires grenus brunâtres, durs et parfois fissiles, avec petits fossiles phosphatés, nombreuses dents de Squales et petites Térébratulines au têt nacré; ils renferment parfois aussi de petites Nummulites. D'une manière générale ces calcaires se font remarquer par une certaine teneur en *acide phosphorique*, et ils correspondent évidemment aux gisements de phosphate de chaux avec nodules, coprolithes et ossements de Squales, que mon collègue de mission, M. Thomas, a découverts, d'autre part, dans le Sud de la Régence. . . Si l'on se rapporte à la coupe ci-jointe, on voit que le niveau en question *y* est représenté par un groupe *p* de couches de calcaires phosphatés avec petites Nummulites et Térébratulines; d'après les échantillons rapportés par M. Thomas, ces calcaires ne renferment ici, en moyenne, que 5,5 p. 100 de phosphate tribasique de chaux. Au-dessous se place encore un massif *m* de marnes suessoniennes, argileuses et noires, qui représentent la base même de l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR du Kef, et qui reposent sur les calcaires sénoniens » [256, 4-7].

Je dois ajouter, pour l'intelligence de ce qui précède, que j'avais en effet exploré la même année que M. Rolland (1885), et l'année suivante, cette montagne du Kef, située en dehors de mon champ d'exploration et que j'y avais reconnu mon horizon phosphatifère du Sud, dans la même position géologique, mais considérablement atrophié [298-299].

Le Mesle visita à son tour, en 1887, le Dyr El-Kef et en rapporta une coupe qui confirme en partie celle de M. Rolland. Comme ce dernier, il reconnaît deux niveaux de calcaires de Nummulites, séparés par un niveau marneux. Voici d'ailleurs cette coupe :

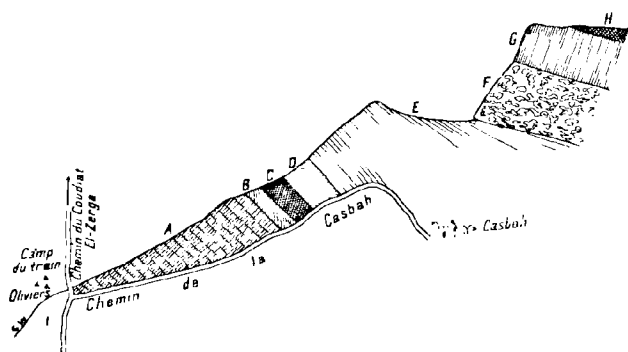


Fig. 112. — Coupe prise le long du chemin du camp du train à la casbah d'El-Kef. (G. Le Mesle.) [1^{er} Journal de voyage, p. 39.]

- I. Éboulis sur les marnes crétacées.
- A. Calcaire marneux à Inocérames.
- B. Banc glauconieux phosphaté, avec dents de *Lamna*, analogue à celui de Béja; on le retrouve dans la vallée en allant au Coudiat El-Zerga.
- C. Calcaire blanc marneux.
- D. Calcaire assez cristallin avec petits Brachiopodes et rares Nummulites, analogue à celui de la carrière du chemin de fer de Béja.
- E. Premier banc de calcaire nummulitique.
- F. Niveau marneux signalé par M. Marès; Gastéropodes, Acéphales, quelques Échinides, rares Nummulites, quelques *Ostrea multicosata*.
- G. Deuxième niveau à Nummulites abondantes, calcaire compact.
- B. Lambeau Miocène à *Ostrea crassissima*.

A cette coupe, Le Mesle a ajouté l'observation suivante :

« Je recueille beaucoup de petites espèces dans la couche indiquée par M. le docteur P. Marès... et aux mêmes endroits... entre deux niveaux de Nummulites, fait déjà signalé par M. Rolland, entre autres :

Thersites gracilis Coquand
Pseudopygaulus Maresi Colteau.»

L'erreur commise par les deux précédents géologues, en ce qui con-

cerne les deux niveaux de calcaires à Nummulites, l'un attribué à l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR, l'autre à l'ÉOCÈNE MOYEN, ne fut dissipée qu'en 1892, lorsque Pomel, après une visite au Kef, publia ses *Aperçus rétrospectifs sur la géologie de la Tunisie* [237, 108], dans lesquels il établit qu'il n'en existait qu'un seul dans cette montagne, et il montra, par la coupe reproduite

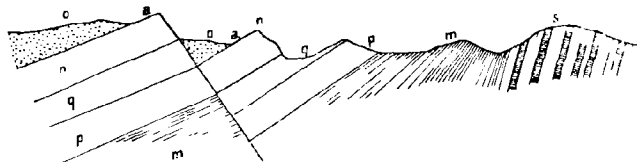


Fig. 113. — Dyr El-Kef vu du N.O. (Pomel.)

- o.* Marne calcaire grumeleuse : *Ostrea strictiplicata* *Orpæa locranissima*, *Pseudopygaulus*.
- a.* Surface couverte de grandes Nummulites libres.
- n.* Calcaire blanc gris cristallin contenant les mêmes Nummulites.
- q.* Calcaire blanc grisâtre subcristallin, devenant marneux à la partie supérieure.
- p.* Calcaire phosphaté gris brun : Térébratulines, gros Nautilé.
- m.* Marnes argileuses noirâtres.
- s.* Calcaires et marnes sénoniens.

ci-dessus, à quel accident tectonique était due l'erreur de MM. Rolland et Le Mesle.

Après avoir démontré que le banc marno-grumeleux *o* qui surmonte l'unique niveau calcaire à grandes Nummulites de cette montagne, banc qui causa l'erreur de mes collègues, est en réalité *superposé* à ce niveau unique, et affirmé que c'est lui qui renferme la grande huître éocène qu'il est si difficile de distinguer de l'huître miocène, Pomel ajoute :

« J'ai en quelque sorte calqué ce diagramme sur celui donné par M. Rolland, pour qu'on puisse mieux apprécier en quoi ils diffèrent, comme interprétation de la structure géologique de la montagne. En parcourant le plateau, on peut constater l'existence de plusieurs gradins semblables à celui occasionné par la faille figurée, et c'est très probablement à cette succession qu'est due la pente de cette surface vers la ville. Partout où la roche nummulitique a été mise à nu par ablation de la couche marno-grumeleuse, on trouve la même abondance de grandes Nummulites libres et d'*Ostrea* des deux espèces citées, plus ou moins fragmentées. Il ne peut y avoir aucun doute, ce banc grumeleux n'est pas intercalé dans la formation calcaire et il n'y produit pas deux niveaux

distincts de fossiles. Je puis invoquer ici le sentiment conforme de M. Aubert et l'opinion émise plus récemment par M. Philippe Thomas, que, dans toute cette région qui longe la frontière algérienne, il fallait renoncer à trouver un représentant de l'ÉOCÈNE MOYEN au-dessus du SUÉSSOMIEN; très probablement il en est de même dans toute la Tunisie située au Sud du bassin de la Medjerda.

« Quant à la région située au Nord et dans le massif de Kroumirie, où se prolongent incontestablement les grès numidiens, qui représentent l'ÉOCÈNE SUPÉRIEUR, M. Le Mesle n'y veut reconnaître rien de semblable, mais peut-être bien du MIOCÈNE ou du PLIOCÈNE, peut-être les deux. Quant à l'Éocène caractérisé, il ne l'a point rencontré dans la région. . . » [237, 108].

On a vu, par ce qui précède, combien est inexacte et injuste cette dernière allégation du géologue algérien, et je n'y insisterai pas, ne voulant mêler aucune polémique irritante à ce récit impartial et véridique.

Aux explorations trop rapides de nos deux collègues de mission ont succédé celles de M. Aubert et de M. Pervinquière.

M. Aubert ne nous a donné, dans son texte explicatif, que des indications assez vagues sur cette intéressante localité du Kef, qu'il avait étudiée en compagnie de M. Rolland. Voici en quoi elles se résument :

Parlant du terme inférieur (2) de cette localité qui est, d'après cet auteur, celui des « Marnes et grès phosphatés; calcaires marneux blanchâtres ou brunâtres à polypiers », il écrit que, « Au Kef, ces calcaires se prolongent à la base par quelques calcaires crayeux en plaquettes. A la base, les calcaires sont souvent chargés de phosphates, dont la richesse et l'épaisseur varient considérablement d'un point à l'autre. Ces phosphates se présentent sous forme de roche brune ou verdâtre, très friable; ils renferment soit des dents de Squales, soit des huîtres voisines de l'*Ostrea vesicularis* du Crétacé. Ces phosphates se retrouvent même dans les marnes; ils se tiennent de préférence aux environs du contact avec les calcaires. Ils forment des masses irrégulières, ne suivant pas toujours la stratification et passant très souvent d'un banc à l'autre. . . Leur épaisseur semble, en certains points, atteindre 5 à 6 mètres au Kef. . . » [7, 40].

Plus loin l'auteur dit que « les calcaires subcristallins à petites Nummulites et Térébratulines, ainsi que les calcaires cristallins à Mélobésies et Nummulites (3) », qui viennent immédiatement au-dessus du niveau précédent, « forment. . . le plateau du Kef. . . » [*Idem*, 44]. Enfin, son terme (4) de l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR, comprenant les « calcaires grossiers; calcaires cristallins avec larges Nummulites et *Ostrea Bogharensis*; grès

et marnes», présenterait au Kef, en même temps que l'*O. Bogharensis*, «une huître voisine de l'*O. crassissima*, et qui avait laissé croire à la présence du MIOCÈNE sur le plateau du Kef; en ce point, nous avons vérifié que le mamelon soi-disant MIOCÈNE contenait, à la partie supérieure, des calcaires à *O. Bogharensis*, et que les huîtres se trouvaient tout le tour du mamelon, à un certain horizon qu'elles ne dépassaient pas» [*Idem*, 45].

M. Pervinquière a étudié l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR dans le Centre tunisien, où il a découvert la présence d'un étage ÉOCÈNE MOYEN, et voici les limites qu'il lui assigne avant d'en décrire les principaux affleurements :

«Des affleurements de ces terrains existent sur les deux tiers N O de la surface embrassée par la carte, tandis qu'au Sud ils font défaut, l'ÉOCÈNE MOYEN reposant alors en transgression sur les divers termes du Crétacé. Deux facies différents et juxtaposés presque sans transition concourent à la constitution de cet ÉOCÈNE INFÉRIEUR, qui se compose néanmoins toujours de marnes argileuses, surmontées par des calcaires plus ou moins développés, mais dans un cas (région des Kalaats et des Hamadats), ces

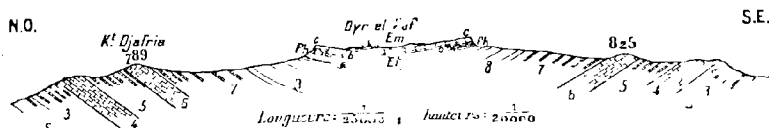


Fig. 114. — Coupe du Dyr El-Kef. Échelle des longueurs : $\frac{1}{25.000}$;
échelle des hauteurs : $\frac{1}{20.000}$. (M. Pervinquière.) [Pl. II, fig. 1.]

calcaires sont massifs, presque sans stratification, et les Nummulites y pullulent, tandis que dans l'autre (région NE) ces Foraminifères font défaut et les calcaires sont disposés en bancs minces, bien réguliers et flexibles, qui se sont comportés tout autrement que les premiers sous les efforts orogéniques» [220, 157].

En ce qui concerne le Dyr El-Kef, dont il a donné une excellente coupe reproduite ci-dessus, voici un résumé de ses observations concernant l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR [220, 161] :

Le Crétacique se termine, dans cette montagne, «par des marnes fissiles, lamelleuses, gypsifères et salifères. À la partie supérieure de celles-ci, qui dépend sans doute de l'ÉOCÈNE (a), on rencontre quelques lits de calcaires marneux blanchâtres, légèrement glauconieux et phosphatés.

Puis vient le niveau phosphaté proprement dit (*ph*), épais de

3 mètres environ, dont voici le détail (de haut en bas), d'après un rapport de M. l'ingénieur Prost :

		TENEUR POUR CENT.
Phosphate gréseux	0 ^m 90	10,27
Gros boulets de calcaire phosphaté dans les marnes phosphatées	1 30	10,54
Le ciment qui empâte les blocs titre		10,54
Phosphate avec petits lits calcaires un peu marneux à la partie supérieure	1 30	19,50
Calcaire phosphaté	0 30	

« Les fossiles sont peu abondants dans cet ensemble . . . :

Nautilus cf. tamulicus Kossm.,

signalé antérieurement par Pomel sous le nom de *N. cf. Forbesi* d'Arch., et des dents de Poissons (*Pycnodus*, *Lamna*) au Sfaïet Asfour.

Puis viennent, au-dessus de ce niveau phosphatifère qui affleure sur les dernières pentes formant la falaise rocheuse du Dyr :

« b) . . . 20 mètres de calcaire blanc en lits minces, avec filets de marnes jaunâtres, un peu sableuses, où je n'ai pas vu de fossiles, . . . renfermant au Sfaïet Asfour quelques silex blancs ou gris, surtout à la base . . . , équivalent des calcaires à silex si constants dans cette contrée.

« c) 10 mètres de calcaire gris, subcristallin, assez compact, où la division en bancs est encore bien nette : l'un de ceux-ci, situé à la base, renferme, outre de petits nodules de calcaires, des mouches de glauconie et de phosphates . . . » C'est ce calcaire qui constitue les falaises du long Dyr El-Kef, rompues à pic sur tout le pourtour de ce dernier, et inclinées vers le centre du Dyr, formant une cuvette synclinale s'abaissant en une série de gradins inclinés vers le S O.

« Une petite *Terebratulina*, difficile à séparer de celles du SÉNONIEN, est si répandue et si constante dans toute la partie supérieure, qu'on pourrait désigner ces calcaires sous le nom de *niveau à Térébratulines*; il n'y a du reste que quelques rares Nummulites (les mêmes que plus haut), des Ostracés :

Ostrea Bogharensis Nic.,

et une grande Huître impossible à dégager entièrement, qui doit être

Ostrea gigantea Dubois.

Ce calcaire passe insensiblement à une autre roche analogue, qui forme le sommet de l'abrupt et tout le fond de la cuvette du Dyr. Ce calcaire y est compact, presque cristallin en certains points, sans stratification distincte, d'un très beau blanc, à part quelques mouchetures glauconieuses : en profondeur il est légèrement bleuâtre. Les Nummulites y abondent et se montrent libres en divers points de la surface du Dyr. M. Munier-Chalmas a constaté que la Num. Rollandi Mun.-Ch. (formes A et B) y était extrêmement abondante. Ficheur, qui a déjà fait une étude détaillée des Nummulites du Kef [102, 441], mentionne :

Nummulites Rollandi Mun.-Ch.	}	Nummulites Biarritzensis d'Arch.
— <i>irregularis</i> Desh. var.		— <i>Gizehensis</i> var. Zitteli
— <i>Pomeli</i> var. <i>Minaensis</i> Fich.		de la Harpe.

« Indépendamment de ces Nummulites on rencontre quelques

Ostrea Bogharensis Nic.
— *gigantea* (?) Dubois,

et des dents de Poissons. »

Il faut ajouter à la liste des Nummulites ci-dessus :

Nummulites Gizehensis var. **Caillaudi** Zittel,

petite forme voisine de Num. *curvispira* Menegh., dont M. Ficheur a reconnu la présence « dans tous les gisements signalés pour les diverses races de Num. *Gizehensis* » [Idem, 452].

La coupe ci-contre (fig. 115) se continue directement, sur quelques points de la cuvette du Dyr El-Kef, notamment au voisinage de la Zaouia de Sidi Mansour (fig. 116) et entre celle-ci et la ville, par « un ensemble de calcaires grossiers et de marnes très brisés par de nombreuses cassures et dont la succession est difficile à établir; elle est, je crois, la suivante :

a) 1 mètre de calcaire blanc jaunâtre friable à

Ostrea Bogharensis Nic.

b) Grès jaune (1^m) contenant la même espèce très gryphoïde et dont le test est siliceux.

c) Calcaire marneux semblable à a (3^m) renfermant quelques

Nummulites Rollandi Mun.-Ch.
Thagastea Wetterlei Pomel.



Fig. 115. — La ville du Kef et le Dyr, vus du S O. Au premier plan, marnes et calcaires du SÉNONIEN. (M. Pervinquière.)

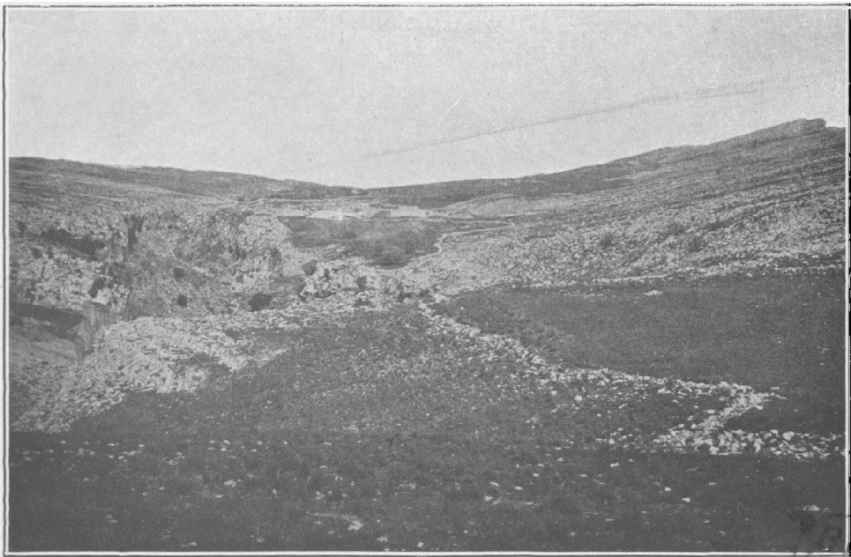


Fig. 116. — Le Dyr El-Kef à la Zaouia de Sidi Mansour. Ses calcaires à grandes Nummulites dessinent un synclinal dans lequel est conservé un lambeau des marnes de l'ÉOCÈNE MOYEN à grosses huîtres rappelant *O. crassissima*. (M. Pervinquière.)

L'existence dans ces calcaires de Nummulites . . . que Ficheur a reconnues être identiques à *Num. Rollandi* . . . nous engage à les mettre dans l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR, mais la présence de *Th. Wetterlei*, Échinide qui appartient habituellement à l'ÉOCÈNE MOYEN, atteste que nous sommes à la limite des deux étages. Ces calcaires contiennent d'assez nombreuses dents de Poissons et sont encore notablement phosphatés . . .

« Une petite lumachelle (0^m 15) à *O. Bogharensis* et à Mollusques divers sépare ces dépôts d'autres assez analogues, dont il reste 5 à 6 mètres et qui appartiennent à l'ÉOCÈNE MOYEN; on y trouve en abondance cette Huître voisine de *O. crassissima*, qui a fait croire à l'existence du MIOCÈNE au Kef. »

L'auteur déclare que cette coupe « est bien constante et peut être vérifiée tout autour du Dyr, aussi bien que dans les massifs nummulitiques voisins ».

Il a relevé, en outre, cet ÉOCÈNE INFÉRIEUR sur beaucoup d'autres points de la Région centrale, et il a donné la description de nombreuses localités, telles que la Kâlaat Es-Senam, la Kâlaat El-Djerda, le djebel Hond (ou Haauth des anciennes cartes), la Garn Halfaya, la Sra Ouertane, la Kâlaat El-Harrath, les Kâlaats des Ouled Aoun, le djebel Skarna, le Ras Sidi-Ali ben Oum Ez-Zine, la Kessera, la région de Maktar, le synclinal d'Ellez, le djebel Massouge, la Rebaa Siliana, les djebels Bargou, Serdj, Ousselat, etc.

Plusieurs de ces localités avaient déjà été reconnues par mon collègue M. Rolland et par M. Aubert. Le premier avait rapporté de la Kâlaat El-Harrath et du Hamada El-Kessera de nombreuses Nummulites qui furent étudiées par Munier-Chalmas, qui y reconnut un niveau ÉOCÈNE INFÉRIEUR analogue à celui de Crimée et de la Chalosse, avec les espèces ci-après [252-256] :

1° Kâlaat El-Harrath :

Nummulites sp. nov. (du groupe *N. planulata*).

2° Hamada El-Kessera :

« Niveau supérieur : calcaire grossier à

Nummulites Rollandi Mun.-Chal.,

espèce nouvelle voisine de *N. irregularis* de Crimée et appartenant (d'après la coupe erronée du Dyr El-Kef, donné plus haut, p. 762) à l'ÉOCÈNE MOYEN; les mêmes couches renferment en outre :

Ostrea Pyrenaica d'Orb. (= *O. gigantea* Leymerie).

« Niveau inférieur : calcaire cristallin avec Nummulites très voisines de

Nummulites planulata,

groupe surtout développé dans l'Éocène inférieur, existant également dans les Pyrénées (Chalosse).

De l'examen des Nummulites de cette Région centrale, l'auteur tire cette conclusion « qu'il existe de l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR, aussi bien que de l'ÉOCÈNE MOYEN, dans la Tunisie centrale... ». On y trouve « sous les calcaires inférieurs à Nummulites, un système de calcaires phosphatés, avec dents de Squales et petites Térébratulines, qui représente un niveau plus bas dans l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR ⁽¹⁾. Ces calcaires à Nummulites manquent vers l'Est, entre la Kessera et Kairouan; mais les calcaires phosphatés sous-jacents se poursuivent de ce côté, dans le massif du djebel Ousselet. Les Nummulites y sont, sinon absentes, du moins très rares. Au Djebel Fedja, j'y ai recueilli de petits Gastéropodes, entièrement transformés en phosphate, dont un genre voisin des *Bellerophina* de la craie, etc. Il est probable que cet horizon correspond aux gisements de phosphorites, que mon collègue de mission, M. Ph. Thomas, a découverts dans le Sud de la Régence, également à la base de l'Éocène inférieur de cette région. » [252].

Kâlaat
Es-Senam.

L'année même où paraissaient ces lignes de mon collègue, il m'était donné de relier d'une façon certaine l'Éocène phosphatifère du Sud à celui de la Région centrale, et c'est à la Kâlaat Es-Senam que je pus faire tout d'abord cette constatation, puis aux djebels Houd (ou Haute, dans le Bled Khemensa) et enfin sur le versant méridional du Dyr El-Kef, localités que je visitai en rentrant au Kef, à la fin de mon exploration de cette année 1886 [298, 415]. Je vais donc donner une description de la première de ces localités, qui est d'ailleurs celle où l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR se montre le mieux développé. N'ayant pu revoir la Tunisie après ma seconde exploration de 1886, ni compléter ni vérifier les premières données acquises, je n'ai pu qu'en donner une description sommaire, comme le furent du reste mes deux explorations de 1885 et 1886. Voici donc un extrait de mes notes publiées en 1891 [297, 302] pour cette Région centrale, dont l'étude était plus spécialement confiée à mon collègue M. Roland, lequel ne put lui-même, comme moi, qu'entrevoir sa constitution géologique :

« Pour atteindre ces gisements (la Kâlaat Es-Senam), il faut passer sur

(1) En fait, c'est le niveau à Térébratulines qui a fourni quelques exemplaires de *Numm. planulata* [L. P.].

le versant Nord de la grande chaîne centrale de la Tunisie (dorsale), dans la région comprise entre cette chaîne et la Medjerda d'une part, entre la frontière algérienne et le massif des Ouled Ayar de l'autre. Ils constituent, dans ces limites, un district très étendu, comprenant toute la région de hauts-plateaux qu'arrosent l'oued Mellègue, l'oued Sarrath et leurs affluents. Les nombreux ridements crétacés qui constituent les chaînes ou les massifs isolés de cette région sont, presque partout, couronnés par des lambeaux plus ou moins importants d'un étage SUESSONIEN se distinguant de ceux du SO et du NE par un facies plus pélagique, et n'ayant pas subi les importantes dénivellations de ces derniers. C'est, le plus souvent, sous formes de grandes pyramides terminales ou de longs escarpements rocheux couronnant le sommet des massifs, que l'étage Suessonien de cette région s'offre aux regards.»

La masse principale de l'étage, « au lieu d'être constituée par de nombreuses alternances de marnes et de calcaires à lumachelles ostréennes, est formée par une haute muraille de calcaire nummulitique subcristallin blanc rougeâtre, à laquelle sont subordonnés les marnes et les calcaires phosphatés ou siliceux de la base de l'étage. Au lieu de former des pendages presque verticaux sur le flanc des chaînes (comme dans le Sud), ici l'étage SUESSONIEN couronne le plus souvent celles-ci et repose en stratification concordante sur les marnes ou les calcaires de la Craie supérieure, desquels il est souvent difficile de le séparer, comme à la Kâlaat Es-Senam, par exemple (fig. 95 et 105). Ici nous voyons, en effet, les marnes feuilletées brunes inférieures de l'étage SUESSONIEN reposer sur un puissant étage marneux, avec lequel elles semblent se confondre à première vue, lequel surmonte les bancs à *Inoceramus Cripsi* Mantell et à *Heteroceras (Turritites) polyplacum* Rœmer, de la Craie sénoniennne. Dans ces marnes de transition, j'ai heureusement trouvé un niveau fossilifère qui ne permet pas de douter qu'elles appartiennent à la Craie supérieure et non à l'étage SUESSONIEN, avec lequel je les avais tout d'abord confondues... » (Il s'agit, ici, de l'étage DANIEN à *Serpula umbonata*, *Adeloneutes*, *Crinoïdes*, *Pollicipes*, *Terebratulina Chrysalis*, etc., que j'ai décrit dans la deuxième partie de cet ouvrage, voir p. 670.) « Les marnes feuilletées brunes et gypsifères du SUESSONIEN inférieur, qui surmontent sans discordance apparente cet ensemble crétacé, ne renferment aucun fossile. Ce n'est que beaucoup plus haut qu'apparaissent quelques moules de bivalves et d'univalves indéterminables, dans des calcaires plus ou moins siliceux, auxquels succèdent des calcaires plus tendres et phosphatés dans lesquels apparaît

Ostrea multicostata Desh.,

avec quelques rares *Nummulites* de petite taille. Les alternances assez minces de ces calcaires suessoniens se continuent jusqu'à la grande table de calcaire nummulitique qui, le plus souvent, termine l'étage; mais cette dernière supporte, dans quelques cas, comme aux Djebels Charr et Dyr El-Kef, des lambeaux d'un second niveau marneux que caractérisent l'*O. multicostata* et une très grande Huitre, qu'il est difficile de différencier de l'*O. crassissima* des terrains MIOCÈNES.

« Rien de plus curieux que les grandes tables nummulitiques qui couronnent habituellement l'étage SUSSONIEN dans cette région. . . Ces blocs de calcaires subcristallins rougeâtres (extérieurement), très durs, ne peuvent être comparés pour leur richesse en Nummulites qu'à ces fameux Monts-Ecrits (Mokattam) des environs du Caire, dont les géologues voyageurs ont donné maintes fois la description. . . On peut dire sans exagération que les Nummulites forment à elles seules les 90 p. 100 de la masse totale de la table de la Kâlaat Es-Senam. La roche elle-même est très homogène dans sa texture, mais on y rencontre cependant çà et là quelques petits grains anguleux de quartz parfois rougeâtres, ainsi que quelques nodules gris, fondus dans la masse et contenant des traces d'acide phosphorique; j'y ai enfin aperçu quelques dents de Poissons. Mais, vers la partie supérieure de cette immense table, de très nombreuses empreintes d'Huitres viennent se mêler aux Nummulites; j'y ai pu reconnaître avec certitude

Ostrea multicostata Desh.,

et très probablement aussi

Ostrea Clot-Beyi Bellardi,

dans le calcaire qui forme le palier supérieur de l'escalier. . . » donnant accès sur la plateforme. « Malheureusement je ne sais à quelles espèces appartiennent exactement les Nummulites de la Kâlaat Es-Senam, M. Munier-Chalmas, à qui j'ai remis un échantillon, n'ayant pu encore les étudier; tout ce que je puis dire, c'est qu'elles me paraissent semblables à celles du Dyr El-Kef. . . »

« Les calcaires phosphatés qui, à la Kâlaat Es-Senam, se développent au-dessous de la table nummulitique qui vient d'être décrite, se présentent en bancs de 0 m. 50 à 1 mètre d'épaisseur; leur coloration est grise avec un léger pointillé fin brun; leur structure est poreuse et leur consistance assez friable; on y voit quelques nodules bruns plus volumineux et de nombreux coprolithes cylindriques, semblables à ceux du SO

et du NE (de la Région Sud). Les seuls fossiles que j'aie recueillis dans ces calcaires consistent en dents de

Lamna compressa Agas. (= *L. macrota* Ag.),

Carcharodon leptodon Agas. (= *Carcharodon auriculatus* Blainv. sp.)

La couche phosphatée la plus supérieure contient

Ostrea multicostata Desh.,

avec quelques très petites Nummulites. L'ensemble de ces banes phosphatés ne m'a pas paru dépasser 2 mètres; ils alternent avec des marnes feuilletées brunes et quelques bancs de calcaires compacts jaunâtres, plus ou moins siliceux. La couche phosphatée la plus inférieure, épaisse de 0 m. 40 environ, a donné 23,46 p. 100 d'acide phosphorique, soit 44,50 de phosphate tribasique. » Ici, je dois faire une rectification. C'est par erreur que j'ai indiqué cette teneur pour la couche phosphatée la plus basse que j'aie vue ici; c'est, en réalité, d'après la Note du Laboratoire du service des essais de l'École supérieure des Mines, qui m'a été remise par M. A. Carnot, du niveau *supérieur* qu'il s'agit. Ce niveau *inférieur* a donné, d'après cette même note : « 23,46 p. 100 d'acide phosphorique, ou 50,77 p. 100 de phosphate tribasique » [299].

A l'appui de la description succincte que l'on vient de lire, je donnai, dans la même note, une coupe schématique du versant Sud de la Kâlaat Es-Senam, reproduite dans la deuxième partie de cet ouvrage (voir fig. 105, p. 669).

Je ne connais, depuis l'époque où je découvris l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR de cette montagne, que trois géologues qui l'aient étudié sur le terrain : ce sont MM. Aubert, Le Mesle et Pervinquière.

1° Dans le texte explicatif de la carte géologique provisoire au 1/800.000 [7] dressée par M. Aubert, il n'en est fait mention que d'une façon incidente. A la page 40, il est dit que c'est l'un des points de cette Région où l'on trouve « exceptionnellement » un niveau ÉOCÈNE INFÉRIEUR de marnes et de calcaires à Polypiers contenant des teneurs élevées en phosphate. Il n'est fait aucune allusion au niveau des calcaires subcristallins à Nummulites formant la table si caractéristique de cette montagne;

2° Le Mesle a consigné ses observations sur l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR de la région comprise entre Le Kef et Kairouan dans son deuxième journal de voyage paru en 1899, quatre ans après sa mort et dix ans après sa seconde exploration, qui remontait à l'année 1888.

C'est au Djebel Chérichira que Le Mesle eut pour la première fois l'occasion d'étudier l'ÉOCÈNE de cette Région centrale dans de bonnes conditions, mais il ne semble pas qu'il y ait rencontré autre chose que de l'ÉOCÈNE MOYEN, ainsi que cela m'arriva en 1886, car ce qu'il décrit comme ÉOCÈNE INFÉRIEUR de cette localité n'est autre chose que ce que M. Pervinquière distingua plus tard, en 1900, comme ÉOCÈNE MOYEN [217]. Il sera décrit dans le chapitre suivant. Au djebel Trozza, situé un peu au SE du précédent, Le Mesle rencontra à peu près le même horizon ÉOCÈNE MOYEN sur son versant Ouest qu'au Chérichira, avec cette différence toutefois qu'il pourrait bien exister là un niveau d'ÉOCÈNE INFÉRIEUR, représenté par les couches D, E et F de sa coupe, dont les calcaires, assez puissants et plus ou moins siliceux, renferment [179, 27] :

Thersitea ponderosa Coq.
Rostellaria aff. *macroptera* Lmk.,

et plus haut, d'après M. Pervinquière, qui a relevé la même coupe, des Nummulites que ce dernier ne nous a malheureusement pas fait connaître [220, 182]. Cette coupe sera reproduite et discutée plus utilement lorsque nous nous occuperons de l'ÉOCÈNE MOYEN (voir fig. 158) et étudierons celle relevée par M. Pervinquière dans cette localité, où il n'admet pas la présence d'ÉOCÈNE INFÉRIEUR. N'ayant moi-même fait qu'effleurer le Trozza, je ne puis qu'exprimer ici mon sentiment en faveur de l'âge ÉOCÈNE INFÉRIEUR des couches dont il vient d'être question.

Poursuivant sa route vers le NO, Le Mesle rencontra entre Sidi-bel-Abbès et Bordj Debbich de nombreux affleurements éocènes, paraissant appartenir pour la plupart à l'ÉOCÈNE MOYEN.

En quittant le Fondouk, Le Mesle contourna le versant Est du Kef Rezaï (Ourzaï des cartes, 1318 mètres) et pendant quelques kilomètres ne quitta pas « le SUSSONIEN, caractérisé par ses nombreuses huitres; on suit facilement ses couches, à l'œil, presque jusqu'au haut de la montagne; à son sommet, un dernier petit piton semble être en un calcaire plus dur que les couches inférieures généralement marneuses; est-ce enfin le NUMMULITIQUE? Je n'ai pas le loisir d'aller le vérifier. Du SUSSONIEN on passe insensiblement à des marnes grises, bleuâtres, avec nombreux bancs ou lits subordonnés de calcaires marneux, en rognons ou en plaques très fissiles allant jusqu'au facies ardoisier; l'ensemble est fortement raviné et a tant d'analogie avec les couches visitées hier à l'Est, sur la rive gauche de l'Oued Masseunna, à la base du Djebel Djildjil, que je n'hésite pas, malgré le manque de fossiles, à en faire du GRÉTACÉ SUPÉRIEUR. . . »

Au Kef Mouella, à l'Ouest du Bordj Debbich, Le Mesle a rencontré d'abord des calcaires durs à rognons siliceux et des calcaires marneux offrant le facies normal des calcaires à Inocérames, surmontés enfin, au Nord de ce Kef, par « des calcaires nummulitiques, à Nummulites ». « Sur ces calcaires à Inocérames, il y a des marnes dures et des calcaires, sans doute phosphatés, puis des assises calcaires à petits nodules phosphatés, à dents de Poissons, et enfin des calcaires à nombreuses Nummulites.

Kef
Mouella.

« Quoique les éboulis et la végétation rendent difficiles les observations, je puis affirmer qu'ici la série se présente telle que je l'indique; les couches plongent de 25 à 30 degrés vers le NO.

« Je continue ma coupe, dans la direction du plongement, me dirigeant vers le Kef Suchan (1.295 mètres, État-Major); un col profond me remet en présence des calcaires crétacés puis, des éboulis, des broussailles et un petit lambeau de SUSSONIEN à moules de Gastéropodes

Kef
Suchan.

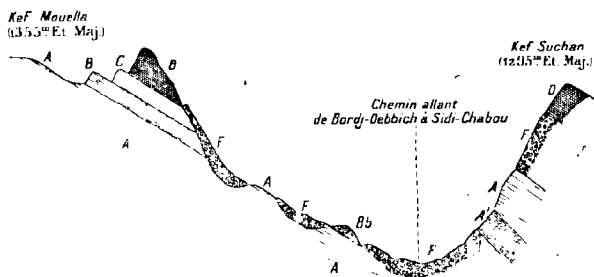


Fig. 117. — Coupe du Kef Mouella au Kef Suchan, près de Bordj Debbich (G. Le Mesle).
(Voir 2^e voyage, p. 32.)

- A. Calcaires à Inocérames.
- A'. Marnes subordonnées aux calcaires à Inocérames qui leur sont supérieurs; quelques bancs de calcaires rognonneux ou quelquefois tubulaires.
- B. Marnes assez dures, grisâtres, avec calcaires marneux, plus ou moins phosphatés, quelques traces de fossiles.
- C. Calcaires durs avec petits nodules phosphatés, dents de Poissons.
- D. Calcaires nummulitiques avec nombreuses Nummulites bien conservées, surtout au Kef Suchan.
- F. Éboulis.
- Bb. Lambeau suessonien se rattachant à la couche B, moules de petites *Therapsites* et autres Gastéropodes, lumachelles de petites *Huitres*.

et lumachelles d'*Ostrea*, dont je ne puis bien m'expliquer normalement la présence (voir la coupe ci-contre, fig. 117).

« La vallée traversée, on remonte brusquement vers le Kef Suchan; malgré les éboulis, on voit çà et là poindre les calcaires crétacés, dont la direction semble un peu changée, leur inclinaison étant vers le Nord; la

crête est nummulitique, mais on ne peut observer les couches phosphatées, qui sont masquées.»

Cette coupe nous montre pour la première fois, sur cet itinéraire de Le Mesle, un ÉOCÈNE INFÉRIEUR bien caractérisé par ses deux niveaux habituels, l'un phosphatifère, l'autre nummulitique. M. Pervinquière a donné une coupe de ce massif montrant le djebel Sekarna au S 10° E du Kef Mouella (voir plus loin, fig. 121). Il est regrettable que ni lui ni Le Mesle ne nous aient fait connaître les noms spécifiques des Nummulites recueillies par eux dans ce massif.

Souk-
El-Djema

Plus au Nord, autour de Souk-el-Djema, «d'énormes pitons de la craie surmontés d'une puissante assise de calcaires à Nummulites, formant des plateaux abrupts, donnent à la région un aspect tout particulier...»

Nous entrons, avec Le Mesle, dans la région du Kâlaa ou Guclaa, développée dans l'Ouest, où nous la retrouverons très bien décrite par M. Pervinquière. Ici, les Kâlaa «atteignent jusqu'à 1.350 mètres d'altitude» et le calcaire Nummulitique a semblé à Le Mesle «reposer, très concordant, sur le CRÉTACÉ (?) dur, sous-jacent; mais ici l'observation est difficile et je ne saurais qu'indiquer une probabilité...» Cependant, dans l'Ouest et le S O du territoire de Souk-el-Djema, notre auteur a observé, au-dessus du banc terminal du CRÉTACÉ, formé par un calcaire blanc noduleux, dur et compact, en bancs épais, souvent siliceux⁽¹⁾, «des calcaires marneux, généralement gris, avec quelques petits nodules phosphatés, plus ou moins fossilifères; c'est un niveau précieux découvert et indiqué par M. Ph. Thomas. Il est parfois assez puissant, comme sur le flanc S E du djebel Harrazza... Les calcaires nummulitiques proprement dits ne se voient que sur les sommets les plus élevés : aux Guelaat El-Souk et Harrazza, au Guelaat Djounès et peut-être enfin au Guelaat Nadour. Au Guelaat El-Harrat, la base des calcaires à Nummulites est plus marneuse que les couches supérieures qui sont plus ou moins dures ou spathiques; cette base contient, outre de nombreux Foraminifères, de toutes petites Nummulites, qui disparaissent en remontant la série pour faire place à de grands types différents d'espèces; le passage est insensible entre ces premières strates et les marnes grises phosphatées inférieures...» [*Idem*, 35]. Cette dernière observation concorde exactement à ce que j'avais observé en 1886 à la Kâlaat-Es-Senam [298, 299 et 302].

Ellez.

Entre Souk-El-Djema et Ellez, Le Mesle a relevé une très intéressante coupe, pratiquée à travers l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR de cette région et partant

⁽¹⁾ Un exemple de transgression probable, sinon démontré, des calcaires à grandes Nummulites de l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR «sur le Crétacé (?) dur sous-jacent», c'est-à-dire sans interposition du niveau phosphatifère [479, 34], transgression constatée plus tard par M. Pervinquière près de là, dans la région de Maktar [220, 168].

de la Kâlaat El-Harrat, située à une petite distance à l'Ouest de Souk-el-Djema, et aboutissant au village d'Ellez, sur une distance d'environ 8 kilomètres. Voici d'abord cette coupe (fig. 118).

Guelaat
El-Harrat.

Je cite maintenant textuellement ce qui concerne l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR de cette coupe. Au Guelaat El-Harrat (voir 1^{re} partie, fig. 2, p. 22), « on entre dans une gorge profonde qui, au Nord, débouche dans la plaine

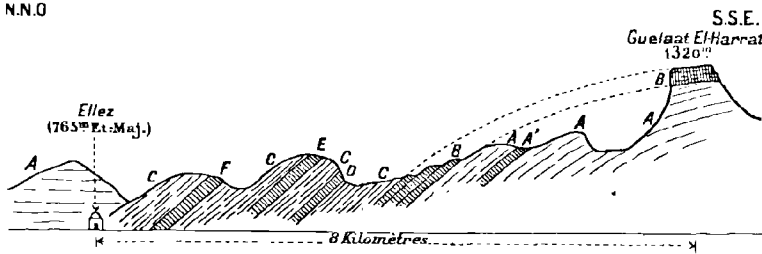


Fig. 118. — Coupe d'Ellez au Guelaat-El-Harrat (G. Le Mesle).
(Voir 2^e voyage, p. 36.)

- A. Crétacé supérieur à Inocérames.
- A'. Petite zone à Brachiopodes.
- B. Calcaires à Nummulites.
- C. Marnes, calcaires marneux ou gréseux, argiles, de l'Éocène.
- D. Couches à grosses *Ostrea*, voisines d'*O. crassissima* et déjà signalées au Djebel Trozza.
- E. Marnes et calcaires grumeleux à nombreuses *O. multicostata*.
- F. Banc marneux à *Ostrea* aff. *Tunetana* Mun.-Chal. (= *Ostrea Punica* Thomas).

et, un peu en avant, on se trouve en face de calcaires nummulitiques très importants; quelques couches sont plus marneuses et me permettent de recueillir de nombreux et bons échantillons de Nummulites; au-dessous, ou plutôt à la base de ce terme de l'ÉOCÈNE, on remarque quelques couches marneuses grises, peut-être phosphatées, mais en tout cas peu importantes. Dans le calcaire nummulitique on voit, à droite, de curieuses grottes. . . En sortant de cette gorge, de ce Foum, en s'avancant toujours vers le Nord, on rencontre des marnes jaunâtres plongeant, comme le massif crétacé et nummulitique que nous venons de quitter, vers le NNO et d'apparence *bien concordantes*; elles contiennent d'abord des débris de la grosse Huître suessonienne, du groupe de l'*Ostrea crassissima*, déjà plusieurs fois observée; puis des bancs calcaires noduleux avec *Ostrea multicostata* abondantes et *O. aff. Tunetana* Munier-Chalmas... » Je dois fermer ici la parenthèse parce que cette dernière Huître, ainsi que je crois l'avoir établi dans les publications paléontologiques de la Mission en 1893 [305, 12], n'est autre que l'*Ostrea Punica* Thomas,

que j'ai rencontrée dans les gisements éocènes phosphatifères du Sud et de l'Ouest, notamment, et même formant, comme ici, un banc intercalé dans les marnes à *O. multicosata* du djebel Houd, plus à l'Ouest et, à l'Est de la Région centrale, jusque dans les couches à *Carolia placunoides* de l'ÉOCÈNE MOYEN.

Le Mesle termine l'explication de sa coupe en déclarant, avec sa probité habituelle, que, « tout en affirmant son exactitude, il n'ose l'interpréter en ce qui concerne la superposition des Huitres suessonniennes aux calcaires à Nummulites ». Nous verrons plus loin qu'on peut l'expliquer par une transgression de la mer ÉOCÈNE qui a donné lieu à une récurrence du facies littoral dans cette Région centrale, facies très analogue à celui de l'Étage ÉOCÈNE du Sud et qui, d'après M. Pervinquière, constitue un étage nouveau qui est l'ÉOCÈNE MOYEN.

En terminant, enfin, Le Mesle parle des beaux monuments mégalithiques bien connus d'Ellez, et il attribue les grandes et belles dalles calcaires dont ils sont construits à la formation des calcaires à Inocérames, dont elles imitent le facies. Mais M. Pervinquière a reconnu que ces dalles proviennent de l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR [220, 170].

Aïn
Gharsallah.

Poursuivant sa route vers le Nord, Le Mesle ne signale l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR qu'à « la ville romaine de Musti, où se montrent, en bancs épais,

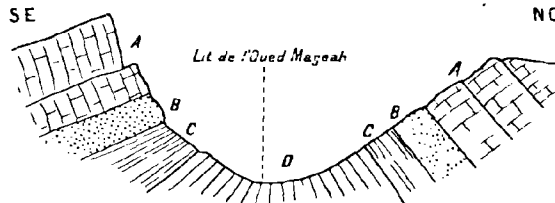


Fig. 119. — Coupe de l'Oued Mageah (G. Le Mesle).

(Voir 2^e voyage, p. 42.)

les calcaires nummulitiques qui ont fourni les splendides matériaux de l'antique cité; puis, *au-dessous*, après l'Aïn Gharsallah, la lumachelle à *Ostrea Clot-Beyi* (voir 2^e partie, la figure 46, représentant la coupe relevée au Nord du Bordj Messaoudi, p. 316). Entre Aïn Gharsallah et Teboursouk, il essaie de « contrôler les rapports des couches à *O. Clot-Beyi* avec les calcaires nummulitiques, sans y réussir... » La base du Nummulitique, très développé dans les djebels Alia, Bou-Krouba, etc., est formée par un calcaire dur, en bancs compacts, renfermant de tout petits nodules phosphatés.

Tebour-
souk.

Le NUMMULITIQUE couronne tous les sommets jusqu'à Teboursouk et semble reposer avec une légère discordance stratigraphique sur ce que

Le Mesle a nommé « l'Aptien blanc » (voir la 2^e partie, p. 316) [*Idem*, 41].

« Le plateau qui domine Teboursouk est tout nummulitique; c'est un calcaire saccharoïde avec *petites Nummulites*, *Ditrypa*, quelques grains de glauconie et de phosphate; c'est tout l'analogue des bancs inférieurs du système nummulitique de Béja; ces couches descendent assez rapidement vers le NE et sont traversées par la route de Teboursouk à Souk-El-Arba. A la montée de la colline qui domine l'Oued Mageah, on se retrouve en présence de calcaires rognoneux de l'Aptien(?). . . . » L'Oued Mageah, ainsi que le montre la coupe (voir fig. 119, p. 774), coulerait sur les marnes inférieures de cette dernière formation.

Il est intéressant de retrouver sur cette limite Nord de la Région centrale, le même facies nummulitique de l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR que Le Mesle a observé sur la rive opposée de la grande vallée de la Medjerda, dans les environs de Béja et jusqu'aux environs de Mateur.

3° M. Pervinquier a donné dans son grand ouvrage [220, 157] une remarquable description de cet étage auquel il a reconnu deux facies dans cette région. Il prend pour type le premier de ces facies, auquel il a donné le nom de « facies des calcaires à Nummulites » de la Région centrale. Aussi allons-nous résumer avec soin ce qu'il en dit. Nous donnerons d'abord une reproduction, malheureusement trop réduite, de la magnifique coupe à l'échelle du 1/20.000 qu'il en a donnée [*Idem*, pl. I, fig. 10.]

« Nous avons vu que dans le grand synclinal de la Kâlaat es Snam, le Crétacé se terminait par une immense accumulation de marnes argileuses dont l'épaisseur atteint près de 300 mètres et passait à l'ÉOCÈNE d'une manière insensible; les fouilles faisant défaut, il n'a pas été possible de fixer une limite précise.

ph. — Dans la partie supérieure de ces marnes (a), quelques lits se montrent plus calcaires, et par suite plus durs. Puis, apparaissent de faibles intercalations phosphatées, devenant rapidement plus épaisses et

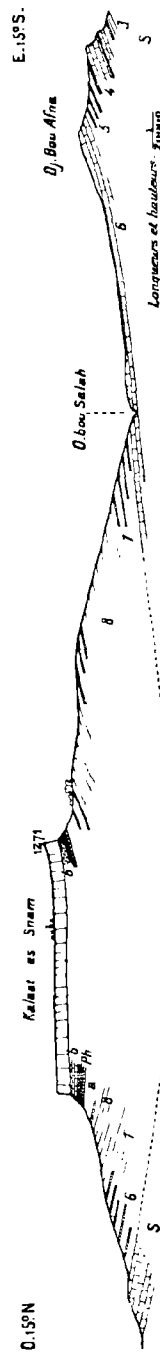


Fig. 120. — Coupe N O - S E de la Kâlaat Es-Senam (M. Pervinquier). (Voir pl. I, fig. 10.)

Kâlaat-
Es-Senam.

alternant irrégulièrement, soit avec des marnes, soit avec des calcaires tendres, qui renferment vers le haut quelques silex. Ce niveau à phosphate de chaux... où on ne rencontre guère comme fossiles que

Nautilus aff. tamulicus Kossmat,

est surmonté

b) par des calcaires blancs, épais d'une trentaine de mètres, disposés en lits assez minces et bien réguliers. Les silex chocolat y abondent, généralement en rognons, parfois en véritables bancs; je n'y ai pas trouvé de fossiles... ces calcaires forment un talus assez roide, au-dessus duquel se dresse la masse formidable des calcaires supérieurs.

c) Ceux-ci sont d'un blanc un peu gris ou rosé, subcrystallins, compacts, très rigides et incapables de supporter aucun plissement sans se briser... La roche est formée en très grande partie de tests de Nummulites.

M. Munier-Chalmas a reconnu dans les échantillons que j'ai rapportés :

Nummulites Rollandi Mun.-Chal.

— **Gizehensis Ehrenbergi** de la Har.

— aff. **irregularis** Desh.

... Dans la partie supérieure de la table, les Ostracés (**O. Bogharensis** Nic.) et divers autres Lamellibranches ne sont point rares⁽¹⁾...

L'auteur complète sa description du niveau phosphaté en reproduisant une coupe industrielle relevée par M. l'ingénieur des Mines Prost, laquelle fait bien connaître la constitution de cet important niveau, dont je n'avais pu, lors de ma rapide exploration, apprécier toute l'importance.

J'emprunte donc ce document à l'ouvrage de M. Pervinquier [Idem, 158], car il peut être considéré comme donnant la représentation exacte et typique des divers gisements riches de cette montagne devenue le centre d'une exploitation minière, desservie aujourd'hui par un chemin de fer qui la relie à Tunis et à la mer.

(1) D'après les recherches récentes, il y a lieu, comme au Kaf, de diviser cette masse en deux parties : l'inférieure, où les Nummulites sont rares, est l'équivalent du niveau à Térébratulines; c'est encore de l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR (*Yprésien*); — la supérieure, renfermant les Nummulites citées ci-dessus, appartient déjà à l'ÉOCÈNE MOYEN (*Lutétien*) [L. P.].

	ÉPAISSEUR des COUCHES. — metres.	TENEUR en PHOSPHATE tribasique ¹ . p. 100.	
Calcaire blanc à silex.....			
Marnes du toit (passage insensible).....			
Marnes légèrement phosphatées.....	0 15		
Marnes phosphatées.....	0 30	26,84	
Calcaire phosphaté.....	0 25	29,32	
A. {	Phosphate dur (aspect miroitant dû probable- ment à la présence d'une certaine quantité de calcite).....	0 25	49,50
	Phosphate.....	0 50	55,99
	Calcaire phosphaté marneux empâtant de nom- breux rognons de phosphate dur à contours irréguliers.....	0 20	46,63
	Calcaire phosphaté.....	0 15	17,59*
B. Phosphate.....	1 10	47,75	
	Calcaire phosphaté.....	0 10	16,47*
C. Phosphate.....	0 60	48,31	
D. Calcaire blanc contenant à la base un lit de silex noirs et à la partie supérieure de très nom- breuses inclusions de grès phosphatés.....	0 50		
E. Phosphate.....	1 25	59-60	
	Phosphate siliceux dur à rognons de silex.....	0 10	
F. Phosphate.....	0 32	58-60	
	Filet de marnes.....	0 05	
G. Phosphate noduleux.....	0 20	42-43	
H. Marnes.....	1 10		
L. Phosphate.....	1 70	39,97	
	Marnes noires.....	0 35	
	Marnes noires phosphatées.....	0 80	15,19*
	Phosphate marneux.....	0 60	27,78
	Marnes noires phosphatées.....	0 70	12,28*
	Marnes noires du mur devenant de moins en moins phosphatées à mesure que l'on descend et ren- fermant çà et là de petits lits de calcaires mar- neux.....		

M. Pervinquière ajoute : « Les couches riches E et F, dont l'épaisseur totale est de 1 m. 57 et la teneur de 58 à 60 p. 100, sont susceptibles d'exploitation. Les recherches faites tout autour de la Kâlaat montrent que la constitution de ces couches est assez constante dans ce périmètre. . . Cependant, plusieurs coupes relevées autour du Kef Er Rebib (à quelques

⁽¹⁾ Les chiffres donnés ici, sauf les quatre marqués d'une *, résultent d'analyses faites sur des échantillons prélevés méthodiquement, au moyen de saignées pratiquées sur toute l'épaisseur des couches.

kilomètres à l'E de la Kâlaat) attestent la variabilité extrême de ces formations. . . » Ce petit kef, dont la plus grande dimension n'excède guère 1 kilomètre, présente « une teneur moyenne de 59,30 p. 100, pouvant s'élever jusqu'à 66 p. 100. » . . . En résumé, il y aurait, tant à la Kâlaat Es-Senam qu'au Kef Er Rebib, environ 6 millions de tonnes de phosphate marchand. . .

« Au microscope, le phosphate apparaît sous deux aspects : en grains jaunâtres et à l'état de ciment épigénisant la calcite souvent bien cristallisée. Les grains de glauconie sont très communs, de même que, parfois, mais plus rarement, ceux de quartz. M. Cayeux, qui a bien voulu examiner mes préparations, a constaté que les grains de phosphate contenaient des *Diatomées*, lesquelles font entièrement défaut dans le ciment. Il estime donc que les grains de phosphate n'ont pas été formés en place, mais dérivent d'une boue à *Diatomées*. . . »

Aïn Massa. Le synclinal de la Kâlaat Es-Senam, prolongement vers le NE de celui du Dyr de Tébessa, dont on connaît la richesse en phosphate, se continue vers le NE par une série de petits Koudiats renfermant un niveau phosphatifère encore bien développé, puisqu'il « comprend quatre couches dont l'une, épaisse de 2 m. 10. . . », mais dont la teneur tombe déjà « à 49 et à 46 p. 100. . . » Et cet appauvrissement rapide paraît encore plus sensible dans les cuvettes synclinales du Houd (qui prolongent ces dernières vers le NE) et du Dyr El Kef. Nous avons vu qu'au Dyr El Kef la teneur des couches phosphatées n'atteint pas 20 p. 100 de phosphate tribasique.

Le synclinal Kouif-Haidra-Kâlaat El-Djerda, parallèle au précédent, se trouve dans la zone des phosphates riches, et M. Pervinquière a relevé à l'Aïn Massa, près du Kouif, la coupe ci-après, immédiatement au-dessus des marnes daniennes, dont la limite supérieure est impossible à fixer :

« b. Banc de phosphate gris, pulvérulent, épais de 2 mètres, renfermant de très nombreux nodules de phosphate, dont plusieurs sont des moules de *Lamellibranches*; on y voit quelques dents de *Squales*. La teneur moyenne est de 66 p. 100, et même s'élève parfois à 69 p. 100, au dire de l'exploitant; malheureusement, de nombreuses failles affectent ce gisement. . . ;

c. Banc de silex noir continu, épais de 20 centimètres, qu'on retrouve dans toute l'exploitation et jusqu'au Kouif;

d. Phosphate (0^m 15);

e. Deuxième banc de silex noir (0^m 10);

f. Calcaire marneux jaunâtre, en lits minces de 5 centimètres, conte-

nant des lames irrégulières de silex, grises, jaunes ou orangées, interstratifiées (0^m 50);

g. Phosphate (0^m 15);

h. Calcaire jaune tendre, semblable à (f), mais sans silex (0^m 75);

i. Calcaire jaune assez dur, en lits de 50 centimètres, légèrement phosphaté, contenant quelques gros rognons de silex noirs. Il n'en subsiste que 3 mètres.

Tout ce qui est au-dessus a disparu, notamment les calcaires cristallins à Nummulites, mais on les retrouve intacts au Kouif. Les couches coupées en biseau sont recouvertes par le Pliocène sableux ou glaiseux.

À la Kâlaat El-Djerda, qui se trouve sur le prolongement du même synclinal, le niveau phosphaté est encore plus riche, car sa teneur moyenne s'élève à 60 p. 100, sur des épaisseurs très variables pouvant atteindre 4 mètres, car le gîte est très brisé et très dénudé par places. Ce phosphate « consiste en une roche grise pulvérulente, avec rognons de calcaire et de phosphate; les dents de Poissons y sont abondantes. Parmi elles M. Priem a reconnu :

Kâlaat
El-Djerda.

Otodus macrotus Ag.
Odontaspis elegans Ag.
— *cuspidata* Ag. (Idem, 161.)

Plus à l'Est, M. Pervinquière a vu notre ÉOCÈNE INFÉRIEUR recouvrir presque tout le vaste plateau des Ouertane, où il débute « par des marnes argileuses foncées, lamelleuses, visibles notamment près de Si Barcat. Au-dessus viennent, sur 30 mètres environ, des alternances maintes fois répétées de phosphate plus ou moins marneux et de marnes ou de calcaires. La teneur varie de 22 à 47 p. 100 et nombre de nodules phosphatés sont des fossiles

Sra
Ouertane.

Cytherea, Venus, Cardita, etc.,

avec dents de Poissons :

Odontaspis elegans Ag.
Otodus sp. ?

« On passe ensuite par des alternances de calcaires sableux et de marnes un peu phosphatées à des calcaires francs en lits minces, compacts, à apparence parfois zonée, contenant quelques silex bruns et noirs; ceux-ci sont bien plus abondants à la partie supérieure, où ils ont une tendance très nette à se grouper en lits (12^m). Les calcaires qui leur font suite sont gris

jaunâtre, notablement siliceux (grains de quartz), et se subdivisent un peu irrégulièrement en strates de 50 centimètres en moyenne. C'est l'équivalent du niveau à Térébratulines du Kef, mais celles-ci font presque entièrement défaut dans le cas présent; par contre, on observe quelques Nummulites à spire lâche. Le tout est surmonté par les calcaires à Nummulites, quand l'érosion ne les a pas fait disparaître; ceux-ci sont blancs ou rosés et très riches en

Nummulites Rollandi Mun.-Chal.

On y remarque aussi quelques

Ostrea Bogharensis Nic.
— *gigantea*? Dubois,

mais ces dernières sont plus fréquentes dans les calcaires grossiers situés en dessus et que, pour cette raison encore, je tendrais à rattacher, au moins en partie, à l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR⁽¹⁾.

« La même formation s'étend dans tout le djebel Ayata jusqu'au Kou-diat El-Gonnara où la roche phosphatée titre 49 p. 100, au Kef bou-Habeul (46 à 53 p. 100), ainsi qu'au pied du Bou-el-Hanèche où se voit un lambeau vertical titrant de 43 à 57 p. 100. » L'auteur cite de cette région une remarquable coupe détaillée industrielle, relevée à environ 2 kilomètres à l'O. de Sidi Barcat par M. l'ingénieur Prost, et dans laquelle, sur une épaisseur totale de 41 m. 55, on ne compte pas moins de 24 couches phosphatées d'une épaisseur variant entre 0 m. 10 et 2 m. 80, dont la teneur en phosphate tribasique varie entre 17,593 et 56,969 p. 100, et dont la teneur moyenne est d'environ 30 p. 100 [220, 164].

Kâlaat
El-Harrat.

« C'est encore l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR qui couronne toutes les Kâlaats des Ouled Ayar et Ouled Aoun. L'une des plus remarquables est la Kâlaat El-Harrat (voir 1^{re} partie, fig. 2, p. 22), au S de Souk El-Djemâa. . . Les marnes par lesquelles commence l'ÉOCÈNE sont assez foncées, *pyriteuses*, mais non *gypseuses*. . . ». Il est à noter que nous voyons apparaître ici le facies *pyriteux* des marnes de la base de l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR, facies qui se développera d'une façon tout à fait caractéristique dans la Région Sud, où il s'accompagne *toujours de gypse*, lequel par contre paraît au contraire faire défaut ici. « Puis viennent des alternances souvent répétées de phosphate et de calcaire en bancs généralement peu épais; le phosphate y est souvent noirâtre et probablement mêlé de

(1) Comme je l'ai dit dans une note précédente, je crois maintenant que ce niveau supérieur à grandes Nummulites appartient au Lutétien. [L. P.]

substances bitumineuses, qui lui communiquent une odeur désagréable bien connue⁽¹⁾. . . Le banc le plus riche (33,231 p. 100) est intercalé dans 15 mètres de calcaires en petits lits (0^m 50), renfermant dans ce cas peu de silex. On y trouve des dents de

Scapanorhynchus raphiodon Ag.

«Le microscope montre des grains de phosphate riches en *Diatomées*, qui font défaut dans le ciment, lequel est calcaire et non phosphaté. Les grains de quartz sont fréquents et sensiblement de même diamètre que ceux de phosphate. La glauconie est aussi assez abondante, sans relations avec les Foraminifères, assez nombreux dans ce cas :

Orbulina,
Globigerina,
Textularia, etc.

«Vient ensuite un calcaire dur, grisâtre (7 à 8^m), ayant tendance à se diviser en grosses boules; c'est le niveau des

Terebratulina,

communes en ce point, tandis que les Nummulites sont encore très rares. Le tout est couronné par une table en calcaire cristallin blanc ou rose, riche en

Nummulites Rollandi Mun.-Chal.

contenant en outre quelques

Ostrea multicostata Desh.

qui apparaissent peut-être déjà au niveau inférieur. . . »

Plus à l'Est encore, dans la région de la Kessera, dans les djebels

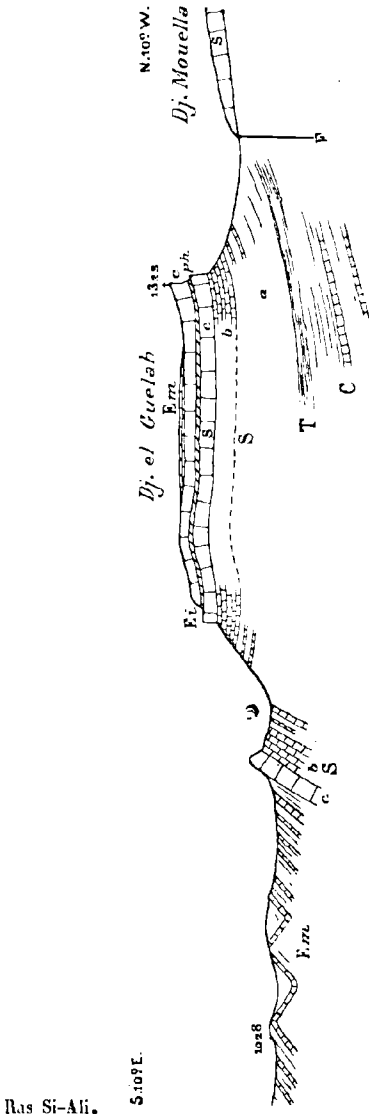
⁽¹⁾ Cette odeur bitumineuse ou pétrolense des roches de cet étage n'est pas spéciale à la Tunisie, je l'ai retrouvée partout où j'ai étudié soit les calcaires, soit les marnes de cette formation, dans les départements d'Alger et de Constantine. Elle ne se décèle pas seulement à l'odorat, mais aussi au goût, quand on met dans sa bouche les moules des petits fossiles phosphatés qu'elle renferme. J. Tissot l'avait signalée déjà pour les calcaires suessonniens de Sétif, lesquels, « sous le marteau, dégagent une odeur de pétrole très prononcée » [311, 73]. L'on sait d'ailleurs que ces calcaires, d'une couleur très foncée, renferment souvent de véritables filonnets d'asphalte; bien des fois je me suis amusé à extraire de ceux qui affleurent sur le terrain de manœuvres de Sétif de petits fragments de cette substance qui brûle en répandant une odeur identique à celle de l'asphalte, et c'est cette petite expérience dont parle Tissot dans l'ouvrage cité plus haut (p. 73).

Sekarna, Reu-Kaba, aux Kef Er Raï, aux Guessat, les termes inférieurs de notre ÉOCÈNE apparaissent encore, mais de plus en plus réduits à mesure que l'on s'avance dans

cette direction, ainsi que l'avait déjà constaté M. Rolland. Dans le Sekarna, où Le Mesle a le premier signalé la présence de l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR à Nummulites (voir p. 40-3), notamment au djebel El Guelah (encore appelé Kef ou Rass Ghzaï), M. Pervinquière a relevé l'intéressante coupe ci-contre, qui concorde bien avec celle de Le Mesle (voir fig. 117), où l'on voit reposer, « sur la grande masse des calcaires Sénoniens (fig. 122), un lit de marne noire n'ayant guère plus de 1 mètre, passant à la partie supérieure à un calcaire foncé très glauconieux et phosphaté (ph.), noduleux, titrant 43-48 p. 100... D'autres calcaires viennent ensuite, sans ligne de démarcation bien nette, offrant encore des grains et nodules de phosphate, et ayant une tendance à se déliter en grosses boules sur les affleurements... » Cette tendance à la forme globuleuse des délits marneux et calcaires de cet étage a été depuis longtemps signalée dans l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR du département de Constantine par J. Tissot, qui la regardait comme tout à fait caractéristique [310, 35 et 311, 71]. « La partie supérieure des calcaires (c), vaguement divisée en grandes dalles très dures, renferme d'assez nombreuses Huîtres et de gros Gastéropodes :

Ostrea Bogharensis Nic.
Thersitea ponderosa (?) Coq.
Turritella sp. ?.

Fig. 131. — Djebel Sekarna. Éch. des h. et des l. : 1/20.000. M. Pervinquière (V. 220, p. 134).



certains égards le facies des gisements de la chaîne littorale algérienne, ceux exploités notamment par la Société des Phosphates de Tocqueville,

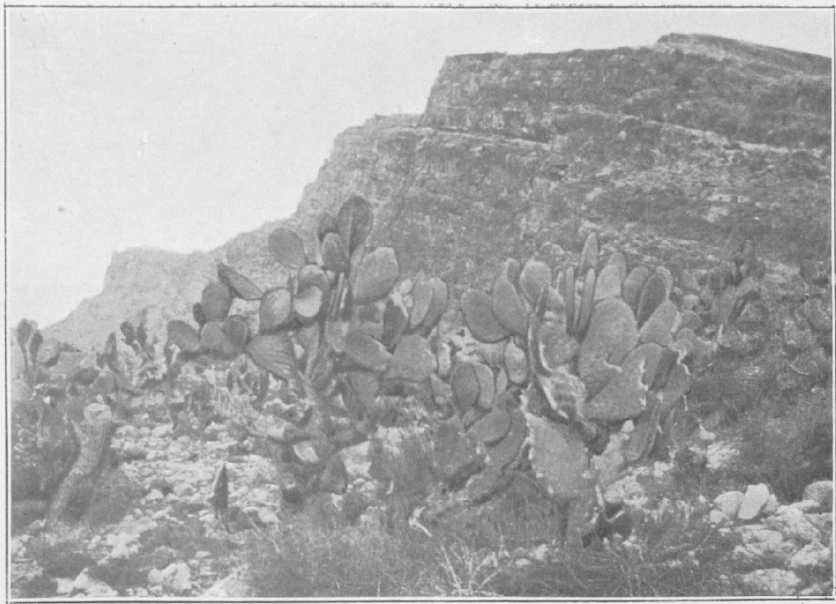


Fig. 122. — Les abrupts du djebel Sekarna (flanc occidental). Un mince délit marneux sépare seul les calcaires du SÉNONIEN de ceux de l'ÉOCÈNE. (*M. Pervinrière.*)

entre Sétif et Bordj Bou-Arréridj. Là, les marnes noires inférieures de l'étage paraissent manquer, d'après M. Pervinquière, qui n'est cependant pas tout à fait affirmatif sur ce point⁽¹⁾, et le niveau phosphatifère semble reposer directement, comme à Tocqueville, sur les dolomies du Sénonien. « L'examen microscopique de la roche a permis à M. Cayeux de reconnaître que le phosphate avait été formé en deux temps. On voit en effet des grains de phosphate avec *Diatomées* incluses, de la glauconie environnant quelques grains de quartz, de la calcite en rhomboèdres très nets et, enfin, du phosphate de chaux à l'état de ciment assurément postérieur à la calcite. Fait notable, ce ciment phosphaté ne contient pas de *Diatomées*, communes au contraire dans les grains; d'autre part, les Foraminifères paraissent manquer dans cette roche ». [*Idem*, 167.]

A la Kessera même, la succession est peu différente de la précédente (fig. 120). Le SÉNONIEN, probablement incomplet, se termine par des bancs de calcaires percés de tubulures d'Annélides ultérieurement remplies par des grains de calcite, de glauconie et de phosphate. L'ÉOCÈNE débute alors par 4 à 5 mètres de marnes noirâtres (*a*) lamelleuses, renfermant des rognons de pyrite de fer qui, presque tous, sont des Polypiers ou des Mollusques (Cérithes, etc.) plus ou moins déformés. Nous verrons, dans la suite de ce travail, que l'on rencontre un facies de base presque identique sur le versant Nord de la chaîne du Tseldja, dans le Sud tunisien. Ces marnes noires supportent, ainsi que le montre la coupe ci-contre empruntée à M. Pervinquière, « un niveau (*ph*) à phosphate de chaux sous la forme d'une roche grisâtre (1^m 50), qui a une teneur de 24 à 30 p. 100 de phosphate tricalcique. Au microscope, cette roche apparaît comme un calcaire phosphaté riche en *Foraminifères*, dont quelques-uns sont remplis par le phosphate. Certains grains de phosphate renferment des *Diatomées*. On aperçoit enfin des particules de quartz assez anguleuses et des filonnets de phosphate de chaux concrétionnés. Ce calcaire phosphaté est l'horizon du

Kessera.

Nautilus cf. *tamulicus* KOSSM.

qui y est extrêmement abondant. . . La partie supérieure (1^m 50 à 2^m) consiste en grosses boules calcaires réunies par un ciment phosphaté (11 p. 100). La falaise est produite par une table de calcaire franc un peu grisâtre (*c*), dont il ne reste que 7 à 10 mètres au-dessus de la

⁽¹⁾ Si elles ne manquent pas, elles sont réduites à une épaisseur infime. [L. P.]

Decherat, mais qui, au signal du Nord, atteint près de 20 mètres. .
On y trouve :

Nummulites Rollandi Mun.-Chal., a.	}	Cardita, Turritella, etc.,
— sp. indéterminé.		Ostrea cf. gigantea Dub.

Quelques lambeaux d'ÉOCÈNE MOYEN se voient çà et là sur le plateau.

Maktar. Enfin, M. Pervinquière a vu, dans la région de Maktar, l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR réduit à un mince lambeau de « marnes brunes en transgression sur le SÉNONIEN incomplet », au début desquels apparaissent « deux bancs de calcaire un peu sableux, riches en

Nummulites Rollandi Mun.-Chal.
— cf. irregularis Desh.,

qui existent aussi dans les marnes intercalaires, en compagnie de nombreux

Ostrea gigantea Dub.

Près d'El Ksour Abd-el-Melek, un lit notablement phosphaté (probablement l'analogue de celui du Kef et du Dekma) s'intercale dans les marnes. . .

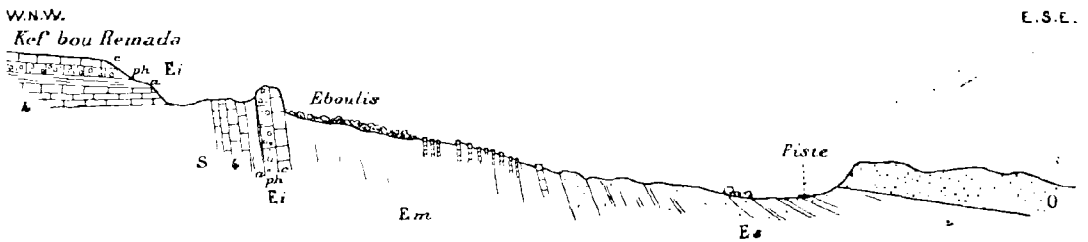


Fig. 123. — Bord oriental de la Kessera. Ech. des h. et des l. : 1 10,000.
M. Pervinquière (V. fig. 29. p. 168).

J'y ai recueilli quelques échantillons d'une Huitre très voisine de la véritable

Ostrea multicostata Desh.

Toutes les descriptions qui précèdent nous font connaître un facies de l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR auquel M. Pervinquière a donné le nom de « facies des calcaires à Nummulites ou des Kâlaat », lequel est prépondérant et plus spécialement propre à la partie occidentale et au massif central du Centre tunisien. Nous allons maintenant examiner, toujours d'après le même auteur, certaines localités de cette région où existe un autre facies de ce

même étage, qu'il dénomme : *facies des calcaires à Globigérines, sans Nummulites*.

Il a rencontré ce dernier facies au Nord et à l'Est de Maktar, notamment dans le synclinal d'Ellez où il a pu constater le passage de l'un à l'autre facies, le flanc Est de ce synclinal appartenant au facies des Kâlaat, tandis que son flanc Ouest, au contraire, appartient au facies des calcaires blancs à Globigérines, « qui s'étendent dans toute la Région septentrionale aux dépens de la formation précédemment décrite. . . » [*Idem*, 169].

Ellez.

Sur le bord SE de ce synclinal, on observe au djebel Bou-Roufa, à l'endroit où l'oued Zaroura coupe cette montagne, d'abord des marnes dont la partie supérieure seule est ÉOCÈNE, puis des marnes foncées, un niveau calcaréo-marneux à lits minces de phosphate dont la teneur n'excède pas 38 p. 100, surmonté par des calcaires minces, blancs, riches en silex à leur partie supérieure (20^m), lesquels sont recouverts par une crête terminale de calcaire compact à *Térébratulines* et à Num. Rollandi, représentant dans leur ensemble l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR des Kâlaat, recouvert dans le synclinal lui-même par l'ÉOCÈNE MOYEN.

Sur le versant opposé, c'est-à-dire NO, la coupe est tout autre. Au-dessus du DANIEN, caractérisé par sa curieuse petite faune pyriteuse ou calcaire, on observe [*Idem*, p. 170] :

a. 30 mètres de marnes foncées, dont les 3 premiers mètres sont littéralement bourrés de glauconie et de pyrite, tandis que plus haut s'intercalent des lits de calcaires marneux :

b. 5 à 6 mètres de calcaires sableux, glauconieux, et de marnes jaunâtres assez dures, représentant ici le niveau phosphaté, d'ailleurs très pauvre ;

c. 25 mètres environ de calcaires marneux jaunâtres, avec parties plus dures en saillie, alternant avec des marnes dures en plaquettes. Des silex bruns, rares dans le bas, sont au contraire fréquents dans la moitié supérieure et tendent à se grouper en lames interstratifiées. Les calcaires sont alors homogènes, très blancs, et se débitent en grandes dalles, qui ont été utilisées pour la construction des monuments mégalithiques d'Ellez, lesquels reposent en partie sur ces couches ;

d. Un gros banc de calcaire siliceux gris, épais de 5 à 6 mètres, couronne cet ensemble et forme la crête du djebel Madkour ; il répond au niveau à *Térébratulines*, du reste peu communes ;

e. 5 à 6 mètres de calcaire grisâtre assez irrégulier, tantôt grossier, tantôt subcrystallin, où les Nummulites sont rares, représentent, im-

médiatement en arrière de la crête du Madkour, le calcaire nummulitique;

f. Ce dernier est recouvert par 15 à 20 mètres de calcaires plus épais, de dureté très inégale, parfois blanchâtres, marneux et tendres, parfois grisâtres, subcristallins et compacts, ayant, comme les précédents, l'apparence de certaines couches sénoniennes, ce qui a égaré Le Mesle. Les fossiles y sont rares : quelques Nummulites, Térébratulines et moules de Lamellibranches (*Cardita*), deux Nautiles brisés sont tout ce que j'ai pu obtenir;

g. Immédiatement au-dessus vient un banc, épais de 50 centimètres, de calcaire grossier, sableux et un peu glauconieux, riche en petites Nummulites non granulées, à spire lâche;

h. Sur ce dernier reposent des marnes, avec deux bancs de calcaire sableux intercalés, riches les uns et les autres en

Nummulites Rollandi Mun.-Chal.
— aff. *perforata* d'Orb.

« Au delà se développent les marnes de l'ÉOCÈNE MOYEN. On le voit, la différence est bien tranchée entre les deux flancs du synclinal, quoiqu'ils ne soient pas distants de plus de 2 à 3 kilomètres. Évidemment les diverses couches du flanc N O sont soudées et confondues sur le flanc S E et un peu plus réduites comme épaisseur. Les Nummulites sont réparties tout autrement, bien plus nombreuses dans les calcaires du djebel Bou-Roufa (S. E.). »

Djebel
Ousselat.

La même formation se poursuit sous ce facies jusqu'à l'extrémité N E du synclinal courbe d'Ellez, couvre le djebel Massouge, une partie notable de la Rebaa Siliana, se poursuit sans interruption le long du djebel Bargou et jusqu'au djebel Selbia. Mais ce passage d'un type à l'autre est bien plus évident encore au flanc Ouest du djebel Ousselat, « où la limite marquée par une ligne verticale est située un peu au Nord du Kef Guitoun et partage la montagne en deux parties très différentes. Au Sud de cette ligne, le calcaire est pétri de Nummulites, subcristallin, en grandes masses où les strates se distinguent à peine; par suite de leur rigidité, ces calcaires, de même que ceux des Kâlaats, n'ont pu se plier et il en est résulté une faille qui, au S O, met l'ÉOCÈNE SUPÉRIEUR en contact avec l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR. . . Il s'est ainsi produit une paroi verticale qui a acquis au soleil une belle teinte orangée. Au Nord de la ligne séparative, c'est-à-dire dans la partie septentrionale du massif, la roche est blanche, tendre, divisée en strates régulières, très flexibles, et ressemble tout à fait à cer-

dans le Centre, un niveau phosphaté quelque peu riche existe seulement en dessous des calcaires cristallins à **Nummulites Rollandi**; chaque fois que disparaissent les Nummulites, le dépôt phosphaté est très réduit. Par conséquent, toute explication du mode de formation des phosphates devra tenir compte de cette circonstance. »

Cette dernière observation est, en effet, fort intéressante, bien qu'elle ne soit nullement corroborée par ce qui se voit dans le Sud, où toute trace des grands calcaires nummulitiques du Centre fait complètement défaut. Mais ne pourrait-elle s'expliquer simplement par le fait que les phosphates riches étant, par leur faune, d'origine essentiellement littorale ou sublittorale, les dépôts de la mer ÉOCÈNE INFÉRIEURE, qui en sont dépourvus dans l'Est et le Nord tunisiens, se sont constitués dans des bassins maritimes un peu différents, pélagiques, ou un peu plus éloignés des côtes? Les oscillations fréquentes auxquelles étaient assujettis les fonds marins de cette époque, ne suffisent-elles pas à expliquer ces changements de facies observés dans leur sédimentation et leurs faunes?

Pour l'intelligence de ce qui précède, notamment en ce qui concerne l'interprétation des divers niveaux précités que caractérisent des Nummulites, je ne saurais mieux faire que résumer, dans le Tableau ci-contre, les résultats obtenus par M. Ficheur par l'étude méthodique des localités les plus caractéristiques d'Algérie et de Tunisie, dont ce savant a pu comparer les Nummulites. Ce tableau est emprunté à celui là même qu'il a publié en 1890 [102, 151].

DÉSIGNATION.	GROUPE N. irregularis.		GROUPE N. planulata.		GROUPE N. Biarritzensis.				GROUPE N. Gizehensis.			TOTAL DES ESPÈCES de CHAQUE GISEMENT.			
	N. irregularis	N. Rollandi.	N. planulata var.	N. Pomeh.	N. Pomeh var. A.	N. Pomeh	N. Biarritzensis.	N. Biarritzensis var. præcursor.	N. Biarritzensis strictispirata.	N. Biarritzensis Pouyannet.	N. Ehrenbergi.		N. Lyelli.	N. Zittelii.	N. Caillandi.
D'ORAN	Arial.....						a			a	a			1	
	Ain-Frès.....													2	
	Parmentier.....						a							1	
	Sidi-Brahim.....			r									c	3	
	Oued El-Hanmam.....	c	c	c	r									5	
	Sidi-Mohamed-ber-Aoula.....	c	u	r	c								r	9	
	Tléta des Douairs (Zaaker).....	c			c									3	
	Kef Oum-el-Adam.....		+											+	
	Birin.....				+										+
	Kef Aoul.....														+
D'ALGER	Sidi Aïssa (Dj.-Naga).....			a										1	
	Manssourah.....													+	
	Soukharrah.....	c	a			c								5	
	Degma.....	c				c								5	
DE CONSTANTINE	Taya.....													+	
	Djebel Dif.....			c	r									3	
	Le Kef (marnes).....	c	c											3	
TUNISIE	Le Kef (calcaires).....	c	c											5	
	Kalaâ es-Soum.....													2	

NOTA. — a, abondante; c, commune; r, rare; +, échantillons en nombre insuffisant.

D'après ce tableau, nous voyons que les principaux groupes des Nummulites de l'Étage ÉOCÈNE INFÉRIEUR d'Algérie et de Tunisie se trouvent répartis comme suit dans les diverses localités citées :

a. Groupe <i>irregularis</i> . .	7 local. sur 10 ou 8 sur 17 du tableau de M. Ficheur.	
b. — <i>planulata</i> . . .	9	13
c. — <i>Biarritzensis</i> . . .	5	11
d. — <i>Gizehensis</i> . . .	5	7

C'est donc le groupe *planulata* qui paraît être le plus caractéristique de l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR de Tunisie et d'Algérie. Puis viennent les groupes *irregularis* et *Gizehensis* en Tunisie, et les groupes *irregularis* et *Biarritzensis* en Algérie.

Enfin M. Ficheur a constaté, à la fin de sa remarquable thèse, que toutes les Nummulites recueillies jusqu'alors en Algérie (et le Tableau ci-dessus montre qu'il en est de même en Tunisie) «se partagent dans la majeure partie des groupes établis par la classification de Ph. de la Harpe». Voici, en effet, comment elles se répartissent d'après lui, dans les divers niveaux de la SÉRIE ÉOGÈNE :

ÉOCÈNE INFÉRIEUR (*Suessonien*). — Série des *Nummulites non granulées, à filets non réticulés* [classification de la Harpe]. (Groupe de la *N. Murchisoni* Brunner; sous-groupes *irregularis* et *planulata*.)

ÉOCÈNE MOYEN (étages A et B). — Série des *Nummulites granulées à filets sub-réticulés*. (Groupe de la *N. Brongniarti*.)

ÉOCÈNE MOYEN (étage C). — Série des *Nummulites granulées à filets non réticulés*. (Groupe de la *N. perforata*.)

NOTA. — La série des *Nummulites réticulées non granulées* (groupe de *Num. intermedia*) ne paraît pas jusqu'alors représentée en Algérie.

RÉGION SUD.

C'est en quelque sorte l'histoire de la découverte du phosphate de chaux sédimentaire du Nord africain que je vais entreprendre en décrivant l'Étage ÉOCÈNE INFÉRIEUR de la région Sud.

Tseldja. Le 18 avril 1885, je venais de Garaet-Ed-Douza planter ma tente sur le versant Nord du Djebel Tseldja, près des aïoun qui donnent naissance au cours permanent de l'oued Tseldja, point désigné sur les cartes sous le nom de Ras-el-Aïoun [tête des sources] (fig. 125). Elle reposait sur le terrain pliocène rougeâtre qui constitue le plateau des Ouled Sclama, plus connu



Fig. 125. — L'entrée Nord des gorges de l'oued Tseldja à Ras-el-Aioun. A gauche, le Bled Douara. A droite, retombée septentrionale des couches éocènes recouvrant le Tseldja. Calcaires lumachelles E² des coupes 127 et 131. (M. Pervinquière.)

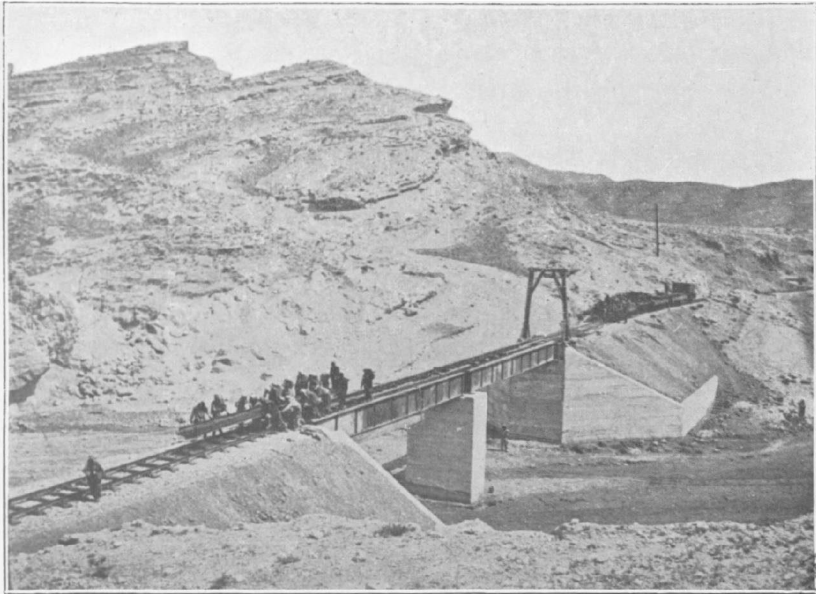


Fig. 126. — Le Kef-el-Hammam-Tseldja [cette photographie se placerait un peu à droite de la précédente]. (Cliché de la C^{ie} de Gafsa.)

sous le nom de Bled Douara et l'un des derniers échelons par lesquels l'Atlas s'abaisse vers le Sahara, dont il n'est plus séparé que par la longue chaîne du Tsledja. Ce plateau, allongé d'Est à Ouest, n'est au point de vue géologique qu'un pli synclinal écrasé à ses deux extrémités et allongé en son centre, séparant les membres tout disloqués de la grande chaîne de Gafsa du long anticlinal auquel j'ai proposé de donner le nom de chaîne du Tseldja (1^{re} partie, p. 61.). Le puissant atterrissement Pliocène qui a comblé ce pli synclinal a sa pente générale vers le Sud et les ravinements profonds qui l'ont dénudé font converger ses eaux vers la petite cuvette de Ras-el-Aïoun, que domine d'une cinquantaine de mètres au S E la Garact-Ed-Douza. Du côté Sud, cette cuvette est fermée par les derniers pendages, dirigés à peu près Est-Ouest dans leur ensemble, du djebel Tseldja, et c'est grâce à une coupure étroite pratiquée dans cette barre rocheuse, tout entière Éocène, dont les couches plongent vers le Nord sous un angle d'environ 30° et dont l'escarpement regarde le Sud, que la plus grande partie des eaux du plateau de Douara peuvent s'écouler vers le Chott Rharsa, en traversant toute la chaîne dans les gorges immenses du Tseldja.

Les figures 125-126 montrent cette coupure de la chaîne au Kef Tseldja, à un point même où l'eau des Aïoun franchit son étroite coupure, que fermait jadis un puissant barrage romain dont on voit encore les traces.

Aussitôt après avoir franchi cette première barre, l'oued Tseldja descend rapidement vers le Sud en formant une suite de petites cascades sur toute la série des calcaires éocènes, puis daniens, qui supportent le niveau phosphatifère et les puissants calcaires à lumachelles ostréennes du Kef-el-Hammam-Tseldja, dont j'ai rapporté la coupe schématique (voir fig. 127, p. 792).

Nous allons examiner dans les détails cette coupe, qui est une des plus complètes que j'aie pu examiner sur ce versant de la chaîne, tout le long de laquelle elle se poursuit de l'Est à l'Ouest; elle présente cependant avec ses caractères essentiels des variations assez fréquentes, spécialement dans le développement de son niveau phosphatifère, lequel offre un beaucoup plus beau développement vers l'Ouest, au djebel Redeyef, où ce niveau est exploité depuis quelque temps.

Je dois faire remarquer toutefois que, contrairement à ce que j'avais cru et figuré tout d'abord, il n'existe en ce point de la chaîne, pas plus que sur aucun autre point, rien qui ressemble à une discordance transgressive de l'Éocène inférieur avec le Crétacique. L'erreur de la première coupe que j'ai donnée de cette partie de la chaîne dans ma note de 1891 (302, pl. I, fig. 4) tenait au peu de développement sur ce point des

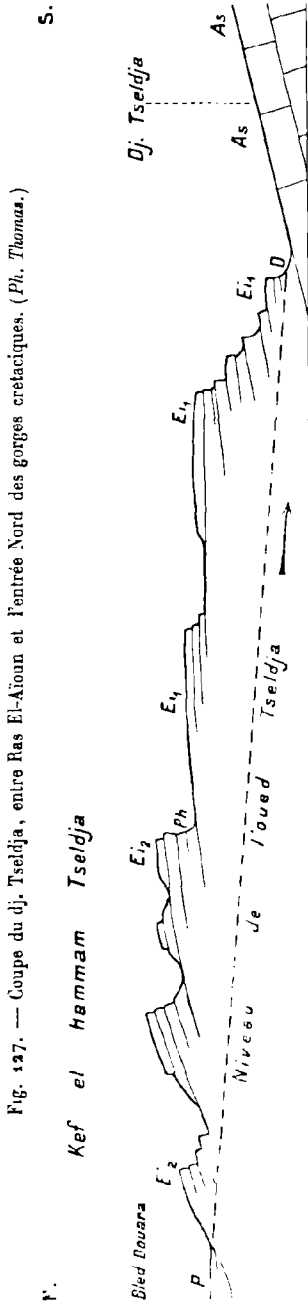


Fig. 127. — Coupe du dj. Tseldja, entre Ras El-Aïoun et l'entrée Nord des gorges crétaïques. (Pl. Thomas.)

As. Calcaires de l'Alurien supérieur (Dordonien). — D. Danien. — E₁. Éocène inférieur au niveau phosphatifère. — E₂. Éocène supérieur au niveau phosphatifère. — Ph. Niveau phosphatifère. — P. Pliocène du Bled Douara.

marnes et calcaires daniens et à ce que je n'y avais pas observé l'*Ostrea Overwegi*, que je ne rencontrai qu'un peu plus à l'Est, au djebel Blidji. N'ayant recueilli sur ce point aucun fossile déterminable dans les marnes daniennes, je fus amené à les rattacher provisoirement à l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR, ce qui amena M. Per-
vinière à admettre la possibilité qu'il existe, dans cette région, une discordance de transgressivité entre l'ÉOCÈNE et le CRÉTACIQUE [217]. En réalité, comme on l'a vu dans la description du DANIEN de cette région, il n'existe aucune discordance entre le CRÉTACIQUE SUPÉRIEUR et l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR, et comme partout le passage se fait de l'un à l'autre par l'intermédiaire d'une zone de transition, intermédiaire entre le niveau Danien, caractérisé par *Ost. Overwegi* et *O. Aucapitanei*, etc., et les premières lumachelles ostréennes à *O. Archiaci* et *O. Punica*, regardées comme éocènes.

Ei 4. Nous voyons, dans la partie Sud de cette coupe, immédiatement au-dessus des derniers grands calcaires de l'ATURien SUPÉRIEUR qui constituent le bombement central de la chaîne (fig. 128) et dans lesquels s'ouvrent les gorges de l'oued Tseldja, reposer régulièrement un étage DANIEN peu épais (20 à 30 mètres au plus sur ce point) à *Ostrea Overwegi* et à niveau phosphatifère rouge, contenant une immense quantité de dents de Poissons, que j'avais primitivement regardé comme formant la base

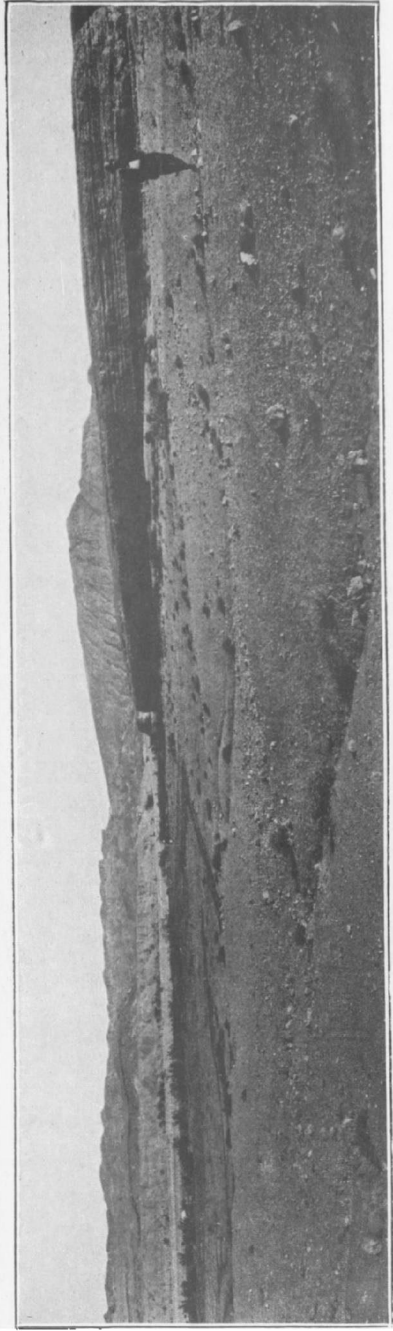


Fig. 128. — La chaîne du djebel Tseldja, vue du Nord (Foued coule de gauche à droite, au pied des abrupts du fond. Au premier plan, marnes noires du DANIEN, butant par faille contre les calcaires du SÉNONIEN si PÉRIER (petit abrupt au deuxième plan) et supportant les couches éocènes (à gauche), qui forment le Djéffa, suite du Kef-el-Hammam-Tseldja. Au fond, anticlinal sénonien constituant le noyau du djebel Tseldja. (M. Perrinquière.)

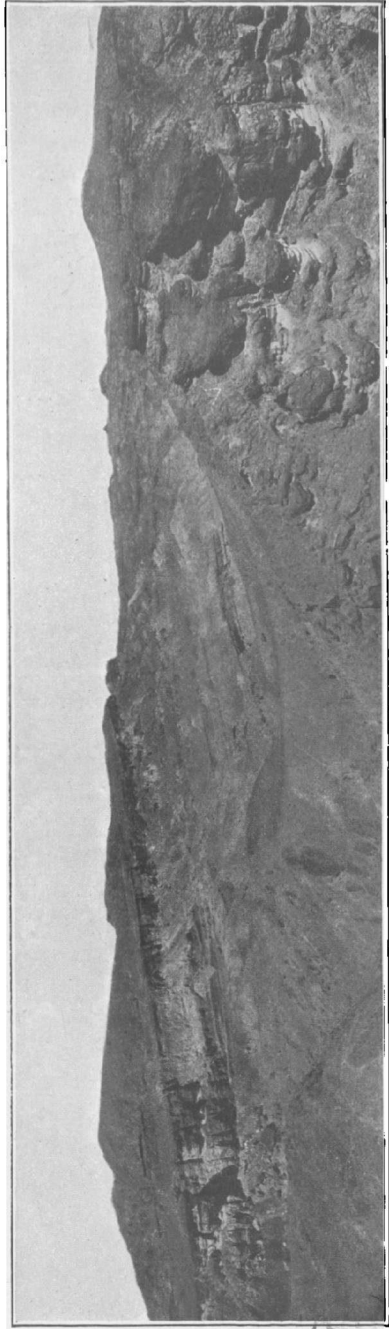


Fig. 129. — Formes d'érosion et de corrosion dans les calcaires éocènes du djebel El-Ousif, au-dessus de Metlaoui. Au pied des bancs calcaires (au fond), on aperçoit quelques travaux de recherche de phosphate. (M. Perrinquière.)

de l'ÉOCÈNE (302, 406). Au-dessus de ce dernier niveau DANIEN (voir la 2^e partie de cet ouvrage, p. 683, 691) viennent des marnes brunes relativement assez épaisses, mais ici visiblement ravinées et d'épaisseurs très variables, gypseuses et sans fossiles, que surmonte en concordance stratigraphique apparente, et formant une légère corniche au-dessus de ces marnes, un banc de calcaire jaunâtre, plus ou moins siliceux et rempli d'Huîtres, par lequel paraît débiter dans cette région SO notre étage *Ei 1*. Ce banc est très compact sur les deux versants de la chaîne et il renferme une faune qui, par ses caractères, semble inaugurer une ère nouvelle.

Entre ce premier banc à lumachelle éocène, que caractérise l'*Ostrea punica* Thomas dont je viens de parler, s'intercale habituellement, sur ce versant de la chaîne, une couche cristalline de quelques centimètres à 1 décimètre au maximum d'épaisseur, formée par des cristaux tabulaires, lesquels se groupent sur certains points en géodes, assez volumineux, contigus les uns aux autres. Cette intercalation cristalline s'observe sur un grand nombre de points sur tout ce versant de la chaîne du Tseldja, ainsi que l'a observé mon ami M. Bursaux, et elle y forme un niveau très caractéristique.

A première vue, j'avais pris pour de l'anhydrite ce minéral très lourd à la main, d'un blanc mat légèrement translucide, chatoyant sur les cassures fraîches, et qui se désagrège en gros cristaux affectant la forme de prismes très réguliers ayant assez bien l'aspect de la barytine (baryte sulfatée); mais son examen, fait au laboratoire de minéralogie du Muséum, a révélé que c'était de la célestine (strontium sulfaté) affectant la forme de prismes rhomboïdaux primitifs et tous les autres caractères de cette espèce minéralogique.

La présence de la célestine à ce niveau, et sous cette forme tabulaire, était pour le moins inattendue, car jusqu'alors je n'avais rencontré ce minéral en Tunisie que dans les marnes phosphatifères de l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR, où on le rencontre très fréquemment sous la forme de rognons plus ou moins volumineux et sphériques, en cristaux qui sont bleuâtres, curieusement biseautés à facettes et groupés sur un centre amorphe.

Bien que discontinue, par suite des ravinelements anciens subis par les marnes sous-jacentes au moment du dépôt du calcaire à lumachelles ostréennes, cette couche de célestine est assez développée en surface sur les points où on l'observe et son épaisseur est suffisante pour constituer un gîte précieux de ce minéral dans le cas où la célestine acquerrait par la suite une certaine valeur industrielle.

L'absence de fossiles dans les marnes qui supportent la lumachelle éocène, la dénudation et le ravinement qu'elles ont subis, la présence de

cette couche de célestine, tout autorise à croire que ce niveau-limite correspond à une période d'oscillations et de perturbations profondes dans les mers de cette époque, sans qu'il apparaisse visiblement que la sédimentation ait été suspendue en aucun point. L'aspect des calcaires-lumachelles qui surmontent ces marnes, aussi bien que la dissociation et souvent la fragmentation des valves d'huîtres, montre seulement que ces derniers se sont déposés dans un bassin marin peu profond et agité.

Quoi qu'il en soit, la faune exclusivement ostréenne de ce banc calcaire lumachelle, qui surmonte directement les marnes daniennes, offre des caractères bien différents de ceux de la faune danienne que nous avons déjà fait connaître (2^e partie, page 691). Toutefois, les quelques espèces que nous avons pu extraire de cette lumachelle en assez bon état pour être déterminées se réfèrent à des types mixtes, dont le facies n'est pas encore nettement accusé, l'une d'elles n'est même qu'une modification à peine différenciée de l'*O. vesicularis*, si répandue à tous les niveaux du Crétacique supérieur. Voici les deux espèces que je puis nommer :

Ostrea Archiaci d'Orb. *a. a.*
— *Punica* Thomas *t. a.*

Ce sont là les formes dominantes dans ce banc où elles sont souvent fragmentées ou déformées et difficiles à extraire; mais il y existe probablement encore d'autres espèces que je n'ai pu obtenir en bon état. Ce banc est d'ailleurs d'épaisseur assez variable, quoiqu'il soit très constant à ce même horizon, sur tout ce versant de la chaîne.

Au-dessus de lui se développe, sur une épaisseur de près de 100 mètres, une puissante série d'alternances nombreuses de bancs de calcaires compacts, siliceux, de couleur claire ou blanc jaunâtre, alternant avec des marnes gypseuses, grises ou jaunâtres, feuilletées en profondeur, généralement gypseuses et plus ou moins foisonnantes en surface. Ces alternances forment une suite de gradins étagés vers le Nord, dans lesquelles l'oued Tseldja s'est creusé un lit et descend en formant de petites cascades jusqu'à l'entrée Nord des grandes gorges crétaciques. Les bancs calcaires sont le plus souvent compacts, à cassure conchoïdale, plus ou moins siliceux, et renferment de véritables lumachelles d'huîtres, généralement très siliceuses, dans lesquelles j'ai pu reconnaître les espèces ci-après :

<i>Ostrea multicostata</i> Deshayes <i>a. a.</i> (bien typique.) — <i>Bellovacina</i> Lamark <i>a. a.</i> — <i>Archiaci</i> d'Orb. <i>a. a.</i> — <i>eversa</i> Melville <i>a. a.</i>	<i>Ostrea Punica</i> , var. <i>plicata</i> Thomas <i>a. a.</i> — cfr. <i>flabellula</i> Lmk. <i>r.</i> — cfr. <i>uncifera</i> Leymerie <i>r.</i>
---	---

Vers le haut de l'étage, quelques bancs un peu plus marneux se délitent

en plaques, à la surface desquelles j'ai parfois aperçu de très nombreuses empreintes ou moules de petits bivalves (*Lucina?* *Cardita?*) et de Gastéropodes turriculés, parmi lesquels de très nombreux moules de *Thersitées* dont les caractères, comme toujours, sont souvent des plus difficiles à discerner si l'on ne prend pas des éléments de comparaison suffisants. C'est peut-être pour ce motif que mon savant collaborateur Locard a cru voir dans les plus nombreux moules que je lui ai communiqués exclusivement des espèces nouvelles, savoir [186, 5] :

Thersitea Coquandi Locard.

— **verrucosa** Locard.

Il déclare la première de ces espèces « voisine de *Th. Contejadi* Coq. sp. » et il compare la seconde avec *Th. ponderosa* Coq. Mais, soit que j'aie été très malheureux dans le choix des échantillons que j'ai communiqués à ce savant, soit qu'il ait manqué d'éléments de comparaison suffisants, je n'ai pas su distinguer les nombreux spécimens que j'ai conservés des véritables *Th. Contejadi* et *Th. ponderosa* que je possède de localités d'où proviennent ces espèces. En ce qui concerne notamment *Th. verrucosa*, j'ai recueilli en 1873 à l'Aïn Seba, dans l'étage ÉOCÈNE INFÉRIEUR du massif des M'atah (département d'Alger), en compagnie de véritables *Th. ponderosa* de grande taille, à énorme tubérosité columellaire sans tubérosités secondaires du dernier tour, semblables à celui figuré et décrit par Coquand, des spécimens semblables à ceux du Tsel-dja, c'est-à-dire à spire peu ou point surbaissée et à deux ou trois tubercules saillants sur le haut et à l'extrémité du dernier tour. On voit du reste dans les figures données par Pomel en 1887 du *Th. ponderosa* (*A. F. A. S.*, Congrès, p. 289, Toulouse, 1887) des traces évidentes de ces mêmes tubérosités qui, d'après Locard, caractériseraient plus particulièrement son espèce [186, 7]. Je me crois donc autorisé à joindre, provisoirement tout au moins, aux espèces nouvelles de Locard, les noms des espèces mieux connues de Coquand, qui proviennent des mêmes horizons de l'Aurès et du Djebel Dyr (Constantine), savoir :

Thersitea (*Fusus*) **Contejani** Coq. sp.

— **ponderosa** Coq.

les espèces de Locard n'étant, selon moi, que de simples variétés de ces deux types.

Locard a malheureusement égaré les étiquettes ou laissé se produire des mélanges dans les étiquettes qui accompagnaient les fossiles à lui communiqués, en sorte que je me suis trouvé dans l'impossibilité d'établir le

classement rigoureux des niveaux de beaucoup d'espèces déterminées par lui. Je ne saurais donc affirmer le niveau précis dont beaucoup d'entre elles proviennent, mais je puis affirmer, en ce qui concerne cette localité, que les listes que j'indique se trouvent comprises dans le complexe calcaéo-marneux qui, sur une épaisseur de plus de 120 mètres, s'échelonne entre les dernières marnes daniennes et le niveau phosphatifère de la coupe ci-dessus. Dans l'impossibilité où je me trouve maintenant d'invoquer le niveau respectif de chaque fossile, je préfère les réunir tous dans la liste ci-après, dont j'ai relevé le détail dans la coupe ci-contre.

1. Banc de 1 mètre environ de calcaire blanc jaunâtre, plus ou moins siliceux, à lumachelle d'huîtres (*Ostrea Archiaci*, *O. Punica*, *O. cfr.*

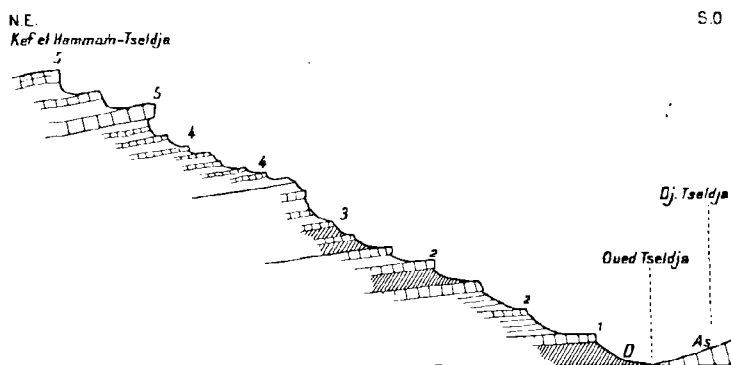


Fig. 130. — Coupe de la base de l'étage Éocène inférieur sur la rive gauche de l'oued Tselidja. (Ph. Thomas.)

A2. ATURIEN SUPÉRIEUR.
D. DANIEN.

uncifera). On n'y distingue d'autres fossiles que quelques moules de Bivalves dont un paraît être le *Cardita gonioides* Loc. que nous retrouvons plus haut.

2. Nombreuses alternances de calcaires siliceux jaunes, à lumachelles de petites huîtres et à moules de Bivalves (*Ostrea Archiaci*? *O. Punica*?) et de marnes jaunâtres gypsifères. 30 mètres.

L'un de ces bancs est une lumachelle plus dure dont les vides sont remplis de petits cristaux de calcite, ayant l'aspect de la pierre meulière, qui est exploitée sur beaucoup de points de ce massif par les Arabes, mais qui est ici trop tendre pour pouvoir servir à cet usage.

3. Nouvelle série épaisse de marnes grises ou jaunâtres, très gypseuses, séparées par des bancs de gypse ou de calcaire blanc jaunâtre à luma-

chelles d'huîtres (*Ostrea multicosata*, rare mais typique, *O. Bellovacina*, *O. Archiaci*, *O. eversa*, *O. punica*, etc.).

À la partie supérieure, les bancs de gypse deviennent plus nombreux et plus épais. Environ 30 mètres.

4. Calcaires plus ou moins siliceux, blancs ou jaunâtres, en petits bancs bien réglés, alternant avec des marnes gypsifères, grises ou jaunes. Quelques bancs de calcaire se délitent en plaques minces, à la surface desquelles on voit de nombreux moules de Gastéropodes et de Bivalves (*Turritella*, *Cerithium*, *Cardita*, *Ostrea*, etc.). Environ 40 mètres.

5. Calcaires en bancs peu épais, crayeux et blancs, ou rognonneux et jaunâtres extérieurement, alternant avec des marnes blanches ou grises. Quelques couches sont remplies de moules de Gastéropodes (*Turritella*?) et surtout de très gros Bivalves (*Cardita*, *Venericardia*, *Venus*). L'un de ces bancs jaunâtres paraît avoir été taraudé par des Mollusques lithophages à sa face supérieure. Quelques bancs sont très marneux et à pâte très fine. Environ 20 mètres.

Cette puissante formation calcaire, marneuse et gypseuse a une épaisseur totale qui n'est pas inférieure à 100 mètres au point où j'ai relevé ma coupe. Voici rassemblés en une liste les principaux fossiles que j'ai recueillis dans les calcaires blancs et les marnes de ces premières couches :

<i>Scalaria</i> sp. a. a.	<i>Cardita megala</i> Loc. a. a.
<i>Aporrhais decoratus</i> Locard a. a.	— <i>triquetra</i> Loc. a. a.
— <i>chiastus</i> Loc.	— <i>gonioidea</i> Loc.
<i>Turritella angulata</i> Sowerby var.	— <i>abnormis</i> Loc. a. a.
— <i>minor</i> Loc.	— <i>nova</i> Loc.
— <i>Mesloi</i> Locard a. a.	— <i>irregularis</i> Loc. a. a.
<i>Thersitea (Fusus) Contejani</i> Coq.	— <i>depressa</i> Loc. a. a.
— sp. a. a.	— <i>Berthæ</i> Thomas
— <i>ponderosa</i> Loc.	<i>Ostrea Archiaciana</i> d'Orbigny t. a.
— <i>Coquandi</i> Loc.	— <i>eversa</i> Melleville a. a.
— <i>verrucosa</i> Loc.	— <i>multicosata</i> Desh. (petite mais typique.)
<i>Venus Matheroni</i> Coq. var. <i>recta</i> Loc.	— cfr. <i>Clot Beyi</i> Bellardi
— <i>globulina</i> Loc.	— <i>punica</i> Thomas a. a.
<i>Cytherea humata</i> Loc. a. a.	— cfr. <i>flabellula</i> Lamk.
<i>Venericardia Thomasi</i> Loc.	— <i>Bellovacina</i> Lamk. a. a.
<i>Cardita orthogona</i> Loc. a. a.	— cfr. <i>uncifera</i> Leymerie.

Cette faune mérite d'être examinée d'un peu près. Disons de suite que, dans son ensemble, elle concorde parfaitement avec les faunes dites « SUESSONIENNES » du même horizon de l'Algérie orientale, et qu'elle diffère totalement de celles jusqu'à présent connues des étages DANIEN et

ATURIEU SUPÉRIEUR d'Algérie et de Tunisie. Notons également que les couches calcaréo-marneuses et gypseuses qui la renferment ici reposent en concordance stratigraphique parfaite sur les dernières marnes azoïques de l'étage **DANIEN**, tel qu'on le connaît dans cette région de la Tunisie, ainsi que dans l'Aurès algérien, où il a lui-même des représentants stratigraphiques incontestables. Mais rien n'est plus incontestable non plus que les variations très grandes qu'offrent, même sur de faibles distances, dans toute cette région Sud, et l'étage **DANIEN** et cet horizon inférieur de l'**ÉOÈNE**. Il paraît bien évident que l'on se trouve en présence de dépôts de transition ayant subi de nombreuses vicissitudes (nivellements, abrasions profondes, remaniements, etc.) auxquelles sont dues les très fréquentes lacunes et variations dans le développement relatif ou la composition des couches qui la représentent. Il en résulte également des variations fréquentes dans la composition des faunes qui les caractérisent, bien que toutes indiquent des dépôts essentiellement littoraux et de mers peu profondes.

Ce qui domine, dans l'ensemble de cette faune, ce sont des Gastéropodes des mers chaudes et des Pélécy-podes littoraux dont les similaires paraissent au contraire se rencontrer, d'une part dans les bassins maritimes septentrionaux (bassin de Paris), d'autre part dans les mers éogènes de l'Inde (Ariabor).

Munier-Chalmas a jadis émis l'opinion que, pendant l'époque danienne, les courants alpins orientaux se sont fait sentir jusque dans la région des Pyrénées françaises [*B. S. G. F.*, (3) XVI, 1888, p. 821] et M. Nicklès a montré plus récemment que ces mêmes courants se sont fait sentir jusque dans le S E de l'Espagne [*B. S. G. F.* (3) XVII, 1889, p. 840].

Or, l'abondance des types indiens dans les faunes sénoniennes et éogènes du Sud de la Tunisie et de l'Algérie prouve que ces mêmes courants avaient encore à l'époque qui nous occupe un libre accès dans le Nord de l'Afrique.

a. **Aporrhais decoratus** est, d'après Locard qui l'a décrit, un type complètement neuf pour nos mers occidentales éogènes, venu on ne sait d'où, mais où il s'est si fortement implanté, qu'on le retrouve encore de nos jours un peu modifié il est vrai, mais très reconnaissable, dans nos mers actuelles. De nombreux spécimens très remarquablement conservés, recueillis depuis par M. Bursaux dans certaines poches phosphatifères de l'**ÉOÈNE INFÉRIEUR** du Metlaoui, montrent à n'en pas douter que cet **Aporrhais** a été l'un des ancêtres de l'espèce encore vivante dans la Méditerranée et sur la côte occidentale d'Afrique, à laquelle Linné a

donné le nom de *Strombus pes-pelecani* et décrite par Locard sous celui d'*Aporrhais pelecopus* (*Prod. malac. franc.* 191, 1886).

b. Turritella angulata est représenté ici par une variété minor que Locard rapproche d'un fossile de l'Inde décrit par d'Archiac et Haisme et rapporté par eux à l'espèce de Sowerby à titre de variété [186, 24]. C'est là d'ailleurs une espèce très polymorphe qui dans l'Inde (Catch, Soomrow) habite l'étage FALUNIEN (d'Orbigny, *Prodr.*, 26-461) et que M. Blanckenhorn [24] cite de l'étage PARISIEN SUPÉRIEUR d'Égypte. Elle est très voisine d'une autre espèce que j'ai découverte dans l'ÉOCÈNE SUPÉRIEUR à *Nummulites Bouillei* du djebel Nasser-Allah, et que Locard a décrite sous le nom de *Turritella avita*; elle appartient au même groupe que *Tur. transitoria* Mayer-Eymar, des Terrains tertiaires inférieurs d'Égypte [186, 23].

c. Turritella Meslei est un type très spécial et qui, s'il est retrouvé sur ce même horizon, pourra parfaitement le caractériser.

d. Le groupe si nouveau et en même temps si aberrant des *Thersitea* est abondamment représenté dans les calcaires de cet horizon, mais presque toujours, malheureusement, à l'état de moules plus ou moins frustes et déformés, dans lesquels les détails aperturaux qui le caractérisent et le distinguent bien de tous les *Strombida* et *Fusida* connus manquent le plus souvent. Il est représenté surtout dans ces couches par les deux formes spécifiques que Coquand a nommées *Thersitea ponderosa* et *Fusus Contejanii*, cette dernière rapportée avec raison aux vraies *Thersitea*, d'après les spécimens d'une localité voisine (Djebel Blidji) que je lui avais communiqués. Or ces derniers existent identiques au djebel Tseldja, ainsi qu'en témoignent ceux que je n'avais pas communiqués à Locard et qui, dans cette dernière localité, se rencontrent avec les spécimens que Locard a décrits sous le nom de *Thersitea Coquandi* et qui pourraient bien, à mon avis, n'être qu'une variété major de *Th. Contejanii*. Des mêmes couches qui ont donné les moules de *Thersitea* décrits par ce dernier auteur sous le nom spécifique de *Th. verrucosa*, je possède des spécimens qui ne se distinguent pas de la variété sub-verruqueuse, figurée par Pomel sous le nom de *Th. ponderosa* Coquand, provenant de l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR d'Aïn-Seba, dans le département d'Alger.

Quand on a eu comme moi sous les yeux un très grand nombre de diverses espèces du genre *Thersitea* d'Algérie et de Tunisie, il est aisé de se convaincre que les espèces de ce genre sont très polymorphes et que plusieurs des types spécifiques décrits par Coquand, Pomel et Locard présentent entre eux de nombreuses formes intermédiaires qui,

vu le mauvais état constant de ces fossiles, doivent rendre très circonspect sur leur véritable attribution spécifique.

Ces formes, que Coquand a rapprochées du genre *Cyrtulus* d'Hinds [66, 267], apparaissent si soudainement dans l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR de l'Afrique du Nord qu'elles paraissent bien avoir une origine orientale, quoique, chose assez curieuse, elles ne soient pas encore connues de l'Égypte ni de l'Arabie. Cette origine a été entrevue par Locard.

J'ajoute enfin que l'espèce du Tseldja décrite par Locard sous le nom de *Th. Coquandi* a été retrouvée récemment par M. Chautard dans les dépôts éocènes inférieurs du pays de Sine (Sénégal).

d. Venus Matheroni est une belle espèce d'assez grande taille, dont le test est malheureusement encore inconnu, qui fut découverte par Coquand dans l'étage ÉOCÈNE INFÉRIEUR de Zoui, Sidi Abid, Aïn-Ougrab, Taberdja, Djelaïl, dans l'Aurès algérien [66, 270-309]. Locard a trouvé des différences dans le moule interne que je lui ai communiqué, assez importantes pour lui faire mettre un point de doute sur la légitimité de ce rapprochement, doute qu'il a souligné en créant pour cet exemplaire une variété *recta* [186, 35]. Mais je possède d'autres moules provenant des mêmes couches et qui se rapprochent davantage du type créé par Coquand, en sorte que l'on peut la considérer, je crois, comme une simple variété un peu plus étroite et plus haute.

e. Venericardia Thomasi. C'est là une espèce très répandue à ce niveau, où elle forme parfois des lamelles plus ou moins dures et siliceuses, presque entièrement constituées par elle. Locard l'a justement comparée à *Cardita Peysonelli* Coq. de l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR de Sidi-Abid (Aurès algérien) dont elle diffère cependant par des caractères assez constants.

Je l'ai retrouvée bien semblable dans un calcaire lamelle jaunâtre, très dur, du djebel Ong, en Algérie, près de la frontière tunisienne.

f. Certains bancs de calcaire blanc jaunâtre, parfois crayeux, d'autres fois assez durs, subcrystallins et à cassures conchoïdales, situés vers la partie supérieure du puissant faisceau de couches dont nous examinons la faune, renferment de très grands moules de Cardites dont certains font penser, à première vue, à ces grands Carditida de l'ÉOCÈNE du bassin de Paris, parmi lesquelles le *Cardita planicosta* Deshayes est la forme la plus connue. Quelques-uns de ces grands moules cités par Locard sous le nom de *Cardita triquetra* [*Idem*, 45] paraissent bien voisins de cette espèce, surtout, ainsi qu'il l'a lui-même remarqué si souvent, du *Cardita*

(*Venericardia*) *trigona* Leym. sp. de l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR de l'Aude [d'Orb. *Prodr.*, 484-323].

Quelques-unes des plus grandes de ces espèces se rapprochent beaucoup des véritables Vénéricardes et peuvent servir de transition entre les Cardites et les Vénéricardes. Telles sont notamment : *Card. irregularis*, *megala*, *triquetra*.

J'ai provisoirement donné, dans ma collection, le nom de *C. Berthæ* à une espèce inédite que j'ai recueillie avec les précédentes.

g. Des Cythérées ayant quelques analogies avec des espèces du bassin de Paris (*Cyth. suberycinoides* Deshayes) ont été décrites sous le nom de *C. humata* par Locard, et il est intéressant de constater que cette espèce a été reconnue depuis par M. Chautard avec *Thersitea Coquandi* et *O. Archiaci*, *multicostata*, etc., dans des dépôts éocènes du Sénégal (pays de Sine) et attribués par lui à l'ÉOCÈNE MOYEN, dépôts ayant une certaine analogie de constitution avec ceux qui nous occupent et où cette espèce est abondante [*B. S. G. F.*, (4) 1905, p. 145].

Les Ostracés sont de beaucoup les fossiles les plus nombreux dans les marnes et les calcaires où ils forment souvent de véritables lumachelles, dont il est difficile de les extraire en bon état. Ils y sont fréquemment brisés et déformés et ce n'est guère que dans les calcaires marneux qu'on peut en trouver des spécimens en bon état.

Dans les calcaires durs à lumachelle qui recouvrent directement les dernières marnes daniennes, ici séparés de ces dernières par une mince couche cristalline assez constante de célestine, je n'ai pu discerner sûrement que les espèces ci-après : *Ostrea Archiaci* et *O. Punica*.

h. La première de ces espèces *O. Archiaci* d'Orbigny n'est, comme on le sait, qu'une variété tertiaire, un peu plus petite, plus irrégulière, moins gryphoïde, plus transverse, à test beaucoup plus mince de l'*Ostrea vesicularis*, si répandue dans la craie supérieure de tous les pays. Elle abonde dans le terrain nummulitique sous-pyrénéen, notamment à Biarritz (Basses-Pyrénées) où elle fut désignée tout d'abord sous le nom d'*O. vesicularis* (d'Archiac, 1846).

Quoique non signalée dans le Nord de l'Afrique jusqu'ici, j'en avais recueilli quelques petits spécimens, dès 1873, dans l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR du massif de M'fatah (Alger), à Aïn Seba et à Oum-el-Adham. Ce type, de provenance évidemment crétacique, a eu une très grande longévité. Non seulement il reproduit tous les caractères d'*O. Brongniartii* Bronn de l'ÉOCÈNE SUPÉRIEUR, mais il semble bien que ce soit la même espèce qui a été observée et décrite dans le MÉSOGÈNE et même dans le NÉOCÈNE d'Europe, sous les noms d'*Ostrea navicularis* Brocchi, *O. Italica* Desh. et *O. co-*

chlear Poli, ainsi que je l'ai déjà dit ailleurs [305, 10]. Enfin, elle a été retrouvée récemment dans l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR du pays de Sine par M. Chautard, en compagnie d'*O. multicostata*.

1. La seconde espèce de ce niveau, *O. Punica* Thomas, y est presque aussi abondante que la première. Comme celle-ci, cette huître tertiaire semble bien descendue directement des Huîtres très polymorphes du CRÉTACIQUE SUPÉRIEUR européen que Nilsson et Goldfuss, puis Matheron ont décrites sous les noms d'*O. acutirostris* et *O. gallo-provincialis* et qui, d'après mon savant collaborateur M. Peron, ne seraient que des variétés d'autres formes mieux connues telles qu'*O. Boucheroni* Coq., *O. tetragona* Bayle ou *O. Bourguignati* Coq. [213, 171]. Elle offre également beaucoup d'affinités avec une Huître non moins polymorphe du CRÉTACIQUE SUPÉRIEUR de Tunisie, que M. Peron et moi avons fait connaître sous le nom d'*O. Heinzi* [*Idem*, 193]. Enfin, on pourrait encore comparer certains de ces individus avec d'autres Huîtres crétaciques d'Afrique, d'Europe, d'Asie et même d'Amérique bien connues, telles qu'*O. Rollandi* Coq., variété d'*O. Verneuilli* Coq., d'*O. Vatonnei* Thomas et Peron, d'*O. praelonga* Sharpe, d'*O. uncinella* Leymerie, d'*O. cretacea* Morton etc. Comme on le voit, cette espèce a de nombreuses affinités avec certaines espèces appartenant à tous les étages du CRÉTACIQUE, dans lesquelles il serait possible de retrouver sa filiation.

Cette Huître tunisienne a été retrouvée par M. Blanckenhorn en Égypte, dans l'étage « SCESSENIEN INFÉRIEUR » du Sud du plateau Libyque (Garra Kurkur et Dungul) [24]. Plus récemment enfin, elle a été signalée dans l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR à *Nummulites irregularis*, *complanata* et *Heeri* de l'Ouest africain (Sénégal) [V. B. S. G. F., séance du 2 décembre 1907].

Comme je l'ai dit en la créant, cette espèce est très polymorphe; le plus souvent, ses deux valves ne portent d'autre ornement que les zones d'accroissement qui sont bien marquées. Mais il en existe une variété dont la valve inférieure présente quelques plis plus ou moins accusés et très irréguliers; cette dernière variété est dominante dans la localité dont je m'occupe en ce moment et quelques-uns de ses spécimens pourraient à première vue, surtout quand ils sont jeunes, être confondus avec de jeunes *Ostrea multicostata* Deshayes; cependant, un examen attentif permet toujours de les distinguer, car la forme et la disposition des plis de ces deux espèces sont fort différentes.

Nous retrouvons l'*O. Punica* bien caractérisé, principalement sous sa forme complètement lisse, dans l'ÉOCÈNE MOYEN des régions plus septentrionales de la Tunisie. Il est à remarquer que cette espèce jouit d'une

assez grande longévité, car on la rencontre encore assez abondante jusqu'à la fin de l'ÉOCÈNE MOYEN (Nasser-Allah, djebel Houd).

Ce n'est que dans les calcaires et les marnes les plus supérieurs de ce niveau que j'ai vu ces deux espèces de facies crétacique associées à d'autres Huitres de facies nettement tertiaire, telles par exemple que :

j. Ostrea multicosata, laquelle ne s'y trouve encore qu'en petit nombre. Cette remarquable espèce dont l'aire géographique fut si étendue dans les premières mers de cette époque géologique, se montre dans les couches supérieures de ce niveau, soit à l'état de lumachelle dans les calcaires, soit dans les marnes où elle est mieux conservée généralement, avec les caractères bien typiques qu'elle présente dans le bassin anglo-parisien, tels que les a décrits Deshayes qui a eu le tort de la confondre quelquefois avec une variété un peu allongée de l'*Ostrea Bellovacina*, dont je vais parler. Toutefois, même dans leurs premières apparitions dans les formations éogènes, nos *Ostrea multicosata* du Nord africain offrent déjà des signes évidents de leur tendance au polymorphisme, ce qui explique les très nombreuses coupures spécifiques faites par certains auteurs et qui, à n'en pas douter, se rattachent au type, dans tous les gisements, par de nombreuses formes intermédiaires; les plus différenciées de celles-ci ont pu donner lieu, dans certains cas, à la création de véritables *racés*, prédominantes, dans de certaines zones ou dans de certaines localités, mais il est toujours possible de les rattacher, par leurs caractères spécifiques fondamentaux, au type de Deshayes, incontestablement le plus nombreux dans l'ensemble des terrains éogènes.

Je ne partage donc en aucune façon la manière de voir de mon savant collaborateur Locard, au sujet des Huitres tunisiennes de ce type que je lui avais communiquées, et où il a voulu voir dominer la variété *strictiplicata*, élevée par Raulin et Delbos au rang d'espèce. Je ne doute nullement que, si ce savant m'avait demandé de lui montrer de plus nombreux spécimens d'*Ostrea multicosata* que j'avais rapportés de Tunisie, et notamment de cette localité, son opinion eût été tout autre, et qu'il eût conservé à l'espèce le nom qui lui revient légitimement et que j'ai cru conforme à la vérité de lui restituer [305, 7].

Je rappellerai que, sur 19 exemplaires d'*Ostrea multicosata* recueillis par M. Fourtau dans l'Éocène des environs du Caire en Égypte, j'ai retrouvé à peu près toutes les variétés tunisiennes et algériennes de cette espèce, sauf cependant sa variété major qui atteint dans le SO de la Tunisie des dimensions colossales (jusqu'à 0^m 30 de longueur sur 0^m 20 de largeur) [306]. Cet examen m'a confirmé dans l'idée que plusieurs parmi les nombreuses espèces d'Huitres de l'Éocène d'Égypte, créées par

divers auteurs, doivent être de simples variétés de l'espèce de Deshayes.

Enfin, le type de Deshayes a été reconnu récemment dans l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR de l'Ouest africain, par M. Chautard, notamment à N'Gazobil, pays de Sine (Sénégal) [*B. S. G. F.*, 1905].

k. J'ai recueilli dans ces mêmes couches supérieures de ma coupe, fig. 129, de nombreuses valves d'une belle Huître bien connue de l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR du Bassin de Paris, lesquelles sont bien conformes à celles de l'*Ostrea Bellovacina* des sables de Bracheux et du Soissonnais. Les comparaisons faites à la Sorbonne par Munier-Chalmas des spécimens tunisiens avec le type de Lamarck ne peuvent laisser aucun doute sur leur parfaite identité.

C'est très probablement à cette espèce qu'a fait allusion M. le professeur Cayeux dans sa très importante note préliminaire sur les Phosphates suessoniens du Sud de la Tunisie et qui a été déposée dans les collections de l'École des Mines par A. Parran comme provenant du niveau phosphatifère du djebel Tseldja, et qu'il rapporte, sans la nommer, au groupe de l'*Ostrea edulis* L. Ce savant fait remarquer que cette forme fait partie, dans nos mers tempérées actuelles, de la zone dite des *Laminaires*, dont la profondeur maxima est de 27 à 28 mètres d'après Fischer, et il souligne en passant « l'association vraiment singulière de ces fossiles avec les Diatomées et les Radiolaires », qui constituent en majeure partie les couches phosphatifères de cet étage [58].

l. Assez nombreuses également sont, dans cette localité, les valves d'*Ostrea eversa* Melleville sp., bien semblables à celles du SUESSONIEN du Bassin de Paris et du NUMMULITIQUE des Pyrénées, où elles furent décrites sous le nom d'*Ostrea lateralis* par Leymerie et d'Archiac, à cause de leur ressemblance parfaite avec celles qui portent ce nom dans la Craie supérieure d'Europe et d'Afrique. Mais mon collaborateur, M. Peron, a montré depuis longtemps déjà [212, 175 et 213, 163] que l'*O. lateralis* Nilsson est un type qui s'est perpétué à travers tous les étages de la Craie moyenne et supérieure, sans changements appréciables, soit sous ce nom, soit sous celui plus ancien d'*O. canaliculata*, que lui donna Sowerby pour une Huître cénomanienne, depuis l'étage APTIEN du NE de la France jusque dans l'étage SUESSONIEN de la série éogène d'Europe.

Coquand avait déjà rencontré ce type, remarquable à cause de sa grande longévité et de l'étendue de son aire géographique, dans l'étage SUESSONIEN du Djebel Dir, dans les environs de Tébessa et l'avait assimilée aux types de Melleville et d'Alcide d'Orbigny [66, 310]. Au djebel Tseldja,

cette Huître se trouvait en compagnie de nombreux *Ostrea Archiaci* et *Punica*.

m. Je ne dirai qu'un mot de trois espèces que j'ai trouvées associées aux espèces précédentes à divers niveaux de l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR du djebel Tseldja, leur petit nombre et l'isolement de leurs valves supérieure et inférieure pouvant laisser subsister des doutes sur leur véritable identité.

C'est ainsi que je n'ai recueilli qu'une seule valve inférieure, bien conservée il est vrai, tout à fait semblable à celles de l'étage ÉOCÈNE PARISIEN, que Lamarck a décrites sous le nom d'*O. flabellula*. Mais cette Huître ayant quelques ressemblances avec l'*O. Bellovacina*, qui se rencontre dans les mêmes couches, on comprendra notre réserve sur cette détermination.

Il en est de même pour les valves isolées, recueillies dans les mêmes couches et que j'ai cru pouvoir rapprocher, les unes d'*O. Clot Beyi* Bellardi, typique de l'ÉOCÈNE d'Égypte, les autres d'*O. uncifera* Leymerie du NUMMULITIQUE sous-pyrénéen. En ce qui concerne les premières, je pense qu'il ne s'agit pas ici de véritables *Ostrea Clot Beyi*, mais d'une forme plus petite et moins plissée, qui peut très bien être l'ancêtre de cette espèce mais dont je ne connais encore que des valves inférieures, insuffisantes évidemment pour établir une telle filiation. Je pense aujourd'hui qu'il faut rapporter toutes les valves inférieures de ces localités, que j'avais imprudemment désignées comme se référant à cette espèce, à une espèce nouvelle que j'ai créée pour deux valves également isolées recueillies dans l'étage ÉOCÈNE INFÉRIEUR du versant Nord du djebel Blidji, de la même chaîne. J'ai décrit ces deux valves, mais le dessinateur a oublié de les figurer sur les planches de mon mémoire de 1893 [305], où l'espèce se trouve décrite à la page 16, sous le nom d'*Ostrea Blidji* Thomas.

Quant à l'Huître du Tseldja, que j'ai cru pouvoir comparer à celle de l'étage nummulitique sous-pyrénéen, décrite en 1851 par Leymerie sous le nom d'*Ostrea uncifera*, et que j'avais déterminée d'après deux valves inférieures du niveau qui nous occupe, j'en ai retrouvé tout un paquet provenant du djebel Blidji et de l'oued El-Aachen, même niveau. Ces dernières offrent les mêmes caractères, notamment celui du talon si caractéristique dans le type de Leymerie et me laissant bien peu de doutes sur l'existence de cette espèce en Tunisie; mais, par une sorte de fatalité, je n'ai retrouvé dans ce paquet que des valves inférieures, en sorte que ma diagnose, que je crois juste pour ces dernières, manque de l'appoint important que lui donnerait une seule valve supérieure, si caractéristique

avec ses zones d'accroissement saillantes et régulièrement espacées et concentriques, comme celles de l'*Ostrea Delettrei* Coq. du MÉSOGRÉTACIÈRE.

Au-dessus de ce premier faisceau de strates marno-calcaires *Ei 1*, que nous venons d'examiner, commence une seconde série *Ei 2* également marno-calcaire, à la base de laquelle nous voyons se développer un remarquable niveau phosphatifié, formant un premier abrupt presque vertical d'une vingtaine de mètres, tourné vers le Sud et dont voici la coupe de détail :

a. La série des calcaires marneux blancs, à nombreux et gros moules de Gastéropodes et de Bivalves, et le banc du calcaire jaune avec marnes

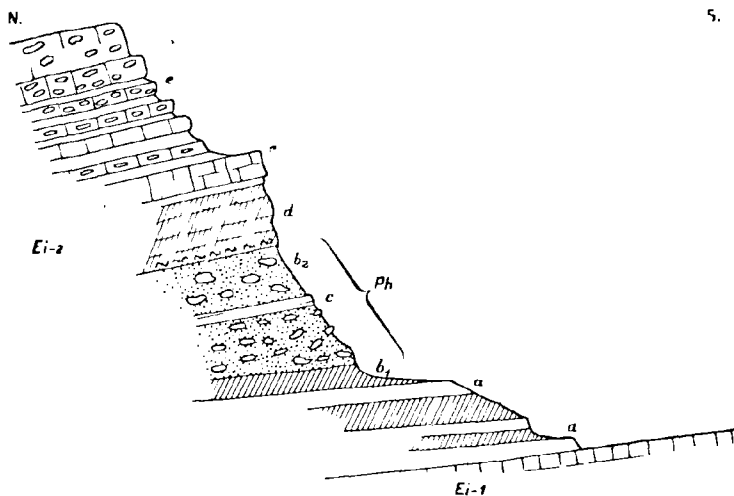


Fig. 131. — Groupe de couches du niveau phosphatifié du sous-étage *Ei 2*, de la fig. 127. (Kef el Aioun-Tseldja.)

gypsifères feuilletées qui terminent la coupe précédente, sont surmontés par un ou deux bancs de calcaire marneux gris, un peu rognonneux, entre lesquels s'intercalent des marnes feuilletées grises et un peu verdâtres, sans fossiles. Dans les derniers bancs calcaires, j'ai observé encore quelques assez nombreux moules d'un grand *Rostellaria* et de Bivalves paraissant appartenir aux genres *Cardita* et *Cyrena* (?). A leur partie supérieure, les marnes deviennent un peu verdâtres, très gypsifères, et un dernier banc de calcaire, un peu rognonneux, blanchâtre, renferme des valves bien typiques de l'Huitre du bassin éocène parisien que Deshayes a nommée *Ostrea multicostata*.

Ph. C'est au-dessus de ce dernier banc que commence le grand niveau

phosphatifère, d'ailleurs assez irrégulier sur le versant de la chaîne où je le vis pour la première fois et dont l'épaisseur varie rapidement d'un point à un autre. Il débute sur ce point par 1 mètre environ d'une marne schisteuse brune, passant graduellement à un calcaire friable, poreux, gris jaunâtre, criblé d'une multitude de très petits grains bruns ou verts, souvent microscopiques, d'aspect glauconieux, mais en réalité formés de phosphate de chaux. Ces derniers sont surtout abondants autour des coupes plus grandes, plus claires et plus ou moins arrondies, d'un très grand nombre de coprolithes de Poissons, dont les dents et les débris osseux abondent dans cette couche.

Au point considéré, l'épaisseur de la couche phosphatifère atteint au minimum 6 mètres, et elle est divisée en deux parties presque égales par un lit *c* de marne noire, schisteuse, compacte et onctueuse au toucher comme un savon minéral, parfois un peu sableuse, dont l'épaisseur variable peut atteindre jusqu'à 0 m. 30. Cette marne schisteuse, d'aspect tout particulier, est souvent divisée par de petits lits sableux très fins dans lesquels je n'ai pas trouvé de fossiles, mais les feuilletts schisteux, examinés à la loupe, présentent souvent à leur surface des empreintes d'écaillés de Poissons cténoïdes et des débris d'Algues marines. Sur ce point, cette marne est intercalée entre deux lits minces de très petits cristaux de gypse cristallin fibreux. Desséchée à l'air libre, cette marne prend l'aspect de certains schistes bitumineux et se couvre d'efflorescences salines amères, mais analysée à l'École des Mines, elle ne présente aucune trace de carbures combustibles. D'après cette analyse (n° 9338, 19 octobre 1884), cette marne ne contiendrait que 6,80 p. 100 de matières organiques, lesquelles noircissent sans brûler avec flamme et ne sont solubles ni dans le sulfure de carbone ni dans la benzine.

L'aspect de cette roche, son goût salé et amer, joint à la saveur et à l'odeur caractéristique de pétrole dont sont imprégnés les moules de fossiles et les nodules, et qui se révèle instantanément au contact de la salive et de la muqueuse buccale ou quand on les casse avec le marteau, m'avaient fait songer à la présence possible d'huiles minérales dans ces couches phosphatifères. Mais il ne semble pas que, jusqu'ici, personne en ait constaté la présence effective dans ces couches en Tunisie.

Ce puissant niveau phosphatifère se subdivise donc, sur ce point, en deux couches distinctes, *b* 1 et *b* 2, l'une inférieure, l'autre supérieure, séparées par la mince couche marno-schisteuse et sableuse *c* dont il vient d'être parlé, mais qui est loin d'être constante et dont l'épaisseur est excessivement variable. Nous allons voir en détail leur composition.

b 1. Le niveau inférieur a une épaisseur de 3 à 4 mètres. Il débute

par une couche peu épaisse de marne feuilletée brune. Cette marne est recouverte par places d'efflorescences salines et elle contient déjà quelques-uns des fossiles que l'on trouve en grand nombre dans les couches supérieures; à sa partie supérieure elle devient jaunâtre et elle passe insensiblement au calcaire phosphatifère *b 1*. Ce dernier est formé par un calcaire gris, très friable; il se fait remarquer par un grand nombre de rognons calcaires à patine brun verdâtre et par l'abondance de dents, de petits coprolithes et autres débris de Poissons qu'il renferme. Parmi ces derniers, il a été possible de reconnaître :

Odontaspis (<i>Lamna</i>) <i>elegans</i> Ag. t. a.	}	Otodus <i>obliquus</i> Ag. a.
— <i>cuspidata</i> Ag. a.		Oxyrhina Desori (?) Ag. r.
— — var. <i>Hoppei</i> Ag. t. a.		Sargus sp.
<i>Lamna macrota</i> Ag. sp.		Myliobatis <i>Thomasi</i> Sauvage t. a. ¹⁾ .
— <i>verticalis</i> Ag. a. a.		— sp. a.
— <i>Vincenti</i> Winkler r.		

Avec ces débris de Vertébrés, on rencontre également dans cette couche un grand nombre de moules de petits Gastropodes et de Bivalves dont la gangue est du phosphate de chaux et que recouvre une patine luisante, brune ou verte, semblable à celle qui revêt les petits nodules du phosphate et la plupart des gros rognons calcaires qui abondent dans cette couche. Quelques-uns de ces moules, auxquels leur nombre et leurs caractères donnent une certaine importance, ont reçu les noms ci-après :

Aporrhais (<i>Drepanochilus</i> Cossmann)	}	<i>Natica longispira</i> Leymerie
<i>decoratus</i> Locard a.		<i>Cardita gracilis</i> Locard t. a.
<i>Natica Tunetana</i> Locard		

On trouve également à ce niveau quelques valves isolées d'Huîtres appartenant à deux espèces :

Ostrea multicostata Deshayes (bien typique)
— *Bellovacina* Lamk.

La structure microscopique de la roche qui constitue ce niveau phosphatifère est éminemment noduleuse et les petites concrétions brunes, jaunes ou vertes, à surface lisse, terne ou brillante, qui entrent pour près des deux tiers dans sa composition intime, sont essentiellement formées d'un phosphate tricalcique, noyé dans un ciment peu abondant, calcaréo-gypseux et parfois

¹⁾ M. Leriche (*Contributions à l'étude des poissons fossiles du Nord de la France et des régions voisines*, Lille, 1908) assimile cette espèce à *Myliobates Dixoni* L. Ag. [L. P.]

ferrugineux. Examiné à l'aide d'un fort grossissement, il se montre constitué par une multitude de débris organiques d'une ténuité extrême, parmi lesquels peuvent se reconnaître et dominent des débris d'émail dentaire, d'ossements plus ou moins désintégrés de Mammifères marins, de Foraminifères et de Radiolaires, ainsi que d'innombrables Diatomées (Cayeux), représentant la faune et la flore marines des mers littorales au fond desquelles se sont effectués ces puissants dépôts phosphatifères. Ce sont ces débris organiques réduits à l'état de magma boueux, dans lequel ils sont en quelque sorte épigénisés par le phosphate de chaux, selon l'expression de M. Cayeux [58], qui caractérisent ces puissants dépôts de phosphate du Sud tunisien, où tout démontre, ainsi que je l'ai le premier constaté, qu'ils se sont déposés dans un immense bassin maritime littoral pourvu d'une vie animale intense et dont le fond pouvait correspondre en général à la zone des Laminaires, mais était soumis à des modifications incessantes qui expliquent les changements rapides et souvent sur de faibles distances, observés dans leur constitution intime et leur puissance [302].

Cette roche est poreuse et elle s'imprègne facilement des eaux de carrière, dont le poids spécifique s'ajoutant à celui, très élevé, des petits nodules phosphatés, font de cette roche une matière très lourde, exigeant un séchage soigné à l'air libre ou dans des appareils spéciaux pour pouvoir être mise en circulation dans des conditions économiques avantageuses. Mais c'est là pour ainsi dire son seul défaut, au point de vue des avantages qu'offre son extraction et son utilisation industrielles. Car, outre qu'elle se désagrège avec la plus grande facilité, elle ne renferme aucune substance minérale étrangère en quantité suffisante pour nuire soit à son assimilation normale par les végétaux, soit à sa transformation en superphosphate. Je dirai plus loin quelle est sa composition moyenne en parlant des couches actuellement exploitées dans cette chaîne.

Mais, outre les éléments fins qui entrent dans la constitution de cette couche phosphatifère, on y remarque encore de très nombreux rognons ou nodules calcaires dont le volume très variable atteint parfois des dimensions assez considérables. En général, ils affectent une forme irrégulièrement sphérique qui leur fait appliquer par les mineurs phosphatiers le nom de *boulets*, expression qui rappelle immédiatement les célèbres *coquins* du Gault phosphatifère de l'Argonne, avec lesquels ils n'ont d'ailleurs qu'une ressemblance assez éloignée. Mais souvent encore ils affectent la forme de gâteaux, ou sont renflés sur l'une de leurs faces et aplatis sur l'autre; ils ont alors l'aspect de masses molles qui se seraient affaissées et aplaties sur la face inférieure avant leur solidification. Leurs angles, quand ces boulets ou gâteaux en offrent, sont encore très émoussés et arrondis, leur surface est lisse ou parfois recouverte de cavités profondes et

larges à bord lisses et à fond cupulaire. Enfin, ils sont quelquefois entièrement recouverts d'une patine brune ou verdâtre, très lisse et ressemblant à un émail, patine qui s'observe même dans les cavités superficielles dont sont souvent creusés ces gros nodules calcaires. D'autres, au contraire, sont parfois recouverts d'une patine blanche et ont leur surface couverte de stries linéaires peu profondes, s'entrecroisant en tous sens et qu'on dirait avoir été faites par un instrument tranchant; mais ceux-ci sont beaucoup plus rares. Aucun de ces boulets n'est creux ou géodique; leur masse, très compacte et très résistante au choc du marteau, est toujours constituée par un calcaire jaune très compact, à grains très fins, légèrement cristallins, et ils ne renferment que des traces d'acide phosphorique. Enfin, sur ce point, ils ne paraissent pas disposés en couches régulières dans la masse phosphatée. L'un de ces nodules, choisi parmi les plus gros et recouvert d'une patine brun verdâtre foncée, n'a donné à l'analyse faite, à l'École des Mines, que 0,93 p. 100 d'acide phosphorique ou 2,06 de phosphate tribasique. Un nodule blanc strié, gros comme un œuf de poule, ne contenait que 0,37 d'acide phosphorique, soit 0,81 p. 100 de phosphate tribasique. Quelle est l'origine de ces boulets ou galets, dont le volume atteint quelquefois et dépasse même celui du poing d'un homme? Proviennent-ils de la démolition d'une couche antérieure et ne sont-ils là qu'au seul titre d'éléments remaniés? Ou bien se sont-ils consolidés dans la couche elle-même, après s'être concrétés *in situ*, à l'état mou ou pâteux? La présence, il est vrai assez rare, dans ces boulets, de moules ou d'empreintes de Gastéropodes et de Pélécy-podes semblables à ceux qui abondent à l'état de moules phosphatées libres dans la même couche, ainsi que leur structure parfois grossièrement et concentriquement feuilletée, donneraient une certaine vraisemblance à la seconde hypothèse, mais je ne saurais être affirmatif à cet égard. En certains endroits, ces boulets ou gâteaux sont très nombreux et parfois disposés en nappes très continues, servant même de repères aux mineurs (Bursaux); dans d'autres, ils sont plutôt rares et semblent irrégulièrement disséminés à tous les niveaux de la couche.

Il me reste à dire quelques mots des innombrables Coprolites qui pullulent dans cette couche phosphatifère. Ils y sont en si grand nombre, en certains points, qu'une section de la roche qui les renferme en montre des dizaines sur une section de 4 à 5 centimètres carrés. Leurs dimensions varient beaucoup, mais en général ils offrent tous la forme de corps cylindriques dont le diamètre moyen est d'environ 4 et 5 millimètres, leur longueur n'excédant guère 2 centimètres $\frac{1}{2}$ lorsqu'ils sont entiers. Dans ce dernier cas, leur forme rappelle assez bien celle d'un noyau d'olive

dont les extrémités seraient arrondies, l'une toujours plus acuminée que l'autre. Leur surface, quelquefois absolument lisse, est le plus souvent couverte de sillons plus ou moins profonds ou de fines stries plus ou moins espacées, toujours disposées obliquement ou en spirale par rapport au grand axe du Coprolite. Ces sillons, semblables à ceux de tous les Coprolites classiques bien connus, ne paraissent être que l'empreinte, plus ou moins fine et profonde, des plis valvulaires des intestins des Poissons dont ils proviennent. Entre ces sillons, la surface de ces Coprolites est toujours lisse et le plus souvent luisante, comme s'ils étaient recouverts d'un vernis superficiel, de coloration gris jaunâtre, parfois brune et verdâtre, et alors rappelant celle de nodules phosphatés et de quelques gros boulets dont j'ai parlé plus haut. Leur cassure transversale est toujours nette et pleine (cassure dite en rave) et montre qu'ils sont entièrement constitués par une substance amorphe, à molécules d'une extrême ténuité, dont la forte densité donne à ces Coprolites une assez grande dureté, analogue à celle du calcaire. Ils ne présentent jamais de cavités ni de corps étrangers dans leur masse; ce dernier caractère les distingue des nodules phosphatés proprement dits et des grands Coprolites classiques (voir Buckland, in *Journal de Géologie de Boné*, Jobert et Rozet, t. I, 1830, p. 1 et Pl. I). Le phosphate de calcium dont ils sont formés provient, ainsi que l'a reconnu Bleicher sur un grand nombre de coupes suivies pratiquées sous mes yeux, de substances organiques toujours parfaitement désintégrées et méconnaissables. Souvent ils offrent, sur les cassures fraîches, deux zones de coloration différente, l'une gris jaunâtre rappelant la « potée d'étain » dont parle Buckland, l'autre d'un roux terne. Leur teneur en acide phosphorique est toujours très élevée et rarement inférieure à 35 p. 100, ce qui, combiné à la chaux, représente 70 à 75 p. 100 de phosphate tribasique, d'après les nombreuses analyses faites à Nancy, dans le laboratoire du Dr Bleicher, par M. Klobb et ses élèves, ainsi qu'à l'École des Mines. Ce sont bien là de véritables Coprolites de Poissons, tels que ceux reconnus depuis longtemps dans diverses formations géologiques et dont Buckland a figuré sur la planche du mémoire cité plus haut un exemplaire bien typique (fig. 10) provenant des terrains Tertiaires inférieurs de Belgique.

b 2. La description qui précède s'applique surtout à la partie inférieure de la couche phosphatifère de la coupe précédente (fig. 131). La partie supérieure, épaisse de 1 à 2 mètres, dont elle n'est séparée que par la mince couche de marne schisteuse et de gypse cristallin *c* décrite plus haut, reproduit à peu près les caractères généraux de la première, mais elle en diffère néanmoins en ce qu'elle offre en surface une teinte

jaune rougeâtre plus claire et une consistance plus friable, lui donnant l'aspect d'un grès sableux rempli de très petits nodules phosphatés bruns ou verts, et en ce qu'elle renferme un niveau remarquable bien développé, surtout sur la rive gauche de l'oued Tseldja, de gros boulets jaunes, dont quelques-uns atteignent exceptionnellement un volume de plusieurs décimètres cubes et que ne recouvre aucune patine. Ils affectent une forme plus ou moins sphérique et quelques-uns m'ont exactement rappelé les gros rognons calcaires jaunes des marnes « suessoniennes *Ss1* » des environs de Constantine, signalés par J. Tissot, qui les regardait comme *caractérisant* les marnes de ce niveau ÉOCÈNE INFÉRIEUR dans tout l'Est algérien [311, 71], ce qui est parfaitement exact, aussi bien dans le Sud tunisien que dans cette dernière région. Ces gros boulets jaunes paraissent beaucoup moins riches en acide phosphorique que les petits nodules bruns constituant la roche elle-même, mais ils en renferment davantage que les moyens et petits boulets patinés ou non de la couche inférieure *b 1*, car l'analyse d'un fragment d'un de ces gros boulets jaunes, faite à l'École des Mines en 1885, a donné 24 p. 100 d'acide phosphorique ou 52,10 p. 100 de phosphate tricalcique. Il est vrai que ce fragment provenait de la surface du boulet.

Les dents de Poissons et les ossements de Sauriens abondent encore dans ce niveau supérieur et ils y paraissent avoir subi une désintégration moins complète que dans le niveau inférieur où je n'ai remarqué, en fait de Vertébrés, que des débris de Poissons. Par contre, les petits moules phosphatés de Gastéropodes et de Bivalves y paraissent moins nombreux. C'est accolés à l'un des gros boulets jaunes dont je viens de parler, que j'ai pour la première fois rencontré quelques débris assez bien conservés d'un très grand Saurien, que j'ai décrit ailleurs [305, 38, Pl. XIV, fig. 1-4], sous le nom de

***Crocodylus phosphaticus* Thomas**

lequel est bien un véritable Crocodilien et non un Dinosaurien ou un Champsosaurien, comme le voulait Pomel. Il existe peut-être un représentant de ces derniers au djebel Dyr, près Tébessa, et peut-être même aussi au djebel Tseldja, mais il est certain que, ici et là, il se trouve également un vrai Crocodilien, auquel j'ai donné le nom spécifique de *phosphaticus*⁽¹⁾. Cette partie supérieure du second niveau phosphatifère est,

⁽¹⁾ Cette conclusion vient d'être confirmée par M. Thevenin (Le *Dyrosaurus* des phosphates de Tunisie. — *Annales de Paléontologie*, t. VI, 1911), qui a fait ressortir les affinités secondaires de ce crocodilien. Il l'assimile à *Dyrosaurus* Pomel, qui est également un crocodilien, et le décrit sous le nom de *D. phosphaticus* [L. P.].

comme le précédent, presque entièrement constituée par des nodules microscopiques de phosphate de chaux bruns, roux ou verts, d'un magma très ténu, sorte de «bouillie grumeleuse», selon l'expression de Bleicher [32 bis], de débris organiques dont il est difficile d'apprécier l'origine, mais où se distinguent cependant quelques ostéoplastes et une profusion de débris de Foraminifères et de Diatomées, dans quelques parties échappées à la destruction.

Ces petits nodules, noyés dans un ciment gypso-calcaire peu abondant, sont très riches en acide phosphorique combiné à la chaux ou à la silice, rarement à l'alumine, quelle que soit leur coloration extérieure. Par contre, les gros boulets calcaires jaunes dont j'ai parlé plus haut, bien que les restes macroscopiques n'y soient pas rares (ossements et test de Mollusques, Bivalves ou Univalves), sont relativement très pauvres en phosphate de calcium.

d. Le calcaire grenu et friable, jaune rougeâtre, par lequel se termine le niveau phosphatifère qui vient d'être décrit, est recouvert par une série de bancs constitués par un calcaire gréseux blanchâtre, plus rigide quoique encore assez friable, formant au-dessus de ce dernier une corniche haute de 5 à 6 mètres, dont les couches sont, comme les précédentes, inclinées de 10 à 15 degrés vers le Nord. Tous ces bancs sont littéralement remplis de valves d'Huitres qui en font de véritables lumachelles. A la base de cette série, on observe fréquemment, dans le banc inférieur, une zone épaisse de 15 à 20 centimètres presque entièrement formée par une variété géante de

Ostrea multicostata Desh. var. *major* Locard.

Ces grandes Huitres apparaissent avec une remarquable constance sur ce même horizon, dans presque toutes les localités du S O où j'ai constaté la présence du niveau phosphatifère plus ou moins développé qui vient d'être décrit. Quand elles existent, ces énormes valves mesurant souvent plus de 0 m. 25 X 0 m. 15 et offrant tous les ornements caractéristiques de l'espèce, sont toujours peu éloignées du toit de la couche phosphatifère.

On trouve du reste avec elles les variétés normales et plus petites de l'espèce, et comme ces dernières elles présentent déjà toutes les déformations, dues sans doute au mode d'adhérence de la valve inférieure, qui ont donné lieu à la création arbitraire d'autant de types spécifiques dont j'ai déjà parlé, et qui ne sont que de simples variétés reliées au type de Deshayes par tous les intermédiaires désirables pour suppli-

mer tout doute à cet égard. Ici, les variétés les plus fréquentes que j'ai observées sont, outre la variété **major** :

- O. multicosata* var. *strictiplicata* Raul. et Del.
 — var. *rotundata* Loc.
 — var. *Bogharensis* Nicaise.

Quelques valves de la variété *rotundata* dont les côtes sont plus larges, plus régulières et plus effacées, avec des stries d'accroissement plus foliacées, pourraient être confondues, à première vue, avec l'*Ostrea Bellovacina*, que j'ai rencontrée bien typique un peu plus bas dans l'étage, mais elles sont toujours plus allongées que cette dernière, leurs côtes sont plus saillantes et moins foliacées et leurs caractères internes sont ceux de l'*O. multicosata*; enfin, le seul exemplaire de cette variété que j'ai rencontré pourvu de ses deux valves encore adhérentes ne permettait aucune confusion avec l'*O. Bellovacina*.

Le ciment calcaire qui constitue cette lamachelle ne renferme que des traces d'acide phosphorique, mais en revanche la silice ne paraît pas y être rare, sous la forme de très petits grains hyalins, non pyramidés (Bleicher). Nous allons voir d'ailleurs la silice apparaître en bien plus grande quantité dans les couches supérieures de l'étage.

e. L'abrupt constitué par ces bancs à lamachelles ostréennes se termine par une petite plate-forme sur laquelle repose toujours, en stratification parfaite, une puissante série de bancs formés par un calcaire siliceux jaunâtre, très dur. Ces bancs alternent avec de minces couches de marnes grises, un peu schisteuses, dans lesquelles je n'ai pas remarqué de fossiles.

Dès les premiers bancs apparaissent, noyés dans la masse calcaire et semblant faire corps avec elle, de nombreux nodules siliceux, blanchâtres d'abord, puis devenant noirs dans les bancs les plus élevés où ils sont plus abondants et plus volumineux; ces derniers se détachent souvent en laissant leurs alvéoles sur la tranche des bancs; beaucoup de ces nodules de silex noir sont recouverts extérieurement d'un encroûtement calcaire blanc ou roux. Ces calcaires, généralement jaunâtres, forment sur le flanc Nord du Kef Tselджа deux ou trois petites crêtes parallèles dont les escarpements regardent le Sud. Ces crêtes ont un plongement de 10 à 24° vers le Nord et c'est à travers une de leurs coupures transversales que l'oued Tselджа passe du Bled Douara vers le Sud. Elles renferment de véritables et épaisses lamachelles d'*Ostrea multicosata*, offrant les mêmes caractères que les précédentes, mais où on ne rencontre plus la variété **major**. Ces bancs d'huîtres atteignent souvent 1 mètre d'épaisseur. On

trouve également dans certains bancs de calcaire blanc, un peu plus marneux, alternant avec les bancs à lumachelles ostréennes, des dents de Poissons et de nombreux moules de coquilles bivalves avec quelques univalves, parmi lesquelles j'ai pu distinguer :

Lamna aff. macrota Ag.	Cardium sp. nov.
Odontaspis elegans Ag.	Cardita sp. nov. (C. arcturus in collect.)
Myliobatis sp.	Venericardia aff. Thomasi Loc.
Turritella aff. Delettrei Coq.	Ostrea multicosata Desb. var. strictiplicata et Bogharensis.
Aporrhais?	Membranipora quadrata Canu. (sur O. multicosata).
Venus Matheroni Coq. var. recta Loc., a.	
Cytherea humata Loc.	
Cardium aff. hians Brocchi	

A la base de la dernière crête qui termine au Nord le Kef Tseldja et qui forme, au Sud de la plaine des Ouled Selama, une sorte de barrière rocheuse dont les couches plongent de 20 à 35° vers le Nord, lesquelles disparaissent sous le puissant atterrissement pliocène qui a comblé la cuvette synclinale du Bled Douara, j'ai remarqué tout près de la coupure qui donne passage à l'oued, sur la rive gauche de ce dernier, un très remarquable banc de poudingue, épais de près de 3 mètres, que je n'ai observé que sur ce seul point. Il émerge près de la base de la colline, en stratification concordante avec les couches voisines et il est entièrement formé par de gros rognons de silex noir sphériques, atteignant la grosseur d'une tête humaine et recouverts d'une croûte ocreuse rougeâtre. Le ciment calcaire, très peu abondant, dans lequel sont noyés ces gros boulets de silex, est jaunâtre et lui-même extrêmement dur.

Les couches calcaires et marneuses qui constituent cette crête Nord du Kef Tseldja sont dans leur ensemble analogues aux précédentes, mais elles sont beaucoup plus siliceuses et plus dures. Au-dessus du banc de poudingue viennent des alternances de calcaires lumachelles, blanc jaunâtre, très siliceux, pétris d'*Ostrea multicosata*, et de bancs calcaires blanchâtres remplis de nodules siliceux, noirs ou gris, ayant parfois la forme de gâteaux assez volumineux, isolés ou soudés les uns aux autres, sur lesquels font saillie des valves de la même Huître, complètement silicifiées. Tous ces bancs, dont l'ensemble se développe sur une épaisseur totale de plus de 50 mètres, sont séparés par des marnes en général peu épaisses, grises ou jaunâtres, parfois gypsifères et foisonnantes à la surface, feuilletées en profondeur.

Comme partout sur ce versant de la chaîne, l'étage Éocène s'arrête à ce dernier ensemble de calcaires à silex et à lumachelles, dont la puissance totale ne doit pas être éloignée de 200 mètres, mais que les éro-

sions et démantèlements ultérieurs ont souvent réduit à une épaisseur beaucoup moindre.

Comme on vient de le voir, tout ce puissant ensemble de couches constitutives de l'ÉOCÈNE, dont on ne peut guère évaluer la puissance totale à moins de 300 mètres, offre les caractères essentiels, lithologiques et paléontologiques, des dépôts littoraux; non pas ceux constitués par les mers littorales calmes et tranquilles, mais ceux des mers basses, à oscillations fréquentes, tant en surface qu'en profondeur. D'où les changements assez rapides dans la composition et la densité des roches et l'état fruste, parcellaire ou chaotique des débris de leurs faunes. C'est exactement la continuation, avec une intensité moindre, de ce que nous avons constaté dans les derniers dépôts de la mer crétacique, que ceux-ci surmontent directement.

Au régime des dépôts des mers profondes de la fin du Crétacique s'édifiant surtout avec les débris d'une vie organique intense, succède un régime caractérisé par une nouvelle activité interne du globe, bouleversant les fonds marins et imposant aux eaux marines de nouvelles limites, substituant peu à peu des éléments minéralisateurs et organiques nouveaux à ceux d'un monde éteint ou en grande partie anéanti. C'est au milieu de ces oscillations et modifications des fonds et des rivages maritimes que s'est effectué le passage d'une ère à l'autre et que nous assistons à l'apparition, dans ces premières couches tertiaires, de tout un ensemble peu varié en vérité, mais très caractérisé, de formes animales nouvelles, ainsi qu'à la disparition de celles qui avaient caractérisé la fin du Crétacique.

La faune qui caractérise ce dernier groupe de couches ÉOCÈNES est essentiellement une faune littorale. Elle est surtout remarquable par les innombrables ossements de grands Sauriens et de Poissons que présente son niveau phosphatifère, presque entièrement constitué par leurs débris plus ou moins désintégrés, condensés sous forme de phosphate de calcium, soit en nodules caractéristiques, soit, dans des organismes inférieurs, animaux ou végétaux, tels que les tests siliceux des Foraminifères et des Diatomées. Tous ces grands Vertébrés, parmi lesquels dominent des Sauriens et des Tortues gigantesques, ainsi que de très nombreux Plagiostomes squalides et rajides, n'ont pu vivre et se développer que dans une mer chaude, abondamment peuplée et pourvue d'une riche flore. La localisation des zones qu'elle a enrichies de ses débris indique également que son apparition, due à de plus ou moins lointaines migrations, fut favorisée sans doute par d'assez brusques révolutions de l'écorce terrestre qui la firent disparaître presque aussi rapidement qu'elle était apparue, non sans de nombreuses et passagères éclipses locales qui, chacune, furent marquées sans doute par un recul de la mer découvrant de vastes plages

lagunaires où se déposa en abondance le gypse et où peut-être se développa la silice selon le processus mis en lumière par les recherches de Munier-Chalmas [196 bis].

Mais, au début de l'apparition et avant que disparaissent totalement ces remarquables faunes des grands Vertébrés marins, les Mollusques eux-mêmes tinrent à ne leur être pas inférieurs en taille, et c'est ainsi que, dans les couches calcaires qui supportent le remarquable niveau phosphatifère de cet étage, nous voyons d'abord apparaître de grands Gastéropodes dont quelques-uns rappellent certains Aporrhais (*A. macroptera*) de l'ÉOCÈNE du Bassin de Paris, et ces grands *Venericardia* ou *Gardita* dont le beau *V. planicosta* Lamk semble être le cousin germain. Il n'est pas jusqu'aux modestes Ostracés qui n'aient cru devoir suivre ce mouvement mégalomane en créant, vers la fin de cette période, l'énorme variété dont j'ai parlé plus haut de l'*Ostrea multicosata*, espèce d'ordinaire si modeste dans ses dimensions et d'ailleurs si polymorphe.

À la période finale du CRÉTACIQUE, où la faune ostréenne n'est plus représentée que par les derniers survivants des formes les plus typiques de cette longue époque géologique (*O. Overwegi*, *O. Aucapitanei* [= *O. Janus*], *O. vesicularis* et *O. Matheroni*), a succédé une période de transition ou de passage où se rencontrent presque exclusivement des espèces à affinités crétaciques, telles que *O. Archiaci*, *O. Punica*, qui dominent de beaucoup, à côté de formes nouvelles beaucoup plus rares, telles que *O. eversa*, *O. Blidji* et *O. Bellovacina*, qui disparaîtront de suite comme *O. eversa* ou seulement à la fin de l'ÉOCÈNE comme *O. Blidji* sous sa forme nouvelle *O. Clot-Beyi*, ou même se perpétueront jusqu'à nos jours comme *O. Bellovacina* sous la forme néogène et actuelle *O. edulis*. Mais une forme qui pourrait bien être dérivée de cette dernière et qui a été parfois confondue avec elle, l'*O. multicosata*, ne tarde pas à se développer numériquement avec une rapidité surprenante et à devenir prépondérante pendant tout l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR et MOYEN, où elle s'épanouit avec une vigueur incomparable et essaima une foule de variétés qui n'ont de comparable pour leur polymorphisme que celui d'autres espèces bien connues et que souligna en ces termes sir William Dawson dans son grand discours de Birmingham sur la Géologie de l'Atlantique : « . . . Partout et dans toutes les formations, les Huîtres présentent des formes si variées et en même temps si semblables, que l'on pourrait croire que ces soi-disant espèces ne sont que de simples variétés. » C'est ce qu'ont perdu de vue ceux qui ont, comme je l'ai déjà dit, créé avec le type de Deshayes tant d'espèces nouvelles, et les paléontologistes qui ont atteint ce genre de record sont, sans conteste, ceux qui, dans le dernier demi-siècle, ont décrit les formes ÉOCÈNES d'Égypte, où l'on trouve au moins

huit à dix espèces d'Huitres qui ne sont, en réalité, que les variétés les plus communes et les plus évidentes de l'*O. multicostata* typique de notre ÉOCÈNE parisien et africain.

Il est curieux de voir, au Tseldja, comment cette importante espèce a pris naissance, dans les couches immédiatement inférieures à l'horizon phosphatifère, par de petits exemplaires à test mince et fragile, d'abord peu nombreux, puis bientôt devenus légions, qui, mêlés à des spécimens typiques du Bassin de Paris, ne peuvent en être distingués par les meilleurs yeux. Mon collaborateur Locard n'a malheureusement pas eu ces derniers exemplaires sous les yeux, ceux-ci s'étant trouvés dans une de nos caisses de fossiles qui est restée plusieurs années oubliée à Constantine avec tout mon attirail de campement, que j'y avais laissé en dépôt chez un ami en vue de nouvelles explorations qui ne me furent pas accordées. Je suis convaincu que, s'il les avait connus ainsi que beaucoup d'autres qui les accompagnaient, il se serait rangé à l'avis de d'Orbigny, d'Archiac, Coquand, Leymerie, Peron, Pomel, Vélain et Carez, etc., qui n'ont voulu voir dans les *O. strictiplicata* de Raulin et Delbos et *O. Bogharensis* Nicaise que de simples variétés de cette espèce. L'*O. multicostata* se rencontre, avec des variétés identiques à ces dernières, dans tout le Midi de la France (Montagne Noire, Corbières notamment), ainsi qu'en Espagne, exactement dans les mêmes conditions que dans le Nord et l'Ouest africain. Elle y remplit des couches entières apparaissant à divers niveaux du terrain NÉOMOLTIQUE, où mon ami et collaborateur M. Peron l'a observée dès les premières assises attribuées à ce terrain.

Le second point où je pris contact en Tunisie avec cet intéressant étage ÉOCÈNE INFÉRIEUR fut le Foum Tseldja (fig. 132-134), directement au Sud des aïoun Tseldja, sur le versant opposé de la chaîne. Pour y arriver, il faut suivre le cours de l'Oued Tseldja, lequel, après avoir franchi les premières crêtes ÉOCÈNES de la chaîne, au pied desquelles jaillissent de l'atterrissement PLIOCÈNE du Bled Douara les eaux abondantes des aïoun, jusqu'au point où celles-ci rencontrent la haute voûte crétacique qui forme l'axe de la chaîne. Là s'ouvre une longue et sinueuse coupure entaillée verticalement au travers des épais calcaires et marnes de l'ATURIEN, coupure que l'oued suit en recoupant du Nord au Sud le grand axe de la chaîne, en un étroit cañon dû à l'érosion (voir 1^{re} partie, fig. 8, p. 103). Ce dernier finit au point même où s'arrête le pendage Sud des grands calcaires de l'ATURIEN. Sur ce point, ces derniers sont inclinés d'au moins 45 degrés sur l'horizon et disparaissent sous un assez mince faisceau formé de marnes argileuses et de calcaires du DANIEN, auxquels fait immédiatement suite, en concordance stratigraphique parfaite, un étage ÉOCÈNE INFÉRIEUR phosphatifère.

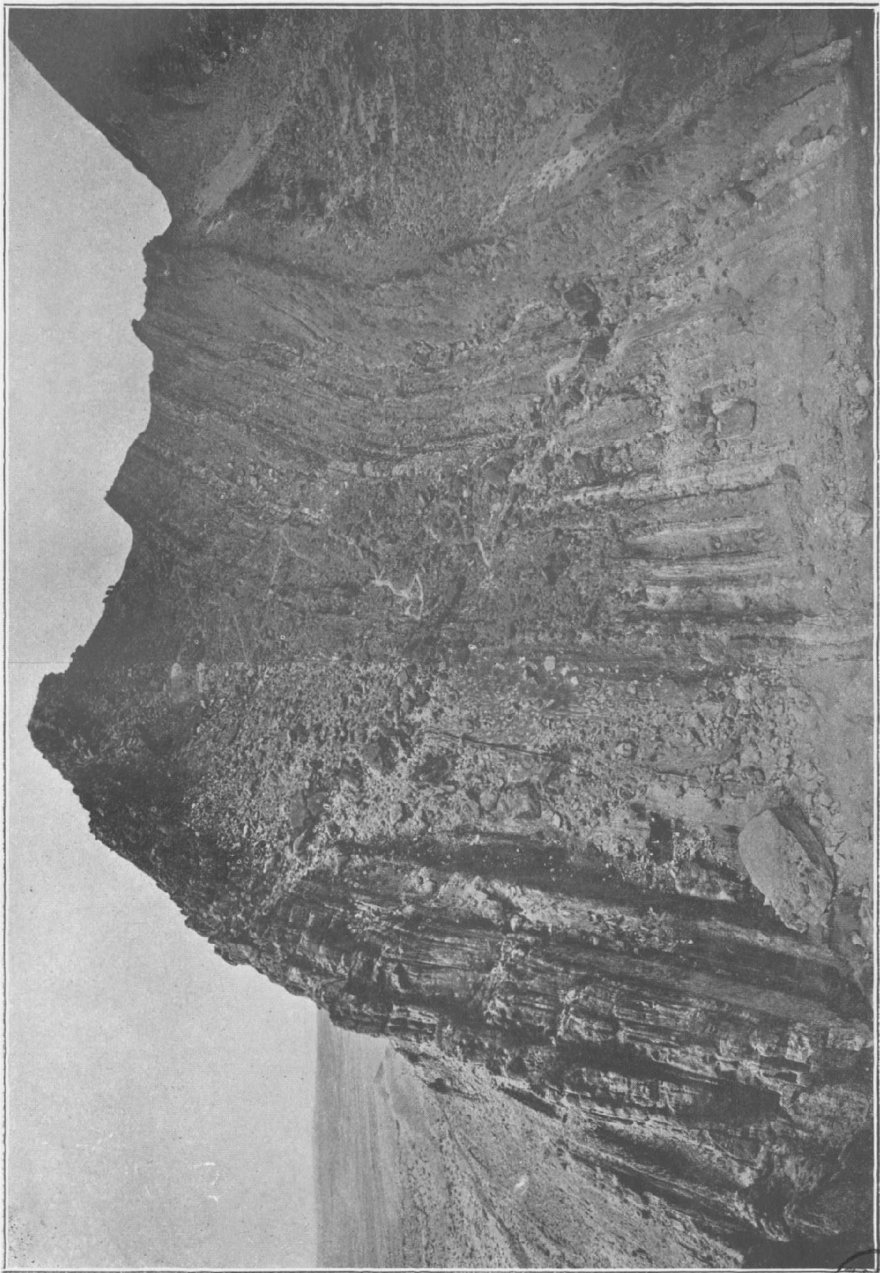


Fig. 132. — Fom Tselja (rive droite). En haut, à droite, calcaires aturiens, surmontés par des marnes daniennes (ju-que vers la première petite crête à droite), puis série de marnes, lamuchelles et calcaires de l'Éociène phosphatère (on voit quelques travaux de recherches en dessous des gros bancs qui limitent le Fom à gauche). Au delà des gros bancs calcaires, on voit une partie des gypses et marnes de l'Éociène moult et, à l'arrière-plan, quelques collines formées par le Pottre, dans la dépression du Chott Riharsa. (Cliché de la C^o des phosphates de Gafsa.)

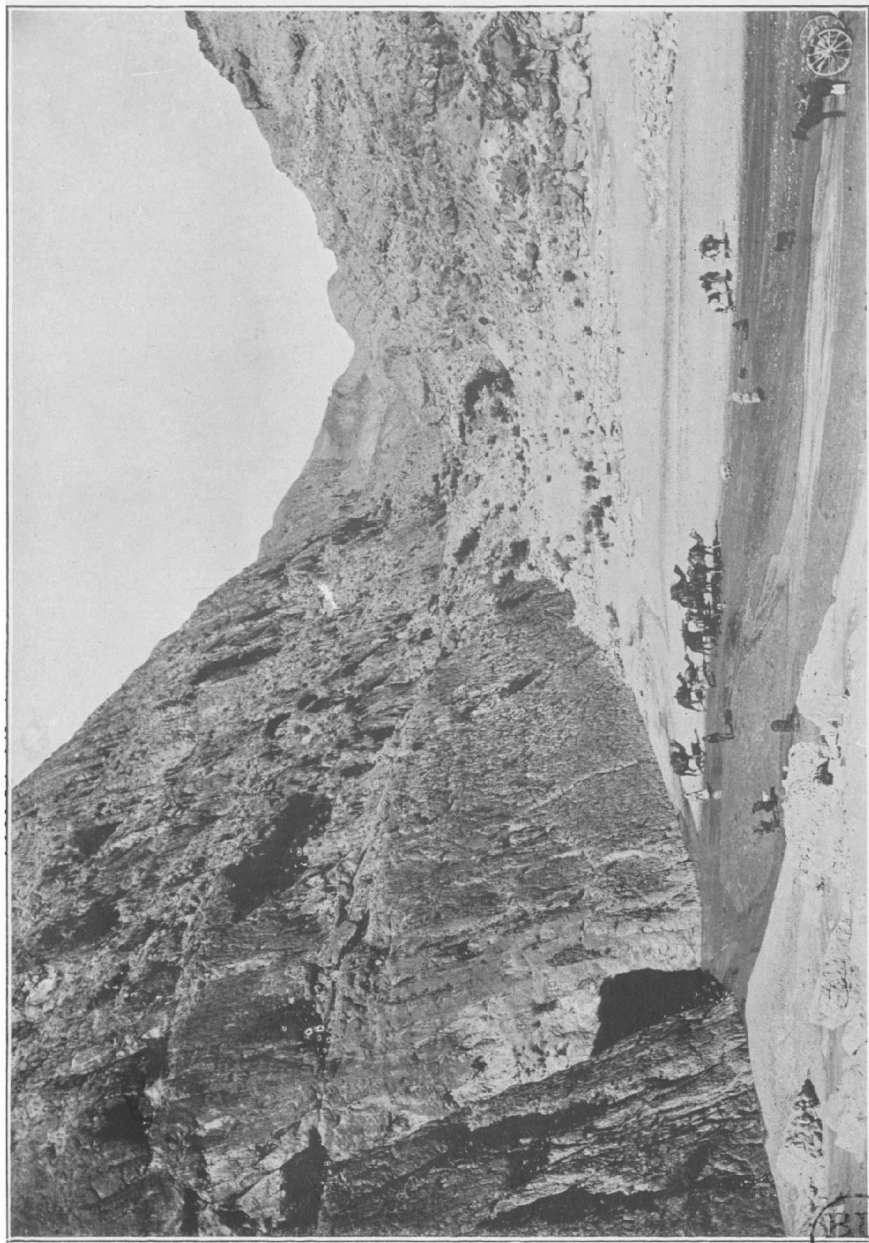


Fig. 133. — Foum Tseidja (cette vue est presque perpendiculaire à la précédente). Au fond, haute muraille formée par les calcaires alpiniens dans lesquels l'oued Tseidja a scié une étroite gorge dont on aperçoit le débouché. Au milieu (derrière les chaumeaux, marnes danubiennes; à droite, crête formée par les couches de l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR, dont on n'aperçoit ici qu'une partie. L'oued écoule de gauche à droite, du Nord au Sud. (Cliché de la C^{ie} des phosphates de Gafsa.)

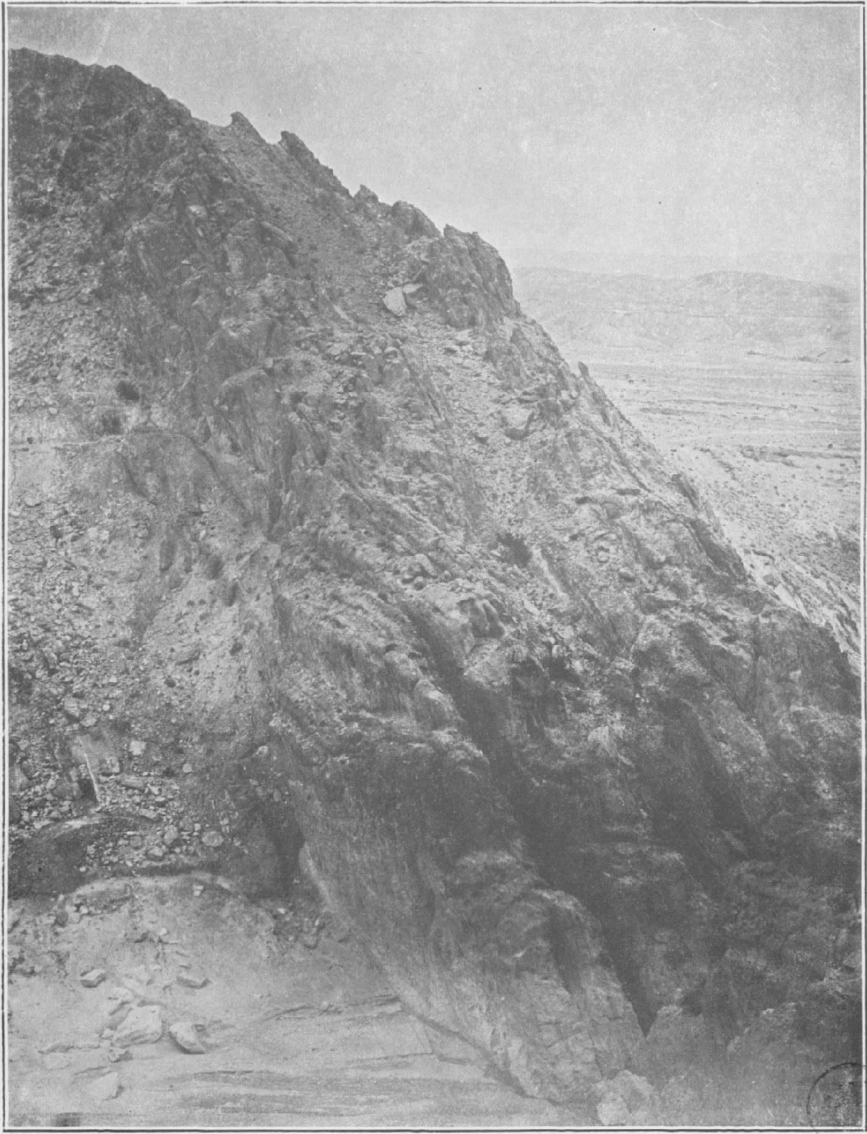


Fig. 134. — Foum Tseldja (rive gauche). [Cette vue se place à la suite de la précédente, mais un peu obliquement par rapport à elle; elle est presque à 180° de la figure 132 et montre l'autre rive de l'oued]. Les couches phosphatées et les grosses dalles calcaires de l'Éocène, formant le pendage méridional de la chaîne du Tseldja. Au delà, gypses et marnes de l'Éocène MOYEN partiellement nivelés. Dans le lointain, collines rouges, très ravinées (Chebket-el-Amra), constituées par le PONTIEN. (Cliche de la C^e des phosphates de Gafsa.)

Les couches de ce dernier, de plus en plus redressées et entamées profondément par l'érosion, arrivent rapidement à la verticale et plongent vers la profonde dépression du Chott Rharsa, dont les sépare seulement une étroite plate-forme inclinée vers le Sud, constituée par un étage néogène (PLIOCÈNE SUPÉRIEUR OU PLIOCÈNE INFÉRIEUR⁽¹⁾), dont les couches ont subi un notable redressement au contact des derniers calcaires ÉOCÈNES.

Immédiatement au-dessus du faisceau de marnes et de calcaires DANIENS, profondément entamées par l'érosion, qui succèdent à l'ATURRIEN SUPÉRIEUR, sur ce versant de la chaîne et dont j'ai donné la description (voir p. 160 et suiv.), apparaissent ici, comme sur son versant Nord, des lumachelles principalement ostréennes à ciment calcaire, plus ou moins dures, parfois siliceuses et exploitées de tous temps, par les Romains comme par les indigènes actuels, pour faire des meules à céréales ou à olives. A défaut de tout horizon paléontologique certain et de tout accident stratigraphique plus saillant, ces calcaires à lumachelles formant, dans toute cette région du Sud-Ouest, un niveau très constant et très apparent qui constitue un excellent repère, j'ai dû l'adopter pour limite entre l'étage DANIEN à *Ostrea Overwegi* et l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR. Mais, je ne saurais trop le répéter, c'est encore là une limite des plus arbitraires et qui ne repose sur aucune démonstration paléontologique ou stratigraphique absolue. Il en est ici comme partout dans le Nord africain et, pourrais-je dire, comme presque partout en Europe : aucune ligne de démarcation franche n'existe entre la fin du CRÉTACIQUE et le début du TERTIAIRE. On passe de l'un à l'autre par un système de couches infiniment variées d'un point à un autre et même sur de très courtes distances, dont les faunes, quand elles existent, offrent le plus souvent un mélange de formes anciennes et récentes, ou de formes nouvelles dont les affinités sont tantôt crétaciques, tantôt tertiaires, et caractérisent mal un événement aussi important que celui qui a séparé deux grandes époques géologiques. Comme toujours, on trouve là une zone de passage ou de transition difficile à caractériser et qui par cela même est bien l'expression de multiples et confuses révolutions qui ont dû présider à sa constitution. Confusion sans doute seulement *apparente* aux yeux des ignorants que nous sommes et qui, dans la réalité, ne touche en rien aux lois harmoniques et éternelles qui président aux destinées des plus humbles unités de notre Univers, mais qui suffit à nous dérouter. Essayons quand même de planter quelques timides jalons dans ce labyrinthe : ils serviront peut-être à ceux qui viendront après nous y chercher le fil d'Ariane.

(1) Les recherches du D^r Gobert et de M. A. Boule nous ont appris récemment que ces couches appartiennent au POSTIEN. [L. P.]

Les conditions dans lesquelles se fit mon exploration du Sud de la Tunisie ne me permirent malheureusement pas de relever nulle part, dans l'ensemble si complexe des couches de cet étage, une coupe géologique tant soit peu détaillée. Je ne pus noter, au pas de course, que *grosso modo* les faisceaux de couches que je voyais défiler sous mes yeux, et bien souvent quand, le soir, enfermé dans ma tente et fatigué par une longue et pénible marche, j'essayais de mettre un peu d'ordre dans les notes au crayon hâtivement prises, le sommeil est venu, malgré mes luttes énergiques, les obscurcir de son voile épais. Je ne puis donc leur accorder qu'une confiance des plus limitées et je prie mes confrères qui voudront s'en servir, de faire comme moi.

Aussi bien, ne me servirai-je, autant que possible, de mes notes personnelles qu'en les éclairant à la lumière d'études plus longues et plus sûres, lorsqu'il s'en offrira à ma portée. Je possède heureusement, pour ce qui concerne le Foum Tseldja et quelques autres points de cette chaîne, les consciencieuses études faites par M. Mercier, ingénieur attaché au Service des mines de la Régence, après que j'eus fait connaître l'existence dans cette région du Sud-Ouest des gisements de phosphates, et qui y fit les premières études de prospection pour le compte de MM. Pattin et Rouf (de la Meuse).

Pour si encourageantes qu'elles fussent, dans leurs résultats, ces premières études techniques de l'ÉOCÈNE phosphatifère du Sud-Ouest ne furent pas suivies de leur exploitation industrielle. Ce ne fut que longtemps après que ses richesses y amenèrent les intelligents ingénieurs de la Compagnie de Gafsa, parmi lesquels se trouvait, par une coïncidence heureuse et curieuse, un jeune officier du Génie démissionnaire, M. l'ingénieur Bursaux, que j'avais eu le plaisir de connaître à Montpellier vers 1871, où, comme moi, il faisait un peu de géologie locale — autant qu'en peuvent faire des officiers retenus par leurs devoirs professionnels. On jugera donc de ma joie et de ma surprise quand j'appris, un beau jour, par mon jeune confrère en géologie de Montpellier, qu'il venait de prendre la direction de l'exploitation des gisements de phosphates que j'avais jadis découverts dans le S O de la Tunisie. Depuis lors, M. Bursaux a bien voulu me faire part de ses belles observations géologiques et de ses découvertes paléontologiques dans cette région, et c'est grâce à lui surtout que je pourrai en donner ici une description moins confuse que celle qui résulterait de mes seules notes personnelles. Qu'il me permette de lui en exprimer bien affectueusement toute ma reconnaissance.

M. Mercier, qui étudia le premier après moi, la constitution de l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR du Foum Tseldja, releva une coupe de détail, faite surtout au point de vue industriel, mais qui n'en est pas moins intéressante au point

de vue de la géologie. Je reproduis ci-contre la description de cette coupe qui me fut obligeamment communiquée par MM. Pattin et Rouf, parce qu'elle constitue le premier document établissant, au point de vue industriel, la valeur de l'horizon phosphatifère de la chaîne du Tseldja.

Je résumerai dans l'exposé ci-après les détails de la belle coupe de M. Mercier, en groupant les couches similaires qui la composent et se superposent avec une régularité parfaite, mais dont la tenue dans l'espace est sujette à de nombreuses et assez rapides variations dont je dois prévenir immédiatement le lecteur, surtout en ce qui concerne le nombre et la puissance des divers niveaux phosphatifères. Ces couches, en effet, sont loin de conserver dans toute la chaîne du Tseldja la même épaisseur, soit qu'elles se confondent entre elles pour former des couches plus épaisses, soit qu'elles s'atrophient au contraire et disparaissent même totalement, le niveau phosphatifère restant toujours représenté par des couches moins nombreuses, plus espacées, mais néanmoins toujours exploitables; leur richesse en acide phosphorique demeure partout sensiblement la même.

On peut donc dire que les principaux niveaux de l'étage considéré, bien que sujets à des variations de détail assez brusques, se maintiennent sur toute l'étendue de la chaîne, dont la longueur totale n'est pas éloignée de 100 kilomètres. Voici, relevés du Nord au Sud, c'est-à-dire de bas en haut, les principaux faisceaux de couches en lesquels se décompose la coupe graphique de M. Mercier, à partir des dernières marnes que, sur le versant Nord, nous avons attribuées à l'étage DANIEN en prenant pour repère *purement conventionnel* l'apparition des premiers bancs de calcaires à lumachelles ostréennes formant corniche au-dessus de ces marnes (voir fig. 98, p. 627). Malheureusement, M. Mercier n'a donné aucun renseignement sur la composition des couches fossilifères qu'il indique uniformément par le mot «*lumachelles*». Toutes les couches ou faisceaux de couches désignés sur cette coupe sont inclinés de plus de 45° vers le Sud et les dernières sont presque verticales.

1. PREMIER FAISCEAU DE COUCHES (18^m 50).

a. Un premier banc à «lumachelles très petites et très nombreuses, réunies par un ciment calcaire»	2 ^m
b. Série de bancs jointifs ou presque jointifs, composée de «calcaires à lumachelles», ces dernières plus grosses (lumachelles ostréennes).	8
c. Calcaire blanc jaunâtre, sans fossiles	3
d. Calcaire à lumachelles petites (Cardites?)	2 50
e. Calcaire blanc jaunâtre.	3

2. DEUXIÈME NIVEAU (22^m 20).

a. Gypse blanchâtre.....	9 ^m
b. Calcaire blanc.....	1 20
c. Alternances de gypse blanchâtre et de marnes brunâtres.....	12

3. TROISIÈME NIVEAU (3^m 2).

a. Calcaire blanc peu coquillier.....	2 ^m
b. Marnes brunâtres.....	3
c. Calcaires blancs peu coquilliers.....	6
d. Gypse blanc.....	3
e. Calcaire blanc peu coquillier.....	1
f. Marnes brunâtres.....	2
g. Calcaires blancs peu coquilliers.....	15

4. QUATRIÈME NIVEAU (19^m 10).

a. Calcaires à lamelles petites.....	1 ^m
b. Premières couches de phosphate de chaux grisâtre et légèrement jaunâtre, très riche (52,32 avant lavage), épaisses de 0 ^m 15 seulement, intercalées entre des marnes brunes feuilletées, légèrement verdâtres, contenant des proportions diverses d'acide phosphorique, devenant de plus en plus épaisses et blanchâtres en se rapprochant de la couche c.....	8 30
c. Calcaire compact, coquillier et phosphaté.....	0 25
d. 5 ou 6 alternances de marnes brunes et verdâtres feuilletées, quelques-unes renfermant de très petits filets de phosphate, de petits bancs de calcaire marneux compacts, peu coquilliers. Les marnes deviennent épaisses à la partie supérieure.....	10
e. Banc à lamelle de coquilles (d'Huitres?) réunies par un ciment calcaire très phosphaté.....	0 55

5. CINQUIÈME NIVEAU (18^m 50).

Ici commencent les niveaux phosphatifères industriellement exploitables.

a. Première grande couche de phosphate de chaux peu compact, titrant 66,41 en moyenne, après lavage. Au centre de la couche se trouve un lit de calcaire marneux peu phosphaté.....	1 ^m 70
b. Alternances peu épaisses de marnes feuilletées brunâtres et de phosphate semblable au précédent, dont un banc plus épais atteint 0 m. 23 et «phosphate les marnes à son contact». Au sommet vient un banc de 1 m. 30, formé d'un phosphate «peu compact, titrant 58,57» séparé par une très petite couche de marne feuilletée.....	5 80

- c. Nombreuses alternances de marnes brun verdâtre très feuilletées, quelques-unes riches en phosphate, et de calcaires phosphatés compacts en petits bancs de 0 m. 20 en moyenne, titrant de 37 à 54 p. o/o; un petit banc de phosphate moins compact, «gréseux», de 0 m. 10 d'épaisseur, au sommet de la série, titre jusqu'à 66,69 p. o/o de phosphate tricalcique. Un peu plus haut, la série se termine par un banc de 0 m. 20 de calcaire marneux blanchâtre sans phosphate. env. 10

6. SIXIÈME NIVEAU (8^m 35).

- a. Deuxième grande couche de phosphate de chaux «peu compact», titrant, après lavage, 65,86 p. o/o. 2^m 20
 b. Troisième grande couche de phosphate, identique au précédent, mais un peu plus riche en acide phosphorique, séparée de la précédente par 0 m. 25 de marnes brun verdâtre feuilletées. 2 50
 c. Épaisse lumachelle coquillière (Huitres), à ciment calcaire légèrement phosphaté au contact des couches de phosphate. 1 25
 d. Quatrième grande couche de phosphate de chaux «peu compact» et un peu moins riche que les précédents : seulement 60, 69 après lavage. 2 40

7. SEPTIÈME NIVEAU (6^m).

- a. Marnes verdâtres feuilletées. 1^m 30.
 b. Alternances de marnes verdâtres feuilletées et de phosphate jaune rougeâtre, renfermant des «rognons blancs calcaires». Une couche marneuse de 1 mètre renferme vers son milieu 4 filets de phosphate et des «rognons blancs». Le phosphate de ce niveau ne titre plus que 30 à 40 p.o/o. env. 3.
 c. Gros banc rempli de «rognons» ou boulets calcaires très volumineux, réunis par un «ciment rougeâtre, argilo-calcaire et assez phosphaté» 1^m 25
 d. Calcaire peu noduleux, assez phosphaté. 6 40

Toutes les couches qui précèdent ont été fortement entamées par l'érosion et c'est à leurs dépens et à celui des marnes et calcaires de l'étage DANIEN qui les supportent que s'est ouvert le petit cirque qui porte le nom de Foug Tseldja (la bouche du Tseldja) et que cet oued traverse en sortant de l'étroit cañon qu'il s'est taillé dans les grands calcaires aturiens (gorges du Tseldja). Les couches terminales de cette coupe forment, au-dessus du gouffre béant du chott Rharsa, une dernière barrière qui s'oppose à la pénétration de l'oued Tseldja dans l'immensité saharienne, et qu'il ne franchit que par une très étroite et pittoresque coupure (voir 1^{re} partie, fig. 9, p. 105⁽¹⁾).

⁽¹⁾ Cette figure complète le tour d'horizon commencé par les fig. 132, 133, 134; elle montre la liaison des bancs calcaires que les fig. 132 et 133 montrent sur les deux rives de l'oued.

8. HUITIÈME NIVEAU (43^m 30).

Il forme la dernière crête Sud du djebel Tseldja.

a. Épaisse série de gros bancs calcaires très durs, dont quelques-uns sont de véritables lumachelles ostréennes (où dominent toutes les variétés de l' <i>Ostrea multicostata</i> Desh.).....	20 ^m
b. Calcaire noduleux (à rognons siliceux).....	4
c. Banc formé de « rognons noirâtres de silex agglomérés par un ciment calcaire ».....	1 30
d. Calcaire blanchâtre un peu crayeux.....	1
e. Calcaire grossier.....	3
f. Calcaires à lumachelles.....	1 4
g. Gypses qui vont rejoindre les argiles ou les sables de la plaine (Chebket el Amara). Avec ces couches gypseuses, fortement redressées au contact des derniers calcaires à lumachelles éocènes, nous entrons en plein dans l'étage Pliocène ⁽¹⁾ qui constitue la plate-forme séparant la chaîne du Tseldja de la profonde dépression du Chott Rharsa.	

L'épaisseur totale des diverses couches comprises dans cette coupe s'élèverait donc à près de 170 mètres. Cette coupe renferme bien les principaux éléments de la coupe du versant Nord de la chaîne, mais elle en diffère essentiellement par le développement beaucoup plus considérable du niveau phosphatifère, tout au moins de celui dont les teneurs permettront l'utilisation industrielle. Par contre, les autres parties de l'étage y semblent moins développées, autant qu'on en puisse juger par le lacanisme des renseignements qui accompagnent le graphique de M. Mercier.

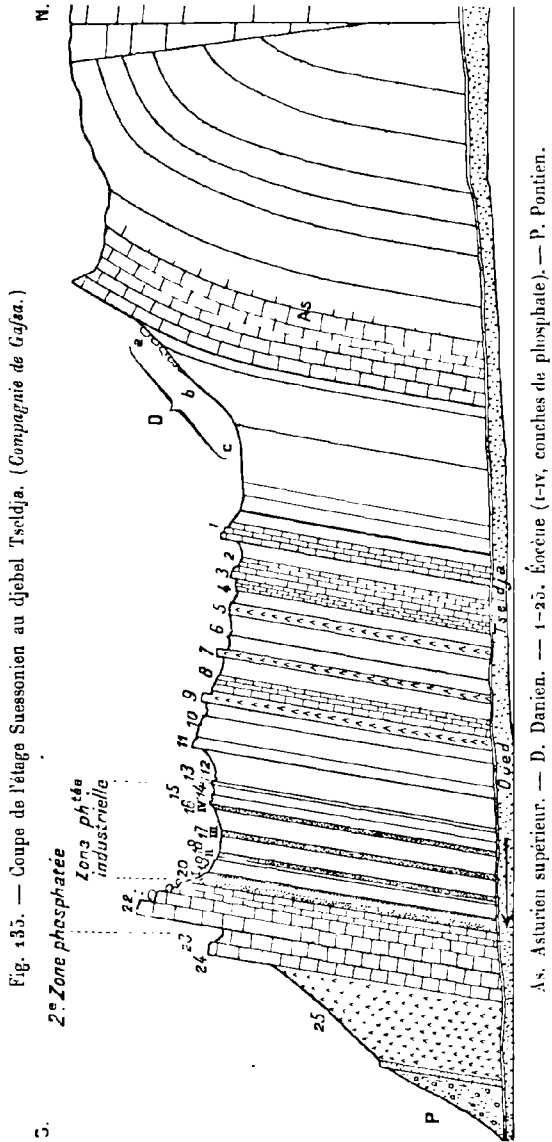
La zone la plus riche en phosphate de cette coupe est celle correspondant au 6° niveau. D'après le rapport de M. Mercier qui l'accompagnait, cette zone, en y comprenant les trois dernières couches phosphatées du 5° niveau, renfermerait 7 couches présentant un total de 8 m. 66 d'épaisseur, formées par une roche « très peu compacte, brunâtre, friable et qui se réduit en sables fins, presque partout, sous la seule pression des doigts ». Pour retrouver le phosphate riche sur cette coupe il faut le chercher dans la moitié inférieure du 5° niveau où, toujours d'après M. Mercier, existaient « 6 couches d'un total de 3 m. 93 de puissance ayant le même aspect que les précédentes. . . Ce qui donnerait pour l'ensemble un total de 11 m. 50 environ de phosphates riches. »

¹⁾ Il a déjà été dit que c'était en réalité du MIOCÈNE SUPÉRIEUR. Quant aux gypses et aux derniers bancs calcaires, ils appartiennent à l'ÉOCÈNE MOYEN (Voir ROUX et H. DOUVILLÉ : *La géologie des environs de Redeyef, Tunisie*. — *Bull. Soc. Géol. Fr.*, (4), vol X, 1910, p. 616-659) [L. P.].

L'examen de cette coupe montre que la masse phosphatée industrielle « est tout entière dans les marnes feuilletées plus ou moins brunes ou verdâtres ». Ces marnes sont gypsifères, tandis que la masse noduleuse, d'aspect un peu rougeâtre qui, ici, termine la zone phosphatifère, « vient immédiatement après les calcaires à lumachelles. . . ». Pour l'auteur, qui a prospecté le versant Sud du djebel Tseldja sur une longueur de 50 kilomètres environ, depuis l'Aïn Hamda (versant Sud du Zimra) jusque vers l'oued Stah, la masse phosphatée industrielle est tout entière dans les marnes feuilletées brunes ou verdâtres et plus ou moins gypsifères, que « caractérisent deux bancs de coquilles », l'un inférieur au niveau des quatre principaux gros bancs du phosphate, l'autre intermédiaire aux deux derniers de ces bancs. Il les a rencontrés sur toute cette distance, « sauf à l'oued Metlaoui, là où les couches sont presque horizontales. »

Le second de ces bancs coquilliers, celui de 1 m. 25, présente parfois, surtout à l'Ouest de l'oued Tseldja, à sa base, « un deuxième banc de très grosses coquilles, formé presque en entier de très grandes lumachelles et ayant 1 mètre environ de puissance. » C'est vraisemblablement l'équivalent du niveau à très grands *Ostrea multicostata* dont j'ai signalé l'existence sur ma coupe du versant Nord du Tseldja, niveau assez constant vers la limite supérieure du niveau à phosphates riches et qui peut, quand il existe, servir de repère. « Du côté Est de l'oued Tseldja, la formation phosphatée est un peu moins régulière que du côté Ouest. Les couches de phosphate y sont plus variées comme puissance; les couches que nous avons appelées principales perdent un peu de leur épaisseur. » En revanche, certaines couches médiocres à l'Ouest et sur la coupe de l'oued Tseldja, et intermédiaires aux deux premières couches principales, augmentent d'importance à l'Est et une nouvelle couche vient même s'y ajouter. Quant à l'aspect physique du phosphate il est partout le même. Et l'auteur conclut ainsi : « Nous pouvons donc dire que le gîte est régulier sur toute sa longueur (les 50^{km} sus-indiqués), très régulier du côté Ouest de l'oued Tseldja, un peu moins régulier du côté Est. » « Nous pensons être dans le vrai en estimant que, sur toute la longueur du gisement nous aurons, après lavage, une teneur moyenne d'au moins 62 p. 100 de phosphate de chaux. En réduisant le gîte à 30 kilomètres de longueur et à 10 mètres de largeur, avec une hauteur au-dessus du niveau de la plaine égale à 10 mètres, nous aurons un volume de 3 millions de mètres cubes de minerai. La densité du phosphate de chaux étant environ 2, nous aurons un nombre de tonnes de phosphate de chaux brut égal à 6 millions de tonnes. . . » On sait que les études subséquentes ont surabondamment démontré que ces premières évaluations n'avaient rien

d'exagéré, bien au contraire, et je ne les reproduis ici que pour donner une idée de la richesse du niveau phosphatifère de ces montagnes.



En ce qui concerne le Foum Tselidja, je puis heureusement compléter la coupe ci-contre par mes notes personnelles et, surtout, par la superbe

photographie ci-dessus (voir fig. 132), ainsi que par la belle coupe industrielle (fig. 135, p. 826), exécutée par les ingénieurs de la Commission de Gafsa et qu'on a déjà pu voir à l'Exposition universelle de 1889.

Cette coupe peut être considérée comme parfaitement exacte au point de vue stratigraphique, mais il n'en est pas de même au point de vue paléontologique. Je vais tenter de l'expliquer d'après mes notes personnelles et les renseignements qu'a bien voulu me donner, depuis qu'elle fut dressée, mon ami M. Bursaux.

Voici, en outre, fidèlement reproduite (fig. 136), la coupe que je relevai sur la rive droite du Foum Tseldja en 1886, à la seconde visite que je fis à ce point, l'ayant une première fois visité très rapidement en 1885. Ce fut là en effet que, après avoir découvert le 18 avril le niveau phosphatifère du versant Nord de la chaîne au Kef Ras el Aïoun, je pus me faire une première idée, sur une coupe naturelle plus large et d'un plus saisissant relief, de l'importance considérable de ce puissant niveau phosphatifère, bien plus développé sur ce versant de la chaîne.

Détaillons cette dernière coupe, qui diffère assez peu des précédentes mais n'a pas naturellement leur précision, ayant été faite trop rapidement; malheureusement très succinctes, mes notes, ayant été tracées au crayon, sont aujourd'hui en partie illisibles. Elles me permettent toutefois de fixer avec un peu plus de précision les trop rares renseignements paléontologiques acquis jusqu'à ce jour.

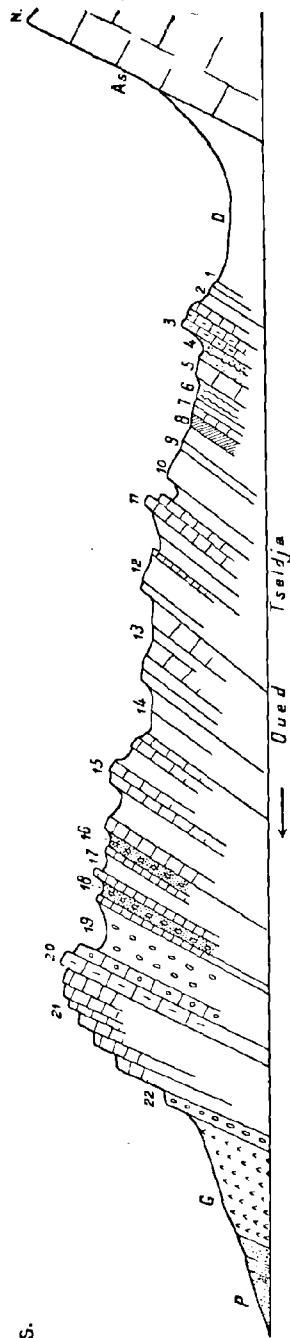


Fig. 136. — Coupe NS de la rive droite de l'oued Tseldja à la sortie des gorges. (Pl. Thomas.)

1-2. A la partie supérieure des dernières marnes gypsifères et sans fossiles par lesquelles nous admettons (provisoirement) que se termine l'étage DANIEN, sur ce versant de la chaîne comme sur son versant Nord, on voit apparaître quelques bancs de calcaire marneux blanc, également sans fossiles. Puis, au-dessus d'une dernière couche de marne schisteuse et gypsifère de coloration plus claire, on voit apparaître un banc de calcaire compact et marneux, épais d'environ 2 mètres, contenant beaucoup de moules et de petits Bivalves et Univalves et revêtu à sa surface inférieure en contact avec la marne, sur le point visé par ma coupe tout au moins, d'un léger encroûtement de gypse un peu ferrugineux.

Je ne possède de ce banc qu'un seul fossile déterminable, qui y a été découvert par M. Bursaux, c'est

Rostellaria aff. *macroptera* Lamk.

3. Immédiatement au-dessus de ce banc calcaire viennent plusieurs gros bancs superposés (environ 10^m) de calcaires à lumachelles ostréennes généralement très dures, dans lesquelles les valves d'Huîtres, généralement plus ou moins brisées ou déformées, sont réunies par un ciment calcaire extrêmement résistant et très probablement siliceux, bien qu'il soit toujours un peu effervescent au contact des acides. Chacun de ces bancs, particulièrement dur, est exploité, ici comme sur beaucoup d'autres points de cette région, par les indigènes, pour la fabrication de leurs meules de moulins. M. Bursaux estime que cette lumachelle meulière a une remarquable constance à la base de l'ÉOCÈNE phosphatifère de cette région et constitue par conséquent un excellent repère. Mais il convient de remarquer que sa dureté est très variable et que même les fossiles qui constituent cette lumachelle ne sont pas partout les mêmes : tantôt ils consistent essentiellement en valves d'Huîtres et c'est le cas le plus fréquent, mais j'en ai vu aussi qui renfermaient principalement des valves et des moules de Cardites. Il est bien possible également qu'il y ait plusieurs bancs différents et appartenant à des horizons distincts, qui soient exploités pour cet usage par les indigènes de cette région. J'ai vu en effet entre leurs mains dans cette région même du S O des meules faites en calcaire à Nummulites qui n'en venaient certainement pas et d'autres ne renfermant que valves d'*Ostrea multicosata*, ne venant sûrement pas non plus du même horizon que celui considéré en ce moment, car ici les lumachelles qui nous occupent et que les indigènes utilisent également pour cet usage ne m'ont paru renfermer, outre quelques rares moules de Bivalves (Cardites? Cytbérées?) et d'Univalves (Aporrhais? Ceri-

thium?), que les quelques espèces d'Huitres déterminables ci-après, mais qui, peut-on dire, les constituent en presque totalité :

Ostrea Archiaci d'Orb. (nombreuses variétés),
— **Punica** Thomas.

On remarquera de suite qu'il s'agit là de types ostréens essentiellement crétaciques; la première se rapproche de l'*Ostrea vesicularis* et de ses innombrables variétés si caractéristiques de la période crétacique; la seconde rappelle également, par certaines de ses variétés, les *Ostrea Heinzi* Thomas et Peron et *O. praelonga* Sharpe, que l'on retrouve si abondamment répandues, avec la précédente, dans divers étages crétaciques de cette région Sud.

Ces premiers bancs à lumachelles d'huitres forment tantôt une corniche, tantôt, comme ici, une barre verticale caractéristique, au Nord de laquelle l'érosion creuse le vallonnement constitué par les marnes argileuses et les calcaires de l'étage DANIEN, plus ou moins écrasés entre cette barre rigide et les grands calcaires de l'ATURIEN.

4 à 7. Puis viennent deux gros bancs de calcaires à lumachelles ostréennes moins durs, entre lesquels s'intercale un banc de calcaire compact, jaunâtre, rempli de moules de Bivalves, indéterminables spécifiquement. J'ai cru reconnaître dans ces bancs :

Cardium.	}	Ostrea Punica Thomas.
Cardita (Petites espèces fortement costées)		— Archiaci d'Orb.
Cytherea?		— Blidji(?) Thomas ⁽¹⁾ .

Le second banc de lumachelle est surmonté par un ou deux gros bancs de calcaire jaunâtre plus ou moins compact et un peu gypseux par places, contenant de nombreux moules de Bivalves (*Cardites?*) et d'univalves (*Turritelles?* *Aporrhais?*). C'est à la face inférieure de l'un de ces derniers bancs que j'ai recueilli, dans une sorte d'encroûtement gypso-ferrugineux jaunâtre et rougeâtre, adhérant fortement à la roche calcaire, la très curieuse petite faune de Gastéropodes ci-après que je n'ai rencontrée,

⁽¹⁾ C'est peut-être cette dernière Huitre qui a été confondue avec *O. Clot-Beyi* par les auteurs de la coupe reproduite ci-dessus sous le n° 135. Cette Huitre, qui rappelle aussi dans ses variétés non plissées *O. uncifera* Leyn., présente parfois sur sa valve inférieure deux gros plis qui rappellent un peu ceux de l'Huitre égyptienne; mais elle est beaucoup plus mince, plus creuse que cette dernière, laquelle caractérise, en Tunisie comme en Égypte, certains niveaux de l'ÉOCÈNE MOYEN.

sous cet aspect, que sur un seul point, mais que l'état de mes notes ne me permet malheureusement pas de préciser exactement :

Cerithium Tunetanum Loc. a. — rediviosum Loc.	Cerithium Tseldjaticum Loc. a, a. — sp. nov. a, a.
--	--

Cette intéressante petite faune, malheureusement formée d'espèces nouvelles, a néanmoins des affinités nombreuses avec certains types bien connus du TERTIAIRE de l'Europe et de l'Inde. C'est ainsi que Locard a été amené à comparer *C. Tunetanum* aux espèces si caractéristiques du Bassin ÉOCÈNE de Paris : *Cer. lineolatum* Sow. et *C. biserialis* Desh., ainsi qu'avec l'espèce du NUMMULITIQUE de l'Inde que d'Orbigny a décrite sous le nom de *Cer. pseudocorrugatum*. De même, il a reconnu dans *C. Tseldjaticum* (non *Teldjaticum*) un type du groupe des *Cer. funiculatum* Sow. et *tricarinatum* Brocchi et il l'a comparé pour son ornementation avec le *Cer. rude* Sow. du NUMMULITIQUE indien.

C'est également au voisinage des mêmes couches que M. Bursaux a recueilli deux petits Gastéropodes que M. Cossmann a bien voulu examiner et dont l'un rappelle tout à fait une espèce assez abondante dans le LUTÉTIEN d'Égypte :

Turritella cf. *unicarinata* d'Orb.
 — *pharaonica* Cossm.

8 à 12. Aux couches précédentes fait suite une puissante série de bancs calcaréo-gypseux assez épais et de marnes gypsifères brunes, feuilletées, dont la puissance totale atteint au moins 40 mètres. L'ensemble est très raviné. Les calcaires, blanc jaunâtre, renferment parfois des boulets de gypse blanc et finement grenu, analogue à l'albâtre; le gypse est grenu et parfois un peu ferrugineux; je n'y ai pas remarqué de fossiles et n'ai d'ailleurs que très peu cassé dans ces bancs. Dans un banc de calcaire compact jaunâtre, vers le tiers supérieur de la série, j'ai observé sur les cassures des sections circulaires rappelant tout à fait celles des petits coprolithes cylindriques de la zone phosphatifère. Un peu plus haut, au-dessus d'environ 5 mètres de marnes feuilletées et de gypses bariolés de taches jaunes, rouges et noires, j'ai observé trois ou quatre bancs de calcaire blanc jaunâtre formant barre; ils m'ont présenté, à la surface de l'un d'eux, une véritable agglomération de moules internes de *Turritelles*, quelques-uns d'assez grande taille, tous dépourvus de leur test mais dans lesquels il est facile de reconnaître, à leur carène saillante couverte de stries ondulées de forme si spéciale, des moules de

Turritella Delettrei Coq. t. a.

Cette belle espèce est éminemment caractéristique de l'étage SUSSONIEN de l'Aurès algérien, où Coquand la découvrit à Zouï, à Sidi-Abid, à Ain-Ougrab et à Taberdga [66, 266], près de la base de l'ÉOCÈNE de cette région.

Un peu plus haut les gypses et calcaires s'intercalent de quelques couches de phosphate de chaux et de quelques lumachelles de Bivalves; quelques bancs calcaires renferment aussi des moules de Gastéropodes difficiles à dégager où j'ai cru distinguer des moules d'**Aporrhais** et de **Thersitea**. Mais je ne puis citer dans ce niveau que les quelques déterminations certaines ci-après :

Thersitea Contejadi Loc. a. a.		Ostrea multicosata Desh. a. (bien
Venus Grenieri Coq. a.		typique).
Cardita Thomasi Loc. a. a.		-- -- var. strictipli-
-- cf. amygdaloides Loc.		cata Raulin et Delbos a.

13 à 15. Nombreuses alternances de marnes et de calcaires marneux plus ou moins épais (30 à 40^m). Ces marnes sont généralement grises ou brun verdâtre, feuilletées, traversées par de minces filets de gypse et interrompues par plusieurs petits bancs de calcaire plus ou moins dur ou de phosphate de chaux grisâtre, dans lequel abondent les coprolithes de Poissons et les dents de

Odontaspis elegans Ag.
Myliobatis sp.

A la partie supérieure, les bancs calcaires jaunes deviennent plus tendres et phosphatifères. Le dernier banc est très fossilifère et renferme une grande quantité d'Huitres avec de gros moules de Gastéropodes et de Cardites indéterminables.

16. Gros bancs de phosphate de chaux gris brun, assez compact, de 2 à 3 mètres d'épaisseur environ, à structure noduleuse et à très abondants coprolithes et dents de Poissons, admettant quelques minces intercalations de marnes schisteuses brun verdâtre gypsifères.

17. Petits bancs de calcaire jaune, criblé de grains bruns et verts, entre lesquels s'intercale un gros banc de lumachelle ostréenne à ciment calcaire peu résistant, où je n'ai vu que l'**Ostrea multicosata** typique avec ses variétés **strictuplicata** Raul. et Delb., **rotundata** Locard et **Bogharensis** Nicaise.

18. Gros banc de phosphate de chaux (3^m), moins brun et plus friable que le précédent, traversé par de nombreux filaments de gypse cristallin

et renfermant, comme le précédent, d'abondants coprolithes et dents de Poissons, ainsi que quelques gros boulets de calcaire jaune non phosphaté comme sur le versant Nord, très caractéristiques de ce niveau. Je n'y ai pas observé d'ossements de grands Sauriens.

19-20. Un petit banc de calcaire à lumachelle ostréenne et 5 à 6 mètres de marnes feuilletées brun verdâtre à boulets calcaires abondants, parfois blancs, et quelques petits filets de phosphate de chaux terminant le riche niveau phosphatifié qui précède. Au-dessus viennent encore des bancs de calcaire un peu phosphaté, à gros boulets de calcaire plus ou moins siliceux, quelquefois réunis par un ciment calcaire rougeâtre très solide. Un dernier banc de 4 à 5 mètres d'épaisseur, offrant une structure bréchoïde à sa base, forme la base de la haute crête dentelée qui termine ce versant de la chaîne et ferme au Sud le petit cirque du Foug Tseldja, que l'oued franchit par une étroite et pittoresque coupure de ces calcaires.

21-22. Épais faisceau (15 à 20^m) de bancs calcaires rigides à nombreuses lumachelles d'*Ostrea multicostata*, formant une suite de gradins presque verticaux regardant le Sud. Ce dernier banc est un calcaire siliceux jaune, bréchoïde, portant à sa face supérieure un lit épais de rognons de silex noir solidement enchâssés dans un ciment calcaire rougeâtre très résistant.

G. Contre quelques bancs d'un calcaire grossier jaunâtre, contenant encore assez abondamment des valves d'*O. multicostata*, lesquels terminent la dernière crête rigide du versant Sud du djebel Tseldja, s'appuient environ 30 mètres de bancs presque nivelés et très régulièrement stratifiés, aussi redressés que les couches précédentes contre lesquelles ils s'appuient sans discordance stratigraphique apparente, entièrement constitués par du gypse grenu ou cristallin dans lequel je n'ai pu découvrir aucun fossile. Cette remarquable formation gypseuse ressemble beaucoup, par ses caractères apparents, à certains bancs de gypse blanc, parfois un peu empâtés, vus depuis lors sur le versant Sud de la chaîne du Cherb, lesquels semblent y faire suite aux calcaires Aturiens du djebel Aïdou-di et du djebel Fedjedj, et plongent presque verticalement dans les boues superficielles du Chott Fedjedj. Mais je n'ai vu dans cette dernière région aucune trace, entre ces gypses et l'ATURIEN, d'une formation ÉOCÈNE quelconque. Je ne saurais donc formuler aucune opinion sur l'âge de ces gypses bien stratifiés comme je l'ai dit⁽¹⁾. Au Sud de la chaîne du

⁽¹⁾ Ces gypses appartiennent à l'ÉOCÈNE MOYEN, comme il a été dit plus haut [L. P.].

Tseldja, ils sont immédiatement suivis par les grès et sables pliocènes⁽¹⁾ à Helix Tissoti, très inclinés vers le Chott Rharsa, qui constituent les plateaux dits Chebket-el-Amara et Chebket-el-Henak.

Si nous comparons cette coupe de l'étage ÉOCÈNE du versant Sud de la chaîne du Tseldja à celle relevée en regard d'elle sur son versant Nord, nous voyons que l'étage débute de la même façon, au-dessus des marnes fossilifères de l'étage DANIEN, par des bancs de calcaires à lumachelles ostréennes, renfermant les mêmes espèces et constituant le niveau, très constant sur ces deux versants de la chaîne et même dans toute la région du S O, des pierres *meulières*, dont les Romains et, après eux, les indigènes actuels se sont servis et se servent encore pour fabriquer leurs meules à huile et à farine. Je n'y ai pas constaté, sur la limite des marnes daniennes et de ces lumachelles, le curieux niveau à cristaux de Célestine remarqué sur divers points du versant Nord de la chaîne.

Au-dessus des lumachelles à *O. Punica* et *O. Archiaci* vient une très épaisse série de couches alternativement calcaires et gypseuses, avec prédominance marquée de ces dernières dans la région moyenne, et une faune de petits et grands Gastéropodes et Pélécy-podes qui tendent à rattacher ce niveau, d'une part à l'étage SUESSONIEN des géologues algériens, notamment à celui de l'Aurès, d'autre part, à celui du bassin anglo-parisien, dont il contient certains fossiles typiques (*O. Bellovacina*, *Cardites* voisines de *C. planicosta*, *Aporrhais macroptera*, etc.)

Enfin apparaît, sur les deux versants, le remarquable niveau phosphatifère qui confère à cet étage une si grande importance économique. Sa situation est bien la même sur ces deux versants de la chaîne, mais son importance semble bien inégale sur les deux points considérés, ce qui ne saurait surprendre, étant données les nombreuses et rapides variations de ce niveau, dont la richesse est intimement liée à la densité et à la nature de la population animale dont les restes ont contribué à former ses sédiments. Les centres biologiques ont souvent varié au même instant et sur de très faibles distances, dans ces mers anciennes, comme on l'observe encore dans les mers actuelles en apparence beaucoup plus stables, grâce à certaines influences dont celle des courants sous-marins est la plus apparente, influences susceptibles de modifier profondément la sédimentation locale. Rien d'étonnant donc que, sur deux versants opposés d'un même axe orographique dont les premiers plis étaient très probablement déjà esquissés, nous trouvions des variations dans les épaisseurs et dans le nombre des couches constitutives d'un même étage.

(1) Il a été reconnu depuis que c'était du Pontien [L. P.].

L'étage se termine enfin, sur ses deux versants, par ces puissants et si curieux bancs d'Huitres, dont quelques-uns atteignent plusieurs mètres d'épaisseur. L'accumulation du test de ces Mollusques y est telle et s'y présente sous un aspect tellement fruste, fragmentaire ou chaotique, que l'on ne peut s'empêcher d'attribuer leur accumulation dans ces couches à de formidables balancements de marées, ayant longtemps secoué leurs débris accumulés sur les vastes plages des mers de cette époque.

Bien que certaines couches semblent indiquer, par leurs fossiles et leurs sédiments, une mer plutôt calme et assez profonde (comme ces bancs presque crayeux du versant Nord où j'ai trouvé tant de moules de grands Bivalves et de grands Univalves), la caractéristique générale de la plupart d'entre elles est celle des formations de mer agitée, basse et proche du rivage, car dès son début nous y voyons, comme jusqu'à sa fin, de ces singulières lumachelles ostréennes, offrant partout les mêmes caractères.

Mais ce qui confond l'imagination, c'est lorsqu'on envisage la colossale accumulation de matière organique, spécialisée surtout dans le squelette de vertébrés marins, que représente la condensation du phosphate de chaux dans les nodules dont se compose, pour les deux tiers environ, la roche poreuse et friable exploitée dans le puissant niveau phosphatifère de cet étage.

Il est vrai que le plus grand nombre des grands Vertébrés thalassiques dont il contient les restes, pour la plupart convertis en une véritable « purée d'ostéoblastes », selon l'expression de mon ami Bleicher, qui a soumis les débris de ce monde étrange à une minutieuse analyse microscopique, étaient eux-mêmes des géants de la nature, dont les dimensions colossales répondaient à celles de leur ossuaire. Outre les très grands Plagiostomes squalidiens qui y pullulaient et vivaient d'une faune inférieure d'une densité correspondante et numériquement bien plus considérable encore, on y voyait ramper de nombreux Sauriens, tels que le *Crocodylus phosphaticus* Thomas [305. 38] dont la taille dépassait certainement 10 mètres, si on compare leurs restes à ceux des Sauriens actuels. A leurs côtés flottaient dans les eaux de cette mer littorale les lourdes carapaces de monstrueuses Tortues marines (*Euclastes Douvillei* de Stefani), ainsi que les énormes disques d'innombrables Raies, dont quelques-unes, selon M. Priem, ont dû atteindre jusqu'à 5 mètres de diamètre (*Myliobatis Pentoni* A. S. Woodward) [240, 398].

Poursuivons notre étude de cette intéressante formation, qui atteste au début de l'ère tertiaire un épanouissement vraiment grandiose de la vie animale consciente d'elle-même dans le sein des mers. On dirait que la Nature, prévoyant qu'elle devrait, vers la fin de cette longue période,

qui prépara l'apparition de l'Homme sur les continents nouvellement émergés, fournir à celui-ci, plus qu'à tous les autres êtres, les éléments de vie physique et intellectuelle dont le phosphore est le plus actif agent, puisque l'un des plus savants biologistes de notre temps a pu dire que « sans le phosphore la cellule n'existerait pas » et *a fortiori* la cellule pensante; on dirait donc que prévoyant cela la Nature voulut constituer, dès l'aurore de cette nouvelle évolution, de nouvelles réserves, infiniment plus importantes que toutes celles qu'elle avait précédemment accumulées dans l'écorce terrestre, en vue des primitives évolutions végétales et animales.

Les deux coupes que je viens de donner représentent le type le plus complet qu'il m'ait été donné de voir de cet étage ÉOCÈNE INFÉRIEUR dans

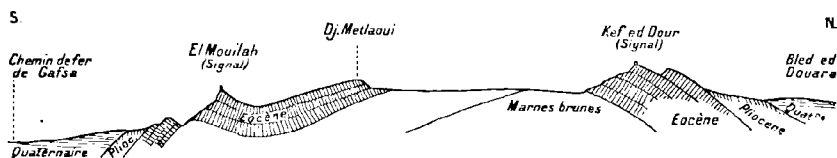


Fig. 137. — Coupe N S entre la voie ferrée de Gafsa à Metlaoui et la plaine du Bled Douara.

la chaîne du Tseldja. Examinons-le maintenant un peu à l'Est, dans cette partie de la chaîne qui, cédant aux efforts du deuxième système de plissements, a vu son axe se dévier fortement vers le N E. Au point où, sur la carte, elle porte le nom de djebel Metlaoui, cette chaîne a subi un fort affaissement qui, en faisant disparaître momentanément, sur une longueur d'environ 3 kilomètres en direction, sa voûte aturienne, a déterminé dans la masse de ses couches éocènes un réseau de fractures ou diaclases limitant des plateaux presque horizontaux ou légèrement inclinés vers le Sud et le Nord qu'entourent les ravins portant les noms d'oueds Metlaoui et El Ousif. Au fond et sur les flancs de ces derniers n'apparaissent, au-dessous des tables éocènes, que les marnes noires du DANIEU (d'où le nom de Lousif ou El Ousif, le nègre, le noir)⁽¹⁾.

C'est dans cette partie de la chaîne qu'a été installée, en 1896, la première grande exploitation du niveau phosphatifère 138 qui se présente dans les conditions les plus favorables de développement et de direction, sur les escarpements des plateaux du Metlaoui et du Lousif. Un chemin

⁽¹⁾ La coupe ci-dessus (fig. 137), due à M. Bursaux et empruntée au cahier n° 21 des *Matériaux d'études topologiques du service géographique de l'Armée* [284], montre bien la disposition générale des couches éocènes dans cette partie de la chaîne.

de fer relie, depuis plus de dix ans, la mer des Syrtes à cette partie de la chaîne et, par une petite voie ferrée qui traverse celle-ci aux gorges du Tseldja, elle est reliée au golfe de Hammamet par une autre voie chargée plus spécialement de l'exploitation des phosphates du versant Nord du massif.

La figure ci-après (n° 138), que je dois à l'obligeance de M. Bursaux, reproduit les détails de la grande coupe industrielle du plateau de Met-

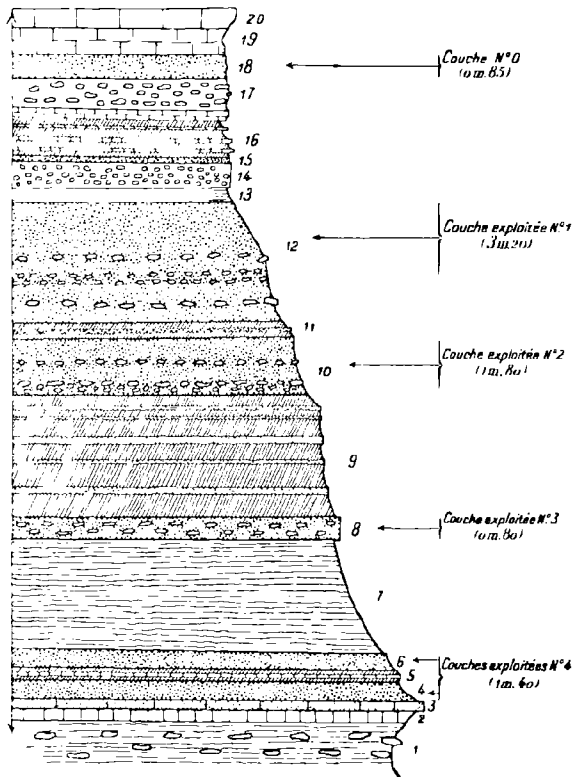


Fig. 138. — Coupe de la première zone phosphatifère (dite zone industrielle) du djebel Metlaoui. (M. Bursaux.)

Hauteur, environ 30 mètres.

laoui, en ce moment en exploitation et dont la figure 139 donne une intéressante vue photographique.

L'ensemble des couches de cette coupe est légèrement incliné vers le Sud, avec un pendage plus accentué dans la région de l'oued El-Ousif (Est) que dans celle de l'oued Metlaoui (Ouest).

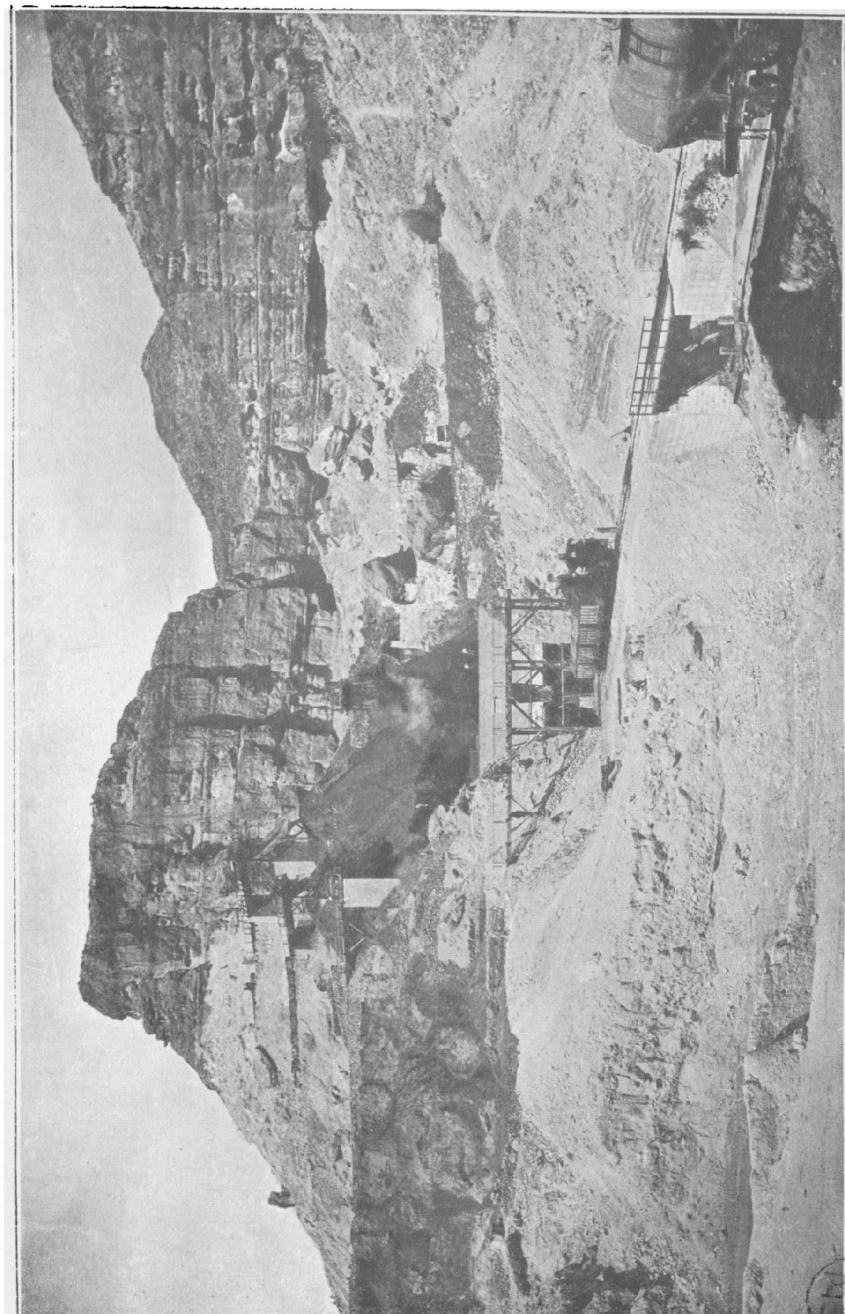
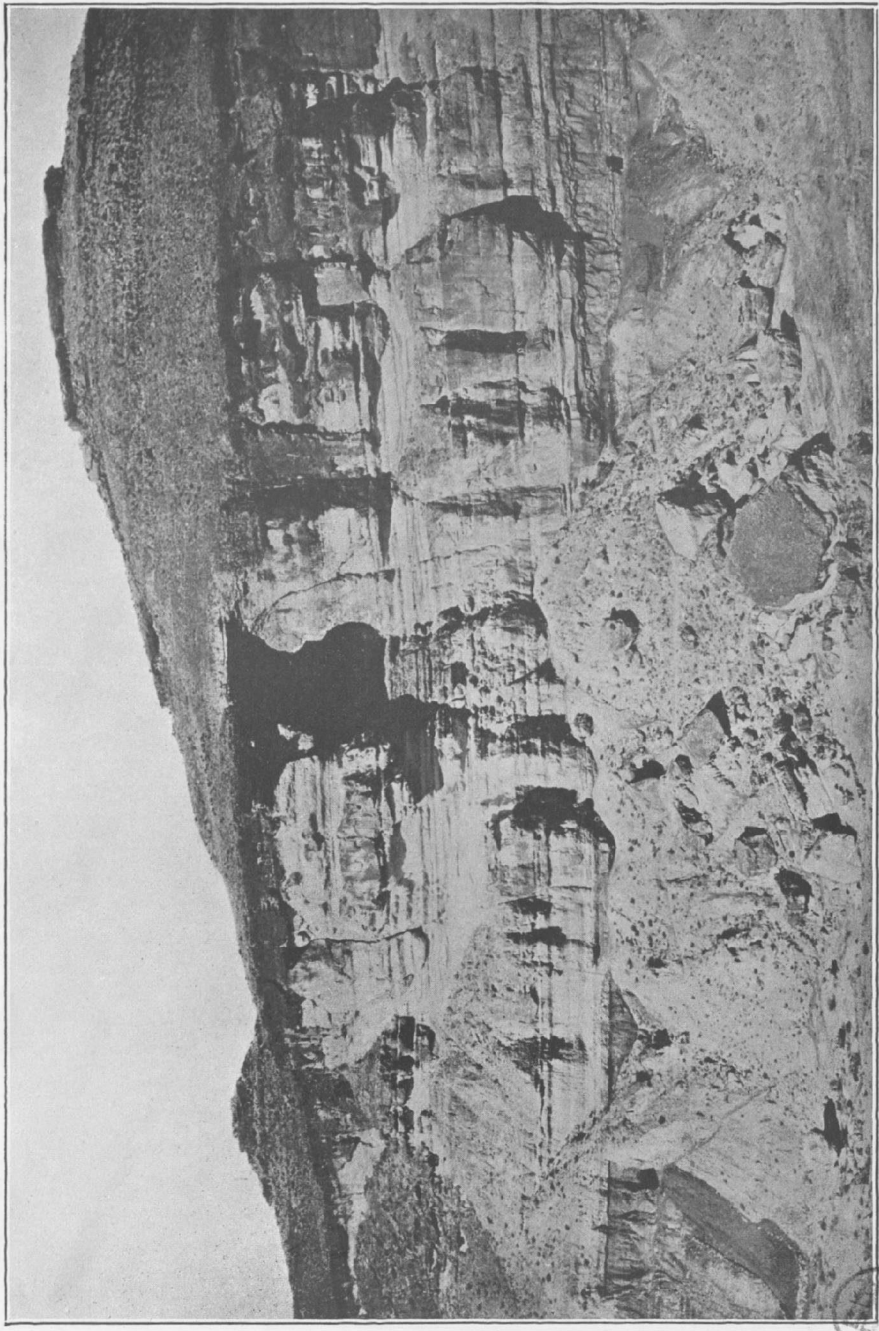


Fig. 139. — L'exploitation des phosphates de Metlaoui. (Cliche de la C^{ie} des phosphates de Gafsa.)



.....
Couchette n 1.
.....
Couchette n 9.
.....

.....
Phosphate.
.....

Fig. 140. — Vue prise dans un ravin au-dessus de Mellaoui. Les deux couchettes supérieures de phosphate et les calcaires du toit (Éocène).
(Cliché de la C^{ie} des phosphates de Gafsa.)

Voici, de bas en haut, en quoi consistent les détails de cette coupe :

1. Terminaison des 40 à 50 mètres de gypses, de calcaires et de marnes qui constituent la base de l'étage ÉOCÈNE qui apparaissent sur les berges de l'oued El-Ousif, au-dessus des derniers calcaires DANIENS, à *Callianassa*. Ces couches, que surmonte le niveau phosphatifère riche actuellement exploité, consistent en marnes grisâtres très gypsifères, remplies à leur partie supérieure de gros boulets de calcaire jaune sans patine; dans les marnes ont été recueillis de gros moules de Bivalves, parmi lesquels se reconnaît le grand

Cardita triquetra Locard,

espèce qui peut servir de passage entre les *Venericardia* et les *Cardita* et qui, selon Locard, paraît se rapprocher beaucoup du *Vener. planicosta* Lmk., si caractéristique de l'ÉOCÈNE MOYEN du bassin anglo-parisien, et plus encore du *Vener. trigona* Leymerie des dépôts nummulitiques des Pyrénées. Nous l'avons vue associée à ce même niveau, sur le versant Nord du Tseldja, à une faune remarquable et nombreuse de grands *Cardita* et *Venericardia*, et à quelques moules de grands Gastéropodes malheureusement indéterminables.

2 et 3. Banc très rigide (3) et formant corniche, d'un calcaire grisâtre qui, par places, est une véritable lumachelle d'Huîtres plus ou moins brisées et en général méconnaissables, parmi lesquelles se distinguent de nombreuses variétés de

Ostrea Archiaci d'Orb.

A la base de ce banc, épais d'au moins 0 m. 40, existe un autre banc (2) moins dur, rempli de moules de grands Gastéropodes et de Bivalves, lequel est assez remarquable par sa continuité.

4, 5 et 6. Immédiatement au-dessus du calcaire à *O. Archiaci*, commence la grande zone phosphatifère industrielle comprenant les couches exploitées n° 4. Elle débute par un premier banc assez tendre de phosphate (4) noduleux, brunâtre, à nombreux coprolithes et dents de Poissons et à moules phosphatés de petits Gastéropodes et Bivalves; cette première couche riche a une épaisseur de 0 m. 80.

Elle est séparée de la seconde couche phosphatée par une intercalation marno-calcaire épaisse de 0 m. 60 (5), constituée par deux couches parallèles de marnes brunes feuilletées, entre lesquelles existe un petit banc de calcaire marneux gris; dans lequel on rencontre beaucoup de moules

internes d'un très grand Gastéropode en si mauvais état que, malheureusement, il est jusqu'ici impossible de déterminer même le genre auquel il appartient. Ces moules atteignent parfois 0 m. 25 de longueur et 0 m. 07 de diamètre, ils sont turriculés, à 5 ou 6 gros tours disjoints, presque à enroulement spiral et égaux, à section circulaire, atteignant parfois près de 2 centimètres de diamètre. M. Bursaux, qui a découvert ces singuliers fossiles, dit avoir vu plusieurs fois leur dernier tour se terminer par une sorte d'expansion aliforme aplatie, d'une longueur presque égale à celle de la totalité de la spire, ce qui ferait supposer qu'il s'agit peut-être de moules d'un grand *Aporrhaidæ*?

Le second banc phosphaté (6), épais de 0 m. 60, offre les mêmes caractères que le précédent.

7. Un niveau très marneux succède au précédent, formé de 4 m. 50 de marnes grises ou jaunes, feuilletées, avec quelques intercalations de petits bancs calcaires où aucun fossile ne m'a été signalé.

8. A leur partie supérieure, ces marno-calcaires passent à un nouveau banc de phosphate, de 0 m. 80 d'épaisseur, constituant la couche exploitée n° 3.

9. Puis viennent 5 mètres d'alternances marno-calcaires, dans lesquelles les marnes prédominent et entre lesquelles on compte cinq petits bancs de calcaire phosphaté de 0 m. 20 en moyenne, lesquels ne sont pas exploités, leur teneur en acide phosphorique combiné à la chaux n'étant pas suffisamment élevée.

10. Après un mélange de phosphate et de marnes, rempli de nodules et de rognons de calcaire compact, à grain fin, plus ou moins volumineux et recouverts ou non d'une patine noire ou verdâtre, de 0 m. 30 d'épaisseur, vient la couche de phosphate exploitée portant le n° 2, laquelle mesure 1 m. 80 environ d'épaisseur et titre environ 61 p. 100. Elle présente sur son tiers inférieur un lit d'assez gros boulets de calcaire jaune, noyés dans la masse phosphatée, où abondent les débris de Poissons et de Sauriens, associés à leurs dents souvent très bien conservées et à leurs coprolithes.

11. Le toit de la précédente couche n° 2 est formé par une double couche de marnes brunes de 0 m. 40 d'épaisseur, vers le tiers supérieur de laquelle s'intercale un petit banc de phosphate de chaux de 0 m. 15 seulement d'épaisseur, renfermant de nombreux petits fossiles phosphatés.

Ces marnes renferment d'énormes boulets calcaires qui atteignent quelquefois 0 m. 60 de circonférence. Ces boulets sont plats comme des ga-

lottes et méritent plutôt le nom de gâteaux que celui de boulets. Ces marnes sont très fossilifères, mais on ne possède pas de renseignements précis sur leur faune, si ce n'est que ce sont elles qui ont fourni jusqu'à présent le seul fragment connu de *Mene aff. rhombus* Volta, curieux poisson de l'ordre des Cycloïdes Acanthoptérygiens dont il sera question un peu plus loin.

12. Puis vient, sur 12 mètres d'épaisseur, un puissant niveau phosphatifère presque continu, mais dont la richesse très inégale n'est suffisante pour les besoins industriels actuels que dans sa moitié supérieure, qui porte le nom de *Couche n° 1*, et qui titre 59 à 60 p. 100.

A sa base, cet énorme banc phosphaté débute par 1 m. 60 de phosphate grossier brunâtre, noduleux et friable, vers le milieu duquel s'intercale une nappe régulièrement continue de gros boulets jaunâtres, constituant un excellent repère. C'est dans cette partie que se rencontrent un grand nombre de débris de carapaces de grandes Tortues marines, dont les débris, rarement bien conservés (parmi lesquels j'ai reconnu un paquet de coprolithes provenant vraisemblablement des intestins de ces Reptiles), sont noyés dans une boue phosphatée d'un gris bleuâtre, dégageant fortement, quand on lave ces débris de Tortues, l'odeur *sui generis* propre à ces animaux marins. C'est vraisemblablement de ce niveau que provient l'intéressant

***Euclastes Douvillei* de Stefano,**

dont le crâne est déposé dans les collections de l'École des Mines et dont le genre, créé par Cope pour des Chéloniens du CRÉTACÉ SUPÉRIEUR du New-Jersey, est représenté dans les sables Landéniens inférieurs d'Erquelines en Belgique (THANÉTIEN).

On y trouve associés des débris de

***Crocodylus phosphaticus* Thomas,**

dont M. Bursaux m'a récemment envoyé des restes bien reconnaissables.

Au-dessus de ce premier niveau, vient la couche phosphatée riche, exploitée sur une épaisseur de plus de 3 mètres. Il n'en est séparé que par 0 m. 20 de boulets calcaires et un filet très continu de petits *Ostrea multicosata* Desh. bien typiques, qui, plus à l'Ouest, sur les versants Sud et Nord du djebel Tseldja, semble prendre une importance beaucoup plus considérable et atteindre jusqu'à 2 mètres d'épaisseur (Ras el Aïoun, Rhanfous). Ce banc, d'après M. Bursaux, correspondrait à celui qui, sur le versant Est du Tseldja, renferme la variété géante de l'*O. mul-*

ticostata. Il forme, sur ce versant de la chaîne, une saillie en corniche très caractéristique.

On remarque également, dans une certaine partie de l'exploitation, de curieuses poches de la dimension des deux poings réunis, remplies par les débris du test et même par des coquilles entières, admirablement conservées, de ce joli Gastéropode que, à première vue, l'on prendrait pour des coquilles récemment mortes du curieux **Aporrhais (Strombus) pes-pelecani** Linné, encore vivant dans nos mers actuelles, et auquel mon collaborateur Locard a donné le nom de

Aporrhais (Drepanochilus) decoratus Locard.

Ces spécimens, dont quelques-uns ont conservé presque entière leur remarquable expansion aliforme, ont leurs digitations ornementales caractéristiques, comme l'avait pressenti Locard d'après les spécimens très incomplets que je lui avais communiqués, tout à fait analogues, sinon identiques à celles de l'**A. pes-pelecani**.

Dans ce niveau phosphatifère abondent, comme dans la plupart des autres, de petits moules de Bivalves et d'Univalves, entièrement formés de phosphate de chaux. Parmi eux se distinguent des moules du Gastéropode précédent et beaucoup de moules d'Arches, de Nucules, de Lucines et surtout d'une petite espèce de Cardite très caractéristique de ces niveaux phosphatifères et qui représente la plus petite forme des nombreuses Cardites de l'Éocène tunisien. Locard, qui l'a décrite, lui a donné à cause de cela le nom de

Cardita gracilis Locard *l. a.*

Ce niveau est également très riche en débris de Poissons très variés, parmi lesquels je citerai :

Ætobatis Prosti Priem	Odontaspis elegans Ag. sp.
Myliobatis Pentoni A. S. Wood-	— cuspidata Ag.
ward	Lamna macrota Ag. sp.
— Oweni Ag	Pycnodus Pellet Priem
— striatus Buckland	Mene (Gasteronemus) aff. rhombus Volta sp.
— Thomasi Sauvage	
Otodus obliquus Ag	

Cette faune ichthyologique remarquable, à laquelle il faudrait sans doute ajouter encore beaucoup d'autres noms⁽¹⁾, si des recherches métho-

⁽¹⁾ M. Leriche cite encore, comme venant de Gafsa, *Lamna Aschersoni* Zittel, de l'Éocène d'Égypte [L. P.].

diques avaient été faites, a été en partie étudiée par M. Priem [240], qui a écrit ce qui suit à propos de ces Poissons :

« Les espèces de Squales représentées dans les espèces d'Algérie et de Tunisie se rencontrent à tous les niveaux de l'ÉOCÈNE, au moins depuis le SPARNACIEN... A Gafsa on rencontre *Myliobatis Oweni* de l'ÉOCÈNE MOYEN (LUTÉTIEN) et *M. striatus* de l'ÉOCÈNE MOYEN et même le plus élevé (LUTÉTIEN et BARTONIEN). Les phosphates de Gafsa semblent donc appartenir à un niveau plus haut que ceux de Tébessa, au moins par leur faune ichthyologique. Nous devons signaler aussi les rapports qui existent entre les Poissons des phosphates de Gafsa et ceux du Mokattam, près du Caire. Ces couches d'Égypte sont le plus souvent considérées comme lutétiennes, notamment par notre confrère M. Fourtau. Elles contiennent, outre diverses espèces de Squales trouvées à Gafsa : *Myliobatis Pentoni* et un *Pycnodus*... » [Idem, 405]. Il n'est pas inutile d'ajouter à ces considérations, tendant à rajeunir cette faune de Squales, de Myliobatidés et de Téléostomes de Tunisie, que le Scombroïde ou Carougidé récemment attribué par M. Priem au genre *Mene* Lacépède (*Gasteronemus* Agassiz) est très voisin d'une espèce du LUTÉTIEN INFÉRIEUR de Monte-Bolca en Italie (couches à Poissons), et que le genre *Mene* vit encore actuellement dans les mers des Indes orientales [240 bis, 418].

13. Une couche de marne gypsifère feuilletée brune, de 0 m. 60 d'épaisseur, fait suite au niveau précédent et paraît être sans fossiles.

14. Puis vient une sorte de conglomérat caillouteux et ferrugineux, à teinte rougeâtre, atteignant près de 1 mètre d'épaisseur et formé de rognons calcaires non anguleux, enveloppés d'un ciment calcaire peu résistant, également sans fossiles.

15. Banc de phosphate de 0 m. 40 d'épaisseur, qui ne paraît pas exploité.

16. Alternances de petits bancs de calcaires tendres et de couches marneuses, au nombre de quatre à cinq sur une épaisseur totale de 2 mètres. Pas de fossiles.

17. Nouveau conglomérat, épais d'environ 1 m. 25, non ferrugineux, formé d'un mélange de cailloux usés et de gros boulets calcaires, avec ou sans patine et souvent criblés de cavités assez profondes, ovoïdales, analogues à celles creusées par les Pholades, mais dans lesquelles on ne trouve jamais de débris de ce Mollusque, ni les empreintes si caractéristiques laissées par leurs espèces costulées; quand ces boulets sont recouverts d'une patine brune ou verdâtre, analogue à celle des petits nodules de phosphates, on remarque qu'elle recouvre également la surface

intérieure de ces cavités. Ces boulets et les cailloux calcaires qui les accompagnent sont cimentés par un calcaire assez fortement phosphaté.

18. Une dernière couche de phosphate, portant le nom de couche n° 0, épaisse de 0 m. 85, fait suite à ce conglomérat. Elle est assez friable, homogène et criblée de grains bruns ou verts comme les précédentes. On y rencontre assez fréquemment des moules indéterminables de gros *Nautilus*.

19. La couche phosphatée précédente passe à un calcaire phosphaté beaucoup plus pauvre, à grain plus fin et plus homogène, pointillé de fines granulations brunes et atteignant 1 mètre de hauteur.

20. Là se termine cette coupe industrielle, que termine un banc très épais de calcaire à lumachelles (20) renfermant :

Ostrea multicostata Desh., var. *strictiplicata* R. et D., *Bogharensis* Nicaise et *rotundata* Locard.

Cette coupe, dont toutes les couches s'inclinent vers le Sud d'une vingtaine de degrés, surmonte à l'oued El-Ousif un niveau inférieur dont elle est le prolongement normal et par lequel débute l'ÉOCÈNE, au-dessus des dernières couches que nous avons attribuées à l'étage DANIEN. Toutefois, sur ce point, d'après la petite coupe ci-après (fig. 141) qu'a bien voulu relever pour moi M. Bursaux, l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR reposerait ici en transgression évidente sur l'un des termes de l'étage DANIEN qui ne se retrouve pas au Nord et au Sud du Khanguet Tseldja, et qui, ici, est constitué par un calcaire à *Collianassa* et à *Bothriolampas Tunetana*. De plus, le contact de l'ÉOCÈNE avec cette couche certainement danienne ne se ferait pas ici par un calcaire à lumachelle ostréenne comme presque partout ailleurs, mais pas celle de couches gypsifères.

A l'oued El-Ousif, manquerait, à la partie inférieure de l'ÉOCÈNE, tout le niveau à lumachelles d'*Ostrea Punica*, *O. Archiaci*, etc., par lequel nous avons fait débiter l'ÉOCÈNE, tandis qu'apparaît, sur ce point, un nouveau terme DANIEN, qui n'existe pas au Tseldja, mais qui se retrouve sur le versant Nord du djebel Blidji et à Midès dans l'Ouest, et que caractérisent ses *Collianassa* aff. et *Bothriolampas Tunetana*.

Voici, reproduite à une échelle très réduite, la coupe relevée par M. Bursaux sur la rive droite de l'oued El-Ousif, au-dessous de la précédente; la puissance totale des couches a-e est d'environ 50 mètres.

Au-dessous du calcaire à lumachelle (3-2) par lequel débute la coupe industrielle de Metlaoui (fig. 139), on observe :

a (1 de la coupe précédente). Environ 15 mètres de marnes grisâtres

plus ou moins gypsifères et feuilletées, se chargeant à leur partie supérieure de gros boulets de calcaire jaune sans patine, de forme irrégulièrement arrondie. Ces marnes renferment également vers leur partie supérieure

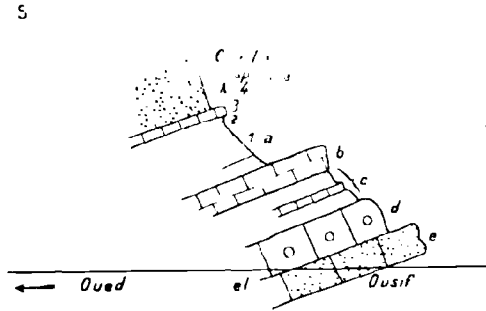


Fig. 141. — Coupe de la base de l'Éocène dans l'oued El Ousif. (M. Bureaux.)

quelques petits bancs de calcaire jaune dans lesquels on a recueilli des moules de grandes *Cardites* parmi lesquelles

***Cardita triquetra* Locard.**

Ce fossile semble placer ce niveau sur celui des calcaires du versant Nord du djebel Tseldja (voir fig. 130) qui, immédiatement au-dessous du grand niveau phosphatifère, renferme en grand nombre cette *Cardite* avec beaucoup d'autres, ainsi que des moules de grands *Gastéropodes*.

b. Bancs de calcaire marneux gris clair ou jaunâtre, à belles cassures conchoïdales.

c. Alternances de gypse saccharoïde blanc ou grisâtre, et de calcaires marneux.

d. Gros banc de calcaire marneux blanc, avec inclusions de boules de gypse assez volumineuses.

e. Banc calcaire, blanc jaunâtre, épais d'environ 4 mètres, d'aspect détritique et qui est un véritable conglomérat, tendre et vacuolaire, en grande partie formé d'une infinité de débris et de membres, de pinces de Crustacés, appartenant pour le plus grand nombre au genre *Callianassa*. On y rencontre aussi de gros moules internes d'un grand *Gastéropode* turriculé, de nombreux *Bryozoaires* et des petits *Échinides* assez bien conservés, à cause de l'épaisseur et de la force de leur test spathique, qui paraissent tous appartenir à la même espèce : *Bothriolampas Tunetana*.

Ce banc appartient donc, à n'en pas douter, à notre étage DANIEN. C'est de ce banc que provient également un petit Bivalve dans lequel mon savant collaborateur M. Peron a reconnu une *Modiolo* d'espèce très voisine de *Modiola Lenzi* Quaas, de l'*Overwegi Stufe* du désert Libyque.

Mais, à ces couches inférieures et au grand niveau phosphatifère industriel qui le surmonte ne se limite pas, au djebel Metlaoui, l'étage ÉOÈNE INFÉRIEUR. Il est encore suivi, sur de nombreux points du versant Nord de cette montagne, principalement vers l'Ouest, d'un deuxième étage phosphatifère beaucoup moins riche que le précédent et qui s'en distingue notamment par l'abondance de la silice dans la plupart des bancs qui le

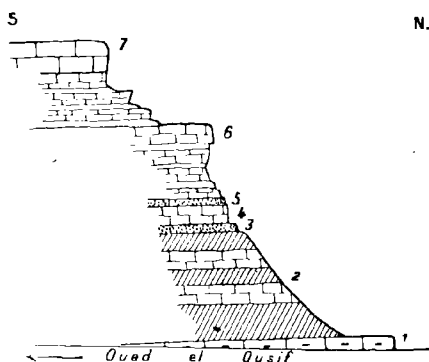


Fig. 142. — Djebel Metlaoui. Coupe de la deuxième zone phosphatée, sur la rive droite de l'oued El-Ousif, au-dessus de la tranchée du chemin de fer. (M. Bureau.)

constituent, caractère minéralogique qui est constant partout où cet étage supérieur a pu résister aux *érosions* et existe encore.

Il s'y montre d'ailleurs partout, stratigraphiquement, parfaitement concordant avec le précédent duquel, paléontologiquement, rien ne permet de le séparer pour en faire un étage distinct. Sa caractéristique essentielle réside dans l'apparition, parmi ses puissants calcaires, de très nombreuses nappes de silex noirs, quelquefois gris ou blancs extérieurement, en petites masses sphéroïdales ou sous forme de gâteaux aplatis formant des couches plus ou moins continues ou disséminées irrégulièrement dans la masse calcaire dont ils s'énucléent parfois très facilement, ou avec laquelle ils se confondent intimement. Souvent, le test des Huîtres qui se rencontrent dans ces couches est complètement silicifié et on le retrouve même dans les gâteaux de silex.

On observe, sur la rive droite de l'oued El-Ousif, au-dessus de la tranchée du chemin de fer qui dessert la mine de Metlaoui, la coupe ci-dessus, qui représente la deuxième zone phosphatifère dont je viens de parler.

1. Gros banc de calcaire à lumachelle d'*Ostrea multicostata*, qui termine la coupe de la première zone phosphatifère (fig. 141).

2. Environ 15 mètres de marnes feuilletées et de calcaires marneux.

3. Phosphate gris clair, à ciment calcaire jaunâtre, finement pointillé de noir. Ce phosphate renferme déjà de la silice en assez grande quantité. Les débris animaux, coprolithes ou autres, y sont beaucoup moins abondants que dans les couches riches de la zone inférieure.

4. Petits bancs de calcaire marneux blanc avec lits de silex noirs, alternant avec des marnes feuilletées (environ 3 mètres). Les bancs supérieurs présentent quelques filets de phosphate, en même temps que quelques petits lits de silex.

5. Dernier banc de phosphate gris clair, de 0 m. 90 environ, offrant les mêmes caractères que le banc précédent, mais avec une mince intercalation de calcaire marneux jaunâtre, rognonneux.

6. Puissant étage (20 mètres) constitué par de nombreuses alternances, bien réglées, de petits bancs de calcaire marneux blanchâtre et de marnes avec rognons ou gâteaux plus ou moins volumineux de silex noirs.

7. Gros banc de calcaire siliceux, dur, compact.

La coupe semble s'arrêter là, sur le versant Sud du djebel Metlaoui. Pour trouver la suite, il faut sans doute se transporter sur son versant Nord, où son pendage incliné dans cette direction porte les noms de djebel Tarfaï et de Kef Ed Dour; on y trouvera sans doute les puissantes lumachelles d'*Ostrea multicostata* et les gypses qui terminent l'étage sur les versants Nord et Sud du djebel Tseldja.

Il serait assurément intéressant de pouvoir indiquer exactement les transformations nombreuses et successives de l'étage ÉOCÈNE INFÉRIEUR sur les deux versants de la chaîne, lequel se développe sans interruption sur une longueur de près de 100 kilomètres vers l'Ouest. Mais ni mes notes, ni mes renseignements ne me permettent de le faire. Toutefois, il m'a paru certain et constant que, à mesure que l'on s'avance dans cette direction, le niveau phosphatifère s'atrophie, se réduisant peu à peu à deux ou à un bancs riches, précédés et surmontés de filets de plus en plus minces de phosphate de chaux, devenant en même temps plus siliceux. Toutefois, la valeur industrielle du gisement reste encore considérable jusqu'aux environs de Chebika au Sud et de Tamerza au Nord. Dans cette dernière direction, le gisement de Redeyeff, récemment mis en exploitation, en témoigne, car si son cubage est notablement inférieur à celui de Metlaoui, par contre, la richesse de son phosphate atteint une teneur moyenne

beaucoup plus élevée, approchant de 70 o/o. Aussi, ce dernier gisement vient-il d'être relié par un embranchement à la ligne Metlaoui-Sfax, et rattaché par un deuxième embranchement à la ligne Aïn-Moularès-Sousse.

Mais en même temps que, de l'Est vers l'Ouest, s'atrophie le grand niveau phosphatifère de l'étage ÉOCÈNE INFÉRIEUR, et avec lui, semble-t-il, tous les termes inférieurs de l'étage, il m'a paru constant que ses termes supérieurs prenaient plus d'importance et que, notamment, se développaient davantage les grandes lumachelles ostréennes et les calcaires siliceux de cette partie supérieure de l'étage. La chose est, en tout cas, évidente et certaine dans toute la région Sud de l'Aurès algérien dont notre chaîne du Tselджа n'est que le prolongement, car, là le niveau phosphatifère devient relativement insignifiant et fait place à de puissants calcaires siliceux et aux lumachelles ostréennes qui, ici, ont un bien moindre développement.

Avant de quitter cette intéressante région du S O, je ferai connaître succinctement les fossiles caractéristiques des divers niveaux que j'ai pu rapporter de quelques-unes des localités où je me suis arrêté.

Stah. Au djebel Stah, dont la voûte crétacique s'étage en gradins successifs au-dessus des tables éocènes du Metlaoui, je n'ai rencontré que quelques

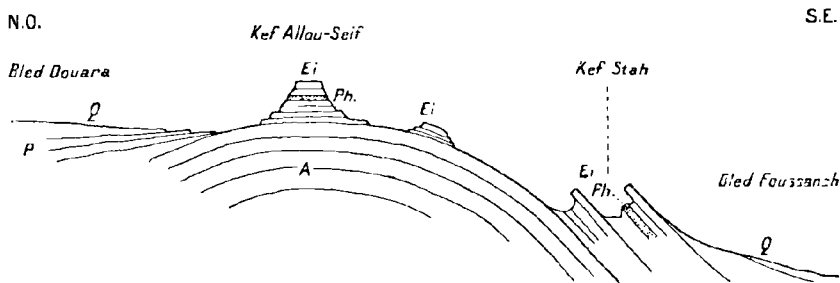


Fig. 143. — Coupe transversale de la chaîne du Tselджа au djebel Stah. (Ph. Thomas.)

- A. Calcaires à Inocérames de l'AURÉLIEN SUPÉRIEUR.
- Ei. ÉOCÈNE INFÉRIEUR. Ph., zone phosphatifère.
- F. Calcaires marneux fossilifères de la base de l'ÉOCÈNE.
- P. PLIOCÈNE.
- Q. QUATÉNAIRE.

lambeaux épars de l'ÉOCÈNE, les uns ayant glissé sur les versants Sud et et Nord de l'anticlinal, les autres formant quelques témoins plus ou moins incomplets auxquels manque presque toujours le niveau phosphatifère, sauf sur le versant Sud du Stah où il paraît assez bien développé. A la

base de l'un de ces témoins, reposant sur la voûte aturienne du Stah et paraissant réduit au terme inférieur calcaréo-marneux et gypsifère de l'étage, s'étalant au Sud d'une petite crête que mon guide a dit se nommer Kef Allou Seif, dénomination que n'ont pas retenue les cartes récentes, j'ai recueilli, dans deux ou trois bancs de calcaires marneux blancs et jaunâtres, une très intéressante faune éocène dont l'emplacement est approximativement indiqué par le diagramme (p. 846), hâtivement relevé sur mon carnet de route.

La faune recueillie au point F⁽¹⁾ de ce diagramme est la suivante :

<i>Callianassa</i> sp. ? (une pince).	<i>Venus Renodieri</i> Loc.
<i>Nautilus Labechei</i> d'Arch. et Haime	— <i>obdurescata</i> Loc.
<i>Murex</i> (?) cf. <i>Tchihatcheffi</i> d'Arch.	<i>Venericardia tumens</i> Loc.
et Haime	— <i>Thomasi</i> Loc. a.
<i>Cerithium</i> sp. ?	<i>Cardita amygdaloides</i> Loc.
<i>Rostellaria</i> aff. <i>macroptera</i> Lmk. a.	— <i>gonioidea</i> Loc.
<i>Aporrhais</i> (<i>Drepanochilus</i>) <i>decoratus</i> Loc.	<i>Lucina Letourneuxi</i> Loc. a.
<i>Turritella Delettrei</i> Coq. a. a.	<i>Ostrea eversa</i> d'Orb. a. a.
et var. <i>decussata</i> Loc.	— <i>punica</i> Thomas
— <i>Forgemoli</i> Coq.	<i>Membranipora Eocena</i> Busk, var.
— <i>Meslei</i> Loc.	§ <i>minor</i> Canu, a. a.
<i>Scalaria</i> (?) de très grande taille.	<i>Membranipora quadrata</i> (sur <i>Cardita</i>) a. a.
<i>Turbo ambifarius</i> Loc.	Polypiers indéterminés (dont un <i>Astrehlia</i> ?).
<i>Pholas olivaria</i> Loc.	
<i>Venus Grenieri</i> Coq. t. a.	

Cette faune mérite quelques explications. Nous remarquerons tout d'abord que, par quatre de ses espèces les mieux caractérisées, elle se rattache à la faune qui a servi à Coquand à caractériser le niveau de base de l'étage ÉOCÈNE INFÉRIEUR de l'Aurès que, dans son ouvrage de 1862 [66, 308], il a qualifié d'« étage SUESSONIEN. » Ces quatre espèces sont les suivantes : *Turritella Delettrei* et *Forgemoli*, *Venus Grenieri* et *Ostrea eversa*, toutes les quatre très abondantes à ce niveau dans tout l'Aurès algérien. J'ajouterai que d'autres espèces de cette faune se rapprochent beaucoup d'autres types de l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR de l'Aurès. Ce sont : 1° *Murex* cf. *Tchihatcheffi* qui rappelle, par certains caractères, *Sulcobuccinum Michelinii* Coq. de Zoui et de Sidi-Abid; 2° *Venericardia Thomasi*, qui est voisin de *Cardita Peysoneli* Coq. de Sidi-Abid; 3° *Cardita amygdaloides* qui a beaucoup d'affinité avec *Cardita Sablieri* Coq., également de Sidi-Abid; 4° enfin *Lucina Letourneuxi* qui rappelle un autre fossile de la même

(1) Ce point F n'a pas été marqué sur la figure. Il se trouve sur le flanc SE du petit témoin E_i situé sur le versant entre le Kef Allou-Seif et le Kef Stah.

localité algérienne : *Lucina Mœvusi* Coq. Tous ces fossiles donnent à la faunule du Stah un caractère aurassien très accentué.

D'un autre côté, elle tire un intérêt tout spécial de la présence dans son sein de deux types NUMMULITIQUES de l'Inde : *Nautilus Labechei*, qui est une espèce de la chaîne d'Hala, et *Murex Tchihatcheffi*, *Rostellaria* aff. *macroptera* a aussi ses analogues en Égypte et dans les calcaires durs à Operculines de la chaîne d'Hala⁽¹⁾.

Mais *Rost.* aff. *macroptera*, qui se rencontre fréquemment dans le S O tunisien, est encore plus voisine de l'espèce du calcaire grossier du Bassin parisien, dont l'a justement rapprochée Locard et dont il présente « la taille, le galbe et surtout le mode d'enroulement » [186, 12]. Une autre espèce de cette faunule rappelle également une forme de l'ÉOCÈNE du Bassin parisien, c'est *Venericardia tumens*, qui se rattache au groupe si caractéristique du *Vener. planicosta* Lmk, du LUTÉTIEN et qui a son analogue dans le *Vener. trigona* Coq. du SUÉSSONNIEN de l'Aude (Locard).

Je n'ai fait qu'entrevoir la zone phosphatifère qui apparaît au Sud du point fossilifère dont je viens de parler, dans le pendage Sud de l'ÉOCÈNE qui forme le petit Kef Stah. Il m'a paru beaucoup moins développé que dans l'Ouest. Deux échantillons prélevés au hasard, l'un à la base, l'autre au sommet de la couche d'environ 1 mètre que j'ai vue, ont donné à l'analyse faite à l'École des Mines les résultats suivants :

- N° 62 Base de la couche : 20,60 p. o/o d'acide phosphorique.
soit : 44,58 p. o/o de phosphate tricalcique.
- N° 63 Sommet de la couche : 22,40 p. o/o d'acide phosphorique.
soit : 48,48 p. o/o de phosphate tricalcique.

Un très petit banc de calcaire marneux jaune, assez tendre, est intercalé dans cette couche; un fragment analysé par M. Klobb à Nancy a donné des quantités notables d'acide phosphorique.

J'ajouterai enfin que, dans les marnes jaune verdâtre, intercalées entre les calcaires fossilifères de la base du Kef Allou-Seif, j'ai recueilli plusieurs concrétions cristallines géodiques, formées par des cristaux de sulfate de

⁽¹⁾ Enfin, parmi les fossiles les plus abondants à ce niveau, nous trouvons d'assez nombreuses espèces de Vénéricardes et de Cardites, généralement de petite taille, qui appartiennent « à un groupe déjà riche en espèces et particulièrement développé dans les dépôts nummulitiques de l'Orient. D'Archiac et Haime ont signalé bon nombre de formes analogues dans les dépôts Éocènes de l'Inde » [186, 40]. Parmi les plus nombreuses dans le S O tunisien et dans l'Aurès, je citerai : *Ven. Coquandi*, *Thomasi*, *Cardita Peysoneli*, *Sablieri*, etc.

strontiane, translucides et incolores, analogues à ceux rencontrés sur d'autres points, dans les marnes phosphatifères (Oued el Aachéna, Chebika, etc.).

Si nous nous transportons à l'extrémité occidentale de la chaîne du Tseldja, non loin de la frontière algérienne, nous y retrouvons, sur ses deux versants Sud et Nord, un étage ÉOCÈNE INFÉRIEUR encore assez bien développé. Sur son versant Sud, au voisinage de l'oasis de Chebika, notamment au Kef el Goula, j'ai recueilli dans les divers niveaux fossilifères (voir fig. 106, p. 683) beaucoup de fossiles en grande partie malheureusement égarés et dont ce qui me reste représente la faunule ci-après :

<p><i>Odontaspis elegans</i> Ag. sp. t. a. (Niv. Ph.)</p> <p><i>Lamna macrota</i> Ag. sp. a. a. (Niv. Ph.)</p> <p><i>Myliobatis Thomasi</i> Sauvage a. (Niv. Ph.)</p> <p><i>Nautilus</i> sp.? d'assez grande taille (Niv. supér.)</p> <p><i>Aporrhais</i> (<i>Drepanochilus</i>) <i>decoratus</i> Loc. a. a. (Niv. Ph.)</p>	<p><i>Natica Tunetana</i> Loc. (Niv. Ph.)</p> <p><i>Thersitea gracilis</i> Coq. a. a. (Niv. inf.)</p> <p><i>Cardita gracilis</i> Coq. t. a. (Niv. Ph.)</p> <p><i>Lucina protumida</i> Loc. (Niv. inf.)</p> <p><i>Venus Matheroni</i> Coq. (Niv. inf.)</p> <p><i>Ostrea multicostata</i> Desh. et var (Niv. supér.)</p> <p>— <i>Punica</i> Th. a. a. (Niv. inf.)</p>
---	---

Sur le versant opposé de la chaîne, j'ai recueilli dans les couches ÉOCÈNES qui, à la base du djebel Blidji, reposent sur les calcaires DANIELS à *Callianassa* et *Bothriolampas Tunetana* :

<p><i>Odontaspis elegans</i> Ag. sp.</p> <p><i>Thersitea gracilis</i> Coq. t. a. (Niv. sup.)</p> <p><i>Thersitea Contejani</i> Coq. a. a. (Niv. sup.)</p> <p><i>Venericardia Thomasi</i> Loc. a. a. (Niv. inf.)</p> <p><i>Cardita amygdaloides</i> Loc. a.</p> <p><i>Arcopagya</i> (?)</p> <p><i>Ostrea multicostata</i> Desh. et var. t. a. (Niv. sup.)</p> <p>— <i>Blidji</i> Thomas r. (Niv. inf.)</p> <p>— <i>Bellovacina</i> Lmk., r. —</p>	<p><i>Ostrea Archiaci</i> d'Orb. (Niv. inf.)</p> <p>— <i>Punica</i> Thomas a. a. —</p> <p><i>Membranipora Lacroixi</i> Reuss. (sur O. Punica)</p> <p>— <i>bioculata</i> Canu (sur O. Punica et O. Blidji)</p> <p><i>Poricella maçonnic</i> Canu (sur O. Punica)</p> <p><i>Membranipora quadrata</i> Canu (sur O. multicostata)</p> <p><i>Nummulites</i> sp.? (très petites, silicifiées).</p>
--	--

Cette faune se distingue par l'abondance des Thersitées, qui sont identiques à celles de l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR de l'Aurès algérien, ainsi que par la variété de ses espèces d'Huitres. Sur celles de son niveau supérieur, exclusivement représentées par l'*O. multicostata* et ses variétés habituelles, on remarque de nombreux Bryozoaires qui, malheureusement, sont

presque tous des espèces nouvelles; la seule déjà connue, **Membr. Lacroixi**, est une espèce encore vivante dans l'Atlantique boréal et peut-être aussi dans la Méditerranée et qui, jusqu'ici, ne remontait pas plus haut, aux époques géologiques, que l'Oligocène de Buda.

J'ajouterai à ces indications que le niveau phosphatifère est considérablement atrophie sur ce point du versant Nord de la chaîne et que les calcaires siliceux y prennent un grand développement au-dessus des grandes lumachelles supérieures à *O. multicostata*, formant dans la plaine, entre le djebel Blidji et Tamerza, des petits mamelons blancs, dans lesquels la silice abonde. A la surface de gâteaux de silex noir intercalés dans ces calcaires, auxquels adhèrent des *O. multicostata* var. **Bogharensis** complètement silicifiées, j'ai vu de très petites Nummulites, dont j'avais adressé à Munier-Chalmas des spécimens dont il ne m'a jamais accusé réception et qui se sont peut-être égarés en route ou à la Sorbonne.

Cette perte de mes spécimens, si rares en cette région S O, des Nummulites de l'étage ÉOCÈNE INFÉRIEUR, est d'autant plus regrettable que M. Aubert a signalé la présence, dans ces mêmes calcaires siliceux, de rares Nummulites « voisines de Nummulites planulata d'Arch. associées à des » *O. Bogharensis*, parfois complètement silicifiées » [7, 55].

Il eût été utile de connaître exactement le type auquel elles appartiennent.

Si nous passons dans la chaîne Nord du massif de Gafsa, précisément en face du Blidji, à hauteur de Tamerza, où les chaînes Nord et Sud se rapprochent considérablement et ne sont séparées que par l'étroit synclinal plissé qui donne passage à l'Oued Fred (ou Tamerza), nous allons retrouver, largement développé, notre étage ÉOCÈNE INFÉRIEUR. Dans le synclinal même de Tamerza, au pied d'El Ardhia, le niveau phosphatifère paraît réduit à une très faible épaisseur, mais nous allons le retrouver mieux développé tout près de là, un peu au Nord de l'oasis de Midès et, dans cette même chaîne, mais plus à l'Est, à l'Oued El Aachena et au Gueta El M'ri.

Midès. La colline inclinée vers le Nord sur le flanc de l'anticlinal crétacique qui supporte le petit village de Midès, émerge de l'atterrissement PLOIOCÈNE qui porte de petits oasis de Palmiers (voir fig. 107, p. 689); son socle DANIEN et ÉOCÈNE porte plusieurs koubbas et présente, immédiatement au-dessus des derniers calcaires daniens, caractérisés par *Callianassa* et *Bothriolampas Tunetana*, etc., une suite de couches calcaires formant console, supportant le niveau phosphatifère et la suite de l'étage ÉOCÈNE qui forment

la crête et la table supérieure de la colline inclinée vers le Nord. Dans ces dernières couches j'ai recueilli :

Odontaspis , Lamna , Myliobatis ,		Calyptræa mammillata Loc.
<i>t. a.</i>		Cardita gracilis Loc. <i>a.</i>
Aporrhais , Turritella , Natica .		Ostrea multicostata Desh. et ses var.
Thersitea gracilis Coq.		strictiplicata et Bogharensis .
— bicornis Thom.		<i>t. a.</i>

Au-dessus de ce niveau phosphatifère viennent des marnes et des calcaires jaunâtres ou blanchâtres, généralement durs, supportant les koubbas, lesquels m'ont livré :

Turritella aff. Delettrei Coq. (avec leur test, mais très frustes.)		Venericardia Thomasi Loc. <i>a.</i>
Aporrhais sp.		Cardita amygdaloides var. nodulosa Loc.
Cardium aff. Austeni d'Arch. et Haime		Ostrea Punica Thom.
Cardium aff. semigranulatum Sow.		— Blidji Thom.

On remarquera, dans ces deux faunules, les espèces ci-après, rencontrées pour la première fois dans le Nord de l'Afrique : 1° **Calyptræa mammillata**, difficile à distinguer du **Cal. trochiformis** Lamk. du LUTÉTIEN INFÉRIEUR de Grignon, de Londres, de Belgique, des États-Unis et d'Égypte (Mayer Eymar); 2° **Cardium** aff. **Austeni** qui est une forme de l'Inde et **Cardium** aff. **semigranulatum** est une forme du LUTÉTIEN SUPÉRIEUR de France, de Belgique et d'Angleterre. On remarquera également une curieuse Thersitée nouvelle, découverte par M. Bursaux, au toit de la couche phosphatée n° 1, dont je possédais déjà un unique spécimen provenant de l'oued El-Aachena et que, dans ma collection, j'avais séparé et baptisé **Th. bicornis**. Cette espèce ressemble dans son ensemble à **Th. verrucosa** Loc., mais elle est plus petite, sa callosité est moins saillante et elle présente toujours en regard de celle-ci, sur le dernier tour, un ornement bizarre que l'on dirait collé sur la coquille et qui s'en détache sous la forme d'une sorte de croissant dont les deux pointes subaiguës font une saillie de 2 à 3 millimètres, simulant deux cornes.

L'étage se poursuit très régulièrement, vers l'Est et le Nord, où il forme toutes les collines qui portent les noms de Fedj Zebeul, de Koudiat Aïn Debah et djebel Msilah de même qu'au Sud et au S O où on l'observe dans le djebel Garbia. Les diagrammes (voir p. 852, fig. 144 et 145) montrent son allure.

Le Kef Zebeul (voir la carte au 1/100.000) se poursuit au N E par le djebel Mrata, long anticlinal CRÉTACIQUE et ÉOCÈNE qui a subi, vers sa ter-

Mrata.

mination orientale, de fortes dislocations qui ont parfois renversé le CRÉTACÉ SUPÉRIEUR SUR L'ÉOCÈNE INFÉRIEUR, ainsi que cela se voit sur la rive droite de l'oued Tseldja, au point où il franchit le défilé d'Ain Mou-

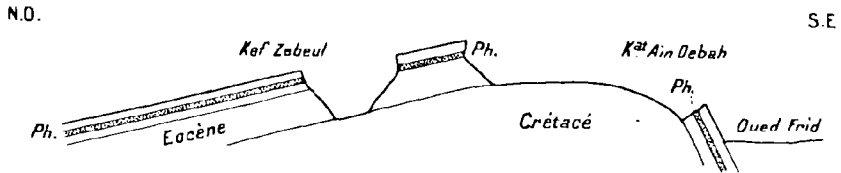


Fig. 144. — Diagramme de la région située au NE de Midès. (M. Bursaux.)

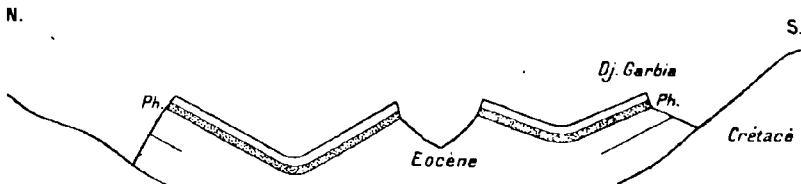


Fig. 145. — Diagramme de la région située au SO de Midès. (M. Bursaux.)

larès (Khanguet Gubbou). J'ai donné jadis [302, 387] une petite coupe du flanc Sud de cette montagne, au point où en sort l'oued El-Aachèn, ou Aachèna, petit affluent de droite de l'oued Tseldja et je la reproduis à

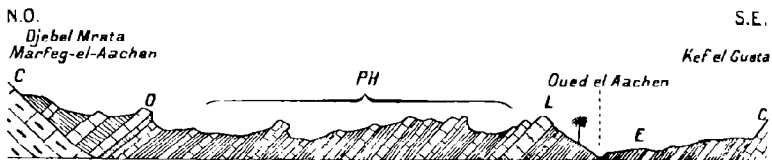


Fig. 146. — Coupe prise sur la rive droite de l'oued El-Aachèn. (Ph. Thomas.)

- L. Lumachelles plus ou moins siliceuses à *Cardites* et marnes brunes strontianifères.
- Ph. Calcaires phosphatés et marnes brunes à *Coprolithes*.
- O. Calcaires compacts et à lumachelles ostriennes.
- E. Marnes et calcaires daniens.
- C. Calcaires bruns et grès Sènoniens à *Ostrea decussata* et *Plicatula Locardi*. (Ph. Thomas et Peron).

titre purement documentaire (fig. 146), car, depuis, M. Bursaux a levé deux coupes fort intéressantes de cette région, que je reproduis également (fig. 147-150) et qui rendront bien mieux compte que la mienne de l'allure de notre étage ÉOCÈNE INFÉRIEUR dans cette partie de la chaîne.

En lisant de bas en haut cette coupe, on observe, au-dessus des calcaires très redressés, presque verticaux, de l'ATURIEN, à *Ostrea decussata* et à

Inocérames, une suite de calcaires et de marnes (*E*) également redressés d'au moins 60 degrés, recouverts d'éboulis, offrant la même inclinaison vers le N O et où je n'ai pas pris le temps de rechercher les fossiles, mais qui, sans aucun doute, représentent sur ce point, en partie tout au moins, l'étage DANIEN, qui apparaît avec ses calcaires à *Callianassa* et à *Bothriolampas* tout près de là, à l'entrée du Khanguet d'Aïn Moularès, sur la rive droite de l'oued, point où, d'après M. Bursaux, ils seraient *renversés* sous les grands calcaires ATURIENS du djebel Mrata (ou Bou-Dinar, d'après les anciennes cartes). Puis sur les rives gauche et droite de l'oued El-Aachèn, j'ai pris contact avec les premiers calcaires et marnes de l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR. Je n'ai pas pu relever la coupe des couches formant la base de cet étage, ni reconnaître exactement leur ordre de succession.

Je n'ai noté, pour les couches qui affleurent entre les calcaires Sénoniens du Kef El Gueta et l'oued El Aachèn, qu'une succession de marnes épaisses, gypsifères et de calcaires marneux blancs dont les supérieurs contiennent des moules de Bivalves, parmi lesquels des Huitres analogues à *Ostrea vesicularis*. L'un des derniers bancs est une véritable lumachelle sans doute siliceuse, très résistante, entièrement formée de petites *Cardites* dont le test est siliceux; ce banc est exploité, m'a dit mon guide, par les indigènes, pour faire leurs petits moulins à graines.

L'étage est surtout développé ici dans sa région moyenne, correspondant à la zone phosphatifère, et son terme supérieur, que nous avons vu si développé en d'autres points de l'Ouest, notamment au voisinage de Tamerza, est ici réduit à un très petit faisceau de calcaires siliceux et de marnes blancs, butant, en discordance complète, contre le Sénonien, ou même renversés sous les calcaires SÉNONIENS. Les couches qui forment le talus de la rive droite de l'oued, désignées par la lettre L, consistent en une suite d'alternances de calcaires remplis de moules de fossiles et de marnes brunes gypsifères foisonnantes et feuilletées en profondeur. J'ai recueilli les fossiles ci-après dans ces dernières couches :

<i>Aporrhais chiastus</i> Loc.	<i>Cardita irregularis</i> Loc. <i>a. a.</i>
<i>Rostellaria</i> aff. <i>macoptera</i> Lmk.	— <i>megala</i> Loc.
— <i>a. a.</i>	— <i>triquetra</i> Loc. <i>a. a.</i>
— aff. <i>Deshayesi</i> Coq.	— <i>gonioidea</i> Loc. <i>a.</i>
<i>Thersitea</i> <i>Coquandi</i> Loc. <i>a. a.</i>	— <i>oxyta</i> Loc. <i>a.</i>
— sp. nov. (<i>Th. bicornis</i> de ma collection).	— <i>amygdaloides</i> Loc. var. <i>inflata</i> Thom.
<i>Venus Grenieri</i> Coq. <i>t. a.</i>	<i>Ostrea Archiaci</i> d'Orb. <i>a.</i>
<i>Cytherea humata</i> Loc. <i>a. a.</i>	— cf. <i>uncifera</i> Leym. •
<i>Cyprina nucleata</i> Loc. <i>a. a.</i>	— <i>Punica</i> Thomas <i>a.</i>
<i>Venericardia</i> <i>Coquandi</i> Loc. <i>a. a.</i>	— <i>Blidji</i> Thomas:
— <i>Thomasi</i> Loc. <i>t. a.</i>	<i>Membranipara excavata</i> Canu (sur <i>O. cf. uncifera</i>).
<i>Cardita orthogona</i> Loc. <i>a. a.</i>	

Presque immédiatement au-dessus commence le niveau phosphatifère, lequel semble débiter par des marnes brunes, coprolitifères et très strontianifères, où la strontiane se rencontre en curieux nodules sphériques parfois écrasés, atteignant fréquemment et dépassant même la grosseur d'une noix. Toute la périphérie de ces nodules de strontiane sulfatée est formée de longs cristaux jointifs, sortes de prismes rhomboïdaux tronqués sur leurs arêtes et terminés par des petites facettes en biseau qui donnent à ces nodules un aspect très rugueux. Ces cristaux sont translucides, incolores, rarement bleuâtres, parfois jaunâtres et leur base part d'un centre commun, qui consiste en un petit noyau central constitué par une substance grise ou jaunâtre, d'apparence amorphe. Ces nodules cristallins de strontiane sulfatée sont très caractéristiques et m'ont paru être ici très abondants; j'en ai rencontré de semblables dans presque tous les niveaux phosphatifères de cette région, notamment au Tseldja et à Chebika. Les premiers bancs de calcaires intercalés dans ces marnes sont compacts et renferment encore de nombreux moules de Gastéropodes et de Cardites, analogues à ceux de la précédente liste; puis quelques-uns deviennent noduleux, friables, gris jaunâtre, avec très nombreux coprolithes, et constituent un riche niveau phosphatifère dont les couches nombreuses atteignent leur maximum d'épaisseur vers le haut, où elles paraissent limitées par un énorme banc d'*Ostrea multicosata* (plus de 2 mètres) et une épaisse suite de calcaires compacts (O). Ces dernières couches butent en stratification complètement discordante contre les calcaires sénoniens de la base du djebel Mrata. On verra par la coupe industrielle ci-après (fig. 147), dressée par M. Bursaux, que les couches phosphatifères riches de ce gisement dépassent 7 mètres. Les fossiles que j'ai recueillis dans ce niveau phosphatifère consistent principalement en débris de Poissons. qui y abondent. En voici la liste :

<i>Otodus obliquus</i> Ag. sp. a.	<i>Calyptræa mammillata</i> Loc. = <i>Calyptr. trochiformis</i> Lmk. <i>Aporrhais</i> (<i>Drepanochilus</i>) <i>decoratus</i> Loc. a. <i>Cardita gracilis</i> Loc. t. a. <i>Venus, Cytherea, Lucina</i> (Petits moules très abondants dans quelques bancs calcaires) <i>Ostrea multicosata</i> Desh. (avec toutes ses variétés) t. a.
<i>Odontaspis elegans</i> Ag. sp. t. a.	
— <i>cuspidata</i> Ag.	
<i>Lamna</i> (<i>Odontaspis</i> ?) <i>crassidens</i> Ag. a. a.	
— aff. <i>crassidens</i> Ag.	
— aff. <i>verticalis</i> Ag.	
<i>Myliobatis</i> <i>Thomasi</i> Sauv.	
— p. ? t. a.	
<i>Rostellaria</i> aff. <i>macroptera</i> Lamk. a.	

Si nous examinons les deux listes de fossiles qui précèdent, nous remarquons tout d'abord la très grande abondance, dans la faune inférieure, des grands et petits Bivalves que nous avons déjà vus pour la plu-

part au même niveau sur les versants du djebel Tselidja. Dans son ensemble, cette faune de *Veneridæ*, de *Cyprinidæ* et de *Carditidæ* caractérise bien ce niveau, intermédiaire entre les lumachelles inférieures de l'étage à *Ostrea Archiaci*, *O. Punica*, *O. Bellovacina* et *O. eversa*, et le grand niveau phosphatifère de l'étage et il faut reconnaître que, dans son ensemble, elle lui confère un faciès plutôt LUTÉTIEN que SUESSONIEN. Nous y remarquons surtout, en très grande abondance, dans certaines couches où elles forment, comme sur le versant Sud du Tselidja, de véritables lumachelles, ces petites *Cardites* au test épais et solide, le plus souvent parfaitement conservé, dont les *Cardita Grenieri*, *oxyta*, *Thomasi* et *amygdaloides* sont les plus fréquentes et qui, selon Locard, donnent à cette faune un faciès indien si prononcé, faciès qu'accentue encore la présence dans cette faune de *Cyprina nucleata* qui, d'après Locard, se rattache intimement au groupe de *Cytherées* de l'Éocène indien dont *Cypr. subathooensis* d'Arch. et Haime est le type. Or il se trouve précisément que cette dernière forme a été positivement reconnue par M. J. Chautard dans l'étage Éocène du pays de Sine, au Sénégal, qui a avec celui qui nous occupe de si nombreux rattachements. Comme ici, *Cypr. subathooensis* se trouve dans les mêmes couches que *Lucina Letourneuxi*, *Cardita humata* qui, au Sénégal, est très abondant, et il se trouve que cet Éocène du Sénégal renferme également, en grand nombre, les fossiles ci-après, qui sont précisément parmi les plus caractéristiques de notre Éocène inférieur du S O tunisien, savoir :

Thersitea Coquandi, *Calyptræa mammillata* (qu'il est bien difficile de séparer, d'après ses caractères les plus importants, de *Calyptr. trochiformis* Lamk. auquel l'a comparé Locard), *Cardita gracilis*, *Ostrea multicostata* et ses mêmes variétés qu'en Tunisie, *Ostrea Archiaci* et *Ostrea Punica*, fossiles recueillis dans les couches éocènes des régions de Sine par M. J. Chautard [59 bis, 141] et de Fierle par M. le capitaine Vallier, d'après les déterminations de M. Paul Lemoine [180 bis, 447].

Si nous cherchons maintenant les relations lointaines de ces faunes du côté opposé du globe, c'est-à-dire dans la direction de l'Égypte et de l'Inde, nous en trouverons d'assez nombreuses. Et d'abord, le fossile le plus répandu dans les couches supérieures de notre coupe, l'*Ostrea multicostata* est, ainsi que je l'ai déjà dit, tout aussi répandu numériquement dans l'Éocène égyptien, où ses nombreuses variations ne dépassant pas les strictes limites de l'espèce, lui ont valu d'innombrables coupes spécifiques aussi fantaisistes qu'arbitraires. On sait également, depuis longtemps, que cette espèce habite aussi l'étage NUMMULITIQUE de l'Inde, dans le Kutch et dans le Sine.

L'on pourrait en dire autant d'*Ostrea Archiacia*, espèce si abon-

dante dans les niveaux inférieurs de notre ÉOCÈNE tunisien, et que l'on connaît depuis longtemps sous des noms divers de l'Afrique orientale et de l'Inde.

Il n'est pas jusqu'à notre *Ostrea Punica*, espèce nouvelle qui partout accompagne dans l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR tunisien, *O. Archiacia* et qui, avant d'avoir été reconnue au Sénégal [182 bis], fut retrouvée en grand nombre par M. Blanckenhorn dans l'étage SUÉSSONIEN du Sud du plateau Libyque (Garra Kurkur et Dungal) [24, 406].

Parmi les Lamellibranches, je citerai de nouveau toute cette nombreuse faune de Cythérées, de Lucines, de Carditidées, souvent de grande taille, qui abondent ici dans les calcaires marneux du niveau inférieur aux phosphates et qui se retrouvent aux environs de Thèbes dans le troisième étage décrit par Delanoue, sinon en espèces identiques, mais au moins très voisines et représentatives, si l'on s'en rapporte aux descriptions des auteurs. Quelques types égyptiens de l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR se retrouvent, comme ceux de Tunisie et d'Algérie, au Sénégal, tels que *Cardium obliquum*, *Vulsella legumen*, ou au moins une espèce très voisine de cette dernière. J'ai moi-même recueilli dans les calcaires inférieurs au niveau à Nummulites d'Oum-el-Adham, en Algérie, des moules de grands Bivalves offrant tous les principaux caractères des *Lucina*, *Arcopagia*, etc., représentés sur les tables II et III du Catalogue des fossiles du NUMMULITIQUE d'Égypte de Bellardi.

Sur la planche II du même ouvrage, l'on voit figurer sous le nom de *Rostellaria Apisidis* Bell. une grande Rostellaire qui rappelle étrangement nos *Rost.* aff. *macroptera* du Tseldja et de l'oued El-Aachéna et paraît seulement un peu plus renflée à son dernier tour. Le même auteur cite des mêmes couches *Rost. columbaria* Lamk., qui en est lui-même très voisin. J'ai rapporté de l'oued El-Aachéna quelques moules de *Turritella angulata* var. *minor* Sow. que Locard a oublié de citer mais qui sont bien conformes au type, espèce citée dans l'ÉOCÈNE du Sénégal, d'Égypte et de Kutch dans l'Inde. Les Thersitées, si rares partout, hors l'Algérie et la Tunisie, sont représentées dans l'ÉOCÈNE du Sinaï par *Thers. gracilis*, d'après Rothpletz, cité par M. Blanckenhorn [24, 436].

En voilà plus qu'il n'en fallait, j'espère, pour établir sur des bases solides la preuve de la communication de notre mer éocène du S O tunisien avec les mers éocènes du Sénégal d'une part, l'Égypte et de l'Inde d'autre part, communication déjà largement ouverte pendant les dernières phases des grandes mers crétaciques, en ce qui concerne les mers orientales. Les faits observés dans le S E de l'Espagne par M. Nicklès [199, 840], confirmant l'opinion émise en 1888 par Munier-Chalmas, concernant l'existence à l'époque DANIENNE d'une mer ouverte vers l'Orient et le

Midi de l'Espagne, se trouvent complétés par la preuve que cette communication a persisté jusque pendant l'Éocène et l'on verra plus tard qu'elle existait encore à la fin du Néogène. Peut-être cette communication entre les océans oriental et occidental a-t-elle été interrompue dans l'intervalle, mais bien des indices permettent de croire qu'elle ne fut complètement interceptée qu'au début de l'époque actuelle.

Je compléteri ce que l'on sait jusqu'ici de l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR de cette intéressante localité qui a pour centre nominatif Aïn Moularès (corruption de Aïn Moul-El-Araïs) et pour centre industriel le plus important l'oued El-Aachéna et le djebel ou kef Gueta-el-Mri, en donnant les deux coupes ci-contre (fig. 147 et 149) dues à l'étude consciencieuse que M. Bursaux a faite de cette localité, qui va bientôt alimenter en phosphate d'excellente qualité le transit de la ligne ferrée qui la relie à Sousse.

La première de ces coupes (fig. 147), relevée sur le versant Sud du djebel Mrata, entre l'oued de ce nom et l'oued El-Aachéna, c'est-à-dire à l'Ouest de ce dernier, est dirigée NS.

Partant du flanc crétacique du djebel Mrata, dont les couches très redressées (60°) plongent au Sud, elle se termine au-dessus du plateau pliocène du Ouled Selama (Bled Douara). Un pli faille et une fracture font apparaître les marnes et les calcaires phosphatifiés sur une longueur d'au moins 7 mètres, sur les flancs du pli et sur la retombée Sud de la fracture qui fait plonger leurs couches suivant un angle de 60 degrés sous les grès et sables pliocènes de la plaine. La

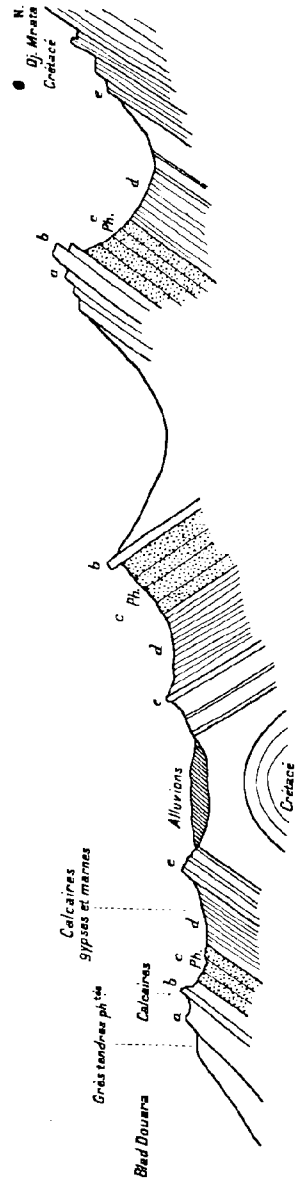


Fig. 147. — Coupe du versant Sud du djebel Mrata, un peu à l'Ouest de l'oued El-Aachéna. (M. Bursaux.)

Djebel
Mrata.

zone industrielle (fig. 148) comprend trois couches principales et trois couches secondaires, et c'est la plus élevée qui paraît la plus riche, avec une épaisseur de 3 m. 50. Une zone de marnes très noduleuses, à gros boulets calcaires, sépare cette grande couche d'une couche riche de

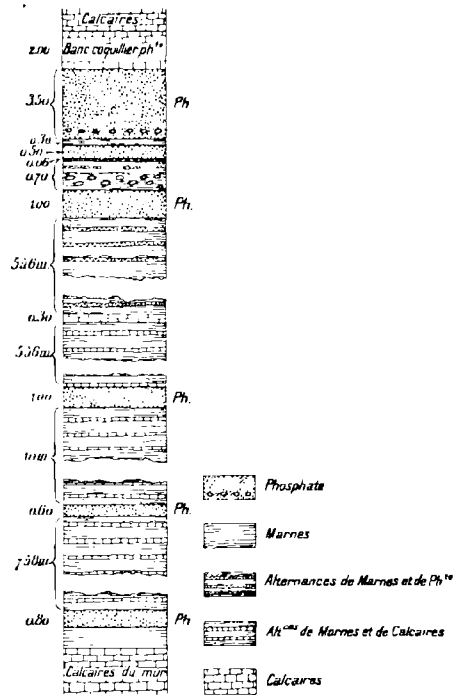


Fig. 148. — Coupe de la zone phosphatée industrielle du djebel Mrata. (M. Bureaux.)

1 mètre. L'ensemble de la zone phosphatée a une puissance d'au moins 40 mètres.

a. Calcaires compacts, formant le toit de la zone phosphatée, devenant gréseux à leur partie supérieure.

b. Bancs coquilliers (2^m), à *Ostrea multicosata* et variétés.

c. Niveau phosphaté supérieur, comprenant de bas en haut : 1° gros bancs (4^m) de Phosphate friable, gris jaunâtre, très fossilifère; à 0 m. 50 de sa base court un cordon de gros nodules calcaires dits boulets, surmontant un petit banc de marnes (0^m 30); 2° second niveau avec plusieurs nappes de gros boulets calcaires (environ 0^m 80); 3° banc de phosphate riche, de 1 mètre d'épaisseur.

d. Nombreuses alternances irrégulières de marnes et de petits lits de phosphate : 5 à 6 mètres.

e. Nombreuses alternances de marnes et de calcaires, dont l'épaisseur atteint une vingtaine de mètres, dans lesquelles s'intercalent environ 2 mètres de phosphate, en deux ou trois petits bancs de 0 m. 60 à 1 mètre.

A quelques kilomètres au SSE de cette coupe, sur la rive gauche de l'oued Tseldja et de son affluent occidental l'oued El-Aachéna, commence un petit anticlinal, courant d'Ouest à Est, que limite au Nord la petite vallée de fracture qui la sépare du djebel Tebaga et dont les couches crétaciques et tertiaires, très plissées et très enfaillées, font apparaître plusieurs fois un riche niveau phosphatifère et ont fourni à M. Bursaux l'intéressante coupe ci-contre :

Sur cette coupe, le niveau phosphatifère présente une puissance d'une vingtaine de mètres et se compose de trois couches principales et de quelques couches secondaires plus ou moins mélangées de marnes ou de calcaires (fig. 150, p. 860). Le niveau le plus riche est sous le toit de la zone, formé par des calcaires coquilliers à *Ostrea multicostrata* ; il comprend deux couches de près de 3 mètres de phosphate riche, séparées par un lit marneux de 0 m. 30 d'épaisseur seulement, et il présente, principalement vers sa base, plusieurs nappes de boulets calcaires. Au-dessus, viennent 4 à 5 mètres d'alternances, nombreuses et minces, de marnes et de phosphate, reposant sur un banc de 0 m. 50 de phosphate. Plus bas, on tombe dans 6 à 7 mètres d'alternances de marnes d'abord puissantes (1^m 20 et 0^m 80), séparées par 0 m. 60 de calcaire coquillier, puis, plus nombreuses et plus minces. Les plus basses de ces dernières alternent sur 0 m. 50 avec de minces lits de phosphates et l'on trouve une

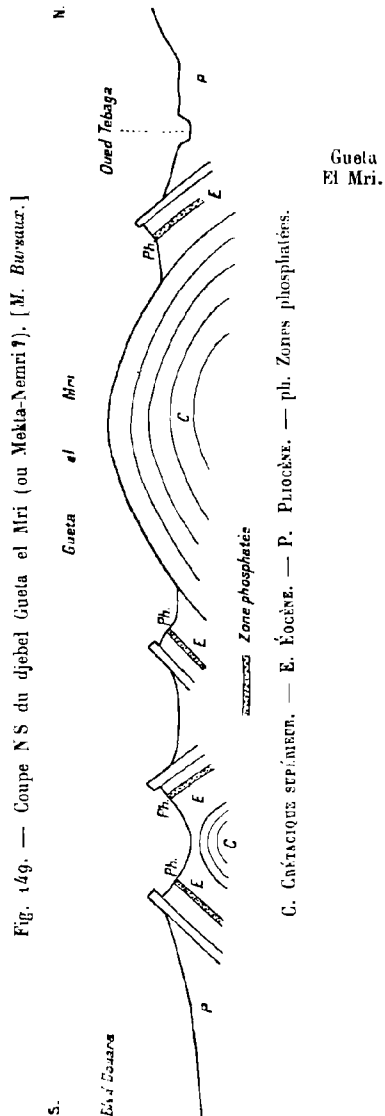


Fig. 149. — Coupe N S du djebel Gueta el Mri (ou Mekka-Nemri ?). [M. Bursaux.]

dernière couche de phosphate riche de 1 m. 80 d'épaisseur, séparée du mur calcaire par 2 mètres d'alternances de marnes et de phosphate. On peut estimer à 6 mètres au moins, dans ce gisement, l'épaisseur du phosphate industriellement exploitable. On voit donc quel avenir est réservé à l'exploitation de cette longue zone discontinue, mais qui s'étend vers l'Ouest jusqu'à Midès et peut-être au delà, et l'on s'explique qu'elle ait

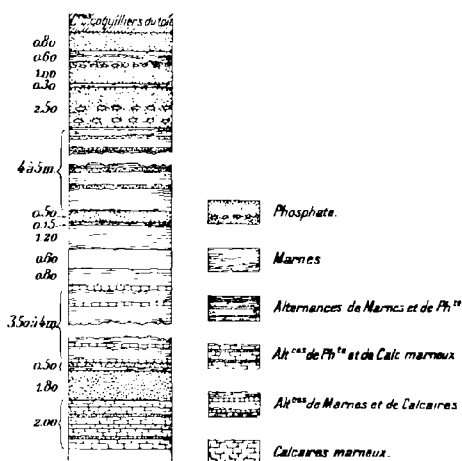


Fig. 150. — Coupe de la zone phosphatée industrielle de Gueta El Mri. (M. Bureaux.)

paru suffisante pour défrayer la longue ligne ferrée qui la réunit à Soussse. Cette zone phosphatée se poursuit dans l'Ouest jusqu'au djebel Ong, d'une part, et au dj. Madjour, de l'autre, en Algérie. Des fossiles éocènes de ces deux localités, qui m'ont été remis lors de mon voyage à Tébessa, en 1886, ne laissent aucun doute sur la présence dans ces localités d'un niveau phosphatifère. La gangue qui renfermait les valves inférieures d'*Ostrea multicosmata* de grande taille qui en provenaient, analysée par M. Klobb, s'est montrée constamment assez riche en acide phosphorique pour permettre de croire à son existence.

Avant de quitter cette région du S O, nous donnerons un simple coup d'œil sur les gisements situés au S E de Gafsa, dans la région dite des dômes. Là, l'étage EOCÈNE INFÉRIEUR, visiblement comprimé par des pressions qui ont réduit ou laissé en profondeur les parties visibles de ses couches molles, est plus irrégulier que dans le massif de Gafsa et sa zone phosphatifère est souvent réduite à une faible épaisseur.

Le premier des dômes que nous rencontrons d'Ouest à Est est celui qui porte dans ses diverses parties les noms de Jellabia, Sehib et Rosfa ou

Krasfa. La coupe ci-après, empruntée au Cahier N° 21 des *Matériaux d'étude topologique* du service géographique de l'Armée, donne une idée de la constitution géologique de la partie portant le nom de dj. Schib.

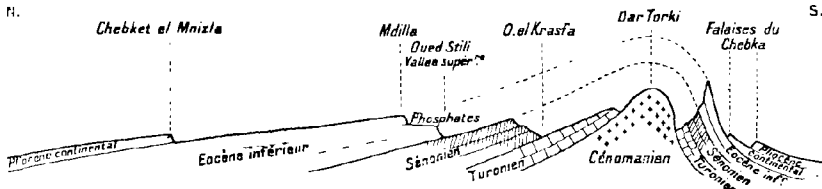


Fig. 151. — Coupe N S du massif du djebel Schib.

Je dois immédiatement exprimer une réserve formelle en ce qui concerne les attributions d'étages figurant sur cette coupe. J'ai visité ce massif précisément sur le point Sud où se termine cette coupe, et je l'ai traversé à son extrémité Ouest; je n'y ai vu nulle part que du Crétacique supérieur.

M. Bursaux, qui a étudié assez longuement ce massif, n'y a vu également que les calcaires et les marnes du Sénonien, terminés par une zone danienne, parfaitement caractérisée par son conglomérat phosphatifère rouge qui atteint, sur ce point, une épaisseur de 1 mètre.

Je sais bien que l'auteur de la carte géologique provisoire de la Tunisie a écrit ceci : « Au djebel Schib, on rencontre ces mêmes calcaires (du Sénonien) en masses arrondies reposant sur le Cénomaniens » (7, 35), mais cela ne signifie pas précisément que le CÉNOMANIEN apparaisse dans ce massif, tout au contraire, et c'est peut-être cette indication, comme bien d'autres de la même source, qui aura induit en erreur l'auteur de cette coupe.

Quoi qu'il en soit, une coupe de prospection relevée par M. Mercier, contrôleur du service des mines de la Régence, au dj. Schib, en 1889, montre que, sur le versant Sud du Schib, le niveau phosphatifère, qui se développe sur 8 kilomètres d'Est à Ouest, se présente encore avec un développement qui permet de compter sur une zone de phosphate exploitable au-dessus de la plaine, renfermant 380.000 à 400.000 tonnes de phosphate d'une teneur moyenne de 19 à 20 p. 100 d'acide phosphorique.

Voici d'ailleurs la coupe (fig. 152, p. 862) qu'il a donnée de la zone phosphatifère de ce versant :

Cette zone phosphatifère du versant Sud du djebel Schib disparaît dans le synclinal qui sépare ce massif du grand dôme elliptique du Berda. pour

Berda.

reparaître sur le flanc Nord de ce dernier. Là, sur la distance de 8 à 9 kilomètres qui sépare l'Aïn Berda du Bir Zeguellem, on voit affleurer l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR presque au contact des grands calcaires de l'ATURIEN, verticalement

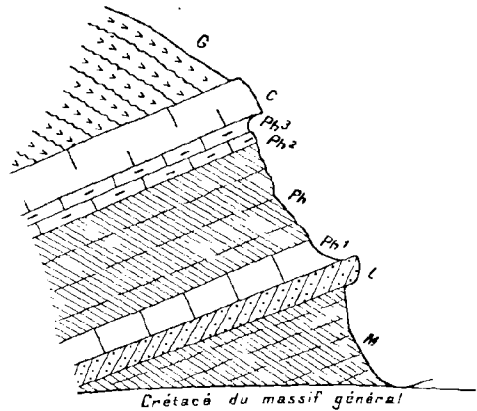


Fig. 152. — Coupe de l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR sur le versant Sud du djebel Sehib.
(D'après M. Mercier.)

- G. Gypses.
- C. Calcaire compact, blanc jaunâtre.
- Ph³. Phosphate gréseux blanchâtre, 1 m. 50.
- Ph². — — moins blanc, 1 m. 50.
- Ph. Marnes brunes feuilletées, avec petites couches de phosphate.
- Ph¹. Phosphate peu compact, 2 mètres.
- L. Banc de coquilles (*Ostrea multicosata* var. *major*).
- M. Marnes brunes feuilletées.

redressés et parfois relevés en partie renversés sur lui, ainsi que le montre la coupe ci-dessous relevée à une petite distance à l'Ouest de l'Aïn Berda

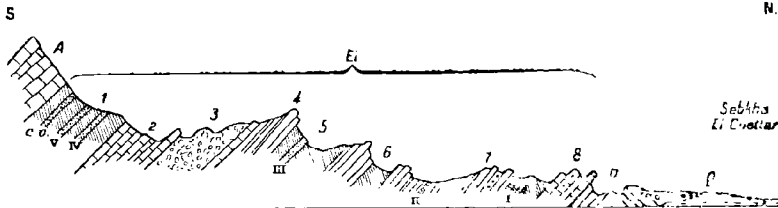


Fig. 153. — L'ÉOCÈNE INFÉRIEUR à la base Nord de djebel Berda,
un peu à l'Ouest de l'Aïn Berda.

- | | | |
|-----------------------|--|-----------------|
| A. ATURIEN SUPÉRIEUR. | | P. PLOCÈNE. |
| Ei. ÉOCÈNE INFÉRIEUR. | | Q. QUATERNAIRE. |

Examinons en détail cette coupe d'après les documents qu'a bien voulu me confier M. Bursaux.

1. Immédiatement au-dessous des calcaires jaunes compacts de l'ATURIEN, renversé vers le Nord, par lesquels paraît se terminer, sur ce point, la coupe crétacique du versant Nord du dj. Berda (60 à 70^m), commence un niveau marneux épais de 30 mètres environ, parallèlement renversé vers le Nord et plongeant au Sud sous un angle de 60 à 65 degrés. Dans la moitié supérieure de ces marnes on remarque trois couches phosphatifères. La couche supérieure, épaisse de 0 m. 50, est un phosphate marneux d'une couleur verte. La couche moyenne, qui porte le N° V, n'est guère plus épaisse et sa coloration est brune. La troisième couche, qui porte le N° IV, a 1 mètre d'épaisseur. J'ignore si ces couches phosphatifères sont riches ou pauvres et si elles sont fossilifères.

2. Série de bancs de calcaire compact jointifs, sans fossiles. Environ 25 mètres.

3. Gypses cristallisés ou grenus. 30 mètres.

4. Série épaisse de 13 à 14 mètres de bancs de calcaires marneux; au sommet et à la base, ces derniers sont comme feuilletés et «écrasés». Vers le milieu, deux bancs plus durs, l'un de calcaire compact, l'autre de grès siliceux, forment une barre saillante, épaisse de 2 m. 50 environ.

5. 16 mètres environ de marnes dans lesquelles s'intercale un banc de phosphate portant le N° III, épais de 0 m. 75 environ, subordonné à un banc de 0 m. 40 de calcaire marneux.

6. 21 à 22 mètres de calcaires, séparés en deux faisceaux par 7 mètres de marnes. Le faisceau supérieur, plus épais (14 à 15^m), est formé de nombreux bancs de 0 m. 80 à 2 mètres de calcaires, tantôt compacts, tantôt très coquilliers, blancs ou rougeâtres. Le banc coquillier le plus bas, épais de 2 mètres, est une véritable lumachelle d'Huîtres où j'ai reconnu :

Ostrea multicostata Desh. var. *major* Loc.
et var. *strictiplicata* Raul. et Delbos.

La série de bancs calcaires inférieure aux 7 mètres de marnes a 7 à 8 mètres d'épaisseur et elle est formée de quatre bancs jointifs de calcaires compacts et marneux blancs dont le plus bas mesure 3 mètres et renferme les mêmes Huîtres que ci-dessus.

7. Série de calcaires et de marnes plus ou moins phosphatifères, comprenant vers son sommet deux bancs de phosphate, l'un de 0 m. 10, l'autre de 0 m. 70, séparés par 0 m. 20 de marne phosphatée.

Au-dessous viennent de nombreuses alternances de calcaires blancs et

de marnes dures également phosphatées, renfermant des Bryozoaires parmi lesquels de belles colonies de

Membranipora cfr. **Eocena** Busk sp.

Entre deux bancs de calcaire compact, épais de 2 mètres chacun et formant barre, se trouve un banc coquillier de 1 mètre, renfermant

Ostrea multicostata Desh.,

et ses diverses variétés.

Les deux bancs les plus inférieurs de cette série de couches sont : le premier, en calcaire ferrugineux phosphaté, de 0 m. 60 ; le dernier, en calcaire blanc, de 0 m. 30.

Alors recommence une nouvelle série de couches phosphatifères constituant dans leur ensemble la couche N° 1, épaisse de 3 m. 30 et se composant de cinq couches superposées, les supérieures renfermant des boulets de calcaire brisé et un phosphate friable, jaunâtre, rempli de Coprolithes, de dents de Poissons et de petits Reptiles, ainsi que de moules phosphatés de petits Gastéropodes et Lamellibranches, etc. La couche la plus riche mesure 1 m. 75 et elle est suivie de deux autres couches de phosphate rempli de boulets calcaires et de graviers, les premiers perforés par des Mollusques lithophages, **Pholas** ou **Teredo**.

Ce second niveau phosphatifère se termine par une épaisse (6^m 50) couche d'argile rouge, pâteuse et molle que je n'ai vue nulle part ailleurs que sur cette coupe et qu'il serait intéressant de mieux connaître dans sa composition et ses fossiles, si elle en renferme.

L'ensemble a une puissance totale d'environ 30 mètres.

8. Enfin, la coupe se termine par un dernier étage calcaire de plus de 22 mètres de puissance, formant sur ce point la dernière crête calcaire de la base Nord du dj. Berda. Il débute par 2 m. 60 de calcaires marneux blancs, en trois bancs inégaux dont celui du milieu renferme de gros nodules de grès phosphaté.

Au toit du dernier banc calcaire adhère fortement une très épaisse couche d'argile rouge dont la stratification diffuse et brouillée ne permet pas de voir en ce point les relations exactes avec ce calcaire. Je ne sais si cette argile fait, ici, partie de l'ÉOCÈNE ; à l'Ouest et à l'Est de ce point, j'ai vu des argiles rouges nettement discordantes avec l'ÉOCÈNE et je les ai attribuées au PLOCEÈNE. Au Nord de Zeguellem, ces argiles et le poudingue que souvent elles emballent ont été fortement relevés au contact de l'ÉOCÈNE, mais il est visible qu'elles reprennent vite leur horizontalité

vers le Nord et font partie intégrante de la puissante formation **PLIOCÈNE**⁽¹⁾ de cette région. Cet étage **PLIOCÈNE** est le plus souvent recouvert par des éboulis sur la bordure du dôme et, à une distance variable vers le Nord, par les alluvions récentes de la Sebkha El-Guettar, sous lesquelles il s'enfonce.

L'interprétation de cette coupe n'est pas absolument certaine. L'absence de fossiles dans ses deux premiers tiers rend impossible la délimitation exacte de l'**ÉOCÈNE**, car c'est tout à fait gratuitement que nous le faisons débiter au-dessous des grands calcaires Aturiens. Il serait possible, en effet, que son premier tiers, au moins jusqu'au gypse inclusivement, appartienne à l'étage **DANIEN**, que nous avons vu phosphatifié dans toute cette région et qui existe bien certainement sur le versant Sud du Sehib, de l'autre côté de l'étrémité synclinal qui sépare ce massif de celui du Berda. Là, il est bien reconnaissable à sa couche phosphatée rouge, faite surtout de détritiques de Vertébrés. Mais, dans notre coupe, nous n'en voyons pas trace.

De l'avis de M. Bursaux et du prospecteur qui a levé les éléments de cette coupe, le **DANIEN** pourrait y être représenté notamment par la couche phosphatée verte, marquée *c. v.* sur la coupe, et alors les couches phosphatées N° V et IV feraient également partie de la même formation puisqu'elles sont interstratifiées dans les mêmes marnes. Je n'ai malheureusement pas pu obtenir d'échantillons de ces couches, ni des marnes encaissantes, dont l'examen microscopique seul pourrait trancher une question qui demeure réservée jusqu'à plus ample examen. J'ajouterai, toutefois, que l'étiement la disparition complète du **DANIEN**, déjà constatée ailleurs, sur une zone aussi visiblement affectée par les mouvements orogéniques, n'aurait rien de surprenant.

Je regrette également de ne pouvoir donner aucun renseignement sur l'importance et la valeur des cinq couches phosphatées figurant sur cette coupe.

L'étage se poursuit vers l'Est, jusqu'au synclinal qui sépare le dôme du Berda de celui d'El-Aïeïcha et apparaît notamment, mais incomplet, au Bir Mrabot, sur la route de Gafsa à Gabès. Vers l'Ouest, il est brusquement interrompu par une fracture de la paroi crétacique du dôme, au voisinage du Khanguet Oum el Djof. où la partie occidentale du dôme prend le nom de djebel El-Àtra. Il reparait ensuite avec quelques interruptions sous les dunes de sable, tout à la base Nord de ce dernier, pour disparaître définitivement à son extrémité, sous la plaine de Segui.

⁽¹⁾ En grande partie Pontienne, ainsi qu'il a été dit plus haut [L. P.].

Mekta Raï. Les points les plus orientaux où, jusqu'à présent, notre étage ÉOCÈNE ait été observé dans la partie de la région Sud qui nous occupe est la pointe occidentale du grand dôme elliptique d'El-Aïeïcha, qui porte le nom de djebel Mekta Raï. Là, apparaissent les lamelles meulières inférieures de l'étage qui, exploitées de temps immémorial par les indigènes, ont valu son nom à cette montagne. Au-dessus, existent également des lambeaux du niveau phosphatifère.

Cherb. Le point Sud extrême où on le connait jusqu'à présent est situé à la base Nord du Cherb Oriental, dans la partie qui porte le nom de djebel Tarfaoui. La carte géologique provisoire, au $\frac{1}{800.000}$, en figure là, à l'Ouest de l'Aïn Morra, un très petit lambeau, en contact avec le pendage SÉNONIEN de l'anticlinal et disparaissant aussitôt sous l'atterrissement PLIOCÈNE du Bled Segui. Mais aucun renseignement n'a été donné sur la structure de ce dernier affleurement, d'ailleurs peu étendu.

Il faut remonter beaucoup plus au Nord et vers l'Est de cette région Sud pour retrouver notre étage ÉOCÈNE INFÉRIEUR, et c'est encore à l'une des extrémités terminales de la chaîne de Gafsa qu'il fait sa réapparition. Il faut, en effet, se transporter à la pointe orientale, sur le seuil pliocène des vastes plateaux du Sahel, pour le retrouver sur la lèvre d'une faille qui le met en contact avec les calcaires emschériens, ou peut-être même turoniens, qui forment la base de l'anticlinal rompu du Mezzouna. J'avais reconnu ce très petit lambeau d'ÉOCÈNE, dès 1886, mais n'y ayant pas reconnu de niveau phosphatifère, j'avais négligé d'en tenir compte dans mon mémoire de 1894 [302]. Ce n'est que tout récemment que l'attention a été attirée sur l'ÉOCÈNE de cette région orientale du Sud tunisien, par la découverte faite au Kef Zebbeus, un peu plus au Nord, sur le versant opposé de l'oued Leben, d'un étage ÉOCÈNE INFÉRIEUR bien développé et phosphatifère. J'ignore les résultats donnés par les recherches au point de vue de la valeur de ce nouveau gisement, mais je puis tout au moins donner idée de sa constitution, d'après les coupes qu'a bien voulu me communiquer M. Bursaux, ce dont je ne saurais trop le remercier.

Tout d'abord, je dirai que le lambeau d'ÉOCÈNE que j'ai observé, en 1886, au pied Est du djebel Mezzouna, consiste principalement en grès et en gypses qui m'ont paru correspondre au niveau le plus élevé de l'étage ÉOCÈNE du Sud et dont on voit quelques lambeaux sur les versants Nord et Sud de la chaîne du Tseldja. Je n'y ai vu que quelques

Ostrea multicostata Desh. var. *strictiplicata* R. et D. et *Bogharensis* Nic.

et, dans les couches gypseuses les plus élevées, quelques valves de cette Huître que j'avais déjà observée sur le plateau nummulitique du Kef et qui ressemble si étrangement à l'*Ostrea crassissima* de l'HERLVÉTIEN, non pas au type étroit de cette dernière, mais à l'une de ses nombreuses variétés plus plates et plus élargies. Cette Huître bien connue du Nummulitique de Biaritz, des Corbières, des Pyrénées orientales et de Crimée, etc., et qui se retrouve sous des noms divers dans le LIÉTÉIEN INFÉRIEUR du bassin anglo-parisien, est

***Ostrea gigantea* Dubois.**

C'est le point le plus méridional de la Tunisie où j'ai rencontré cette intéressante espèce qui existe dans de nombreux gisements ÉOCÈNES de la Région centrale.

Si l'on veut bien se reporter à la carte de l'État-major, on verra qu'il existe deux kefs Zebbeus, situés l'un au Sud, l'autre au Nord de l'étroite vallée de l'oued Leben, de part et d'autre de la coupure faite par ce dernier dans la barre profonde qui a longtemps retenu ses eaux et qui lui ouvre un passage du Bled Maknassy dans le Sahel.

Le Zebbeus du Sud n'est que le relèvement vers le NO de l'affleurement monoclinale dont j'ai parlé plus haut et dont les couches contournent l'escarpement crétacique oriental du djebel Mezzouna, contre lequel elles butent par faille en plongeant vers l'Est. Ce dernier, dirigé NS, prend immédiatement la direction du NE en formant le petit kef Lalla Mezzouna, au pied duquel jaillit la source de ce nom, au contact des gypses éocènes et des marnes sénoniennes. Puis, après une brusque interruption due à une fracture EO, l'ÉOCÈNE et le CRÉTACIQUE reparaissent au Nord du Bled Douara, sous le nom de Kef Zebbeus, qu'il doit à l'immense quantité de gypse rouge et blanc qui entre dans sa constitution.

Ce Kef Zebbeus du Sud est un très court pli, limité au NO et au SE, ainsi qu'au NE et au SE, par un réseau de failles limitant bien visiblement un pli synclinal crétacique et éocène dont l'axe est dirigé NO-SE, ainsi que le montre le diagramme (fig. 154), dû à l'obligeance de M. Bursaux.

Zebbeus
du Sud.

Je ne possède malheureusement aucun renseignement sur les fossiles de cette colline, que je n'ai pas visitée. Tout ce que je sais, c'est que d'après le travail de prospection effectué par la Compagnie de Gafsa, la zone phosphatifère, épaisse en tout d'environ 8 mètres, a pour mur un banc calcaire de 1 m. 10 surmontant une puissante couche de marne verte gypsifère, formant peut-être la limite inférieure de l'ÉOCÈNE, ce que j'ignore. Elle commence par 2 mètres d'un calcaire coquillier phosphaté. Puis vient

1 mètre de minces alternances de phosphate et de calcaire marneux. Un premier banc de phosphate, de 0 m. 50, est ensuite suivi de 1 m. 25 d'alternances semblables aux précédentes, suivies d'un gros banc de phosphate ne mesurant pas moins de 2 mètres, ayant à son toit un petit banc calcaire de 0 m. 40 surmonté de 0 m. 75 de calcaire coquillier phosphaté. Enfin vient un dernier petit banc de phosphate de 0 m. 25, seulement, surmonté par 6 mètres de lits de calcaire marneux et de marnes non phosphatées. Un dernier banc rigide, épais de 3 mètres et formant corniche, termine l'ÉOCÈNE. Ce calcaire est mélangé de gypses, s'isolant parfois du calcaire sous forme de gros noyaux d'albâtre gypseux. Il est lui-même

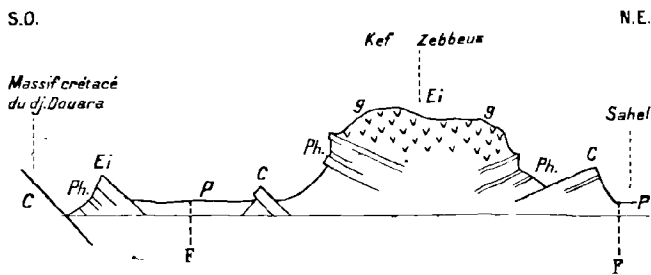


Fig. 154. — Kef Zebbeus du Sud.

C. CRÉTACIQUE SUPÉRIEUR.	g. Gypses non stratifiés.
Ei. ÉOCÈNE INFÉRIEUR.	F. Failles.
Ph. Niveau phosphatifère.	

recouvert par une masse confuse et non stratifiée de gypse grenu et plus ou moins mélangé d'argile, aux teintes très bariolées, blanc, rouge, lie de vin, gris noir, contenant beaucoup de cristaux de quartz bipyramidé et d'origine sûrement épigénique.

Ce gypse, auquel cette petite chaîne doit son nom, se retrouve en abondance dans cette région extrêmement enfaillée, et il forme en grande partie les berges de l'oued Leben, recouvrant indifféremment le CRÉTACIQUE, l'ÉOCÈNE et même le PLIOCÈNE; les roches calcaires avec lesquelles il est en contact sont généralement métamorphosées et plus ou moins minéralisées. Aussi a-t-on remarqué que le calcaire sénonien qui forme la base de notre coupe du Zebbeus-Sud présente des indices de calamine.

Une fracture dirigée N E-S O interrompt brusquement notre Zebbeus du Sud, long d'à peine 5 kilomètres, et fait disparaître momentanément le SÉNONIEN, tandis que l'ÉOCÈNE se montre sur son prolongement N O en deux ou trois petites crêtes monoclinales plongeant au N E, entre lesquelles s'ouvre un col assez étroit et assez élevé (316^m), par lequel le chemin de fer Sfax-Gafsa passe du Sahel sur le plateau de Maknassy.

De l'autre côté de la vallée de l'oued Leben, assez resserrée en ce point, notre petite chaîne reparaît, toujours suivant la direction NO, en une assez longue crête monoclinale, inclinée vers le NE, qui porte le nom de djebel ou fedj Abdallah et où le niveau phosphatifère apparaît de nouveau et est bien développé, comprenant un terme inférieur et un terme supérieur. Le premier est formé de trois couches de phosphate de 1 m. 75, 0 m. 75 et 0 m. 80 dont le mur est formé par des marnes renfermant un cordon de gros boulets calcaires. Le deuxième en est séparé par 24 mètres d'alternances de calcaires marneux et de marnes; il consiste en une couche principale de 2 m. 35 et de très petites couches de 0 m. 90 au maximum, entre lesquelles s'intercalent des marnes, alternant avec des calcaires marneux au toit de la zone phosphatifère.

Le djebel Zebbeus du Nord, séparé du djebel Abdallah par un large col ou Khanguet Zebbeus, émerge de l'atterrissement pliocène au NO de ce dernier en un petit massif, portant aussi le nom de djebel Meheri, et représente une petite cuvette crétacique et éocène effondrée vers l'Est et dont l'axe principal, dirigé NS, montre au Sud et à l'Ouest une bande d'Éocène dans laquelle le niveau phosphatifère, visible sur une épaisseur d'une vingtaine de mètres, ayant à son mur des marnes calcaires reposant sur les marnes crétaciques, se compose de deux couches principales phosphatées; l'inférieure épaisse de 3 m. 50, la supérieure de 2 m. 20, séparées par 3 m. 20 de marnes feuilletées. Chaque banc de phosphate présente à son mur et à son toit 0 m. 20 à 0 m. 80 de marnes plus ou moins phosphatifères. Au-dessus de 6 m. 50 de marnes remplies de petits bancs calcaires, recouvrant le second niveau phosphatifère, apparaît encore un calcaire coquillier à fossiles de l'Éocène. Ce dernier, formant le centre de la cuvette synclinale occupée par l'Éocène, ainsi que son pendage SE, sont recouverts par les mêmes gypses épigéniques, à cristaux de quartz bipyramidés⁽¹⁾ que nous avons vus au Zebbeus du Sud.

Le djebel Zebbeus du Nord ou djebel Meheri se continue directement, vers le Nord, par la chaîne entièrement mésocrétacique du djebel Gouleh et forme avec lui les premiers anneaux de ce grand et curieux pli crétacique du deuxième système de plissements, dont la direction générale est presque perpendiculaire à celle des principales chaînes du Sud et qui forme comme une barrière entre les hauts plateaux du Tell et le vaste plateau incliné vers la mer du Sahel. Comme nous l'avons vu, ce dernier axe orogénique, presque continu jusqu'aux environs de Kairouan, forme le trait caractéristique de toute la Région Sud, dont il a affecté la termi-

Fedj
Abdallah.

Zebbeus
du Nord.

⁽¹⁾ Ces gypses sont certainement triasiques, au moins en partie, comme le prouvent un certain nombre de fossiles qui m'ont été communiqués par le Service des Mines de Tunisie et dont le plus typique est *Cœnothyris vulgaris* Schloth. [L. P.].

naison de toutes ses chaînes principales, et nous venons de voir comment celle de Gafsa se rattache à ce système par le Zebbeus du Sud, le Fedj Abdallah et le Zebbeus du Nord, représentants des plus jeunes plissements du Sud.

Il eût été bien surprenant que nous ne retrouvions pas plus au Nord, sur le prolongement de nos plis secondaires du Sud, quelque autre vestige de notre ÉOCÈNE INFÉRIEUR, et c'est ce qui est arrivé, en effet, aux djebels Ledjebel et Nasser-Allah, situés à 25 kilomètres environ au droit Nord de notre Zebbeus du Nord.

Nasser
Allah.

C'est en 1886 que j'explorai le djebel Nasser-Allah et, c'est là, tout en y reconnaissant un lambeau inférieur de mon ÉOCÈNE du Sud, que je pris pour la première fois contact avec ce que je considérais alors comme son terme supérieur et final et dont M. Pervinquière a fait, depuis, son ÉOCÈNE MOYEN. C'est là également que, au-dessus de ce dernier, je constatai pour la première fois la présence, en Tunisie, d'un étage ÉOCÈNE SUPÉRIEUR à petites Nummulites, équivalent à celui que j'avais déjà vu treize ans auparavant au Sud et dans l'Ouest de Boghar, dans le massif des M'fatah et au Kef Ighoud, étage que Pomel classait alors au sommet de son SUCCESSEUR d'Algérie. Mais n'anticipons pas et poursuivons notre route vers le Nord.

Le djebel Nasser-Allah n'est qu'un anneau détaché de la chaîne SN que nous poursuivons depuis le Zebbeus du Sud et qui, après une courte interruption sur le méridien de Fériana, se poursuit vers le Nord jusqu'au delà de Kairouan.

Ce petit anticlinal, long d'une trentaine de kilomètres environ, a son axe principal dirigé NN O. Effondré vers l'Est, il fait face à la mer qui n'en est éloignée que d'une centaine de kilomètres, et il domine d'une hauteur de 400 à 500 mètres les plateaux ondulés du Sahel qui l'en séparent. Il forme ainsi, sur ce point, la limite du Tell, dont il est séparé par un autre pli qui lui est presque parallèle et porte les noms de Sidi Khalif et de Sidi bou Gobrine. Une plaine étroite le sépare de ce dernier et porte le nom de Bine Ledjebel (entre deux montagnes). Placé lui-même entre deux plaines, il est généralement désigné par les indigènes sous le nom de djebel Cheraïn qui désigne cette position. Une faille longitudinale a affecté son axe du S S E au NN O, rejetant ses pendages vers l'Ouest, dans sa partie Sud, et vers l'Est, dans sa partie Nord, faisant disparaître la presque totalité de sa voûte éocène, et laissant apparaître sur deux points seulement son axe crétacique : l'un situé près de son extrémité Nord, l'autre auprès de son extrémité Sud, à l'Aïn Merota, encore nommée Aïn Kebarra.

Cette importante source, située au fond d'une étroite vallée de fracture,

à laquelle on accède par un défilé difficile et sinueux qui porte les noms de Fedj Kebarra et de Khanguet Saida, jaillit sur la faille même qui, en découvrant l'axe crétacique de l'anticlinal, a dénivélé sa voûte éocène et a amené en contact, sur ce point, l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR et l'ÉOCÈNE MOYEN, ainsi que le montre la figure ci-contre (fig. 155). C'est de cette faille même que jaillissent les eaux abondantes de l'Aïn Merota, par trois griffons dont le principal sort d'une galerie assez profonde, creusée vraisemblablement par les Romains, qui avaient un établissement très voisin dont on voit encore les ruines, sans doute poste militaire destiné à surveiller ce point d'eau important, situé sur la voie qui réunissait Sousse et Kairouan à Sbeitla et Tébessa. La réunion des trois griffons de l'Aïn Merota forme immédiatement un petit cours d'eau qui, presque aussitôt, décrit un coude vers NE, puis court un instant sur l'axe crétacique et se précipite, à la faveur d'une coupure étroite et profonde, vers le Bled Deradj, sous les atterrissements récents où il disparaît aussitôt. Mais, il est encore visible que, grâce à des barrages convenablement disposés dans le Khanguet et à d'immenses réservoirs situés non loin de sa sortie à l'Est, l'oued Aïn Merota joua jadis un rôle important dans la colonisation de cette partie du Sahel, couvert des ruines d'anciens établissements agricoles, qu'ont remplacés de nos jours les mornes et immenses jardins de *Cactus opuntia*, dont l'origine doit remonter à l'époque où florissait la vieille et importante Zaouia de Sidi Nasser-Allah.

La petite chaîne de Nasser-Allah est donc presque en entier constituée par nos étages ÉOCÈNE INFÉRIEUR et MOYEN, auxquels vient s'adjoindre, sur son versant Ouest principalement, un important lambeau d'ÉOCÈNE SUPÉRIEUR, que surmontent des vestiges des formations néogènes. A l'Aïn Merota, l'axe crétacique de la chaîne n'apparaît que sur un très petit espace, limité à la partie qui sépare l'oued du point où il franchit, avant d'atteindre le Bled Derradj, les bancs éocènes formant le pendage E de la chaîne.

L'axe crétacique (C) de cette dernière n'apparaît en ce point que sur un très petit espace, voisin et au NE de l'Aïn Merota et ne laisse voir qu'une faible épaisseur des roches qui le constituent. Celles-ci consistent en marnes argileuses et schisteuses, grises en surface, traversées par de nombreux filonnets de calcite fibreuse, blanche ou jaunâtre, et, vers leur partie supérieure, d'assez nombreux petits bancs de grès gris, tendres, entre lesquels s'intercalent des plaquettes de chaux carbonatée spathique; plus bas, j'ai observé dans ces marnes assez puissantes, sur la rive droite de l'oued, quelques lits de calcaire marneux ou rognonneux, blanchâtre ou jaunâtre extérieurement, dans lesquels je n'ai aperçu aucun fossile et qui appartiennent d'après leur facies soit à l'ATURIEN SUPÉRIEUR soit au DANIEN. Sur

ces marnes argileuses et ces calcaires, qui forment la voûte visible de l'anticlinal dans la partie la plus basse du Khanguet, et visibles seulement sur les deux rives du petit oued Merota, reposent en concordance apparente les marnes inférieures de l'ÉOCÈNE, que nous allons décrire.

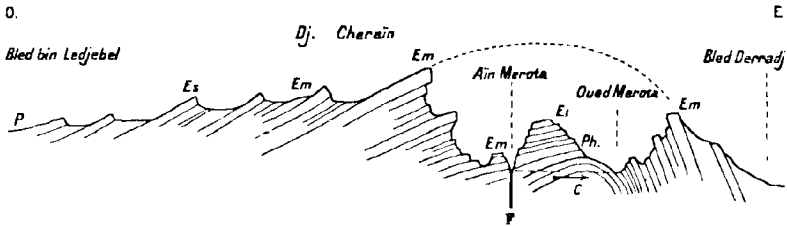


Fig. 155. — Coupe en travers de la chaîne du Nasser-Aillah, passant par l'Aïn Merota. (Ph. Thomas.)

C. Aturien ou Danien?	Es. Éocène supérieur.
Ei. Éocène inférieur.	N. Néogène.
Em. — moyen.	Ph. Zone phosphatifère.

Près de l'Aïn Merota, sur la rive gauche de l'oued, j'ai relevé, à partir des marnes et calcaires crétaciques, la coupe ci-après de l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR.

1. Marnes noires schisteuses, un peu bleuâtres en profondeur, sans fossiles et dont l'épaisseur n'a pu être appréciée à cause des éboulis et des glissements qui dissimulent la base de l'étage.

Ces marnes très puissantes (40 à 50^m) deviennent insensiblement vers le haut grises, gypsifères, strontianifères et en même temps foisonnantes. Elles s'intercalent de minces couches de calcaires gréseux jaunes, à grain fin. Je n'y ai point trouvé de fossiles et n'ai d'autre motif de les considérer comme tertiaires que la superposition directe et en concordance stratigraphique parfaite du niveau phosphatifère et fossilifère qui les surmonte.

2. Au point où cessent les marnes précédentes, un escarpement d'une dizaine de mètres de couches plus rigides montre une alternance de couches assez bien réglées, alternativement marneuses et calcaréo-gréseuses, celles-ci assez tendres et même friables, ayant l'aspect d'une sorte de tuffeau calcaire d'une coloration grise, brune ou un peu verdâtre, ayant tout à fait l'aspect de quelques-unes des zones phosphatifères de l'Ouest, de Kâlaat-es-Senam notamment. Une couche d'environ 2 mètres, située près de la base de cette zone phosphatifère, présente les caractères ci-après : agglomération dans un ciment calcaire friable, gris, assez abondant, de très nombreux et très petits nodules bruns ou verts à patine luisante, parmi lesquels se rencontrent çà et là d'assez nombreux coprolithes

de Poissons, petits, cylindriques, parfois acuminés à leurs deux extrémités et présentant les impressions transversales caractéristiques; ces coprolithes sont extérieurement ou gris jaunâtre ou recouverts d'une patine verdâtre. On voit enfin dans certaines parties de la gangue calcaire une quantité considérable de très petites dents de Poissons parmi lesquelles beaucoup de très petites dents de Sargues et quelques-unes de Squales et de Reptiles, ainsi que beaucoup de petits Foraminifères plus ou moins brisés, mais aucune Nummulite.

Je n'ai pas remarqué dans cette roche, qui rappelle par beaucoup de ses caractères les phosphates riches du S O et de l'Ouest, les nombreux moules de petits Gastéropodes et de Bivalves ni les débris de grands Vertébrés que l'on observe si fréquemment dans ces derniers. Évidemment cette mer ÉOCÈNE INFÉRIEURE du N E avait une population animale un peu différente, dans son ensemble, de celle du S O. Cependant les *Squales* qu'elle contient paraissent être les mêmes, seuls les *Sargues* n'ont pas été retrouvés jusqu'à présent dans l'Ouest. Ces espèces, déterminées par M. Sauvage, sont les suivantes; le reste a été perdu [271] :

<i>Sargus</i> sp. (probablement nouveau), t. a.		<i>Odontaspis</i> aff. <i>Hopel</i> Ag. sp.
<i>Odontaspis elegans</i> Ag. sp. a. a.		— <i>verticalis</i> Ag. sp.

La richesse en acide phosphorique de ce calcaire inférieur, le seul dont j'aie recueilli des échantillons, varie selon une première analyse faite au laboratoire de l'École des Mines en 1887, entre 18,13 et 29,80 p. 100, correspondant à une teneur en phosphate de chaux tribasique, allant de 39,44 à 64,50 p. 100. Des analyses antérieures, faites sur des échantillons de prospection recueillis à divers niveaux et sur divers points de cette zone phosphatifère de la chaîne du Nasser-Allah, n'ont donné qu'une teneur moyenne analogue, c'est à dire de 50 p. 100 environ avant lavage et ne dépassant pas 55 à 56 après lavage (renseignement dû à M. Dupoux, prospecteur autorisé de ce gisement). L'étude microscopique, faite sur coupes minces, de cette couche phosphatée inférieure, fut faite en 1887 par mon savant ami Bleicher, qui voulut bien résumer ses observations dans une note que j'ai reproduite en 1891 [302, 391] et qui a servi de base à ses études ultérieures sur la composition et l'origine des phosphates de chaux sédimentaires et que je crois devoir reproduire ici en entier :

« Calcaire marneux grisâtre, grenu à grains fins bruns et verts, avec quelques nodules bruns de petite taille. L'un de ces derniers a conservé l'apparence extérieure d'un débris osseux; réduit en fines lamelles, il montre les canalicules ramifiés des ostéoplastes de Poissons téléostéens;

les autres sont plus ou moins désintégrés et sans structure organique bien nette, mais leur richesse en phosphate montre que ce sont bien probablement des os dont la structure a été oblitérée par la minéralisation.

« Traitée par l'acide chlorhydrique à chaud, cette roche donne un résidu qui contient quelques grains de quartz sans facettes cristallines. En coupe, elle présente les éléments suivants :

« 1° Foraminifères de formes variées, généralement de très petite taille, entiers ou fragmentés; leurs sections souvent normales montrent les cellules centrales sphériques, entourées de cellules plus jeunes de forme différente; absence de Nummulites;

« 2° Débris de coquilles de Bivalves.

« 3° Sphérolithes ou coccolithes;

« 4° Ciment calcaire plus ou moins cristallin;

« 5° Grains verts couleur d'herbe, lamelleux, de petite taille, à contours nettement arrêtés, avec ou sans entailles, indiquant leur nature écailleuse. Leur aspect à la lumière polarisée est moiré noir et vert, avec indication de structure fibreuse (?). L'étude chimique de ces grains verts est moins satisfaisante. Il est difficile, sinon impossible, de les isoler complètement et par conséquent d'en avoir la caractéristique chimique. Les acides en dégagent les lames vertes que la coupe microscopique fait si bien voir, mais on ne peut guère agir sur des quantités assez considérables de grains pour en faire une analyse même qualitative. Quoi qu'il en soit, les caractères optiques de cette substance verte la rapprochent peut-être plus de la *chlorite* que de la *glauconie*, telle qu'elle est décrite par les auteurs de minéralogie;

« 6° Grains vert brun, provenant probablement de l'altération plus ou moins complète des grains verts par l'oxyde de fer, lequel a pénétré dans leur intérieur en les rendant opaques et bruns, soit en totalité, soit en partie seulement.

« 7° Grains de quartz, quelques-uns de petite taille et anguleux.

« En résumé, la localisation du phosphate de calcium dans les nodules bruns semble démontrée; cette substance s'y trouve condensée, tandis qu'elle n'est répandue qu'à faible dose dans la masse du calcaire, lequel en indique seulement des traces ».

3. La roche précédente passe à sa partie supérieure à une roche plus compacte, plus dure et moins brune, de 1 mètre d'épaisseur environ, contenant encore dans sa pâte calcaire de nombreux et fins grains bruns plus petits, sans traces de nodules. On y distingue cependant encore çà et là quelques coprolithes et quelques dents de Poissons, ainsi que d'assez

nombreux Foraminifères très petits et l'examen microscopique y décèle la présence de quelques menus fragments osseux plus ou moins désintégrés. Mais cette roche ne contient déjà plus que 18 p. 100 en moyenne de phosphate tribasique, correspondant à 8 p. 100 environ d'acide phosphorique.

Plusieurs bancs analogues, inclinés comme le précédent d'environ 40° vers l'Ouest et d'égale épaisseur, viennent au-dessus, formant un escarpement presque vertical de 15 à 20 mètres de hauteur; mais ils sont de plus en plus compacts et leur coloration jaunâtre est de plus en plus claire. Le banc supérieur n'est plus qu'un calcaire pur sans fossiles ni traces de phosphate. Je n'ai remarqué aucune Nummulite dans ces calcaires et, chose que j'observais pour la première fois, je n'y vis, pas plus que dans les minces lits marneux qui s'interposent entre quelques-uns d'entre eux, aucune Huitre, pas même l'*Ostrea multicostata*, habituellement si abondante au-dessus du niveau phosphatifère.

Le faisceau de couches que je viens de décrire est très rapproché de l'Ain Merota, qu'il domine d'une cinquantaine de mètres. Mais un peu plus au Nord, je pus observer les couches qui leur font suite et ont la même inclinaison vers l'Ouest.

Elles forment une seconde crête, assez fortement entamée par l'érosion et séparée des premières par un petit vallonement, mais dont les couches succèdent aux précédentes en parfaite concordance stratigraphique.

4. Toute la base de ce niveau est formée, sur une épaisseur assez grande, d'une succession de petits bancs calcaires blanc jaunâtre, compacts, durs, à grains fins avec minces alternances de marnes gypsifères jaunâtres sans fossiles. Tout ce niveau est très peu fossilifère. Un seul banc, situé près de la base, m'a paru très riche en moules, d'ailleurs indéterminables, de petits Gastéropodes qui pourraient bien être des *Thersités*. Quelques bancs plus tendres m'ont semblé fortement gypsifères. Aussi n'ai-je pas été surpris de rencontrer, un peu plus haut, un banc de calcaire blanc jaunâtre, très dur, épais de 1 mètre environ, probablement dolomitique, qui est criblé de larges vacuoles de formes très irrégulièrement sphériques, remplies par des masses, libres ou encore adhérentes à la roche, d'albâtre gypseux blanc et légèrement translucide. Quelques rognons d'albâtre atteignent parfois un diamètre de 1 à 2 décimètres; tantôt ils se confondent intimement avec la roche calcaire et il est alors visible que le calcaire passe graduellement à l'albâtre; d'autres fois, tout au moins sur les cassures anciennes de la roche, ils ont éprouvé un retrait laissant un vide entre eux et elle, et alors ou ils sont complètement libres ou, le

plus souvent, ils adhèrent encore à la roche calcaire par quelques points de leur périphérie. Sur quelques-unes de ces boules d'albâtre énucléées de leurs cavités, adhèrent encore quelques fragments de la roche jaunâtre, d'aspect dolomitique, formant la paroi des cavités qui les contenaient et quelques-unes, d'une dureté moindre et d'une coloration plus blanche, paraissaient avoir subi un commencement de transformation gypseuse.

Un peu plus haut, j'observai encore dans ce faisceau de couches, dont l'épaisseur totale doit dépasser 30 mètres, un banc de calcaire épais de 0 m. 50 environ, entièrement criblé de petites cavités lenticulaires reproduisant exactement la forme de certaines Nummulites très régulièrement biconvexes et d'un diamètre assez uniforme de 7 à 8 millimètres environ, rarement plus grandes. Le nombre, la forme et la disposition de ces vacuoles les unes par rapport aux autres ne peuvent laisser aucun doute sur leur origine et il me paraît certain qu'elles sont toutes des moules externes de Nummulites dont la substance organique a complètement disparu. La dureté de la roche m'a malheureusement empêché de voir si ces moulages avaient conservé la contre-empreinte de sillons ou de granulations. Nous savons, d'après M. Aubert, que les calcaires de l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR du Djebel Nasser-Allah renferment quelque part

Nummulites planulata,

puisqu'il le dit [7, 46]; mais malheureusement, selon sa coutume, cet auteur ne nous indique point l'endroit précis de son observation et nous sommes réduits à l'hypothèse que nos moules de Nummulites correspondent à l'espèce qu'il cite, ce qui s'accorderait assez bien avec la place occupée ici par eux, puisque *N. planulata* indique le sommet de l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR (YPRÉSIE).

Mais une autre surprise m'attendait dans ce même niveau : c'est la réapparition dans ses couches d'une deuxième zone phosphatifère, très réduite il est vrai puisqu'elle n'a guère plus de 0 m. 50 d'épaisseur, et très pauvre puisqu'elle ne renferme pas plus de 14 à 15 p. 100 de phosphate de chaux libre, mais où nous allons retrouver, outre le phosphate de chaux sous forme de nodules, les coprolithes et les débris d'ossements de Poissons, le test de quelques petites Nummulites presque toujours brisé ou corrodé, en assez grand nombre et malheureusement encore indéterminables.

Bleicher a étudié les roches de ce deuxième horizon phosphatifère, assez éloigné du premier comme on vient de le voir, aussi bien les roches encaissantes que la zone plus riche dont je viens de parler. Il résulte de ses observations que les roches calcaires gypseuses de la deuxième zone à

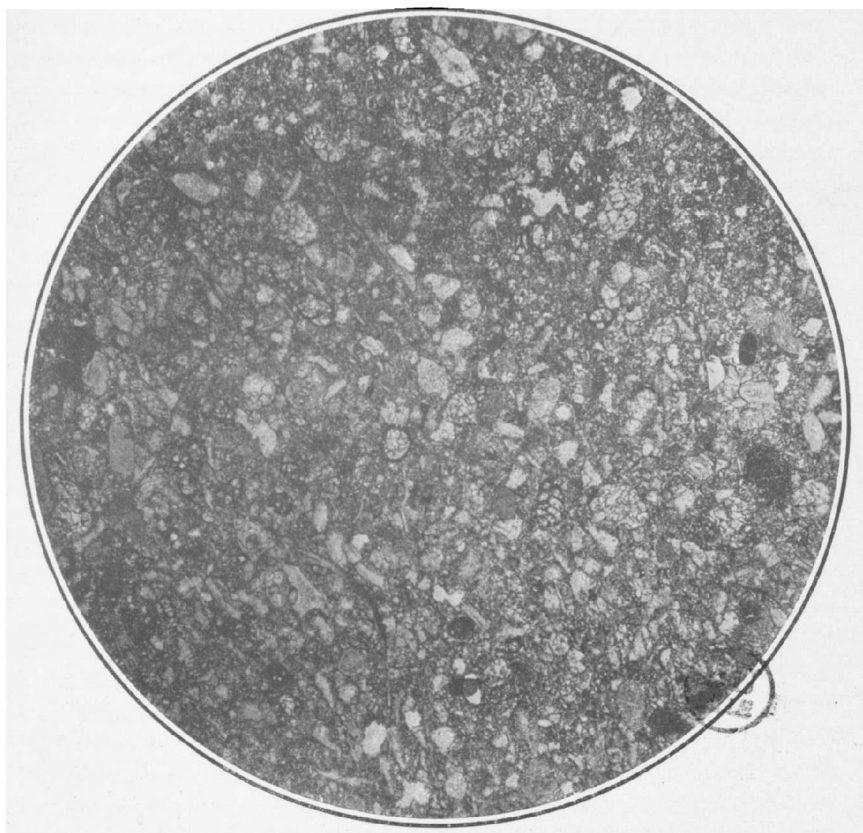


Fig. 156. Coupe microscopique de la roche constituant le deuxième niveau phosphaté du djebel Nasser-Allah. (*Blicher.*)

phosphates du djebel Nasser-Allah sont assez riches en Foraminifères entiers ou brisés, noyés dans le ciment calcaire, de petite taille et indéterminables. On y constate de plus : « 1° des écailles nombreuses de cette substance verte qui se retrouve dans les roches phosphatées de la plupart des gisements algériens et tunisiens; 2° des écailles jaune brunâtre plus ou moins altérées par des infiltrations ferrugineuses, dont quelques-unes montrent des cloisons les faisant reconnaître comme des Foraminifères; 3° de rares fragments noduleux, ou même écailleux, d'une matière brunâtre à cassure esquilleuse, riches en phosphate. . . ». Traitée par l'acide acétique étendu, cette roche précipite des grains de gypse, des écailles vertes, des écailles de couleur ambrée à cassure ou contours nets rappelant par leur apparence les débris écailleux d'émail qui se trouvent en abondance dans les roches phosphatées du Dekma, des débris de Foraminifères reconnaissables à leurs perforations et à leurs ornements. Ce mélange, dans lequel dominant des écailles de couleur ambrée, est extrêmement riche en phosphate, à en juger par l'abondant précipité, obtenu par le phospho-molybdate, après attaque par l'acide nitrique étendu. Dans les coupes minces de la roche (fig. 156), pas trace d'élément cristallin attribuable à l'apatite, ni de sphérolithes cristallins. De cette étude, Bleicher tire la conclusion que, dans ces roches phosphatées du Nasser-Allah, « le phosphate de calcium doit se trouver à l'état amorphe, condensé dans les Foraminifères et dans les écailles de couleur ambrée, dont la nature reste problématique, ou plutôt que dans le ciment calcaréo-gypseux, soluble pour la partie calcaire dans l'acide acétique. »

Il n'est pas sans intérêt de constater également l'abondance du gypse dans ces roches du niveau phosphatifié supérieur du Nasser-Allah, fait qui coïncide avec ce qui s'observe dans celles du SO de la Tunisie, où l'on voit, comme dans la chaîne du Tseldja, l'étage passer à sa partie supérieure à des couches dans lesquelles se concentrent en proportions fort variables et quelquefois prédominantes dans un sens ou dans l'autre le gypse et la silice.

Ici se bornent mes observations sur l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR de l'Aïn Merota. Je n'ai malheureusement pu pousser plus loin mes investigations ni déterminer la limite supérieure de cet étage, ici en pleine discordance stratigraphique avec l'ÉOCÈNE MOYEN, dont la base elle-même, masquée par la fuille et par les éboulis, n'est pas complètement visible. Je me bornerai à rappeler que la zone phosphatifiée de cet étage paraît se poursuivre tout le long du grand axe du Nasser-Allah, où elle n'est visible que sur certains points, étant recouverte soit par l'ÉOCÈNE MOYEN, soit par les éboulis. On la voit réapparaître notamment plus au Nord, sur une longueur de plus de 14 kilomètres entre le Khanguet-El-Arian et l'oued El-Féka

(oued Zéroud). Les analyses d'échantillons pris dans cette zone par M. Dupoux, prospecteur, faites à Tunis en 1891, ont donné une teneur moyenne de 12,54 p. 100 d'acide phosphorique, soit 27,34 seulement de phosphate tribasique non lavé, avec un enrichissement moyen de 10,16 p. 100 après lavage.

Au-dessus de la zone phosphatifère apparaissent, dans cette dernière partie de la chaîne, d'après les renseignements qui m'ont été donnés de même source, des marnes et des calcaires plus fossilifères que ceux de l'Aïn Merota; quelques fossiles me furent communiqués comme ayant été recueillis dans les calcaires formant le toit de l'un des bancs de phosphate, parmi lesquels se trouvaient plusieurs *Ostrea multicostata* bien typiques et un fragment d'un grand *Nautile*, dont le diamètre avait dû dépasser 0 m. 25; mais, ne les ayant pas recueillis moi-même, je ne saurais affirmer qu'ils provenaient bien de l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR, bien que leur gangue l'indiquât; leur absence totale vers l'Aïn Merota laisse, jusqu'à plus amples informations, planer un doute sur leur véritable provenance.

Là se bornent les renseignements que je possède sur l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR de la Région Sud, et je ne sache pas que, jusqu'ici on en ait découvert aucune trace dans la Région de l'Extrême Sud. Pour le retrouver dans cette dernière région, il faut passer en Algérie, dans le Sahara de Constantine et d'Alger, où quelques lambeaux de marnes et de calcaires à Nummulites ont été signalés, mais sur lesquels on ne possède encore que de vagues renseignements.

ÉOCÈNE MOYEN.

C'est à M. G. Rolland qu'est due la première mention de l'existence d'un étage ÉOCÈNE MOYEN en Tunisie, mention basée sur les résultats de l'étude, faite par Munier-Chalmas, des Nummulites de quelques localités de la Région centrale, celle du Kef notamment. Dans une communication à l'Académie des Sciences, il annonça en effet, en 1886, «qu'il existe de l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR, aussi bien que de l'ÉOCÈNE MOYEN, dans la Tunisie centrale. . . , ce dernier étant d'ailleurs, avec le premier en pleine discordance de transgressivité. . . » [252].

Mais ces premières indications, basées sur l'étude de Nummulites, ne reposent pas, comme on le verra plus loin, sur des observations stratigraphiques suffisamment exactes pour que la démonstration de l'existence de l'ÉOCÈNE MOYEN dans la Tunisie centrale fut, dès ce moment, considérée comme définitive et certaine.

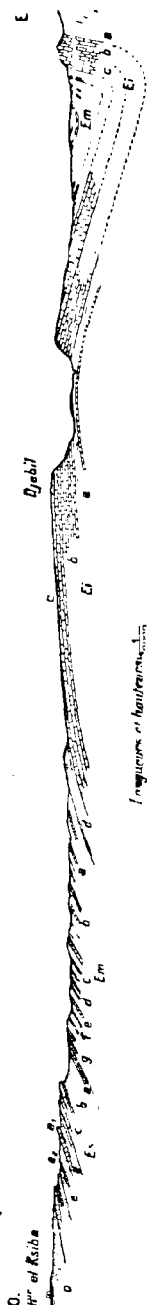
C'est à M. Pervinquière que nous devons cette démonstration.

Ce savant fut amené à distinguer dans la Tunisie centrale la présence certaine d'un étage ÉOCÈNE MOYEN « par la constatation de ce qu'en divers endroits la sédimentation avait été continue depuis l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR jusqu'à la fin de l'ÉOCÈNE SUPÉRIEUR au moins. . . ». L'ÉOCÈNE MOYEN « devait donc exister », dans cette série continue et la détermination des fossiles lui prouva l'exactitude de cette vue. . . D'autre part, il montra que « la transgression si nette de ces couches établissait leur indépendance. . . » [220, 181].

Voici comment il caractérisa l'étage : « Sa composition est assez uniforme : dans l'ensemble, il consiste en marnes très puissantes, pouvant être remplacées partiellement à la partie inférieure par des calcaires grossiers. Dans les synclinaux, il est en concordance avec l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR, tandis que, sur le vaste dôme des Ouled Aoun et des Ouled Ayar et dans tout le pays au Sud de Maktar, il est en transgression sur les divers termes du Crétacé, . . . transgression qui a dû commencer à la fin de l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR » [*Idem.*]

Puis l'auteur passe à la description des localités où il a observé ce terme ÉOCÈNE dans le Centre de la Tunisie. Nous allons faire connaître les principales localités qu'il a décrites, en commençant par deux localités voisines, l'Ousselat et le Trozza, où il observa les deux conditions opposées dans lesquelles se présente l'étage : *continuité avec l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR*, d'une part (Ousselat), *indépendance par rapport à ce dernier* d'autre part (Trozza).

RÉGION CENTRALE.

Ousselat
Djebil.

L'origine et l'histoire.

Fig. 157. — Coupe relevée aux djebel Ousselat et djebel Djebil. (M. Perrinquière.)

Au djebel Ousselat et surtout au djebel Djebil (fig. 157), un peu plus à l'Ouest, M. Perrinquière vit les calcaires blancs et les marnes supérieures de l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR, ces dernières renfermant encore dans les 40 premiers mètres des fossiles caractéristiques, tels qu'*Ostrea gigantea* et *Nummulites Rollandi*, surmontés directement et sans aucune discordance apparente, par des marnes «brunes en surface, d'un bleu foncé en profondeur», dans lesquelles s'intercalaient encore assez souvent des lits de rognons calcaires jaunes assez durs, mais où les fossiles sont peu abondants. Toutefois, ce dernier niveau marneux contient un banc, épais de 3 mètres, d'un «calcaire marneux (a), situé à 100 mètres environ au-dessus du début des marnes et rempli de fossiles mal conservés, parmi lesquels l'auteur a pu reconnaître :

Thersitea (?)*Cytherea* cf. *promeca* Locard t. a.

Le premier de ces fossiles, de grande taille, est «remarquable par ses nombreuses pointes. . . »

Cent mètres plus haut, environ, les bancs calcaires (b) sont plus nombreux et plus épais et l'on y rencontre une Huitre de la base de l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR du Sud :

Ostrea Punica Thomas.

associée à de nombreux

Ostrea Bogharensis Nicaise,

c'est-à-dire à l'une des variétés les plus communes de l'*Ostrea multicosata* Desh., mais qui est surtout abondante dans l'ÉOCÈNE MOYEN de Tunisie et d'Algérie; ici cette variété qui, sous Boghar (Algérie) où je l'ai recueillie moi-même en grand nombre, atteint souvent de grandes dimensions, est «généralement petite et très épaisse, formant presque des luma-

chelles». Au voisinage de ces calcaires, les marnes, assez gypseuses, renferment en abondance :

***Thersitea (Fusus) Contejeani* Coquand sp.,**

qui est également l'un des fossiles de l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR du Sud-Ouest.

Près de là, et à un niveau un peu plus élevé, M. Pervinquière a observé 5 à 6 bancs de calcaires lamachelles (c) renfermant la singulière association suivante :

- Ostrea Bogharensis* Nicaise,**
 — *aff. crassissima* Brown (*O. gigantea* Dubois)⁽¹⁾,
 — ***Clot-Beyi* Bellardi.**

L'auteur fait à juste titre remarquer que, habituellement, la première et la dernière de ces espèces s'excluent dans un même banc, tandis qu'ici elles sont certainement associées. Un peu plus haut, en effet, dans les marnes grises intercalées de quelques lits sableux qui suivent, on ne trouve plus qu'*O. Clot-Beyi* seul.

Puis vient un banc calcaire (f), épais de 0 m. 50, riche en fossiles parmi lesquels sont cités :

- | | |
|--|--|
| <i>Turritella cf. avita</i> Locard,
<i>Cytherea cf. promeca</i> Locard,
<i>Cardita amygdaloides</i> Locard, | <i>Ostrea Bogharensis</i> Nicaise, r.
<i>Cardium, Crassatella, Pectunculus, Echinolampas,</i> |
|--|--|

c'est-à-dire des formes semblables à celles qui, dans le S O de la Tunisie, occupent tout à fait la base de l'étage ÉOCÈNE où celui-ci, comme nous l'avons vu, fait suite sans discordance stratigraphique apparente à l'étage DANIEN.

Les marnes qui suivent deviennent plus sableuses et s'intercalent de bancs très gréseux (g) et roux, dont les fossiles sont les mêmes que les précédents, fossiles dont plusieurs « persistent jusque dans l'ÉOCÈNE SUPÉRIEUR, auquel ces couches pourraient peut-être déjà être rattachées », car près de là l'auteur a recueilli, à ce niveau, un *Plicatule* affine à deux types qui habitent, l'un (*Plic. polymorpha* Bellardi) le LUTÉTIEN du Mokattam, l'autre (*Plic. bovensis* de Gregorio) le PRIABONIEN.

Enfin, quelques mètres plus haut, au-dessus d'argiles bleues lamelleuses, commence l'ÉOCÈNE SUPÉRIEUR. L'ÉOCÈNE MOYEN de cette localité

⁽¹⁾ L'Huître que j'ai désignée sous le nom d'*O. aff. crassissima* est profondément différente d'*O. gigantea*; elle n'appartient pas au même groupe [L. P.].

aurait une puissance qui, d'après M. Pervinquière, ne serait pas inférieure à 600 mètres [*Idem*, 182].

Trozza.

Le djebel Trozza fut visité avec soin en 1888 par Le Mesle, qui en rapporta l'excellente coupe ci-après [176, 213 et 179, 27] que je vais tout d'abord donner, mais qu'il ne sut pas interpréter exactement au point de vue de l'ÉOCÈNE, car on ne possédait pas alors sur cet étage des documents suffisants pour permettre d'adopter une autre classification que celle que Pomel avait fait connaître quelques années auparavant en Algérie [236, 110] et qui, depuis les travaux de M. Pervinquière, a été reconnue erronée.

Le Mesle accompagne cette coupe (fig. 158), qui « suit en grande partie la direction du ravin de l'oued Saïd », et dont les nombreuses couches observées sont parfaitement concordantes et plongent vers le N $\frac{1}{4}$ NO sous un angle d'environ 30°, des observations ci-après :

« Les couches A, B, C appartiennent incontestablement au CRÉTACÉ SUPÉRIEUR; quant aux sables et grès marqués D, malgré leur importance (ils ont plus de 100 mètres), je n'ai pu y trouver de restes organisés et je ne sais s'ils appartiennent encore au CRÉTACÉ ou s'il faut les considérer comme la base de l'ÉOCÈNE. »

Pour M. Pervinquière ces couches sont de l'ÉOCÈNE MOYEN, transgressif sur le SÉNONIEN.

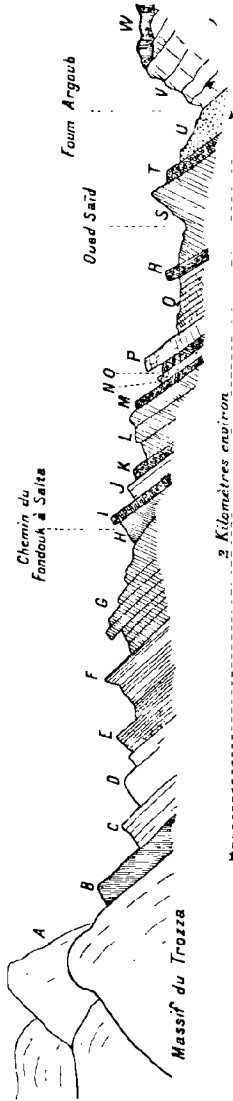
« L'ÉOCÈNE est représenté par les couches de E à U, et l'ensemble et la continuité de la faune nous permettent de les attribuer à la partie inférieure du système, c'est-à-dire au SUÉSSONIEN, qui, ici, peut avoir de 800 à 900 mètres de puissance [179, 26]. »

A propos de ce dernier niveau, Le Mesle me met en cause un peu gratuitement [*Idem*, 28, note au bas de la page], car je ne crois pas avoir jamais dit ou écrit nulle part que les **Carolia** et **O. Clot-Beyi** sont *caractéristiques* de l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR de Tunisie. J'ai, il est vrai, cité à tort le dernier dans l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR du SO, mais j'ai reconnu depuis mon erreur : l'Huître de la chaîne du Tseldja que j'avais prise pour **O. Clot-Beyi**, espèce que je connaissais mal à cette époque, se rapporte soit au type, soit à une variété de l'espèce nouvelle que j'ai décrite plus tard sous le nom d'**O. Blidji** [305, 16]. D'autre part, je ferai remarquer qu'on n'a jamais, ni moi ni d'autres, cité le genre **Carolia** dans l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR du Sud et de l'Ouest Tunisien. Je ne l'ai vu, pour ma part, que dans les couches *les plus supérieures* de l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR du djebel Nasser-Allah et du Chérichira, mais je n'ai jamais prétendu qu'il y *caractérisait* l'étage⁽¹⁾.

⁽¹⁾ Je dois faire remarquer en outre que, dans la coupe de Le Mesle, il existe 2 niveaux à **Carolia** assez distants l'un de l'autre, l'un (G. et H.) vers le milieu de l'ÉOCÈNE MOYEN de M. Pervinquière, l'autre (R) au sommet du même étage.

N. 34100.

Fig. 158. — Coupe du djebel Trozza au Four Argoub. (G. Le Mésle.)



S. 45.E.

- A. Calcaires compacts à rognons siliceux formant la masse du massif. *Holoctypus* sp., *Hemiaster* sp.
- B. Calcaires plus ou moins durs assez cristallins; quelques Échinides: *Pseudo-Holaster* Meslel Gauthier; *Echinoconus* sp.; *Hemiaster* sp.
- C. Calcaires marmo-gréseux; Céphalopodes déroulés, *Inoceramus* sp., *Cardias* sp., *Hemiaster* sp.
- D. Grès sableux et sables; non fossilifères?
- E. Calcaires marneux, noduleux et marnes; *Therapsite ponderosa* Coquand; *Rostellaria* aff. *macroptera* Imk. Cristaux de quartz.
- F. Calcaires siliceux en bancs épais, avec rognons de silex.
- G. Calcaires noduleux et marneux avec *Carolia placunoides*⁽¹⁾ Cantraine, *Ostrea multicosata*, *Ostrea* sp.⁽²⁾.
- H. Marnes avec quelques *Ostrea multicosata* et de très nombreuses *Carolia* généralement petites.
- I. Lumachelle dure de petites huîtres.
- J. Marnes argileuses.
- K. Lumachelle d'une *Ostrea* du groupe de l'*Ostrea* Clot-Beyi Bellardi, plus grosse que le type et qui doit en être ou l'adulte ou une variété.
- L. Marnes avec quelques bancs gréseux.
- M. Lumachelle d'*Ostrea multicosata*.
- N. Marnes (10 mètres).
- O. Lumachelle d'*Ostrea* Clot-Beyi, type normal.
- P. Calcaires jaunes, marneux, grumeleux, assez fossilifères: *Solarium* sp., *Avellana* sp., *Turritella* sp., *Crepidula* sp., *Thersites strombiformis* Pomel; *Lithodomus*, *Cyprina*, *Nucula*, *Petunculus*, *Lucina*, etc., sp.; *Echinolampas* Goujon Pomel; *Aniaster Gibberulus* Coiteau (nouveau pour la Tunisie); *Schizaster Africanus* de Loriol (junior); *Bryonia Meslel*, Gauthier nov. sp.; quelques *Ostrea multicosata* et Clot-Beyi.
- Q. Marnes.
- R. Lumachelle de grosses *Carolia* dont quelques-unes dépassent 20 centimètres.
- S. Marnes avec quelques intercalations de calcaire coquillier.
- T. Lumachelle d'*Ostrea multicosata*.
- U. Marnes très épsilonifères.
- V. Grès peu durs, en bancs assez épais.
- W. Formation limoneuse rougeâtre, à stratification confuse, même nulle, semblable à celle si développée au Nord du Chierichira et dans toute la plaine jusqu'au djebel Trozza; Pliocène ou Quaternaire? Loëss? Sur le revers Nord du djebel Trozza, à une assez grande altitude, on en voit des plaques en forme de terrasses importantes, fortement ravonnées par les torrents éventuels qui descendent de la montagne; c'est dans le lit de ceux-ci, qui est généralement perpendiculaire aux strates, que l'on peut étudier l'Éocène subjaçant.

(1) C'est une espèce parfaitement établie, dès 1834, par Cantraine; elle a été revue et éditée à nouveau par M. le Dr Fischer dans le *Journal de conchyliologie*; nous ignorons pourquoï M. Locard vient de créer le nom de *Placuna Cymbalea* pour l'espèce de Tunisie.

(2) Très grande espèce épaisse, si voisine de l'*Ostrea crassissima* qu'on a dû souvent s'y méprendre; j'ai pu la retrouver dans plusieurs autres gisements éocènes de la Tunisie.

Quant aux calcaires gréseux roux à *Nummulites* du Chérichira et du Nasser-Allah, je les ai toujours regardés comme représentant l'ÉOCÈNE SUPÉRIEUR de Tunisie, c'est-à-dire un étage distinct du précédent, que je n'ai pas hésité de paralléliser avec celui d'Algérie que je connaissais depuis longtemps du Kef Ighoud et du massif des M'fata, à l'Ouest et au S S E de Boghar [302, 394].

La longue légende qui accompagne cette coupe me dispense d'entrer à son égard dans de plus longues explications. Mais je dois ajouter que la même coupe fut refaite plus tard par M. Pervinquière, laquelle est d'accord avec celle de Le Mesle, « quant à la succession, mais non en ce qui concerne la distribution des étages » [220, 182 et pl. II fig. 15]. L'on voit, en effet, en consultant la Carte géologique de la Tunisie centrale dressée par ce géologue, que, dans cette montagne, « l'ÉOCÈNE MOYEN est en transgression sur l'APTIEN, le CÉNOMANIEN, le TURONIEN et le SÉNONIEN. Une coupe partant du coin NE du massif, un peu à l'O. des Hammam et se dirigeant sur le signal de l'Argoub-*ez-Zebbas*, rencontre d'abord les terrains crétacés de l'APTIEN au SÉNONIEN SUPÉRIEUR. »

« Sur les derniers bancs calcaires à *Entomaster Rousseli*, à *Inoceramus*, *Cardiaster*, etc., . . . » correspondant à l'étage C de la coupe de Le Mesle, « reposent 50 mètres de marnes bleues, lamelleuses, à rognons de pyrite, renfermant quelques bancs calcaires . . . ; c'est soit la fin du Crétacé, soit plutôt le début de l'ÉOCÈNE, mais, en l'absence de tout fossile, il m'est impossible de le savoir. Sur elles vient un banc de calcaire siliceux produisant un léger escarpement (4^m), riche en *Thersitea ponderosa* Coq. brisées . . . », couche E de Le Mesle, à

Rostellaria aff. *macroptera* Lmk.

Thersitea ponderosa Coq.

« Dans les 10 mètres de calcaire qui font suite, j'ai recueilli :

<i>Thersitea ponderosa</i> Coq.		<i>Lucina Mœvusi</i> Coq.
<i>Venus Matheroni</i> Coq.		<i>Ostrea Bogharensis</i> Nicaise.

« Un banc de grès de 50 centimètres sépare cette formation de 20 mètres de calcaires très analogues aux précédents, et où se rencontrent

Ostrea Bogharensis Nicaise

— aff. *crassissima* Br.

« Un banc de calcaire cristallin grisâtre (1^m) recèle un certain nombre de *Nummulites*. Les calcaires blancs reprennent ensuite sur une épaisseur

de 50 mètres, assez tendres et un peu irréguliers. Leur partie inférieure présente :

Carolia placunoides Cantraine
Ostrea Bogharensis Nic., t. a.
 — aff. *crassissima* Br.

« tandis que le haut des calcaires constitue un niveau fossilifère des plus intéressants » :

<i>Euspatangus</i>		<i>Conoclypeus</i> [voisin de <i>C. Delanouei</i>
<i>Echinolampas Goujoni</i> Pomel, t. a.		de Loriol et de <i>C. conoideus</i> Leske
<i>Ilarionia</i> cf. <i>Damesi</i> Bittner		(Ag.).

Il est évident que nous sommes là dans les couches marquées F et G sur la coupe de Le Mesle et où il n'a rencontré que la *Carolia placunoides* Cantr. (1^{er} niveau) et *Ostrea multicosata* Desh. Mais continuons la très intéressante coupe de M. Pervinquière :

« Un banc (1^m) de grès roux, qu'on voit ensuite, englobe de gros rognons de silex bruns et des

Nummulites sp.? t. a. . . »

Il est certain que Le Mesle n'a pas vu ce grès roux à *Nummulites*, car il n'est nulle part question de ces dernières dans sa coupe. « Viennent alors 40 mètres de calcaires blancs, peu différents des précédents, offrant une foule de petits Mollusques difficilement déterminables et des Echinides (surtout à la partie supérieure) appartenant à deux espèces :

Thagastea Wetterlei Pomel
Echinolampas Goujoni Pomel.

« Alors seulement commencent les marnes jaunes ou brunes ou brunes en surface et bleues en profondeur, avec intercalations de bancs calcaires et de marnes à lumachelles de

Ostrea Bogharensis Nicaise
 — *Clot-Beyi* Bellardi. . .

L'auteur remarque, en ce qui concerne *O. Bogharensis* qui, je ne saurais trop y insister, n'est qu'une simple variété d'*O. multicosata* Desh., que ce niveau renferme, surtout vers sa base, « diverses variétés » de cette Huître, ainsi que « quelques spécimens d'*O. Clot-Beyi* atteignant de très grandes tailles dans les lumachelles les plus inférieures, tandis

qu'elles demeurent très petites dans les supérieures. » Le Mesle avait déjà fait une observation analogue en ce qui concerne cette dernière. Enfin, d'après M. Pervinquière, dans ces mêmes bancs à lumachelles abonde

Carolia placunoides Cantr.

et l'auteur ajoute que, au point où la piste de Kairouan à El-Ala coupe les lumachelles, « celles-ci sont exploitées en profondeur pour faire des meules de moulins ».

Il est évident que tout cet ensemble de calcaires et de marnes à lumachelles représente les couches I à O de la coupe de Le Mesle. Il est curieux de retrouver là, comme vers la base de l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR du S O, des lumachelles ostréennes siliceuses, susceptibles d'être utilisées par les indigènes comme *meulrières*.

« En continuant la coupe, on observe 5 ou 6 lits de grès roux à peu près stériles, séparés par des marnes, puis quelques bancs minces de calcaire gréseux également roux, assez fossilifère, où l'on remarque :

<i>Thersitea strombiformis</i> Pom., t. a.	<i>Ostrea Bogharensis</i> Nic.
<i>Lithodomus</i> (moulages de trous)	— <i>Clot-Beyi</i> Bell.
<i>Carolia placunoides</i> Cantraine	

M. Pervinquière assimile lui-même ce niveau à celui marqué de la lettre P sur la coupe de Le Mesle, où ce dernier a recueilli la belle faune ci-après qui n'a malheureusement été déterminée qu'en partie :

<i>Solarium</i> , <i>Avellana</i> , <i>Turritella</i> , <i>Crepidula</i>	<i>Echinolampas Goujoni</i> Pom.
<i>Thersitea strombiformis</i> Pom.	<i>Anisaster gibberulus</i> Cott.
<i>Lithodomus</i> , <i>Cyprina</i> , <i>Nucula</i> , <i>Pectunculus</i> , <i>Lucina</i> , etc.	<i>Schizaster Africanus</i>
<i>Ostrea multicostrata</i> Desh., et <i>O. Clot-Beyi</i> .	<i>Breynia Meslei</i> Gauth.

M. Pervinquière fait terminer l'étage ÉOCÈNE MOYEN du Trozza à ce dernier niveau fossilifère et il ajoute qu'il est séparé « des grès dorés de l'ÉOCÈNE SUPÉRIEUR », correspondant aux grès marqués de la lettre V sur la coupe de Le Mesle, par « des argiles lamelleuses, gris jaunâtre en surface et blanches en profondeur... » qui correspondent aux niveaux Q, R, S, T et U de cette dernière et où Le Mesle signale encore, outre une lumachelle d'*O. multicostrata*, un deuxième et dernier niveau (lumachelle) à *Carolia placunoides* de très grande taille, « dont quelques-uns dépassent 20 centimètres... »

« M. Pervinquière évalue à 300 mètres environ l'épaisseur totale des

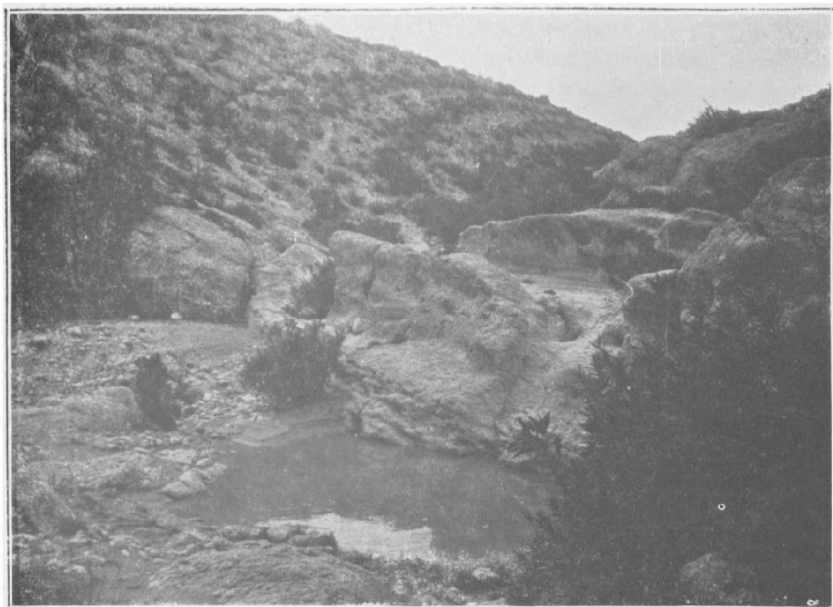


Fig. 159. — Djebel Cherichira. Calcaires grossiers de la base de l'ÉOCÈNE MOYEN.

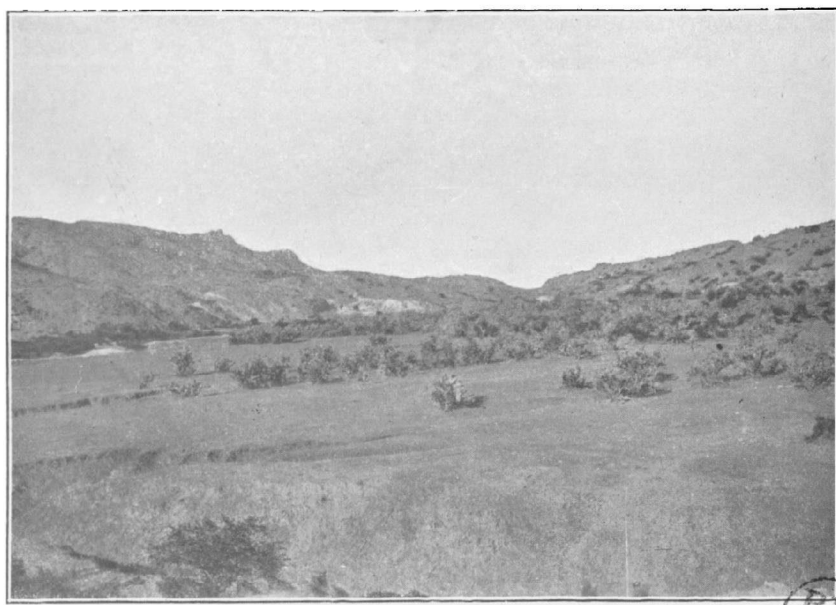


Fig. 160. — Djebel Cherichira. Pointement argilo-gypseux d'El-Aoufia (à gauche) et crêtes éocènes (au fond et à droite). L'oued Lakouam ou Morra coule au pied de la colline de gauche. La vue est prise sensiblement d'un point correspondant au milieu du bas de la carte [fig. 163]. (M. Pervinquière.)

marnes supérieures de l'ÉOCÈNE MOYEN avec leurs lamachelles et accorde 150 à 200 mètres d'épaisseur aux calcaires inférieurs de cette coupe, ce qui porte à 500 mètres la puissance atteinte par l'ÉOCÈNE MOYEN au Trozza. Il ajoute l'importante observation que voici :

« Celui-ci se différencie donc de son contemporain de l'Ousselat, non seulement par le fait d'être en transgression sur le Crétacé, mais aussi par le grand développement des *Calcaires grossiers* blanchâtres (de la base). Nous verrons par la suite que ces calcaires sont plus ou moins importants suivant les points, parfois infiniment réduits comme à l'Ousselat, sans que pour cela il y ait une lacune; c'est simplement un facies latéral du début des marnes, comme on peut s'en assurer par une étude d'ensemble de la région. Du reste il existe une sorte de balancement : quand les calcaires grossiers sont très développés, les marnes le sont beaucoup moins; mais le total est sensiblement constant. » [*Idem*, 184.]

Ces curieuses variations dans la proportion des dépôts du calcaire grossier et des marnes sont dues vraisemblablement à de simples conditions bathymétriques et topographiques, les premiers étant le résidu d'eaux moins profondes et beaucoup plus voisines du littoral, où la détritition avec les remaniements de sédiments plus anciens de la mer éocène, dus au balancement des eaux et à l'action des courants, ont pu produire le singulier mélange de faunes que nous y constatons de coquilles plus anciennes. Ainsi s'expliquerait la présence, dans ces calcaires grossiers, parmi les coquilles spéciales à la mer ÉOCÈNE MOYENNE telles que les *Carolia* et *O. Clot-Beyi*, de coquilles presque partout caractéristiques de la mer ÉOCÈNE INFÉRIEURE, comme les *Thersitées* et certains *Lamelli-branches* qui abondent surtout dans les dépôts littoraux de cette dernière. Ces mélanges de faunes n'ont d'ailleurs été remarqués que dans la région littorale de la mer ÉOCÈNE MOYENNE de Tunisie, non loin des limites de l'ancien bassin de la mer ÉOCÈNE INFÉRIEURE.

Dans le petit massif du Chérichira, situé à une courte distance au Chérichira. NE du Trozza, on observe des lambeaux importants de l'ÉOCÈNE MOYEN, isolés par failles des autres étages éocènes, qui s'y retrouvent également en lambeaux plus ou moins importants, ceux de l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR représentés (Et-Tengoucha) par des calcaires blancs à *Nummulites Rollandi* ou à *Lamelli-branches* dont les moules sont phosphatés (220, 172), ceux de l'ÉOCÈNE SUPÉRIEUR par des grès ou calcaires gréseux roux à petites *Nummulites* (N. cf. *Bouillei*).

Or, ici on retrouve également, toujours vers la base, des calcaires plus ou moins durs et grossiers de l'ÉOCÈNE MOYEN (fig. 159), une faune mixte, dans laquelle on distingue, parmi des espèces bien spéciales à ce niveau, des types de l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR du S O. Ainsi, M. Pervinquière cite, dans

des « calcaires blancs, tendres, un peu irréguliers comme texture, parfois en rognons et assez fossilifères, surtout vers la base » :

<p><i>Cytherea</i> cf. <i>promeca</i> Loc. <i>Ostrea multicostata</i> Desh., var. <i>Bogharensis</i>, Nic.</p>	<p><i>Ostrea Punica</i> Thomas. — cf. <i>Bellovacina</i> Lmk. <i>Plicatulâ polymorpha</i> Bellardi,</p>
---	---

et un peu plus haut :

<p><i>Echinolampas</i> Goujoni Pom. <i>Euspatangus</i> cf. <i>Desgrangei</i> Cott.</p>

Or, *C. promeca*, que j'ai découvert en 1886 dans ces mêmes couches, est une espèce voisine de *C. suberycinoides* Desh. du bassin de Paris. *O. Punica* est surtout abondant dans les calcaires de la base de l'ÉOCÈNE du SO et du djebel Houd (Centre-Ouest), mais se retrouve jusque dans les marnes à *Carolia* les plus élevées de l'ÉOCÈNE MOYEN du djebel Nasser-Allah. *Ostrea Bellovacina* existe, très bien caractérisé, dans les calcaires inférieurs du SO et était une des espèces les plus caractéristiques des sables de Bracheux et du Soissonnais. Quant à *Plic. polymorpha*, c'est une espèce de l'étage LUTÉTIEN SUPÉRIEUR d'Égypte à *Carolia* et *O. Clot-Beyi*. Mais, les deux espèces citées un peu au-dessus de cette faune, sont déjà des types complètement inconnus dans l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR du SO.

A propos de cette faunule, M. Pervinquière a écrit ceci : « La présence d'*O. cf. Bellovacina* à la base de la formation tendrait encore à faire ranger le début de celle-ci dans l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR . . . » Nous serions donc ici en présence, comme il fallait s'attendre à en trouver sur la limite de dépôts aussi intimement liés l'un à l'autre, d'une de ces zones de transition ou de passage entre nos deux étages, comme il en existe entre toutes les formations crétaciques antérieures, ce qui n'est pas pour faciliter leurs délimitations. Une barre calcaire grisâtre, dure, contenant quelques *Nummulites*, sépare cette première masse calcaire d'une deuxième assez analogue, riche en *O. Bogharensis* et divers Mollusques en mauvais état. Une seconde barre de calcaire brun à *Nummulites* (qui répond, ainsi que la première, aux strates analogues du Trozza) surmonte ce calcaire et supporte encore quelques mètres de calcaire blanc en dalles, où l'on recueille :

<p><i>Ostrea</i> aff. <i>crassissima</i> Br. — <i>multicostata</i> Desh., var. <i>Bogharensis</i> Nic.</p>	<p><i>Carolia placunoides</i> Cantr. <i>Echinolampas</i> Goujoni Pom. <i>Thagastea Wetterlei</i> Pom., l. a.</p>
---	--

« Cet ÉOCÈNE MOYEN se voit aussi sur le djebel Sfeia, reposant régulièrement sur les calcaires à *Nummulites Rollandi*. . . »

Nous sommes là, en effet, à un niveau *supérieur* au NUMMULITIQUE proprement dit, par lequel se termine, dans l'Ouest, l'étage ÉOCÈNE INFÉRIEUR et non, comme je l'avais tout d'abord cru, à un niveau *parallèle* à ce dernier et représentant un changement de facies latéral. Malheureusement, M. Pervinquière ne nous a pas dit à quelles espèces ni même à quel groupe appartiennent les Nummulites de son ÉOCÈNE MOYEN, en sorte que la séparation paléontologique des deux étages pourra encore prêter à bien des confusions.

Dans la région située à l'Ouest du Trozza et du Chérichira, notamment au djebel Rebeiba, chez les Sendassens et les Ouled Ayar Guébala, Rebeiba.

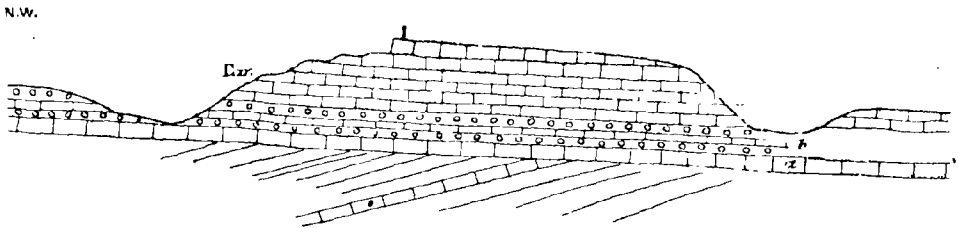


Fig. 161. — Ez Zerissia. Éocène moyen (*Em*) reposant en discordance transgressive sur le Cénomaniens (*c*) arasé. (M. Pervinquière.)

les transgressions de l'ÉOCÈNE MOYEN sont fréquentes sur la série crétacique à partir du Cénomaniens, et là se révèle en de nombreux points l'origine détritique des calcaires grossiers inférieurs de l'étage, comme par exemple à Ez-Zerissia (fig. 161) où, d'après M. Pervinquière [*Idem*, 186], ces calcaires se changent « en trois ou quatre lits de poudingues, dont les éléments mesurant de 5 à 6 centimètres sont des calcaires et des silex sénoniens, en tout semblables à ceux du Rebeiba. Le calcaire qui cimente ces blocs englobe quelques *O. Bogharensis*. . . » A la base du djebel Barbrou, un peu plus au Nord, ainsi que sur tous les plateaux Barbrou.

***Thersitea Coquandi* Loc.,**

« l'un des fossiles les plus communs de tout le pays des Ouled Ayar et des Ouled Aoun. » Ce n'est que beaucoup plus haut qu'apparaît

Ostrea Clot-Beyi Bell.

À mesure que nous avancerons plus au Nord, en suivant la description de M. Pervinquière, nous verrons cet étage ÉOCÈNE MOYEN revêtir peu à peu un facies marno-gypseux qui s'accroît peu à peu et présente, comme entre le Fondouk et Bordj Debbich par exemple, une succession monotone de « marnes jaune brun à nodules calcaires où abondent **O. Bogharensis** et **Thersitea Contejadi**, d'une épaisseur de plus de 200 mètres » [*Idem*, 190]. Ailleurs ce sont des lamelles à **O. Clot-Beyi**, intercalées dans ces marnes, qui « sont en contact immédiat avec l'étage SÉNONIEN, ce qui ferait croire que la transgression s'est accentuée à la fin de l'ÉOCÈNE MOYEN. . . » Mais l'auteur craint que ce ne soit une illusion, due à une faille locale qui lui aura échappé. . .

Maktar. Dans les environs de Maktar, l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR est représenté par des calcaires à **Numm. Rollandi**, directement surmontés par des marnes jaunes ou brunes, entrecoupées de lits calcaires dans l'un desquels M. Pervinquière cite :

Thersitea Coquandi Loc. (très nombreux moules complètement dépourvus de leur test)
Cytherea cf. promeca Loc.

Carolia placunoides Cantr.
Ostrea multicostata var. **Bogharensis** Nic.,

bientôt suivis des lamelles à **O. Clot-Beyi**.

Ellez. Aux environs d'Ellez et du Massouge, l'étage est représenté par des marnes puissantes (plus de 50^m), présentant, « vers leur milieu, de nombreux lits de calcaires marneux jaunes divisés en gros blocs à angles arrondis ». On y trouve :

Ostrea multicostata var. **Bogharensis** Nic.
— **Punica** Thomas
— aff. **crassissima** Br.

Les calcaires grossiers de la base de l'ÉOCÈNE MOYEN reparaissent assez bien développés plus à l'Ouest, d'après l'auteur que j'analyse, d'abord au Kef, point le plus septentrional connu, et au djebel Houd où ils atteignent une puissance de près de 100 mètres; certains bancs « sont notablement gréseux, d'autres plus marneux. . . » Ils sont peu fossilifères, mais ils présentent encore, comme au SE, les **O. gigantea** (ou aff. **crassissima**)

et l'**O. Bellovacina**. Ce n'est que plus haut qu'apparaissent quelques-uns des fossiles habituels de l'Éocène moyen :

Cytherea cf. promeca Loc.		Carolia placunoides Cantr.
Ostrea aff. crassissima Br.		Thagastea Wetterlei Pom.
— Punica Thomas		Nummulites (petites et granulées).
— multicostata var. Bogharensis Nic.		

Il est à remarquer que l'**O. Clot-Beyi** disparaît à mesure qu'on approche de la frontière algérienne et qu'elle est encore complètement inconnue en Algérie.

Le point extrême où cette Huître se rencontre dans cette direction est situé sur la piste qui va du Kef au Bordj Sidi Yousef, au point où cette piste coupe l'oued Ramel (Pervinquière).

Le point le plus méridional de cette zone frontière où l'Éocène moyen ait été signalé jusqu'à présent est le djebel Char, au Sud de Tala. Là, il est représenté sur le plateau **SÉNONIEN**, légèrement enfaillé, qui supporte au Nord la ville de Tala, par une rangée de buttes en retrait sur le front du plateau, débutant par « 30 à 40 mètres de marnes argileuses (a) (voir fig. 3/4), d'un bleu assez foncé, différant d'aspect des marnes sénoniennes; on y a fait quelques tranchées pour rechercher le phosphate de chaux, sans résultat d'ailleurs. . . » Je dois dire, cependant, que j'ai vu, sur la lisière Nord du plateau du Char et dans ces mêmes marnes argileuses, un niveau de calcaire, grossier d'aspect, rempli de petits nodules bruns ou verdâtres, peu épais il est vrai, dont les caractères rappellent bien ceux de quelques-uns des niveaux phosphatifiés du S O.; mais, ayant négligé d'en prendre des échantillons pour l'analyse, je ne saurais aujourd'hui être plus affirmatif à cet égard, ni indiquer le point exact où j'ai fait cette observation.

Char.

« Vers le haut, quelques bancs (b) de calcaires tendres et des lits de gros rognons calcaires fournissent des Bivalves peu déterminables. . . » On remarquera, ici encore, un indice certain de détritition et de remaniement. « La petite crête du signal est due à un banc de calcaire (c) vacuolaire, blanc jaunâtre, dont les fossiles sont indéterminables; les quelques silex qui s'y trouvent ne sont probablement autres que ceux du **SÉNONIEN**. . . » J'ai noté en 1885, sur mon carnet de route, la coupe qui précède et j'avais cru reconnaître dans ce niveau à silex du Char l'équivalent de celui-ci qui termine l'**ÉOCÈNE INFÉRIEUR** dans beaucoup de localités du S O., mais sans aucune autre preuve que l'analogie d'aspect, car je n'ai pas recueilli de fossiles dans ces couches. « . . . Légèrement en retrait,

viennent des calcaires grossiers jaunâtres (*d*), alternant avec des marnes et causant une série de gradins irréguliers. » L'auteur cite de ce niveau :

<p>Carolia placunoides Contr. Ostrea multicostata var. Bogharensis (souvent très épaisse et gryphoïde).</p>	<p>Ostrea Punica Thomas — aff. crassissima Br.</p>
---	---

« Environ 15 mètres après le début de cette formation, un banc épais de 1 m. 20 (*e*), occasionnant une nouvelle crête, se fait remarquer par de nombreux vides, qu'on reconnaît être des traces de **Nummulites**, dont l'organisation a disparu. » Nous retrouverons un banc semblable à celui-ci, plus loin, à la base de l'ÉOCÈNE MOYEN du djebel Nasser-Allah, situé à peu près sous la même latitude, mais sur la limite orientale du Tell. Au-dessus de lui, les calcaires (*f*) reprennent, semblables aux premiers, avec intercalations marneuses. L'ensemble de ces calcaires a une épaisseur de 60 mètres environ du côté Nord, tandis qu'au Sud du plateau du

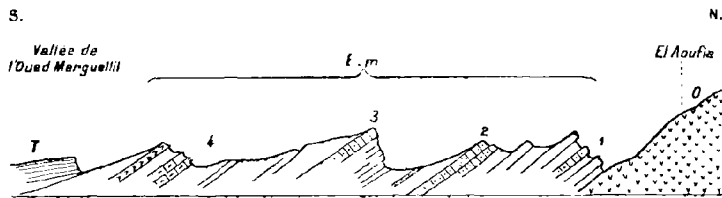


Fig. 162. — Coupe au Sud d'El-Aoufia, djebel Chérichira. (Pl. Thomas.)

- O. Pointement argilo-gypseux non stratifié d'origine interne.
Em. Éocène moyen.
T. Poudingues à moyens éléments roulés, et marnes sableuses rouges, jaunes ou blanches, sans fossiles.

Char elle semble beaucoup moindre, non seulement par suite de l'érosion, mais aussi parce que les couches sont plus réduites. . . » [*Idem*, 193].

Tel est l'ÉOCÈNE MOYEN de la Région Centrale, d'après le géologue qui l'a le premier distingué. Voyons maintenant ce qu'en avaient fait connaître les recherches antérieures aux siennes.

Il est limité au Nord par les latitudes du Kef.

Chérichira. J'ai relevé, directement au Sud du pointement éruptif de l'Aoufia, sur la rive droite de l'oued Lakouam, la coupe ci-dessus.

1. Alternances de marnes jaune verdâtre, gypsifères, et de gros bancs de calcaire gréseux jaunâtre ou blanc, en couches régulièrement plongeant au Sud sous un angle d'au moins 45 degrés. Les calcaires présen-

tent des lumachelles d'*Ostrea multicostrata* var. *Bogharensis*, et d'autres ne renferment que des valves d'*O. Clot-Beyi*. Dans les marnes j'ai recueilli :

Echinolampas Goujoni Pom., *t. a.*

2. Calcaires gréseux, plus ou moins durs et siliceux, et marnes grises ou verdâtres gypsifères. Deux bancs à lumachelles d'Huîtres renferment en mélange :

Ostrea multicostrata var. *Bogharensis* et *gryphoides t. a.*
— *Clot-Beyi* Bell.

3. Mêmes roches avec quelques intercalations de calcaire marneux à petits Oursins.

4. Calcaires gréseux jaunâtres, assez tendres, et marnes verdâtres gypsifères, sans fossiles.

Les couches T, éminemment détritiques, qui font suite aux précédentes et s'inclinent comme elles sur la vallée, sont Miocènes ou Pliocènes.

Un peu à l'Est de la coupe précédente, l'ÉOCÈNE MOYEN se montre plus développé, sur la rive gauche de l'oued Lakouam. Sur ce point, les calcaires et marnes 1 renferment :

Callianassa sp. *a. a.* (mains mal conservées)
Rostellaria aff. *macroptera* Lmk.
Natica sp. (à spire très courte)

Ostrea multicostrata var. *strictiplicata* et *Bogharensis t. a.*
Echinolampas Goujoni Pom. *a. a.*

En 3, j'ai recueilli :

Echinolampas Goujoni Pom.
Thagastea Wetterlei Pom. *a. a.*
Fibularia Lorioli Thomas et Gauthier

Membranipora sp. (zoécie très encroûtante sur corps inconnu).

J'ai visité le Chérichira en 1886 et j'en avais rapporté un plan grossier avec les éléments d'une carte reproduite (fig. 163, p. 894), lesquels indiquent les grandes lignes de la structure géologique de cet intéressant massif, tel que je le concevais à cette époque. Ce sont ces premiers renseignements qui ont guidé un peu plus tard les recherches de M. Errington de la Croix et de mon collègue Le Mesle. Mais M. Perquinère a montré depuis lors que tout ce qui était marqué sur mes notes et coupes comme une dépendance de l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR doit être

classé dans l'ÉOCÈNE MOYEN et que, de plus, je n'avais pas aperçu le lambeau d'ÉOCÈNE INFÉRIEUR vrai qui forme le sommet de l'Aoufia (ou Houfia), lequel, vu à distance, m'avait paru formé par l'ÉOCÈNE SUPÉRIEUR.

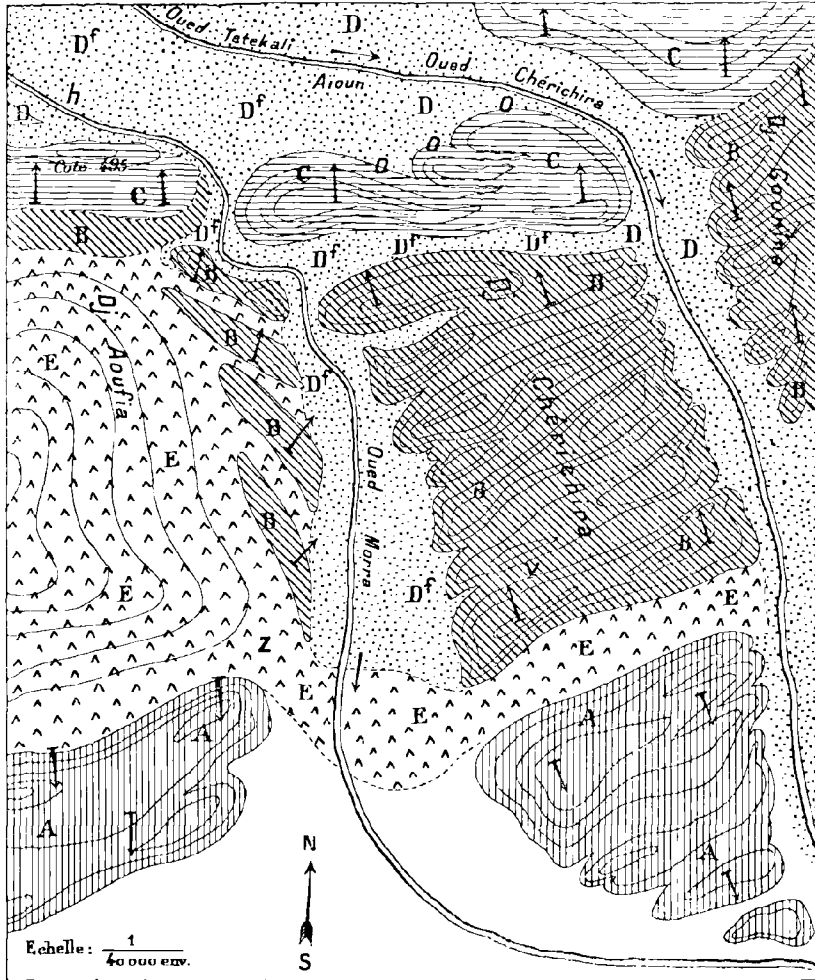


Fig. 163. — Carte géologique du djebel Chérichira. (Ph. Thomas.)

- A. Éocène inférieur.
- B. — supérieur ou Nummulitique.
- C. Miocène.
- D. Pliocène. Df, sables pliocènes à fossiles végétaux. — h, gisement des Helix.
— o, gisements des ossements. — v, gros troncs d'arbres comprimés.
- E. Gypses éruptifs. — z, gisement du zircon.

En ce qui concerne l'ÉOCÈNE MOYEN, ni Le Mesle ni M. de la Croix ne relevèrent ces erreurs essentielles, bien qu'ayant ajouté à mes listes de fossiles de cette localité de très importants documents qui viennent à l'appui du classement stratigraphique donné plus tard par M. Pervinquier.

C'est ainsi que M. E. de la Croix recueillit, en un point qui paraît correspondre à l'axe calcaire du djebel Gourine, sur la rive gauche de l'oued Chérichira, c'est-à-dire à l'ÉOCÈNE MOYEN du massif, l'intéressante faune ci-après déterminée par M. P. Fischer :

<i>Ovula Bellardii</i> Desh.		<i>Solecurtus elongatus</i> Michelotti sp.
<i>Xenophora</i> , <i>Cassidaria</i>		<i>Carolia placunoides</i> Cantr.
<i>Venericardia affinis</i> Dujardin		<i>Ostrea Clot-Beyi</i> Bellardi.
<i>Venus</i> , <i>Lucina</i> , <i>Pectunculus</i> , <i>Tel- lina</i> , <i>Avicula</i> , <i>Plicatula</i>		

Mais cette liste ne paraît pas exempte de mélanges, car on y remarquera la présence, à côté d'un type caractéristique de l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR du Vicentin, *Sol. elongatus*, d'une espèce du Falunien de la Touraine : *Vener. affinis*.

Nous craignons que l'auteur n'ait pas recueilli lui-même tous les fossiles qu'il a rapportés du Chérichira et ses indications stratigraphiques elles-mêmes manquent de clarté. C'est ainsi qu'il indique « au confluent des rivières Chérichira et Lakouam », c'est-à-dire sur la limite Sud du massif, l'oued Lakouam n'étant autre que l'oued Morra (ou bou Moura), des collines calcaires « où certaines zones sont criblées de Nummulites :

Nummulites Biarritzensis
— perforata,

caractéristiques de l'étage Éocène. . . » Quelques lignes plus bas, il indique en un point qui coïncide exactement avec l'escarpement Miocène du Nord du massif « une bande de marne calcaire » renfermant :

Ostrea strictiplicata Raulin et Delbos,

qui n'est qu'une variété d'*O. multicostrata*, associée à des ossements de Sauriens, de Tortues, et d'un très grand Crocodile qui, sur le point indiqué, paraissent coïncider exactement avec le gisement d'ossements Miocènes du Chérichira appartenant aux mêmes classes, mais sur lesquels nous n'avons malheureusement aucun autre renseignement.

C'est surtout au djebel Gourine, sur la rive gauche de l'oued Chérichira, que Le Mesle a étudié l'ÉOCÈNE MOYEN de ce massif et relevé la bonne

coupe ci-après, montrant ses relations avec l'ÉOCÈNE SUPÉRIEUR plus longuement découvert sur la rive droite de l'oued.

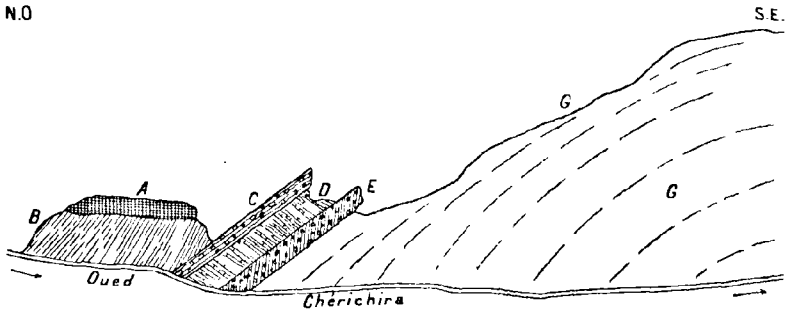


Fig. 164. — Coupe prise sur la rive gauche de l'oued Chérichira. (G. Le Vesic.)

- A. Marnes rougeâtres limoneuses non stratifiées. Pliocène ou Quaternaire.
- B. Nummulitique peu développé ou masqué sur cette rive de l'oued Chérichira.
- C. Banc d'environ 2 mètres d'épaisseur : lumachelle d'*O. Clot-Boyi*.
- D. Marnes brunâtres, d'environ 40 mètres. *Echinolampas Goujoni*, *Breytia* sp.
- E. Lumachelle d'environ 2 mètres d'*O. multicosata*.
- G. Calcaires blancs avec intercalations marneuses; assez nombreux Échinides cantonnés par banc : *Thagastea Wetterlei* et *Echinolampas Goujoni*.

Le Mesle commente ainsi cette coupe : « Il y a discordance évidente entre le SUÉSSONIEN CDEG et le NUMMULITIQUE B; on se rend compte de la faille qui sépare en deux parties le massif du Chérichira, laissant au Sud le SUÉSSONIEN et au Nord le NUMMULITIQUE; sa direction est ENE-O S O... » Les calcaires blancs du SUÉSSONIEN rencontrent le NUMMULITIQUE sous différents angles; un peu plus à l'Est on a ceci [179, 24] :

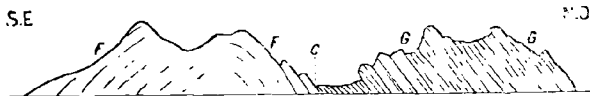


Fig. 165. — Coupe relevée au djebel Gourine à l'Est de la précédente. (G. Le Mesle.)

- F. Suessonien.
- G. Nummulitique.
- C. Sentier allant au four à plâtre, suivant une faille.

Au contraire, sur la rive droite de l'oued Chérichira, la discordance est complète entre l'ÉOCÈNE MOYEN (Suessonien de Le Mesle) et l'ÉOCÈNE SUPÉRIEUR (NUMMULITIQUE), et Le Mesle releva sur ce point la coupe ci-après (p. 897), qui est la confirmation de celle que je lui avais communiquée (voir fig. 170 à l'Éocène supérieur).

Les collections recueillies par Le Mesle ayant été dispersées avant d'avoir été complètement étudiées, nous ne pouvons malheureusement donner aucun renseignement utile sur les nombreuses séries qu'il avait rapportées et que je ne fis qu'entrevoir chez lui, en 1890. Il y avait surtout de très remarquables variétés des *O. multicosata* et *O. Clot-*



Fig. 166. — Coupe figurative prise NO-SE le long de l'oued Chérichira. (G. Le Mesle.)

- A. Baraque-cantine.
- B. Notre campement sous les gros oliviers, à la tête de la source.
- C. Sentier conduisant au four à plâtre, en suivant une faille.
- D. Oued Chérichira.
- E. Ancien lit de l'oued Morra? (suivant M. Thomas), bois silicifiés.
- F. Suessonien.
- G. Nummulitique.
- H. Miocène.
- I. Argiles marneuses rougeâtres, non stratifiées (Pliocène ou Quaternaire).
- J. Travertin.

Beyi, quelques-unes de ces dernières représentées par de très grands exemplaires, semblables à ceux du Trozza. L'ÉOCÈNE INFÉRIEUR paraissait représenté par un grand et beau *Nautila* rappelant beaucoup, par son galbe et ses cloisons, *Nautilus Danicus* de la Craie supérieure. Il y avait aussi de fort belles séries d'Échinides de l'ÉOCÈNE MOYEN et surtout de l'ÉOCÈNE SUPÉRIEUR.

Le Mesle poursuivit l'ÉOCÈNE MOYEN dans l'Ouest et le NO du Chérichira et du Trozza jusqu'à Sidi-bel-Abbès, Fondouk Kef-Rezaï et Bordj-

Sidi-bel-Abbès.

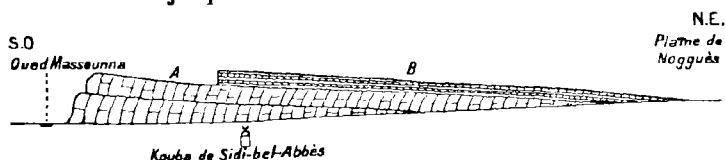


Fig. 167. — Profil des montagnes au Nord de Sidi-bel-Abbès. (G. Le Mesle.)

- A. Calcaires crétacés.
- B. Suessonien calcaire et marneux plongeant vers le NE, avec *Thersitea ponderosa* et *O. multicosata* sur le plateau, et *O. Clot-Beyi* abondants dans la plaine de Sidi Nogguès, où les marnes sont très développées.

Debbich d'une part, en contournant le bord Sud du Plateau Central. Vers Sidi-bel-Abbès il releva le profil ci-dessus des montagnes qui dominent au Nord et il observa dans les marnes à *Thersitea* et renfer-

mant «un vrai déluge d'*Ostrea Clot-Beyi*,» du sommet de l'étage, «des rognons gypseux (?), radiés, très curieux, dont je rapporte des échantillons à étudier» [*Idem*, 29]. J'ai vu quelques-uns de ces rognons chez Le Mesle et j'ai trouvé ces rognons cristallisés semblables à ceux de *Célestine*, que l'on rencontre souvent dans les marnes phosphatifères du S O. Il ne rencontra, sur tout ce parcours, jusqu'au Kef Mouella, près de Bordj-Debbich, que de l'ÉOCÈNE MOYEN, et l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR à NUMMULITES ne lui apparut que sur ce dernier point, ainsi que le montre sa coupe du Kef Mouella au Kef Suchan [179, 32]. Puis en remontant vers le Nord, il signale encore les marnes argileuses à lumachelles d'*O. Clot-Beyi*.

Ellez. Au Nord de Souk-el-Djema, sur la route d'Ellez, il rencontra de nouveau l'ÉOCÈNE MOYEN au sortir d'une gorge (*Foum*); mais ici encore il ne sut pas le caractériser. Cet étage est formé sur ce point par un calcaire noduleux d'apparence bien concordante avec le calcaire Nummulitique sous-jacent, ainsi que le montre la coupe qu'il releva (voir plus haut, fig. 118); il est caractérisé encore par les *O. multicostata*, *O. aff. crassissima* et *O. Punica*.

Enfin, Le Mesle rencontra encore, au Nord d'Ellez, l'Éocène moyen à lumachelles d'*O. Clot-Beyi* à l'Ain Rharsallah, non loin de TebourSouk. Il est le point le plus septentrional où il ait cité l'étage [179, 41], qu'il regarde toujours, d'ailleurs, comme une dépendance de l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR.

J'ai dit, en commençant ce chapitre, que l'annonce première de l'existence de l'ÉOCÈNE MOYEN dans la Tunisie Centrale était due à mon collègue de mission M. G. Rolland, mais que, bien que basée sur la détermination exacte des Nummulites éocènes de cette Région, elle ne reposait que sur des données stratigraphiques incomplètes ou même inexactes, relevées entre le Kef et Kairouan. M. Rolland ayant fait son exploration en compagnie de M. l'ingénieur beylical Aubert, on demeure surpris de retrouver dans les écrits de ces deux géologues un désaccord complet en ce qui concerne l'ÉOCÈNE MOYEN, dont la présence en Tunisie centrale est affirmée par M. Rolland, niée au contraire par M. Aubert. L'explication de cette divergence radicale de vues n'est pas facile à donner, quoique, peut-être, pourrait-on trouver dans l'une et l'autre de ces solutions l'expression de vues systématiques différentes inspirées plutôt par les travaux de Munier-Chalmas d'une part et par ceux de Pomel de l'autre que par la rigoureuse interprétation des faits. Le meilleur moyen de faciliter la solution de ce petit problème étant l'exposition impartiale de ces derniers, je vais les faire connaître.

M. Rolland a fait ses principales observations au Kef en ce qui con-

cerne l'ÉOCÈNE. Il a donné de cette localité une coupe que j'ai déjà reproduite (voir fig. 94, p. 596) et qui, peu après sa publication, fut critiquée par Pomel, qui démontra l'erreur commise par M. Rolland en ce qui concerne l'ÉOCÈNE à Nummulites, où il vit deux niveaux distincts superposés, au lieu d'un seul, que Pomel démontre par la coupe rectificative et les quelques explications qui suivent [237, 109] :

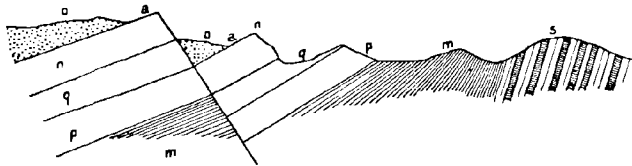


Fig. 168. — Dyr-el-Kef vu du N.O. (M. Pomel.)

- o.* Marne calcaire granuleuse : *Ostrea strictiplicata*, *pseudocrassissima*, *Pseudopygaulus*.
- a.* Surface couverte de grandes Nummulites libres.
- n.* Calcaire blanc grisâtre subcristallin, devenant marneux à la partie supérieure.
- q.* Calcaire phosphaté gris brun : Térébratulines, gros Nautille.
- m.* Marnes argileuses noirâtres.
- s.* Calcaires et marnes sénoniens.

« . . . J'ai pu me convaincre — dit d'abord Pomel — qu'il n'y avait pas (au Dir el Kef) deux systèmes de couches nummulitiques séparées par un horizon marneux et appartenant à deux formations différentes, SUESSONIEN et PARISIEN . . . Sur le contrefort extrême de cette montagne, où les coupes ont été relevées, la masse calcaire a été divisée par une faille, qui porte la partie marneuse et granuleuse qui la recouvre au niveau de la zone marneuse du milieu, et de là l'illusion de deux bancs distincts, séparés par une assise marneuse qui ne diffère aucunement de celle qui est en superposition immédiate à la prétendue couche supérieure . . . J'ai en quelque sorte calqué ce diagramme sur celui donné par M. Rolland, pour qu'on puisse mieux apprécier en quoi ils diffèrent, comme interprétation, de la structure géologique de cette montagne . . . Il ne peut y avoir aucun doute, ce banc granuleux n'est pas intercalé dans la formation calcaire et il n'y produit pas deux niveaux distincts de fossiles. Je puis invoquer ici le sentiment conforme de M. Aubert et l'opinion émise plus récemment par M. Philippe Thomas . . . » [Idem, 110].

Les renseignements donnés par M. Rolland sur l'ÉOCÈNE MOYEN de la région comprise entre le Kef et Kairouan sont basés sur l'erreur signalée par Pomel; il n'y a donc pas lieu d'en faire état au point de vue stra-

tigraphique. Mais je crois utile de reproduire ici l'intéressante coupe qu'il a donnée du point le plus oriental de la Tunisie centrale où l'ÉOCÈNE MOYEN ait été signalé. Cette coupe fut relevée à 12 kilomètres environ à l'Ouest de Kairouan [255, 194], dans cette curieuse petite chaîne qui porte le nom de Baten el Guern, dont la direction SN semble placée sur le prolongement d'une autre chaîne très intéressante de la Région Sud : le djebel Nasser-Allah dont je donnerai plus loin la description :

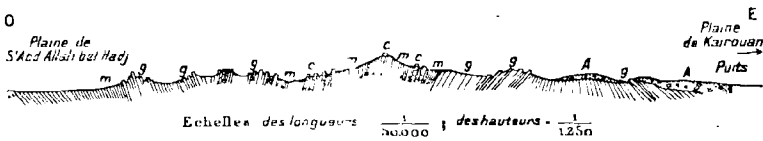


Fig. 169. — Coupe transversale de la chaîne nummulitique du djebel Baten-el-Guern. (G. Rolland.)

- A. Terrains sablo-argileux rouges avec graviers (atterrissements anciens).
- g. Grès jaunes et rouille foncée, durs ou tendres.
- m. Marnes brunes gypsifères.
- c. Calcaires lumachelles à *Ostrea strictiplicata* (et *O. Clot-Beyi*).

L'auteur ne donne de cette coupe aucune explication, si ce n'est que la puissance des couches appartenant à ce qu'il nomme le NUMMULITIQUE⁽¹⁾ atteindrait ici, comme à l'Ouest de l'Ousselat, une puissance d'un millier de mètres. Il ajoute que l'*Ostrea Clot-Beyi* lui a paru être ici en moins grande abondance qu'à l'Ouest de l'Ousselat et dans la région de Mactar, et c'est tout. Mais nous savons par M. Pervinquière, qui a étudié cette chaîne, que sa structure est très compliquée et que l'ÉOCÈNE MOYEN y tient une large place, son épaisseur visible étant d'au moins 400 mètres. Ce même géologue a recueilli, soit dans les calcaires blancs, soit dans les marnes brunes de cet étage, ses fossiles les plus caractéristiques, à l'exception toutefois de l'*O. Clot-Beyi*, savoir [220, 185] :

Turritella obruta Locard		Schizaster Meslei Thom. et Gauth.
Carolia placunoides Cantr.		Anisaster gibberulus Michelin, sp.
Ostrea multicosata Desh., var. Bo-gharensis		Cassidulus amygdala Desh.
— Punica Thomas		Echinolampas Goujoni Pom.
		Orthechinus Pegoti Coq.

M. Aubert, dans le texte explicatif de sa carte, expose qu'il n'a vu, en Tunisie, que de l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR et de l'ÉOCÈNE SUPÉRIEUR, à l'exclusion complète de l'ÉOCÈNE MOYEN. Mais il a distingué deux termes dans l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR (e^1 et e^2), le second comprenant à la base des « calcaires à

⁽¹⁾ En fait, dans le Nummulitique de Rolland, il y a : Éocène moyen, Éocène supérieur, Oligocène, Miocène. [L. P.]

O. Bogharensis, *O. cf. Clot-Beyi*, *O. aff. crassissima* et *Echinolampas Goujoni* (Cherichira)», puis des «marnes brunes avec rognons calcaires jaunes et grès fins à *O. Bogharensis*», terme qui paraît bien représenter, au moins en partie, sinon en totalité, notre ÉOCÈNE MOYEN tel que l'a défini M. Pervinquière.

L'auteur classe les marnes supérieures encore dans l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR, parce que les rognons de calcaire jaune qu'elles renferment contiennent parfois, «mais très rarement, des Nummulites voisines des *Num. Gizehensis* ou *Caillaudi*», ce qui ne paraît pas être une raison suffisante, lesdits rognons calcaires pouvant provenir du remaniement des couches plus anciennes. Quant aux calcaires jaunes et blancs inférieurs, généralement tendres et qui contiennent «en abondance *O. Bogharensis* à crochet droit et court» et, à la partie supérieure, *O. cf. Clot-Beyi*, il les montre transgressifs sur le Crétacique au djebel Houd (ou Haoute), au Trozza et au Sud du Tala, comme étant «en discordance de stratification avec les calcaires inférieurs à *Nummulites planulata*», toutes localités et conditions qui concordent parfaitement avec les observations de M. Pervinquière et les miennes, et paraissent suffisantes pour établir que ces calcaires et marnes appartiennent à l'ÉOCÈNE MOYEN, tel qu'il a été défini ci-dessus.

De même, les marnes «à fucoïdes» de la base de l'ÉOCÈNE SUPÉRIEUR de M. Aubert pourraient bien représenter, d'après ses descriptions, au moins en partie, le terme supérieur de l'ÉOCÈNE MOYEN.

Il dit, en effet, que ces marnes sont surtout très développées dans la Région centrale, entre Mactar et Ellez, dans les Ouled Ayar où elles «reposent soit sur le SANTONIEN, soit sur les calcaires à *O. Bogharensis* et à grandes Huitres voisines d'*O. crassissima*. . . De plus, elles y sont «recouvertes par les marnes calcaires et grès à *O. cf. Clot-Beyi*. . . notamment près du Berberou. . . », et elles se retrouvent en lambeaux à l'Est et à l'Ouest de la chaîne de l'Ousselat, puis plus au Nord du Bargou. . . Enfin, elles manqueraient au Chérichira et elles se retrouveraient à l'Ouest du Trozza et le long du djebel Nasser-Allah, etc. Plus au Sud, elles disparaîtraient complètement. . . [7, 46].

Je bornerai là les citations du texte toujours obscur de cet auteur et me bornerai à montrer les principales divisions reconnues par lui dans la Région centrale, en renvoyant à la coupe d'Ellez à l'oued Ousapha qu'il a donnée dans sa notice [7, 47].

Cette coupe m'a semblé intéressante à cause de la discordance marquée qu'elle montre, au Sud, entre les marnes de l'ÉOCÈNE MOYEN et les calcaires à Nummulites de l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR⁽¹⁾, et aussi parce que, pour la pre-

⁽¹⁾ En fait, cette coupe ne répond pas à la réalité. [L. P.]

mière fois à ma connaissance, on y trouve la mention de l'existence, en Tunisie, d'un horizon ÉOCÈNE INFÉRIEUR caractérisé par des *Polypiers* [6, 485]; horizon sur lequel nous ne possédons d'ailleurs aucun autre renseignement⁽¹⁾ et que j'ai fait connaître plus haut, en parlant de l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR de la Région Nord.

En ce qui concerne la Région du Nord, il est possible, comme je viens de le dire, que les marnes schisteuses grises ou noduleuses^{e3}, à rognons calcaires jaunes, souvent gypsifères et ne renfermant que quelques rares *Ostrea multicosmata* ou *O. aff. crassissima*, des Térébratulines ou des empreintes d'Algues fucoides, marnes que l'auteur classe à la base des grès de son ÉOCÈNE SUPÉRIEUR, soient, en partie, d'âge ÉOCÈNE MOYEN? Ces marnes se montrent souvent isolées et transgressives sur les divers termes crétaciques du Sud de la région, ou bien elles reposent sur les calcaires de l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR; enfin, dans l'Est de la Régence, elles sont recouvertes, entre Oudna et le djebel Reças, par les grès et les calcaires à petites Nummulites de l'ÉOCÈNE SUPÉRIEUR. . . [*Idem*, 48].

RÉGION SUD.

Le seul point où j'ai observé l'ÉOCÈNE MOYEN dans cette Région est le djebel Nasser-Allah⁽²⁾.

Nasser-Allah.

Au-dessus du Niveau ÉOCÈNE INFÉRIEUR phosphatifère de cette chaîne, décrit plus haut (p. 872, fig. 155), et séparé de lui par une faille dirigée SN, de laquelle jaillit la belle source qui porte le nom d'Ain Merota, se développe à l'Ouest de la chaîne un étage ÉOCÈNE MOYEN très puissant, constituant la plus grande partie du pendage occidental de cet anticlinal, dont l'axe principal est dirigé SSE-NNO, et dont le pendage occidental est beaucoup plus épais dans sa partie Sud, tandis que c'est l'inverse dans sa partie Nord. Dans la partie Sud, cette chaîne porte encore le nom de djebel Cheraïne, qui signifie : entre deux plaines. La plaine orientale n'est autre que l'immense Bled Derradj, fameux par ses plantations de *Cactus opuntia* et qui forme la limite, sur ce point, des plateaux du Sahel, inclinés vers la mer, distante d'une centaine de kilomètres. La plaine occidentale, que sa situation entre deux chaînes fait parfois désigner sous le nom de Bin Ledjebel, n'est, au contraire, qu'une étroite vallée inclinée vers l'Ouest et en partie comblée par un atterrissement pliocène supporté par toute la série ÉOCÈNE MOYEN et SUPÉRIEUR, qui vient

⁽¹⁾ Ce niveau à polypiers est signalé en divers passages de l'*Étude géologique de la Tunisie centrale* (p. 166, 171, etc.). [L. P.]

⁽²⁾ Comme il a été dit plus haut, une partie des couches de Galsa appartient certainement à l'Éocène moyen; la limite n'a pas encore été précisée. [L. P.]

buter en profondeur contre les escarpements presque verticaux de la chaîne des Sidi Khalif et Sidi Bou Gobrine. Du côté Est, l'altitude de cette plaine atteint près de 300 mètres le long du djebel Nasser-Allah, tandis que cette altitude tombe rapidement au voisinage de 100 à 150 mètres au pied du Sidi Khalif, où s'égrène une suite de petites Sebkhass.

La faille qui divise l'axe de la partie Sud du djebel Nasser-Allah et semble se prolonger jusque vers son extrémité Nord prend naissance au voisinage de l'Aïn Merota qui, je crois, est le même qui porte, sur certaines cartes, le nom d'Aïn Kebarra et auquel donne accès le sinueux et très étroit Khanguet ou Fedj Saïda (ou Kebarra). Cet Aïn Merota donne naissance à un petit ruisseau permanent qui s'écoule vers le N E et dont les eaux alimentaient jadis d'importantes installations romaines situées sur le Bled Derradj, mais se perdent actuellement au sortir du Khanguet. L'axe crétacique de la chaîne est ici très comprimé et incliné vers le N O, et sa voûte gréseuse et marneuse, probablement danienne, n'apparaît que sur quelques points, en partie recouverte par les marnes phosphatifères et les calcaires de l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR. C'est au voisinage de cet axe crétacique que jaillit, à la faveur d'une faille longitudinale qui a amené l'ÉOCÈNE MOYEN à son contact, la belle source d'Aïn Merota. Cet accident fait apparaître au-dessus de cet axe crétacique un petit lambeau d'ÉOCÈNE INFÉRIEUR qui disparaît bientôt, pour ne reparaitre qu'au Nord de la Zaouia de Sidi Nasser-Allah. Le schéma ci-après résume à peu près mes observations sur ce point (voir la coupe détaillée, fig. 155).

C. Marnes et calcaires du CRÉTACIQUE SUPÉRIEUR, formant l'axe légèrement déversé vers l'Est de la chaîne du Nasser-Allah.

Ei. Marnes phosphatifères et calcaires de l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR, en position normale au-dessus du Crétacique supérieur.

Em. Calcaires, marnes et lumachelles de l'ÉOCÈNE MOYEN dont la base est en contact par failles, à l'Aïn Merata, avec les marnes et calcaires inférieurs de l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR et avec les marnes argileuses du CRÉTACIQUE SUPÉRIEUR.

Es. Marnes gypsifères et calcaires gréseux jaunes à petites *Nummulites* de l'ÉOCÈNE SUPÉRIEUR, surmontant en concordance stratigraphique les marnes supérieures de l'ÉOCÈNE MOYEN.

P. Grès mollassiques, marnes et sableés du MIOCÈNE (?) et du PLIOCÈNE.

L'ÉOCÈNE MOYEN du versant Ouest du djebel Nasser-Allah m'a paru avoir une puissance considérable difficile à évaluer d'après les notes trop ra-

pides que j'ai pu prendre sur le terrain, mais qui doit être d'au moins 400 mètres.

A l'Aïn Mérota, au voisinage duquel j'ai surtout pu l'observer, l'étage débute, au contact même de la faille, par un niveau gypsifère et à lumachelles ostréennes qui se poursuit vers l'Est, sans discontinuité, en formant une série d'échelons, dus à l'érosion, et de crêtes dont les escarpements sont tournés vers l'Est et dont les couches très redressées plongent vers l'O S O sous un angle dépassant fréquemment 45°. Voici la succession assez monotone que j'ai relevée en recoupant vers l'Ouest l'ÉOCÈNE MOYEN, à partir de la faille de l'Aïn Merota :

1. Calcaire compact jaunâtre, en gros bancs, alternant vers le haut avec des marnes très gypseuses jaunâtres ou verdâtres, ou avec de véritables bancs de gypse blanc subcristallin, le tout formant un petit escarpement presque vertical au pied duquel l'un des griffons de l'Aïn Merota sort d'une galerie creusée dans l'un des bancs calcaires. Je n'ai pas remarqué de fossiles. Ces couches sont en contact par failles avec les calcaires et les marnes brunes de l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR.

2. En retrait vers l'Ouest, mais en parfaite concordance stratigraphique, se dresse un haut escarpement, formé à sa base des mêmes alternances, mais dans lequel apparaissent de puissantes lumachelles formées exclusivement de

<i>Ostrea multicosata</i> Desh., forme typique	}	<i>Ostrea multicosata</i> Var. <i>rotundata</i>
— Var. <i>strictipli-</i>		— Loc.
<i>cata</i> Raul. et Delb.		— Var. <i>Bogharensis</i> Nic.

agglomérés par un ciment gypso-calcaire tendre et peu abondant.

De gros bancs de calcaire jaunâtre compact, assez grossier, alternant avec des bancs de gypse ou des marnes jaunes plus gypsifères, forment le haut de l'escarpement (80^m environ), lequel se termine par un énorme banc de calcaire blanc jaunâtre, subcristallin, très dur, formant corniche.

Vers le tiers supérieur de ce niveau, j'ai recueilli, dans deux ou trois bancs de calcaire marneux jaunâtre, assez tendre, et dans les marnes gypsifères alternantes, de nombreux fossiles, mais généralement à l'état de moules indéterminables, avec leur test déformé ou écrasé, quand il existe; aussi n'ai-je pu obtenir la détermination d'aucune des très nombreuses *Natices* qui existent à ce niveau.

Voici les seules indications fournies, d'après mes collaborateurs Locard et Gauthier, par cette faune assez abondante :

<p><i>Rostellaria</i> aff. <i>macroptera</i> Lamk a. <i>Natica</i> aff. <i>cepocea</i> Lamk. et <i>sigaretina</i> Desh. t. a. — sp. (plus grand que le précédent) a. a. — aff. <i>glaucinoïdes</i> Sow., r. <i>Pectunculus polymorphus</i> Deshayes var. <i>ovalis</i> a. a.</p>	<p><i>Cytherea</i> aff. <i>promeca</i> Loc. <i>Venus</i> aff. <i>Grenieri</i> Coq. <i>Echinolampas Goujoni</i> Pomel, a. <i>Scutellina concava</i> Thomas et Gauthier <i>Membranipora elliptica</i> Haguénov sur <i>Ostrea multicostata</i> var. <i>strictiplicata</i>.</p>
--	---

Les *Natices* avec *Ech. Goujoni* caractérisent surtout ce niveau. C'est dans ces couches ainsi que dans le même niveau du Chérichira que, pour la première fois, ce dernier et important fossile fut recueilli par moi en 1886, avec *Thagastea Wetterlei* et *Fibularia Lorioli*; il était à l'étude entre les mains de mon collaborateur M. Gauthier, lorsqu'il fut de nouveau découvert au djebel Dekma près Souk-Ahras, par Wetterlé et Goujon, prospecteurs de phosphates, lesquels le communiquèrent à Pomel, en même temps que *Thagastea Wetterlei* des mêmes couches. Il fut ensuite retrouvé, toujours au même niveau, par Le Mesle au Chérichira, puis par M. Pervinquière, sur de nombreux points de la Tunisie centrale. Enfin, l'espèce a été citée depuis dans l'Éocène du Sénégal [59 bis, 142], en sorte que son aire géographique est déjà très étendue. J'ajouterai qu'en Tunisie et en Algérie c'est bien au même niveau qu'existe l'espèce dans tous les gisements connus et que, en Égypte, l'étage LUTÉTIEN II de Mayer-Eymar renferme un *Oursin* bien voisin du nôtre, lequel porte le nom d'*Ech. Cromeri* de Lor. [131, 95] du LUTÉTIEN du Mokattam à *Fibularia Lorioli* et à *Thagastea Luciani*. Il semble bien que l'association de ces Échinides indique pour toutes ces localités diverses un même horizon géologique.

3. Cette dernière crête est suivie vers l'Ouest par une seconde, puis par deux autres crêtes parallèles entre elles et à la précédente, de moins en moins élevées et formées par les mêmes calcaires blanc jaunâtre, siliceux ou marneux, en gros bancs de plusieurs mètres d'épaisseur, alternant soit avec des marnes grises ou jaunâtres très gypsifères, soit avec des bancs de gypse devenant de plus en plus rares, soit avec d'énormes bancs coquilliers atteignant parfois plus de 2 mètres d'épaisseur, entièrement composés des diverses variétés énumérées ci-dessus de l'*Ostrea multicostata* parmi lesquelles dominent les variétés *strictiplicata* Raul. et Delb. et *Bogharensis* Nic.

Dans quelques bancs de calcaire marneux j'ai observé des moules d'assez

gros Gastéropodes dont je n'ai pu obtenir aucun bon échantillon, mais que Locard a déterminés

Rostellaria aff. *macroptera* Lmk.

Un peu plus haut, dans des marnes grises, j'ai rencontré quelques grandes valves de

Carolia placunoides Cantraine,

à tort attribuées à un autre genre et à une espèce nouvelle (*Placuna cymbalea*) par Locard, lequel ne connaissait certainement pas le fossile du LUTÉTIEN d'Égypte décrit et figuré par Cantraine, puisqu'il ne l'a pas comparé à ce dernier dans sa diagnose de 1889 [186, 54], malgré l'identité parfaite entre le type de l'ÉOCÈNE MOYEN d'Égypte et celui du même étage de Tunisie.

Mais nous allons voir qu'il existe plus haut un second niveau de ce fossile où il existe en beaucoup plus grand nombre.

L'ensemble des calcaires, des lumachelles et des marnes gypsifères de ce puissant niveau ne mesure pas moins de 150 mètres. Les bancs de gypse deviennent plus rares vers le haut, mais les gros bancs de calcaire, renfermant parfois des lumachelles d'Huitres très brisées et très dures, se chargent de silice ou prennent parfois un aspect dolomitique. Ces bancs forment des crêtes rigides ou *siouf*, entre lesquelles les couches intermédiaires plus tendres forment de légers vallonnements. Je n'ai pas vu dans les nombreuses lumachelles de ce niveau d'autre Huitre que l'*O. multicostrata* et ses variétés ci-dessus désignées. Les autres fossiles, d'ailleurs rares et très mal conservés, paraissent semblables à ceux du niveau 2 et je ne puis citer qu'un moule isolé et malheureusement indéterminable d'un grand Nautile, dont je n'ai vu que cet unique exemplaire dans quelques bancs calcaires gréseux jaunâtres où l'on aperçoit des moules de Gastéropodes et d'Oursins indéterminables et qui surmontent un énorme banc de gypse blanc de près de 8 mètres d'épaisseur, le dernier que j'aie observé à ce niveau.

4. Nous sommes ici sur le versant de la vallée de Bin-Leldjebel dont la pente continue à s'abaisser en pente douce vers l'Ouest. Ces calcaires plus marneux ont un plongement graduellement plus faible et ne forment plus que de petites crêtes basses assez rapprochées et plus irrégulières. Nous voyons dans ce nouveau faisceau de couches supérieures de l'ÉOCÈNE MOYEN, parfaitement concordant avec les précédents, les marnes devenir plus épaisses, plus brunes et les calcaires moins puissants et plus tendres. En même temps, les bancs d'Huitres deviennent moins nombreux et moins

puissants et l'on observe la prédominance de plus en plus grande, dans ces bancs composés uniquement d'*Ostrea multicostata*, de sa variété *Bogharensis* Nic., en même temps que se dégage, dans l'ensemble des variations si nombreuses de cette variété, une nouvelle forme de la même espèce beaucoup plus *gryphoïde*, dans laquelle le talon s'allonge presque perpendiculairement à l'axe de la coquille et se recourbe vers celui-ci à la manière *O. arcuata*, type des Huîtres *gryphoides*. En même temps que s'opère cette transformation extrême du type, les valves se rétrécissent et s'allongent, le test s'épaissit et les côtes deviennent plus fortes et plus rares, en sorte que, si l'on n'avait pas assisté sur place à la transformation successive et graduelle du type de Deshayes et à son passage aux variétés *strictiplicata*, *Bogharensis* et *gryphoides*, il deviendrait presque impossible de le reconnaître sous ces dernières formes, lesquelles apparaissent déjà, néanmoins, dès l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR.

Dans certains bancs d'Huîtres de cette zone, où je n'ai aperçu aucune trace d'*Ostrea Clot-Beyi*, surtout dans les derniers bancs, c'est donc

Ostrea multicostata Deshayes, var. *gryphoides* Locard

qui domine, jusqu'à devenir presque exclusive des autres variétés de cette espèce si polymorphe, sur certains points.

J'estime à une centaine de mètres l'épaisseur de cette dernière série de couches de l'ÉOCÈNE MOYEN, lesquelles sont très fossilifères. En outre de l'*O. multicostata* qui domine, on y rencontre souvent des moules de Bivalves indéterminables et on y voit apparaître une nouvelle Huître qui est très commune à la base de l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR du SO et qui se retrouve fréquemment dans l'ÉOCÈNE MOYEN du Centre et de l'Ouest : c'est l'*O. Punica* Th. Seulement, cette espèce ne m'a pas paru fréquente ici; en revanche, parmi les trois ou quatre spécimens bien typiques que j'ai recueillis dans les marnes à *Carolia*, il s'en est trouvé un de dimensions tout à fait extraordinaires, montrant sans doute la limite maximum qu'elle peut atteindre dans son développement, car elle ne mesure pas moins de 0^m 095 de longueur sur 0^m 072 de largeur et 0^m 052 d'épaisseur. Cette Huître, dont les affinités avec des types du Crétacique supérieur tels que, notamment, les *O. acutirostris* Nilss. et *curvirostris* Goldf. sont incontestables, est déjà connue sur une aire géographique très vaste, puisqu'on vient de la citer au Sénégal, d'une part dans les couches de Numm. *Heeri*, *irregularis* et *N. complanatus*, *Ostrea multicostata*, *O. Escheri* et *O. Fryrii*, etc. [364, 447], d'autre part en Egypte, dans l'ÉOCÈNE le plus inférieur (*Kurkur Stufe*, Blanckenhorn) du plateau Libyque [24, 406].

Dans les marnes grises supérieures de cette série terminale, d'où provient *O. Punica*, apparaît un niveau où abonde et domine cette grande et curieuse Placune du genre *Carolia*, dont j'ai déjà parlé, niveau dans le voisinage duquel j'ai recueilli quelques Gastéropodes dont un seul malheureusement fut déterminable. Voici, du reste, la liste des fossiles recueillis dans cette zone terminale :

<i>Turbinella prisca</i> Locard		<i>Ostrea Punica</i> Thomas var. <i>major</i>
<i>Carolia placunoides</i> Cantraine, <i>t. a.</i>		<i>Membranipora elliptica</i> Hagnenow
<i>Ostrea multicostata</i> Desh. var. <i>gryphoides</i> Loc. <i>r.</i>		sur <i>O. Punica</i> .

On sait que *Car. placunoides* est un des fossiles caractéristiques du LUTÉRIEN supérieur du Mokattam où abonde également *Ostrea Clot-Beyi*. Il est vraiment surprenant que je n'aie rencontré aucun spécimen de ce dernier au Nasser-Allah, alors qu'il remplit des couches entières de l'ÉOCÈNE MOYEN du centre de la Tunisie et qu'il existe, sûrement, en grands et beaux exemplaires, dans l'ÉOCÈNE MOYEN de la chaîne voisine (versant occidental du Sidi Gobrine et du Sidi Khalif). Je ne m'explique pas non plus comment Locard, qui a comparé mes *Carolia* du Nasser-Allah avec le grand *Placuna miocenica* d'Égypte, décrit par Th. Fuchs, dont il est en effet assez voisin, ne l'a pas comparé plutôt avec le type de Cantraine qui lui est identique.

Quant au beau et grand *Turbinella prisca* qui figure en échantillon unique dans cette famille, c'est une forme nouvelle qui, d'après Locard qui l'a décrite, n'a d'analogue que dans la mer des Indes, où elle est représentée par *Turb. napus* Lmk.

Des marnes gypseuses qui, sans fossiles, alternent avec quelques bancs d'un calcaire gréseux jaune assez tendre contenant encore la variété gryphoïde d'*O. multicostata*, paraissent terminer sur ce point le puissant étage ÉOCÈNE MOYEN que nous venons de recouper sur une épaisseur que j'évalue approximativement à environ 400 mètres. Au-dessus viennent, en stratification parfaitement concordante et seulement un peu moins inclinées, des alternances de marnes et de grès plus ou moins calcarifères, assez fortement colorés en jaune roux par l'oxyde de fer, lesquelles renferment une faune qui les range dans l'ÉOCÈNE SUPÉRIEUR.

RÉSUMÉ. — Les descriptions qui précèdent suffisent, semble-t-il, pour établir sur une base solide la présence, dans le Centre tunisien et dans le NE de sa région Sud, d'un étage ÉOCÈNE MOYEN. Avec M. Pervinquière, qui l'a le premier nettement défini, nous le voyons tantôt régulièrement superposé à un étage ÉOCÈNE INFÉRIEUR, qu'il continue sans aucune inter-

ruption stratigraphique et dont il se distingue seulement par une sédimentation où le gypse entre dans des proportions plus grandes et où la faune, surtout ostréenne, offre une grande monotonie et témoigne, semble-t-il, par la grande épaisseur et l'état chaotique de ses amas coquilliers, du balancement transgressif des eaux qui les ont accumulés en bancs continus sur les plages de l'ancienne mer. D'autre part, M. Pervinquière nous montre que, de la mer éocène, dans l'Est de la Région centrale notamment, ce mouvement transgressif, continu depuis l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR jusqu'à l'ÉOCÈNE SUPÉRIEUR au moins, a sans doute été plus violent et plus étendu pendant l'ÉOCÈNE MOYEN et n'a souvent laissé aucune trace de l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR, ce qui a mis le nouvel étage en superposition directe sur divers termes de la formation crétacique. Cette transgression de l'ÉOCÈNE MOYEN est surtout apparente sur le versant Sud de la dorsale. Mais, comme il fallait s'y attendre, entre deux formations continues dans le temps, le changement des faunes n'a pas été radical de l'une à l'autre et l'on retrouve, dans cet ÉOCÈNE MOYEN, surtout vers sa base, parmi quelques types nouveaux, beaucoup de ceux de l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR, peu ou pas du tout modifiés; il est vrai que beaucoup à l'état de moules très frustes paraissent se trouver à l'état remanié. M. Pervinquière admet que cette phase transgressive, qui avait débuté aussitôt après le dépôt des couches phosphatées de l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR, se serait terminée avec le dépôt des couches à *O. Clot-Beyi* « qui seraient selon lui l'équivalent du *BARTONIEN SUPÉRIEUR* » [216].

Les dépôts puissants qui appartiennent à cet étage correspondent donc à une véritable période transgressive de la mer éocène de ces contrées, mais elle ne paraît pas avoir laissé de traces bien visibles au delà du versant Sud de la Région centrale où, jusqu'à présent, le djebel Nasser-Allah semble être le point limite, dans cette direction, de la zone où il est possible de la distinguer nettement.

Dans la région du S O, nous voyons bien, immédiatement au-dessus de la zone phosphatifère, apparaître ces grands bancs d'Huîtres qui paraissent si caractéristiques de l'ÉOCÈNE MOYEN de la Région centrale, mais ici ils font suite normalement aux dépôts de phosphate de chaux, pourvus de toute leur faune si caractéristique, sans interposition, entre eux et ces derniers, d'une phase nummulitique bien caractérisée. Cette phase, qui n'est qu'esquissée, comme nous venons de le voir, au Nasser-Allah, semble manquer totalement au Trozza et au Chérichira, ainsi que dans le massif du S O. Il en est de même dans l'Est de la Région centrale, au Nord de l'Ousselat, dans la Rebaa Siliana, etc., où M. Pervinquière a vu les calcaires à *Numm. Rollandi* passer latéralement à des calcaires marneux tendres où les Nummulites sont d'une extrême rareté et contenant à leur

base de nombreux fossiles phosphatés de l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR [216]. Car on ne peut envisager comme représentant la phase nummulitique proprement dite, si développée dans l'Ouest de la Région centrale, les quelques petites Nummulites (*Numm. planulata* d'après M. Aubert) que l'on observe dans les calcaires siliceux gris ou blancs qui, sur le versant Nord du djebel Blidji, puis de Tamerza, affleurent au-dessus du niveau phosphatifère normal, séparés de lui seulement par quelques bancs à lumachelles d'*O. multicostata*. Ces mêmes petites Nummulites se rencontrent partout à la base des grandes tables nummulitiques du Centre-Ouest, dans la zone siliceuse qui fait suite à la zone phosphatifère de l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR, avec ou sans interposition de bancs d'Huitres. Ici, aucune trace d'exondation ni de discordance stratigraphique, aucun changement de faune n'avertissent qu'une transgression s'est produite, si réellement elle a eu lieu. On voit seulement qu'on est sur un littoral très agité, dont les dépôts supérieurs, généralement noduleux ou ostréens, accusent, par la nature même de leurs dépôts ainsi que par l'aspect chaotique de leurs énormes bancs d'Huitres dont presque toutes les valves sont dissociées, souvent même brisées et plus ou moins frustes, une mer agitée.

Les observations étendues de M. Pervinière dans la Région centrale ont montré et ses descriptions démontrent « l'extrême uniformité des sédiments de l'ÉOCÈNE MOYEN » dont le caractère général est celui des dépôts constituant le « faciès marneux à Ostracées, ce qui indique des dépôts de mer peu profonde, bien qu'ils s'étendent à une portion considérable de la Tunisie centrale, sans variation notable. . . La mer était même si peu profonde qu'en certains endroits (Trozza, Chouchet es Sid), des lagunes d'évaporation ont pu s'établir et donner naissance aux bancs de gypse intercalés dans les marnes à divers niveaux, à vrai dire peu éloignés les uns des autres. . . » [220, 195]. C'est exactement ce que nous avons observé dans notre ÉOCÈNE INFÉRIEUR du S O, dès les débuts de la formation jusqu'à la fin, et l'ÉOCÈNE MOYEN n'a été en cela que la continuation du même régime transgressif et littoral qui a inauguré, dans le continent africain, l'Ère tertiaire. Mais il semble que, vers la fin de l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR, ce régime subit une interruption momentanée et, notamment vers l'Ouest de la Région centrale, fit place à un affaissement qui peut-être eut pour contre-partie une exondation partielle ou totale des bords de ce grand bassin maritime, période pendant laquelle se seraient déposées, dans le fond des synclinaux, les énormes lentilles calcaires de la phase nummulitique, localisée aux régions centrale et occidentale du bassin. Cela expliquerait l'atténuation et la disparition graduelle, vers l'Est et le Sud de la Tunisie, de cette puissante formation nummulitique, si visiblement synchrone de la phase lagunaire et finale des régions littorales de cette mer.

La limite marquant la fin de l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR et le début de l'ÉOCÈNE MOYEN me paraît, à cause de la continuité des phénomènes et du mélange des faunes, impossible pour le moment à tracer, et des études très minutieuses de détail seront nécessaires pour y parvenir. Quant à la limite supérieure de l'ÉOCÈNE MOYEN, je crois comme M. Pervinquier que le plus sage est de la placer au-dessus des couches à *Ostrea Clot-Beyi*, quand elles existent. Mais nous avons vu qu'au Nasser-Allah, par exemple, cette Huître paraît manquer et que, sur le point considéré tout au moins, on passe insensiblement des marnes et des calcaires gréseux à *Carolia*, *Ostrea multicosata* var. *gryphoides* et *Ostrea Punica* aux calcaires gréseux à petites Nummulites et Gastéropodes de l'ÉOCÈNE SUPÉRIEUR. Il semble donc qu'il manque ici un terme de l'ÉOCÈNE MOYEN, en dépit de l'énorme développement de l'étage, celui des grès roux et lumachelles d'*O. Clot-Beyi* des régions voisines et plus septentrionales, lesquels sont encore surmontés, au Trozza, d'après Le Mesle et M. Pervinquier, par des couches à *Echinolampas Goujoni* et à *Anisaster gibberulus*, etc.; inséparables de l'ÉOCÈNE MOYEN. Dans cet ensemble, M. Pervinquier établit deux subdivisions :

1° L'inférieure, correspondant approximativement au LETÉTIEN, comprenant les calcaires gréseux de la base et les marnes riches en *Ostrea multicosata* var. *Bogharensis* et en *Thersitea*;

2° La supérieure, comprenant l'épaisse série des lumachelles alternantes à *O. Clot-Beyi* et à *O. Bogharensis* (souvent gryphoïde), répondant au BARTONIEN.

Mais je crois, ainsi que lui, que tout rapprochement plus affirmatif avec nos subdivisions classiques serait pour le moins prématuré et je pense que l'Éocène de Tunisie comme celui d'Égypte a, dans son ensemble, un caractère beaucoup plus moderne que celui qui a servi de type aux classifications européennes.

ÉOCÈNE SUPÉRIEUR.

Faisant suite aux derniers calcaires plus ou moins gréseux et aux marnes gypsifères à *Carolia*, *Ostrea multicosmata* var. *gryphoides*, et *O. Clot-Beyi* (il est à remarquer que ces deux Huitres occupent toujours des niveaux distincts et ne se rencontrent ensemble, dans les lumachelles, que très exceptionnellement), un nouvel étage apparaît, le plus souvent en complète discordance stratigraphique et parfois transgressive avec le précédent, dont il diffère par des caractères physiques et paléontologiques très apparents et très nets : c'est l'ÉOCÈNE SUPÉRIEUR.

Ainsi que l'a remarqué M. Pervinquière, «il occupe en Tunisie une surface bien moindre que les termes précédents... mais il a dû jadis couvrir une portion notable de la Régence» [220, 167]. Sa limite Nord commence en effet à la mer; son extrême limite Sud jusqu'ici connue est au djebel Nasser-Allah; mais il est encore inconnu dans toute la partie occidentale de la Région centrale, où il n'apparaît que sur quelques points assez limités de sa partie orientale.

Ce terme EOCÈNE est, avec l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR, l'un de ceux que l'ingénieur E. Fuchs avait distingués, dès 1873, dans le Nord de la Régence. On lit, en effet, dans ses Notes préliminaires de 1874, que, au-dessous de la carapace quaternaire du Nord de la Régence, «on trouve un système de grès souvent ferrugineux, qui prennent une grande extension sur le bord de la mer et qui surmontent un groupe d'argiles bariolées gypseuses...» [127, 1], grès dans lesquels il constata des émanations ferrugineuses plus ou moins manganifères, ainsi que de la galène, de la calamine et de la blende, et qu'il qualifie plus loin de «grès à Ostracées [Idem, 4], en citant les localités de Sidi bou Saïd, Ras-Ahmar, île de Tabarka, El-Halia entre Porto-Farina et Bizerte, Djebel-Haddida, Djeradun, etc., toutes localités où la présence de l'ÉOCÈNE SUPÉRIEUR a été constatée depuis lors. Il n'est pas douteux que les «grès à Ostracées» dont Fuchs parle ici soient les mêmes que ceux du littoral kroumir dont a parlé M. Vélain en 1874, dans lesquels ce savant cite des lumachelles à *O. multicosmata* et qu'il a vus traversés par des microgranulites éruptives [323].

Pomel, vers la même époque, indique également la présence de cet étage dans le Nord de la Tunisie, notamment à la base du cap Carthage [234, 12] et au cap Bon; mais pas plus que Fuchs il n'en donne la preuve. Voici comment il s'exprime dans son *Résumé géologique* de 1884 : «Le terrain tertiaire nous a montré quelques traces de cette

partie de l'Éocène formée des grès supérieurs aux vrais calcaires à nummulitiques, à placer sur l'horizon des Grès liguriens et qui sont si développés, plus à l'Ouest dans tout le massif littoral de la Numidie et dans celui borné au Sud par la M'djerda. Peut-être est-ce à cet horizon qu'appartiennent les grès en grandes masses de la presqu'île du cap Bon, du moins du côté de Guerbous » [*Idem*, 101].

Il faut arriver ensuite aux recherches de la Mission scientifique de Tunisie pour avoir la confirmation de ces premières données et la démonstration paléontologique de la présence dans le Centre, le Sud et le Nord de la Tunisie, d'un étage ÉOCÈNE SUPÉRIEUR se plaçant sur l'horizon de ceux de Biarritz et du Vicentin et sur celui du LIGURIEN de Pomel.

Ce fut d'abord M. Rolland qui, en 1885, vit sur le plateau du djebel Bou Hamida, dans le centre N E, une « formation de grès jaunes et de marnes brunes gypseuses. . . » identique à une formation « trouvée à l'Ouest de Kairouan, avec *Ostrea strictiplicata* (Bogharensis) et qui se place à la partie supérieure du Nummulitique » [251]. Mais M. Rolland n'a pas suffisamment défini ni distingué de l'ÉOCÈNE MOYEN cet ÉOCÈNE SUPÉRIEUR gréseux à petites Nummulites, et dans ses descriptions il ne sépare pas les grès supérieurs de cette formation de ses marnes inférieures à *O. multicostata* et *O. Clot-Beyi*, à l'ensemble desquelles il attribue une puissance d'un millier de mètres [260, 34], dont la plus forte partie revient à l'ÉOCÈNE MOYEN.

Un an après l'exploration de M. Rolland, en 1886, j'explorai le djebel Nasser-Allah et le Chérichira et y découvris l'ÉOCÈNE SUPÉRIEUR richement fossilifère que je ferai connaître plus loin et que revit l'année suivante M. Errington de la Croix au djebel Chérichira. Puis Le Mesle vint à son tour visiter cette dernière localité en 1888 et c'est sur les données paléontologiques et stratigraphiques recueillies par moi, puis par ces trois explorateurs dans cette localité, qu'il fut possible de distinguer nettement l'étage ÉOCÈNE SUPÉRIEUR de Tunisie⁽¹⁾.

C'est par le djebel Nasser-Allah, c'est-à-dire par son affleurement le plus méridional, que fut tout d'abord connu cet étage et comme cette région orientale du Sud et du Centre tunisien est la seule où il se montre

(1) Il est bon d'ajouter que Le Mesle et Ph. Thomas ne parlent nulle part d'Éocène supérieur; ils emploient le mot de Nummulitique qu'ils appliquent dans d'autres passages à l'Éocène inférieur. Pour sa note sur les roches ophitiques [303, 451], Ph. Thomas classe les grès à petites Nummulites du Chérichira et du Nasser-Allah dans le Suessonien supérieur. Rolland [260] et Aubert [6] les rapportaient plus justement à l'Éocène supérieur; seulement ils séparaient mal celui-ci de l'Éocène moyen. Cette distinction a été faite par MM. Flick [415] et Pervinquière [420]. Boussac a fait justement observer [*B. S. G. F.*, 4, X, 485] que la faune de ces couches avait plutôt un cachet oligocène [L. P.].

encore bien développé et très fossilifère, c'est en allant du Sud au Nord que nous allons le décrire.

RÉGION SUD.

Nasser-
Allah.

Nulle part ailleurs qu'au djebel Nasser-Allah je n'ai remarqué, dans toute la Région Sud explorée par moi, aucun indice des étages ÉOCÈNE MOYEN et ÉOCÈNE SUPÉRIEUR bien caractérisé. Mais ici, non seulement on trouve ce dernier bien développé et bien caractérisé, mais on peut constater sa superposition directe et parfaitement concordante aux marnes et aux calcaires supérieurs à *Carolia placunoides*, *Ostrea multicostata* var. *gryphoides* et *O. Punica* du djebel Nasser-Allah (cf. fig. 155).

Voici la coupe que j'ai pu relever au-dessus de ces derniers :

1. Marnes ou argiles sableuses jaunes, contenant des cristaux de gypse, en couches assez épaisses, entre lesquelles s'intercalent des lits ou des petits bancs d'un grès plus ou moins calcaire, et plus rarement gypsifère, roussâtre, grenu et d'aspect parfois mollassique. Je n'ai pas remarqué de fossiles dans les premières dizaines de mètres de ces couches, dont l'aspect seul annonce que l'on passe dans une formation nouvelle.

2. Les grès deviennent peu à peu plus calcaires et parfois plus rigides, tout en conservant leur coloration ferrugineuse ; ils forment alors quelques petites crêtes sensiblement parallèles à celles de l'Éocène moyen et dont les escarpements très ravins sont tournés vers l'Est, leurs couches plongeant d'environ 30° vers l'Ouest. Quelques couches gréseuses jaunes, minces et assez friables, m'ont donné, vers la base de ce sous-étage argilo-gréseux, de nombreux moules de *Turritella* dont le test est malheureusement très rarement conservé. Locard a distingué parmi ces moules les deux formes ci-après, parmi celles représentées par le plus grand nombre d'individus :

Turritella palætera Locard
— *obruta* —

La première est assez voisine de *Turr. Delettrei* Coq., type caractéristique de l'Éocène inférieur de l'Aurès et du S O tunisien. La seconde est une forme nouvelle pour le Nord de l'Afrique où son aire géographique s'étend déjà jusqu'au Parisien supérieur des environs du Caire en Égypte (couches à *Carolia* et à *Kerunia cornuta*), en compagnie de *Turr. angulata* Sow. et *Turr. transitoria* May.-Eym., cette dernière très voisine de notre *Turr. avita* Loc. [24, 437].

Dans des couches gréseuses rousses un peu supérieures aux précédentes,

J'ai observé quelques petites NUMMULITES mal conservées. Quelques minces filets de calcite et de gypse s'aperçoivent parfois dans les grès et les marnes, les premiers offrant quelques niveaux très fossilifères. Un peu plus haut encore, apparaissent des marnes et des grès jaunes un peu rougeâtres par places : c'est le niveau surtout fossilifère, dont certaines couches gréseuses renferment un assez grand nombre de petites Nummulites. J'ai recueilli dans toutes ces couches, dont l'épaisseur n'est pas facile à déterminer, l'intéressante faune ci-après :

<i>Callianassa</i> sp. ? (quelques mains)	<i>Pecten subtripartitus</i> d'Arch. <i>t. a.</i>
<i>Natica</i> sp. ? (2 espèces, l'une à spire très courte, à test très mince)	<i>Balanus</i> sp.
<i>Voluta jugosa</i> Sow., var. <i>b.</i> , <i>a. a.</i>	<i>Euspatangus Cossoni</i> Thomas et Gauthier, <i>a. a.</i>
— <i>Edwardsi</i> d'Arch. et Haime, var. <i>a.</i>	<i>Echinolampas Cherichirensis</i> Gauth., <i>a. a.</i>
<i>Cassidaria</i> sp., du gr. de <i>C. echinophora</i> L.	<i>Cribricella crassicollis</i> Canu (colonie libre)
<i>Pyrula antiqua</i> Thomas et Locard, <i>a. a.</i>	<i>Phylactella ventricosa</i> Canu (colonie libre)
<i>Solarium</i> cf. <i>S. affine</i> Sow.	<i>Trochocyathus</i> sp., <i>a. a.</i>
<i>Turritella palætera</i> Thomas et Loc., <i>a.</i>	<i>Serpula</i> cf. <i>umbonata</i> Sow.
— <i>obruta</i> — <i>a.</i>	<i>Nummulites</i> petites, striées, non granuleuses, rapportées par M. Pervinquier à <i>N. Bouillei</i> de la Harpe ou espèces voisines, <i>a. a.</i>
— <i>elicta</i> —	
— <i>avita</i> —	
<i>Teredo</i> sp. (assez nombreux moules)	
<i>Pecten</i> (<i>Neithea</i>) <i>arcuatus</i> Bellardi sp. (non <i>P. nucalis</i> Locard), <i>a.</i>	

Mon collaborateur Locard, qui a eu entre les mains les Gastéropodes et les Acéphales de cette faune, dont il n'a du reste déterminé qu'une partie, soit que mes nombreux échantillons fussent trop mauvais, soit qu'il n'ait pas eu le temps de s'en occuper, a trouvé à l'ensemble un faciès Indien très prononcé, surtout accusé par certains types décrits par Sowerby ou d'Archiac et Haime, dont l'habitat est principalement dans les terrains nummulitiques de la province de Cutch et de la chaîne d'Hala. Tels sont, notamment : *Voluta jugosa* Sow. et sa variété *V. Edwardsi* d'Arch. et H., ainsi qu'un *Solarium* très voisin de *S. affine* Sow. Voici d'ailleurs comment il s'exprime à ce sujet : « . . . A notre grande surprise, nous avons été conduits à constater, à bien des reprises, que notre faune tunisienne semblait présenter une analogie encore plus étroite avec les dépôts nummulitiques de l'Inde qu'avec ceux, pourtant beaucoup plus voisins, de la province de Constantine. Le nombre des espèces communes entre la Tunisie et l'Algérie, tel que nous l'a fait connaître Coquand, est notablement moins considérable qu'entre la Tunisie et les régions asiatiques de l'Inde si bien étudiées par d'Archiac et Haime.

« De même aujourd'hui les naturalistes considèrent la faune malacologique de la mer Rouge comme étant celle d'un golfe dépendant de la mer des Indes; de même à l'époque Éocène devait-il exister une corrélation plus intime des dépôts de la Tunisie avec ceux de l'Inde qu'avec ceux du reste du Nord de l'Afrique. . . » [186, II].

Si nous envisageons le reste de cette faune, nous y remarquons quelques types qui la rapprochent également de celle des terrains nummulitiques supérieurs de Biarritz, tels que *Pecten arcuatus* Bell., dans lequel, je ne peux m'expliquer pourquoi, Locard crut voir une espèce nouvelle qu'il baptisa du nom de *P. nucalis* et qu'il ne songea même pas à comparer avec celle de Biarritz et du Vicentin, cependant très connue. Il faut dire à sa décharge que tous les spécimens que je lui communiquais étaient dépourvus de leur valve supérieure; mais s'il avait examiné plus attentivement mon envoi, il y eût remarqué deux ou trois de ces valves isolées, parmi les valves inférieures de ce *Pecten*, en général bien conservées. Un autre type de *Pecten* bien connu du Nummulitique supérieur de Biarritz se trouve avec le précédent dans le Nummulitique du djebel Nasser-Allah: c'est *P. subtripartitus* d'Archiac, dont je reparlerai plus loin en même temps que d'*Euspatangus Cossoni*, espèce bien voisine de l'*Eu. ornatus* Agasiz, autre espèce de Biarritz, à propos de l'ÉOCÈNE SUPÉRIEUR du Chérichira. Disons de suite que la petite Nummulite qui accompagne fréquemment ces fossiles en Tunisie et qui est aussi un type de Biarritz que j'avais à tort citée tout d'abord comme voisine de *N. Lucasana* DeFrance [302], a été justement reconnue par M. Pervinquière comme appartenant au groupe des Nummulites striées de *N. Biarritzensis* et que ses caractères la rapprochent d'une espèce de ce groupe que de la Harpe a nommé *N. Bouillei*, espèce du niveau supérieur du Nummulitique de Biarritz à *Euspatangus ornatus* qui, d'après M. Douvillé, correspond au LUDIEN ou PRIABONIEN du Bassin de Paris [*B. S. G. F.*, (4), IV, p. 283].

C'est à ces dernières couches très fossilifères dont l'épaisseur visible est d'environ 30 à 40 mètres au plus, que semble se terminer, sur le versant occidental du djebel Nasser-Allah, le terme ÉOCÈNE SUPÉRIEUR à petites Nummulites. Elles disparaissent généralement sous de puissants conglomérats gréseux, jaunes ou rouges, alternant avec des marnes sableuses, le tout très ferrugineux. Les grès sont quelquefois bruns et à patine luisante en surface; ils prennent alors l'aspect des véritables *hatjar soud* du Sud. Ces derniers dépôts sans fossiles, si ce n'est quelques débris de *Pecten* et d'Huitres indéterminables, paraissent beaucoup plus récents et légèrement discordants sur les couches qui précèdent. Ils sont peut-être d'âge miocène et forment une sorte de cordon très irrégulier et très raviné sur la lisière orientale de la plaine Bine-Ledjebel. Ils sont coupés de

petits ravinements dirigés E-O, au travers desquels on aperçoit quelques vestiges de barrages destinés à arrêter les eaux fluviales et à alimenter des seguias coulant vers l'Ouest, le tout sans doute de construction romaine. Un peu plus à l'Ouest, les couches qui précèdent passent à des sables et des grès tendres, jaunes, stratifiés, formés de grains de quartz hyalin arrondis, passant à des couches plus calcaires recouvertes d'une croûte tufacée blanche ou rosée, d'apparence quaternaire, à la surface de laquelle je fus assez surpris de rencontrer, sur un assez grand espace, des valves isolées et roulées d'*O. multicosata* var. *Bogharensis* et *gryphoides*, disséminées comme sur une plage d'atterrissement, et qui avaient été amenées là très probablement par les eaux fluviales descendant sur le flanc Ouest de la chaîne et provenant des crêtes de l'ÉOCÈNE MOYEN.

Je n'ai observé que sur un seul point, très restreint, du versant occidental de cette chaîne, un très petit faisceau de couches argilo-marneuses, de moins de 2 mètres d'épaisseur, paraissant continuer, sans aucune discordance stratigraphique appréciable, les précédentes couches à Nummulites, dont elles ne contiennent aucun vestige. Ces marnes gris verdâtre, entre lesquelles s'intercalent quelques minces lits calcaréo-gréseux jaunâtres, paraissent encore très gypsifères et disparaissent sous l'atterrissement néogène dont je viens de parler. La faune très spéciale de ces couches indique, en même temps que le changement du facies lithologique, qui est beaucoup moins ferrugineux et plus marneux, une phase nouvelle de la mer ÉOCÈNE SUPÉRIEURE, surtout caractérisée par la belle faune très spéciale que j'y ai recueillie, laquelle ne présente qu'une seule espèce commune avec les précédents dépôts, et que voici :

— <i>Carcharodon auriculatus</i> Blainv.	<i>Onichocella magniaperta</i> Gregory
<i>Conus Cossoni</i> Thomas et Locard	<i>Cribilina radiata</i> Moll, sur Polypiers
<i>Acrilla Fourtaui</i> ? Cossmann [à tours plus étroits et à plis plus serrés que les espèces Lutétiennes (Cossmann)]	<i>Microporella violacea</i> Johnston, <i>a. a.</i> sur Polypiers
<i>Murex Thomasi</i> Locard	— <i>ciliata</i> Pall., sur <i>Cerat-rochus</i> et <i>Ostrea</i>
— <i>Peroni</i> Thomas et Locard	<i>Hippoporina hypostoma</i> Reuss, zoarium encroûtant sur Polypiers
<i>Muricopsis</i> sp. (cf., selon M. Cossmann, <i>M. plicatilis</i> Desh. de Cuise-la-Motte)	<i>Celleporella Castrocarenensis</i> Manzoui, sur Polypiers
<i>Gerithium Rollandi</i> Th. et Loc.	<i>Schizoporella unicornis</i> Johnst., sur Polypiers
<i>Gerithiopsis priscus</i> —	— <i>linearis</i> Hassall, sur Polypiers
<i>Turritella elicta</i> — <i>a. a.</i>	— <i>auriculata</i> Hass., sur Polypiers
<i>Nerita cicerina</i> —	<i>Mastigophora Hyndmanni</i> Johst., <i>t. r.</i> , sur Polypiers
<i>Turbo eminulus</i> —	
<i>Zizyphinus oxytonus</i> Loc. <i>a. a.</i>	
<i>Onychocella (Cellepora) angulosa</i> Reuss, sur Polypiers	

<p>Phylactella ? orbiculata Thomas et Canu, sur Polypiers</p> <p>Cellepora retusa Manz, a. a., zoarium libre</p> <p>Membranipora laxa Reuss, sur Cellepora retusa</p> <p>— rotundicella Th. et Canu, sur Polypiers</p>	<p>Diantopora suborbicularis Hincks, sur Polypiers</p> <p>Heteropora clavata Goldfuss, zoarium libre</p> <p>Ceriopora phlyctonoides Reuss.</p>
---	---

On remarquera l'absence des Ostracés dans cette faune, lesquels manquent aussi totalement dans le niveau précédent. On remarquera également l'absence des Nummulites.

Je n'ai malheureusement rencontré cette curieuse faune que sur un seul point de ce versant de la chaîne du Nasser-Allah. Les fossiles qui la composent gisaient pêle-mêle à la surface d'une couche marno-argileuse gris verdâtre, reposant elle-même sur quelques alternances grésocalcaires dont les plus inférieures seulement, faisant suite directement aux grès ferrugineux fossilifères précédents, présentaient comme eux une coloration jaunâtre.

On remarquera que *Turritella elicta* est le seul fossile que cette faune possède en commun avec la précédente et que, sauf les Polypiers dont quelques-uns sont assez volumineux, elle est composée surtout de Gastéropodes de très petite taille, bien que toutes les espèces y paraissent parfaitement adultes. Je n'ai pu faire déterminer les Polypiers assez nombreux qu'elle renferme, dont quelques-uns sont recouverts de Bryozoaires encroûtants, étudiés par M. Canu. Ces Bryozoaires, d'après cet habile spécialiste, indiquent un niveau très élevé dans l'Éocène supérieur; beaucoup d'entre eux étaient jusqu'ici spéciaux au Néogène et quelques-uns d'entre eux existent même encore dans les mers actuelles. Voici d'ailleurs la conclusion au sujet de cette faunule, d'après le Tableau qu'il a dressé lui-même des aires géologiques connues des espèces qui la composent [48, 32] :

« La partie supérieure du djebel Nasser-Allah m'a été donnée comme appartenant à l'Éocène supérieur. Toutefois l'interprétation de la faunule bryzoaire recueillie à ce niveau ne paraît pas s'adapter tout à fait avec cette conclusion. Cette faunule est assez importante puisqu'elle comprend 18 espèces, dont 16 sont de détermination absolument certaine. Mais des recherches spéciales n'ayant pas été faites, il n'est pas étonnant qu'elle soit quelque peu hétérogène : les Cyclostomes notamment ne sont pas en proportion des Cheilostomes, et les espèces libres ne sont pas en rapport avec les espèces encroûtantes, qui dominent trop. Il est donc

téméraire de porter un jugement trop affirmatif. Des conjectures seules sont possibles.»

Le tableau en question n'est pas tout à fait exact, car l'auteur y a fait figurer des espèces appartenant à des niveaux différents de l'ÉOCÈNE SUPÉRIEUR du Nasser-Allah. Ainsi, les n^{os} 1, 14 et 24 proviennent bien certainement de la zone à *Pecten subtripartitus*, qui est inférieure à celle occupée par tous les autres numéros et appartiennent à un niveau dont la faune diffère complètement de celle du suivant. Deux des trois espèces indiquées étant nouvelles, le Tableau dressé par l'auteur ne se trouve donc modifié que d'une unité, qui est précisément l'ÉOCÈNE, et il indique la répartition suivante de nos 18 espèces dans les divers étages géologiques à partir de l'ÉOCÈNE jusqu'à l'époque actuelle inclusivement :

Éocène : 5 espèces, dont 1 spéciale;
 Oligocène : 6 espèces, dont 2 spéciales;
 Miocène : 11 espèces, dont 1 spéciale;
 Pliocène : 11 espèces, dont 1 spéciale;
 Quaternaire : 9 espèces;
 Actuelle : 9 espèces.

En conséquence, l'auteur conclut que «cette proportion de 9 espèces vivantes sur 18 classe cette faunule dans le MIOCÈNE».

Malheureusement, les autres fossiles qu'accompagnent ces Bryozoaires dans le même gisement appartiennent tous à des espèces nouvelles, d'après mon collaborateur Locard, et nous ne pouvons en tirer aucune indication utile pour préciser le niveau exact qu'elle occupe dans l'échelle géologique. Est-elle encore ÉOCÈNE? Est-elle déjà MIOCÈNE? Telle est la question à résoudre et elle ne le sera qu'avec de nouveaux documents. La seule chose qui me paraît certaine c'est que, dans la coupe que nous venons d'étudier, la série géologique est complète depuis l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR jusqu'à l'ÉOCÈNE SUPÉRIEUR inclusivement, tels que nous les connaissons en Tunisie, où ce dernier est représenté dans plusieurs localités du Centre par la zone à *Pecten subtripartitus*, *P. arcuatus*, *Euspatangus Cossoni* et *Nummulites aff. Bouillei*, équivalents du PRIABONIEN de l'autre versant de la Méditerranée.

RÉGION CENTRALE.

La seconde localité où il m'a été donné d'observer l'ÉOCÈNE SUPÉRIEUR en Tunisie a été le djebel Chérichira, sur la limite Sud de la Région centrale, où il se montre bien développé, mais en pleine discordance strati-

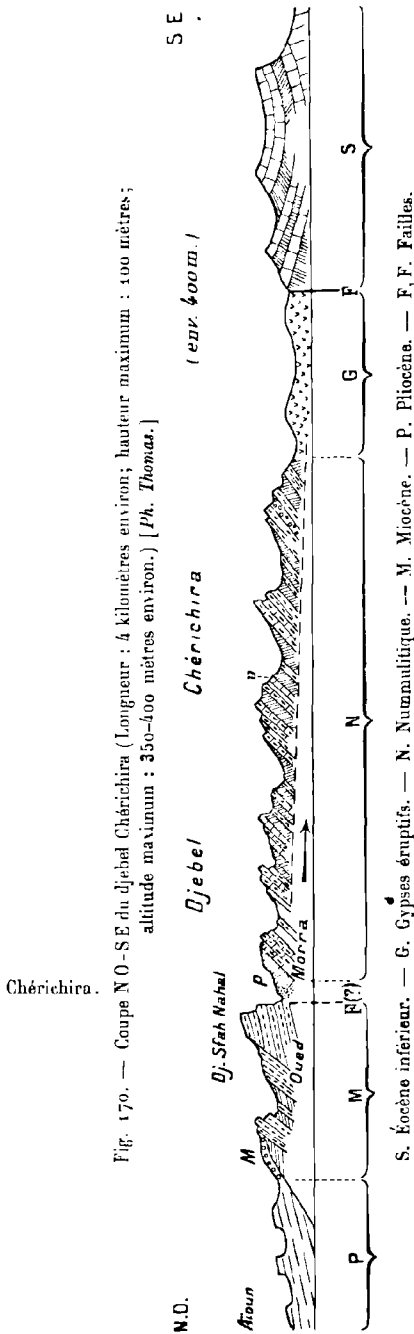


Fig. 170. — Coupe N O-S E du djebel Chérichira (Longueur : 4 kilomètres environ; hauteur maximum : 100 mètres; altitude maximum : 350-400 mètres environ.) [Ph. Thomas.]

graphique entre un lambeau d'ÉOCÈNE MOYEN à *Carolia placunoides* et à *Ostrea Clot-Beyi* formant le versant Sud du massif et les grès MIOCÈNES formant la crête Nord et portant les noms de Kef Sfah Nahal. La coupe ci-contre (fig. 170) donnera de suite une idée de la disposition de l'ÉOCÈNE SUPÉRIEUR dans cette partie du massif comprise entre l'oued Chérichira et son petit affluent de droite l'oued Lakouam (ou Morra ou Bou-Mourra), espace figurant grossièrement un trapèze dont la hauteur peut être d'environ 1,500 mètres. Sur cet espace s'échelonnent du NO au SE une dizaine de petites crêtes à peu près parallèles entre elles, dont les tranches très redressées plongent d'environ 70° au Nord et sont espacées par des vallonnements creusés par l'érosion. Les indigènes leur donnent le nom collectif de *Siouf* (plur. de *Sif*, sabre). L'altitude des plus hautes de ces crêtes atteint à peine 25 mètres et elles sont dominées au Nord par le Kef Sfah Nahal, au Sud par un pli MIOCÈNE avec lequel elles sont en complète discordance stratigraphique. Elles sont interrompues à l'Ouest par la faille de l'Aoufia et à l'Est par la vallée de l'oued Chérichira (voir la carte fig. 163).

Tous ces Siouf sont visiblement constitués par des roches semblables et appartiennent vraisemblablement à la même formation. Les six ou sept premiers Siouf sont surtout fossilifères et les trois derniers ne présentent plus, çà et là, que des Nummulites semblables à celles des premiers. J'en ai trouvé jusque dans la couche qui, au pied S du Sfah Nahal, est en contact avec les sables à bois silicifiés miocènes ou pliocènes (la question, comme on le verra plus

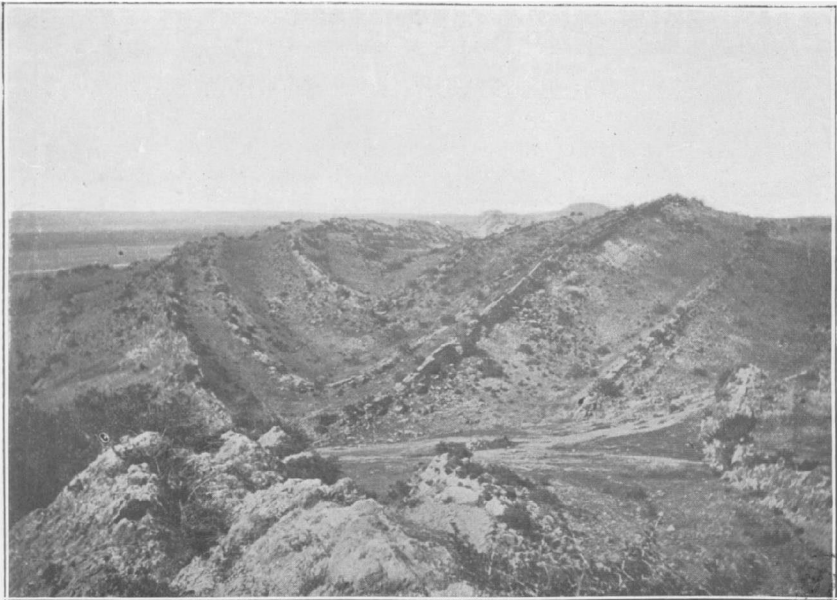


Fig. 171. — Les Siouf de l'ÉOCÈNE SUPÉRIEUR du djebel Baten El-Guern.
(*M. Pervinquière.*)

loin, n'est pas complètement élucidée). Tous ces Siouf sont parallèles et concordent stratigraphiquement entre eux; leur plongement vers le N O décroît insensiblement du Sud au Nord; mais le dernier de ces Siouf est en discordance angulaire visible avec les grès mollassiques miocènes qui forment l'escarpement Sud du Kef Sfah Nahal et n'ont plus du tout du reste le même facies.

Du côté SE, qui est celui par lequel nous commencerons l'examen de ces Siouf éocènes, ils sont interrompus brusquement par une faille dirigée O-E, qui longe la base Sud du pointement gypso-argileux de l'Aoufia, dans lequel M. Pervinquière veut voir du TRIAS, et va se perdre dans l'Est sous des atterrissements pliocènes, qui masquent sans aucun doute sa continuité avec l'axe principal de dislocation de la petite chaîne qui porte le nom de djebel Boten El-Guern, où l'on trouve de l'ÉOCÈNE SUPÉRIEUR (fig. 171) et MOYEN en contact avec de l'APTIEN (voir le carton de la carte géologique de M. Pervinquière) [220]. Mais, au djebel Chérichira, c'est un lambeau d'ÉOCÈNE MOYEN qui se trouve en présence de l'ÉOCÈNE SUPÉRIEUR, séparés seulement l'un de l'autre par un étroit pointement gypso-argileux qui fait suite au puissant ballon de l'Aoufia, et qui suit la piste qui relie l'oued Lakouam ou Bou-Mourra à l'oued Chérichira.

1. Le premier Sif qui longe cette piste est constitué à sa base par une couche très épaisse de marnes très gypsifères, brunes, plus ou moins sableuses, contenant souvent des nodules jaunes de grès ferrugineux, semblables à celui formant les Siouf voisins et que l'on retrouve de l'autre côté de la piste, à la base de l'ÉOCÈNE MOYEN, dont les couches plongent au SE, sous un angle de 30 à 45 degrés, c'est-à-dire à l'inverse du plongement des Siouf. C'est donc bien là que passe la faille, et la marne argileuse qui la comble superficiellement a plus ou moins participé au métamorphisme général des roches, qui sont directement en relation avec les argiles gypseuses et sableuses de l'Aoufia, dans lesquelles on trouve des fragments de roches éruptives, du fer oligiste et même du zircon. Elles sont directement surmontées, au Nord de la piste, par des bancs de grès quartzeux plus ou moins calcarifères, jaunes ou roux, ou rougeâtres par places, assez friables, mais régulièrement stratifiés et plongeant vers le N 30° O sous un angle d'environ 70 degrés [Pervinquière, 220, 201]. Dans ces grès, comme dans les marnes sableuses sous-jacentes, on observe de fréquentes intrusions filoniennes de gypse fibreux et même de sable fin, presque entièrement formé de très petits cristaux de quartz à angles vifs, que Le Mesle semble avoir égale-

ment remarqués [179, 20]. Ces grès sont assez fossilifères et j'y ai recueilli :

Turritella palætera Th. et Loc., <i>a.</i>		Pecten subtripartitus d'Archiar,
— obruta Th. et Loc., <i>t. a.</i>		type et var. ♂ Locard
Pecten Tunetanus Th. et Loc., <i>a. a.</i>		Echinolampas cepa Th. et G.

M. Pervinquière a recueilli lui-même à ce niveau :

Turritella (plusieurs espèces)		Echinolampas Cherichirensis Gauth. <i>a.</i>
Pectunculus , Crassatella , Pecten		Nummulites cf. Bouillei de la Harpe.

2. Alternances régulières de marnes sableuses jaunes, verdâtres ou grises, et de grès assez calcarifères, tendres, jaunes, parfois fortement ocreux et noirâtres en surface. Sur un point de ce Sif ou de l'un des Siouf voisins (mes notes n'indiquent pas clairement le point exact de ce gisement, mais il est certain qu'il se trouve sur l'un des trois premiers Siouf en allant du SE au NO et sur un point assez voisin de la rive gauche de l'oued Lakouam ou Bou-Mourra), au-dessous d'une couche de marne sableuse et formant comme une petite corniche due à l'érosion, j'ai observé sur une épaisseur de 0 m. 50 à 0 m. 60 un singulier amas de troncs d'arbres fossiles qui, à première vue, m'a fort intrigué, car je n'en avais jamais vu de semblables, bien que les bois fossiles soient très communs dans cette région. Cet amas consistait en un certain nombre de gros troncs d'arbres couchés et aplatis, d'un diamètre moyen de 0 m. 40 environ, troncs dont l'écorce ou les couches corticales seules se seraient fossilifiées, le cœur du tronc ayant disparu et entraîné, en disparaissant, l'écrasement et la juxtaposition des couches corticales, sans doute plus résistantes, mais pas assez pour résister aux pressions extérieures. Ces troncs étaient couchés et superposés à peu près parallèlement, et l'un d'eux était visible sur une longueur de 1 mètre environ; ils occupaient une surface de 2 à 3 mètres carrés dans la couche marneuse, ou mieux entre celle-ci et la couche gréseuse supérieure. La plupart de ces troncs étaient recouverts de très petits cailloux unis et polis, analogues à certains graviers de rivières, ne laissant apercevoir aucune trace de leur organisation végétale; ils semblaient réunis entre eux par un ciment calcaire très résistant, mais non siliceux. La difficulté de dégager ces curieux vestiges et surtout leur poids ne m'ont pas permis d'en emporter un échantillon convenable. Mais je ne doute pas qu'on les retrouve un jour ou l'autre, bien que mes amis Le Mesle et Pervinquière: à qui je les avais signalés, n'aient pu remettre la main dessus.

J'ai recueilli dans les grès ferrugineux tendres de ce Sif l'intéressante faune ci-après :

Voluta jugosa Sowerby, var. <i>b.</i>		Pecten subtripartitus d'Arch., <i>a. a.</i>
Turritella obruta Th. et Loc., <i>a.</i>		Euspatangus Meslei Th. et Gauth.
— elicta Th. et Loc.		Echinolampas Cherichirensis
Pirula antiqua Th. et Loc., <i>a. a.</i>		Gauth., <i>a.</i>
Natica sp.		

à laquelle M. Pervinquière a ajouté :

Callianassa		Pecten Tunetanus Th. et Loc.
Nassa Caronis Brongniart		Venus, Cardium
Conus, Pleurotoma, Pirula, Scalaria, Ampullaria, Xenophorus, Chenopus		Hemiasiter
		Sertularia.

3. Alternances nombreuses de marnes et de grès semblables aux précédents, formant le troisième Sif, couches dans lesquelles j'ai recueilli :

Rostellaria sp. (de très grande taille, à longue expansion aliforme très descendante)		Turritella palætera Th. et Loc.
		Pecten Biarritzensis d'Arch.

M. Pervinquière y a recueilli de son côté :

Callianassa		Pecten Tunetanus Th. et Loc.
Pirula antiqua Th. et Loc.		Lunulites et nombreux Polypiers.
Voluta, Fusus, Scalaria, Solarium, Natica, Calyptræa, Clavagella		

4. Les marnes deviennent un peu plus épaisses, elles sont souvent verdâtres et renferment de grands cristaux de gypse ou des lits de gypse fibreux. Les grès sont souvent rougeâtres et riches en grands Échinides. Vers le haut réapparaissent en grand nombre les petits Nummulites, surtout dans les grès roux et friables. Cette zone très fossilifère comprend les quatrième, cinquième et sixième Siouf. J'y ai recueilli :

Balanus sp. ? (Une couche de quelques centimètres dans un grès jaune tendre est entièrement formée des débris de ce Cirrhipède.)		Pecten (Neithea) arcuatus Brocchi, <i>t. a.</i>
Voluta jugosa Sow., var. <i>b.</i>		Schizaster Africanus de Lor.
Pirula antiqua Th. et Loc.		Euspatangus Cossoni Th. et Gauth., <i>a. a.</i>
Turritella Bourguignati Th. et Loc. <i>a. a.</i>		— Meslei Th. et Gauth.
— obruta Th. et Loc., <i>a.</i>		Echinolampas Cherichirensis Gauth., <i>t. a.</i>
Panopæa Tunetana Th. et Loc.		Polypiers indéterminables, <i>a. a.</i>
		Nummulites cf. Bouillei de la Harpe, <i>t. a.</i>

M. Pervinquière a, comme dans les Siouf précédents, retrouvé les mêmes espèces, auxquelles il a ajouté :

Lamna	}	Clavagella, Cytherea, Cardium,
Callianassa		Pectunculus, Ostrea.
Nassa Caronis Brongn.		Scutella, Euspatangus sp.
Scalaria, Solarium, Xenophorus,		Nombreux Polypiers.
Pecten Tunetanus Th. et Loc.		

5. Avec le septième Sif on se trouve sur la limite des niveaux fossilifères, mais les fossiles y sont encore abondants et surtout les Nummulites. Les grès sont peut-être un peu plus quartzeux et en même temps plus ferrugineux encore; quelques-uns ont en surface une coloration presque noire et un aspect scoriacé dû à l'oxyde de fer. Les marnes, toujours assez gypsifères, renferment souvent enfin de très petits grains de quartz hyalin et deviennent parfois sableuses. J'ai encore recueilli à ce niveau :

Turritella obruta Th. et Loc., a. a.	}	Euspatangus Meslei Th. et Gauth.
— palætera Th. et Loc.		Nummulites cf. Bouillei de la
Natica sp.		Harpe, a.
Pecten arcuatus Brocchi		

auxquels il faut ajouter les fossiles ci-après, d'après M. Pervinquière :

Balanus	}	Schizaster Africanus de Lor.
Nautilus		Echinolampas Cherichirensis
Pirula antiqua Th. et Loc.		Gauth.
Pecten Biarritzensis d'Arch.		Clypeaster.
Avicula		

6. Les cinq ou six derniers Siouf ne m'ont paru différer en rien de ceux que je viens de décrire, minéralogiquement, mais je n'y ai plus retrouvé, sauf quelques moules très frustes et indéterminables de Gastéropodes, que des Nummulites semblables aux précédentes, mais de moins en moins abondantes. Le dernier de ces Siouf n'est séparé du Kef Sfal Nahal que par un intervalle de 60 à 80 mètres à peine, dans lequel l'oued Lakouam ou Bou-Mourra, avant de s'être frayé un passage à travers l'extrémité occidentale des Siouf, avait creusé son lit, aujourd'hui envahi et comblé par des sables blancs non stratifiés, dans lesquels j'ai observé, outre de très nombreux bois silicifiés disséminés dans toute la masse de ces sables, un bloc roulé de grès rouge à Nummulites semblables à ceux qui forment les derniers Siouf voisins. Ces sables blancs, très quartzeux, semblent provenir de la désagrégation des grès MIOCÈNES

qui forment la base de l'escarpement du Sfah Nabal. Qu'y a-t-il au-dessous de ces sables? Je l'ignore. M. Pervinquière pense qu'il pourrait y avoir là un représentant de l'OLIGOCÈNE, mais il ne le démontre pas [220, 207].

M. Pervinquière estime à environ 250 mètres l'épaisseur totale de l'ÉOCÈNE SUPÉRIEUR sur la rive droite de l'oued Chérichira. Les Siouf, qui le représentent ici, reparaissent en partie sur la rive gauche de l'oued, au pied Nord de l'anticlinal qui porte le nom de djebel Gourine, et c'est vraisemblablement là que M. Errington de la Croix a recueilli, en 1887, les fossiles ci-après, autant que l'on en peut juger d'après la courte note dans laquelle il a fait connaître ses observations en 1887 [99] :

Gourine.

Turritella aff. <i>T. turris</i> Basterot (du Miocène) — <i>imbricataria</i> Lamk. <i>Pholadomya Puschi</i> Goldf. <i>Pecten Michelotti</i> d'Arch.	<i>Pecten affinis</i> — <i>corneus</i> Sow. <i>Eupatagus ornatus</i> Ag. <i>Schizaster, Echinolampas</i> <i>Nummulites Lucasana</i> Defr.
---	---

On remarquera surtout, dans cette faune 1° *Phol. Puschi*, cité depuis par M. Pervinquière de l'ÉOCÈNE SUPÉRIEUR de la rive droite de l'oued; 2° *Pecten Michelotti*, de l'ÉOCÈNE SUPÉRIEUR du Vicentin et de Biarritz; 3° enfin *Euspatangus ornatus*, type si caractéristique du Nummulitique de Biarritz. Toutefois, il est vraisemblable que ce dernier n'est pas tout à fait identique à celui des Basses-Pyrénées et n'est autre que l'Échinide auquel nous avons donné le nom d'*Eusp. Cossoni*, qui en est très voisin [133, 91], et qu'ont également recueilli, dans les mêmes couches, Le Mesle et M. Pervinquière.

Le Mesle ne s'est malheureusement surtout attaché qu'à la recherche des Oursins lors de sa visite au Chérichira, en 1888, comptant sur mes récoltes pour la connaissance du reste de la faune. Mais il convient de retenir que, des couches à Nummulites de la rive droite, il a rapporté un assez grand Nautilite que j'ai vu chez lui, lequel, ainsi qu'il l'a lui-même indiqué [179, 22], était «largement ombiliqué et à cloisons peu sinueuses». Ainsi que l'a parfaitement remarqué cet excellent observateur, le long de la faille courbe dont j'ai parlé, laquelle doit se prolonger vers l'O S O jusqu'au Trozza et vers l'E N E jusqu'au djebel Baten, «les calcaires blancs du SUSSONIEN (F) rencontrent le Nummulitique (C) sous différents angles. . . »; mais, un peu plus à l'Est, c'est-à-dire sur la rive gauche de l'oued Chérichira, dans cette partie du massif qui porte le nom de djebel Gourine (cote 268), «le soulèvement en voûte du SUSSONIEN le met en contact normal avec le NUMMULITIQUE» [*Idem*, 24]. C'est ce qu'il a voulu montrer par le diagramme donné plus haut (fig. 165).

Seulement, ici, le contact n'est sans doute qu'en apparence normal, car, ainsi que le montre le carton géologique du Chérichira publié par M. Pervinquière [220], sur ce point existe une discordance angulaire, indiquée par les flèches, discordance vraisemblablement produite par le prolongement de la faille dans la direction de l'ENE. Il y a sans doute, sur ce point, quelque chose d'analogue à ce que représente déjà la coupe de M. Pervinquière (220, Pl. II, fig. 12), sur la rive droite du même oued. Mais, un peu plus à l'Ouest, près du ballon argilo-gypseux de l'Aoufia, la discordance angulaire est complète, ainsi que le montre ma coupe (fig. 170).

Trozza. A peu de distance au S E du Chérichira et séparé de lui par la vallée de l'oued Merguellig, se dresse le curieux massif du Trozza, que j'ai contourné assez rapidement en me rendant du Chérichira au djebel Meghila, mais où j'avais parfaitement reconnu et noté, au cours d'une pointe rapide poussée jusqu'au Hammam, la présence des deux niveaux éocènes du Chérichira.

C'est à mon ami Le Mesle qu'étaient réservés le soin et le plaisir de visiter et d'étudier un peu plus tard cette intéressante montagne. Comme on l'a vu plus haut (fig. 158), il en rapporta une coupe excellente, mais sur laquelle il ne distingua pas nettement l'ÉOCÈNE SUPÉRIEUR de cette montagne, bien qu'il s'y trouve figuré en partie à son extrémité N O et représenté, sans aucun doute, par les couches U et V. Les premières, profondément entamées par le Foum El-Argoub-Zebbès, sont désignées par ces mots : «Marnes très gypsifères» [179, 27], lesquelles sont en contact direct, d'après la coupe de Le Mesle, avec une puissante lumachelle d'*Ostrea multicosata*. Mais Le Mesle attribue ces marnes «à la partie inférieure du système, c'est-à-dire au SUSSONIEN qui, ici, peut avoir 800 à 900 mètres de puissance» [*Idem*, 28]. Ces marnes argileuses, puissantes et très gypsifères, ne m'ont pas paru stratifiées et se trouvent sur le prolongement de la grande faille ENE-O SO du Chérichira, dont il vient d'être question, faille de laquelle sourdent les eaux chaudes et vapeurs sulfureuses du Hammam Trozza; je les ai vues et je les ai notées comme identiques d'aspect avec celles de l'Aoufia et du sentier qui va de ce dernier à l'oued Chérichira. Quant aux grès grossiers et puissants V, qui forment l'escarpement N de l'Argoub, «grès peu durs, en bancs assez épais», sur l'âge desquels Le Mesle ne se prononce pas, n'y ayant point vu de fossiles, il dit seulement ceci : «l'analogie du facies avec les grès franchement miocènes du Chérichira, la proximité et l'analogie des deux gisements me les font, presque sans hésitation, assimiler à ceux-ci».

Voici l'interprétation que M. Pervinquière a, de son côté, donnée de cette extrémité N du Trozza :

« Au N et à l'O du Trozza, nous avons déjà constaté la présence d'un ÉOCÈNE MOYEN très développé, dont nous avons placé la limite supérieure au-dessus des derniers bancs à **Carolia placunoides**, **Ostrea Clot-Beyi** et **Thersitea strombiformis**. L'ÉOCÈNE SUPÉRIEUR commence alors par quelques mètres d'argiles lamelleuses bleu foncé (*a*), suivies de 100 mètres de grès jaune clair, fins et tendres, non fossilifères (*b*). Une grande partie des sables qui recouvrent la plaine et supportent les plantations d'oliviers et de cactus d'El-Ala en provient. Au pied du signal (457) de l'Argoub ez Zebbas affleure, au bord même de la piste, un banc de grès ferrugineux dur (*c*), accusant une pente de 25 degrés N W, comme les précédents, mais s'en distinguant par la présence de fossiles. Parmi ceux-ci on remarque :

Scutella striatula Marcel de Serres, *a a*,

avec des Échinides fort voisins des **Amphiope**, mais s'en différenciant par des lunules toujours incomplètement fermées, ainsi qu'un certain nombre de Mollusques très difficiles à extraire. La majeure partie de la butte (20 à 25 mètres) est formée par des grès tendres, jaunâtres (*d*), riches en bois silicifiés et ferrugineux, tandis que le signal est porté par une masse de grès très ferrugineux (*e*), à grain extrêmement fin et serré, par conséquent très dur, débité en gros quartiers, qui jonchent les pentes. Les formations détritiques récentes (PLIOCÈNE ou PLÉISTOCÈNE) empêchent de voir la suite [220, 203].

Cette description n'est pas bien claire, car il semblerait, d'après ce texte, que tout ce qui vient d'être décrit appartient à l'ÉOCÈNE SUPÉRIEUR, alors que, cependant, aucun fossile suffisamment caractéristique n'est indiqué. Il est vrai que l'auteur indique immédiatement que cette même formation, caractérisée par **Janira (Pecten) arcuata**, qui est, en effet, l'un des fossiles les plus caractéristiques des couches à Nummulites du Chérichira et du Nasser-Allah, « se continue sur presque tout le versant occidental du Trozza . . . », etc.

Ces grès calcarifères du Trozza, comme ceux du Chérichira, semblent correspondre à ceux qui, sur la carte provisoire de 1892 du Service des travaux publics de la Régence, sont marqués *e*¹ et, dans le texte explicatif de M. Aubert, sont désignés sous la rubrique : « 1. *Calcaires et grès à O. cf. Clot-Beyi.* » Tout d'abord, nous ne savons pas exactement ce qu'est cet **O. cf. Clot-Beyi** dont parle l'auteur, n'ayant rien trouvé qui ressemble à **O. Clot-Beyi** dans l'ÉOCÈNE SUPÉRIEUR du Sud et du Centre, où cette Huître ne paraît pas dépasser les niveaux supérieurs de l'ÉOCÈNE MOYEN, terme

dont cet auteur, du reste, n'admet pas l'existence en Tunisie. Pour lui, ces grès de l'ÉOCÈNE SUPÉRIEUR à O. cf. Clot-Beyi « se retrouvent au djebel Trozza surmontés par les grès à bois fossiles du MIOCÈNE... ». Comme il distingue entre ces grès éocènes « siliceux, parfois argileux », à O. cf. Clot-Beyi et les « calcaires roux » pétris de fossiles : « Mélobésies... , pectens, turritelles, huîtres voisines de l'O. Pyrenaica ou de l'O. Bogharenensis... , oursins roux, soit Euspatangus Meslei, Schizaster Africanus ou Echinolampas Perrieri, ... Nummulites très petites et indéterminables... » On ne comprend plus rien dès lors à cette salade de fossiles et à cette superposition extraordinaire. Plutôt, donc, que de risquer de m'y égarer, je préfère renvoyer le lecteur au texte original (7, 50 et suiv.).

Disons simplement que cet auteur a encore indiqué la présence de cet ÉOCÈNE SUPÉRIEUR dans la partie centrale de la Tunisie, « soit auprès de Maktar, soit au Nord des ouleds Ayar, soit au djebel Berberou... , près du djebel Ousselet... Plus au Nord, ce terme avec ce facies (gréseux) paraît avoir disparu complètement. On retrouve alors un système de marnes gypseuses, de grès, sables et calcaires à petites Nummulites... Le point méridional extrême où se trouve la formation est l'Ain Chérichira... À l'Est, le système est très développé entre le djebel Fadelouni et Takrouna... Il se retrouve près de Djeradou (ou Djeradun)... à la base des massifs de grès du Zriba, de l'Haiken-Neb, du Zid, du Triff et du Choucha. Dans la presqu'île du Cap Bon, il se trouve au pied du djebel Courbès, à Courbès même, au pied du djebel Abderraman et notamment à Fortouna. Il se retrouve à Oudna. Enfin, on rencontre ce système de calcaires, grès et marnes, très développé au djebel Djaffa, puis en lambeaux isolés sur les pentes du djebel Rouissat, du djebel Koursia... et, près de Tunis, à l'Ouest de la Sebkra Sedjoui... , entre le Ksar Tyr et le djebel Mrabia... , au Sud du Bordj Toumi, dans le centre du djebel Sbabil, etc. ».

Enfin, dans l'Ouest de la Tunisie, l'auteur admet un terme supérieur qu'il qualifie ainsi : « 2. Grès supérieurs ou grès numidiens, grès et marnes à O. cf. Clot-Beyi » [*Idem*, 37]. « Dans l'Ouest de la Régence, écrit-il, on trouve, au-dessus des marnes et grès à fucoides, des grès siliceux, blancs, généralement friables; les grains de silex qui les composent sont généralement très visibles; ils renferment quelques marnes lamelleuses. Ce terme se rencontre dans le M'Rassen et les Ouchtetas... » Mais il semble bien, quoiqu'il soit question ici encore d'O. cf. Clot-Beyi, que l'auteur a confondu ces grès, d'une part, avec ceux du MIOCÈNE, de l'autre avec les grès ou les calcaires gréseux supérieurs à *Ostroa Clot-Beyi* de l'ÉOCÈNE MOYEN.

Le Mesle ne paraît pas avoir reconnu l'ÉOCÈNE SUPÉRIEUR ailleurs qu'au Chérichira, dans toute la Région centrale. Même au Cap Bon, où l'étage est cependant bien représenté par le grès roux à *Pecten subtripartitus*, notamment dans les chaînes de Kourbès et de Sidi Abderramann, n'ayant trouvé aucun fossile éocène dans la première, il n'hésita pas à écrire cette phrase : « Je crois donc qu'on peut classer avec quelque certitude ce massif du djebel Kourbès dans le MIOCÈNE. . . » [179, 13]. Or on savait déjà, d'après la carte géologique du littoral NE de la Tunisie, publiée en 1888 par M. Rolland [259], que l'ÉOCÈNE se trouve largement représenté dans les chaînes anticlinales de Kourbès et de Sidi Abderramann, ainsi qu'à l'extrémité du Cap Bon, et la présence de l'étage y a été confirmée depuis par la carte géologique provisoire de 1892, ainsi que par les observations plus récentes de M. Allemand-Martin [1]. Voyons donc ce que nous apprennent ces derniers travaux sur l'ÉOCÈNE SUPÉRIEUR du Cap Bon.

Toujours extrêmement laconique, le texte explicatif de la carte géologique provisoire ne nous apprend rien de plus que ce qui suit, mais sans aucune justification paléontologique ni aucune coupe à l'appui de ses affirmations :

1° Le terme inférieur de l'ÉOCÈNE SUPÉRIEUR, consistant en « calcaires et grès à *O. cf. Clot-Beyi* », se trouve « au pied du djebel Courbès, à Courbès même; au pied du djebel Abderramann et notamment à Fortouna ». Quant au terme supérieur de l'étage, dit « grès supérieurs ou grès numidiens, grès et marnes à *O. cf. Clot-Beyi* », il serait représenté au Cap Bon (djebel Abderramann), « par un système de marnes gypseuses, grès tendres et grès fins, et parfois très compacts; tout à fait à la partie supérieure arrivent des masses de grès grossiers friables, renfermant de gros grains de silice arrondis. Ce serait, nous pensons, l'équivalent des grès numidiens. Au-dessus arrivent des grès plus argileux avec marnes, contenant par place des traces de lignites, et qui sont surmontés par des termes franchement miocènes. . . ». Tout cela représenterait, on le voit, un étage assez compliqué dont la seule caractéristique serait d'être superposé « aux grès et calcaires à petites Nummulites » [*Idem*, 53], et de renfermer ce mystérieux *Ostrea cf. Clot-Beyi*, sur lequel nous ne sommes pas encore fixés. . .

Le diagramme (p. 930), dû à l'auteur du texte explicatif, montre les relations des différents termes de l'ÉOCÈNE avec les formations plus récentes de la presqu'île du Cap Bon.

M. Allemand-Martin a entrepris, vers 1902, une étude géologique et agronomique méthodique du Cap Bon, et il a consigné ses premières

observations dans la *Revue tunisienne*, organe de l'Institut de Carthage [4]. Il a reconnu directement la présence de l'ÉOCÈNE MOYEN et de l'ÉOCÈNE SUPÉRIEUR dans cette presqu'île, notamment dans ses deux chaînes principales du Sidi Abderramann et du Courbès, ainsi qu'à la pointe du Cap Bon et dans le groupe des îles Zembra. Malheureusement il n'a pas fait une étude détaillée des étages, ni fait connaître tous les documents paléontologiques sur lesquels s'appuie sa détermination des niveaux.

L'auteur rattache toutes les formations visibles dans la presqu'île à la période tertiaire, à la période quaternaire et aux formations actuelles.

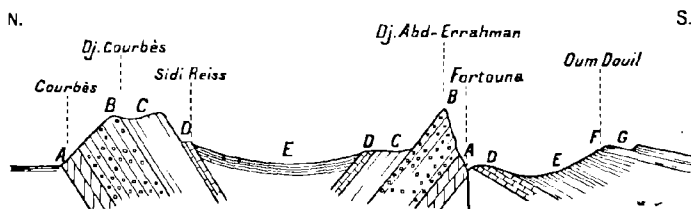


Fig. 172. — Coupe N-S de la presqu'île du Cap Bon. (M. Aubert.)

- A. Calcaires et grès à Nummulites et Melobésies.
- B. Grès et marnes de l'Éocène supérieur.
- C. Grès grossiers, ferrugineux par place, et marnes.
- D. Couches à *Echinolampas amplus*.
- E. Marnes et grès à *Ostrea crassissima*.
- F. Pliocène marin.
- G. Travertin.

Il n'a malheureusement pas donné de description de chacune de ces formations et se borne à les indiquer dans chacune des régions où elles existent. C'est ainsi qu'il affirme tout d'abord que les deux chaînes principales de la presqu'île sont constituées principalement par l'ÉOCÈNE, qui forme notamment l'arête principale portant les noms de « djebels Hofra, Abd-er-Rahmane et El-Kalaa », ainsi que la base occidentale du djebel Courbès. Puis, en dehors de ces chaînes principales, il indique comme éocènes « les pointements du djebel El-Abiod, de Zembra et de Kelibia », qu'il considère comme appartenant « à l'importante chaîne éocène du Centre... ». Il y ajoute que «... si l'on voulait étudier les raisons qui font attribuer les massifs du djebel Abd-er-Rahmane, Korbeus, El Aouaria à l'ÉOCÈNE, on pourrait voir que, dans les couches inférieures, il existe des traces de Nummulites... » [Idem, 148]. Malheureusement, l'auteur ne nous dit pas à quelles espèces ni même à quels groupes appartiennent ces Nummulites, en sorte que nous restons fort indécis sur l'attribution stratigraphique de cet étage inférieur de l'ÉOCÈNE de la presqu'île du Cap Bon.

Toutefois, comme l'auteur l'indique autre part, la présence de l'*Ostrea* cf. *Clot-Beyi* dans ces couches suffit à elle seule pour nous montrer que nous ne sommes pas là plus bas que l'ÉOCÈNE MOYEN. Voici le passage de l'auteur qui nous fixe à cet égard : « . . . revenant sur la chaîne de Korbeus il est possible de constater, dans la distribution des couches, la même orientation, la même superposition que dans l'Abd-er-Rahmane. A la base, une série calcaire et gréseuse à *O. Clot-Beyi* et à *Oursins* éocènes et *Nummulites* très petites, puis un système de marnes à gypses et de grès gris, fins et compacts. Enfin, au sommet, les mêmes grès numidiens, gris rougeâtre à gros grains siliceux arrondis, très friables et qui terminent l'ÉOCÈNE SUPÉRIEUR proprement dit » [*Idem*, 153]. Ce dernier horizon éocène, dit NUMIDIEN d'après la classification de Pomel, est

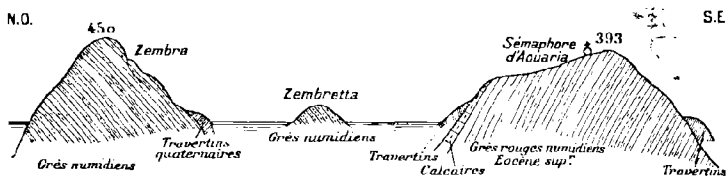


Fig. 173. — Coupe de Zembra au Sémaphore d'Aouaria. (M. Allemand-Martin.)

très vraisemblablement celui qui, dans ces montagnes, renferme un fossile très caractéristique de l'ÉOCÈNE SUPÉRIEUR sous-pyrénéen : le *Pecten subtripartitus* d'Archiac, fossile que j'avais déjà recueilli. Malheureusement l'auteur ne nous donne, sur le niveau occupé par ce fossile important, aucune indication précise, et notre supposition n'est basée que sur ce passage que je cite textuellement : « Un peu avant d'arriver à El-Aouaria (extrémité N E de la presqu'île), nous observons à la base de l'ÉOCÈNE SUPÉRIEUR une série géologique ÉOCÈNE avec nombreux fossiles, entre autres *Pecten subtripartitus* et un *Cardium*, incrustés dans le calcaire. . . » [*Idem*, 152]. Afin de faciliter les recherches ultérieures sur ce point intéressant, je reproduis ci-dessus la coupe qui le relie aux îles voisines, dont la composition géologique est la même, coupe figurant le synclinal dont j'ai parlé ailleurs [385].

Quant au petit massif éocène de Kélibia, isolé au bord de la mer et s'élevant à l'altitude de 70 à 80 mètres, il apparaît comme un lambeau de l'ancien anticlinal de l'Abd-er-Rahmane, ayant glissé vers la mer au moment où se produisit la faille NE-SO de Fortouna. Ce lambeau paraît avoir fait partie de l'archipel marin antérieur de la presqu'île, jusqu'à l'émergence des dépôts de la mer PLOCÈNE. Ses grès durs, bien réglés, plongent dans la mer sous un angle très aigu, et tous les terrains qui les

relient actuellement à la terre sont d'âge très récent. Mais aucun fossile ne date cette intéressante épave.

Poursuivons maintenant notre ÉOCÈNE SUPÉRIEUR dans la Région Nord.

RÉGION NORD.

Edmond Fuchs ne fit qu'indiquer cet étage dans la région située au Nord de la Medjerda, où il est recouvert par les formations néogènes, et voici simplement ce qu'il en dit dans ses Notes préliminaires de 1873. «Au-dessous de ces calcaires (4 m.), on trouve un système de grès souvent ferrugineux, qui prennent une grande extension sur le bord de la mer et qui surmontent un groupe d'argile bariolée gypseuse. . . » [127, 1 et 4]. Et il signale ces grès notamment dans les régions de Tabarka, Porto-Farina, etc., mais sans indiquer aucun fossile; il dit seulement que c'est dans cet étage qu'il place les gîtes plombifères et calaminaires, et les gîtes ferrugineux et manganifères de Sidi-bou-Said, de Ras-Ahamar, de l'île de Tabarka, d'El-Halia entre Porto-Farina et Bizerte, etc.

M. Rolland, qui n'a visité qu'une faible partie de cette région Nord, a écrit ce qui suit en 1887, en parlant de l'ÉOCÈNE SUPÉRIEUR de la Région centrale : «Je présume que c'est la même formation qui constitue au Nord la Tunisie, tout le massif montagneux de la Kroumirie, où M. Vélain a trouvé, sur le littoral, les mêmes bancs de lumachelles à *Ostrea strictplicata*, traversés ici par des microgranulites éruptives. . . Notons que ces grès se poursuivent dans le Nord de la province de Constantine, où ils règnent également sur de grandes étendues et sur de grandes épaisseurs, et que ces grès, généralement dépourvus de fossiles, sont considérés par les géologues algériens comme appartenant au NUMMULITIQUE SUPÉRIEUR (Tissot). . . » [256, 7].

Quant à Le Mesle, qui n'a vu aucun fossile dans cette puissante formation du Nord tunisien, il se contente de la désigner sous le nom de «grès supra-nummulitiques», et son sentiment est qu'elle est le plus souvent, comme au Cap Bon, «d'âge MIOCÈNE. . . ». Il est cependant possible de la reconnaître dans plusieurs de ses descriptions, mais sa première erreur en ce qui les concerne l'amène à méconnaître complètement l'âge véritable de la plupart de ces grès, et il va même jusqu'à reprocher à son collègue Rolland «d'avoir marqué comme ÉOCÈNE», sur sa carte publiée par le Service géologique d'Italie [259], presque toute la presqu'île du Cap Bon et une grande partie du Nord de la Régence. . . » [179, 11].

Voici, à titre de simple indication, la description donnée par Le Mesle de ce qu'il entendait par «grès supra-nummulitiques» : «Depuis les

trachytes de l'oued Bellif, depuis même la fin du Khanget El-Tout, je ne suis guère sorti des grès qui m'accompagnent jusqu'à la mer; ils sont plus ou moins durs ou sableux, souvent assez ferrugineux; quelquefois les éléments roulés qui les constituent sont assez gros pour que l'on puisse employer le terme de poudingue; quelques couches marneuses sont intercalées, mais difficiles à observer à cause de l'intensité de la végétation, car elles produisent presque toujours un niveau d'eau.

« D'apparence, je ne saurais distinguer ni séparer cet énorme ensemble gréseux de celui du Cap Bon, quoique ici je ne puisse trouver de fossiles justificatifs; l'analogie est aussi frappante avec le massif que l'on traverse entre l'Henchir Es-Souar et Djebibina (Région centrale). J'accepte pour eux le terme de SUPRA-NUMMULITIQUE, *sensu stricto*, puisqu'il indique nettement que ce n'est pas un facies latéral du Nummulitique calcaire ou marneux, mais une formation plus élevée et qui, pour moi, doit représenter le MIOCÈNE et le PLOCIÈNE » [179, 46].

Il était réservé à M. Aubert de reconnaître comme représentant l'ÉOCÈNE SUPÉRIEUR ces grès qui avaient dérouté la sagacité de Le Mesle. Il montra que, dans la Kroumirie occidentale, l'étage ÉOCÈNE SUPÉRIEUR (e^3) débute par des marnes à fucoïdes grises, très schisteuses, parfois noduleuses et contenant par places des rognons de calcaire jaune ou d'oxyde de fer et des lamelles de gypse, et passant à leur partie supérieure à des grès francs, siliceux, « quelquefois dépourvus de ciment, d'autres fois à ciment ferrugineux . . . et pouvant exceptionnellement être employés comme matériaux de construction » [7, 48].

Ces marnes reposent indifféremment soit sur les calcaires à Inocérames (SÉNONIEN), soit sur les calcaires à Nummulites de l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR. « Une première bande de marnes, sans aucun banc de grès, se trouve en Kroumirie occidentale entre les massifs de grès à gros éléments des M'Rassen et djebel Adissa et les mamelons de calcaires à silex noirs . . . Cette bande se poursuit jusqu'à Aïn Draham et Tabarka. Près du djebel Cheïda, ces marnes seraient « glauconieuses ». On retrouve ensuite ces marnes avec quelques grès à la partie supérieure, « dans toutes les vallées qui limitent le massif de grès de la Kroumirie, les grès occupant les sommets des montagnes, les marnes, les flancs des vallées . . . »

Un peu au Sud de cette première bande, les Marnes à fucoïdes « commencent à apparaître isolées, sans être surmontées par les grès, et reposent sur les calcaires à Inocérames ou les calcaires Éocènes inférieurs à Nummulites.

Vers l'Est, ces marnes inférieures formeraient des lambeaux isolés entre Mateur et l'oued Melah, et elles se retrouveraient même à l'Ouest de Bizerte. Malheureusement, elles ne renferment aucun fossile caracté-

ristique et rien ne nous dit que ces marnes appartiennent à l'ÉOCÈNE SUPÉRIEUR et ne représentent pas, au contraire, dans cette région, l'ÉOCÈNE MOYEN⁽¹⁾ de la Région centrale? Ce qui tendrait à le faire croire, c'est que l'auteur ajoute que ces marnes se retrouvent bien développées dans l'Est de la Région centrale, notamment au Sud du Zaghouan, à l'Ouest du Djouggar, entre le djebel Reças et Oudna, etc., régions où M. Rolland aurait trouvé «une *Ostrea Bogharensis*» et M. Aubert «*Ostrea Pyrenaica*, des Térébratulines et des Fucoides peu déterminables. . . », et où l'ÉOCÈNE MOYEN est très développé et bien caractérisé.

Au-dessus de ce terme inférieur de l'étage ÉOCÈNE SUPÉRIEUR du Nord de la Tunisie viennent, toujours d'après M. Aubert, les «Grès supérieurs» ou Grès NUMIDIENS proprement dits, qui sont bien certainement l'équivalent des Grès éocènes à *Pecten subtripartitus* du Cap Bon, du Chérichira et du Nasser-Allah, et qui sont développés dans la Kroumirie, entre Béja et Aïn Draham. . . , dans les Nefzas, les Mogods, et arrivent même près de Bizerte⁽²⁾. . . » [*Idem*, 53]. L'auteur y rattache également «les grès métamorphiques, soit de Chemtou, soit de Tebourba et de Djedeïda. . . » Mais nulle part ils ne semblent avoir fourni de fossiles et ce n'est que par pure analogie qu'il les rattache aux «grès les plus supérieurs du djebel Berberon ou des bords de l'oued Ousapha, . . . à ceux de la partie centrale du djebel El-Abiod, . . . à ceux du djebel Zriba et du Cap Bon. . . , à ceux situés derrière le Zaghouan et le Djouggar. . . , dans le djebel Abderramann et le djebel Oudna. . . , etc.».

Ce qui seul est certain, c'est qu'en Kroumirie, où il supporte et fait vivre les belles forêts de chêne-liège que l'on connaît, cet étage se continue sans interruption et sans changement de facies important avec l'étage NUMIDIEN des géologues algériens, avec ou sans interruption de MEDJANIEN (Ficheur); c'est que, sur de nombreux points, il s'y montre en transgression évidente soit sur le SÉNONIEN à Inocérames, soit sur les calcaires à grandes Nummulites de l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR; c'est, enfin, que les grès roux si caractéristiques de cet étage semblent bien se continuer, avec tous leurs caractères, avec ceux qui, dans le Centre, renferment des fossiles caractéristiques, tels que ceux du Nasser-Allah, du Chérichira et du Cap Bon, que l'on retrouve autour du Zaghouan, aux environs de Tunis et jusqu'à Bizerte, où ils sont surmontés directement par un étage MIOCÈNE fossilifère, comme nous le verrons plus loin.

Pour tous ces motifs, il semble bien que l'ÉOCÈNE SUPÉRIEUR du Centre

(1) L'Éocène moyen existe en dessous de ces grès dans la région d'Aïn Draham: il se présente sous forme de marnes ou d'argiles bleu ardoise [L. P.].

(2) Ces grès supérieurs sont oligocènes en majeure partie, sinon en totalité [L. P.].

tunisien est largement représenté dans notre Région Nord par la masse considérable des grès supérieurs dits NUMIDIENS ou PRIABONIENS.

RÉSUMÉ. — En résumé, de ce qui précède il paraît résulter que, au moins dans le Centre et le Nord de la Tunisie, après le soulèvement des Pyrénées qui a fait émerger les grands calcaires nummulitiques occupant le fond des synclinaux de cette époque, il s'est établi un régime lagunaire extrêmement instable qui, secondé par de puissantes précipitations atmosphériques, a déterminé l'inversion du relief en entraînant vers ces lagunes l'énorme masse des matériaux détritiques dont sont formés tous les dépôts marin de cette époque, depuis et y compris l'ÉOCÈNE SUPÉRIEUR jusqu'au PLIOCÈNE inclusivement. A la base de ces puissants dépôts nous trouvons les marnes plus ou moins sableuses et glauconieuses de l'ÉOCÈNE SUPÉRIEUR, faisant suite aux non moins puissantes marnes à lumachelles ostréennes de l'ÉOCÈNE MOYEN, et passant elles-mêmes, peu à peu, à ces sables et à ces grès à stratification plus ou moins confuse et si souvent azoïques des périodes priabonienne, numidienne et oligocène.

M. Haug, le savant professeur de la Sorbonne, a résumé comme suit, en 1896 et 1897, toutes les notions acquises jusqu'alors sur les formations éocènes du Nord et du NE de la Tunisie.

«L'ÉOCÈNE SUPÉRIEUR est transgressif sur l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR, dont il est séparé par une lacune correspondant à l'ÉOCÈNE MOYEN. Il s'étend vers le NE dans des régions où l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR fait défaut et où il repose alors en discordance, soit sur le SÉNONIEN, soit sur le CÉNOMANIEN, soit même sur le NÉOCOMIEN ou le JURASSIQUE, comme, par exemple, au Zaghouan. Il est constitué lui-même par deux sous-étages distincts, auxquels M. Fichet a donné, en Algérie, les noms de MEDJANIEN et de NUMIDIEN.

«Le MEDJANIEN est constitué, comme en Algérie, par des marnes à Fucoïdes passant ordinairement à des grès à la partie supérieure.

«Le NUMIDIEN comprend une importante formation de grès siliceux, jaunâtres, friables, connus sous les noms de *Grès de Kroumirie*, ou de *Grès de Numidie*, et qui se retrouvent avec une remarquable constance sur tout le littoral algérien et tunisien. Dans le centre, le NUMIDIEN repose immédiatement sur l'ÉOCÈNE INFÉRIEUR et contient des intercalations de calcaires très fossilifères, qui ne laissent aucun doute sur l'âge ÉOCÈNE de ces formations. . . »

Ici, je dois faire observer que, depuis que ces lignes ont été écrites par M. Haug, en 1896, M. Pervinquière a démontré que la lacune qu'elles indiquent n'existe pas dans la Région centrale, et que l'ÉOCÈNE MOYEN y est parfaitement représenté; de plus, mes observations au djebel Nasser-

Allah montrent la superposition directe et normale de l'ÉOCÈNE SUPÉRIEUR à l'ÉOCÈNE MOYEN, tous deux fossilifères. Mais, le plus souvent, des dislocations et des failles contemporaines du deuxième système de plissements mettent ces formations en contact anormal.

« . . . A l'ÉOCÈNE SUPÉRIEUR fait suite, en Tunisie, une phase d'émer-sion correspondant à toute la période aquitanienne . . . » [142, 1051].

LISTE DES FIGURES.

Figures.	Pages.
111. Coupe relevée entre Zaouiet Medine et l'oued Ksob. (<i>M. Aubert.</i>).....	752
112. Coupe prise le long du chemin du camp du train à la Casbah d'El-Kef. (<i>G. Le Mesle.</i>).....	759
113. Dyr El-Kef vu du N O. (<i>Pomel.</i>).....	760
114. Coupe du Dyr El-Kef. (<i>M. Pervinquière.</i>)..	762
115. La ville du Kef et le Dyr vus du S O. (<i>M. Pervinquière.</i>) Pl. I.....	764 - 765
116. Le Dyr El Kef à la Zaouia de Sidi-Mansour. (<i>M. Pervinquière.</i>) Pl. I..	764 - 765
117. Coupe du Kef Mouella au Kef Suchan, près de Bordj-Deblieh. (<i>G. Le Mesle.</i>)	771
118. Coupe d'Ellez au Guelaat-El-Harrat. (<i>G. Le Mesle.</i>).....	773
119. Coupe de l'oued Mageah. (<i>G. Le Mesle.</i>).....	774
120. Coupe N O-S E de Kâlaat-Es-Senam. (<i>M. Pervinquière.</i>).....	775
121. Djebel Sekarna. (<i>M. Pervinquière.</i>).....	782
122. Les abrupts du djebel Sekarna flanc occidental. (<i>M. Pervinquière.</i>) Pl. II.	782 - 783
123. Bord oriental de la Kessara. (<i>M. Pervinquière.</i>).....	784
124. Coupe de l'Ousselat au djebel Djebil. (<i>M. Pervinquière.</i>)	787
125. Entrée Nord des gorges de l'Oued Tseldja à Ras-El-Aïoun. (<i>M. Pervinquière.</i>) Pl. III.....	790 - 791
126. Le Kef-el-Hammam-Tseldja (Compagnie de Gafsa.) Pl. III	790 - 791
127. Coupe du djebel Tseldja (entre Ras-El-Aïoun et l'entrée Nord des gorges éré- taciques.) (<i>Ph. Thomas.</i>).....	792
128. La chaîne du djebel Tseldja vue du Nord. (<i>M. Pervinquière.</i>) Pl. IV..	792 - 793
129. Formes d'érosion et de corrosion dans les calcaires Éocènes du djebel El- Ousif au-dessus de Metlaoui. (<i>M. Pervinquière.</i>) Pl. IV.....	792 - 793
130. Coupe de la base de l'Étage Éocène inférieur sur la rive gauche de l'Oued Tseldja. (<i>Ph. Thomas.</i>).....	796
131. Groupe de couches du niveau phosphatifère du sous-étage E1 ² de la figure 127.	806
132. Fout Tseldja rive droite. (Compagnie des phosphates de Gafsa.) Pl. V.	818 - 819
133. Fout Tseldja. (Compagnie des phosphates de Gafsa.) Pl. VI.....	818 - 819
134. Fout Tseldja rive gauche. (Compagnie des phosphates de Gafsa.) Pl. VII.	818 - 819
135. Coupe de l'Étage Suessonien au djebel Tseldja (Compagnie de Gafsa.).....	826
136. Coupe N S de la rive droite de l'oued Tseldja à la sortie des gorges. (<i>Ph.</i> <i>Thomas.</i>).....	827
137. Coupe N S. entre la voie ferrée de Gafsa à Metlaoui et la plaine du Bled Douara.	835
138. Coupe de première zone phosphatifère du djebel Metlaoui. (<i>M. Bursaux.</i>)...	836

139. Exploitation des phosphates de Metlaoui. (Compagnie des phosphates de Gafsa.) Pl. VIII.....	836 - 837
140. Vue prise dans un ravin au dessus de Metlaoui. (Compagnie de Gafsa.) Pl. IX.....	836 - 837
141. Coupe de la base de l'Éocène dans l'Oued El-Ousif. (<i>M. Bureaux.</i>).....	843
142. Djebel Metlaoui. Coupe de la 2 ^e zone phosphatée sur la rive droite de l'Oued El-Ousif. (<i>M. Bureaux.</i>).....	844
143. Coupe transversale de la chaîne du Tselidja au djebel Stah. (<i>Ph. Thomas.</i>)..	846
144. Diagramme de la région située au NE de Midès. (<i>M. Bureaux.</i>).....	852
145. Diagramme de la région située au SO de Midès. (<i>M. Bureaux.</i>).....	852
146. Coupe prise sur la rive droite de l'Oued El-Aachéna. (<i>Ph. Thomas.</i>).....	852
147. Coupe du versant Sud du djebel Mrata un peu à l'ouest de l'Oued El-Aachéna. (<i>M. Bureaux.</i>).....	857
148. Coupe de la zone phosphatée industrielle du djebel Mrata. (<i>M. Bureaux.</i>)..	858
149. Coupe NS au djebel Gueta el Mri. (<i>M. Bureaux.</i>).....	859
150. Coupe de la zone phosphatée industrielle du Gueta el Mri. (<i>M. Bureaux.</i>)..	860
151. Coupe NS au massif du djebel Sehib.....	861
152. Coupe de l'Éocène inférieur sur le versant sud du djebel Sehib. (D'après <i>M. Mercier.</i>).....	862
153. L'Éocène inférieur à la base nord du djebel Berda.....	862
154. Kef Zebbeus du Sud.....	868
155. Coupe en travers de la chaîne du Nasser-Allah. (<i>Ph. Thomas.</i>).....	872
156. Coupe microscopique de la roche constituant le deuxième niveau phosphaté du djebel Nasser-Allah. (<i>Bleicher.</i>) Pl. X.....	876 - 877
157. Coupe relevée aux djebel Ousselat et djebel Djebil. (<i>M. Perquinquière.</i>).....	880
158. Coupe du djebel Trozza au Foum Argoub. (<i>G. Le Mesle.</i>).....	883
159. Djebel Chérichira. Calcaires grossiers de la base de l'Éocène moyen. (<i>M. Per-</i> <i>quinquière.</i>) Pl. XI.....	886 - 887
160. Djebel Chérichira. Pointement argilo-gypseux d'El-Aoufia. (<i>M. Perquinquière.</i>) Pl. XI.....	886 - 887
161. Ez Zerissia. Éocène moyen reposant en discordance transgressive sur le Céno- manien arasé. (<i>M. Perquinquière.</i>).....	889
162. Coupe du Sud d'El-Aoufia. (<i>Ph. Thomas.</i>).....	892
163. Coupe géologique au djebel Chérichira. (<i>Ph. Thomas.</i>).....	894
164. Coupe prise sur la rive gauche de l'Oued Chérichira. (<i>G. Le Mesle.</i>).....	896
165. Coupe relevée au djebel Gourine. (<i>G. Le Mesle.</i>).....	896
166. Coupe figurative prise N O-S E le long de l'Oued Chérichira. (<i>G. Le Mesle.</i>)..	897
167. Profil des montagnes au N de Sidi-Bel-Abbès. (<i>G. Le Mesle.</i>).....	897
168. Dyr El-Kef vu du N O. (<i>M. Pomel.</i>).....	899
169. Coupe transversale de la chaîne Nummulitique du Djebel Baten el Guern. (<i>G. Rolland.</i>).....	900

LISTE DES FIGURES.

939

170. Coupe NO-SE du djebel Chérichira (<i>Ph. Thomas</i>).....	920
171. Les Siouf de l'Éocène supérieur du djebel Baten-el-Guern. (<i>M. Pervin- quière</i> .) Pl. XII.....	920-921
172. Coupe NS de la presqu'île du cap Bon. (<i>M. Aubert</i>).....	930
173. Coupe de Zembra au Sémaphore d'Aouaria. (<i>M. Allemand-Martin</i>).....	931

TABLE DES MATIÈRES.

	Pages
AVERTISSEMENT.....	733
III. ÈRE CÉNOZOÏQUE.....	735
SYSTEME ÉOÈNE.....	735
ÉOÈNE ALGÉRIEN.....	739
ÉOÈNE INFÉRIEUR.....	746
RÉGION NORD.....	748
Marbres de Chemtou et du djebel Echkeul	754
RÉGION CENTRALE.....	756
El-Kef.....	756
Fedja.....	766
Kâlaat-es-Senam.....	766 - 775
Kef Mouella.....	771
Kef Suchan.....	771
Souk-El-Djema.....	772
Ellez.....	772 - 785
Guelaat-El-Harrat.....	773
Ain-Gharsallah.....	774
Teboursouk.....	774
Ain-Massa.....	778
Kâlaat-El-Djerda.....	779
Sra-Onertane.....	779
Kâlaat-El-Harrat.....	780
Ras Si-Ali.....	782
Kessera.....	783
Maktar.....	784
Djebel Ousselat.....	786
RÉGION SUD.....	790
Tseldja.....	790
Stah.....	846
Chebika.....	849
Blidji.....	849
Midès.....	850
Mrata.....	851
Djebel Mrata.....	857
Gucta-El-Mri.....	859
Sehib.....	860
Berda.....	861

Mekta-Rai	866
Cherb	866
Mezzouna	866
Kef-Zebbeus	866
Zebbeus du Sud	867
Fedj-Abdallah	869
Zebbeus du Nord	869
Nasser-Allah	870
ÉOCÈNE MOYEN	879
RÉGION CENTRALE	880
Ousselat-Djebil*	880
Trozza	882
Chérichira	887 - 892
Rebeiba	889
Barbrôu	889
Maktar	890
Ellez	890
Char	891
Sidi-Bel-Abbès	897
RÉGION SUD	902
Nasser-Allah	902
RÉSUMÉ	908
ÉOCÈNE SUPÉRIEUR	912
RÉGION SUD	914
Nasser-Allah	914
RÉGION CENTRALE	919
Chérichira	920
Gourine	925
Trozza	926
Cap Bon	929
RÉGION NORD	932
Kroumirie	933
RÉSUMÉ	935